UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hochbau-Lexikon

Schönermark, Gustav

Berlin, [1904]

urn:nbn:de:hbz:466:1-67032

Visual Library

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

BÜCHEREI DER STAATL. BAUGEWERKSCHULE HÖXTER

E.K. 5516.

100
a

HOCHBAU-LEXIKON

BEARBEITET UND HERAUSGEGEBEN

VON DEN ARCHITEKTEN

DR. PHIL. GUSTAV SCHÖNERMARK UND WILHELM STÜBER

MIT 2000 ABBILDUNGEN

KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUGEWERKSCHULE HÖXTER

Staatsbauschule Höxter a. d. Weser
Fachschule für Hoch- und Tiefbau
Bücherei

BERLIN
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN

EK 2016
K DXIII/56

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Nachdruck verboten.

Alle Rechte vorbehalten.

06
WSM
1404

Universitätsbibliothek Paderborn 42

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

VORWORT.

In den Sonderwerken über die verschiedenen Gebiete des Hochbauwesens kann man wohl auf die meisten fachlichen Fragen Antwort finden, aber das Nachschlagen erfordert gewöhnlich mehr Mühe, als das Gesuchte verdient, und mehr Zeit, als man verwenden möchte. Dem will unser schlagwörterartig angelegtes Lexikon abhelfen, indem es in leicht auffindbarer und knapper Form über alles, was für den Hochbau in Betracht kommt, Auskunft giebt. Um etwas leicht fafslich zu machen, ist nichts geeigneter als die Anschauung, d. h. an die Stelle der Beschreibung mufs eigentlich der fragliche Gegenstand selber oder, da das nicht möglich, wenigstens eine ihn getreu wiedergebende Abbildung treten. Welche könnte nun aber getreuer sein als die Photographie, die unseres Erachtens überhaupt ausschliefslich da in Frage kommt, wo es sich um schlechterdings durch Zeichnung nicht anschaulich darzustellende Gegenstände oder Arbeiten handelt? Es kann z. B. der Begriff des „Scharrirens“ auch durch die beste Zeichnung, geschweige denn durch Worte, nicht annähernd so gut erklärt werden wie durch die Photographie eines gerade in der Bearbeitung befindlichen Steins. Man sieht den Baustoff bereits in der für das Scharriren nöthigen Herrichtung, man sieht, wie von einem Gesellen scharrirt wird, man sieht die Werkzeuge dazu und schliefslich ein Stück fertig scharrirte Fläche, alles das an einem aus dem Leben genommenen Beispiele und somit auch gleich in den richtigen Verhältnissen. Was wäre also noch durch Worte zu erklären? Diese Weise, etwas klar zu machen, ist, so nahe der Gedanke dazu liegt, für Bücher ähnlicher Art noch nicht verwendet worden. Wir meinen daher, hierin etwas Neues zu bieten, das unserer Arbeit Freunde erwerben soll. Je weniger Jemand sich auf der Baustelle umsehen konnte, um so willkommener dürfte ihm ein derartiger Ersatz der Wirklichkeit sein. Das gilt also besonders von denen, die sich erst über das Hochbauwesen unterrichten wollen. Für sie ist auch wesentlich, dafs die Artikel nach Möglichkeit geschichtlich behandelt sind, doch ist in erster Linie die Brauchbarkeit in der Baustube maafsgeblich gewesen.

Es ist Gewicht auf eine genaue und richtige Begriffsbestimmung jedes Wortes gelegt, was, abgesehen von dem Nutzen an sich, für Rechtsstreitigkeiten Bedeutung hat. Das Technische ist umfassend, das Künstlerische und Kunstwissenschaftliche aber ohne Eingehen auf Einzelheiten und Besonderheiten behandelt. Für jede Kunstform ist versucht anzugeben, auf welchem Gedanken sie beruht, sich entwickelt hat und gebildet werden mufs. Es

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

handelt sich hier übrigens nur um alles, was für den Hochbau in Betracht kommt: Bauconstruction, Baumaterialien, Bautechnologie, Bauführung, Bauformen, Geschichte der Baukunst und Aesthetik. Aus der Mechanik, insbesondere der Statik, ist nicht mehr als das gerade für den Architekten Wichtige gegeben und ebenso viel nur aus der Chemie und Physik. Auch nur im Allgemeinen haben Berücksichtigung gefunden die Einrichtung von Gebäuden aller Art, sowie diejenigen Wissenschaften und Künste, die, obwohl vielfach im Hochbau angewendet, doch nicht eigentlich Sache des Architekten sind, nämlich die verschiedenen Zweige des Ingenieurwesens, die Elektrotechnik, die Bildhauerei und die Malerei.

Dr. G. Schönermark und **W. Stüber.**

A.

a = das auch der Ar = 100 qm, s. Maafse.

Der **Abakus** ist der oberste, eine meist quadratische Platte bildende Theil der meisten Capitelle und hat den Zweck, die Aufnahme der von einem Capitelle zu tragenden Last zu veranschaulichen, s. Säule.

abbimsen, eine Fläche durch Abreiben oder Schleifen mit Bimsstein glätten.

abbinden, 1. die Verbindungen an Bauhölzern auf dem Zimmerplatze, der Zulage, ausarbeiten, die Hölzer zusammenpassen und mit Bundzeichen versehen, Abb., um bei der dauernden Verbindung der Hölzer auf dem Baue selber das Aufstellen derselben, das Richten, zu erleichtern. 2. Das Erhärten des Mörtels, s. Mörtel.



Abbinden der Hölzer auf der Zulage.

abblättern ist das blätterartige Loslösen eines Baustoffes. Putz blättert ab, wenn er bei Frost hergestellt ist, auch löst er sich mit dem Alter blätterartig von dem Mauerwerke da ab, wo die Feuchtigkeit zwischen ihm und den Steinen Anlafs giebt, Abb. 1. Sind im frischen Putze ungelöschte Kalktheilchen enthalten, so entsteht eine Abblätterung auch dadurch, dafs diese Theilchen sich nachträglich löschen. Anstrich blättert ab durch die Einwirkung der Sonne bezw. der Wärme überhaupt, Abb. 2. Oelfarbenanstrich zieht Blasen, die mit der Zeit abspringen, Abb. 3. Auch Sandstein blättert (schilfert) ab, Abb. 4, ebenso Backstein, der schlecht gebrannt und dem Wetter ausgesetzt ist.



Abb. 1. *Abblättern des Putzes.*

abbretten, die wirkliche Gestalt eines Werksteines durch Schablonenbretter festlegen, s. Werkstein.

abdecken, 1. Mauerwerk vorübergehend abdecken. Es geschieht, um die obere Fläche



Abb. 2. *Abblättern des Anstrichs.*

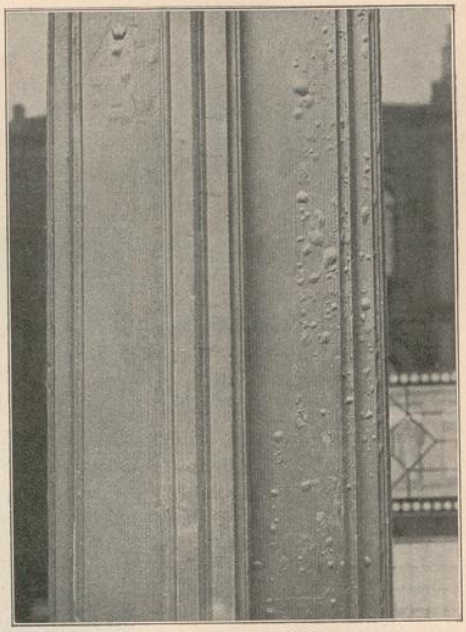


Abb. 3. *Abblättern des Oelfarbenanstrichs.*

im Bau begriffener Mauern vor Frost und Nässe zu schützen, indem man sie mit einer oder besser mit einigen mörtellosen Backsteinschichten oder auch mit Brettern überdeckt. 2. Freistehende Einfriedigungsmauern und Hausmauern, z. B. Giebelschrägen, dauernd abzudecken durch Sandsteinplatten, Schiefer, Dachziegel, gut verfugte Backsteinrollschichten und andere Stoffe, die nicht viele Fugen geben, denn der Zweck ist, die Zerstörung durch Witterung abzuhalten. 3. Gesimse und andere vorspringende Gebäudetheile vorübergehend, nämlich während der Bauzeit, mit Brettern, Stroh, Lehm u. dgl. abzudecken, um sie vor herabfallenden Baustoffen zu schützen. 4. Gesimse dauernd abdecken, um sie vor Nässe, besonders vor der des aufthauenden Schnees zu bewahren; es geschieht zumeist durch Zinkblech, besonders bei wasseraufsaugenden Sandsteinsimsen.



Abb. 4. *Abblättern des Sandsteins.*

Das **Abfallrohr**, Fallrohr, 1. das Abortrohr, welches die Abfallstoffe vom Sitze zum Boden hinabführt, s. Abort. 2. Das Regenrohr, welches das Wasser der Dachrinnen auf den Boden,

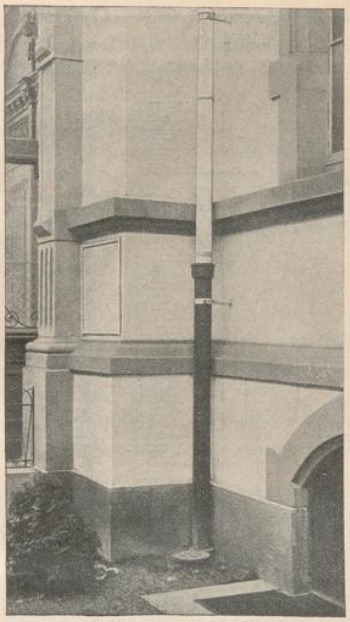


Abb. 1. *Abfallrohr.*
Das untere Ende aus asphaltirtem Gufseisen, in einen Sinktopf mündend, dessen Deckel sichtbar ist.

in den Entwässerungskanal oder sonst wie ableitet. Im Mittelalter verwandte man zu diesem Zwecke gewöhnlich Wasserspeier, die das Wasser von oben unmittelbar auf die Erde ergossen. Aber es kamen in dieser Zeit auch schon Abfallrohre vor, und zwar dort, wo in Ermangelung eines Brunnens das Regenwasser der Dächer in Cisternen gesammelt werden mufste. Sie wurden aus gehöhlten Steinen zusammengesetzt oder bestanden aus Metall, besonders aus Blei. Vgl. Viollet-le-Duc, Dictionnaire raisonné de l'architecture Bd. 3 S. 505 u. ff. und Bd. 5 S. 25 u. ff. In neuerer Zeit bestehen sie aus starkem Zinkblech, nicht unter Nr. 13 s. Zinkblech, oder, wo sie besonders stark sein müssen, aus genietetem, nachträglich verzinktem Eisenblech, bei Kupferdächern, um elektrische Strömungen zu vermeiden, aus Kupferblech. Das untere Ende an Strafsen oder an anderen Orten, wo es durch Stöfse leicht beschädigt werden kann, bis zu 2,0 m Höhe aus asphaltirtem Gufseisen, Abb. 1 u. 2. Verbindung geschieht mittels Muffe. Abfallrohre werden in Entfernungen von 15 bis 20 m angeordnet. Der Querschnitt beträgt etwa $^3/_4$ des zu-



Abb. 2. *Abfallrohr.*
Das untere Ende aus asphaltirtem Gufseisen, oben Verbindung mit der Dachrinne durch doppeltes Kniestück; Befestigung durch Schelleisen unter angelöthetem Wulste von Blech.

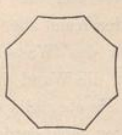


Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.

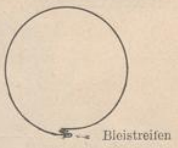


Abb. 6.

Querschnitte von Abfallrohren, die beim Einfrieren sich ausdehnen und daher nicht platzen.

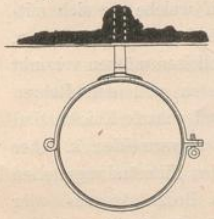


Abb. 7.
Frei vor der Wand liegend.

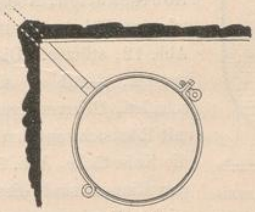


Abb. 8.
Lage in einer Ecke.

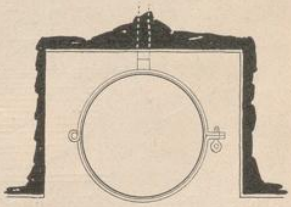


Abb. 9.
Lage in einem Schlitze.

gehörenden Rinnenquerschnittes (nach minister. Best. in Preufsen im Allgemeinen 0,8 bis 1,0 qcm für 1 qm Grundfläche des Daches), s. Dachrinne, und ist gewöhnlich kreisrund. Den Durchmesser macht man jedoch nicht gern unter 12 cm, weil Rohre mit kleinerem Querschnitt leicht einfrieren. Wo dieses zu befürchten, eckiger Querschnitt, Abb. 3, oder gewelltes Blech, das sich dehnt, Abb. 4 u. 5, oder glattes Blech mit eingelegtem, s-förmigem Bleistreifen, Abb. 6. Lage gewöhnlich im Aeufseren der Gebäude, entweder frei vor der Wand, Abb. 2 u. 7, oder zum Schutze in einer Ecke, Abb. 1 und 8, oder in

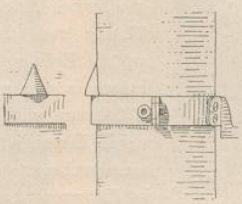


Abb. 12.
Nase über dem Schelleisen weniger gut als Wulst.

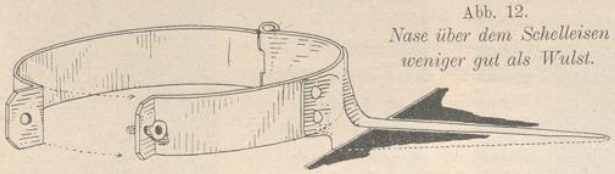


Abb. 10. *Schelleisen, Rohrschelle. Art des Verschlusses und der Befestigung in der Wand.*

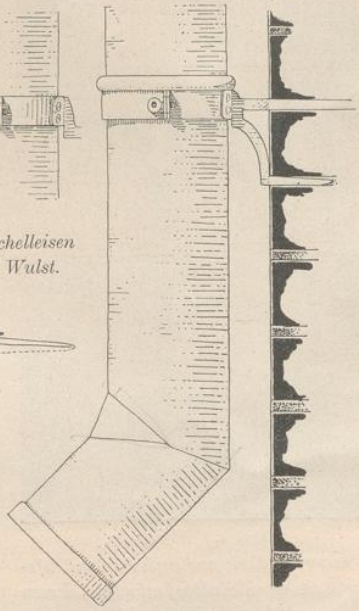


Abb. 11.
Wulst über dem Schelleisen besser als Nase.

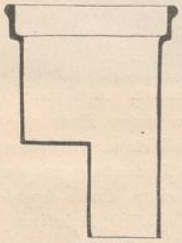
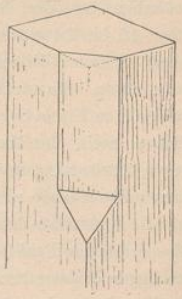


Abb. 14.
Unterer Theil des Sinkkastens ohne Wasserverschlufs.

Abb. 13. *Regenrohrsinkkasten mit Schlammeimer unten mit Wasserverschlufs aus der Fabrik Budde & Göhde, Berlin.*

Schlitzen, Abb. 9, die aber nicht zu eng sein dürfen, um Ausbesserungen vornehmen zu können. Sie müssen stets einige Centimeter von der Wand entfernt bleiben und die Naht von der Wand abgekehrt haben, damit bei Undichtigkeiten das Wasser am Rohre herunter läuft und nicht in die Wand dringt. Im Inneren von Gebäuden müssen sie ebenfalls sichtbar bleiben, damit man Undichtigkeiten leicht entdecken kann. Die Befestigung geschieht in Entfernungen von 1,50 bis etwa 3,00 m durch Schelleisen oder Rohrschellen, Abb. 10, auf welche sie sich mittels angelötheter Wulste, Abb. 2 u. 11, oder Nasen, Abb. 12, stützen. Diese Schelleisen müssen verzinkt werden, damit sie nicht rosten und den Rohren schaden, Rohrverengungen und scharfe Knicke sind mit Rücksicht auf den Abflufs zu vermeiden, s. daher die Kniestücke, Abb. 2. An den Einmündungsstellen der Rinnen sind diese nach Bedarf kasten- oder trichterförmig zu erweitern. Das Einfallen von Laub, Dachsteinstücken u. dgl. wird verhütet durch ein

gewölbtes Sieb oder ein Drahtgitter über der Mündung in die Rinne. Bei Einführung des Regenwassers in den Strafsenkanal kann das Abfallrohr unmittelbar mit dem Kanal verbunden werden und diesem als Lüftungsrohr dienen, allerdings eine wenig zu empfehlende Anordnung, die besonders dort vermieden werden mufs, wo Fenster bewohnter Räume über der Dachrinne in der Nähe liegen; hier wird vielmehr in der Erde unter Frosttiefe (0,75 bis 1,00 m) ein Geruchverschlufs eingeschaltet. Kann ein Abfallrohr Sinkstoffe mit sich führen, z. B. von schlechten Schiefer- oder Holzcementdächern oder von einer über dem Dache liegenden geputzten Wand, dann werden Sinkkasten mit Schlammeimer, Abb. 13 u. 14, eingeschaltet oder das Rohr wird durch einen gemauerten Sinkkasten geleitet.



Abfasen.

abfangen einer lothrecht und zugleich wagerecht wirkenden Last, einem Schube, durch Stützen entgegenwirken, s. absteifen.

abfasen, uneigentlich auch abkanten, abecken, von einem prismatischen Körper die Kanten abarbeiten, sodafs an deren Stelle Fasen entstehen, s. auch Fase, Abb.

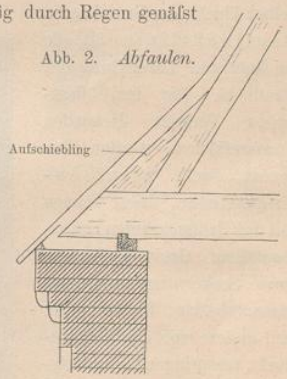
abfaulen, 1. der Bauhölzer durch sich ständig erneuernde Feuchtigkeit, wie es zumeist bei Balkenenden vorkommt, die in feuchten Mauern liegen oder die häufig durch Regen genäfst



Abb. 1. *Abfaulen.*

Deckenbalkenenden sind durch das Regenwasser, welches fortgesetzt durch die Thür eines Balcons eindringen konnte, so abgefault, dafs sie und ihre Auflager ersetzt werden müssen, was hier durch zwei an den Balken lang gelegte und mit den Balken fest verbundene Eisenträger geschieht.

Abb. 2. *Abfaulen.*



werden, ohne schnell wieder trocknen zu können, Abb. 1. 2. abflachen, fauler, flacher werden lassen, wie sich ein Dach an der Traufe durch Aufschieblinge abfault, Abb. 2.

abfilzen, den Putz mit dem Filzbrett glatt reiben, bevor er angezogen hat, s. Putz.

abfitzen, Rappputz mit dem Sprengpinsel glätten. Der Mörtel wird in dünner Lage an die Wand geworfen, mit der Kelle auseinander gestrichen und mit dem feuchten Sprengpinsel glatt gebürstet.

abflächen ist die Art der Werksteinbearbeitung, bei welcher das Flächeisen angewandt wird. Diese Art ist fast überall durch die des Scharrirens ersetzt, Abb.



Abflächen.

abfluchten, abvisiren, einfluchten, einvisiren, Bautheile in eine gerade Linie, Flucht, bringen, auch einen Theil mit den übrigen in die Flucht bringen, Abb. Es geschieht gewöhnlich bei der Festlegung von Strecken über 15 bis 20 m, bei denen die Benutzung einer Schnur, Fluchtschnur, umständlich sein würde. Mauerflucht heifst die in einer lothrechten Ebene liegende Ansichtsfläche einer Mauer; Steine der Mauer, die mit ihrer sichtbaren Fläche nicht in dieser Ebene liegen, und dieser Ebene auch nicht parallel sind, fluchten nicht. Aufserhalb der Mauer liegende, in diese Ebene fallende Punkte fluchten mit der Mauer, sie liegen in derselben Flucht. Die eine äufsere Ansichtsfläche eines Gebäudes bildende Mauer- oder Wandflucht heifst Gebäudeflucht. Mehrere an Strafsen stehende Gebäude stehen in derselben Flucht, der Bauflucht. Bauflucht linie ist die zeichnerische Darstellung der Bauflucht. Die dem öffentlichen Verkehr dienenden Strafsenflächen werden begrenzt durch Strafsenfluchtlinien. Diese können mit den Bauflucht linien zusammenfallen. Gesimse, Balcone sowie Sockelvorsprünge, Fundamentabsätze, Lichtschächte und andere vor die Gebäudeflucht vorspringende Gebäudetheile dürfen zumeist vor die Bau- oder Strafsenfluchtlinie treten. Das gröfste zulässige Maafs des Vortretens solcher Theile wird gewöhnlich von der zuständigen Baubehörde festgesetzt. Fallen Bauflucht und Strafsenflucht nicht zusammen, so liegen zwischen beiden in den meisten Fällen Vorgärten, die nicht nur den Zweck haben, der Strafse mehr Luft und Licht zu geben, sondern sie durch Anpflanzungen auch zu verschönern.



Abfluchten mittels Baken.

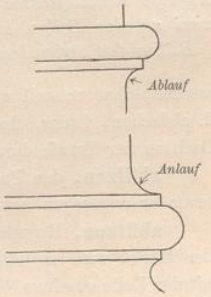


Abgleichen. Eine Stadtmauer aus Bruchsteinen ist nach einigen Schichten jedesmal abgeglichen.

abgleichen, eine Mauer, besonders eine Bruchsteinmauer, an beliebiger Stelle durchgängig eben machen; z. B. um Isolirschicht, Balken, Gesimssteine u. dgl. gut wagerecht legen zu können und um das Bruchsteinmauerwerk haltbarer zu machen, Abb., s. Mauerwerk.

abgraten, einen Gratsparren so abfasen, dafs seine beiden oberen Flächen in die zugehörenden Sparrenebenen zu liegen kommen, s. Gratsparren.

Der **Abhängling,** ein an der Kreuzungsstelle von Rippen oder Balken gebildeter herunterhängender Zapfen. Abb. s. Gewölbe.



Ablauf und Anlauf.

Der **Ablauf** und der **Anlauf** sind die kehlenförmigen Ueberleitungen des Säulenschafts nach oben und unten zu einem Plättchen. Auch bei Pfeilern und Pilastern, sowie bei Mauerflächen zu gleichem Zwecke vorkommend, Abb.

ablothen, s. Loth.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Abort,** Abtritt, Closet, Latrine, Privet, der Raum mit Einrichtung für die Aufnahme und Abführung der menschlichen Auswurfstoffe. Bei den Völkern des Alterthums waren schon öffentliche und private Abortanlagen im Gebrauch. In Pompeji sind aufser den Anlagen in Wohnhäusern auch im Theater, in den Thermen und am forum civile solche gefunden worden. In den Wohnhäusern fanden sie sich meistens nahe bei der Küche oder nahe bei dem Badezimmer. Rom hatte zur Zeit des Diocletian über 100 öffentliche, an Unternehmer verpachtete Aborte, die gegen eine bestimmte Vergütung vom Volke benutzt werden konnten. Im Mittelalter waren es an den Thoren und Burgen erkerartige Ausbauten, aus denen die Stoffe in den Burggraben fielen. Die grofsartigsten mittelalterlichen Einrichtungen zeigen die Deutschordensschlösser in ihren „Danskern", wo auf kasernenmäfsige Anordnung für viel Volk Rücksicht genommen war. In den Wohnhäusern des Mittelalters waren es meist Einrichtungen einfachster Art, die häufig wegen mangelhafter Lüftung viel Gestank entwickeln und der Gesundheit schädlich sein mufsten. Erst in der Neuzeit ist es möglich geworden, für die Gesundheit aller dadurch viel zu thun, dafs die Stoffe durch schnelle Beseitigung unschädlich gemacht werden, was in gröfseren Städten besonders durch die Entwässerungsanlagen begünstigt wird.

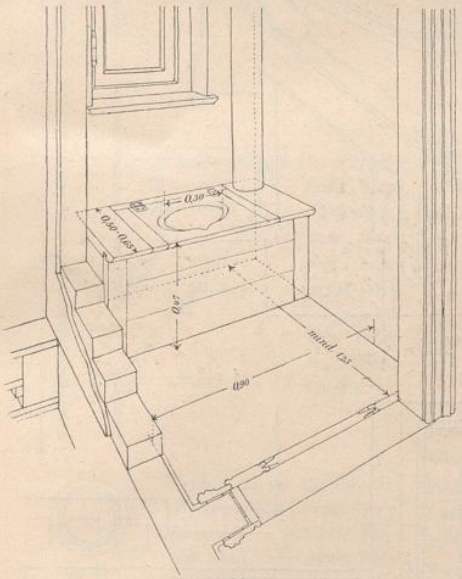


Abb. 1.

Abortraum, Kammer, Zelle, möglichst nicht unter 1,25 m lang, 0,90 m breit. Wände auf 1,50 m Höhe und Fufsboden abwaschbar, daher Cementputz, Estrich, Steinplatten, Thonfliesen; rathsam Vorraum mit Waschbecken oder Doppelthüren des Geruchs wegen. Sitz: 1. kastenartig aus Brettern zusammengefügt mit aufklappbarem Sitzbrett, um Staub und übelriechende Stoffe beseitigen zu können.

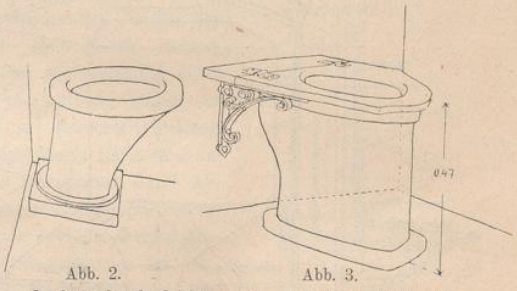


Abb. 2. Abb. 3.

2. freistehend, leichter rein zu halten, weil aus emaillirtem Gufseisen, Thon, Porzellan oder Fayence. Sitzbrett aus hartem Holze, polirt oder deckend in Oel gestrichen.

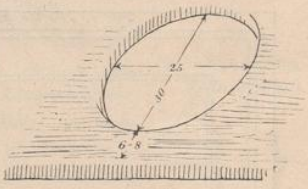


Abb. 4.

Sitzöffnung, Brille, kreisrund, etwa 30 cm Durchmesser, oval oder elliptisch.

Abortgrube, besser aufserhalb als innerhalb der Gebäude; nicht im Verbande mit deren Mauern wegen des ungleichen Setzens; luftdicht gegen das Haus zu schliefsen; wasserdichte, mindestens $1^1/_2$ Stein starke Mauern, am Besten als zwei getrennte Schalen mit Cementmörtel-, Asphalt- oder plastischer Thonfüllung, aus gut gebrannten Backsteinen in reinem Cement- oder besser Asphaltmörtel, $2^1/_2$ cm starker Cementputz, Ecken ausrunden; auch kann die ganze Grube aus Cementbeton sein und aufsen mit mindestens 20 cm starker Thonschicht umgeben werden, um die

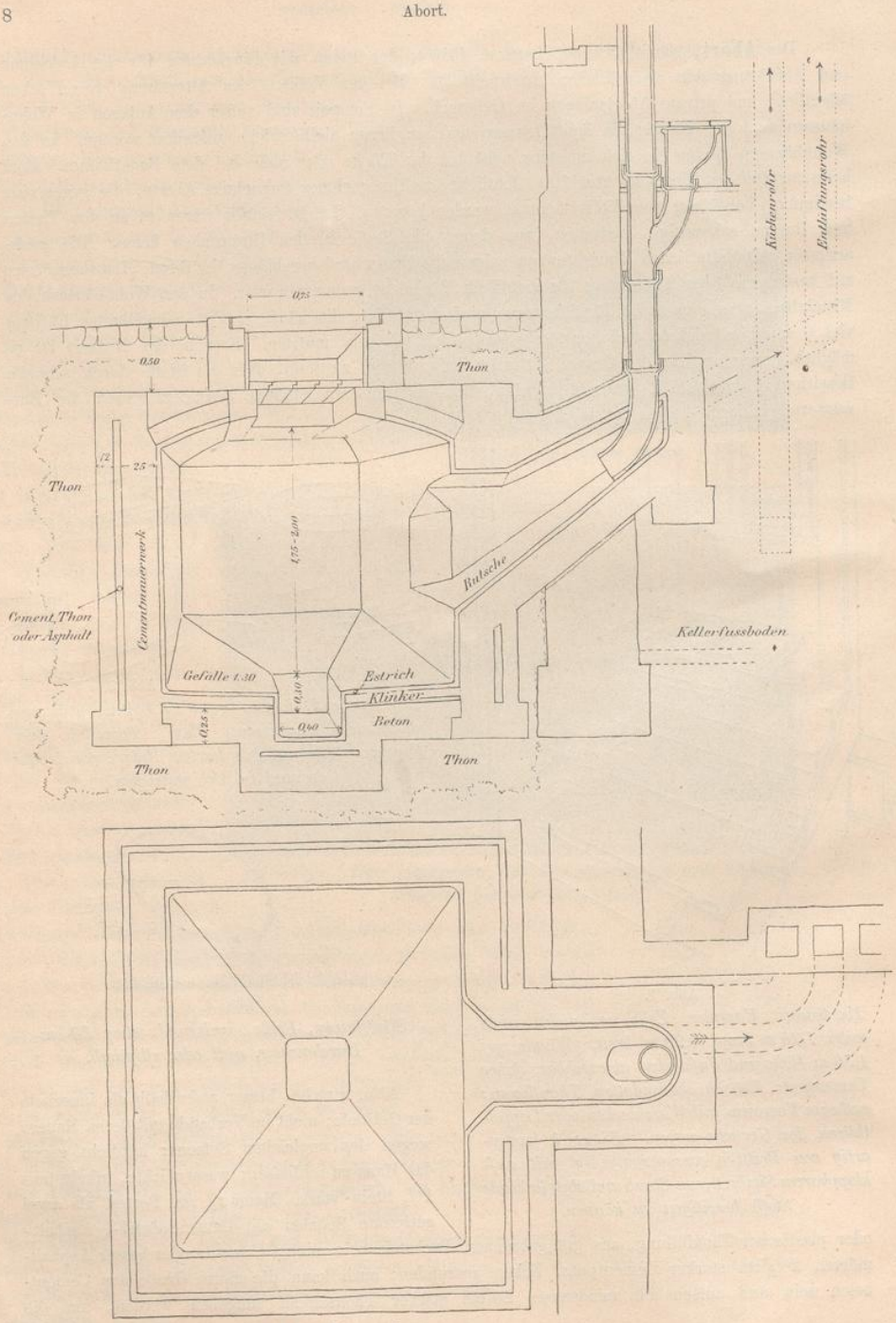
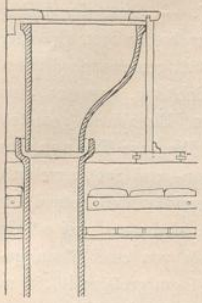


Abb. 6. *Abortgrube.*

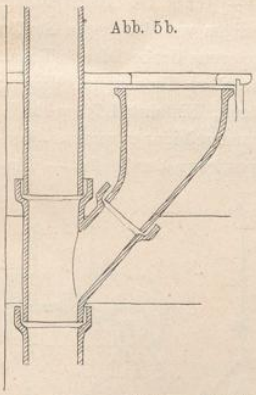
Undurchlässigkeit zu erhöhen. Sohle der Grube etwas tiefer als Kellerfufsboden; wasserdicht durch 25 cm starke Betonschicht, mit flachen Backsteinen, besser Klinkern, überpflastert, oder ein dreifaches flachschichtiges Pflaster mit 1,5 bis 2 cm starker reiner Cementmörtelzwischenlage und 2,5 cm starkem Estrich; Vertiefung 30 bis 50 qcm und Gefälle 1 : 30 dahin oder als umgekehrtes Gewölbe angelegt zur besseren Entleerung; Abdeckung undurchlässig für Regenwasser und Luft (doppelter Bohlenbelag oder Gewölbe mit etwa 75 cm weiter Einsteigeöffnung, Mannloch, durch Stein- oder Gufseisenplatte geschlossen; alles mit Erde 0,50 m hoch überdecken). Gröfse der Grube: eine Person jährlich 0,50 cbm Auswurfstoffe, Höhe 1,75 bis 2,00 m, damit ein Mann in aufrechter Stellung handtiren kann; Entleerung am Besten pneumatisch durch Abfuhrwagen, Luftpumpe, Gummischlauch zwei- bis dreimal jährlich. Das Aufsteigen der Grubengase in dem Fallrohre und somit in die Zelle und die Wohnräume zu verhindern, ist ein Lüftungsrohr aus der Grube über Dach zu führen, welches die Luft aus der Zelle in das Fallrohr durch die Grube absaugt, Abb. 6; das ist nur möglich durch Erwärmung der Luft dieses Rohres; sie mufs gröfser als die im Hause sein, was durch die Lage des Rohres an einem stets warmen Rauchrohre (Küchenrohre) oder besser noch zwischen zwei solchen oder durch besondere Erwärmung mittels einer Flamme im Rohre erreicht wird. Weniger gut sind die in den Abb. 7 bis 9 gezeigten Fallrohrendigungen. In diesen sammeln sich Kothmassen, die einen luftdichten Verschlufs bilden, sodafs zwar nicht der Gestank aus der Grube, aber doch der sich im Rohre entwickelnde nach oben gelangen kann. Etwas Spülung ist erforderlich, damit die Kothmassen abfliefsen. Ferner hat man die Fallrohre mit Klappen verschlossen, die durch das Gewicht des Kothes geöffnet und, nachdem der Koth abgerutscht ist,

Abb. 5a.



Dicht schliefsender Trichter aus Steingut od. emaillirtem Gufseisen; bei Spülaborten Schüssel- oder Beckenform, aus Fayence, Porzellan oder emaillirtem Eisen.

Abb. 5b.



Das Abfallrohr, am Besten lothrecht, frostfrei, möglichst spitzwinkelig mit dem Trichter zu verbinden.



Weite: 15 bis 25 cm, bei Wasserspülung 10 bis 13 cm. Material: 1. glasirter Thon nur dort, wo gegen Stofs und Druck sicher. Dichtung in den Muffen durch Theerstricke mit fettem Thon oder durch nicht treibenden Portlandcement; 2. innen und aufsen asphaltirtes Gufseisen; 3. Asphaltrohre, neuerdings.

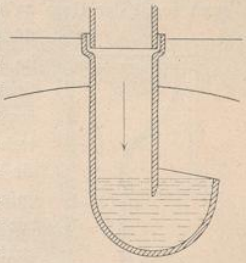


Abb. 7.
Fallrohrendigung mit Kothverschlufs.

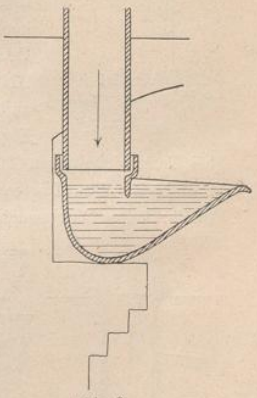


Abb. 8.
Fallrohrendigung mit Kothverschlufs.

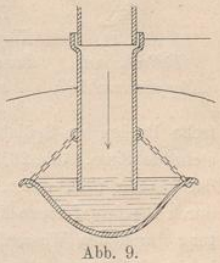


Abb. 9.
Fallrohrendigung mit Kothverschlufs.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

durch ein Gegengewicht wieder geschlossen werden. Solche Verschlüsse auch am Trichter sind aber nicht zu empfehlen, da stets Koththeilchen haften bleiben, die einen widerlichen Anblick gewähren und schwer zu entfernen sind, Abb. 10 bis 12. Nicht nur um die Bildung der Gährung und somit der Gase zu vermindern, sondern auch der bequemeren Entleerung wegen werden die flüssigen von den festen Bestandtheilen der Auswurfstoffe getrennt, z. B. schon im Fallrohre, Abb. 13, 14 und 15, dann aber auch durch eine doppeltheilige Grube, Abb. 16. — Ehemalige Berliner Grube, Abb. 17. — Statt der bisher erwähnten Geruchverschlüsse, da, wo Wasserleitung zur beständigen Spülung vorhanden ist, Wasserverschlüsse, Abb. 18 und 19. — Statt gemauerter Gruben, die stets schwer zu dichten sind, feststehende eiserne Behälter, gegossen, aus gufseisernen Platten zusammengesetzt oder aus starkem Eisenblech genietet, mit Theeranstrich oder Verzinkung gegen den Rost. — Tragbare Tonnen aus starkem Eisenbleche, mit dem Abfallrohre durch Schieber- und Sandverschlufs luftdicht verbunden, gegen Rost innen und aufsen verzinkt oder dreimal mit Graphitfarbe gestrichen (alljährlich zu wiederholen), sind stets zwei nöthig zur Auswechselung. Gröfse nur 100 l Inhalt, damit sie von zwei Mann getragen werden können. Tonnenraum frostfrei, mindestens 1 qm grofs und 1,80 m hoch, Abb. 20. — Wasserverschlufs zwischen Fallrohr und Tonne, Abb. 21. — Deckelverschlufs für die gefüllte Tonne, Abb. 22. — Tonne bei Abortspülung, Abb. 23. *t* durchlöcherte Blechwand, um die flüssigen von den festen Stoffen zu trennen; durch *A* Abflufs der flüssigen in abgelegene Grube oder in Kanal. Für gröfsere Anlagen (Kasernen, Schulen) nicht tragbare Tonnen auf Wagen; bei Tonneninhalt von 1000 bis 2000 l ist der Tonnenraum 2,60 m hoch, Einfahrt 1,70 m hoch, 2 m breit. Das Tonnensystem setzt regelmäfsige Abfuhr und gute Tonnenreinigung voraus. Vortheile: keine Durchseuchung des Bodens, kein Gestank, bequeme Compostirung der Stoffe. — Ein-

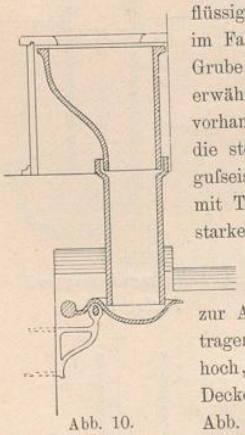


Abb. 10.
Fallrohr mit Klappenverschlufs.

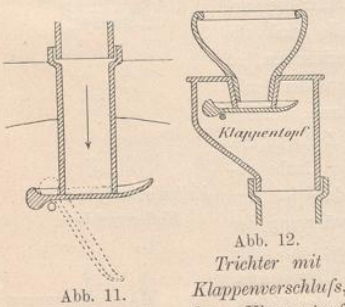


Abb. 12.
Trichter mit Klappenverschlufs, dazu Klappentopf erforderlich.

Abb. 11.
Fallrohr mit Klappenverschlufs.

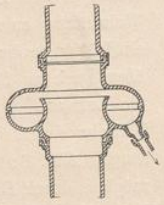


Abb. 13.
Einrichtungen zur Trennung der flüssigen Stoffe von den festen im Fallrohre.

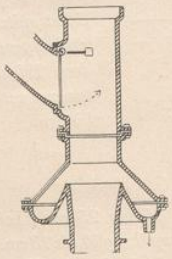


Abb. 14.

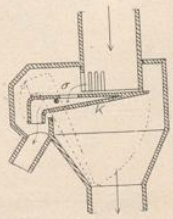


Abb. 15.

fache Becken zu Spülaborten: Becken für Kastensitze, Abb. 24 und 25. Beckenformen für freistehende Sitze, Abb. 26 bis 28. Das tangential bei *W* eintretende Wasser fliefst spiralförmig durch das Becken nach unten. Wasserzuflufs durch Selbstschliefshahn, der bei Kastensitzen gewöhnlich durch Druck auf einen Knopf im Sitze oder durch Hebel sich öffnet. Nachtheil: Stöfse in der Leitung durch den Wasserdruck, was sich durch Windkessel mildern läfst. — Für freistehende Sitze besser Spülkasten, etwa 2 m über Fufsboden, Abb. 29. Energische Spülung, Wasserverbrauch nur so viel als nöthig, etwa 5 l. — Streuaborte sind solche, in denen die ausgeworfenen Stoffe sogleich mit humusreichen trockenen Erdarten, mit Asche, besonders aber mit Torfmull bestreut, dadurch entfeuchtet und in guten Dünger verwandelt werden. Da das Bestreuen mit der Hand unzuverlässig ist, so selbstthätige, mit dem Deckel oder Sitzbrette in Verbindung stehende Streueinrichtung. —

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

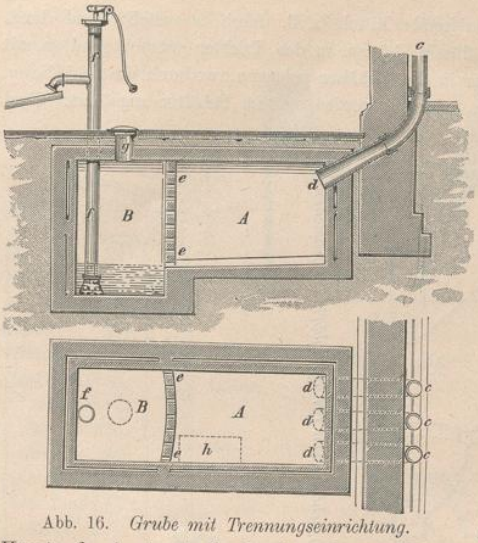


Abb. 16. *Grube mit Trennungseinrichtung. Hauptgrube A nimmt die durch c—d zugeführten Stoffe auf, die durchlöcherte Scheidewand e—e läfst die flüssigen Theile in die Grube B fliefsen, aus der sie mittels Saugpumpe f entfernt werden. Durch g erkennt man, wieweit die Gruben gefüllt sind. Die Grube A wird durch die Oeffnung h entleert.*

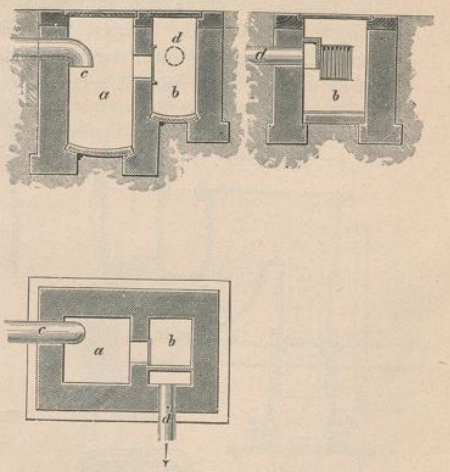


Abb. 17. *Ehemalige Normal-Senkgrubenanlage von Berlin. Aus c gelangen die Kothmassen in die Hauptgrube a. Die flüssigen Theile gehen durch ein Gitter in die Grube b und von hier durch das Rohr d, vor dem ein gemauerter Wasserverschluſs sitzt, in den Strafsenkanal.*

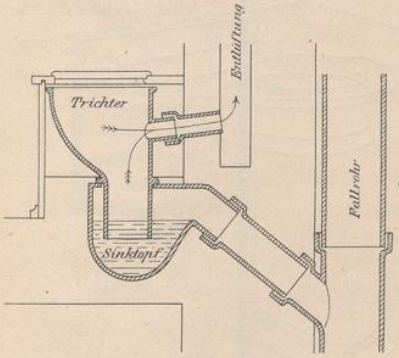


Abb. 19. *Wasserverschluſs mittels eines Sinktopfes; der Trichter taucht genügend tief in den Sinktopf und kräftiger Wasserzufluſs entfernt die Abfallstoffe.*

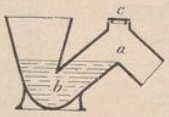


Abb. 18. *Wasserverschluſs, Siphon, Traps, Krümmer. a mindestens 5 cm höher als b, c Reinigungsöffnung.*

Abb. 20. *Tonnenraum mit tragbarer Tonne. T. = Tonne, W. = Wasserverschluſs, um das Aufsteigen der Tonnengase in das Fallrohr F zu verhindern, u = Ueberlaufrohr, um zu sehen, wann eine Auswechselung der Tonne nöthig ist. Dabei wird das Rohrloch verschraubt.*

Streueinrichtung von Moule: Die Behältnisse füllen sich dadurch, dafs sich das Sitzbrett bei der Benutzung herabdrückt, und sie entleeren den für die jedesmalige Benutzung ausreichenden Inhalt, wenn das Brett sich wieder hoch federt. Streumasse 400 kg für die Person jährlich, Abb. 30 und 31. —

Die Desinfection der Aborte wird durch absorbirende Mittel, z. B. durch Streustoffe, und durch fällende Stoffe bewirkt. Letztere, gewöhnlich flüssig, können in den Trichter gebracht und so mit den Stoffen bereits gemischt durch das Fallrohr in den Behälter gelangen, wodurch die schädlichen Theile so schnell wie möglich zerstört werden, oder sie werden erst im Behälter zugeführt. Des-

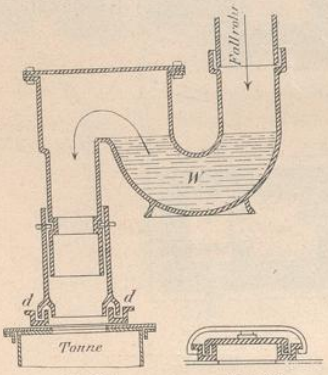


Abb. 21.
W. = Wasserverschluſs, bei d — d Sanddichtung.

Abb. 22.
Deckel zum Verschluſs der Tonne.

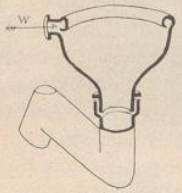


Abb. 24.

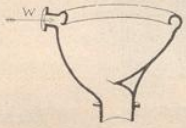


Abb. 25.

Einfache Becken für Spülaborte bei Kastensitzen.

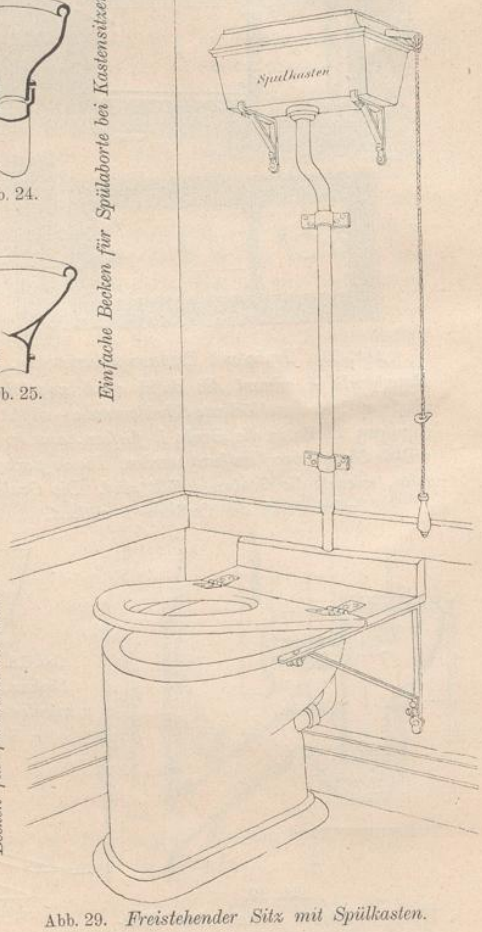
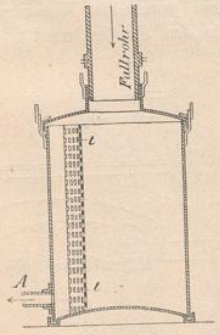


Abb. 29. *Freistehender Sitz mit Spülkasten.*



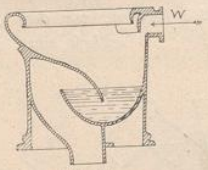


Abb. 26.

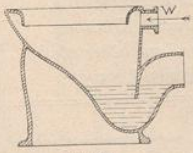


Abb. 27.

Becken für freistehende Sitze.

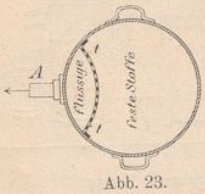


Abb. 23.
Tonne bei Abortspülung.

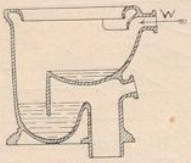


Abb. 28.

infectionsmittel sind: Carbolsäure, schwefelsaure Thonerde, Aschenlauge, Kalkmilch, Zink- und Kupfervitriol, Chlorkalk (schädlich für die Augen), auch zusammengesetzte Pulver. Für Aborte und Geräthe zur Krankenpflege fünfprocentige Carbolsäure, Abortsitze und Fufsböden werden mit Zinkvitriol abgewaschen. Für Abortgruben starke Kupfervitriollösungen (40 kg auf 1 cbm Inhalt), rohe Carbolsäure (20 kg auf 1 cbm). Mit Jauche durchtränkte Wände werden mit Mischung von 100 Th. Kalkmilch und 1 Th. Carbolsäure übertüncht. Die Lüftung der Grube durch Verlängerung

des Fallrohres bis über Dach ist nur dann wirksam, wenn die Luft des Fallrohres nicht in die Zelle dringen kann, sondern infolge von Erwärmung des Lüftungsrohres ins Freie abgesaugt wird. Es ist nur dieser eine Grundsatz, welcher Geruchlosigkeit gewährleistet, dessen Nichtbeachtung jedoch die umgekehrte Luftbewegung und somit das Eindringen der Abortgase in die



Abb. 32. *Lüftung bei Spülung der Stoffe in einen Kanal. Die Baupolizei verlangt oft die Verlängerung des Abfallrohres in gleicher Weite bis über Dach. Die Abzweigung des Lüftungsrohres zum obersten Punkte des Siphons ist nöthig, damit das Wasser des Wasserverschlusses nicht durch die Abfallstoffe im Fallrohre abgesaugt werden kann, wodurch der Verschluſs unwirksam würde.*

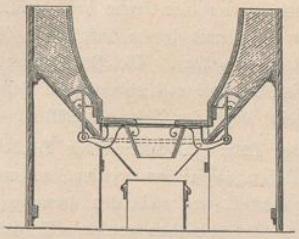


Abb. 30.

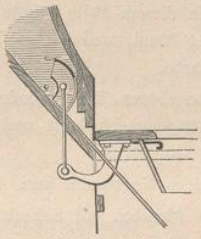


Abb. 30 und 31. *Streueinrichtung von Moule.*

Abb. 33a und b. *Lüftung bei Grubenanlage.*

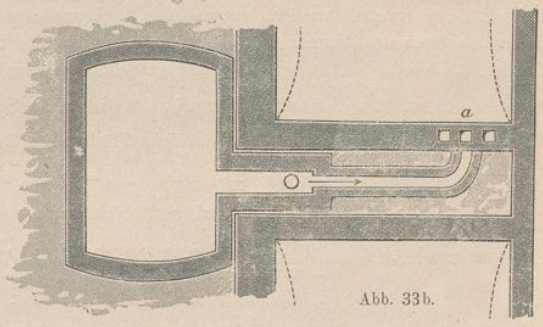


Abb. 33b.

Wohnung zur Folge hat. Aus naheliegenden Gründen sind die einfachsten Abortanlagen meist auch die besten. Man trachte, die Auswurfstoffe so schnell und so weit wie möglich vom Hause zu entfernen. In Städten ist das gewöhnlich durch Spülung und Kanalisation möglich, Abb. 32, bei Landhäusern und anderen freistehenden Gebäuden mufs man aber eine luftdicht verschlossene Grube

anlegen und diese durch ein die Luft aus der Brille durch das Fallrohr in die Grube und von dieser bis über Dach absaugendes Rohr lüften, Abb. 33a und b. Es mufs also nicht das Abfallrohr über Dach geführt werden, wohl aber das aus der Grube hoch geführte Lüftungsrohr, welches stets wärmer als das Abfallrohr zu halten ist, damit dessen Luft durch die Grube in das Lüftungsrohr abgesaugt und über Dach abgeführt werden kann. Die Erwärmung kann am Einfachsten dadurch erzielt werden, dafs man ein zwischen zwei viel gebrauchten Schornsteinrohren, oder auch an einem solchen Rohre (Küchenschornstein) liegendes Rohr als Lüftungsrohr nimmt.

abreiben, 1. des Putzes, s. unter Putz. 2. gestrichener Flächen. Sollen mehrmals mit Farbe gestrichene Wand- oder Deckenflächen abgerieben werden, so entfernt man zunächst die Farbenmasse mit einem Schabeisen, Spachtel, und reibt den darunter liegenden Putz mit dem Reibebrette neu auf. Es geschieht, wenn neu gestrichen werden soll, damit die Farbenmasse nicht zu dick werden und dadurch abblättern kann, oder wenn die Wand, statt einen abermaligen Anstrich zu erhalten, tapezirt werden soll. In diesem Falle könnte die Farbenmasse zum Klebestoff der Tapete mehr Adhäsion zeigen als zu der Wand, wodurch die Tapete sich loslösen und abfallen würde. 3. abreiben der Farben, s. unter Farbe.

abrichten, eine unregelmäfsige Fläche ebenen, in's Besondere ein Holz mit dem Abrichthobel so bearbeiten, dafs es in seiner ganzen Länge gleich breit und gleich stark ist; s. Richtscheit, Wagscheit.

abrüsten, ein Baugerüst wegnehmen im Gegensatze zum Einrüsten desselben.

abschachteln, eine Holzfläche durch Abreiben mit Schachtelhalm glätten.

abscheren, 1. s. Abscherungsfestigkeit, 2. einen Raum von einem andern durch eine Scher- oder Scheidewand trennen.

Abscherungsfestigkeit eines festen Körpers (Steines, Holzes oder Eisens) ist der Widerstand, den der Körper einer Kraft entgegensetzt, die bestrebt ist, einen Theil des Körpers in einer Fläche, der Scher- oder Schubfläche, von dem übrigen Theile abzuschieben. Dieses tritt ein, wenn die äufsere Kraft ganz in der Nähe der Trennungsfläche wirkt. Wird ein Brett festgenagelt, um es gegen Verschiebung zu sichern, so werden die Nägel auf Abscherung beansprucht. Ebenso die Holznägel in den Zimmerconstructionen, die Niete bei Blechvernietungen, Abb. 1, die Bolzen bei Verbindungen von eisernen Zugstangen, Abb. 2. Steinconsolen, die Klappständer oder andere Constructionen zu tragen haben, Abb. 3, können längs ab abgeschert werden. An den Enden eines Hängewerkbalkens, Abb. 4, wirkt die Horizontalkraft H der Streben abscherend. In diesem Beispiele mag ermittelt werden, wieweit das Strebenende vom Balkenende entfernt bleiben mufs, damit das durch den Versatz und Zapfen gefafste Holz des Balkens nicht abgeschoben wird. Die Schubkraft H beträgt 4400 kg; die zulässige Schubspannung s des Holzes soll zu 4 kg/qcm angenommen werden. Aus diesen Gröfsen ergiebt sich die nöthige Schubfläche $F = \frac{H}{s} = \frac{4400}{4} = 1100$ qcm. Die Breite der Fläche ist $20 + 2 \cdot 5$ (seitliche Flächen des Zapfens), die unbekannte Länge sei x.

$$F = x \cdot (20 + 2 \cdot 5) \text{ oder } 1100 = x \cdot 30, \text{ und } x = 36^2/_3 \text{ cm.}$$

Als zulässige Scherspannung wird gewöhnlich angenommen:

für gehärteten Stahl	2200	kg/qcm,
„ Schmiedeeisen	600	„ „
„ Gufseisen	200	„ „

Für Bauholz parallel zu den Fasern bei zehnfacher Sicherheit:

für Buchen	8,5	kg/qcm,
„ Eichen	7,5	„ „
„ Kiefern	4,5	„ „
„ Fichten	4,0	„ „

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

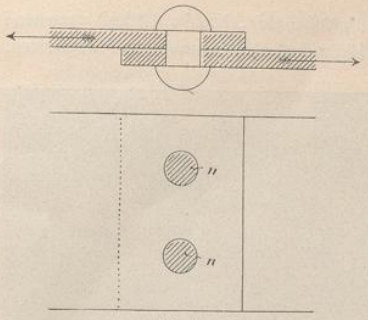


Abb. 1.
Die Niete n n werden auf Abscherung beansprucht.

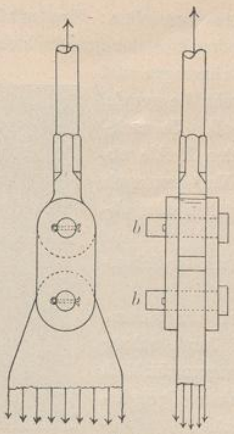


Abb. 2.
Die Bolzen b b werden auf Abscherung beansprucht.

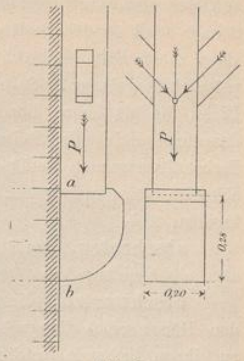


Abb. 3.
Abscherungsbeanspruchung der steinernen Console in a b.

Für Bausteine nach Prof. Bauschinger (Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium in München 1874, Heft 4) bei zehnfacher Sicherheit:

Granit	6,0—12,7	kg/qcm,
Kalkstein	5,0— 8,7	„ „
Sandstein	1,6— 7,5	„ „
Backstein	1,0— 6,0	„ „
(bei sehr harten Steinen)		
Portlandcement-mörtel 1:1 .	2,3	„ „
Portlandcement-mörtel 1:2 .	2,2	„ „
Portlandcement-mörtel 1:4 .	1,9	„ „

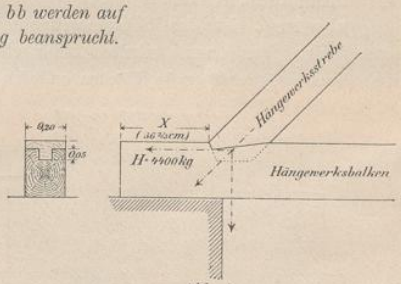


Abb. 4.
Abscherungsbeanspruchung der Holzfaser.

Die **Abschlagszahlung** ist eine Zahlung, die vor Vollendung einer übernommenen Arbeit im Verhältnis zu der bis zu einem gewissen Zeitpunkte fertig gestellten Arbeit geleistet wird, s. Bauführung.

abschlichten, eine Wand mit Milch schlämmen, um Kalkfarbenanstriche auf ihr haltbarer zu machen. Das Eiweifs der Milch verbindet sich nämlich mit dem Kalke des Putzes zu einem Kalk-Albuminat.

abschnüren, auf einem zu bearbeitenden Holze, einer zu bemalenden Decke oder dgl. mittels Schnur-



Abschnüren.
Das Holz wird hier, um es kantig bearbeiten zu können, abgekreidet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

schlags eine längere gerade Linie herstellen. Eine mit Farbstoff (Kohle, Kreide, Röthel) versehene Schnur wird an den beiden Endpunkten der gewünschten Linie festgehalten und straff angezogen, dann in der Mitte senkrecht hochgezogen und plötzlich losgelassen. So entsteht die gerade Linie, die als Lehre dienen soll. Je nachdem man Holzkohle, Bolus oder Kreide als Farbstoff verwendet, heifst das Verfahren auch abkohlen oder abschwärzen, abröthen oder abkreiden, Abb.



Abschroten eines Holzes mit der Schrotsäge.

abschroten, Bauhölzer mit der Schrotsäge abschneiden, Abb.

abschwerten, die senkrecht stehenden Hölzer eines Baugerüstes durch schräg zu ihnen gehende seitlich unverschieblich machen, indem auf diese Weise Dreiecksverband geschaffen wird, s. Gerüst.

absenkeln, s. Loth.

absetzen, ist das Schwächerwerden einer Mauer. Fundamente erhalten einen oder mehrere Absätze, damit sie die auf ihnen ruhende Last durch möglichst grofse Flächen auf den Baugrund übertragen können, Abb. 1. Ferner werden

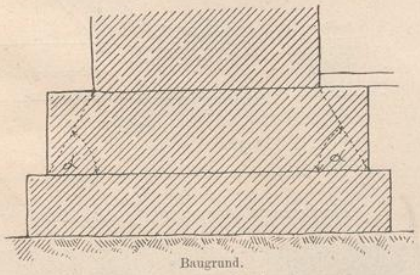


Abb. 1. *Banketabsatz.*
Winkel α nicht kleiner als 45°.

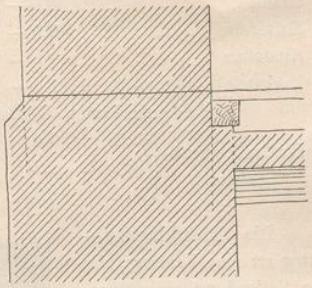


Abb. 2. *Sockelabsatz.*

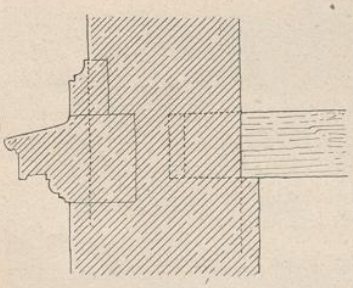


Abb. 3.
Geschofsabsatz.

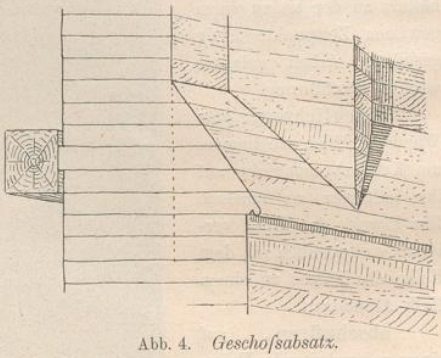


Abb. 4. *Geschofsabsatz.*

die Mauern gewöhnlich abgesetzt in Sockelhöhe, Abb. 2, oder beim Beginn eines neuen Geschosses, Abb. 3. Die Absätze können sowohl im Inneren wie im Aeufseren der Gebäude liegen. Im

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Inneren werden sie häufig als Auflager für Balken und Träger benutzt, im Aeufseren erhalten sie meist architektonische Ausbildung, Abb. 4, auch Abb. 3.

abspitzen, bossiren, einen Bruchstein spitzen, ihn mit der Spitzhaue, Abb. 1 und 2, oder mit dem Spitzeisen, Abb. 3 und 4, aus dem Gröbsten bearbeiten.

abspreizen, zwei gegen einander schiebende Kräfte durch ganz oder annähernd wagerecht eingespannte Spreizen, meistens Hölzer, aus einander halten. Abspreizungen werden nöthig, sobald durch den Abbruch eines Gebäudes die nachbarlichen Gebäude ihren Halt verlieren. Die Spreizen sind dort anzubringen, wo in den Nachbargebäuden Balkenlagen oder Zwischenwände liegen, also da, wo sie den nöthigen Widerstand finden. Bei der



Abb. 1 *Abspitzen mit der Spitzhaue.*



Abb. 2. *Abspitzen mit der Spitzhaue.*



Abb. 3. *Abspitzen mit dem Spitzeisen.*

einfachen Spreize wird ein Holz zwischen zwei Klebehölzer eingekeilt, Abb. 1. Letztere erleichtern das Einkeilen; sie haben aber auch den Zweck, in der Höhenrichtung möglichst viel Mauerwerk zu fassen. Dieser Zweck wird besser erreicht bei der Kreuzspreize, Abb. 2. Hier sind zwei Hölzer

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

erforderlich, die sich in der Mitte überschneiden und durch Zangen *a* fest zusammengehalten werden. Die in Abb. 3 gezeigte Abspreizung ist noch wirksamer, da der Spreizenkopf das Mauerwerk anch vier Richtungen hin faſst. Abb. 4 zeigt den Spreizenkopf in gröfserem Maafsstabe. Aus Abb. 5 ist zu ersehen, wie bei der Herstellung einer Baugrube die Grubenwände durch Abspreizung gegen Einsturz gesichert werden.



Abb. 4. *Abspitzen mit dem Spitzeisen.*

absprengen, 1. eine Last durch ein Sprengewerk halten, s. Sprengewerk. 2. Steine im Bruche von anderen noch lagernden oder auf dem Werkplatze von einander trennen, s. Baustein.

abstechen, 1. ein Zimmermannsausdruck für das Abtragen oder Uebertragen eines Maafses beim Abbinden der Bauhölzer, im Besonderen beim Anschneiden der Grat- und Schiftsparren. 2. ein Maafs mit dem Zirkel abtragen. 3. das Bearbeiten der Hölzer mit dem Stechbeutel, Abb. s. Stechbeutel.

abstecken 1. eines Bauplatzes ist das Festlegen der Grenzen desselben durch Ein-



Abb. 1. *Abspreizen.*

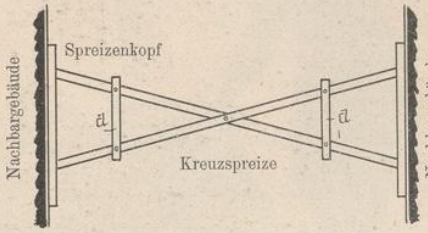


Abb. 2. *Abspreizen.*

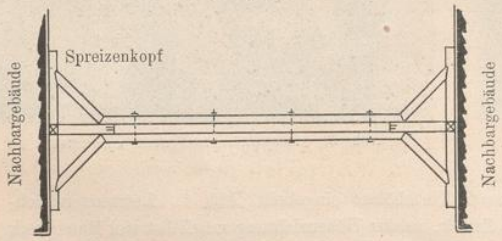


Abb. 3. *Abspreizen.*

schlagen von Pfählen. 2. eines Gebäudes, das vorläufige Festlegen der Gebäudeecken durch Einschlagen von etwa 50 cm langen Pfählen. Es geschieht, wenn der Bauplatz vom Schutte, von alten Baumstämmen oder anderen Unebenheiten befreit und auf seine Tragfähigkeit untersucht worden ist, und wenn zum Ausschachten der Baugrube geschritten werden soll. Bei eingebauten Gebäuden, deren Seiten hart an nachbarlichen Gebäuden aufgeführt werden und deren vordere Seite in die Baufluchtlinie der Nachbargebäude zu stehen kommt, ist nur die Gebäudebreite abzustecken. In Abb. 1 sollen *ABCD* die Umrisse eines freistehenden Gebäudes mit rechtwinkeligem Grundrisse darstellen. Es wird zunächst die Bauflucht durch Ausspannen einer Schnur oder durch Einfluchten mit Fluchtstäben festgelegt. Darauf wird die Lage der Eckpunkte *A* und *B* annähernd richtig abgemessen und durch Einschlagen von Pfählen bezeichnet. In *A* und *B* werden rechtwinkelig zur Bauflucht die Seiten abgemessen, somit auch die hinteren Ecken *C* und *D* bestimmt und

daselbst ebenfalls Pfähle eingeschlagen. Die Pfähle haben nur den Zweck, die Gebäudeecken annähernd richtig erkennen zu lassen. Sie können nicht zum Anspannen der Schnüre dienen, geben auch die Grenzen der Baugrube nicht genau an, da diese der Fundamente und des Arbeitsraumes wegen gröfser hergestellt werden mufs. Die genaue Festlegung der Mauerfluchten erfolgt durch das Abwinkeln oder Auswinkeln. Dazu werden Schnüre ausgespannt, die an Schnurgerüsten, Schnurböcken oder Schnurjochen, Abb. 1 u. 2, befestigt werden. Schnurgerüste bestehen aus eingeschlagenen Pfählen mit daran befestigten Latten oder besäumten Brettern. Die Pfähle müssen so weit von den Eckpfählen entfernt bleiben, dafs ihre Standsicherheit durch das Ausschachten nicht gefährdet wird. Das Auswinkeln erfolgt am Besten nach der reinen Mauerflucht, also nach der Flucht des Erdgeschofsmauerwerks. Es ist daher gut, die Latten des Schnurgerüstes in Oberkante Sockel und zugleich wagerecht zu befestigen. Die Stellen, wo die Schnüre sitzen müssen, sind mit einem Kerb zu bezeichnen. Zunächst wird die durch die Baufluchtlinie schon bestimmte Schnur befestigt; darauf werden die Eckpunkte A und B genau abgemessen und mittels einer durch die Schnur gesteckte Nadel festgehalten. Dann werden die Seitenschnüre ausgespannt und die rechten Winkel bei A und B genau bestimmt. Dieses kann mittels Winkelspiegels oder Winkelkopfes oder Winkelprismas geschehen, oder es wird dazu der Bauwinkel, ein grofser hölzerner rechter Winkel mit etwa 2—3 m langen Schenkeln benutzt. Dieser wird mit dem einen Schenkel so an die Schnur AB gehalten, dafs er mit ihr zusammenfällt und der Scheitelpunkt des Winkels in A bezw. B liegt; nach dem andern Schenkel wird dann die Schnur AD bezw. BC befestigt. Ferner kann das Bestimmen des rechten Winkels geschehen mit dem so genannten Fünfmeterstabe, Abb. 1. Auf der Schnur AB werden von A aus 4 m und auf der Schnur AD von A aus 3 m abgemessen. Hält man nun zwischen die abgemessenen Endpunkte den Fünfmeterstab, so hat das auf solche Weise gebildete Dreieck bei A einen rechten Winkel. Diese Dreiecksabmessungen 3 : 4 : 5, mit dem Bandmaafse ausgeführt, ergeben natürlich gleichfalls einen rechten

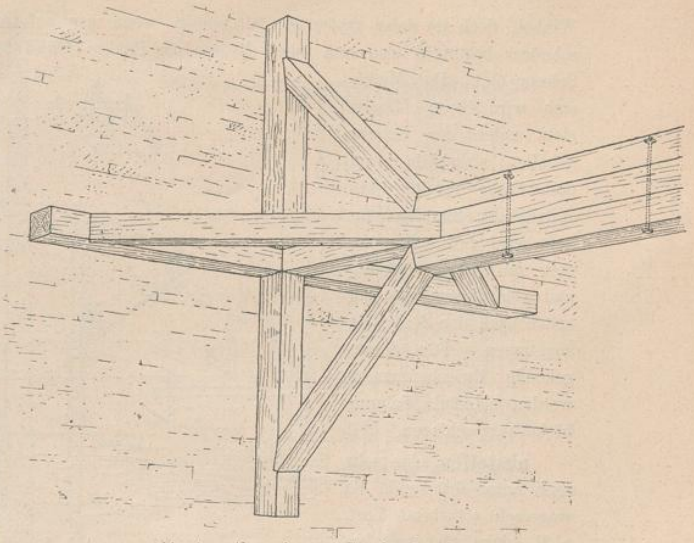


Abb. 4. *Abspreizen. Spreizenkopf.*

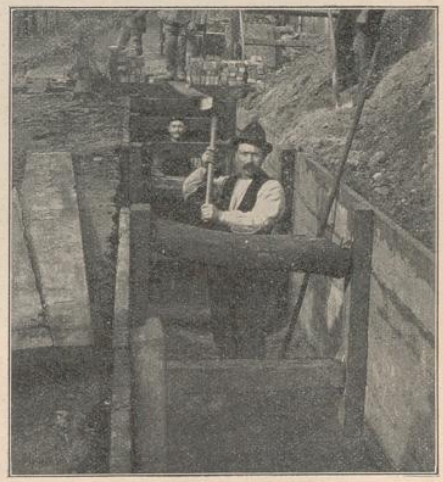


Abb. 5. *Abspreizen.*
Die Wände einer Baugrube werden abgespreizt, um sie gegen Einsturz zu sichern.

Winkel, doch ist dabei grofse Sorgfalt nöthig, wenn man auf Genauigkeit sieht. Auf den Seitenschnüren bestimmt man nun durch Messen die Punkte *C* und *D* und spannt darüber die hintere Schnur *CD*. Der Meterstab wird beim Messen stets unter der Schnur gehalten, sodafs diese auf dem Stabe spielt. Bei spitzen oder stumpfen Winkeln wird gewöhnlich zuerst ein rechter bestimmt und von diesem aus der spitze nach der Zeichnung angetragen. Für durchgehende Zwischenmauern werden ebenfalls Schnurböcke aufgeschlagen.

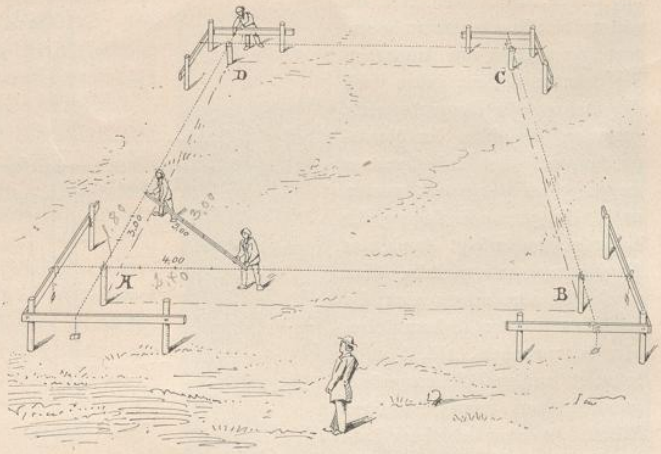


Abb. 1. *Abstecken.*

absteifen, eine mehr nach unten drückende als wagerecht schiebende Last, z. B. einen zu stark belasteten Balken oder Träger zumeist vorübergehend stützen, im Gegensatze zu abspreizen und abfangen. Soll eine Wand abgesteift und auf Träger oder auf einen Bogen gesetzt werden, um unter diesen eine Oeffnung z. B. für eine Thür für ein Ladenfenster u. dgl. zu schaffen, so geschieht das, indem man sie so oft wie nöthig für Träger durchbricht, die man jederseits der Mauer auf eine entsprechende Anzahl mit Schwelle, Rähm und nöthigenfalls Abschwertungshölzern versehener lothrechter Steifen stellt, Abb. 1 bis 4. Nachdem die Mauerlast so abgefangen ist, kann die Oeffnung eingebrochen und die dauernde Unterstützung des über ihr liegenden Mauertheils durch Einfügen von Trägern oder eines Bogens hergestellt werden. Dafs die Steifen auf genügend fester Unterlage stehen müssen, also z. B. nicht auf Gewölbe gesetzt werden dürfen, versteht sich. Der Schub schräger Steifen mufs von Balkenlagen aufgenommen werden. Zur besseren Vertheilung des Druckes gegen das Mauerwerk wird am oberen Ende solcher Steifen ein Holz der Länge nach in das Mauerwerk eingelassen als Steifenkopf, Abb. 3 u. 4. Das feste Andrücken

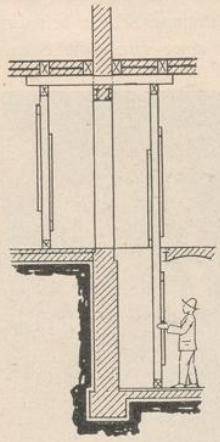


Abb. 1.

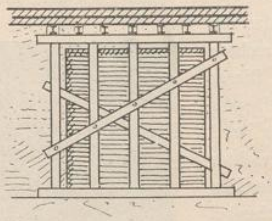


Abb. 2.

Absteifen einer Innenmauer.



Abb. 2. *Abstecken. Schnurgerüst.*

lothrechter Steifen an die Last geschieht dadurch, dafs sie auf Schwellen durch Unterschlagen von Keilen angezogen werden; schräge Steifen werden mittels Treibladen angetrieben, Abb. 5. Einfachere Art in Abb. 6 und 7. In den Abb. 8 und 9 ist der Vorgang des Einbrechens eines Ladenfensters vor und nach der Herstellung der Oeffnung ersichtlich.

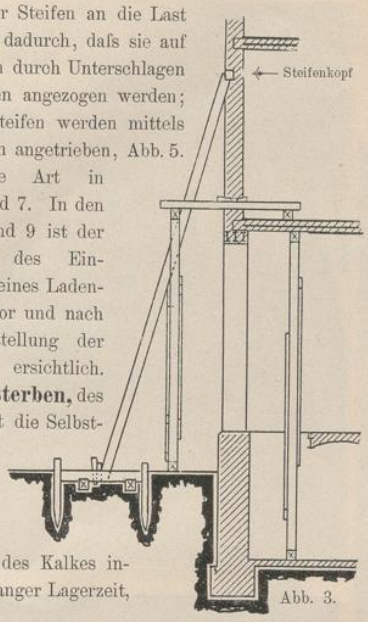


Abb. 3.

absterben, des Kalkes ist die Selbstlöschung des Kalkes infolge zu langer Lagerzeit, s. Kalk.

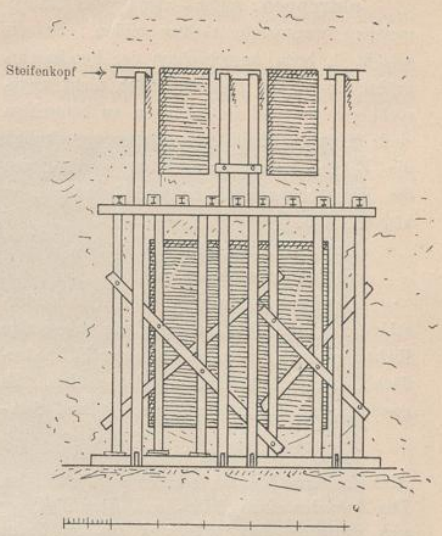


Abb. 4. *Absteifen einer Aufsenmauer durch lothrechte und schräge Steifen zur Anlage eines Ladenfensters.*

Der **Abstich** ist dasjenige Maafs, welches senkrecht zu einer angenommenen Linie für eine Bauarbeit beibehalten werden soll, z. B.

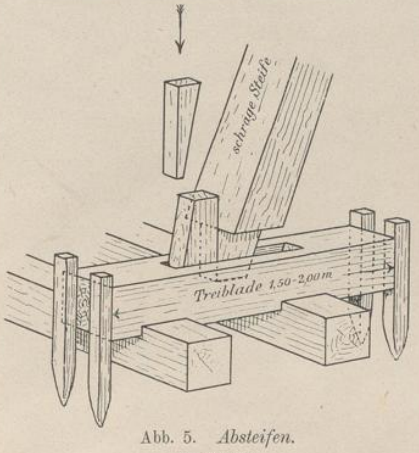


Abb. 5. *Absteifen. Treiblade.*


Abb. 6. *Absteifen eines Fachwerks durch schräge Steifen. Die Steife wird oben so lange gehalten, bis sie unten durch einen Keil fest angetrieben ist.*

die Tiefe der Kämme oder Zapfenlöcher von Oberkante Balkenlage, die Kellersohle von Sockeloberkante, Brüstungshöhe über Fufsboden usw.

abstocken, 1. für stockig, morsch werden z. B. des Holzes. 2. Bearbeitung eines Werksteins mit dem Stockhammer, Abb. Dadurch wird die Fläche feinkörnig.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

abtreppen, stufen- oder treppenförmige, meistens wagerechte Absätze bilden. Es geschieht 1. beim Ausschachten der Fundamentgräben, wenn die Bodenschichten nicht wagerecht gelagert und Rutschungen zu befürchten sind; 2. wenn Theile einer Mauer, gewöhnlich die Ecken, zuerst hochgeführt werden, um die Mauerschnur anziehen und befestigen zu können, Abb.

Der **Abtritt** s. Abort.

abvisiren s. abfluchten.

abwägen, abwiegen, den Höhenunterschied zweier Punkte festlegen, die wagerechte Richtung einer Mauerschicht, einer Fufsbodenfläche oder dgl. bestimmen oder prüfen. Es geschieht mit Hülfe von Wagscheit und Setz-



Abb. 7.
Absteifen eines Fachwerks durch schräge Steifen. Das Antreiben einer Steife durch einen Keil, der sich zwischen die Steife und ein im Boden liegendes Schwellholz klemmt.



Abb. 8. *Die Absteifung vor dem Ausbrechen des Mauerwerks.*

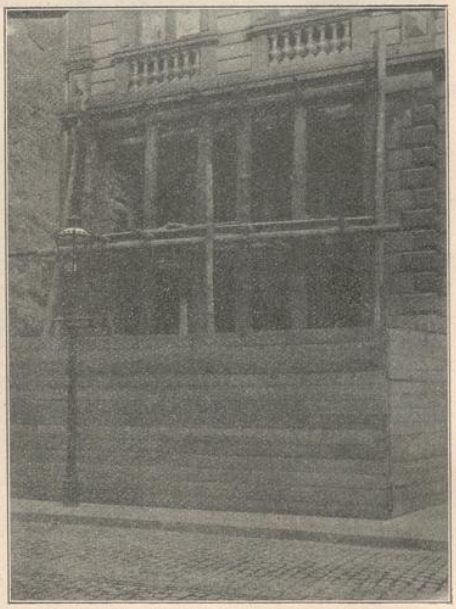


Abb. 9. *Die Absteifung nach dem Ausbrechen des Mauerwerks.*

oder Wasserwage, indem man das Wagscheit mit einem Ende auf einen bestimmten Höhenpunkt legt, die Wage darauf setzt und das andere Ende so lange auf und ab bewegt, bis die Wage

die wagerechte Richtung angiebt, Abb. Das Abwägen eines gröfseren Platzes oder eines Feldes mufs durch Nivelliren geschehen.

abwässern, das auf ein Gebäude und dessen vorspringende Theile fallende Regen- oder Schneewasser abführen. Das Gebäude selbst erhält zu diesem Zwecke ein Dach. Das Dachwasser fällt entweder von der Traufe unmittelbar auf die Erde, oder es wird in Dachrinnen gesammelt und durch Abfallrohre auf den Boden abgeführt. Balcone, Veranden, Altane usw. werden abgewässert, indem man ihrem Fufsboden nach einer Richtung hin ein geringes Gefälle giebt (etwa auf 1 m 2 bis 3 cm). Gesimse erhalten zur Abführung des Wassers oben eine geneigte, vom Gebäude abfallende Fläche, eine Abwässerung, eine Abwässerungsschräge, einen Wasserschlag. Diese Schräge darf in unserem nördlichen Klima nicht zu flach, möglichst nicht weniger als 10° zur Wagerechten sein, damit das Wasser möglichst schnell vom Gebäude entfernt wird. In den Ländern südlichen Klimas ist eine so steile Abwässerung nicht nöthig. Solche ist deshalb in den antiken Bauweisen nur sehr flach, in der mittelalterlichen



Abstocken eines Werksteins mit dem Stockhammer.



Abtreppen. Abgetreppte Ecke zur Schnurbefestigung.



Abwägen mittels Wagscheits und Wasserwage.

dagegen sehr steil, selten weniger als 45° zur Wagerechten geneigt. Abb. 1 bis 7 zeigen verschiedene Formen der Abwässerungsschräge.

Das **Abweiseblech**, das hinter Schornsteinen, über Dachfenstern usw. angebrachte Blech zur Ableitung des Regenwassers. Die Abb. zeigt die Anbringung desselben. Die überstehenden Enden des Bleches müssen derartig umgebogen werden, dafs das Wasser abtropfen kann und nicht an der Unterfläche des Bleches zurückläuft. Letzteres würde das Nafswerden des Schornsteins unter dem Dache zur Folge haben. Auch sollte zu völliger Dichtung der obere Blechrand in eine Fuge oder Rille des Mauerwerks eingebogen und diese verstrichen werden.

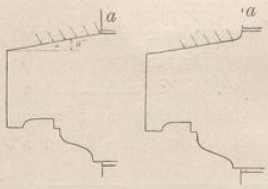


Abb. 1 und 2. *Abwässern. Abwässerung des Gesimses durch eine flache Schräge. Es ist vortheilhaft, die Fuge bei a, wie in Abb. 2, etwas über die Schräge zu legen, damit das Regenwasser vom Winde nicht in die Fuge getrieben wird.*



Abb. 3. *Abwässern. Abwässerung durch eine steile Schräge.*

Der **Abweisstein**, Prellstein, ist ein Stein zur Verhütung von Beschädigungen der Bauten durch Wagenräder, also meist in Durchfahrten, Thoren, an Ecken usw. vorkommend. Statt aus Stein gemacht, auch vielfach in Eisen (dann also uneigentlich als Stein bezeichnet) gegossen und geschmiedet. Die Formen sind nicht allein entsprechend dem Stoffe und dem Zwecke, sondern auch dem Stile verschieden, obgleich die kunstformale Durchbildung eines solchen enfant perdu kaum je Bedeutung hatte, Abb. 1 bis 4.

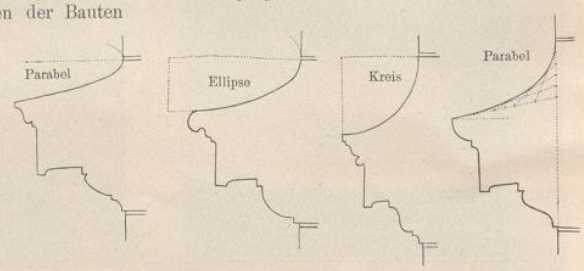


Abb. 4 bis 7. *Abwässern. Verschiedene Wasserschlagsformen.*

abwinkeln, die Grundform eines Gebäudes festlegen, s. abstecken.

abwiegen s. abwägen.

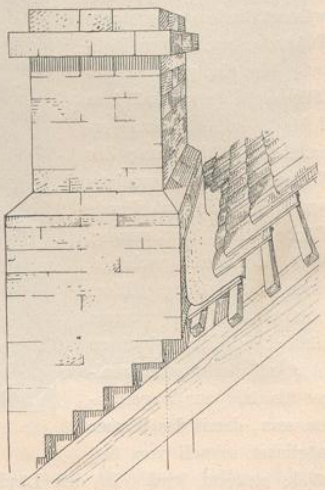
abziehen, 1. geputzte Wandflächen nach dem Aufziehen durch weitere Bearbeitung mit der Kardätsche bis zum



Abb. 1. *Abweisstein. Ausführung in Stein in Kegelform.*



Abb. 2. *Abweisstein. Ausführung einfacher und gewöhnlicher Art in Stein.*



Abweiseblech hinter einem Schornsteine.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Abreiben ebenen, s. Putz. 2. bei geputzten Gesimsen nach dem Anwerfen des Mörtels den überflüssigen Mörtel mit der Schablone wegnehmen, s. Putz.

abzwerchen, abzwirchen, Holzoberflächen dadurch möglichst eben machen, dafs man sie mit dem Schropphobel oder besser mit dem Zwerchhobel diagonal oder quer zu den Fasern bearbeitet.

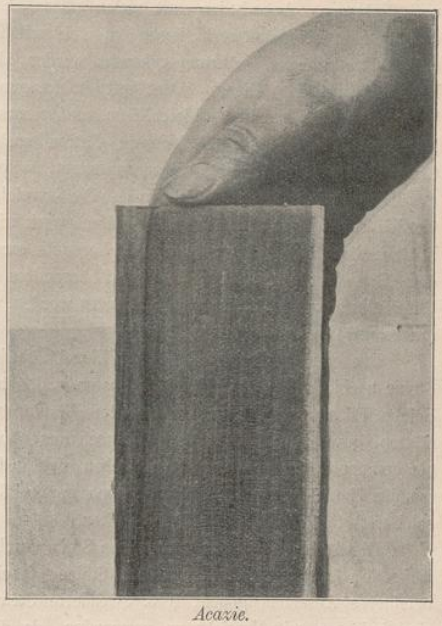


Abb. 3. *Abweisstein. Ausführung in Stein von eckiger Form.*



Abb. 4. *Abweisstein. Ausführung in Gufseisen als schräg gestellter Cylinder.*

Die **Acazie,** gemeine oder unechte Acazie oder Robinie (Robinia Pseudacacia), Abb., stammt aus Nordamerika, wächst auch in Mitteleuropa. Ziemlich gerader, runder Stamm mit dicker längsrissiger Rinde. Holz gelb, zuweilen etwas grünlich, atlasartig glänzend, oft mit purpurrothen Adern durchzogen, sehr fest und dauerhaft, ziemlich grofsporig aber doch feinkörnig, widersteht lange der Fäulnifs, wird nicht leicht wurmfrafsig, schwierig zu bearbeiten, weil hart, läfst sich jedoch leicht abdrehen, gut poliren und beizen. Spec. Gew. 0,71. Verwendung zu Grund- und Wasserbauten, Maschinentheilen, Tischler- und Drechslerarbeiten, in Amerika zum Schiffbau besonders zu Nägeln, als Bauholz wenig verwendet, weil es in zu kleinen Mengen vorhanden ist.



Acazie.

Der **Achat,** ein im Wesentlichen aus Kieselerde bestehendes Mineral, kommt als Ausfüllung von Blasenräumen und auf Gängen im Gneis und Porphyr vor. Verschiedene Abarten des wasserfreien Quarzes wie Amethyst, Chalcedon, Feuerstein, Hornstein, Jaspis usw. sind lagenweise wechselnd innig mit einander verwachsen. Nach der Zeichnung im Durchschnitt unterscheidet man: Band-, Kreis-, Röhren-, Punkt-, Stern-, Versteinerungs-, Festungs- usw. Achat. Er ist halbdurchsichtig, sehr hart, schwer zu bearbeiten, läfst sich färben; wird verwendet zu Schmuckgegenständen, auch wohl zu Mosaiken und eingelegten Arbeiten, dient auch als Ersatz des Diamanten zum Glasschneiden. Spec. Gew. 2,59.

Die **Achse** ist jede Linie, von der aus Bautheile symmetrisch geordnet liegen. Achse einer Kirche, Fensterachse usw., Abb. 1 u. 2. Man spricht auch von grofsen und kleinen, bezw. weiten und engen Fensterachsen und versteht darunter den Zwischenraum zwischen zwei Fensterachsen.

Das **Achselband** s. Kopfband.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ächseln ist das Anbringen eines geächselten Zapfens an einem Bauholze, zumeist am Fufs- und Kopfende eines Eckständers, Abb.

Das **Achtort,** ein aus dem Mittelalter stammender Ausdruck für ein regelmäfsiges Achteck, insbesondere für einen achttheiligen Stern oder Achtspitz, Abb. 1 und 2.

Der **Achtelschlag** ist eine unter Handwerksgesellen übliche Bezeichnung für den Winkel von 45°, nämlich als den achten Theil von 360°.

Der **Ackerboden,** Ackererde oder Humus bildet die obere lockere und dunkelere Schicht der Erdrinde über dem gewachsenen Boden, Abb., besteht aus Verwitterungs- und Zersetzungsproducten der Gesteine, ist durchsetzt mit verwesten thierischen und pflanzlichen Stoffen und dadurch fruchtbar geworden; dient den Pflanzen zur Wohnung und Nahrung. Ackerboden mit vielen pflanzlichen Stoffen darf niemals mit Mauerwerk, besonders nicht mit Kalksteinen und Kalkmörtel in Berührung gebracht werden, da er stets Kochsalz enthält. Dieses bildet mit kohlensaurem Kalke kohlensaures Natron und Chlorcalcium und verursacht dann Mauerfrafs, indem das kohlensaure Natron ausblüht, das Chlorcalcium aber begierig Wasser aufsaugt, wodurch dann das Mauerwerk nafs und weich wird. Die erweichten Theile werden durch Frost abgelöst und das Mauerwerk wird allmählich zerstört. Der Ackerboden mufs daher stets sorgfältig aus dem Baue entfernt werden und darf besonders nicht zur Unterfüllung von Holzfufsböden verwendet werden, weil durch ihn leicht Hausschwamm entsteht.

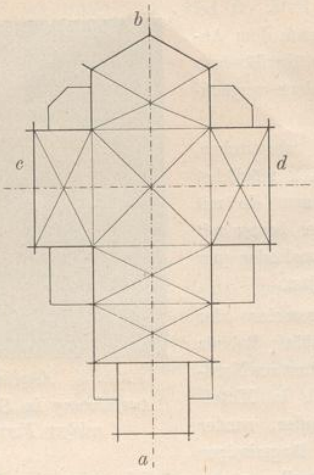


Abb. 1. *Achse.*
a-b Längenachse, c-d Querachse einer Kirche.

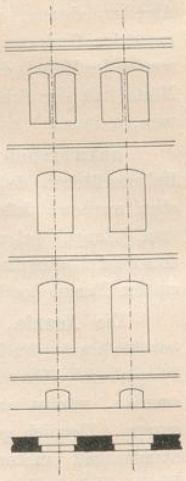


Abb. 2.
Fensterachsen.



Ächseln eines Eckständers.

Das oder der **Acoltello** ist der Ziegelfufsboden, dessen Steine hochkant und in Fischgrätenmuster, s. d., stehen, Abb. Solche Pflasterung für untergeordnetere Räume wie Werkstätten, gewöhnliche Bäder usw. ist noch aus römischer Zeit als opus spicatum erhalten. Auch haben sich in Campanien, wo die Thonindustrie stets blühte, noch grofse Pflasterungen solcher Art aus dem Mittelalter erhalten.

Die **Ader,** 1. in Bausteinen, den Stein durchziehende, farbige Streifen, die dem Steine oft ein belebteres Aussehen geben, Abb. Geaderte Steine sind indessen mit Vorsicht zu verwenden, da die Adern oft weich sind und leichter verwittern als der Stein, s. Thon- und Erdgallen, oft aber auch ihrer Härte wegen die Bearbeitung des Steines erschweren. 2. Auch im Holze finden sich neben der Maserung Adern, z. B. im Ahorn, in der Acazie u. a.

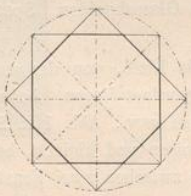


Abb. 1. *Achtort.*

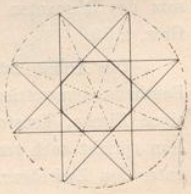


Abb. 2. *Achtort.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

adern, die Aderung des Holzes, der Steine durch Anstrich nachahmen, s. Anstrich.

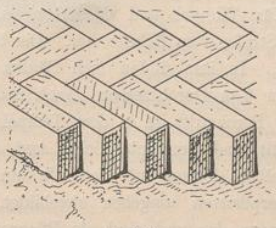
Die **Adlerzange,** Steinzange, dient zum Aufziehen der Bausteine; die hakenförmig gebogenen Spitzen greifen in den Stein und halten ihn fest, wenn die Kette angezogen wird, was mittels Flaschenzuges geschieht. Diese Art, die Werksteine zu heben, ist im Mittelalter die gewöhnliche gewesen, wie man an den Löchern der Quader mittelalterlicher Bauwerke noch erkennen kann, Abb.



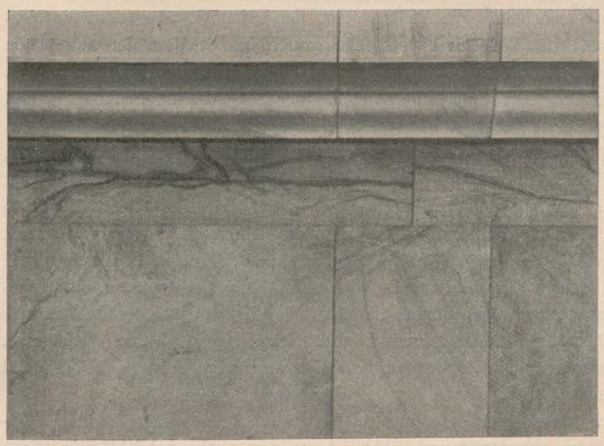
Ackerboden. Oben dunkele Ackererde, darunter gewachsener Boden aus hellem Sande.

Der **Affe,** auch einfacher Haspel genannt, dient zum Aufziehen grofser Lasten, s. Haspel.

Die **Afterramme,** Aufsetzer, Rammknecht, nennt man dasjenige Holzstück, welches auf einen einzurammenden Pfahl gesetzt wird, wenn dieser bereits so tief eingeschlagen ist, dafs er vom Rammbär nicht mehr getroffen wird, s. Ramme.



Acoltello.



Ader. Geaderte Steine.

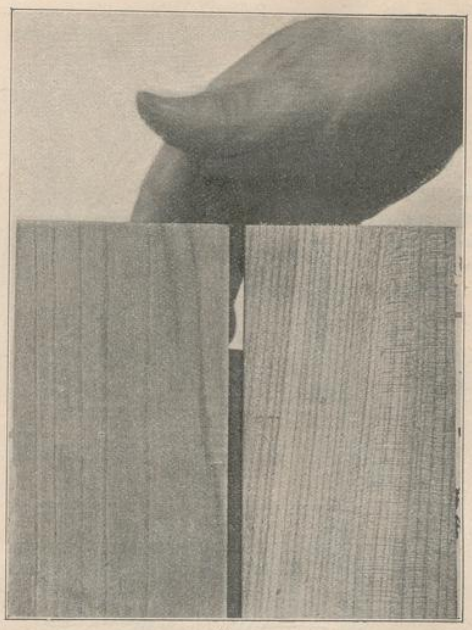


Adlerzange.

Die **aegyptische Baukunst** ist die älteste, die für die Untersuchung des Bauwesens überhaupt in Betracht kommt, denn ihre Werke reichen bis etwa zwei Jahrtausende vor Christi Geburt hinauf. Vornehmlich sind es die riesigen Grabstätten bezw. Grabmäler der Herrscher, die Pyramiden, s. d., welche in Memphis, Daschur und Gizeh sich aus so grauer Vorzeit erhalten haben. Die des Cheops mit 227 m Länge einer Seite der quadratischen Basis und 137 m Scheitelhöhe ist die gröfste. Sie enthält drei über einander liegende und durch Gänge verbundene Grabkammern im Gegensatze zu den anderen Pyramiden, die deren gewöhnlich nur eine bergen. Zur Entlastung der Decke, welche wie die Wände aus geschliffenen Granitsteinen besteht, sind fünf kleine Entlastungskammern über einander angeordnet, deren oberste schräg gegen einander gestellte Steine überdecken, während sonst auch wohl Ueberkragungen zur Deckenbildung benutzt werden. Als Kern enthalten die Pyramiden auch wohl eine kleinere Pyramide, als deren Ummantelung die spätere Form erscheint. Der Baustoff besteht, abgesehen von ganz in Backstein erbauten Pyramiden, aus Quadern von Kalkstein und Sandstein in Abtreppungen aufgemauert und mit Granit auf das Sorgfältigste bekleidet. Die dauerhaften Stoffe in Verbindung mit einer staunenswerthen Eigenheit in der Ausführung und Bearbeitung sowie mit der einfachen Bauform haben den Pyramiden eine Unvergänglichkeit gesichert, wie wir sie an keinem anderen Bauwerke kennen. Auch Grabmäler für die Grofsen des Reiches haben sich erhalten; unter ihnen sind die Felsengräber von Beni Hassan, deren Säulen als die Vorläufer der dorischen erscheinen und daher als protodorische, s. Säule, bezeichnet werden, namentlich merkwürdig. An den Tempelbauten hat sich die Baukunst zumeist in ihrer Eigenart bethätigt. Der Grundrifs zeigt eine Einschachtelung von Räumen, zu denen man durch Säulensaalvorhöfe gelangt. Der Eingang liegt zwischen zwei thurmartigen Bauten, Pylone genannt, deren Wände, wie die Aufsenwände zumeist, dossirt sind. Den Eingang schmücken unter anderen auch Maste für Wimpel und Obelisken, s. d., und zu ihm führte eine durch Sphinxe jederseits eingefafste Strafse vom Nilufer her. Der bedeutendste Tempel ist der zu Karnak, der ehemalige Ammonstempel. In ihm finden sich Säulen von 21 m Höhe und 3,57 m Durchmesser mit Capitellen von über 6 m Durchmesser. Nach neueren Forschungen (vgl. die aegyptische Pflanzensäule von Dr. Ludwig Borchardt) ist in dem Tempel und im Inneren des Wohnhauses des Aegypters die Welt dargestellt und versinnbildlicht, und zwar bildet der Fufsboden die Erde. Alle Darstellungen auf demselben deuten auf die Erde hin. Hier sind Teiche mit Fischen und Wasservögeln und mit Wasserpflanzen umgeben abgebildet. Die Säulen stellen Palmenstämme, Schilfbündel und andere Pflanzen dar und sind als Pflanzen ornamentirt. Ihre Basen sowie die Mauersockel sind mit Blattwerk umgeben und verziert. Die Säulen hatten also in erster Linie nicht den Zweck, als Träger zu erscheinen. Die Decke bildet den Himmel, über dem die Vertreter der Gottheiten, die Priester, die Weisheit hauptsächlich durch das Studium der Astronomie pflegten. Sie ist mit Sternen und Sternbildern, mit Bildern auf den Sonnenlauf bezüglich, mit fliegenden Vögeln u. dgl. geschmückt. Die riesenhaften Gebilde der aegyptischen Baukunst waren nur möglich in einem Lande, wo sich das beste Gestein in Menge vorfand und wo den Erbauern unzählige Arbeitskräfte durch Sclavenhände zur Verfügung standen. Holz war spärlich vorhanden, aber Granit, Basalt, Sandstein, Kalkstein, Marmor und Alabaster lieferte das Land reichlich und von bester Beschaffenheit. Aus dem Nilschlamme liefsen sich selbst Backsteine herstellen. So war die Baukunst der Aegypter, so lange sie noch nicht in das grofse Römerreich aufgegangen waren, im Wesentlichen ein Steinbau, dessen Kunstformen freilich nicht selten auf Holzbauten hinweisen und der in seinem alle Flächen fast gleichmäfsig bedeckenden bunten Flachbilderschmucke an die Wandteppiche für Zeltbauten gemahnt. Aber nicht allein die Baustoffe sind hier namentlich für die bedeutendsten Bauwerke von höchster Schönheit und Dauerhaftigkeit, sondern auch von ganz aufsergewöhnlich grofsen Abmessungen, und die Bearbeitung zeigt durchweg einen so hohen Grad der Vollendung, dafs er von keinem Volke übertroffen, ja selten einmal erreicht ist.

Der **Ahorn** (acer), Holz in vielen Arten; darunter 1. der gemeine oder weifse Ahorn, Waldahorn, Waldesche, Bergahorn (acer pseudoplatanus), Abb., hart, fest, zähe, gleichförmig dicht,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Ahorn.

ziemlich schwer, sehr schön weifs, durch zahlreiche bräunliche Spiegelfasern seidenartig glänzend, oft schön geflammt, geadert, marmorirt, spiegelglatt zu hobeln und schön zu poliren; im Trockenen von grofser Dauer, springt und wirft sich nicht leicht, wenig wetterbeständig und leicht wurmstichig; besonders für Tischler-, Drechsler-, Bildhauer- und Maschinenarbeiten. Spec. Gew. trocken 0,65 bis 0,75, frisch 0,8 bis 0,9. 2. Spitzahorn, spitzblätteriger Ahorn (acer platanoides), härter, zäher, weniger fein und weniger dauerhaft. 3. Feldahorn, Mafsholder (acer campestre), strauchartig, hart, zähe, feiner, dichter und schöner gemasert, zu Drechslerarbeiten geeignet.



Aehre.

Die **Aehre**, im späteren Mittelalter und in der früheren Renaissance angewandte ährenförmig gebildete, metallene Dachspitzenverzierung, besonders auf Walmen und Giebeln, ähnlich den Thurmspitzenverzierungen, Abb.

Das **Aehrenwerk** s. Fischgrätenmuster.

Der **Akanthus** (echte Bärenklau) ist eine Distelstaude, die bis 1,5 m hoch wird und in zwei Arten vorkommt, nämlich als acanthus mollis mit weichen, rundlichen Blattspitzen und als acanthus

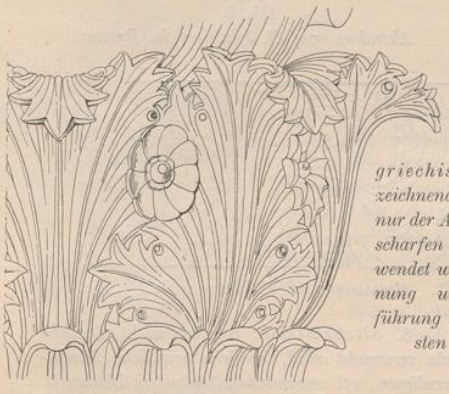


Abb. 1.
Akanthus vom Lysikrates-Denkmale.

griechisch: kennzeichnend ist, dafs nur der Akanthus mit scharfen Spitzen verwendet wird, Anordnung und Linienführung in der edelsten Weise.

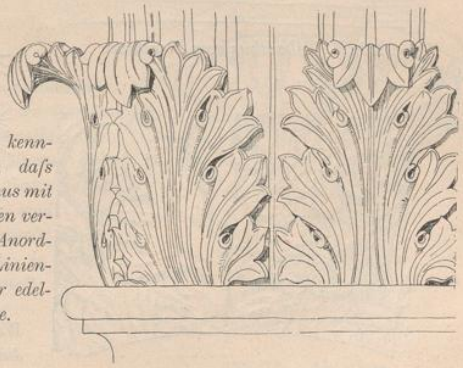


Abb. 2.
Akanthus vom Thurm der Winde.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

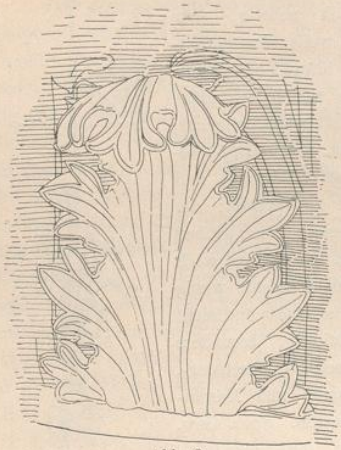


Abb. 3.
Akanthus vom Tempel der Vesta in Rom.

Abb. 3 bis 5. *römisch: lappiger, rundlicher und schliefslich naturalistischer als griechischer Akanthus.*

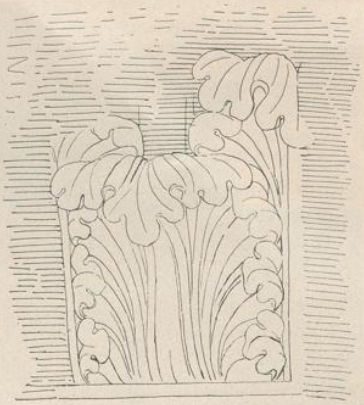


Abb. 4.
Akanthus vom Tempel der Sybille in Tivoli.

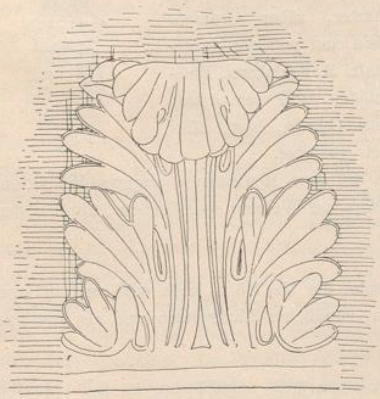


Abb. 5. *Akanthus vom Pantheon.*



Abb. 6.
Akanthus von St. Johannes in Byzanz.



Abb. 7. *Akanthus von St. Johannes in Byzanz.*



Abb. 8. *Akanthus von S. Apollinaris in Classe, Ravenna.*

Abb. 6 bis 8. *altchristlich: insofern nicht römische Werkstücke verwendet sind, sondern wirkliche Neubildungen vorliegen, oft zusammengetrocknetem Blattwerke gleichend, handwerklich und manierirt gearbeitet, sich mehr griechischen als römischen Vorbildern zuneigend.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

spinosus mit scharfen Spitzen. Er bildet den am meisten in allen Stilarten, besonders aber in der griechischen und römischen Kunst zur Verwendung gekommenen Blattschmuck. Vor allem sind

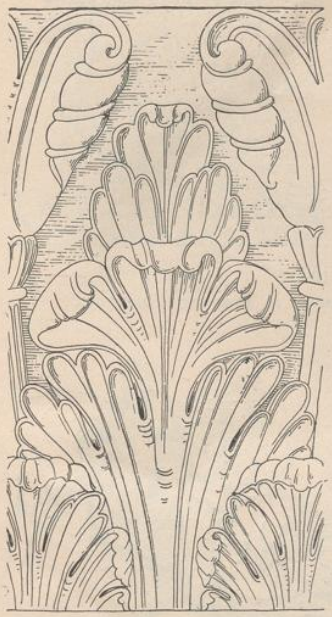


Abb. 9. *Akanthus von St. Ludgeri in Helmstedt.*

karolingisch: die Blätter noch unentfaltet, sich eben zu entwickeln anfangend.

romanisch: dem karolingischen ähnlich, doch bereits entfaltete Blätter, nicht in der feinen Zeichnung griechischer und römischer Beispiele, aber kraftstrotzend und stellenweise sehr üppig. Meist fächerförmige, oft palmettenartige Blätter durch Kerbschnitt profilirt oder voll mit Rippen; aber auch sehr verschiedenartig, sodafs die Gleichmäfsigkeit antiker Erzeugnisse hier gänzlich fehlt.



Abb. 10. *Akanthus vom Dom in Speier.*



Abb. 11. *Akanthus von der Doppelcapelle in Landsberg bei Halle.*



Abb. 12. *Akanthus. Wimpfen i. Th.*

gothisch: höchst feine Ausbildung, jedoch nur vorkommend, wo immer noch antikes Formgefühl herrschte, also bei den romanischen Völkern. In Deutschland nur, wo französische Baumeister thätig gewesen sind. Das deutsche Formgefühl verwendet dafür die heimischen Pflanzen in ihrer tausendfachen Gestalt.

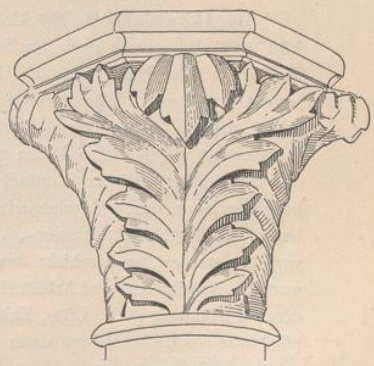


Abb. 13. *Akanthus. Wimpfen i. Th.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Capitelle mit ihm geziert, aber auch zur Flächenbelebung ist er viel verwendet, obgleich dabei seine natürliche Eigenart durch Umbildung zu Ranken verloren gegangen ist.



Abb. 14.
Akanthus aus Venedig. Renaissance.



Abb. 15 und 16.
Akanthus. Grabmal in S. Maria del popolo in Rom von Sansovino.



Abb. 17. *Akanthus von Albrecht Dürer.*



Abb. 18. *Akanthus von Schlüter, königliches Schlofs in Berlin.*



Abb. 19. *Akanthus vom Zwinger in Dresden.*

neuzeitlich: dem antiken wieder ähnlich, besonders dem römischen, jedoch spielender und naturalistischer, welche Eigenschaften sich bis in die Gegenwart erhalten haben.

Die **Akkordarbeit**, Stücklohnarbeit, steht im Gegensatze zur Tagelohnarbeit. Bei letzterer wird der Arbeitnehmer nach der Zeit bezahlt, bei ersterer nach der Menge seiner geleisteten Arbeit. Es liegt auf der Hand, dafs die Güte der Arbeit leidet, wenn der Arbeiter nur nach deren Menge bezahlt wird, und dafs dabei eine Ueberanstrengung seiner Kräfte in vielen Fällen stattfindet. Es ist deshalb seitens der Arbeiterverbände vielfach Stellung gegen die Akkordarbeit genommen. Indessen ist sie in vielen Fällen schwer zu vermeiden, zumal da nicht, wo sie für Arbeitnehmer und Arbeitgeber gleichen Vortheil bringt und wegen der mit der Arbeit verbundenen Materiallieferung kaum durch Tagelohnarbeit ersetzt werden kann wie bei vielen Arbeiten des inneren Ausbaues, als Tischler-, Schlosser-, Glaser- und Anstreicherarbeiten. Sollen Akkordarbeiten schriftlich vergeben werden, so geschieht das 1. durch Protocoll, welches aufser Ort, Tag und Jahr die Gegenwart des Arbeitgebers und Arbeitnehmers bezeugt, die Bezeichnung der Arbeit und die Bedingungen für deren Ausführung (Zeit, Güte, Zahltermine usw.), sowie die Preise enthält; aufserdem mufs die Verpflichtung des Unternehmers darin ausgesprochen sein, und es mufs die Unterschriften beider Verhandelnden enthalten. 2. durch Akkordzettel in zwei Ausfertigungen, der eine mit der Unterschrift des Arbeitgebers, der andere mit der des Arbeitnehmers, enthaltend die genauen Angaben über Lieferung, Preise, Zeit usw. 3. durch Verträge in Form des Briefwechsels oder in Form stempelpflichtiger Verträge.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Akroterie** (Acroterium) ist die Giebelbekrönung antiker Bauwerke gewöhnlich in Palmettenform, aber auch in symbolischen Gebilden z. B. als Leier bei Tempeln des Apollo, als Greif bei



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.

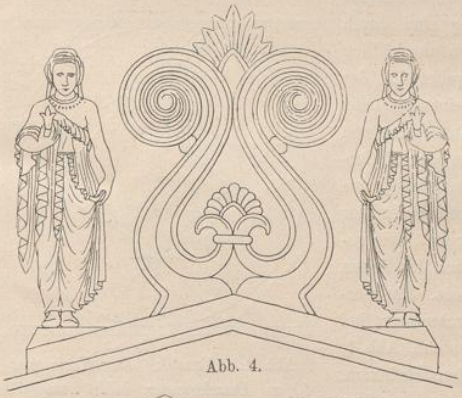


Abb. 4.



Abb. 5.

Giebelakroterien griechischer Tempel.



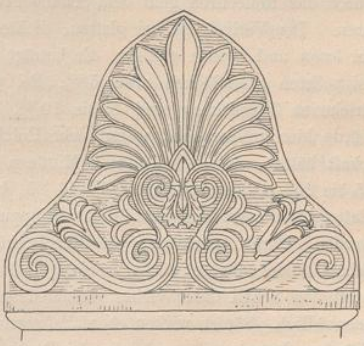


Abb. 6 und 7. *Akroterien griechischer Grabstelen.*

einem Minervaheiligthume. Durch sie werden Ecken und Spitze der Giebel ausgezeichnet. Es versteht sich, dafs die Akroterie mit entsprechenden Aenderungen auch in die Renaissance übergegangen ist.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Akustik** ist die Lehre vom Hören bezw. die Eigenschaft des Hörenlassens, hier die Lehre von der Bewegung und Brechung der Schallwellen, insofern dadurch das Hören in einem geschlossenen Raume erleichtert wird. Mit der Frage über die Beschaffenheit eines Raumes von guter Akustik haben sich schon die Völker des Alterthums, besonders die Griechen (Ohr des Dionysius) und auch die Römer beschäftigt. Trotzdem ist diese Frage heute noch nicht gelöst und eine ausreichende Kenntnifs für die akustisch richtige Gestaltung eines Raumes noch nicht vorhanden. — Der Schall gelangt als Schallwelle unmittelbar an unser Ohr oder auch mittelbar, nachdem er von einer Fläche zurückgeworfen, reflectirt ist. Da in einem geschlossenen Raume beides stattfindet, so kommt es darauf an, dafs die unmittelbaren Schallwellen mit den mittelbaren ziemlich gleichzeitig zum Ohre kommen. In diesem Falle wirken die zurückgeworfenen Schallwellen günstig, d. h. den Schall verstärkend. Gelangen sie aber wesentlich später an das Ohr, so entsteht ein Nachhall, der das Hören beeinträchtigt. Auf dieser Beobachtung beruht im Grunde alle Akustik. Versuche haben ergeben, dafs der Umweg des reflectirten Schalles bei gewöhnlichem Vortrag oder Gespräch 9 bis 10 m, bei Schauspielen 11 bis 12 m, bei Predigten, bei denen gewöhnlich langsam gesprochen wird, 14 bis 15 m betragen kann, ohne störend zu wirken. Schallreflexe mit gröfserem Umweg sind durch Abschwächung oder Zerstreuung der Schallwellen unschädlich zu machen. Bei gewöhnlicher Temperatur verbreitet sich der Schall mit einer Geschwindigkeit von 340 m in einer Secunde. Seine Stärke nimmt mit der Zunahme der Entfernung von der Schallquelle ab und zwar wie die Quadrate der Entfernungen (nach Sturmhöfel, Akustik des Baumeisters, wie die einfache Entfernung). Auf 20 m Entfernung ist der directe Schall noch deutlich hörbar. Ein Redner soll, wie gewöhnlich angenommen wird, nach vorn 30 m, nach den Seiten 20 m und nach rückwärts 10 m verständlich sein. Ein hierdurch festgelegter Kreis von ungefähr 40 m Durchmesser, bei dem der Redner auf der Mitte des Halbmessers steht, Abb. 1, bildet die Grenze deutlicher Verständlichkeit ohne Reflexion. Wo diese stattfindet, werden die Schallwellen unter demselben Winkel zurückgeworfen, unter dem sie auf eine Fläche stofsen. Durch das Reflectiren geht dem Schalle etwas an Kraft verloren. Der Verlust ist bei glatten, dichten Flächen gering, bei losen und rauhen gröfser. Er beträgt (nach Sturmhöfel) bei polirten Steinflächen etwa 5 %. Bei polirten oder gestrichenen Holzflächen sind 5 bis 10 % zu rechnen. Er würde hier gröfser sein, wenn nicht Holzflächen die Eigenschaft hätten, den Schall durch Mittönen zu verstärken. Bei einer glatt geputzten Wand können 15 bis 20, bei einer gefugten Wand 25, bei einer reliefirten Wand mit geputztem Grunde 36, bei glatt gestrichenem Rappputz 50, bei Stippputz 65, bei faltigen Plüschgehängen 80 % Verlust gerechnet werden. Durch Anbringung von Plüschgehängen, durch Stippputz oder dgl. kann also der reflectirte Schall soviel abgeschwächt werden, dafs er nicht mehr schädlich wirkt. Eine reliefirte Wand wirft den Schall unter vielen verschiedenen Winkeln zurück, zerstreut ihn und macht ihn dadurch unschädlich. Säulen wirken ebenfalls zerstreuend, besonders wenn sie cannelirt sind. Das von den Wänden Gesagte gilt auch von der Decke und dem Fufsboden. Flache, niedrige Decken wirken am Günstigsten, hohe und sehr spitzbogig gewölbte wirken oft störend, weil die reflectirten Schallwellen grofsen Umweg haben. Schädliche Deckenreflexe hat man in neuerer Zeit zu zerstören gesucht durch ausgespannte Wollfädennetze, die den Schall zum grofsen Theil verschlucken. Auch sind ausgespannte Metalldrähte verwendet worden, die in Mitschwingungen versetzt werden und

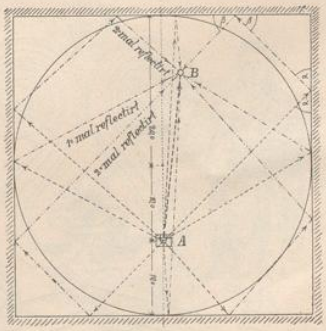


Abb. 1. *Akustik. Der Kreis mit 40 m Durchmesser bildet ungefähr die Grenze deutlicher Verständlichkeit. Um ihn ist ein Raum gelegt gedacht. Die Schallquelle ist auf der Mitte des Halbmessers im Punkte A. Für den beliebig angenommenen Punkt B sind die ihn treffenden Schallstrahlen gezeichnet.*

dadurch den Schallwellen zum Theil die Kraft nehmen. Alle diese Mittel haben gewöhnlich ein unschönes Aussehen.

Bei Entfernungen unter 30 m von der Schallquelle können die Reflexe abgeschwächt, darüber hinaus müssen sie nützlich gemacht werden und zur Verstärkung des directen Schalles dienen, der hier nicht mehr stark genug ist, um allein verstanden zu werden. Mit der zunehmenden Entfernung des directen Schalles nehmen bei rechteckigem Raume die Wegdifferenzen des Reflexschalles verhältnifsmäfsig ab, Abb. 2; letzterer wirkt an sich schon günstiger. Durch Anbringung von schrägen Flächen in Wänden und Decke können die Schallwellen so abgelenkt werden, dafs sie günstig wirken. Zuschauerreihen geben dem directen Schall eine günstige Verstärkung, da die hier entstehenden Reflexe mit kurzer Wegdifferenz gehört, ungünstig wirkende durch die Kleider der Hörer aufgefangen werden. Runde Sitzreihen wirken günstiger als gerade; mit der Entfernung ansteigende sind besonders nützlich.

Die Resonanz dient ebenfalls zur Verstärkung des directen Schalles. Resonanz wird hervorgebracht durch das Mitschwingen fester Körper; Holzflächen schwingen am Meisten mit. Fufsböden, Podien in Theatern, Rednertribünen, Wände und Decken, besonders aber Holzvertäfelungen sind Resonatoren. Je mehr der Fufsboden des Podiums nach den Zuschauern hin geneigt ist, desto kräftiger wirkt die Resonanz; auch hier ist das Ansteigen der Zuschauerreihen vortheilhaft. In Kirchen bedingt die Lage der Sitzreihen zu ebener Erde eine hochgestellte Kanzel, die aber für die Schallwirkung ungünstig ist und die Anbringung eines Schalldeckels erfordert. Vom Schalldeckel auf den Fufsboden geworfener, ungünstig wirkender Schall kann durch Matten u. dgl. aufgefangen und unschädlich gemacht werden. Dieses wird in Kirchen häufig nöthig zwischen Sitzreihen und Chor. Der Schalldeckel wird am Besten aus Holz hergestellt. Kanzeln aus Holz sind vortheilhafter als solche aus Stein, da sie mittönen. — Dafs die theoretischen Untersuchungen zu brauchbaren Ergebnissen geführt hätten, kann man nicht sagen, wohl aber ist die Form einer Anzahl Räume als akustisch bezw. unakustisch bekannt, sodafs man sich weniger auf die Regeln verlassen sollte, nach denen theoretisch ein Raum gut sein müfste, als sich der Form eines als akustisch bekannten Raumes anschliefsen. Die hohen, gewölbten Kirchen sind in der Regel unakustisch; der Schall klettert gleichsam an den Wänden und Pfeilern empor und wird der Art von den verschiedenen zu einander geneigten Gewölbeflächen zurückgeworfen, dafs ein wirres Durcheinander von ungleichzeitig an das Ohr gelangenden Tönen entsteht; dieses schnarrende Geräusch mildert sich zwar durch einen mehr geeigneten Standpunkt des Redners sowie durch eine zahlreiche Zuhörerschaft, an deren Kleidern die Reflexe verloren gehen, allein der Uebelstand wird dadurch nicht gehoben und das Sprechen bleibt schwierig. Gewölbe und gewölbeartige Flächen leiten den Schall überhaupt in überraschender Weise weiter. In der quadratischen, mit korbbogenförmigem Kreuzgewölbe überspannten Vorhalle des Conservatoire des Arts et Métiers in Paris sieht man oft Leute in einer und andere in der diagonal gegenüberliegenden Ecke stehen, um sich, indem sie wenig laut in die Ecken sprechen, zu unterhalten, ohne dafs die übrigen Leute im Raume davon etwas verstehen. Der Schall wird am Gewölbe hinüber-

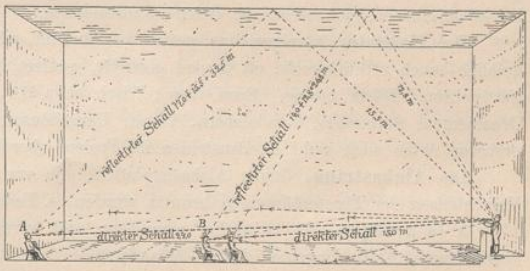


Abb. 2. *Akustik. Mit wachsender Entfernung des unmittelbar an das Ohr gelangenden Schalles von der Schallquelle wird der Umweg des reflectirten Schalles kleiner. A ist von der Schallquelle 24 m entfernt. Der von der Decke reflectirte Schall hat einen Weg von 32,5 m, also einen Umweg von 8,5 m zurückzulegen. Bei B beträgt der Umweg 11,8 m bei einer Entfernung von 15 m von der Schallquelle.*

geleitet ohne merkliche Schwächung. Aehnliches kann man in den mit flachbogigen Tonnengewölben überspannten Unterführungen der Geleise zu den Seiten des Bahnhofs in Hannover beobachten. Man versteht auf dem einen Bürgersteige die Worte derer auf dem anderen recht wohl, während man auf dem Fahrdamme und einige Schritte vor oder hinter den Sprechern auf demselben Bürgersteige nichts hört oder versteht. Das Gewölbe leitet den Schall von einer zur anderen Seite hinüber. In akustischer Hinsicht ist für Räume, die gewölbt werden sollen, jedenfalls Vorsicht anzurathen; unter Umständen wird man gut thun, vor der endgültigen Gestaltung eines Raumes, der nicht unakustisch sein darf, Versuche anzustellen.

Den gewölbten Räumen gegenüber sind die rechteckigen im Vortheile, besonders wenn ihre Höhe im Verhältnisse zu ihrer Breite nicht zu grofs ist. Die Ecken abzurunden ist förderlich; es darf aber die Abrundung nicht über ein gewisses Maafs hinausgehen, d. h. im Grundrisse nicht zu einem Kreise werden und im Schnitte nicht ein Gewölbe bilden; die geraden Wandflächen müssen bleiben und die gerade Ueberdeckung darf nur Vouten erhalten. Der Saal des alten Gewandhauses in Leipzig, in welchem die berühmten Gewandhausconcerte aufgeführt wurden, hatte eine vorzügliche Akustik und deshalb ist seine Form auch wieder für die des Concertsaales im neuen Gewandhause vorbildlich geworden, der gleichfalls akustisch gut ist. Statt sich auf die Theorien zu stützen, ist es gerathener, sich an solche Beispiele anzulehnen.

Der **Alabaster,** körniger Gips, perlmutterglänzend, sehr durchscheinend, schneeweifs, graulich-, gelblich- auch röthlichweifs, oft dunkel gestreift, geadert, geflammt, läfst sich leicht schneiden und gut poliren. Härte gering. Spec. Gew.: frisch etwa 3,0, trocken 2,7. Verwendung zu kleinen Ornamenten, Statuetten, Kandelabern, Vasen, Uhrgehäusen u. dgl. kleinen Luxusgegenständen; die gröberen Arten auch wohl zu Bausteinen im Freien, aber nicht wetterbeständig.

Die **Alabastrina,** dünne Alabasterplatten, die vor der Einführung des Fensterglases zum Verschliefsen der Fensteröffnungen benutzt wurden, s. Fenster.

à la grecque, rechtwinkelig gebrochene, sich verschlingende Linien als Rand- oder Friesverzierungen, Einfassungen u. dgl., s. Mäander.

al fresco-malen s. Malerei.

Der **Alkoven,** in der maurischen und arabischen Baukunst eine gewölbte Nische für ein Bett, als solche um die Mitte des 17. Jahrhunderts in Frankreich eingeführt. Jetzt allgemein ein kleiner, fensterloser Schlafraum, den eine grofse Wandöffnung, die mit einem Bogen oder geraden Träger überdeckt und mit einem Vorhange verschlossen ist, mit dem Wohnzimmer verbindet. Die Alkoven dürfen nicht zu tief angelegt werden, damit sie nicht dunkel und dumpfig werden.

Der **Alpenkalkstein** kommt in aufserordentlicher Mächtigkeit vor, aber selten als reiner kohlensaurer Kalk. Mehr oder weniger thonige Bestandtheile, die verschiedensten Metalloxyde oder andere Beimengungen lassen ihn in allen möglichen oft sehr prächtigen Farbentönen erscheinen. Er liefert Bausteine von grofsen Abmessungen, wird als Verkleidungsmaterial zu Tisch- und Trottoirplatten, Fenster- und Thüreinfassungen, ferner zu Kaminen und Grabdenkmälern benutzt. Weniger unreine Sorten dienen zum Kalkbrennen. Sie werden theils dem Bruche entnommen, theils als Lesekalk, den die Bergströme in grofser Menge in die Ebene führen, gewonnen.

Der **Altan** (auch die Altane) ist eine höher als der Erdboden gelegene offene Plattform, die nicht wie der Balcon ausgekragt und von Consolen unterstützt ist, sondern auf Unterbauten ruht, sodafs der Altan zumeist als die begehbare Abdeckung eines unteren Geschofsraumes erscheint; er kann aber auch eine Laube überdecken oder sonstwie durch Säulen, Pfeiler und Bögen unterstützt sein.

altchristlich ist naturgemäfs die Kunst der ersten Christen. Da diese aber erst allmählich die Oberhand im römischen Weltreiche erhielten und auch, als sie die Mehrzahl bildeten, in dem Grade erst von der altheidnischen Cultur abkamen, in welchem das Reich selber zerbröckelte, so konnten auch nur in diesem Grade neue Formen entstehen; wir sagen christliche; in Wirklichkeit aber entsprachen sie der andersartigen Gefühlsweise der von Norden und aus dem Oriente ein-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dringenden barbarischen Völker. Bis zu den Tagen Karls des Grofsen fiel für diese Völker der Begriff christlich mit römisch zusammen. Gleichwohl verlangte das Christenthum, das sich zunächst mit den ihm aus der glanzvollen Vergangenheit überkommenen Bauten, namentlich den zu Kirchen umgewandelten Tempeln behalf, neue Formen da, wo solche Bauten nicht mehr ausreichten oder überhaupt nicht vorhanden waren. Allein diese neuen Formen wichen nur insofern von den schönen Vorbildern aus der voraufgegangenen macht- und glanzvolleren Zeit ab, als sie eigentlich nur den weiteren Verfall bekunden; ja zu den ersten christlichen Bauten sind die Kunstformen vielfach den älteren heidnischen Bauwerken entnommen.

Die Katakomben müssen als die ersten christlichen Bauwerke betrachtet werden, wiewohl sie nur in unterirdischen Gängen bestehen, deren Wandungen zu dicht neben und über einander geschichteten Grabstätten ausgearbeitet sind und die hin und wieder von capellenartigen, zuweilen schwach von oben erhellten Räumen unterbrochen werden, cubicula genannt und zum Gottesdienste gebraucht. Entstanden sind die Katakomben zunächst wohl dadurch, dafs während der Christenverfolgungen man sich in die Steinbrüche flüchtete und hier dann auch die Todten barg, namentlich diejenigen, die als Märtyrer gestorben waren (coemeteria Schlafstätten). Mit der Zeit aber nahmen diese Gänge eine fast unter ganz Rom sich erstreckende Ausdehnung an, obwohl neue seit der Mitte des 4. Jahrhunderts nicht mehr entstanden, jedoch dienten sie noch Jahrhunderte lang als Begräbnifsstätten. Auch in anderen Orten, z. B. in Syrakus und Neapel finden sich weniger ausgedehnte. In Rom sind als die bedeutendsten zu nennen die des h. Calixtus, der h. Agnes, der Heiligen Nero und Achillus und des h. Alexander. Für die Baukunst bieten sie selbst in decorativer Hinsicht nicht viel, aber die Ikonographie und die Kunstgeschichte besonders in Hinsicht auf die Anfänge der christlichen Kirche finden in den Cubiculen und Gräbern ein auch heute noch unschätzbares Studienmaterial.

Auch was von den ersten Kirchen und anderen Bauwerken auf uns gekommen ist, bietet mehr archäologisches als bauliches Interesse. Die Technik ist mit wenigen Ausnahmen nur eine verkommene römische und die Kunstformen, insofern sie überhaupt nicht älteren Bauten entnommen sind, um hier unmittelbar mehr oder minder passend wieder verwendet zu werden, kennzeichnen sich wenigstens anfangs auch nur als Erzeugnisse des Verfalls. Dagegen läfst sich in Plan und Aufbau Neues entdecken.

Der Tempel wird zur Basilika. Es kann hier nicht der Zweck sein, zu untersuchen, woher, ob aus dem römischen Gerichtsgebäude, aus Saalformen des antiken Privathauses oder wo sonst her, die basilikale Form abzuleiten ist, sondern nur festzustellen, dafs sie in einem Raume, dem Mittelschiffe, besteht, der durch hohes Seitenlicht erhellt wird und mit den Nebenräumen, den Seitenschiffen, durch Säulen- bezw. Pfeilerreihen, auf denen die Wände des Mittelschiffs ruhen, zu einem Ganzen verbunden ist. Kennzeichnend ist also die hohe Lage der Mittelschifffenster über den sich pultartig gegen die Mittelschiffwände legenden Seitenschiffdächern und die Auflösung der Mittelschiffwände unten zu Arcaden. Hierzu kommt die Anlage eines Querschiffs mit einer Apsis, das ist eine halbkreisförmige, halbkuppelartig überwölbte Nische für den Bischofssitz und die Sitzreihe des übrigen Clerus, vor bezw. auch noch in welcher Nische der umschränkte Altar steht, und auf der Eingangsseite eine Säulenvorhalle, der Narthex, mit einem Vorhofe, dem Paradiese, wo sich ein Brunnen für Waschungen vor dem Eintritte in das Heiligthum befindet.

Können sich diese frühchristlichen Bauwerke an Grofsartigkeit mit denen der alten Römer auch nicht messen, so zeigen sie doch neue constructive Gedanken, die entwicklungsfähig sind. Einige, die ältesten, Säulenreihen zum Tragen der Mittelschiffwände werden noch durch Architrave verbunden, dann aber die meisten durch Bögen, die sich unvermittelt auf die Capitelle setzen. Hierdurch entsteht jener Conflict zwischen Stütze und Last, der zu den merkwürdigen Vermittelungsversuchen führte, die unter „Säule“ und „Pfeiler“ erörtert sind und die endlich im Romanischen und Gothischen befriedigende Lösungen finden. Durch die Auflösung der Wände des Mittelschiffs zu Säulenreihen entstand eine bisher unbekannte Raumentfaltung von eigenthümlicher Form

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und Beleuchtung, dem Innerlichen der christlichen Weltanschauung entsprechend und sehr im Gegensatze zu der, man möchte fast sagen, banalen Pracht der heidnischen Bauten. Diese waren in Wahrheit Monumente aufsen wie innen, die Kirchen nur Räume, die man mit aller Innigkeit auszuschmücken suchte. Daher eine auffällige, bisher unerhörte Vernachlässigung des Aeufseren, das vielfach in unverkleidetem Backsteinmauerwerk und durchweg in der Technik des Verfalls erschien ohne den üppigen Schmuck an Bildwerken, den die alten Bauten so überreich trugen. Indessen wird der Backstein schon decorativ verwendet und die Hauptflächen, z. B. die Giebelseite über der Eingangshalle, erhielten malerischen Schmuck durch Mosaiken. Mosaiken und Fresken sind es denn auch, die zur Ausschmückung des Inneren vor allem Anwendung fanden und zu eigenartigen Bildungen führten. Mit Mosaik wurden nicht allein Fufsboden und Wände incrustirt, sondern auch die Kleinarchitekturen, die Ambonen, Schranken, Altäre usw. Farbenprächtige Beispiele sind uns erhalten. Vom 6. oder 7. Jahrhunderte wird der Basilika auch ein Thurmbau von runder oder quadratischer Grundform zugefügt, jedoch nicht als Theil ihres Organismus, sondern an beliebiger Stelle und gesondert neben ihr. Er dient als Glockenträger (campanile), ob aber der Gedanke, der ihn entstehen liefs, nur dieser war? s. Thurm.

In Rom haben sich die meisten Basiliken erhalten. Allerdings gehen in Rom vor die Zeit Constantins nachweislich keine Reste zurück, obwohl es dort bereits 40 Kirchen unter Diocletian gab. Die alte, noch unter Constantin erbaute Peterskirche ist nicht mehr vorhanden, da sie im 16. Jahrhunderte der jetzigen weichen mufste; wir wissen aber, dafs sie fünfschiffig und eine der gröfsten Anlagen war. Dieser frühen Zeit angehörig ist auch S. Croce in Gerusaleme, S. Pudenziana mit Thurm des 6. Jahrhunderts, S. Maria Maggiore, S. Giovanni in Laterano kaum noch erkennbar, S. Paolo fuore le mure in alter Weise erneuert, S. Sabina in Aventino 5. J., S. Pietro in Vincoli 450, S. Martino ai Monti, S. Maria in Cosmedin 8. J. mit Pfeilern zwischen den Säulen, S. Clemente 12. J., S. Prassede 9. J. mit Pfeilern zwischen den Säulen, S. Lorenzo 6. J. ist zweigeschossig mit Emporen, S. Agnese 7. J. ebenso, S. S. Quatro Coronati, mit Wechsel von Säulen und Pfeilern. Aus Italien sind sonst zu nennen: S. Frediano in Lucca, S. Pietro in Perugia, S. Maria maggiore bei Capua, der Dom in Capua erneuert, besonders aber die Bauten in Ravenna, wo Honorius seit 404 residirte aus Furcht vor den nordischen Völkern. Als letztere, und zwar die Ostgothen, das weströmische Reich zerstörten und ihr König Theodorich 493 hier residirte, und wiederum 539, als sie durch das byzantinische Reich vertrieben wurden, das einen Exarchen über die italienischen Besitzungen hier residiren liefs, entfaltete sich zu Ravenna eine lebhafte Bauthätigkeit, die merkwürdige Denkmäler hinterlassen hat. Diese zeigen mehr Selbständigkeit; da hier Reste alter Bauten nicht waren, die verwendet werden konnten, so mufsten die Säulen aus Marmor von der Insel Marmora gearbeitet werden, und die Capitelle nahmen daher besondere Formen an, theilweise an die Antike sich anlehnend, aber mit Akanthus von eigenthümlichem Schnitte, dem griechischen ähnlich, und dabei vertrocknet erscheinend, theilweise durch ein Zwischenstück zwischen Knauf und Bogen, Stütze und Last der andersartigen Construction gemäfs zu vermitteln suchend. Das Aeufsere dieser Bauten fängt an mehr beachtet zu werden, indem man es durch Lisenen belebt und diese sogar durch Bogen verbindet. Der aus dem Anfange des 5. Js. stammende Dom ist im vorigen Jahrhundert umgebaut. Erhalten sind S. Giovanni Evangelista 425 mit vieleckiger Apsis, die, auch eine Neuerung, für die Ravennatischen Bauten kennzeichnend ist, S. Francesco (ehedem Peterskirche) aus derselben Zeit, unter Theodorich wurde S. Apollinare Nuovo erbaut, ebenso S. Teodoro, 534 bis 549 S. Apollinare in Classe; beeinflufst von Ravenna sind der Dom in Parenzo 6. J., der Dom in Torcello 7. J., Dom von Murano jedoch erst 12. J.

Die ältesten noch in das 3. und den Beginn des 4. Js. zurückgehenden Basilikenreste finden sich in Nordafrika und Aegypten; auch in Kleinasien und Constantinopel giebt es noch altchristliche Bauten von Bedeutung. Besondere Beachtung verdienen die frühchristlichen Bauwerke Central-Syriens. Sie sind höchst monumental aus Stein, besonders Granit, errichtet und haben sich, nachdem die durch das Eindringen des Islams vertriebenen Bewohner sie verliefsen, vorzüglich erhalten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Begreiflich hat das Baumaterial, besonders auch das Fehlen des Holzes, auf die Gestaltung Einfluſs geübt, lange schmale Räume geschaffen, eine sparsame Formensprache bezw. Ornamentik zur Folge gehabt und für gröſsere Räume die Kuppel über quadratischem Grundrisse, durch Pendentifs unterstützt, entstehen lassen. Der Bogen spielt eine Hauptrolle und neben ihm die Steinplattenüberdeckung. Weniger in den einzelnen Formen als in der Gruppenbildung und Proportionirung wird man an romanische Weise gemahnt. Die Entstehung fällt in das 3. bis 6. Jahrhundert.

Wenn wir ihnen eine weitergehende Beachtung nicht schenken, so geschieht es, weil uns die übrigen Bauten frühchristlicher Zeit näher liegen. Es sind besonders die vielen Centralbauten, die sogar meist mit Kuppeln überdeckt sind und zu gottesdienstlichen Zwecken, zu Grabkirchen, Taufcapellen usw. dienten. Erwähnt seien das Grabmal der Helena, der Mutter Constantins vor der Porta Maggiore in Rom, die Gemeindekirche (?) S. Georg in Salonichi, das Baptisterium am Dome zu Neapel, S. Costanza in Rom (Grabcapelle der Tochter Constantins), wo der mittlere Theil basilikal höher geführt ist, ebenso im Baptisterium des Laterans. Eine gröfsere Anlage ist S. Lorenzo in Mailand mit drei kleineren Capellen S. Ippolito, S. Sisto und S. Aquilino. In Rom ist S. Stefano rotondo, unter dem Papste Simplicius (468 bis 483) erbaut, von riesigen Abmessungen, ähnlich S. Angelo in Perugia; ähnlich der S. Costanza in Rom ist S. Maria maggiore bei Nocera 6. J., der Dom in Brescia 7. J., S. Fosca auf Torcello 9. J. und S. Giacometto di Rialto in Venedig.

Der **Altgeselle** s. Bauhütte.

Der **Altmeister** s. Bauhütte.

Das **Aluminium**, ein sehr leichtes, weifses, glänzendes Metall. Es ist nicht gediegen vorhanden, sondern als Aluminiumoxyd (Thonerde) im Thon, Lehm, überhaupt in jeder Ackererde, wird auf elektrolytischem Wege gewonnen, ist sehr weich und dehnbar, läfst sich zu dünnen Blättchen walzen, bleibt in der Witterung unverändert, Salzsäure und Natronlauge greifen es stark an, daher nicht mit Seife zu reinigen. In Legirungen gewinnt es meist an Härte und Elasticität und macht andere Metalle ebenfalls hart, da es auf sie reinigend wirkt. So gewinnen Gufseisen und Stahl durch geringen Zusatz bedeutend an Härte; es reducirt beim Gieſsen die im Roheisen enthaltenen Oxyde und erzeugt dichte und blasenfreie Güsse. Mit 5 % Silberzusatz nimmt es schönen Glanz an, wird hart und läfst sich gut verarbeiten. Es wird verwendet zu kunstgewerblichen Gegenständen und zu Küchengeräthen; die Ansicht, dafs es durch leichtere Gewinnung für bauliche Zwecke z. B. als Ersatz des Eisens zu Trägern dienen könnte, hat sich noch nicht bestätigt. Spec. Gew. 2,5 bis 2,7.

Der **Anbau**, 1. jede Gebäudemasse, die dem eigentlichen Bauwerke gleichzeitig oder später zugefügt ist, aber augenfällig mit diesem ursprünglich nichts zu thun hat. Seine Form kann daher auch die mannigfachste sein. 2. Erste Ansiedelung auf einem noch unbebauten Gelände.

Das **Andreaskreuz**, zwei Hölzer, die nach der Kreuzesform des zu Paträ in Achaja gekreuzigten Apostels Andreas über einander gelegt und durch Ueberblattung verbunden sind. Abb. 1 und 2 zeigen Andreaskreuze einer Fachwerkswand, die durch ihre geneigte Lage Dreiecksverband herstellen und so die lothrechten und wagerechten Hölzer gegen seitliche Verschiebung sichern. Werden sie wie in Abb. 1 unmittelbar mit Rähm und Schwelle verbunden, so können sie auch einen Theil der Last tragen. In Thurmhelmconstructionen sind sie fast unentbehrlich, weil sie das tragende Gerüst durch ihre Dreiecksformen unverschiebbar machen. Ganz besonders schützen sie die ganze Verbindung vor Drehung, die durch Wind und durch abwechselnde Wirkung von Sonnenhitze und Feuchtigkeit der Luft hervorgebracht wird.

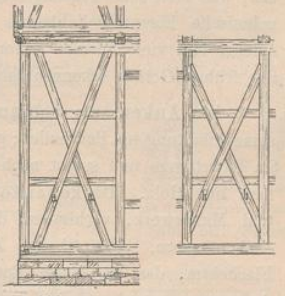


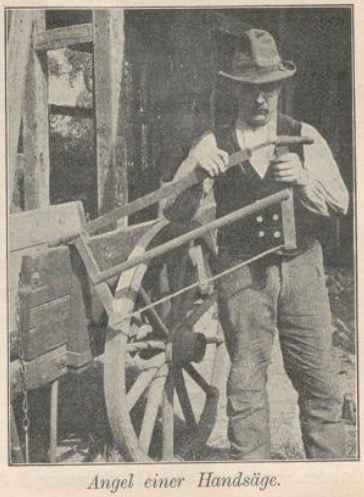
Abb. 1. Abb. 2.

aa und bb Andreaskreuzhölzer.

Der **Anfall** oder Anfallspunkt ist im Dachfirst der Punkt, wo drei oder mehrere Dachflächen zusammen treffen, s. Dach.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der, häufig auch die **Angel,** 1. eine körperliche Drehungsachse, die nur durch einzelne Punkte gebildet wird; z. B. bei Thür- oder Fensterflügeln durch Hesphaken, Angelhaken, eiserne Haken, die am Thürgewände befestigt werden und um die sich das Thürband, Angelband, oder Hespe mit der Thür dreht, oder durch Angelzapfen, die in der Drehungsachse unten und oben am Thürflügel befestigt werden und von denen der untere in einer Angelpfanne läuft, der obere aber durch einen Angelring geführt wird, s. Beschlag. 2. Der Theil eines Werkzeuges, der in dem Griff oder dem Hefte steckt und dieses mit dem Werkzeuge verbindet, z. B. bei einer Säge, Abb.



Angel einer Handsäge.

angelsächsisch ist die Art der Bauwerke, die in England etwa von 660 bis 1020 entstanden. Es ist erklärlich, dafs römische Weise vielfach sich geltend macht, obgleich die Einfachheit und Rohheit sowohl in Construction als auch in der Formengebung bereits überall auf eine neue Weise, nämlich auf den romanischen Stil, hinweist, den denn auch die Bauten der letzteren Jahrhunderte durchaus verrathen, wenn sich auch Eigenheiten herausgebildet haben.

Die **Anglaise,** Thürschoner, ist der Anstrich oder die Bedeckung durch (Messing-) Blech, Glas usw. um die Thürgriffe herum zum Schutze der Thür gegen Abnutzung an dieser Stelle oder auch gegen den Schmutz, der sich hier, wo die Hände anfassen, leicht ansetzt und Flecke bildet. Glas zerspringt zwar leicht, ist aber am Wenigsten störend und stets sehr gut und leicht rein zu halten.



Abb. 1.
Anglaise durch Anstrich hergestellt.



Abb. 2.
Anglaise von Glas.

anglo-normannisch ist die Art der englischen Bauten von 1020 bis 1170. Wie die angelsächsische Weise, so ist auch diese noch durchaus das, was man sonst romanisch nennt, nur dafs normannische Eigenthümlichkeiten eine grofse Rolle spielen und viele Formen schon die Uebergangszeit zur frühen Gothik erkennen lassen.

Der **Anker,** die Schlauder, dient zur Zusammenhaltung von Bautheilen; gewöhnlich aus Eisen, im Alterthume und selbst noch im Mittelalter vielfach aus Holz. Balkenanker verbinden Balken und Mauerwerk, verhindern das Ausbauchen der Aufsenmauern. Haupttheile: Zugschiene, ein Flacheisen, das an einem Ende zu einem Auge, Ankerauge, umgebogen ist, und Splint, ein Flacheisen, das in dem Auge steckt, Abb. 1. Splint mindestens 40 cm lang, damit er genügend viele Mauerschichten fafst. Befestigung der Zugschiene am Balken mittels Krampe und Nägeln, gewöhnlich seitlich, Abb. 2; wenn oben oder unten befestigt, wird der Anker gekröpft d. h. die Zugschiene um 90° gedreht, Abb. 3. Anker mit kunstvoll geschmiedetem Splint heifst Zieranker, Abb. 4. Kreuzanker hat x förmigen Splint, Abb. 5, das am Trägerende befestigte ⌊-Eisen *W* wirkt dem Anker entgegen, also als Druckanker. Zuganker hat durchgehende Zugstange und da er gewöhnlich grofsen Zug erhält, statt der Splinte Ankerplatten, Abb. 6, diese entweder eckig oder rund, glatt oder verziert. Zugstange entweder



Abb. 1.

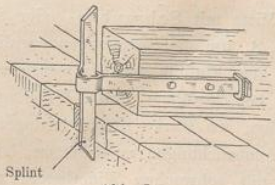


Abb. 2.



Abb. 3.

Balkenanker seitlich am Balken befestigt.

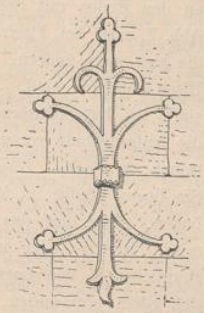


Abb. 4.
Zieranker.

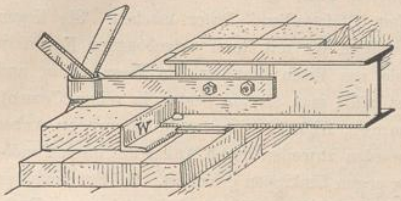


Abb. 5. *Anker mit kreuzförmigem Splint; Winkeleisen W wirkt als Druckanker.*

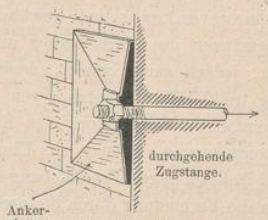


Abb. 6. *Zuganker.*

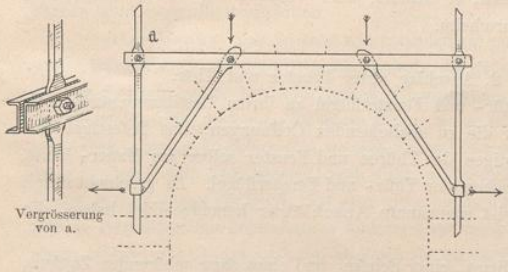


Abb. 10. *Verankerung eines halbkreisförmigen Bogens.*



Abb. 7. *Anker. Schraubenschloſs.*



Abb. 9. *Verankerung eines Flachbogens mit schwachem Widerlager.*

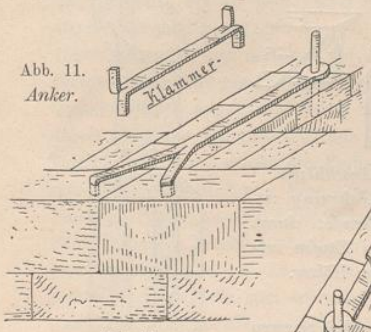


Abb. 11.
Anker.

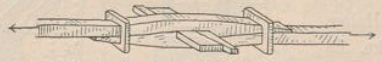
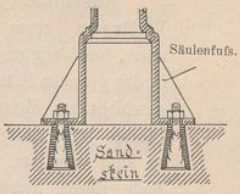


Abb. 8. *Anker. Keilverbindung.*



mit Steinschrauben befestigt.
Abb. 14. *Anker.*

Abb. 12.
Gabelförmiger Maueranker.

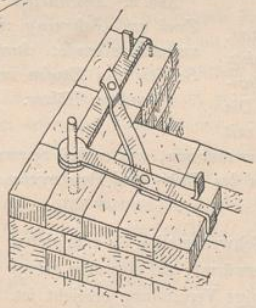
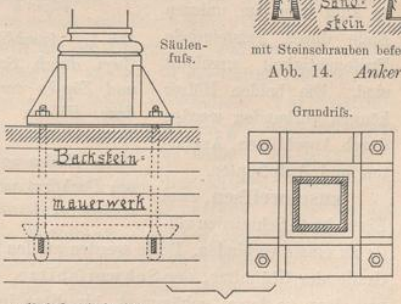


Abb. 13. *Eckverankerung.*



mit Anker befestigt.
Abb. 15. *Anker.*

an den Enden mit Schraubengewinde, oder in der Mitte mit Schrauben- oder Spannschlofs, Abb. 7, oder bei Flacheisen mit Keilverbindung, Abb. 8, um die Spannungen reguliren zu können, die sich stets ändern, da sie zum grofsen Theil von dem Einflufs des Temperaturwechsels auf das Eisen abhängig sind. Anwendung solcher Zuganker bei Gewölben, deren Widerlager zu schwach sind, bei Lagerhäusern, Speichern oder Fabrikgebäuden, wo starke Erschütterungen auftreten, um die Aufsenwände vor zufälligen Verdrückungen oder Ausbauchungen zu schützen, bei Dachconstructionen, s. Dach. Bogenanker sollen Mauerbogen mit schwachen Widerlagern zusammenhalten. Sie liegen häufig im Mauerwerk, wie in Abb. 9 bei einem Flachbogen, in Abb. 10 bei einem Rundbogen. Hier darf das wagerechte Eisen nicht zu schwach sein, da es auf Biegung beansprucht wird. Stein- oder maueranker sollen gewöhnlichen Steinverband fester machen. Sie liegen thunlichst in den Lagerfugen des Mauerwerkes und werden oft mit ihren umgebogenen Enden in den Stein eingelassen, jedoch mit Vorsicht, wenn sie aus Eisen bestehen, da Eisen rostet und den Stein aus einander treibt. Zum Schutze gegen Rost hüllt man sie am Besten in reinen Cement. Abb. 11 zeigt einen einfachen Maueranker, eine Klammer, Abb. 12 einen gabelförmigen Anker und Abb. 13 eine Eckverankerung. Stützen aus Eisen werden zuweilen durch Anker mit ihren Fundamenten verbunden und dadurch gegen Verschiebung oder gegen Umkippen gesichert. Bei Fundamenten aus Werksteinen kann die Verbindung durch Steinschrauben erfolgen, Abb. 14, bei solchen aus Backsteinmauerwerk sind Anker zu verwenden, Abb. 15. Ueber Verankerung von weit ausladenden Gesimsen, um sie am Herunterkippen zu hindern, s. Gesims; über Verankerung von Thurmhelmen, die dem Winde stark ausgesetzt sind, s. Thurmhelm.

Der **Anlauf** s. Ablauf.

Der **Anschlag,** 1. s. Kostenanschlag; 2. Anschlag unter Fenster und Thür.

anschlagen ist das Befestigen der Thür- und Fensterflügel an ihrem Bestimmungsorte. Es begreift in sich das Vor- oder Einpassen vor die zu schliefsenden Oeffnungen, das Befestigen des Beschlags an Thüren und Fenstern, das Befestigen der Thüren und Fenster selber am Mauer- bezw. Holz- oder Rahmenwerke und das Gangbarmachen der Thür- und Fensterflügel. Es geschieht durch Schreiner oder Schlosser, aus denen sich meist sogenannte Anschläger herausgebildet haben, die diese Arbeit als ihre Besonderheit betreiben.

anschlitzen, das Anarbeiten eines Schlitzes, einer Schere, und eines dazu gehörenden Zapfens, des Schlitz- oder Scherzapfens an Bauhölzern, Abb. 1 bis 3.

anschuhen ist das Verlängern eines meist alten, beschädigten Holzes in der gleichen Stärke. Es geschieht am Meisten bei Pfosten oder Säulen, die zu kurz oder am unteren Ende durch aufsteigende Erdfeuchtigkeit angefault sind. Die beiden Hölzer können verbunden werden durch Anschlitzen, Anblatten und Aufpfropfen.

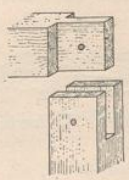


Abb. 1. *Anschlitzen. Zwei durch Schlitz und Zapfen verbundene Hölzer. Die Hölzer stofsen mit ihren Enden so zusammen, wie es bei Sparren am Dachfirst und bei Thür- und Fensterrahmen vorkommt.*

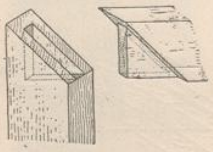


Abb. 2. *Anschlitzen. Zwei auf Gehrung zusammenstofsende, durch Schlitz und Zapfen verbundene Hölzer.*



Abb. 3. *Anschlitzen. Verlängerung eines Holzes durch ein anderes; beide sind verbunden durch Schlitz und Zapfen.*

anschweifsen, zwei Eisen durch Schmieden völlig zu einem verbinden. Beide werden an den Schweifsstellen bis zum ersten Grade der Glühhitze, der Schweifshitze, erwärmt, auf einander gelegt und dann so lange gehämmert, bis diese innige Verbindung erreicht ist.

Die **Ansicht** s. zeichnen.

Der **Anstrich** ist ein Ueberzug von Bautheilen mit Flüssigkeiten, die meistens unter Farbenzusatz, um die Theile zu schützen oder zu verschönern, mittels Pinsels aufgetragen werden und in der Regel bald trocknen. Dieser Ueberzug besteht gewöhnlich aus mehreren Aufträgen oder Schichten. Jeder Auftrag heifst auch Anstrich, der erste aber Grundiranstrich. Der Anstrich wird zur Bemalung, wenn er Kunstformen darstellt. Letztere können auch mittels Schablonen oder Patronen aufschablonirt oder aufpatronirt werden. Die Pinselstriche sind auf Holz in Richtung der Fasern zu führen; bei mehrmaligem Anstrich müssen sie sich kreuzen. Bei Zimmerdecken mufs die letzte Strichlage senkrecht zur Fensterwand, also parallel zu den Lichtstrahlen liegen, weil die Decke sonst strichig und wolkig erscheint. Die zu streichenden Körper müssen rein und ganz trocken sein, besonders Mauer- und Putzflächen, weil die Farbe beim Kalkputz durch den Aetzkalk oder beim Cementputz durch die Alkalien des Cementes zerstört wird, oder weil sonst bei wasserdichtem, deckendem Anstrich die Feuchtigkeit nicht aus dem Körper entweichen kann, wodurch oft Mauerfrafs entsteht, bei Holzanstrich aber das Holz stockig wird oder der Anstrich sich aufbläht und abblättert. Deckende Anstriche werden ausgeführt, um das Gefüge, die Structur des gestrichenen Körpers, nicht in Erscheinung treten zu lassen, oder auch wohl, um es nachzuahmen und um Schäden im Baustoffe, die mit Kitt und Farbe ausgebessert sind, zu verdecken. Lasirende Anstriche sind durchsichtig, sie lassen das Gefüge des gestrichenen Körpers deutlich erkennen und verändern nur dessen ursprüngliche Farbe. Die Wahl der Farben richtet sich nach dem Materiale und dem Zwecke des zu streichenden Gegenstandes. Arsenik enthaltende (grüne) Farben sind gesundheitsschädlich.

Oelfarbenanstrich ist sehr widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse; er bietet auch vermöge seiner Härte einigen Schutz gegen mechanische Angriffe. Oelfarben erhält man durch inniges Mischen von Leinölfirnifs mit Farben, gewöhnlich Mineralfarben. Ein Zusatz von Bleiweifs verbessert die Farbe; das Bleiweifs wirkt deckend. Es ist an Orten, wo es mit Säuren in Berührung kommen kann, nicht zu verwenden, besonders dort nicht, wo sich Schwefelwasserstoff bildet, da es daselbst schwarz wird; also nicht in chemischen Laboratorien, auch nicht in Wohnräumen. Hier ist ein Zusatz von Zinkweifs besser. Dieses wirkt weniger deckend, darf aber nicht im Aeufseren der Gebäude verwendet werden, da es sich hier in kristallinisches kohlensaures Zinkoxyd verwandelt, dabei sein Volumen vergröfsert und den Anstrich zerstört; es ist also auch nur stellenweise zu verwenden. Mennige nimmt wie Bleiweifs Schwefelwasserstoff auf und verwandelt sich unter Volumenvergröfserung in Schwefelblei. Durchaus haltbar sind: Graphit, Schwerspath, caput mortuum und Eisenmennige. Oelfarbe haftet an den Körperflächen durch das Eindringen der dünnen Farbe in die Poren. Deshalb mufs der Grundiranstrich recht dünnflüssig sein und darf nur auf reine und ganz trockene Flächen gebracht werden. Ein neuer Farbenauftrag darf nur erfolgen, wenn der vorhergehende ganz trocken geworden ist. Nach dem Grundiranstrich folgen gewöhnlich noch drei. Das Trocknen und Hartwerden der Farbe geschieht durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft, wodurch sie verharzt. Es wird begünstigt durch den Farbkörper; dieser macht die Farbe porös, sodafs der Sauerstoff zu den tiefer liegenden Farbenschichten gelangen kann. Eine schnell trocknende Farbe erhält man durch Siccativzusatz (s. unter Firnifs). Farbe mit zuviel Siccativzusatz trocknet schnell an der Oberfläche, während die unteren Farbenschichten feucht bleiben; der Anstrich blättert leicht ab. Siccativ ist der Haltbarkeit der Farbe nicht dienlich und bei Anstrichen, die lackirt werden sollen, nicht verwendbar. Terpentinölzusatz trägt ebenfalls zum schnellen Trocknen des Anstrichs bei und macht ihn glanzlos; für innere Anstriche, die glanzlos erscheinen sollen, zu verwenden, aber nicht für äufsere, da es hier zu schnell verdunstet. Soll besonderer Glanz erzielt werden, so giebt man dem fertigen Anstrich einen Lacküberzug. Man verwendet für farbige Anstriche Bernsteinlack, Kopallack, für weifse den farblosen Dammarlack, oder weifsen Porzellan- oder Thürlack, eine Mischung von Kopal- und Dammarlack. Der Lacküberzug darf nicht zu schnell trocknen, damit er nicht rissig wird und nicht springt. — Besondere Glätte und Feinheit des Anstrichs erreicht man durch Abschleifen der Anstrichsflächen mit Bimsstein oder feinem Sandpapier; es erfolgt vor dem Aufbringen des Lack-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

überzuges oder auch noch zwischen den einzelnen Farbenaufträgen. Bei ganz besonders feinen Anstrichen werden die Flächen gespachtelt, d. h. durch Kreidezusatz teigartig gemachte Oelfarbe wird mit dem Spachtel in alle Vertiefungen der Fläche hineingestrichen, um alle Unebenheiten dadurch zu beseitigen. Nachdem dieser Auftrag trocken geworden ist, wird die Fläche mit Bimsstein entweder trocken oder nafs mit Hülfe von Weingeist und Terpentinöl abgeschliffen. — Oelfarben werden angegriffen und zerstört durch verdünnte oder gasförmige Säuren mit Ausnahme verdünnter Schwefelsäure, durch ätzende Alkalien, durch alkalische Flüssigkeiten und Gase, Ammoniak, Schwefelammonium und Sodalösung. Reines Wasser greift Oelfarbenanstrich mehr an als Wasser mit einem Zusatz von Kochsalz, Salmiak und Chlormagnesium, heifses Wasser mehr als Wasser von gewöhnlicher Temperatur. Sollen alte Oelfarbenanstriche erneuert oder ausgebessert werden, so sind sie vor dem Auftragen neuer Farben mit Seifenwasser gründlich abzuwaschen, weil sie dadurch theilweise aufgelöst und somit von allen Unreinigkeiten befreit werden. Vom Holze werden alte Oelfarbenanstriche entfernt durch Erweichen mittels Fafsseife, so genannter grüner Seife, oder durch einen Anstrich mit Faustscher Natronlauge, der, nachdem er lösend gewirkt hat, abgespült und je nach der Dicke der Farbe mehrmals wiederholt werden mufs. Vom Putz entfernt man sie durch einen Anstrich mit Milch und Potasche (auf 5 bis 6 Efslöffel Milch eine Messerspitze Potasche). Den von frischem Oelfarbenanstrich herrührenden Geruch entfernt man am Besten durch tüchtiges Lüften der Räume.

Oelfarbenanstrich auf Holz. Fugen und Risse, Schrauben- und Nagelköpfe u. dgl. werden vor Beginn des Anstrichs verkittet. Der Kitt wird aus Schlämmkreide mit 1 Th. Leinölfirnifs und 2 Th. Leinöl bereitet und für dunkeln Anstrich entsprechend gefärbt, damit er nicht durchscheint. Die Kittstellen werden mit Bimsstein oder feinem Sandpapier sorgsam abgeschliffen. Aststellen werden mit einer Lösung von Schellack in Spiritus überstrichen, damit ihre Harze den Anstrich nicht durchdringen. Dadurch entstehende Unebenheiten werden abgeschliffen und darauf wird der Grundiranstrich aufgebracht. Dieser besteht bei deckendem Anstrich aus 1 Th. Leinölfirnifs, 2 Th. Leinöl mit Bleiweifs oder Zinkweifs für helle, mit etwas gelbem Ocker für dunkele Anstriche. Sobald der Grundiranstrich getrocknet ist, werden Beschlagtheile, die gestrichen werden sollen, gereinigt und mit Mennige grundirt. Die weiteren zwei bis drei Anstriche werden mit einer Mischung aus 1 Th. Leinölfirnifs, 2 Th. Leinöl und der Farbe — etwa $^2/_3$ Bleiweifs oder Zinkweifs und etwa $^1/_3$ Farbstoff — hergestellt. Aderung, Holzmaserung und Marmorirung werden entweder aus freier Hand mit Pinseln und Kämmen nachgeahmt oder man benutzt dazu abziehbares, mit der Zeichnung der Maserung bedrucktes Papier, Oeldruck- oder Wasserdruck-Abziehpapier, so genanntes Fladerpapier, oder Fladerdruckplatten aus Gelatine, oder Maserircartons u. dgl. Dazu verwendet man Lasurfarben, die in Wasser oder Oel angerieben und wohl mit etwas Gummi arabicum versetzt werden. Der früher übliche Essigzusatz ist nicht zu empfehlen, da die Farbe dadurch angegriffen wird. Der Anstrich erhält schliefslich, der besseren Haltbarkeit wegen und wenn er glänzen soll, einen Lacküberzug; soll er aber stumpf erscheinen, so setzt man der Farbe in Terpentin gelöstes Wachs zu, oder man giebt dem Anstrich statt des Lacküberzuges einen solchen aus Wachs, das in Terpentin gelöst wurde. Das Wachs verhindert auch das Nachdunkeln des Anstrichs. Soll die natürliche Maserung des Holzes sichtbar bleiben, so wird es zwei- oder dreimal mit heifsem Leinölfirnifs getränkt und darauf ein- oder zweimal lackirt mit Kopal- oder Bernsteinlack. Zur Erreichung verschiedener Töne kann dem Firnifs oder dem Lacke etwas Farbe zugesetzt werden. Schablonirte Muster werden vor dem Lackiren ausgeführt.

Oelfarbenanstrich auf Kalkputz oder Stuck. Die Flächen müssen durchaus trocken sein, also ein bis zwei Jahre stehen, damit keine Feuchtigkeit in den Wänden bleibt, die entweder den Anstrich zerstört oder das Mauerwerk schädigt. Zuerst wird mit möglichst dünnem Firnifs, der gut in die Poren eindringt, grundirt, dann folgt ein Oelfarbenanstrich mit einem Zusatze von etwa 25% Schlämmkreide und dann macht man die beiden letzten Anstriche, jedoch ohne Schlämmkreide, aber mit dem gewünschten Farbenzusatz. Aeufsere Anstriche dürfen der zu schnellen Verdunstung wegen kein Terpentinöl enthalten, Fettglanz wird im Inneren durch Wachsanstrich ver-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

deckt, im Aeufseren verschwindet er nach ein bis zwei Jahren durch den Einflufs der Witterung. Aeufserer Anstrich mufs nach fünf bis sechs Jahren erneuert werden, da die Sonne die flüchtigen Oele aufzehrt. Die beste Zeit für äufseren Anstrich ist in den Monaten Juni bis September. In starkem Thau, im Regen oder im Frost ausgeführter Anstrich häutet oder blättert leicht ab.

Oelfarbenanstrich auf Cementputz. Frischer Cementputz enthält ungebundenen Aetzkalk, der die Farbe zerstört, indem er mit dem Oel eine Art Seife bildet, die sich mit der übriggebliebenen Farbe durch hinzutretende Feuchtigkeit auflöst. Cementputz mufs daher erst ein bis zwei Jahre ungestrichen stehen bleiben oder einen porösen Wasserfarbenanstrich erhalten, der gestattet, dafs sich der Aetzkalk durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft in kohlensauren Kalk verwandelt. Zu solchen Anstrichen empfiehlt sich sehr dünn mit Wasser angerührter Cement, dem etwas Schwarz zugesetzt wird. Nach dem Centralblatte der Bauverwaltung, Jahrgang 1885, S. 360, kann statt des Wassers Wasserglas verwendet werden. Auf S. 408 desselben Jahrganges wird Käsefarbe empfohlen. Sehr starke Ausblühungen zerstören auch diese Anstriche, nicht allzu stark auftretende können von Kaseïnfarbe abgewaschen werden. Soll frischer Cementputz einen Oelfarbenanstrich erhalten, so mufs er mit einer schwachen Leinölsäure oder einer Harzkernseifenlösung gestrichen und mit einer dünnen Alaunlösung überzogen oder mit Kefslerschem Fluate behandelt werden. Essigsäure ist dem Putz schädlich und macht ihn wasseranziehend. Erfolgt dann nach ein bis zwei Jahren der Oelfarbenanstrich, so sind erst die Ausblühungen und etwa noch vorhandener Aetzkalk zu entfernen durch Ueberstreichen der Flächen mit einer schwachen Säure (1 Th. Salz- oder Schwefelsäure in 100 Th. Wasser), oder man verwendet einen kohlensauren Ammoniakanstrich, der den Aetzkalk in kohlensauren Kalk verwandelt (1 bis 2 Th. in der Luft zerfallener Ammoniak auf 100 Th. Wasser). Nach diesen Anstrichen erfolgt sorgfältiges Abspülen mit reinem Wasser und, nachdem der Putz vollständig trocken ist, das Grundiren und darauf der Oelanstrich wie bei den Kalkputzflächen.

Oelfarbenanstrich auf Metallflächen. Diese sind vor dem Anstrich mit Säuren und durch Bürsten oder durch Sandstrahlgebläse sorgfältig von Rost und Grünspan zu reinigen; die Säure mufs dann durch Abwaschen mit Kalkwasser und Nachspülen mit reinem Wasser sorgfältig entfernt werden. Wenn die Flächen gut trocken geworden sind, erfolgt die Grundirung mit Bleimennige und darauf der Anstrich, am Besten mit Graphitzusatz. Auf polirten Metallflächen hält der Anstrich nicht gut, sie müssen erst durch Abreiben mit Sandpapier rauh gemacht werden. An Orten, wo feuchte Luft herrscht, ist Oelfarbenanstrich nicht haltbar; man verwendet hier einen Ueberzug von Schellack, in Spiritus gelöst, oder Lackfirnifs oder Leinölfirnifs und Harzlösungen. Beschlagtheile für Möbel und andere feinere Metallwaren aus Messing oder Bronze schützt man durch einen Anstrich von Mastixlack vor Oxydation und bewahrt ihnen so das glänzende Aussehen. — Oelfarbenanstrich auf Glas. Durch Aetzen mit Flufssäure oder mittels Sandstrahlgebläse werden die Flächen rauh gemacht, damit die Farbe besser haftet.

Kalkfarbenanstrich. Kalkfarbe ist mit Wasser verdünnter, gelöschter Kalk, so genannte Kalkmilch, und etwas Erdfarbe. Ein Zusatz von Seifensiederlauge, Soda- oder Alaunlösung, Heringslake, Leinöl dient als Bindemittel. Etwa 5 % Leinölfirnifs macht Kalkfarbe sehr dauerhaft, mit Milch angesetzt, ist sie dauerhaft und zart, durch Kochsalz wird der Anstrich wetterfest und abwaschbar. Oft, besonders bei altem Putz, werden die Wände mit Firnifs und Ochsenblut vorgestrichen, um Kalkfarbe haltbarer zu machen. In frischen Putz gestrichene Kalkfarbe ist am Haltbarsten. Kalkfarbenanstrich verwendet man meistens am Aeufseren der Gebäude. Er ist billig, aber daselbst im Allgemeinen nicht sehr dauerhaft. Im Inneren, z. B. für Kirchen, ist er völlig haltbar und dem Leimfarbenanstriche daher vorzuziehen. Alten Kalkfarbenanstrich entfernt man, indem man ihn mit starker Potaschen- oder Sodalösung abwäscht und die Flächen mit reinem Wasser gut nachspült.

Leimfarbenanstrich wird im Inneren der Gebäude, an Stellen, wo keine Feuchtigkeit zu befürchten ist, verwendet und meistens auf geputzte Flächen gebracht; er hält aber auch auf Holz und auf Leinwand; vom Eisen springt er ab. Er besteht aus Schlämmkreide mit Erdfarbe, dazu Leim-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wasser als Bindemittel, etwa 1 Th. Leim, $1^1/_2$ Th. Wasser und $1^1/_2$ Th. Farbstoff. Die richtige Menge des Leimzusatzes mufs durch Probiren ermittelt werden; sie ist abhängig von der Güte des Leimes, von der Beschaffenheit des Farbstoffes und von der Beschaffenheit des anzustreichenden Gegenstandes. Zu viel Leim macht den Anstrich fleckig, zu wenig giebt ihm nicht die nöthige Haltbarkeit; der Anstrich mufs so fest haften, dafs er beim Reiben mit dem Finger nicht abfärbt. Der Leim wird in kaltem Wasser eingeweicht und, wenn er aufgequollen ist, mit hinreichendem Wasser unter Umrühren gekocht; es empfiehlt sich, 2 bis 3% Glycerin zuzusetzen, damit er nicht brüchig wird. Für ganz feine Arbeiten verwendet man statt des Leimes Gummi arabicum, Pflanzenleim, Fischleim, Eiweifs u. a.; soll der Anstrich möglichst glatt erscheinen, so verwendet man Stärke. Ultramarinfarbe verträgt kein Leimwasser, sondern wird mit Mehlkleister angerührt. Vor dem Anstrich mit Leimfarbe erfolgt ein Anstrich mit einer schwachen Seifenwasserlösung, damit die ätzende und die Farbe zerstörende Wirkung des Kalkes vernichtet wird. Mehrmals erneuter und deshalb zu dick gewordener Anstrich blättert ab; er mufs abgekratzt und abgeschabt werden, die Flächen sind vom Maurer neu abzureiben.

Käsefarbenanstrich (Kaseïnanstrich). Als Bindemittel dient ein an jedem Tage frisch zu mischender Käsekalk aus 1 Maafstheile gut gelöschten, abgelagerten Weifskalkes und 5 Th. weifsen Käsequarkes, zu einer klebrigen Masse innig mit einander verrieben. Als Farben können nur Erdfarben und reine Metalloxyde, keine auf Salzbildung beruhende Farben verwendet werden. Das Eiweifs des Käsestoffes verbindet sich mit dem Kalk zu Kalk-Albuminat. Dieses macht den Anstrich sehr dauerhaft, wetterfest und im Wasser unlöslich; er kann mit einem feuchten Schwamm abgewaschen werden. Verwendung: im Aeufseren und Inneren der Gebäude, selbst auf Holzwerk, dem er einigen Schutz gegen Entflammen bietet, auch zu Kunstmalereien geeignet. Beim Streichen grofser Flächen mufs der Putzgrund genäfst werden, da sich leicht Ränder ansetzen.

Blutfarbenanstrich, dauerhaft, grünlich aussehend. Das helle Blutwasser von abgestandenem, geronnenem Rinderblut wird mit feingesiebtem Pulver aus gebranntem Kalk und etwas Alaun gemischt, bis sich ein zäher Schleim bildet. Dieser ist ohne Wasserzusatz zu verwenden und bei Putzflächen zweimal, bei Holzdecken oder in Räumen, die mit Dampf gefüllt sind, dreimal aufzustreichen. Die Erhärtung des Anstrichs beruht auf der Verbindung des Eiweifsstoffes im Blute mit dem Kalke, ähnlich wie bei den Käsefarben.

Wachsfarbenanstriche dunkeln nicht nach, sind matt, erhalten durch Abreiben mit einem Wolllappen etwas Glanz, werden in der Kälte spröde, sind nur als Innenanstriche dauerhaft. — Wachsleimfarbe ist ein in Terpentinöl aufgelöstes Wachs, gewöhnlicher Leimfarbe zugesetzt. — Wachsölfarbe ist ein in Terpentinöl gelöstes Wachs, mit dem Farbstoffe gemischt und mit Leinölfirnifs und Dammarlack versetzt. Vermehrter Firnifszusatz giebt dem Anstrich lebhaften Glanz, vermehrter Terpentinölzusatz läfst ihn matt erscheinen, Dammarlack macht ihn hart.

Wasserglas- oder Silikatfarbenanstrich, vgl. Stereochromie und Wasserglas, eignet sich in allen Fällen, wo es sich um Schutz gegen feuchte Luft und Wasser handelt. Natronwasserglas verursacht leicht starke Ausblühungen. Kaliwasserglas ist empfehlenswerther, obgleich etwa doppelt so theuer als Natronwasserglas. Wasserglas kommt 33-, 40- und 66-gradig in den Handel; es wird mit Regen- oder Flufswasser verdünnt. Bei Wasserglasanstrichen verwendet man zum ersten Anstrich eine schwache, etwa 11-gradige Lösung, zu den weiteren Anstrichen läfst man die Lösungen stärker werden. Starke Lösungen oder zuviel Anstriche mit schwachen Lösungen bewirken nicht selten ein Abblättern des Anstrichs. Ohne Farbenzusatz wird Wasserglas zum Schutze nicht wetterfester Baustoffe verwendet. Organische Farbstoffe sind nicht zu verwenden. Die meisten Farben sind mit dickflüssigem Wasserglas gemischt käuflich und zum Gebrauch nur mit Wasser zu verdünnen; sie müssen aber vor Luftzutritt bewahrt werden, damit die Kieselsäure nicht von der Luft ausgeschieden wird. Die zu streichenden Flächen müssen stets rein, besonders aber frei von fettigen Substanzen sein, da Wasserglas mit diesen lösliche Verbindungen eingeht. Auf frischem Oelfarbenanstrich hält kein Wasserglasanstrich. Für äufsere Putzflächen, Cementputz sowohl wie Kalkputz, ist ein Wasserglasanstrich sehr geeignet. Kalkputz mufs porös und gut trocken sein.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Man verwendet gewöhnlich 33-gradiges Wasserglas und setzt den ersten Anstrich mit der doppelten, die anderen mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser an. Auf 100 qm Fläche rechnet man 5 bis 6 kg Wasserglas. Zu farbigen Anstrichen verwendet man dieselben Lösungen und reibt die Farben zugleich damit an. Es genügt ein zweifacher Anstrich; wenn die Fläche Glanz erhalten soll, wendet man noch einen dritten farblosen Wasserglasanstrich an. Mit Kalk geweifste Wände werden durch einen Wasserglasüberzug dauerhafter und mit Seifenwasser abwaschbar. Auf Gips ist Wasserglas ohne besondere Vorbereitung des Gipses nicht anzuwenden, da sich bei Natronwasserglas Glaubersalz, bei Kaliwasserglas schwefelsaures Kali bildet. Auf Holz gestrichen, vermindert Wasserglas die Feuersgefahr, besonders dann, wenn Braunstein hinzugethan wird. Steinzinkoxyd, eine körnige Silikatfarbe, giebt dem Zinkblech einen schützenden Ueberzug und ein steinähnliches Aussehen. Glas wird durch Wasserglasfarben matt und undurchsichtig, mit Barytweifs erhält es einen milchweifsen Anstrich.

Das **Antakustat** ist als ein schalldämpfendes Mittel anempfohlen, welches darin besteht, dafs ein gegen Feuchtigkeit, Schwamm und Ungeziefer geschützter Streifen von Holzfilz, 5 mm dick und 3 cm breit, zwischen Balken und Dielen sowie zwischen Balken und Deckenschalbretter eingeschaltet wird. Auch zwischen Parkett- und Blindboden kann es in 4 mm starken und 50 cm breiten Streifen eingelegt werden. D. R.-G.-M. Nr. 108393 des Architekten A. Ludwig, Leipzig; Anfertigung durch die Firma C. Günther & Co., Berlin.

Das **Anthemion**, ein ornamentales Band der griechischen und römischen Baukunst, besteht aus feinen Ranken mit Blumen und Blättern, Abb. In der Regel besteht es aus Palmetten oder es wechseln Geifsblatt und Lotusblume oder Lotusblume und Sonnenstengel mit einander ab. Es wurde verwendet zur Bemalung, aber auch als Relief an Rinnleisten, zumeist aber um den Hals der jonischen Säulencapitelle, s. Säule.



Anthemion vom Erechtheion in Athen.

antik ist nicht nur allgemein alt, alterthümlich, sondern im Besonderen das classische Alterthum der Griechen und Römer betreffend im Gegensatz zum Mittelalter, das man lange Zeit, wenn auch sehr mit Unrecht, als barbarisch ansah. Die Antike ist demgemäfs der Sammelbegriff für die Erzeugnisse der bildenden Kunst oder auch für die gesammte Cultur der alten Griechen und Römer. Diese Cultur hat Grundsätze von so allgemeiner Gültigkeit geschaffen, dafs ihre Erzeugnisse fast auf allen Lebensgebieten mustergültig geworden sind für alle Völker und Zeiten. Auch im Mittelalter, der Zeit, die dem antiken Geiste gerade entgegengesetzt fühlte, hatte die Würdigung antiker Cultur keineswegs aufgehört; sie war nur nicht so allgemein, weil barbarische Völker die Machthaber wurden und erst durch ihre Leiter, einerseits die Geistlichkeit, andererseits die Fürsten, mit der antiken Cultur bekannt gemacht werden mufsten. Am päpstlichen Hofe und in den Klöstern, unter Karl dem Grofsen und bei allen seinen kaiserlichen Nachfolgern, stand die antike Bildung im höchsten Ansehen. Freilich gelangte sie erst wieder durch die Renaissance, durch das Verständnifs der breiten Volksmassen für die Richtigkeit ihrer Grundsätze zur Geltung und damit aufs Neue zur Entfaltung von Erzeugnissen der Kunst und Wissenschaft in ihrem Geiste.

Das **Antimerulion** s. Hausschwamm.

Das **Antinonnin** s. Hausschwamm.

Der **Antritt** ist die unterste Stufe einer Treppe oder eines Treppenarms im Gegensatze zum Austritte, s. Treppe.

Das oder der **Ar**, 100 qm, s. Maafse.

Arabeske ist eigentlich eine arabische Verzierung. Da nun das Wesen solcher in flach reliefirtem Pflanzenschmuck und geometrischer Anordnung besteht, so sind besonders dem entsprechende Ver-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

zierungen aller Stile so benannt. Das schliefst aber nicht aus, dafs auch Thierfiguren sich in dem Ranken- und Bandwerke der Arabesken finden können, nur dürften sie weder überwiegen, noch aus der flachen Eigenart des Ganzen herausgehen, vielmehr müssen sie auch wie die Pflanzen stilisirt erscheinen und diesen ähnlich wirken. Abb.



Arabeske nach Peter Flötner. 16. Jahrhundert.

arabisch ist der Stil des Islams im Allgemeinen benannt. Er datirt natürlich erst, seitdem Mohammed 610 n. Chr. sich zum Propheten Allahs machte, die neue, den Bedürfnissen der orientalischen Völker entsprechende Religion gründete und diese sich dann binnen Kurzem einerseits über Aegypten, Nord-Afrika, Sicilien und Spanien, andererseits über Syrien, Persien und Indien ausbreitete. Ueber ein Jahrtausend hat der Stil Bauwerke von Bedeutung hervorgebracht, ohne jedoch durch einen besonderen Constructionsgedanken sich zu einem Gliede in der Kette der übrigen Stile herauszubilden, ja ohne in sich besondere Fortschritte zu zeitigen. Seine Hauptbauwerke, die Moscheen, lehnen sich in der Eintheilung durch einen Vorhof mit Säulenhallen, durch die gekuppelte, mehrtheilige Halle des Gebets mit einer apsidenförmigen Nische für den Koran und durch einige willkürlich gestellte Thürme, Minarets, an die byzantinischen Kirchen an, fügen sich aber überall den örtlichen Verhältnissen der Art, dafs kein eigentlicher Baugedanke hervortritt. Dagegen entsteht ein Spiel mit pflanzlichen und geometrischen Decorationsformen von geradezu zauberischem Reichthum der Formen und Farben. Hierin erschöpft sich die islamitische Kunst, der bildliche Darstellungen verboten waren, sodafs die höhere Malerei und Plastik in ihr verkümmerten. Dem Gefallen an Märchenhaftem, Phantastischem, Spielendem entsprechen dünne Säulen mit überhöhten, oft sich unten hufeisenförmig wieder zusammenbiegenden Spitzbögen in wechselbaren Steinen, Incrustation aller Flächen mit farbig gemusterten Thonfliesen, Stalactitengewölbe (d. h. tropfsteinförmige Gewölbeausbildung) u. dgl. m. Aufser den Moscheen sind die Bäder, zu deren Anlage wohl die religiösen Vorschriften den Grund abgaben, merkwürdig; alsdann die Festungen bezw. Burgen. Nicht Geringes leisteten die Araber in Ingenieurbauten, Brücken, Wasserleitungen für Städte und zu landwirthschaftlichen Zwecken, überhaupt Wasserbauten zur Regulirung von Strömen, Schleusen, Cisternen zur Wasseraufspeicherung usw. sind von ihnen erbaut. Technisch bieten die Bauwerke nicht viel Besonderes. Beliebt ist da, wo Werksteine nicht zu beschaffen waren, der Backstein- und Pisébau; beide werden auch der Art gemischt, dafs die Ecken aus Werk- oder Backstein bestehen und durch die Piséflächen sich Backsteinschichten hinziehen. Die Gewölbe sind gegossen, die Dächer in Mönch und Nonne gedeckt, die Ziegel glasirt, wie überhaupt die Herstellung von feineren Thonwaren sehr in Blüthe stand. Als Beispiele seien genannt in Palästina die Omar-Moschee der Sachra, 688 auf der Stelle des Salomonischen Tempels von christlichen Bauleuten aus Byzanz erbaut und daher in ihrer achteckigen Form auf byzantinische Kirchen weisend, und daselbst die siebenschiffige Moschee el Aksa aus derselben Zeit. In Aegypten kam der Stil früh zur Blüthe und erhielt angesichts der alten Monumente eine monumentalere Ausbildung. Charakteristisch ist der Spitzbogen. Kairo hat wohl die merkwürdigsten Moscheen. Sicilien kam im 9. Jahrhunderte aus byzantinischer in arabische Herrschaft und erlangte im 10. Jahrhunderte seine Blüthezeit, über deren Leistungen besonders die Schlösser Zisa und Kaba bei Palermo Zeugnifs ablegen. Im Orient hat das im 12. Jahrhunderte eroberte Indien die merkwürdigsten Bauten. Kennzeichnend für sie ist eine höchst monumentale Ausführung und in formaler Hinsicht der Kielbogen, der an die Phantastik der alten Hindubauten gemahnt, von deren unklarer Ueberhäufung mit Zierathen die arabischen Bauten jedoch nur wenig haben. Als Hauptstadt gründeten die Mohammedaner Delhi, das aber Ende des 14. Jahrhunderts durch die Herrschaft der Grofs-Mogule wieder zerstört und durch das neu gegründete Agra ersetzt wurde. Aufser Moscheen sind Paläste und Grab-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mäler von grofsartigster Ausführung erhalten; von der Mitte des 16. bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts ist hier die Blüthezeit der arabischen Baukunst gewesen. In Persien sind weniger grofsartige Bauwerke geschaffen, seit dem Ende des 16. Jahrhunderts jedoch sind auch hier bedeutende Werke entstanden. Immerhin haben Teheran und Isphahan riesige Paläste, Moscheen, Karawansereien, Grabdenkmäler usw. Der jüngeren Zeit gehört auch erst die Kunst der Türken an, die nach der Einnahme Constantinopels 1453 die Sophienkirche in eine Moschee verwandelten und im Anschlusse an die christlichen Bauten dort zahlreiche Moscheen errichteten. Eine besondere Stellung nimmt die Kunst auf der ganzen pyrenäischen Halbinsel ein, wo abendländischer Geist unverkennbar die orientalische Kunst günstig beeinflufste. Seit 710 war dort ein arabisches Reich gegründet. Es hatte sich auch durch Bauwerke, wie die Moschee in Cordova (seit 786), baulich bedeutsam ausgesprochen, als in Folge von Streitigkeiten die nordafrikanischen Stämme 1085 zu Hülfe herbeigerufen wurden und diese sich dann unter Jassuf von Teschsin, dem Gründer Marokkos, 1090 selber zu Herren des Landes machten. So entstand ein maurisches Reich und eine dadurch beeinflufste maurische Kunst, die wiederum theils in Folge friedlicher, theils in Folge kriegerischer Berührung mit den Christen normännische und spätromanische Elemente aufnahm. Mangel an Steinen und Hölzern zwang zu Ersatz durch Thon, Gips, Kiesel, zu Pisé von Thon und Lehm mit Schichten von Kalk und Kieseln, sowie zu sonstigen Surrogaten; aber trotzdem haben die Bauten sich gut gehalten in Folge einer vorzüglichen Technik. Die Formen zeigen vielfach das Rechteck als Umrahmung, z. B. für die gekuppelten Gruppen spitzbogiger Fenster, stets sehr dünne Säulen mit Capitellformen, die durch einen Abakus die breiteren, unmittelbar sich aufsetzenden Bögen aufnehmen, erstaunlich schwache Hölzer zu den weit ausladenden Dächern, und im Uebrigen die Eigenschaften des arabischen Stils. Auch die Ingenieurbauten für Wasser und Wege sind zahlreich wie dort. Im Hochbau sind Moscheen kaum zu nennen, da sie aus älterer Zeit stammen und jetzt nur Umbauten erfuhren. Dahin gehört die eigenartige Moschee zu Cordova als die bedeutendste. Festungsanlagen, Wohnhäuser, Bäder, vor allem aber Paläste, unter ihnen namentlich die Alhambra bei Granada mit ihren märchenhaft prächtigen Sälen, sind die wesentlichsten Beispiele.

Der **Arbeitsraum** ist derjenige Raum der Fundamentgräben, um den diese über das Maafs der Fundamente verbreitert werden müssen, damit die Ausführung möglich ist. Spielt der Böschungswinkel des Bodens keine Rolle, d. h. ist es möglich, den Gräbenwänden jede Neigung zu geben, so beträgt der für den Arbeitsraum über die Fundamentmenge hinaus auszuschachtende Boden etwa ein Drittel der Fundamentmenge, s. Baugrube nebst Abb.

Die **Arbeitsbank**, eine aus Holz, Steinen, Erde oder sonst wie hergestellte Unterlage für die Bearbeitung von Werkstücken. Abb. s. unter Arbeitszoll.

Der **Arbeitszoll**, Bruchzoll, ist dasjenige Maafs, um welches die Werksteine gröfser gebrochen werden müssen, als sie nach ihrer Bearbeitung sein sollen. Die Benennung Zoll hat hier nur die Bedeutung der Zugabe eines erforderlichen Maafses an Stoff auf allen zu bearbeitenden Flächen.



Arbeitszoll. Arbeitsbank mit aufgebänktem Werksteine, dessen obere Fläche bis auf den Rifs als Bruchzoll abgearbeitet werden soll.

Die **Arcade** ist eine Bogenreihe, gleichgültig ob durch Pfeiler, Säulen oder sonst wie unterstützt. Fälschlich nennt man wohl auch eine durch gerade Ueberdeckung verbundene Pfeiler- oder Säulenreihe so, wo sie demselben Zwecke dient, z. B. einen Laubengang über Fufsgängersteigen an den Häuserreihen entlang zu bilden. Ueberall wo eine Wand thunlichst durchbrochen werden soll, um den sie einschliefsenden Raum mit einem anderen oder mit der äufseren Luft zu verbinden, ist die Arcade am Platze. So hat sie namentlich zu den vor-

genannten Laubengängen, zur Trennung der Kirchenschiffe, zu den Gängen vor den Räumen italienischer Palastbauten als Hofarchitektur, aber auch in vielen anderen Fällen Verwendung gefunden, Abb.

Der **Architekt** heifst wörtlich übersetzt Erztechniker im Sinne von Urtechniker. Es ist darunter wohl weniger ein besonders gründlich als vielmehr ein vielseitig gebildeter Techniker zu verstehen, der deshalb die Beurtheilung aller für einen Bau in Betracht kommenden Handwerke kennt, über denselben steht und sie zu einem harmonischen Werke zu verbinden weifs. In diesem Sinne scheint das Wort zu allen Zeiten gebraucht zu sein, und es ergiebt sich daraus dann leicht der Begriff des Baukünstlers, welchen Begriff man gegenwärtig im Besonderen damit vereinigt. Die Namen der Architekten sind nicht zu allen Zeiten und bei allen Völkern gleichmäfsig bekannt geworden und aufbewahrt. Der Grund liegt in dem Charakter der Zeiten und Völker, welcher das Künstlerindividuum mehr oder minder achtete. Die Baumeister der orientalischen Völker, der Babylonier und Perser mit ihren riesigen Palästen, der Aegypter mit ihren Pyramiden und Tempeln sind unbekannt geblieben. Erst die Griechen überliefern uns die Namen derer, die ihre Tempel erdachten. So wissen wir, dafs der berühmte Tempel der Artemis zu Ephesus den Chersiphron und seinen Sohn Metagenes zu Erbauern hatte, von Demetrios und Paeonios zwei Jahrhunderte später vollendet und nach seiner Zerstörung durch Herostratos von Deinokrates unter Alexander dem Grofsen wiederhergestellt wurde. Auch von vielen anderen griechischen Bauwerken, die noch vorhanden oder auch schon zerstört sind, wissen wir die Namen der Architekten, allein es seien hier nur noch Iktinos und Kallikrates erwähnt, als die Erbauer des feinsten Bauwerkes der Griechen, des unvergleichlichen Parthenons. Auch die Künstler- und also auch die Baukünstlernamen der Römer sind uns vielfach aufbewahrt — wir wissen, dafs Valerius von Ostia den Bau des Pantheon erdachte —, aber die hohe Verehrung, welche die Kunst in Griechenland gefunden hatte, fand sie bei den weltbeherrschenden Römern nicht, und so waren ihre Künstler auch minder geehrt und grofsentheils nicht einmal Römer, sondern nach Rom gezogene Griechen. Griechischer Einflufs wird auch bewirkt haben, dafs am byzantinischen Hofe die Künstlernamen, z. B. Antemios von Tralles und Isidorus von Milet als Erbauer der Sophienkirche, wieder genannt werden. Begreiflich ist, dafs ebenso wenig aus den Zeiten der Völkerwanderung als aus denen mohammedanischer Cultur die Künstler genannt werden. Es fehlte an ruhiger Entwicklung bei beiden. Einen anderen Grund hat es zwar, wenn in romanischer und gothischer Zeit die Künstler mit wenigen Ausnahmen unbekannt blieben. Im Mittelalter baute, wie man zu sagen pflegt, das Volk, in welchem das Künstlerindividuum zurücktrat. Immerhin sind uns die Meister einzelner grofser Bauwerke, wie Erwin von Steinbach als Erbauer des Strafsburger Münsters, überliefert. Mit der Renaissance änderte sich das völlig. Das Individuum löste sich vom Ganzen los und in allen Landen werden die Baumeister genannt und gefeiert. Brunellesco, Bramante, Michel Angelo, um nur einige der bedeutendsten zu nennen, sind, wie die Meister der Renaissance fast alle, wahre Architekten. Denn nicht nur die verschiedenen Techniken kannten sie, sondern ihnen waren auch die anderen bildenden Künste geläufig, die Malerei und die Sculptur. In den beiden letzten Jahrhunderten werden zwar die



Arcade, Hof der Cancelleria in Rom, Bramante.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Baukünstler nicht vergessen, aber sie scheinen weniger gefeiert als die Maler und Bildhauer. Vielleicht dafs sie selber daran schuld sind; noch immer ist es selten, dafs ein Architekt sein Werk mit seinem Namen versieht, während von den Bildhauern und Malern solches nie vergessen wird.

Obgleich die Anschauungen über das, was der Architekt für einen Bau zu leisten hat, in den verschiedenen Ländern nicht ganz dieselben sind, so dürfte doch im Allgemeinen und besonders für Deutschland gelten, dafs er nach Besprechung mit dem Bauherrn dessen Bauabsichten bezw. das mit ihm festgesetzte Bauprogramm zunächst durch Skizzen und nach Billigung einer derselben durch einen entsprechenden Entwurf darzustellen hat. Auch ist von ihm durch einen Kostenanschlag nachzuweisen, dafs die vom Bauherrn ausgesetzte Bausumme innegehalten wird, sowie durch einen Erläuterungsbericht gezeigt werden mufs, was aus Entwurf und Anschlag noch nicht mit genügender Deutlichkeit hervorgeht, also namentlich, was die Beschaffenheit der Oertlichkeit anbetrifft, die Gründe für diese oder jene Anordnung, die Gründe für die Wahl der Baustoffe, die Zeit der Ausführung usw. Diesen im Büreau des Architekten zu erledigenden Arbeiten folgen die auf dem Bauplatze, welche sich auf die Oberleitung der Ausführung durch die Werkmeister und Unternehmer oder auch auf die Lieferungen der Lieferanten beziehen und darin bestehen, dafs der Bau den Plänen und Anschlägen entsprechend, d. h. den mit den Unternehmern abgeschlossenen Verträgen gemäfs ausgeführt wird. Für die vertragsmäfsig bestimmte Beschaffenheit der Leistungen und Stoffe ist der Architekt verantwortlich, da er Minderwerthiges zurückweisen mufs, wenn nicht der Bauherr zugiebt, dafs ein entsprechend geringerer Preis dafür gezahlt wird; nicht verantwortlich ist er für die bedungene Zeit der Fertigstellung, sofern eine Verzögerung nicht durch seine Schuld, z. B. durch verspätete Lieferung der Zeichnungen, durch eine nicht vorgesehene Anordnung usw. entstanden war. Hält der Unternehmer seine vertragsmäfsigen Termine nicht inne, so kann bezw. mufs der Architekt ihm nach den dafür im Vertrage vorgesehenen Conventionalstrafen für den Tag der Verzögerung Abzüge machen, kann auch wohl auf Kosten des Unternehmers die Fertigstellung anderweitig bewirken, ist aber dem Bauherrn gegenüber selber für den Zeitverlust nicht haftbar zu machen, es sei denn, dafs er durch Uebernahme der Bauausführung Unternehmer und Architekt in einer Person ist, also die eigentliche Function des Architekten, Mittelsmann zwischen dem Bauherrn und Unternehmer zu spielen, dran gegeben hat. In diesem Falle würde auch ohne besonderen Werth die Abrechnung sein, die sonst als letzte Leistung des Architekten anzusehen ist und die darin besteht, dafs er die auf Grund der wirklichen Ausführung von den Unternehmern aufgestellten Schlufsrechnungen prüft und die etwaigen Abweichungen von der Vertragssumme begründet. Die Bezahlung des Architekten, das Architektenhonorar, wird wenigstens in Deutschland nach Procenten der Anschlagssumme und, wo ein Anschlag nicht gemacht ist, nach der Bausumme berechnet. Die von den Architektenvereinen dafür angenommene Norm ist allgemein anerkannt, hat aber gesetzliche Kraft nicht, sodafs im Streitfalle stets ein Sachverständigenurtheil eingeholt wird, was wiederum mangels gesetzlich gültiger Bestimmungen sehr verschieden ausfallen kann.

Die **Architektur,** Architektonik s. Baukunst.

Der **Architrav** s. Gebälk.

Die **Archivolte** ist im engeren Sinne die Ausbildung eines Bogens in architravirter Weise, also hauptsächlich die Bogenform antiker Bauten und solcher der Renaissance. Im weiteren Sinne kann jeder kunstformal ausgebildete Bogen als Archivolte angesehen werden; doch pflegt man die Abdeckungssimse der mittelalterlichen Bögen und deren Profilirung nicht als Archivolten zu bezeichnen.

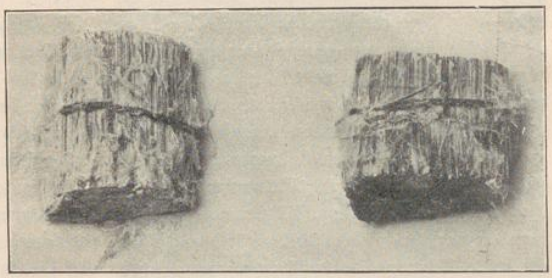
armenisch ist kaum eine Stilart zu nennen, da in Armenien immer diejenige Bauweise blühte, welche von den verschiedenzeitigen Beherrschern, den Sassaniden, Byzantinern, Türken und Kurden, den Mongolen und schliefslich Persern und Türken, die sich das Land theilten, mitgebracht wurde. Indessen erhielt die Kunst doch von dem Lande gewisse Eigenthümlichkeiten. Aufser in den Felsen gehauenen Grottenkirchen haben sich andere erhalten, die auf byzantinischer Anordnung beruhen, aber im Aufbau persische und sassanidische Anklänge zeigen, öfter noch sarazenische Art verrathen, sodafs in der Hauptsache der armenische Stil sich als Vermittelung zwischen der byzantinischen und

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

islamitischen Kunst zeigt. Der Spitzbogen spielt eine Rolle, ist jedoch ohne constructive Bedeutung. Als älteste Kirche ist die unter Justinian erbaute zu Pitzunda anzusehen; sehr kennzeichnend ist die 1010 gebaute Kathedrale zu Ani.

armiren ist im Allgemeinen das Verstärken eines Bautheils, im Besonderen durch Eisenbeschlag, z. B. mit Hängeeisen und Bolzen, Sparren- und Strebenschuhen, Ankern und Klammern usw. Wichtig ist die Armirung der Träger zu gröfserer Tragfähigkeit.

Der **Asbest** ist ein aus dünnen, biegsamen, haarförmigen Kristallen bestehendes Mineral. — Hornblendeasbest, Amianth, Bergflachs, Byssolith ist weifs, auch grau, grünlich oder bräunlich gefärbt und seideglänzend, in hohem Grade feuerbeständig und widerstandsfähig gegen Säuren, mit Paraffin getränkt wasserdicht. — Serpentinasbest, Chrisotil, weifs oder grün, metallglänzend, feuerbeständig, aber nicht widerstandsfähig gegen Säuren. Asbest läfst sich spinnen und weben, sowie zu Papier und Pappe verarbeiten. Er hat geringes Elektricitätsleitungsvermögen und dient deshalb zur Umhüllung von Leitungsdrähten. Besonders wichtig ist er für die Technik durch seine Feuerbeständigkeit, weshalb er zur Umkleidung von Eisen und anderen Baustoffen dient. — Asbestcement ist eine dem Ingenieur A. Kühlewein in Berlin patentirte, unter dem Namen Asbestcement Kühlewein bekannte pulverförmige Masse, die zur feuersicheren Bekleidung von Decken, Wänden, Fufsböden, Treppenuntersichten und zur Ummantelung von Eisen- und Holzconstructionen dient. Aus ihm gefertigte Constructionstheile sind feuersicher, wetterfest, schalldämpfend und schlecht wärmeleitend. Platten aus Asbestcement kommen in Stärken von $1^1/_2$ bis 5 cm in den Handel. Sie sind leicht zu bearbeiten, lassen sich schneiden, nageln, hobeln, poliren, bemalen und tapezieren. Mit ihnen werden ebenfalls Wände, Decken und Fufsböden feuersicher bekleidet, sie werden aufserdem zur Herstellung feuer- und rauchsicherer Thüren, zur Ummantelung von Trägern und Stützen aus Holz und Eisen empfohlen. Die Fugen werden mit Asbestcementmörtel gedichtet. — Asbestemail und Asbestfarben bestehen meistens aus Asbestpulver, Wasserglas und Farbe; sie liefern glasartige, wasserdichte Anstriche, die leicht entzündbare Gegenstände in gewissem Grade gegen Feuer schützen. Der Anstrich läfst erst bei starker Hitze ein Verkohlen des gestrichenen Körpers unter der Farbenschicht zu, ohne dafs derselbe mit heller Flamme brennt. — Asbestgewebe: Das Garn wird aus der rohen Asbestfaser, s. Abb., gewonnen. Die Fäden werden entweder aus reinem Asbest oder aus Asbest, mit Leinen-, Baumwollen- oder Wollfasern gemischt, gefertigt, oder sie bestehen aus Eisen-, Stahl-, Kupfer-, Messing- oder Zinkdraht, oder aus Zwirn, Hanf- oder Flachsfäden mit Asbestfasern allerseits gleichmäfsig umsponnen und zu Geweben, auch geflochtenen, gestrickten oder gehäkelten Stücken verarbeitet. Diese werden zu Feuerwehrgegenständen, Theatervorhängen, Seilen, Strickleitern u. dgl., auch als schlechte Wärmeleiter zu Isolirungen verwendet. Das Garn wird zu Dichtungen von Hähnen, zu Packungen von Dampfleitungen u. dgl. benutzt. — Asbestkieselguhr aus 75 % Asbestfasern und 25 % calcinirter Kieselguhr als Einlage zwischen zwei zusammengenähten Matten aus reinem Asbest hat sich bei den von der Hamburger Baubehörde angestellten Brandversuchen als feuersichere Ummantelung eiserner Stützen am Wirksamsten, aber auch am Theuersten gezeigt. — Asbestkitt: Asbestfasern und gemahlene Mennige mit wenig Leinöl zu einem dickflüssigen Teig gemengt und tüchtig durchgearbeitet, dienen zu Dichtungen bei Rohren mit Muffenverbindungen, bei Gasretorten u. dgl. — Asbestpapier, $^1/_{10}$ bis $^1/_2$ mm stark, dient zur Herstellung feuersicherer Tapeten und Decorationsstücke, zu wichtigen



Sibirischer und canadischer Roh-Asbest.

Documenten u. dgl. — Asbestpappe, 1 bis 20 mm stark, dient zu feuersicheren Bekleidungen von Holz- und Eisenconstructionen. — Asbestschiefer wird von der Firma A. Calmon in Hamburg in Tafeln von 25 × 50 cm Gröfse und $2^1/_4$ cm Stärke hergestellt und zur Eindeckung von Dächern auf Schalung nach englischer Eindeckungsart empfohlen. Das Material ist sehr elastisch, daher kein Bruch. 1 qm Dachfläche erfordert 2,5 qm Platten. Kosten für 1 qm Dachfläche etwa 4,80 ℳ.

Der **Asphalt** ist die als Erdpech bezeichnete Form des Erdharzes, eine harzartige, feste, aber formlos zähflüssige, glänzende, schwarz bis dunkelbraune, bituminöse Masse; sie besteht im Wesentlichen aus Kohlenstoff (67 bis 88 %), Wasserstoff (7 bis 10 %) und Sauerstoff (2 bis 23 %), und ist durch Oxydation aus Erdöl bezw. Bergtheer entstanden. Bruch muschelig, brennt mit leuchtender, stark rufsender und bituminös riechender Flamme, schmilzt bei 100 ° C. In fetten ätherischen Oelen löst sich Asphalt nahezu vollständig, in Alkohol gelöst, hinterläfst er einen schwarzen Rückstand, Asphaltin. Schwefel-, Salpeter- oder Salzsäure zersetzen ihn, Aetzkali, Aetznatron lösen ihn zum grofsen Theil, mit Aetzkalk geht er eine Verbindung ein, was z. B. von Bedeutung ist, wenn eine feuchte Wand dadurch unschädlich gemacht werden soll, dafs man sie mit Asphalt streicht und neu verputzt. Spec. Gew. 1,07 bis 1,16. In reinem Zustande findet sich Asphalt in der Natur selten. In Europa tritt er als Asphaltstein, von Bitumen durchdrungener Kalkstein, auf. Bedeutende Asphaltsteingruben sind: Limmer bei Hannover, Vorwohle in Braunschweig, Lobsann im Elsafs, Seyssel im Rhônethal, Val de Travers bei Neuchâtel. Bei Bastennes in Südfrankreich wird er aus bituminösem Sande geschmolzen. Ferner findet er sich in Kleinasien im todten Meere (daher auch der Name Judenpech), wo besonders nach Erdbeben Klumpen auf der Oberfläche schwimmen, und endlich im Asphalt- oder Pechsee auf der Insel Trinidad. Reiner Asphalt ist eine dicke, zähflüssige Masse, die in der Technik unter dem Namen Goudron, Abb. 1, oder Asphalttheer bekannt ist und in Fässern in den Handel gebracht wird. Je nach den verschiedenen Bezugsquellen ist er mehr oder weniger unrein. Der Hauptgewinnungsort des Goudron ist der Pechsee auf Trinidad. Das hier gefundene Rohmaterial wird durch Kochen, Schmelzen und Sieben gereinigt und durch passende geringe Zusätze, als dickflüssige Rückstände der Petroleumraffinerien, der Schieferöl- und Paraffindestillationen u. dgl., zähe und für den Gebrauch geeignet gemacht. Guter Goudron sieht schwarz und glänzend aus. Er ist bei einer Temperatur bis etwa 20 ° C. fest und spröde, darüber bis etwa 40 ° wird er zähe, fadenziehend und, noch weiter erhitzt, allmählich flüssig. Er wird benutzt zur Herstellung von Asphaltmastix. Dieser bildet den Hauptbestandtheil des Gufsasphaltes. Er enthält durchschnittlich 15 bis 25 % Bitumen und wird gewonnen aus natürlichen Asphaltsteinen, die auf mechanischem Wege bis zu 3 mm Korngröfse zerkleinert werden. Enthalten sie zu wenig Bitumen, um beim Erhitzen zu zerfliefsen, so wird ihnen Goudron in passender Menge zugefügt. Die Hitze darf nicht weniger als 175 ° C. betragen, damit die Masse nicht zu steif bleibt, und auch nicht über 230 ° hinausgehen, damit nicht zu viel Bitumen durch Verdunstung verloren geht. Nach 5 bis 6 Stunden Kochen ist der Mastix gufsfähig. Er wird dann mit grofsen Kellen in Eisenformen



Abb. 1.

Asphalt, wie er in den Handel kommt, links als aus Fässern geschlagener Goudron, rechts als Mastix in Brotform.

gefüllt, worin er erkaltet und zu den als Handelsware bekannten Mastixbroten erstarrt, Abb. 1. Diese können dann unter erneutem geringem Goudronzusatz beliebig oft umgeschmolzen und mit der nöthigen Sand- und Kiesmischung zu Gufsasphaltarbeiten verwendet werden. — Stampfasphalt wird besonders zur Herstellung von Asphaltstrafsen verwendet. Asphaltsteine mit 8 bis 10 % Bitumengehalt werden in Schleudermühlen zerkleinert und gepulvert. Das Pulver wird an der Verwendungsstelle in eisernen Trommeln auf etwa 130° C. erwärmt und in heifsem Zustande 5 bis 8 cm stark auf eine gut geebnete, trockene, etwa 10 bis 20 cm starke Betonunterlage (1 : 8 gemischt) gebracht, mit eisernen Stampfen festgestampft und mit eisernen, mindestens 200 kg schweren Walzen festgewalzt. Durch das Zusammenpressen erhält der Asphalt die Festigkeit des natürlichen Asphaltsteines wieder. Stampfen und Walzen sind stets anzuwärmen, um das Ankleben des Asphaltes zu verhüten, Abb. 2. — Künstlicher Asphalt (Gastheerasphalt) wird hergestellt aus dem in Gasanstalten gewonnenen Steinkohlentheer. Dieser wird, nachdem ihm Ammoniakwasser, ein Theil Kreosotöl und andere leicht flüchtige Oele abdestillirt worden sind, zu einer zähen, pechähnlichen Masse eingedampft und mit scharf getrocknetem Sande, gemahlener Kreide oder fein gepulvertem Kalkstein gemischt. Diese Mischung wird nach dem Erkalten sehr hart und kann wie natürlicher Asphaltmastix zu wasserdichten Ueberzügen und Estrichen, auch zur Herstellung von Dachpappen verwendet werden. Künstlicher Asphalt aus einer Mischung von Steinkohlentheer, granulirter Hochofenschlacke, Schwefel und Chlorkalk unter starkem Drucke in Formen zusammengepreſst, soll ebenfalls sehr widerstandsfähig sein. — Asphaltarbeiten werden einschliefslich Lieferung des Materials, des Brennmaterials, Vorhaltens der Geräthe, bei Asphaltirung von Strafsen, Höfen u. dgl. auch einschliefslich der Unterbettung berechnet. Beim Gufsasphalt ist die Mischung von Goudron, Mastix und Kies verschieden, dem jedesmal beabsichtigten Zweck entsprechend, auszuführen. Es dürfen der Sonnenwärme ausgesetzte Estriche nicht von der Wärme erweichen, in feuchten, kalten Räumen ausgeführte dürfen nicht spröde und brüchig werden. Isolirschichten müssen aufsteigende Feuchtigkeit gut abhalten und so erhärten, dafs ein seitliches Herauspressen nicht stattfindet. — Asphaltbeton dient wie Asphaltmauerwerk zu Dampfhämmer- und Maschinenfundamenten, die starken Erschütterungen und Stöfsen ausgesetzt sind. Auf 180 bis 200° C. erhitzter Mastix wird mit 50 bis 60 % Kies und nufsgrofsen Steinen gemischt, unter beständigem Umrühren noch eine Zeit lang gekocht und dann verarbeitet. — Asphaltbleiplatten von A. Siebel in Düsseldorf bestehen aus einer dünnen Bleiplatte zwischen zwei Asphaltpapplagen. Sie werden

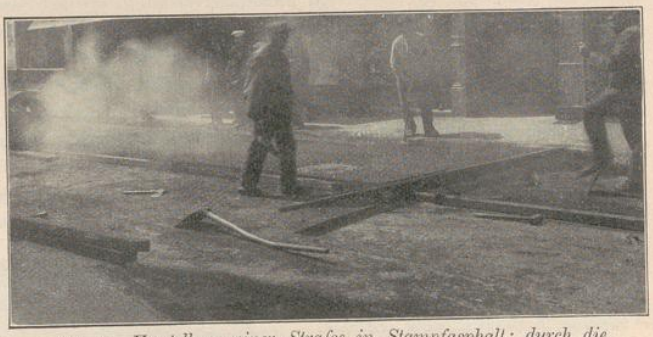


Abb. 2. *Herstellung einer Strafse in Stampfasphalt; durch die angewärmte Stampfe und Walze wird die pulverförmige Masse über der Betonbettung erhärtet.*



Abb. 3.
Asphaltbleiplatte von Siebel-Düsseldorf.

zu Dachdeckungen, zu Isolirungen gegen Feuchtigkeit empfohlen und sollen sich gut bewährt haben, Abb. 3. — Asphaltdachpappe, Asphaltpappe, wird in ähnlicher Weise hergestellt wie gewöhnliche Theer- oder Steinpappe, s. d., sie wird jedoch nicht nur mit reinem, wasserfreiem Steinkohlentheer getränkt, sondern dieser erhält einen Zusatz von 15 % natürlichen, flüssigen Asphaltes, wodurch sie geschmeidiger und zu Dacheindeckungen geeigneter wird. Die Pappe ist etwa $2^1/_2$ mm stark. Sie mufs blank aussehen; sieht sie matt aus, so fehlt der Asphalt, ist sie sehr lappig, so war der Steinkohlentheer nicht wasserfrei. Sie wird auch zu Isolirungen benutzt. — Asphalt-



Abb. 4. *Herstellung des Asphaltestrichs für Bürgersteige.*

estrich zu Asphaltfufsböden. Guter Estrich erfordert eine feste Unterlage, für gewöhnlich flaches Ziegelpflaster in Cement- oder verlängertem Cementmörtel, für Durchfahrten und, wo starke Belastungen auftreten, hochkantiges Ziegelpflaster oder 10 bis 20 cm starke, gut geebnete, trockene Betonschicht von der Mischung 1 : 6. Estrichstärke $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ cm. Asphaltgufsmasse: Mastixbrote in faustgrofsen Stücken in den Kessel gebracht, mit 3 bis 5 % Goudron zusammengeschmolzen, mit 50 % gereinigtem, wenigstens erbsengrofsem Kies gemischt und unter

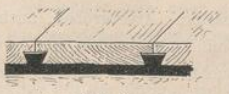


Abb. 6.
Verlegung von Stabfufsboden in Asphalt.



Abb. 5.
Herstellung des Asphaltestrichs für Bürgersteige.

tüchtigem Umrühren zu einem gleichförmigen Brei gekocht, mit eisernen Kellen auf die Unterbettung getragen und mit hölzernen Spachteln möglichst schnell geebnet, Abb. 4 und 5. Anwendung: zu Bürgersteigen, Durchfahrten, Hofflächen, Terrassen, Plattformen und dgl., zur Abdeckung von Gewölben und Brücken; diese erhalten erst einen dünnen Mörtelüberzug, dann eine Asphaltdecke und eine Lehm- oder Thonschicht, wenn sie mit Erde beschüttet werden sollen. Holzfufsböden, die gegen aufsteigende Grundfeuchtigkeit geschützt werden sollen, besonders aber Parkett- oder Stabfufsböden auf Kellergewölben, werden in heifsen Asphaltmörtel verlegt. Die Bretter erhalten seitlich eine schwalbenschwanzförmige Ausfalzung, die sich mit Asphalt füllt und den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zusammenhang herstellt, sodafs Nagelung entbehrlich ist, Abb. 6. — Asphaltfarbe ist braun. Zur Farbenbereitung wählt man festen, auf der Oberfläche glatten, recht schwarzen, glänzenden Asphalt mit muscheligem Bruche. Unvorbereitet kann er nicht verwendet werden, da er brenzliche Oele enthält, die verursachen, dafs er ausschlägt, seinen angenehmen bräunlichen Ton verliert und schmutzig grau wird. Für Wassermalerei wird er mit Weingeist abgerieben. Für Oelmalerei wird er in Alkohol aufgelöst und der Farbstoff mit Wasser niedergeschlagen. Er darf nicht mit Weifs gemischt und kann nur als Lasurfarbe verwendet werden; als solche ist er vollkommen durchsichtig. — Asphaltfilz besteht aus Abfällen der Flachsspinnereien, Heede und Werg, die mit einer Mischung aus Asphalt und Steinkohlentheer getränkt und zu 5 bis 10 mm starken Platten zusammengepreſst sind. Er wird verwendet zu Isolirungen, seltener zu Dacheindeckungen, da die Pflanzenfaserstoffe unter den Einflüssen der Witterung leicht verwesen. Bei Dächern findet er nur Verwendung zur Unterfütterung der Dachpappe in Dachkehlen, zur Ausbesserung alter Pappdächer, bei provisorischen Eindeckungen, wobei er seiner Steifigkeit wegen unmittelbar auf Sparren und Latten befestigt werden kann. — Asphaltfirnifs. Zwei Theile Asphalt in einem Gewichtstheil Terpentinöl geschmolzen und nach Bedarf Terpentinöl und Leinölfirnifs, auch wohl etwas Colophonium zugesetzt. Verwendung zu Anstrichen auf Holz, um dieses gegen Witterungseinflüsse zu schützen, desgl. auf Wänden oder anderen Bautheilen, die dem Wetter stark ausgesetzt sind. — Asphaltkitt, bituminöser Kitt. 1. aus natürlichem Asphalt: a) 6 bis 8 Th. reinen Asphalts, 100 Th. gepulverten Kalksteins oder Kreide (Mischung des natürlichen Asphaltsteins) gemischt, erhitzt und in heifsem Zustande verwendet. b) Für Holzrisse und Fugen: 3 Th. Asphalt, 1 Th. Mineraltheerkali zusammengeschmolzen. 2. aus Steinkohlentheer: 16 Th. Theer gekocht und mit 18 Th. Hammerschlag gemischt. Asphaltkitt findet Verwendung zum Dichten von Rohren, bei Aborten und chemischen Fabriken, zum Ausfugen von Strafsenpflasterungen, bei Kanalmauern u. dgl. Er ist widerstandsfähig gegen Säuren und Laugen, es wird mit ihm grofse Dichtigkeit erzielt, weil er in geschmolzenem, flüssigem Zustande verwendet wird, nach seiner Erhärtung bleibt er in gewissem Grade elastisch und schmiegt sich dem Drucke an, mit ihm verlegte Rohre sind leicht aus einander zu nehmen, da er leicht schmelzbar ist. — Asphaltlack, Eisenlack, natürlicher Asphalt in Terpentinöl, Benzin, Petroleum u. dgl. gelöst. Eisen, damit angestrichen, wird gegen Rost geschützt. — Asphaltleinenplatten von Randhahn in Waldau bei Osterfeld bestehen aus zwei Asphaltpapierlagen, zwischen denen ein Jutegewebe geklebt ist. Sie werden zu Dacheindeckungen verwendet. — Asphaltmörtel (Mischung etwa 40 Th. Mastix, 60 Th. scharfer Sand oder Kies) findet Verwendung zum Mauern wasserdichter Wände, z. B. bei Wasserbehältern, Abortgruben, auch bei Silos, zu Maschinenfundamenten u. dgl. Zu beachten ist, dafs die Steine gut trocken und erwärmt sein müssen, wenn sie mit dem Asphalt in Berührung kommen. Feuchte Mauern können durch Asphaltputz unschädlich gemacht und vor ferneren Einflüssen der Nässe geschützt werden. Der alte Wandputz mufs abgehauen und sorgfältig abgebürstet werden, die Wand mufs dann mittels Kohlenbeckens ganz getrocknet werden. Die erste Lage ist mit der Kelle sorgfältig in alle Fugen einzudrücken, die zweite Lage wird dann sorgfältig geebnet. Der Asphalt darf nicht dünnflüssig verwendet werden. Der Sonne zugekehrte Flächen müssen, weil der Asphalt zerfliefst, mit Weifskalk gestrichen werden. — Asphaltplatten bestehen aus Asphaltschichten mit langfaseriger Zwischenlage. Sie haben gewisse Dehnbarkeit, müssen aber, wenn sie durch Kälte steif geworden sind, vor der Verwendung etwas angewärmt werden. Sie werden zu Isolirungen, zu Dächern, zu Abdeckungen von Gewölben, Terrassen, Altanen u. dgl. verwendet. Ueberdeckung der Platten 5 bis 8 cm, dazwischen heifser Asphalt gestrichen und mit warmen Eisen überbügelt. Asphaltplatten für Fufsbodenbelag auf Betonunterlage, 25 cm im Geviert grofs, glatt oder geriffelt, entweder aus entsprechend gemischtem Gufsasphalt, 1,5 bis 4,5 cm stark, oder aus gepulvertem, rohem Asphaltstein, 3 bis 5 cm stark, hergestellt. Das Pulver wird erhitzt und mittels hydraulischer Presse in Formen gepreſst. — Asphaltrohre, endloses Hanfpapier, 2 bis $2^1/_2$ m breit, wird durch geschmolzenen Asphalt gezogen und unter starkem Drucke auf einen walzenförmigen Kern gewickelt. Das Innere der Rohre wird

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mit wasserdichtem Firnifs, das Aeufsere mit Asphaltlack, der mit Kies gemischt ist, überzogen. Die Rohre haben kaum $1^1/_2$ cm starke Wandungen, können aber 15 Atmosphären Druck aushalten; sie sind sehr elastisch, brechen nicht leicht bei Senkungen und Stöfsen, sind schlechte Wärme- und Elektricitätsleiter. Man verwendet sie zu Gas- und Wasserleitungen, zu Abortrohren, zu Leitungen für ätzende Flüssigkeiten, zur Umhüllung elektrischer Leitungen usw.

assyrisch s. babylonisch-assyrisch.

Der **Astragal** ist ein Rundstab, der auch als Perlenschnur bemalt oder zu solcher plastisch ausgearbeitet sein kann. Am Häufigsten und fast in allen Stilen kommt der Astragal einzeln, mehrfach und mit anderen Gliedern vor zur Verbindung eines Säulen- oder Pfeilerschafts mit dem Capitelle, s. Capitell unter Säule.

Das **Atrium,** wohl vom griechischen ἀίθριον, d. h. das unter dem Himmel Gelegene, herzuleiten, ist der hofartige Raum des altrömischen Wohnhauses, den man durch den Hausflur erreicht und an dem Schlafzimmer, Küche, Dienerzimmer usw. liegen. Dieser Hof wird so überdeckt, dafs er inmitten frei bleibt, sodafs hier das Regenwasser in ein dieser Oeffnung entsprechendes Behältnifs, *impluvium,* fällt. Auch tragen bei gröfseren Atrien Säulen das Dach, welches verschieden construirt wird. Von diesem Raume des Wohnhauses ist die Bezeichnung auf die zwar gröfseren, aber auch mit einer Säulenhalle umgebenen Vorhöfe, Paradiese, der altchristlichen Basiliken übergegangen, wo zwar kein Impluvium, wohl aber ein Brunnen stand für die kirchlicherseits vorgeschriebenen Reinigungen. Solche Atrien haben sich bis in die romanische Zeit erhalten.

Die **Attika** ist ein nicht hoher (bis zu $^1/_3$ der Säulenhöhe) Aufbau über dem Hauptgebälke. Er wird zumeist von einem Sockel, von Pilastern und von einem schwachen Abschlufssimse gegliedert und dient theils zu ästhetischen, theils zu praktischen Zwecken, indem er beispielsweise wie an den Triumphbögen, Abb., Sculpturen, die Inschrift usw. trägt oder an Gebäuden noch zu einem Geschosse mit Fenstern ausgenutzt wird. Letzteres ist namentlich der Fall bei modernen Bauwerken, bei denen der eigentliche Sinn der Attika somit verloren geht.



Attika des Titusbogens in Rom.

Der **Aufbau** ist 1. diejenige Gebäudemasse, die einem Bauwerke in der Höhe zugefügt ist, sie mag von vornherein beabsichtigt sein oder nicht. Sie wird sich zumeist als ein besonders abgeschlossenes Stück darstellen, z. B. als Schornstein, Dacherker, Thurm usw., kann aber auch unmerklich mit der übrigen Gebäudemasse zusammengehen, z. B. als Geschofs, Giebel usw. 2. Das Errichtetwerden eines Bauwerks, was dann mit Erbauung gleich bedeutend ist.

Die **Aufnahme,** das Ergebnifs des Aufnehmens; aufnehmen heifst eine Gegend, einen Bauplatz u. dgl. geodätisch aufmessen und aufzeichnen, desgleichen ein Bauwerk im Grundrifs und Aufbau in allen Einzelheiten messen und aufzeichnen. Es geschieht, um die Grundlage für einen Neu- oder Umbau zu bilden, und ist daher eine Vorarbeit für das eigentliche Bauen. Es ist aber auch wohl Selbstzweck, insofern es baulichen Studien oder der Denkmälerbeschreibung dienen soll.

aufpfropfen ist das Verlängern stehender Hölzer. Es wird angewendet bei Pfahlrostgründungen in grofser Tiefe, wo die Länge eines Pfahles nicht ausreicht, Abb. 1 bis 4, bei Pfosten oder Ständern von grofser Länge, Abb. 5 bis 7, auch bei stehenden Gerüstbäumen, s. Gerüst.

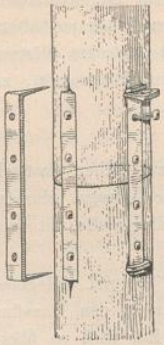


Abb. 1. *Aufpfropfen. Die beiden Hölzer stofsen stumpf auf einander; Befestigung entweder durch schmiedeiserne Klammern mit Nägeln, oder durch Eisenschienen mit Krampen und Nägeln. Damit die Hirnenden nicht in einander gehen, kann zwischen sie Blech gelegt werden.*



Abb. 2. *Aufpfropfen. Befestigung durch einen Ring und Dorn aus Schmiedeisen.*



Abb. 3. *Aufpfropfen. Befestigung durch einen Ring mit Zwischenstück und Dorn aus Gufseisen.*

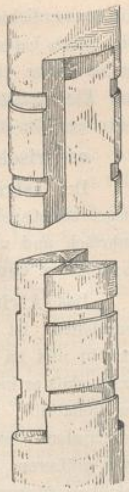


Abb. 4. *Aufpfropfen. Beide Hölzer sind so ausgeschnitten, dafs sie kreuzförmig in einander greifen. Zwei schmiedeiserne Ringe, die durch eine Schraube fest angezogen werden können, pressen die Verbindungstheile fest an einander.*

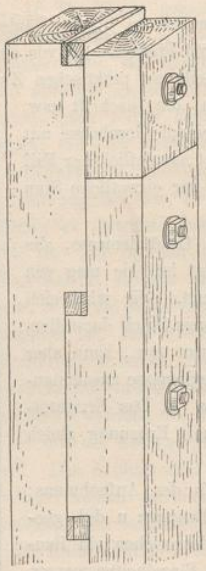


Abb. 6. *Aufpfropfen. Verlängerung eines doppelten Holzes durch Schraubenbolzen und Keile. Beide Holztheile greifen um $^1/_8$—$^1/_6$ ihrer gesammten Stärke in einander, wodurch die Haltbarkeit gröfser, die Holzstärke aber etwas geringer wird. Beide Holztheile dürfen nicht in derselben Höhe gestofsen werden, sondern die Stöfse müssen sich gegen einander versetzen.*

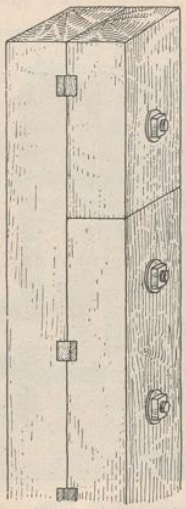


Abb. 7. *Aufpfropfen. Verlängerung durch Schraubenbolzen und Keile.*

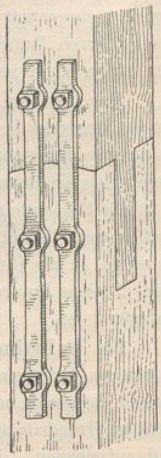


Abb. 5. *Aufpfropfen. Verlängerung eines viereckigen Holzes durch einen Schlitzzapfen und vier schmiedeiserne Schienen mit Schraubenbolzen.*

aufreifsen, für aufzeichnen gesagt, besonders wenn dieses in natürlicher Gröfse geschieht, z. B. Lehrbögen, Treppen, Schablonen u. dgl. aufreifsen, s. auch Aufrifs unter zeichnen.

Der **Aufrifs** s. zeichnen.

aufsatteln s. Sattelholz.

Der **Aufschiebling** s. Dach und abfaulen nebst Abb.

aufschlagen 1. der Quader ist eine Bearbeitung, die dem Scharriren ähnelt, nur sind die Schläge durchaus regelmäfsig und viel sorgfältiger ausgeführt, z. B. parallel oder auch bei Bogen-



Abb. 1. *Nicht aufgeschlagene, sondern nur scharrirte Fläche mit Kantenschlag.*

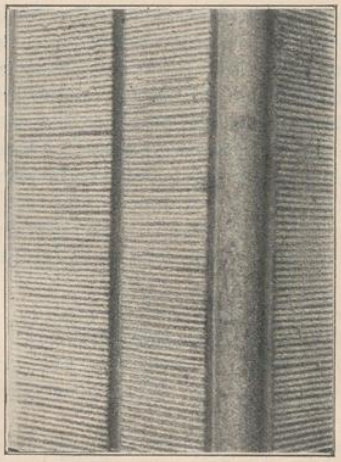


Abb. 2. *Aufschlagen der Quaderflächen; der Rundstab an der Ecke ist geschliffen.*

steinen auf den Mittelpunkt zulaufend. In ausgedehnter Weise ist das Aufschlagen im 17., 18. und 19. Jahrhunderte angewandt, Abb. 1 u. 2; 2. der bearbeiteten Bauhölzer auf dem Bau selber, s. richten.

aufschnüren, die Zeichnung einer Treppe oder eines sonstigen Baustücks mittels Schnurschlags auf dem Schnürboden auftragen, um darnach zu arbeiten, s. abschnüren nebst Abb.

aufschränken, Hölzer, Bohlen oder Bretter in einem Dreieck oder Viereck oder in Form einer Schere so auf einander legen, dafs sie sich an den Enden überkreuzen oder verschränken, also nicht durchweg sich berühren, sodafs sie von der hindurch streichenden Luft getrocknet werden.

Der **Aufsetzer** s. Ramme.

Die **Aufsicht** s. zeichnen.

aufstapeln, 1. Ziegelsteine werden beim Anfahren auf dem Bauplatze in Haufen von 150 oder 200 Stück aufgesetzt, aufgeschichtet oder aufgestapelt; das geschieht der Uebersicht wegen und um sie leicht zählen zu können, Abb.; 2. Hölzer oder Bretter werden in einzelnen Stöfsen, Stapeln, aufgesetzt, damit sie gut austrocknen und von der Luft umspült werden.

Der **Auftritt** s. Treppe.

Das **Aufziehbrett,** ein Reibebrett von etwa 30 und 18 cm Seitenlänge, das der Maurer zum Putzen gebraucht.



Aufstapeln von Backsteinen.

aufziehen, beim zwei- oder mehrschichtigen Putz das Aufbringen der letzten Schicht, s. Putz.

Der **Aufzug** ist eine Anlage zum Heben von Lasten, er dient vornehmlich zur Beförderung von Personen und Gegenständen zwischen den Geschossen der Wohnhäuser und Speicher aller Art. Allen Aufzügen gemeinsam ist der Fahrstuhl oder Fahrkorb als Behälter für die Lasten, das Fahrgerüst, welches zur Führung des auf- und abwärts gehenden Fahrstuhls dient, und der Fahrschacht, in welchem der Fahrstuhl sich bewegt und mithin das Fahrgerüst mit demselben sich befindet. Die bewegende Kraft ist je nach den Umständen verschieden. In Betracht kommt Menschenkraft für kleine Lasten wie bei Speiseaufzügen, für gröfsere jedoch stets Maschinenkraft. Dampfmaschinen, wo ununterbrochener Betrieb ist; Gasmaschinen brauchen zur jedesmaligen Anstellung zu viel Zeit (1 Minute) und sind bei dauerndem Betriebe (5 bis 6 Stunden Benutzung bei 15 Stunden Betrieb) zu theuer; Wassermaschinen brauchen geringe Wartung, sind ohne Vorbereitung benutzbar und erfordern nur für die Benutzungszeit Betriebskosten; wo die Kraft aus einem städtischen Wasserwerke zu theuer, ist gewöhnlich eine Dampf- oder Gasmaschine (für die üblichen Leistungen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Pferdestärke) einzuziehen; neuerdings auch vielfach elektrischer Betrieb. Sicherheitsvorkehrungen bestehen in Geschwindigkeitsbremsen und Fangvorrichtungen. Es versteht sich auch, dafs die Fahrschachte



Abb. 1. *Aufzug für kleine Lasten durch Handbetrieb. Art der Anordnung: Die bewegende Kraft kann auch ein Räderwerk sein, durch welches die Welle a gedreht wird.*

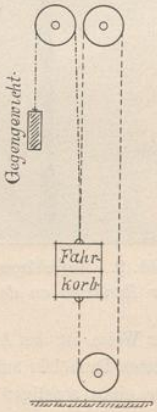


Abb. 2. *Aufzug für kleine Lasten durch Handbetrieb. Art der Anordnung.*

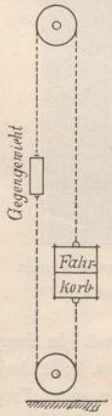


Abb. 3.

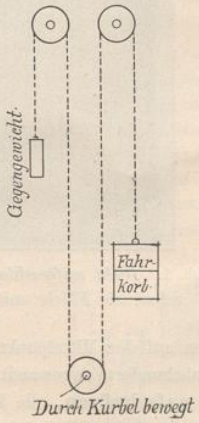


Abb. 4.

Schema für kleine Aufzüge.

sowohl an den Seiten als auch an den Aussteige- und Ausladeluken durch Schranken und Gitter hinreichend verwahrt werden müssen; der Feuersgefahr wegen sollten sie auch für Personenaufzüge, sofern diese nicht im Auge einer Treppe liegen, feuersicher umwandet sein und mit eisernen Thüren (nicht unter 60 cm breit und am Besten zum Schieben eingerichtet) in den verschiedenen Geschossen geschlossen werden. Nöthig ist, dafs diese Thüren sich erst öffnen können, wenn der Fahrstuhl fest steht, und dafs sie sich, wenn die Fahrgäste ausgestiegen sind, selbstthätig schliefsen. Erst wenn das stattgefunden hat, darf sich der Fahrstuhl weiter bewegen können und zwar mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 40 cm in der Secunde. An Platz für eine Person ist mindestens 0,5 qm Gröfse des Fahrstuhls vorzusehen, der 2,0 bis 2,5 m hoch sein mufs. Auch für Erleuchtung des Fahrstuhls, der je nach Bedarf mit mehr oder weniger Bequemlichkeit zum Sitzen und mit Luxus auszustatten ist, ist durch Tageslicht oder künstliche Erhellung zu sorgen. Aufzüge, die durch Menschenkraft betrieben werden und daher nur für geringe Lastenbeförderung in Betracht kommen (Speise-, Acten-, Kohlenaufzüge), bestehen gewöhnlich aus einem einseitig offenen Kasten, der an

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

einem Seile hängt, das über eine Rolle gehend durch ein Gegengewicht ausbalancirt wird. Diese Rolle, um die das Seil sich zweimal legt, ist an einer Welle befestigt, welche durch ein Räderwerk oder einfacher durch ein über zwei Rollen gehendes endloses Seil bewegt wird, indem man an diesem Seile zieht, Abb. 1. Durch eine Fufsbremse läfst sich der Gang nach Wunsch hemmen. Es kann auch an diesem Seile selber der Kasten (Fahrkorb) befestigt und durch ein über eine Rolle gehendes Seil mit Gegengewicht ausbalancirt werden, Abb. 2. In der Theorie kommt alles auf dieses Schema hinaus, Abb. 3 und 4. Die wohl meist für Personenbeförderung gebrauchten hydraulischen Aufzüge werden als unmittelbar wirkende hergestellt, indem der Fahrstuhl auf einem Kolben ruht, dessen Länge gleich der Hubhöhe (20 m) ist und der in einem ebenso lang in die Erde hinunter gehenden Cylinder steckt. Durch Einlassen bezw. Entleeren desselben von Wasser unter dem erforderlichen Drucke wird der Fahrstuhl in Bewegung gesetzt. Gegengewichte balanciren auch hier die Last (namentlich des Kolbens) aus. Mittelbar wirkende hydraulische Aufzüge werden so gebaut, dafs alles Druckwasser in eine einzige Cylinderfüllung kommt und eine Hubübersetzung durch Rollenzüge angeordnet wird, oder dafs durch Wassermotoren ein Haspel bewegt wird. Die Einzelheiten sind Sache des Maschinenbaues. Ebenso können die Dampf- und Gasmaschinen für den Betrieb von Aufzügen als in das Gebiet des Maschinenbaues gehörig hier nicht besprochen werden, zumal deren Einrichtung ebenso wie die aller übrigen Aufzüge den jeweiligen Verhältnissen entsprechend verschieden gestaltet werden müssen. Ueber die Aufzüge für Baustoffe s. Winde, Krahn, Paternosterwerk.

Der **Ausbau,** 1. jede aus dem eigentlichen Hauptkörper eines Gebäudes in wagerechter Richtung hervortretende gröfsere Baumasse entgegen dem Aufbaue, z. B. ein Risalit, ein Erker, ein Thürmchen usw.; 2. gegenüber dem Aufbaue sämtliche Arbeiten zur Fertigstellung nach dem Aufbaue, also besonders die im Inneren: Tischler-, Schlosser-, Tapezier-, Anstreicher- und Töpferarbeiten, s. Bauführung.

ausblühen, auch ausschlagen, wird von Mauerwerk gesagt, dessen Putz oder Steine nach aufsen eine meist weifs aussehende kristall- oder auch pilzartige Bildung, einen Ausschlag, zeigen. Derselbe ist bei alten Mauern und in Ställen gewöhnlich Salpeter oder schon eine durch ihn entstandene organische Zersetzungsbildung. Ziegelsteine enthalten an sich keinen Salpeter, weil derselbe als leicht entzündbarer Stoff bei dem Brennen der Steine zerstört werden würde. Aber er wird von ihnen und auch den natürlichen Steinen aufgenommen da, wo sie mit ihm in Berührung kommen, also z. B. in Aborten, Ställen aller Art und überhaupt da, wo sich Salpeter aus leicht verweslichen Stoffen, Urin, Fäcalien usw., in Berührung mit basischen Substanzen wie Kalk bilden kann. Durch Feuchtigkeit, die sich auch schon dadurch bildet, dafs das Salz des Salpeters solche aus der Luft stets anzieht, dringt dann der Salpeter in den Putz oder in die Steine ein und bewirkt nicht nur das Ausblühen, sondern auch mit der Zeit das Abstofsen von Putz und Steintheilen, sodafs schliefslich die völlige Zerstörung des Mauerwerks eintritt. Jedenfalls bleiben mit Salpeter durchsättigte Steine und Mauertheile andauernd feucht, sodafs sie entweder beseitigt oder durch einen undurch-



Abb. 1. *Ausblühen des Backsteinmauerwerks; die weifsen Stellen sind mit den ausblühenden Salzen (salpeterhaltigen oder schwefelsaueren) überzogen und die Steine sind dadurch theilweise schon zerfressen.*

lässigen Ueberzug von Theer, Holzcement, Goudron oder dgl. und einen abermaligen Verputz darüber unschädlich gemacht werden müssen. Geringe Mengen von Salpeter, die man z. B. noch in den dunkeler (feucht) aussehenden Fugen verputzten Mauerwerks (besonders die Ecken der Räume halten sich lange feucht) sieht, werden durch Leimfarbenanstrich unmerklicher und durch Oelfarbenanstrich verdeckt. Grund zum Ausblühen können aber auch noch andere Salze sein, nämlich die schwefelsaueren des Kalks, der Magnesia und des Natrons. Sie können sich bereits in schwachgebrannten Ziegelsteinen vor deren Verwendung befinden und lassen sich dann



Abb. 2. *Ausblühen der Steine und besonders des Mörtels; die schädlichen Salze sind hier ersichtlicherweise zumeist im Mörtel enthalten und erst von diesem den Steinen mitgetheilt.*

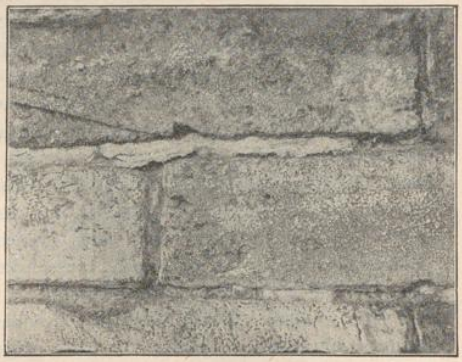


Abb. 3. *Ausblühen der Mörtelfugen.*

an der Verfärbung der Steine erkennen. Aber sie werden auch aus dem Mörtel durch Feuchtigkeit (der Erde, des Schlagregens usw., also ohne Anwesenheit von Salpeter) von den Steinen aufgenommen, die sich mit dem Mörtel berühren. Diese schwefelsaueren Salze sind demnach der gewöhnliche Grund für das Ausblühen neuer Mauern, sofern dieselben nicht mit der Feuchtigkeit verwesender organischer Stoffe in Verbindung stehen, Abb. 1 bis 3.

Die **Ausdehnung**, die bei allen Körpern unter gewissen Umständen, besonders aber durch Einwirkung von Wärme eintretende Vergrößerung des Volumens. Wie sich die Körper durch Erwärmung ausdehnen, so ziehen sie sich durch Abkühlung zusammen. Die Zusammenziehung ist bei festen Körpern für jeden Grad unter Null so grofs wie die Ausdehnung für jeden Grad über Null. Die Ausdehnung ist für jeden Grad von 0 bis 100° C. gleich grofs, über 100° zeigen sich gewöhnlich Unregelmäfsigkeiten. Die Vergrößerung eines Körpers nach allen Richtungen heifst cubische, die der Fläche quadratische und die der Länge lineare Ausdehnung. Die letzte kommt bei Zugstangen, Balken u. dgl. in Betracht. Folgende Zusammenstellung zeigt die Längenausdehnung einiger fester Körper bei 1° Wärmezunahme (zwischen 0 bis 100° C.) auf 1 m Stablänge in mm.

Aluminium	0,0235	Stahl	0,0108 bis 0,0125	Cement	0,0144
Blei	0,0287	Zink	0,0298	Ziegel	0,0055
Eisen, geschmiedet	0,0124	Zinn	0,0221	Holz in der Faserrichtung:	
„ gegossen	0,0110	Glas	0,0086	Eiche	0,0075
Eisendraht	0,0144	Granit	0,0079 bis 0,0090	Fichte	0,0061
Klempnerloth	0,0251	Kalkstein	0,0081	Rothbuche	0,0072
Kupfer	0,0172	Marmor (Carrara)	0,0085	Weifsbuche	0,0060
Messing	0,0188	Sandstein	0,0117	Tanne	0,0035

Tropfbar flüssige Körper werden im Allgemeinen durch Wärme stärker ausgedehnt als feste, die Ausdehnung ist aber mit Ausnahme des Quecksilbers schon in den Grenzen von 0 bis 100° ungleichmäfsig.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1 Liter dehnt sich aus bei einer Erwärmung von 0° bis

		10°	50°	100°
Alkohol	um	10,7	57,0	— ccm,
Leinöl, Olivenöl	„	—	—	80,0 „
Englische Schwefelsäure . .	„	—	—	60,0 „
Terpentinöl	„	—	—	70,0 „
Wasser (erst bei 4° anfangend)	„	0,12	11,77	43,0 „
Quecksilber	„	—	9,00	18,0 „

Die Ausdehnung der Gase ist bedeutender und regelmäfsiger als die der Flüssigkeiten. Bei gleichbleibendem Druck und einer Wärmezunahme von einem Grade wächst das Volumen um $^{11}/_{3000}$ oder 0,00366 des Volumens bei 0 Grad.

ausfugen s. Fuge.

ausgiefsen nennt man 1. das Ausfüllen der beim Durchmauern einer Schicht oder beim Wölben, Pflastern u. dgl. oben offen gebliebenen Fugen mit dünnem Mörtel. Zu dem Zwecke legt der Maurer mit der Kelle etwas mauerrechten Mörtel auf die auszugiefsende



Abb. 1. *Ausgiefsen einer Fundamentmauerschicht, was durch Mörtel geschieht, der mit dem Sprengpinsel flüssig gemacht wird.*



Abb. 2. *Ausgiefsen der Lagerfuge eines Quaders mit Hintermauerung.*

Fläche, fügt mit dem Sprengpinsel Wasser hinzu und rührt mit der Kelle den Mörtel dünn, sodafs er in die Fugen hineinfliefst, Abb. 1. 2. das Ausfüllen, Vergiefsen der Quaderwerksfugen, Abb. 2; es wird nicht nur für die Stofs- sondern auch Lagerfugen nöthig, wenn die Quader nicht in ein volles Mörtelbett gesetzt werden konnten. Zu dem Zwecke formt man aus bildsamem Stoffe — erhärteter Mörtel genügt schon — ein Mörtelnest, Abb. 3, welches oben an die offene Stofsfuge geklebt wird, und giefst in diesen Trichter dünnflüssigen Mörtel, der freilich nicht immer die äufsersten Stellen der Fugen erreicht, da er zuvor abbindet und so selber das weitere Nachfliefsen verhindert.

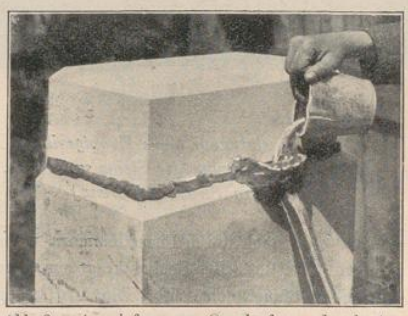


Abb. 3. *Ausgiefsen von Quaderfugen durch Anbringung eines Mörtelnestes; letzteres wird durch ein Holz gestützt.*

ausklinken, aus einem Gegenstande ein rechtwinkeliges Stück herausarbeiten, z. B. aus Steinen, um einen Thür- oder Fensteranschlag zu bilden, Abb. 1, oder aus einem Fufsbodenbrette, das um einen Mauervorsprung greifen soll, Abb. 2.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auskragen ist das Vorbauen von Steinen über einander, gewöhnlich um einen Bautheil zu tragen, z. B. einen Ausbau, eine Hausecke, Abb. 1; eine Console kragt aus der Wand, um z. B. eine

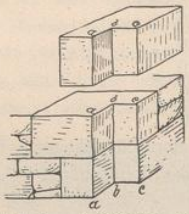


Abb. 1. *Ausklinken von Werksteinen a b c, um einen Thüranschlag zu bilden.*

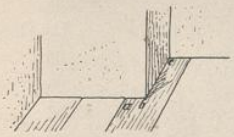


Abb. 2. *Ausklinken eines Fußbodenbrettes a b c.*

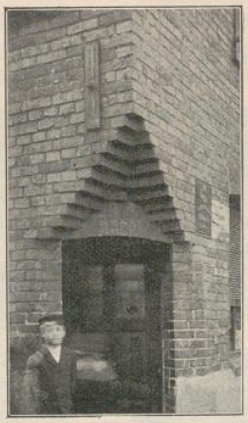


Abb. 1. *Auskragen einer Hausecke in Backstein mit einseitiger Verankerung.*



Abb. 2. *Ausgekragte Consolen in Backstein unter einem Erker.*

Säule, einen Klappständer usw. zu tragen; sie selber kann auch durch Auskragen mehrerer Steine gebildet werden, Abb. 2. Es ist bei allen Auskragungen auf guten Verband der Steine zu achten,

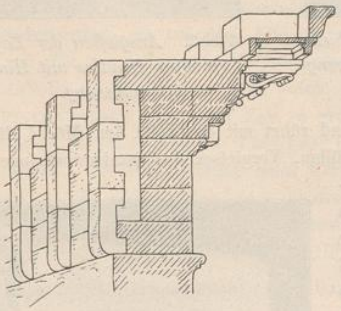


Abb. 4. *Auskragung eines Hauptgesimses durch Verklammerung der Steine unter sich. (Palazzo Strozzi, Florenz.)*

welche wohl auch durch Eisenklammern verankert werden, Abb. 3. Jedes Gesims kragt aus, insofern es vor die Mauerflucht tritt. Die Ausführung ist nicht immer einfach, wie die der weit ausladenden Hauptgesimse italienischer Paläste zeigt, deren Steine unter sich verklammert sind, Abb. 4.



Abb. 3. *Ausgekragte Console in Sandstein mit Verklammerung der einzelnen Steine unter einander (vom „Kühlen Brunnen“ in Halle a. S., Anfang des 16. Jahrhunderts).*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ausladen, gleichbedeutend mit vorstehen; z. B. ein Gesims ladet 15 cm aus, heifst, es steht vor der Mauerflucht um 15 cm mit seiner äufsersten Kante vor. Seine Ausladung ist also das Maafs, um welches ein Bauglied vor der darunter liegenden Wandflucht vorsteht.

auslausen, nicht passende, an falscher Stelle gearbeitete Zapfenlöcher mit hölzernen Keilen, sog. Läusen, ausfüllen, Abb.



Auslausen, um ein Zapfenloch auszufüllen; dadurch wird die Schwächung des Holzstücks weniger augenfällig.

Der **Ausleger,** Ausstrecker, ein Gerüstbaum oder ein anderes Holz, das aus einem Fenster oder aus einer anderen Oeffnung im Gebäude herausgestreckt wird, um darauf ein Gerüst anzubringen oder um einen Flaschenzug daran zu befestigen, s. Gerüst mit Abb.

Die **Ausmittelung** ist die Feststellung von Flächengröfsen, im Besonderen der Dachflächen, die Zerlegung der einzelnen Dachflächen zur Bestimmung der wirklichen Gröfsen. Beispiele s. Dach.

ausschachten, bei der Herstellung der Baugrube den Boden auswerfen, s. Baugrube.

ausschalen ist 1. bei der Herstellung von Balkendecken das Benageln der Balken von unten mit etwa 2 cm starken Brettern, welche als Grund für die Berohrung zum Putze dienen. Sie dürfen nicht zu breit, d. h. nicht über 15 cm breit sein und werden aufserdem noch möglichst viel aufgespaltet, sodafs in ihnen Risse von 1 cm Breite entstehen, damit ein Werfen des Holzes infolge der Feuchtigkeit des Putzmörtels thunlichst vermieden wird, Abb. 2. das Wegnehmen der Schalbretter eines Lehrgerüstes nach Fertigstellung eines Gewölbes im Gegensatze zum Einschalen.



Ausschalen einer Balkendecke, die berohrt und geputzt werden soll.



Ausschweifen eines Sparrenendes mit der Schweifsäge nach vorgezeichneter Linie.

ausschweifen nennt man das Anschneiden von Holzprofilen nach gegebenen Profillinien mittels Schweifsäge, die sich von einer Handsäge nur durch ein sehr schmales Blatt unterscheidet, Abb.

ausspänen, schmale Holzstreifen, Späne, einlegen in Fugen und Risse von Hölzern aller Art. Es geschieht nur, wenn diese Fugen und Risse zu grofs sind, um sie noch durch Auskitten genügend schliefsen zu können. Es ist nöthig, die Fugen zunächst zu reinigen und so herzurichten, dafs die Späne gut schliefsend eingelegt werden können.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ausspunden ist das Einsetzen eines Holzstücks, Spundes, in die Fehlstelle eines Bauholzes, meist gleichbedeutend mit auslausen, s. d. und die Abb.

Der **Austrecker,** Ausleger s. Gerüst.

austragen, die aus den Entwurfszeichnungen nicht ohne Weiteres ersichtliche wahre Länge oder Gröfse eines Bautheils, eines Gratsparrens, einer Gewölberippe, einer Gewölbefläche usw. bestimmen; auch schon das Zeichnen von Einzelheiten eines Bauentwurfs in gröfserem Maafsstabe.

Der **Austritt** ist die oberste Stufe einer Treppe oder eines Treppenarms im Gegensatze zum Antritte als der untersten Treppenstufe, s. Treppe.

auswechseln ist das Ersetzen eines Holzes durch einen Wechsel, s. denselben unter Balken- und Sparrenlage.

auswinkeln, die Winkel eines Baues festlegen, s. abstecken.

auswittern ist das durch die Witterung bewirkte Zergehen von Bautheilen. Es ist die Einwirkung des Regens, besonders des Schlagregens, durch die die natürlichen und künstlichen Ge-



Abb. 1. *Auswittern von Sandsteinquadern, deren Adern bereits ausgebröckelt sind.*

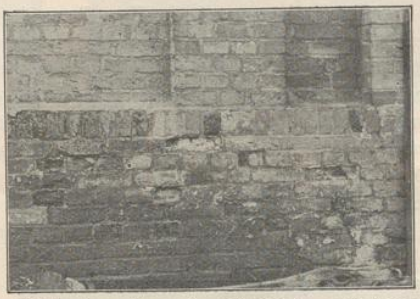


Abb. 2. *Auswittern einer Backsteinwand, deren weniger gut gebrannte Steine theilweise schon abgeblättert sind.*

steine auswittern, indem zuerst ihre weicheren Theile, z. B. Adern, Abb. 1, ausgewaschen werden, worauf dann auch die härteren abbröckeln. Den verwitterten Stellen ähnlich sind die durch Ausblühen schädlicher Salze (schwefelsauere und salpeterhaltige) beschädigten, s. ausblühen, Abb. 2, s. auch Abb. 4 Sandstein unter abblättern. Hölzer wittern ebenfalls da aus, wo sie dem Wechsel von Nässe und Trockenheit ausgesetzt sind, Abb. 3.

auszwicken, verzwicken, s. Zwicker.

Die **Axt** ist das zum Bearbeiten der Bauhölzer vom Zimmermanne verwendete Werkzeug, das in verschiedenen Formen vorkommt, Abb. 1, 2 u. 3.

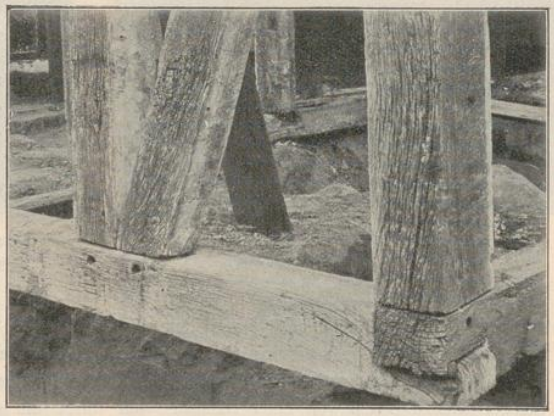


Abb. 3. *Auswittern von Hölzern, deren Oberflächen rauh und mit tiefen Furchen bedeckt werden.*

aztekisch ist die Baukunst, welche die Spanier vorfanden, als sie Mexico eroberten. Die Azteken hatten am Ende des 12. Jahrhunderts Mexico in Besitz genommen und waren am Ende

des 14. Jahrhunderts alleinige Herren des Landes, in dem sie bereits eine hoch entwickelte Cultur pflegten, als die Spanier sich Mexicos bemächtigten und die heimischen Bauten in geradezu barbarischer Weise zerstörten. Immerhin zeigen die Reste nicht nur grofsartige Tempelanlagen in Terrassenform, um die sich die Wohnhäuser gruppirten, sondern auch die reichsten, wenn auch nach unserem Geschmacke oft wirr, unverständlich und überladen zusammengehäuften Sculpturen. Diese Sculpturen sind sowohl einzelne Figuren als auch auf grofse Wandflächen ausgedehnte Reliefs figürlicher, pflanzlicher und geometrischer Art in bunter, zu greller Bemalung, sodafs sie eigentlich nur kunstwissenschaftliche Bedeutung

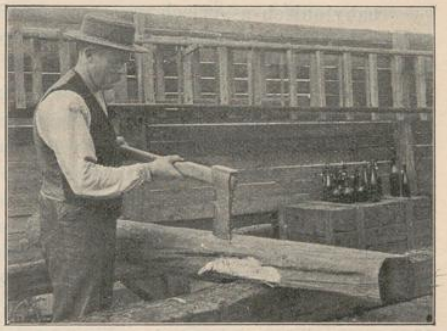


Abb. 1. *Zimmeraxt ist die gewöhnliche Axt zum Behauen der Hölzer.*



Abb. 2. *Bundaxt zum Abbinden der Hölzer verwandt, besonders zum Einhauen der Zapfenlöcher.*



Abb. 3. *Stofsaxt wird ohne Stiel benutzt, um Theile von Zimmerwerksverbindungen, Löcher, Zapfen, Blätter u. dgl. nachzuputzen.*

haben. Zu hoher Ausbildung waren auch die Ingenieurbauten gelangt, Strafsen, Brücken, Wasserleitungen, Wachtthürme, Kornspeicher, Ballspielhäuser und Dampfbäder sind nachgewiesen.

B.

Die **Baake** ist eine hölzerne Stange mit eiserner Spitze zum Abstecken beim Feldmessen. Es werden mit ihr auch gerade Linien eingefluchtet. Sie ist, um besser gesehen werden zu können, in abwechselnden Farben gestrichen, auch wohl mit einem Fähnchen besteckt. Die gewöhnlichen Baaken sind etwa 2 m lang und 3 bis 4 cm stark; kürzere dienen den Feldmessern zum Anziehen der Mefsketten. Abb. s. unter abfluchten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

babylonisch-assyrisch nennt man die Baukunst Mesopotamiens, des Landes zwischen den Strömen Euphrat und Tigris. Hier hatte sich bereits in altersgrauer Vorzeit eine hohe Cultur entwickelt, als deren Mittelpunkte namentlich die mächtigen und prächtigen Handelsstädte Babylon und Niniveh anzusehen sind. Freilich haben sich von den ansehnlichen Wasserbauten zum Schutze gegen die alljährlichen Ueberschwemmungen, von dem Tempel des Baal, den hängenden Gärten der Semiramis und anderen grofsartigen Bauwerken, von denen wir namentlich durch die Bibel Kenntnifs haben, kaum mehr als aufserordentlich grofse Trümmerhaufen erhalten. Und das ist nur zu natürlich, da, abgesehen von den Zerstörungen durch Eroberer, alle diese Bauwerke schnell verfallen mufsten, weil sie aus Backstein bestanden, der zumeist nur an der Sonne getrocknet, aber nicht durch Feuer gebrannt war. Immerhin ist durch Ausgrabungen nicht nur die Palastanlage der Beherrscher Assyriens am Tigris (Kujjundschik, Khorsabad) festgestellt, sondern es ist auch manche Einzelheit über die Behandlung des Backsteins, z. B. durch Brennen und Emailüberzug zur Bekleidung der Wände bekannt geworden. Am Besten untersucht ist der Palast von Khorsabad oder Hisir-Sargon, der auf einer grofsen Plattform erbaut ist und noch seine Haupttheile, als Serail, Wirthschaftsräume, Harem, Stufenpyramide und Tempel, erkennen läfst. Entsprechend dem Baustoffe sind die Mauern überall aufsergewöhnlich stark, nämlich 3 bis 8 m, was auch darin seinen Grund haben wird, dafs die fast überall gangartig langen Räume durch Tonnengewölbe von Luftziegeln überdeckt wurden und dafs solche Wandstärken einen willkommenen Schutz gegen die grofse Sonnenhitze dieses Landes abgaben. Die Wände waren mit Stuck bekleidet, an ausgezeichneter Stelle, z. B. an Portalen auch durch emaillirte Ziegel, abgesehen von den Granitreliefs, die in ungeheuerer Ausdehnung die Wände bedeckten und besonders an den Portalen als fabelhafte Bildungen eines geflügelten Stiers mit Manneskopf unser Staunen erregen. Das Aeufsere dieser Bauwerke läfst viele Kuppelformen und überall Zinnenbekrönungen erkennen, eine natürliche Folge des Backsteins als des hauptsächlichsten Baustoffs. Was nach dem Untergange des babylonisch-assyrischen Reichs gebaut ist, hat gröfsere Bedeutung kaum.

Der **Backstein** ist eigentlich nur der aus Lehm bezw. Ziegelerde geformte künstliche Baustein in lufttrockenem Zustande; gewöhnlich heifst aber auch der gebrannte so, s. Ziegel, jedenfalls versteht man unter dem niedersächsischen Barnstein nur gebrannte Steine.

Die **Backsteinarchitektur** ist die Kunst, die als ihr Ausdrucksmittel lediglich den eigentlichen Backstein und die sich in seinen Abmessungen haltenden Formsteine verwendet. Diese müssen voll aus dem Stoffe gefertigt sein und nicht nur zur Bekleidung beliebiger Baustoffe dienen, also aus Thon gemachte Bautheile aller Gröfsen und Formen bilden, wie es das Wesen der Terracottaarchitektur ist. Zu dieser steht sie also in einem Gegensatze, der merkwürdigerweise die gesammte Baukunst selber kennzeichnet, so weit sie für uns in Betracht kommt, nämlich als die der Antike und die des Mittelalters. Der Idee jener entspricht der Verkleidungsbau, die Terracotta, der Idee dieser der Massivbau des Backsteins. Wo die Idee des Mittelalters sich am Reinsten entfaltete, also in den germanischen Ländern, und wo zugleich überhaupt Ziegelerde als bester Baustoff vorhanden war, also in der norddeutschen Tiefebene, da mufste sich auch die beste Backsteinarchitektur entfalten. Wohl findet sich vorzügliche Ziegelerde auch in Italien, aber der antike Geist und mithin das antike Formgefühl haben hier nie, selbst nicht als im Mittelalter antike Herrlichkeit längst vorüber war, der mittelalterlichen Romantik völlig Platz gemacht. Von den germanischen Stämmen, die seit der Völkerwanderung hier ansässig waren, ist zwar in Italien zuerst Backsteinarchitektur im eigentlichen Sinne gemacht, doch nicht unbeeinflufst und bald wieder abgelenkt von dem antiken Formgefühle; erst in Deutschland selber konnte die wirkliche Backsteinarchitektur vollendete, folgerichtige Durchbildung erfahren.

Zweifellos nimmt der Backstein unter den Bausteinen eine der ersten, wenn nicht die erste Stelle ein. Weitaus die meisten massiven Bauten der Erde sind in ihm errichtet. Das liegt darin, dafs die Ziegelerde fast aller Orte vorhanden ist, dafs die Herstellung von Backsteinen aus ihr wohl überall weniger kostet als die Gewinnung anderer Bausteine von gleicher Dauerhaftigkeit, z. B. der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

natürlichen Steine, dafs der Backstein trockener und wärmer ist als fast alle natürlichen Steine und deshalb selbst nicht entbehrt werden kann, wo diese im Ueberflusse vorhanden sind, dafs die Verarbeitung leichter ist, die Farbe sich unverändert hält usw. Vorzugsweise als Backsteinländer sind zu nennen China, wo Hausteine nur in kleinen Landstrichen vorkommen, Japan und Hinterindien, drei so ausgedehnte Länder, dafs Europa dem gegenüber fast verschwindet, dann aber auch Vorderindien, wo wie in China Steingut und Porzellan hinzukommt; Persien, Mesopotamien und Arabien sind ausschliefslich Backsteinländer. Aegypten und Nordafrika überhaupt haben viele Backsteinbauten von Bedeutung aufzuweisen, ebenso Griechenland und die nachbarlichen Küsten und Inseln. In Rom und seinem Weltreiche wurde zu allen Zeiten Backstein in Menge verwendet, wenn auch nicht ausschliefslich. Die Gegend von Toulouse und Alby in Frankreich, die andalusische Tiefebene Spaniens, die Grafschaft Sussex in England und hauptsächlich Norddeutschland haben im Mittelalter Bedeutung. Die Neuzeit hat in Amerika eine grofsartige Backsteinbauentfaltung hervorgebracht, wiewohl überall wieder in Backstein gebaut wird massenhafter, sorgfältiger und theilweise auch schöner als je zuvor. Und dieser neuzeitliche Aufschwung hat seinen Grund nicht nur in der gesteigerten Bauthätigkeit überhaupt und namentlich in dem Aufblühen der Städte als der wichtigsten Abnehmer, sondern besonders in dem Umstande, dafs an die Stelle einer seit Jahrtausenden von (Kriegs-)Sclaven (Juden in Aegypten) und gewöhnlichen Arbeitsleuten geleisteten Handarbeit zur Verfertigung der Backsteine um die Mitte des 19. Jahrhunderts Maschinen getreten sind, dafs Ringöfen erfunden wurden, die nicht nur auf Holzfeuerung angewiesen sind, dafs, kurz zu sagen, an Stelle des Kleinbetriebes der Grofsbetrieb getreten ist.

Was auch immer Schönes und Bedeutendes im Backsteinbaue geleistet sein mag, so sind dem Backsteine doch Grenzen gezogen, die der Phantasie des Künstlers die gleiche Freiheit nicht gewähren, wie sie ihm beispielsweise im Hausteine gewährt ist. In den Einzelbildungen stellt sich zwischen den Künstler und sein Werk der Vorgang des Brennens; es kommt also zumeist nur die Massenwirkung in Betracht, nicht so sehr die Einzelformen. Massenhaftigkeit und eine gewisse Schwerfälligkeit kennzeichnete den Backsteinbau aller Zeiten, obwohl wiederum die schönsten Backsteinbauwerke gerade diese Eigenschaften in vollendeter Weise überwunden zeigen (Rathhaus in Tangermünde). Die Schwierigkeit architektonischer Aussprache innerhalb jener Grenzen würdigte den Backstein lange Zeit gleichsam zum Sclaven herab, der einer Ausbildung unfähig wäre, oder hob ihn über sich hinaus zur Terracotta. Erst unnachgiebiger niederdeutscher Geist vermochte ihn zu seinen künstlerischen Absichten zu nutzen. In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister!

Die ältesten Bauwerke, die wir überhaupt kennen, waren von Backstein, wenn auch nur von Luftziegeln. Es sind aber in Aegypten 20 m tief unter der heutigen Nilthalsohle auch schon gebrannte Ziegelstücke aufgefunden, welche, da der Nilschlamm das Thal alle hundert Jahre um etwa 13 cm erhöht, 12 000 Jahre vor Christi Geburt hergestellt sein müssen. Der Nilschlamm, mit Gras gemischt, lieferte auch für die Pyramiden, die Königspaläste und andere Bauten den Baustoff, der als ungebrannter Stein von beispielsweise 31 : 19 : 13 cm in Holzformen um 1500 hergestellt wurde. Die Juden als Sclaven mufsten die Ziegel streichen, doch auch Stroh, sie zu brennen, sammeln, wie aus der Bibel bekannt ist. Der Mörtel war um 1500 Lehm, später auch kalkhaltig. Wir sehen aber, dafs eigentlich nirgend versucht ist, den Backstein künstlerisch zu verwerthen; nur der Mauerkern und rein constructive Theile, wie z. B. Gewölbe in den Pyramiden, waren aus ihm, die Kunstformen wurden in viel dauerhafteren Stoffen, in Granit, Syenit, Marmor usw. hergestellt. An Alter kaum hinter Aegypten stehen Mesopotamiens Backsteinbauwerke, ebenfalls meist von ungebrannten Ziegeln errichtet, aber mit gebrannten und Alabaster verkleidet. Auch wird hier bereits ausgedehnter Gebrauch gemacht von farbigen Glasuren in reicher Behandlung zur Bekleidung der Wände. Glatt und mit Mustern versehen, die aus freier Hand oder in Gipsformen gefertigt wurden, auch als Reliefs, die der Bildhauer aus regelrecht zusammen gebauten, lufttrockenen Ziegeln herausarbeitete und dann glasirte, kamen hier die Backsteine zur Verwendung; auch waren die Formate verschieden. Die Farbe ist nicht wie in Aegypten lebhaft roth, sondern lebhaft hellgelb

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und fleischrothgelb. Der Mörtel ist Erdharz, da Kalksteine zum Kalkbrennen fehlten; Schichten von starkem Schilfrohre durchsetzen, als Anker dienend, die Mauern. Diese sind meist mehrere Meter, also nach unseren Begriffen übermäfsig stark; doch war das nöthig, nicht nur weil die Luftziegel keinen starken Druck vertragen und die Gewölbe, mit denen die Räume überdeckt waren, genügender Widerlager bedurften, sondern auch weil man sich so am Besten gegen die unerträgliche Hitze schützen konnte. Die Anfänge eines wirklichen Backsteinbaues waren hier, wo andere Baustoffe fehlen, gewifs gegeben und wohl auch gemacht, aber der Mangel an Holz zum Brennen der Steine und der Umstand, dafs man auch mit Luftziegeln auskommen konnte, verhinderte die Ausbildung.

Die Griechen haben trotz der Verwendung des besten Marmors zu ihren schönheitlich unerreichten Bauwerken doch auch sehr viel in Backstein gebaut; leider ist davon nicht allzu viel auf uns gekommen, aber gewifs ist, dafs von einer Backsteinarchitektur in unserem Sinne bei ihnen nicht die Rede sein kann. Sie zeigten den Backstein nicht, sondern verkleideten ihn, wenn nicht durch Haustein, so wenigstens durch Putz, wie wir es z. B. von dem backsteinernen Schlosse des Mausolus in Halikarnafs wissen. Dagegen machten sie ausgedehnten Gebrauch von Terracotten zur Bekleidung des Holzgerüstes ihrer Bauten, sodafs die Terracottaarchitektur bei ihnen wohl die höchste Ausbildung gefunden hat. Auch die Römer, so massenweise sie sich des Backsteins alle Zeit bedient haben, haben ihn nur verwendet als Stoff, der einer künstlerischen Behandlung nicht fähig oder doch nicht würdig sei, sondern verkleidet werden müsse durch Haustein, Metall u. dgl. oder auch nur durch Putz. Schon von den Etruskern kannten sie die Luftziegel aus Thon mit Häcksel untermischt für ländliche Bauten und für die Innenmauern in Städten. War schon bis in die Tage des Augustus der Backstein der hauptsächlichste Baustoff gewesen — das geht wenigstens aus den Worten des Augustus hervor, dafs er diese Weltstadt als Ziegelstadt vorgefunden habe, sie aber als Marmorstadt hinterlasse —, so beherrschte der gebrannte Ziegel geradezu seitdem bis in das 4. Jahrhundert das ganze Bauwesen der Stadt und des Reichs, aber wohlgemerkt nur in constructiver Hinsicht; in formaler war, bis man die Kunstformen aus natürlichem Gestein machte, völliger Verputz und der von den Etruskern übernommene und wohl auch von den Griechen beeinflufste Terracottabekleidungsbau an der Tagesordnung. Immerhin liefert Rom etwa seit dem Ende des 1. Jahrhunderts doch die ersten, obgleich sehr schüchternen Beispiele für eine wirkliche Backsteinarchitektur, insofern uns in einer Anzahl Bauwerke, wie der Tempel des deus rediculus und das amphitheatrum castrense Backsteinbauten erhalten sind, die von den Hausteinformen abgehen, um den Eigenthümlichkeiten des gebrannten Steins gerecht zu werden. Man verwendete verschiedenfarbige Steine für Glieder und Simse, liefs für die korinthischen Capitelle die Backsteinschichten maafsgeblich sein usw. Auch der Dom in Trier aus Constantins Zeit läfst durchaus schon den neuen Gestaltungsgrundsatz erkennen. Ist schon germanischer Geist bemerkbar in den flachen Lisenen und Rundbogen, die hier als die neuen Kunstformen des Backsteins ohne wagerechte Theilung auftreten? — Was übrigens den Backstein selber anbetrifft, so ist er quadratisch, rechteckig und dreieckig in Abmessungen von 20 bis 60 cm Seitenlängen und 2 bis 10 cm Dicke gebildet, ist oft mit Einritzungen auf den Lagerflächen versehen, damit der Mörtel besser hafte, und wurde auch zu besonderen Zwecken, z. B. zu Bade- und Wasserleitungsanlagen, zu den Feuerungen, zu Isolirungen usw. besonders geformt, so wie zu Gewölben in einander zu steckende topfartige Gefäfse, auch wohl schadhafte Amphoren mit Mörtelgufs verwendet wurden. Das gewöhnliche Mauerwerk wurde so ausgeführt, dafs die in Verband gelegten dreieckigen oder quadratischen Backsteine nur die Aufsenflächen der Mauer bildeten, deren Inneres aus Ziegelbrocken in einem Mörtelgusse bestand. Werth legte man nicht so wie jetzt darauf, dafs Fuge auf Fuge vermieden wurde; geschah es, so half man sich durch Theilsteine ohne Bindeecken. Die Fugen sind in steifem Mörtel und fast von der Stärke der Backsteine selbst, jedenfalls stets mehrere Centimeter stark. Die Steine selber scheinen nicht aus Holzformen gehoben, sondern aus lufttrockenen Stücken geschnitten zu sein, ehe sie gebrannt wurden. Bogenwölbungen wurden in den gewöhnlichen, selten keilförmigen Backsteinen ausgeführt, und zwar oft in Ringen über einander, jeder mit einer glatten Ziegelschicht überdeckt. Indessen verschlechterte sich die Technik

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dadurch, dafs der Backstein mehr und mehr durch Bruchstein ersetzt wurde; die Art, Bruchsteine oft in kleinen Abmessungen und fischgrätenartig gestellt mit Ziegelschichten abwechseln zu lassen, wie sie an den späten Römerbauten, besonders auch an den frühchristlichen Kirchen vorkommt, ist natürlich auch auf die Provinzen übergegangen und beispielsweise am Rhein noch bis zum Ende des 11. Jahrhunderts (Sancta Maria im Capitol und Sanct Gereon in Cöln) vorkommend.

Nach dem Untergange des Römerreichs zu den Zeiten der Völkerwanderung verfiel der Backsteinbau völlig, der wegen der Anfertigung der Ziegel immer eine ruhige, ansässige Bevölkerung voraussetzte. Jahrhundertelang diente, was im Abendlande für Kirchen, Klöster und Burgen an Backstein überhaupt gebraucht wurde, nur zur Hintermauerung. Da schiebt sich nun zwischen die Antike und das Mittelalter die mohammedanische Art ein, als deren Vorgängerin gewissermaafsen die höchst merkwürdige Baukunst der Sassaniden gelten kann, die 218 nach Chr. das neupersische Reich gründeten und bereits Backsteinbauten mit manchen erst viel später wieder auftauchenden Kunstformen hinterlassen haben, so z. B. elliptische Bogen und Gewölbe, Spitzbogen, Lisenen, Blendnischen usw. Die Baukunst des Orients hat aber nur nebensächlichen Werth für uns, denn sie beschränkt sich auf farbenprächtigen Flächenschmuck und vernachlässigt die Form. Diese Fliesen- und Mosaikkunst eigneten sich dann auch die Araber an, als sie 641 nach Chr. die Sassaniden schlugen und mit fast allen Völkern des westlichen Asiens und der afrikanischen Nordküste in Berührung kamen, um ihnen ihren Glauben aufzuzwingen. Das Architektonische tritt in allen islamitischen Bauten, so kühn ihre Ausführung oft erdacht sein mag, stets zurück hinter dem Malerischen, das sich spielend nur mit der Flächenbelebung abgiebt. Selbst wo nur der gewöhnliche Backstein zu solchem Flächenschmucke benutzt wird, geht er weder aus dem Verbande noch aus der Construction hervor, sondern wird lediglich für seinen schmückenden Zweck dem Mauerkerne an- oder eingesetzt. Die farbigen Glasuren kamen durch die Araber nach Spanien und über Majorka nach Italien und Frankreich, wo sie als Majoliken und Fayencen neu erblühten. Zuvor allerdings dürften die Kreuzzüge bereits mit dem Glasiren bekannt gemacht haben, wie die Bauten namentlich der Ordensritter beweisen.

Seit den letzten Römerbauten am Rhein vergingen 400 Jahre, in denen namhafte Backsteinbauten in Deutschland nicht entstanden, weil eine namhafte Bauthätigkeit hier überhaupt fehlte. Zu erwähnen ist erst wieder, was Karl der Grofse bauen liefs. Auch in seinen Ziegelbauten spiegelt sich sein Streben ab, die untergegangene römische Kaiserherrlichkeit neu aufleben zu lassen; aber dieses Streben äufsert sich nur, indem Einhard, sein Bautenminister, nach römischen Beispielen und Vorschriften zu bauen anordnet, nicht in der handwerklichen Praxis. Die Ziegel der 820 in Steinbach bei Michelstadt im Odenwalde erbauten Basilika haben 33 : 27 cm oder 27 : 15 cm bei 3,5 bis 5 cm Dicke und die Fugen sind $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ cm stark; das römische Format ist also schon verlassen. Ebenso in der Kryptawölbung daselbst, wo je zwei keilförmige Ziegel 23 cm hoch und 6 cm dick mit keilförmigen Tuffsteinen abwechseln und der Bogen mit einer Flachschicht abgedeckt ist. In der Basilika der Abtei Seligenstadt von 830 sind die Ziegel der Pfeiler 40 : 25 : 5 cm und die Fugen $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ cm; die Wölbsteine sind nur keilförmige Ziegel $33^1/_2 : 26^1/_2 : 5{,}8$ cm oben und 3,7 cm unten ohne abdeckende Plattschicht über dem Bogen. Die karolingische Weise ist also eine schwankende; an ihr ist nur ersichtlich, dafs die römische Art zwar vergessen war, eine deutsche sich dafür aber noch nicht an die Stelle hatte setzen können. Ja, der Backsteinbau verschwindet nach Karl dem Grofsen so gut wie ganz wieder. Bis in das 12. Jahrhundert scheint er in Deutschland aufser Gebrauch gekommen zu sein. Zu Kunstformen wurde er jedenfalls noch nirgend für würdig erachtet.

Waren doch selbst die Ziegeldächer so in Vergessenheit gerathen, dafs es besonderer Erwähnung werth gehalten wurde, als 1022 Bischof Bernward von Hildesheim eine Kirche in Ziegeln eindecken liefs statt in Schindeln von Holz.

Die Vorstufen für den mittelalterlichen Backsteinbau in seiner folgerichtigen Durchbildung finden sich weniger in den altchristlichen Bauten Roms selber oder in den massenhaften Bauten,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die, als Roms Herrschaft sich theilte, von Constantin in Byzanz errichtet wurden — denn hier stand man doch noch zu sehr unter römischem Einflusse —, als in den Herrschaftsmittelpunkten, wo deutsche Art mitsprach, in Ravenna und in der Lombardei (Mailand). Dort zeigen San Apollinare in Classe 549 und San Vitale den Bruch mit der antiken Hausteinformsprache durchaus, und eine Anzahl Mailänder Bauten des 9. Jahrhunderts sowie die Bauten in Torcello und Murano bei Venedig aus dem 10. Jahrhundert sind als weitere Schritte auf dem Wege zu betrachten, der nur mit den Mitteln des Backsteinstoffs selber zum Ziele zu kommen, d. h. die jeweiligen Gedanken und Empfindungen der Zeit baulich auszusprechen bezweckt. Dahin gehört die Bildung der Simse durch Ueberkragung von Schichten und Platten und somit deren geringere Ausladung, die Bildung der Simstheile selber aus Reihungen von Backsteinen in verschiedenen Stellungen (Rollschichten, Stromschichten) und Unterbrechungen (Schachbrett, Zahnschnitt, Consolen), sowie aus Platten und sonstigen Vorsprüngen, und die Umänderung des wagerechten Gebälks in den Bogenfries mit senkrechter Theilung und zwischen Lisenen oder Wandsäulchen. In Italien aber wurde dieser Weg nicht mit Zähigkeit festgehalten; das antike Formgefühl war hier zu mächtig, um nicht zur Terracottaweise zurückzuführen, die hier nun in Werken wie dem Ospedale maggiore zu Mailand, der Certosa bei Pavia und anderen aus der Zeit der frühen Renaissance im 15. Jahrhundert die schönsten Beispiele aufzuweisen hat. Hierzu kam, dafs grofse Bildhauer wie die della Robbia sich mit der Ausbildung der Ziegelware durch Glasur und Färbung befafsten und sie dadurch auf eine nie wieder erreichte Höhe hoben.

Eigenartig und auf den ersten Blick unverständlich ist das Auftreten des Backsteinbaues in der norddeutschen Tiefebene nebst Dänemark, Schweden und den russischen Ostseeprovinzen. Es fand hier vor der Mitte des 12. Jahrhunderts nicht statt und geschah dann gleich in so vollendeter Durchbildung, dafs an eine Kunst nicht zu denken ist, die sich im Lande selber entwickelt haben könnte. Dafs in der Mark Brandenburg und dem Ordenslande Preufsen, die Landstriche, wo der Backsteinbau seine schönsten Blüthen entfaltet hat, ältere Backsteinbauten nicht vorkommen, erklärt sich daraus, dafs daselbst erst die Germanisirung durchgeführt sein wollte, die seit dem 10. Jahrhundert begonnen hatte, ehe hier monumentale Bauten überhaupt entstehen konnten. Die Slaven, die die Mark in Besitz hatten, wurden dauernd erst durch Heinrich den Löwen und Albrecht den Bären unterjocht, und von nun an schritt die deutsche Cultur und mit ihr der Backsteinbau östlich vorwärts, einerseits durch die Eroberungen der Ordensritter, andererseits durch die hanseatischen Geschäftsverbindungen sich ausbreitend. Dafs die ersten Monumentalbauten aber gerade aus Backstein waren, findet seinen Grund darin, dafs es eben einen anderen, besseren und leichter zu beschaffenden Baustoff hier nicht gab, sofern man nicht die Findlinge nennen will, aus denen denn auch vielfach Theile von Backsteinbauten, z. B. die Sockel, bestehen. Woher aber konnte man damals im Backsteinbau geübte Werkleute nehmen? Richtig ist, dafs im 12. Jahrhundert die durch die Unterjochung entvölkerten slavischen Gegenden mit niederländischen Colonisten besiedelt wurden, welche durch die derzeitigen Verheerungen des Meeres und politische Umwälzungen sich neue Wohnsitze zu suchen gezwungen waren und von Albrecht dem Bären gern aufgenommen wurden; allein, wenn sie auch gebrannte Steine zu ihren Wasserbauten verwendet haben mochten, von ihnen stammt die Backsteinarchitektur der Mark nicht, denn es lassen sich keinerlei der hier zuerst vorkommenden Kunstformen auf ältere oder doch derzeit schon vorhandene niederländische Bauwerke zurückführen; auch ist die Einwanderung der Holländer nicht so bedeutend gewesen, wie gemeiniglich angenommen wird. Dagegen finden sich in der Lombardei nicht nur genau ebensolche Kunstformen wie hier in Norddeutschland, sondern es steht auch fest, dafs Albrecht der Bär an den Kriegszügen Barbarossas in Italien Theil nahm. Barbarossa (1158 bis 1162) und schon vor ihm Lothar (1134 bis 1136) sollen bei der Einnahme der lombardischen Städte gefangene Bauleute in Deutschland angesiedelt haben. Wie dem auch sein mag, in den norddeutschen Ländern fand der Backsteinbau seit etwa 1170 ausgedehnte Verwendung, und zwar in einer technischen und künstlerischen Ausbildung, welche keinerlei Unsicherheit in der Behandlung mehr erkennen läfst, vielmehr auf italienische Vorbilder

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

verweist. Ausgebreitet und ausgebildet hat sich diese Backsteinkunst alsdann jedoch selbständig, entsprechend den Fortschritten deutscher Cultur gegen Osten zu, wobei die Christianisirung der slavischen Länder durch den deutschen Orden insofern eine wesentliche Rolle spielte, als vor allem dieser Orden der Baukunst damals in seinen Burgen, Kirchen und Befestigungswerken grofse Aufgaben stellte. Es darf indessen nicht verschwiegen werden, dafs wohl auch schon vereinzelt frühere Beispiele vorkommen; wir nennen den aus gelblichen Backsteinen bestehenden Thurm der alten Burg in Eilenburg, der schon etwa um 1000 erbaut sein mufs. Er ist quadratisch in starken, aufsen mehrfach abgesetzten Mauern aufgeführt und hat Steine von grofsem Formate, poröser, doch äufserst zäher Masse und in regellosem Verbande. Auch einige Kirchen von rothen, aber sehr festen Backsteinen dieser Elbgegend sind aller Wahrscheinlichkeit nach älter als die zweite Hälfte des 12. Jahrhunderts. Ohne auf die einzelnen Formen einzugehen, die mit der Gothik immer lebhafter den Bau gliedern, mufs bemerkt werden, dafs die Ausführung gleich bei den ältesten Stücken eine äufserst solide ist und dafs von vornherein das Bestreben in die Augen fällt und immer entschiedener zu Tage tritt, nur den Eigenschaften des Backsteins gerecht zu werden, d. h. auch die Kunstformen nicht das Backsteinformat überschreiten zu lassen. Hier ist der Unterschied in der italienischen und deutschen Backsteinkunst. Erstere gelangte immer mehr zum Terracottabaue, indem sie diese Beschränkung nicht zu ertragen vermochte, sondern sich zur Bekleidung constructiver Theile verstand, letztere gelangte zu höchst eigenartigen, ebenso künstlerisch wahren wie wahrhaft künstlerischen Gebilden, indem sie diese Beschränkung nutzte und sie bis zur äufsersten Folgerichtigkeit festhielt. In beiden Ländern ist das Format etwa dasselbe, 23 bis 30 : 11 bis 14 : 8 bis 10 cm, also wesentlich verschieden von dem altrömischen. Die Fugen sind 1 cm stark oder wenig mehr und in der Regel voll, oft auch in einer bestimmten Weise mit Kalkmörtel ausgestrichen. Der Verband ist bei den ältesten deutschen Beispielen, so an dem erwähnten Thurme zu Eilenburg, regellos, wird aber immer mehr bestimmt, indem er sich zum gothischen entwickelt. Mitte des 14. Jahrhunderts aber wird er plötzlich wendisch. Doch sei bemerkt, dafs diese Verbandarten im Mittelalter nicht streng, sondern nur im Allgemeinen durchgeführt sind, denn es kommen beide neben einander und mit häufigen Abweichungen vor. Stromschichten, Rollschichten u. dgl. Flächenmusterung beleben die Wände, deren Nischen für Inschriften und Malereien vielfach hellen Kalkputz erhalten.

Indessen sind wohl auch Terracotten in Deutschland für Capitelle und derartige Formstücke verwendet, nur immer so sparsam, dafs der Grundgedanke der Backsteinarchitektur davon kaum betroffen wird. Auch sieht man überall die Abneigung gegen derartige Stücke. Im echten Backsteinbaue erscheint das, was wir Ornamente nennen, verkümmert, aber die Gliederung durch den einfachen Stein oder auch Formstein um so mehr ausgebildet. Bei letzteren liefs man es an Plättchen, Kehlen, Stäben u. dgl. für die sichtbaren Flächen bewenden. Die Ornamente wurden geformt, wo sie sich wie in Friesen wiederholten, oder modellirt, wo sie einzeln vorkamen und gröfsere Stücke bildeten. Die Modellirung nahm aber immer mehr auf die Backsteinmaafse und den Verband Rücksicht. Dann wurden gröfsere Stücke auch durch wirkliche Bildhauer (Steinmetzen) aus lufttrockener Ziegelerde ausgeschnitten, also nach Art der Werksteine hergestellt, und darnach noch gebrannt. Hierin dürfte der Grund liegen, dafs sich auch an Backsteinen Steinmetzzeichen neben Ziegelstempeln finden. Diese Art entspricht ganz der echten Backsteinkunst; sie verblendet nicht durch Verkleidung, sondern baut wirklich, d. h. läfst den massiven Baustoff sprechen und ermöglicht für jedes Stück die Eigenart der Hand des Verfertigers. Eigenthümlich ist dem Backsteinbaue die farbige Glasur, die durchaus malerisch zum Schmucke, stellenweise auch der Haltbarkeit wegen verwendet wurde. Endlich kommt in spätgothischer Zeit noch das Ueberziehen von Wandtheilen mit einem aus Formsteinen vorgeblendeten Muster von Vierpässen oder Dreipässen vor einem Putzgrund auf, wie man an den Portalen der Kirche in Tangermünde sieht.

Was nun die eigentliche Backsteinarchitektur in ihrem Gesammtcharakter anbetrifft, so ist sie von Natur schwerfällig, massig und unbildsam, doch erscheint diese natürliche Eigenschaft in den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

besten Beispielen völlig bemeistert, indem sie nur den Eindruck der Monumentalität hervorbringt, während die vielfache Gliederung, ornamentale Feinheiten vernachlässigend, fabelhaft reiche, wunderbar poetische Gebilde erzeugt. Die staffelförmig über das Dach emporgeführten und daselbst maafswerkartig durchbrochenen Giebel sind es namentlich, die gegen das Blau des Himmels oder die Abendsonnengluthen diesen zauberischen Reiz bewirken und dabei durch die farbigen Glasuren mit den geputzten Flächen der Nischen unterstützt werden. Am Rathhause in Tangermünde, am Uenglinger Thore in Stendal, an der Katharinenkirche in Brandenburg und an der Marienburg in Preufsen dürfte die Backsteinarchitektur wohl ihre schönsten Blüthen entfaltet haben. In der Renaissance geht die Backsteinbaukunst wieder zurück. Die strenge Befolgung des Grundsatzes, nur den Baustoff selber Kunstform werden zu lassen und die Kunstformen mithin dem Stoffe entsprechend zu gestalten, war nicht mehr vereinbarlich mit der Wiedergeburt von Kunstformen, denen der Backstein nie entsprochen hatte, die vielmehr in Backstein stets nur durch Verkleidung hervorgebracht waren. Das Verlassen der wahren Backsteinkunst ist daher natürlich, um so mehr als sie die Lust der Renaissance an feinen Zierathen nicht genügend befriedigen konnte; überhaupt gab es jetzt mehr kleinbürgerliche Bauaufgaben, zu denen weniger Monumentalität als Gefälligkeit der Einzelformen gefordert wurde. Immerhin ist auch in den Bürgerhäusern aus Backstein, wie sie z. B. in Lüneburg aus dem 16. Jahrhundert erhalten sind, noch viel Gutes von alter Art zu bemerken, obgleich die Mifshandlung des Backsteins, seine Herabdrückung auf die Stufe unbildsamer, für kunstformale Aussprache nicht recht tauglicher Masse überall bemerkbar ist. Jetzt änderte sich auch der Verband, der nun mit Strenge als Block- und alsbald auch, wie es scheint, als Kreuzverband durchgeführt wurde. Auch Zeiten, wie die Heinrichs IV. in Frankreich, wo aus Sparsamkeitsgründen der Backstein wieder in Menge verwandt wurde und wenigstens dadurch wieder zu Ehren kam, dafs man sich seiner für die Flächen nicht schämte — für die Kunstformen wurde Haustein verwandt —, ändern an seinem neu wieder hergestellten, uralten Sclaventhum nichts; denn im Allgemeinen schämte man sich seiner der Art, dafs er nicht einmal unverputzt blieb. Aus Putz log und lügt man heute noch sogar die vielgliederigen Simsungen zusammen, deren einzige innere Wahrheit doch in Backstein besteht. Erst die neueste Zeit hat sich besonnen. Nicht der Stoff hat Werth, sondern der Geist, den er ausspricht: denn „der Stoff gewinnt erst seinen Werth durch künstlerische Gestaltung“. Freilich kann Schinkel, der wohl zuerst wieder auf den Backstein verwies, nicht genannt werden als der, welcher auf's Neue die Backsteinarchitektur zu Ehren gebracht hat; seine Berliner Bauakademie ist ein Terracottabau und seine Werdersche Kirche daselbst nichts weniger als eine Backsteinarchitektur in unserem Sinne. Schinkel war zu sehr von antikem Geiste erfüllt, um das Mittelalter verstehen zu können, und seinen Schülern ging es natürlich nicht anders, wie Waesemanns Backsteinbau des Berliner Rathhauses beweist. Im Gegensatze zu Schinkel gingen C. W. Hase in Hannover und seine Schule auf das Mittelalter zurück und legten, dessen Grundsätze befolgend, auf's Neue den Grund zu einer Backsteinarchitektur im besten Sinne. Dieser hannoverschen Schule ist es hauptsächlich zu verdanken, dafs die Backsteinsache seit der Mitte des 19. Jahrhunderts überall wieder in Flufs kam. Abgesehen von der gesteigerten Bauthätigkeit vornehmlich der Städte, trugen auch zwei Erfindungen wesentlich dazu bei, die der Ziegelmaschine und die des Ringofens. Durch beide wurde nicht allein eine leichtere Massenherstellung ermöglicht, sondern auch eine viel bessere Waare erzeugt, wie überhaupt die Verfertigung und Verwendung der Ziegelsteine durch manche neue Versuche und Einrichtungen jetzt noch besonders gefördert wurden. Zunächst wurden sogenannte Lochsteine hergestellt, d. h. die Backsteine erhielten, was durch die Ziegelmaschine leicht ausführbar ist, mehrere lang, quer oder senkrecht durchgehende Löcher in regelmäfsiger Stellung. Dadurch werden sie leichter trocken, brennbar und beförderungsfähig, auch entstehen dadurch schlecht Wärme leitende Hohlräume in den Mauern. Diese Lochsteine werden da angewendet, wo das Gewicht des Mauerwerks thunlichst verringert werden mufs, also zu Gewölben, Erkerausbauten usw.; auch wo der Einflufs der Witterungsunterschiede durch die ruhende Luft in den Hohlräumen gemildert werden soll.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Seit der Mitte der sechziger Jahre des 19. Jahrhunderts entsteht der Backsteinverblendbau, indem man besondere Steine von gutem Aussehen, scharfen Kanten, gleicher Farbe gewöhnlich als Lochsteine herstellt und sie lediglich für die sichtbaren Aufsenflächen der Mauern verwendet. Solche Verblendsteine — die besten wohl aus Lauban in Schlesien — geben den Wänden ein fast beängstigend gleichmäfsiges Aussehen, sind aber, wiewohl sie bereits der Terracotta einen Schritt entgegenkommen, nicht dem Backsteinbaue entgegen; auch dafs es gelungen ist, auf demselben Steine verschiedene Farben anzubringen, abgesehen von Glasuren, kann nur als Fortschritt angesehen werden. Der Aufschwung der Backsteinarchitektur führte 1870 dazu, das Normalformat von $25 \times 12 \times 6{,}5$ cm für Deutschland anzunehmen, welches der Verein für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaren, Kalk und Cement zusammen mit dem Architektenvereine in Berlin vorschlug. Nur in einigen Gegenden, so in Oldenburg, an der unteren Elbe, in Schleswig-Holstein usw. hat sich ein kleineres Format erhalten.

Uebersicht der gebräuchlichen Formate gewöhnlicher Hintermauerungssteine in verschiedenen Culturstaaten.

	Länge in mm	Breite in mm	Dicke in mm
Deutsches Reich (Normalformat)	250	120	65
Nordwestdeutschland (kleines Format)	220	105	56
Bayern (grofses Format)	290	140	60
Oesterreich	290	140	65
Italien	220—230	110—170	50—70
Frankreich	220	110	60
England	250	110	60
„	254	124	76
Belgien und Niederlande (Pflasterziegel)	240	120	60
Holland	200	100	25
Schweiz (Normalformat)	250	120	60
Rufsland	250	120	60
„	290	140	80
Vereinigte Staaten von Nordamerika	205	100	60
„ „ das sog. römische Format	300	100	40

Ueber die moderne Backsteinarchitektur kann man nur sagen, was sich über die moderne Baukunst überhaupt sagen läfst, dafs sie auf alle Stile zurückgreift. Sie ist zu vielseitig, um sich durch einige Hauptzüge bezeichnen zu lassen. Und doch fehlt es an solchen nicht. Das gewöhnliche Mauerwerk aus Feldbrand- oder Maschinensteinen wird, abgesehen von den halbsteinigen Wänden, die nur Läufer zeigen, in Kreuz- oder seltener Blockverband ausgeführt und hat etwa 1 cm starke Stofs- und Lagerfugen, welche glatt gestrichen oder in bestimmter Weise ausgefugt werden. Die hannoversche Schule C. W. Hases allein hat die Grundsätze des Mittelalters wieder aufgenommen, nach denen ein reiner Backsteinbau ohne Terracottaverblendung, jedoch mit Benutzung aller aus den modernen Verbesserungen hervorgegangenen Vortheile anzustreben ist, aber sonst ist der Backstein mit Putz, Sandstein und Terracotta beliebig in Verbindung gebracht. Auch sind die Verblendsteine, um sie zu verbilligen, nur als halbe und Viertelsteine hergestellt, jedoch so vermauert, dafs ein Verband entsteht, der gleichmäfsig nur halbe Steine zeigt. Die Fugen werden, da diese Verblender 25,2 : 12,2 : 6,9 cm messen und doch mit den Normalsteinen im Verbande verarbeitet werden müssen, nur 8 mm stark und sind häufig auf eine Tiefe bis zu 1 cm ausgekratzt, damit eine scharfe Schlag-

schattenwirkung entsteht. Die Backsteinflächen werden somit sehr gleichmäfsig, wozu das Engobiren der Verblender wesentlich beiträgt; der Architektur aber ist kein Vortheil erwachsen, sie erhält zumeist den Charakter der Terracotta. Von den vielen Besonderheiten oder auch örtlichen Eigenthümlichkeiten sehen wir natürlich ab.

1879 machte sich das Bedürfnifs fühlbar, auch für die gängigsten, einfachsten, vielfach den mittelalterlichen Formen sich anschliefsenden Profilsteine und für die gewöhnlichen Verblendsteine bestimmte Maafse von allgemeiner Gültigkeit anzunehmen, Abb. 1.

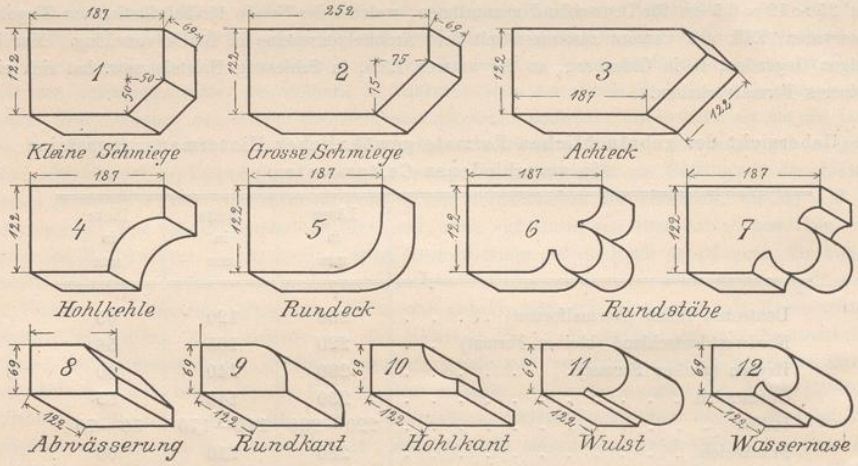


Abb. 1. *Backsteinarchitektur. Deutsche Normal-Profilsteine.*

Dem folgte Oesterreich am 14. April 1883 nach, indem es bei 8 mm Fuge und 29×14×6,5 cm Formatgröfse folgende Profil- und Verkleidungsziegel festsetzte, Abb. 2:

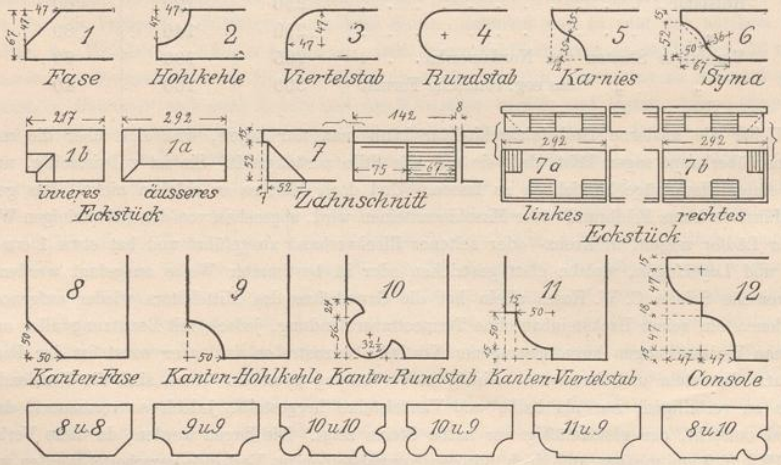


Abb. 2. *Backsteinarchitektur. Oesterreichische Normal-Profilsteine.*

Der **Bagger** ist ein Geräth zum Lösen und Heben von Bodenmassen, im Allgemeinen unter Wasser. Einfache Baggergeräthe wurden schon von den ältesten Culturvölkern benutzt. Baggermaschinen sind entstanden, als die Entwickelung der Schiffahrt forderte, Fluſs- und Hafenvertiefungen vorzunehmen, zu denen die einfachen Geräthe nicht mehr ausreichten. Ende des 16. Jahrhunderts wurde die erste Baggermaschine gebaut; ihre Bewegung muſste durch Menschenkraft erfolgen. Solche Maschinen kamen im 17. und 18. Jahrhundert häufiger in Anwendung; später entstanden auch Bagger mit Dampfbetrieb. England machte Ende des 18. Jahrhunderts den Anfang. Deutschland benutzte 1840 den ersten Dampfbagger. In der Neuzeit werden auch Dampfbagger verwendet, wenn es sich darum handelt, grofse Massen im Trockenen zu heben, „Trockenbagger“. Am Meisten finden Dampfbagger Verwendung in Häfen und Flüssen zur Anlegung und Reinhaltung von Fahrrinnen, zur Gewinnung von Bodenmassen wie Kies und Sand und bei der Herstellung von Wasserbauten. Zur Gründung von Hochbauten werden fast nur einfache Baggergeräthe und einfache Baggermaschinen mit Handbetrieb benutzt. Hier sind es meist enge brunnenartige Körper, die durch Ausbaggern bis auf den tragfähigen

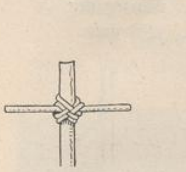


Abb. 1.

Baggerschaufel oder Kratzer. Das Gefäſs ist schaufelförmig oder flach kastenartig aus starkem Eisenblech. Gröſse verschieden, sodaſs der Bagger von einem Arbeiter bewegt werden kann. Zweckmäſsig für grobkörnigen Boden in Tiefen bis zu 3,0 m, zum Senken von Brunnen und zum Vertiefen von engen, zwischen Spundwänden liegenden Baugruben.

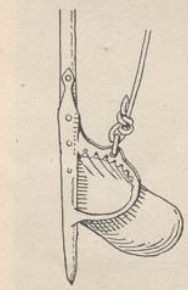


Abb. 2.

Sackbagger für sandigen und schlammigen Boden, bei Brunnen und Senkkasten geeignet und bis 6,0 m Tiefe brauchbar. Als Gefäſs dient ein Sack aus Leder oder Segeltuch, der besseren Haltbarkeit wegen mit einem Netze umgeben. Der Sack sitzt an einem Eisenbügel mit Schneide. Der Stiel hat unten eine Eisenspitze und oben zum Drehen des Ganzen einen Hebel. Beim Drehen löst der scharfe Bügel den Boden, der sich dann in den Sack schiebt und diesen füllt. Der Sack faſst ungefähr 0,03 cbm Boden. Zum Aufheben des Sackes dient das am Bügel befestigte Seil, das oben über eine Rolle läuft und mit dem freien Ende um eine Welle gewunden wird. Gröſsere Steine sucht man zu umbaggern und bis auf den Grund zu senken, oder man sucht sie mit dem Steinzieher oder mit einer Greifzange (Teufelsklaue) oder mit dem eisernen Rechen zu heben. Baumstämme müssen entfernt werden. Sie werden mit dem Meiſsel- oder Spitzbohrer oder mit dem Brecheisen zerkleinert und dann mit einer Zange herausgeholt.

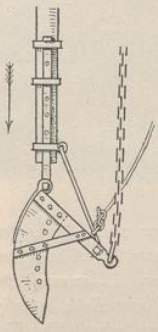


Abb. 3.

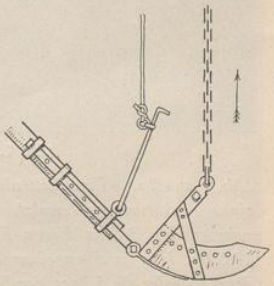


Abb. 4.

Bagger.

Die indische Schaufel ist eine Grabevorrichtung. Sie ist für schwereren Boden und bei gröſserer Tiefe brauchbarer als der Sackbagger. Das Baggergefäſs ist schaufelförmig und aus Schmiedeisen mit gestählter, scharfer Schneide; es ist gelenkartig mit dem Stiele verbunden und kann durch einen Haken so festgestellt werden, daſs es die Richtung des Stieles hat. In dieser Stellung geht die Schaufel nach unten. Durch zwei oder drei Arbeiter wird sie fest in den Boden gedrückt, sodann wird der Haken mittels eines Taues ausgelöst und während die Arbeiter den Stiel noch niederdrücken, wird die Kette durch eine Winde angezogen. Dabei geht die Schaufel in die wagerechte Lage über, löst etwas Boden ab und füllt sich. Die Schaufel ist etwa 60 bis 70 cm lang und etwa 50 cm breit. Sie erfordert einschliefslich des Verkarrens des ausgehobenen Bodens 6 bis 8 Arbeiter zur Bedienung.

Baugrund gesenkt werden sollen. Der Bagger mufs so beschaffen sein, dafs er leicht an jede Stelle des beschränkten Raumes gebracht werden und unabhängig von der stets wachsenden Tiefe arbeiten

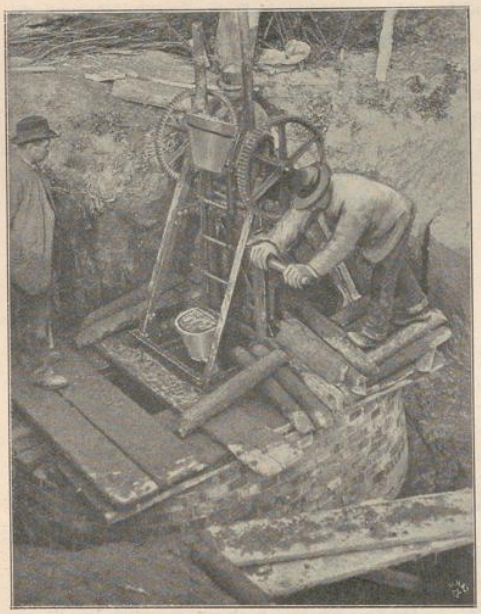


Abb. 7.

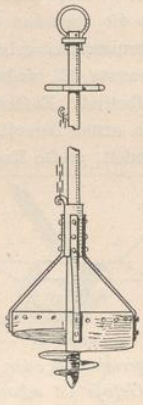


Abb. 5.

Abb. 6. *Schraubenbagger für Kiesboden. Statt des hülsenförmigen Gefäfses aufgekrempte Ränder der Schraube.*



Abb. 6.

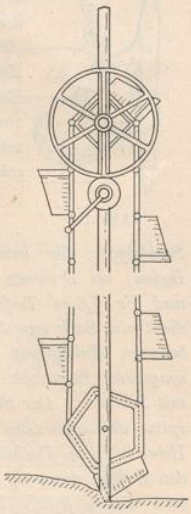


Abb. 7a.

Abb. 7 und 7a. *Eimerkettenbagger zum Ausbaggern eines Senkbrunnens benutzt. Zum Lösen und Aufnehmen des Bodens dienen Eimer. Diese sind etwa 17,5 cm lang und an einer endlosen Kette befestigt, deren Glieder die Länge der Eimer haben. Die Kette läuft oben und unten über prismatisch geformte Trommeln. Das obere Prisma hat vier Seiten. Das untere stützt die Eimer beim Eingreifen in den Boden. Damit dieses nicht ruckweise und möglichst ohne Stöfse geschieht, hat es mindestens fünf Seiten und zur besseren Führung der Eimerkette, die beim Eingreifen oft seitlich wirkenden Kräften ausgesetzt ist, hochstehende Ränder. Die Trommeln sitzen auf kräftigen, durchgehenden Achsen und sind mit diesen verkeilt. Die Zapfen der unteren Trommel lagern in der Leiter. Die Lager sind meistens durch Stahlbüchsen gegen Eindringen des Schmutzes geschützt. Die obere Trommel lagert gewöhnlich in einem Bock, der zugleich zur Aufhängung der Leiter dient und somit die ganze Vorrichtung trägt. Der Bock mufs kräftig gebaut sein, da er aufser der Last, die er zu tragen hat, oft Stöfse erleidet, wenn sich den Eimern beim Eingreifen plötzlich Hindernisse entgegenstellen. Die Leiter oder der Schlitten, aus Holz oder Eisen, steht bei solchen Baggern gewöhnlich lothrecht, daher Vertikalbagger; bei Flufsbaggern liegt sie meistens geneigt. Etwas tiefer als die Achse der oberen Trommel hat die Leiter eine Schwingungsachse, die eine Bewegung ihres unteren Endes gestattet. Aufserdem mufs die Leiter eine Verstellvorrichtung haben, damit man sie beliebig heben und der zunehmenden Tiefe entsprechend senken kann. Mit der Achse der oberen Trommel ist ein Stirnrad verbunden, das in ein Triebrad mit Kurbel greift. Durch Drehen an der Kurbel wird die ganze Vorrichtung in Bewegung gesetzt.*

Schraubenbagger für weichen, schlammigen Boden. Ein schmiedeiserner Pfahl hat unten ein Schraubengewinde, oben einen Hebel zum Drehen und Füllen des Baggers und einen Bügel zum Hinaufziehen desselben. Ueber dem obersten Schraubengange des Pfahles sitzt ein hülsenförmiges Gefäfs zur Aufnahme des durch die Schraube gelösten Bodens.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

kann. Sehr häufig kommen „Stielbagger“ zur Anwendung. Bei diesen ist das schaufel-, löffel- oder sackförmige Baggergefäfs an einem Stiele befestigt, der so lang ist, dafs er von oben bewegt werden kann.

baiern, auch bauern, nennt der Steinmetz das bei der Bearbeitung der Quader gewisser Sandsteinsorten sich zeigende Ausspringen spröder Stellen. Das ausgesprungene Stück ist ein Baier oder Bauer. Zu vermeiden ist es nicht, dafs ein Stein baiert, obwohl dadurch scharrirte oder aufgeschlagene Flächen an Gleichmäfsigkeit einbüfsen und leicht wie mit Sandlöchern behaftet aussehen. Ob es sich um solche oder um vom Baiern entstandene Löcher handelt, ersieht man durch Abschleifen eines Stückes Fläche mit einem Sandsteinstücke und Abspülen der geschliffenen Fläche, die völlig eben und ohne Löcher sein mufs, wenn der Stein baiert.

Der **Balcon** ist ein Austritt, besser ein Ausbau ins Freie oder auch in einen anderen Raum hinein ohne eine zum Boden hinabgehende Unterstützung, durch die er zum Altane würde, und



Abb. 1.
Balcon aus Sandstein in gothischen Formen.

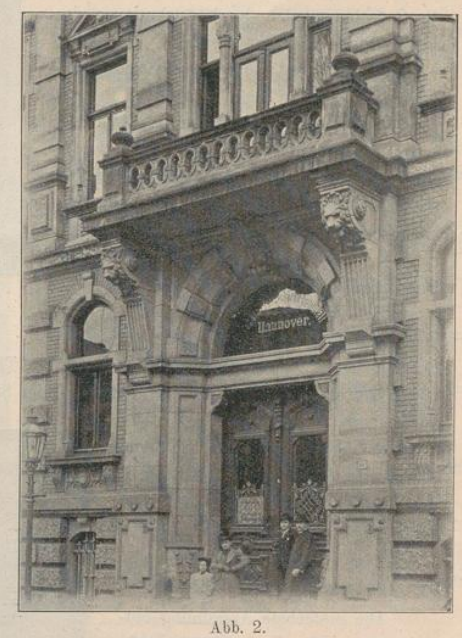


Abb. 2.
Balcon aus Sandstein in Renaissanceformen.

ohne Ueberbau, durch den er zum Risalite, Thürmchen oder Chörlein würde. Er dient als zeitweiliger Aufenthaltsort und mufs daher durch Brüstung oder Geländer umfriedigt sein. Er ermöglicht vielfach den Austritt aus einem Obergeschofsraume ins Freie, aber auch im Inneren der Gebäude giebt es Balcone, z. B. als höher gelegene Sitzplätze in Sälen und Kirchen, als Rednerbühnen, als Laufgänge usw. An den griechischen und römischen Bauwerken des Alterthums sind Balcone nicht erhalten; immerhin mögen sie vereinzelt vorgekommen sein. Im Abendlande treten sie erst nach den Kreuzzügen auf, vermuthlich durch morgenländische Beispiele, deren Nutzen als Erholungs- und Aussichtsplätze die Kreuzfahrer kennen gelernt hatten, veranlafst. Freilich dienten sie im Norden anfänglich wohl mehr zur Vertheidigung, während zu lauschigen Ruheplätzen des Klimas wegen Thürmchen und Erker dienten. Als bevorzugten Aussichtsplatz findet man den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Balcon erst in der italienischen Renaissance durchgebildet, durch die er mit den späteren Stilperioden in alle Länder kam.

Bei Balconen aus Haustein sei der eingemauerte Theil der Consolen nicht zu kurz, am Besten durch die ganze Mauer reichend, um dem Drehmomente entgegen zu wirken. Consolen auch nicht zu niedrig, damit die abdrückende Kraft Widerstand genug findet. Das Mauerwerk über und unter den Consolen am Besten in Cementmörtel.

Bei Balconen aus Backstein ist die Unterstützung wie bei solchen aus Haustein; die Consolen werden durch Auskragung einzelner Steinschichten gebildet. Die Platte wird von verankerten Bogen oder von Eisenträgern mit Stampfbeton gebildet.

Holzbalcone aufsen nur in geschützter Lage, etwa unter einem Dachvorsprunge oder an der nicht vom Wetter getroffenen Seite. Construction gewöhnlich vorspringende Balkenenden mit Klappständern auf Consolen ruhend. An den Klappständern Kopfband, Bug. Geländer gewöhnlich aus Holz.



Abb. 3.

Balcon aus Sandstein in barocken Formen.

Bei eisernen Balconanlagen die tragenden Consolen aus Gufseisen oder aus Schmiedeisen. Häufig werden die tragenden Theile dem Auge dadurch entzogen, dafs sie mit Gips, Cement oder Zink umhüllt und so dem Sandstein nachgebildet werden. Sie werden zwar billiger als Sandsteintheile, haben aber den Nachtheil, dafs man Schäden, die an den wichtigsten, den tragenden Theilen entstehen, nicht sofort sehen kann.

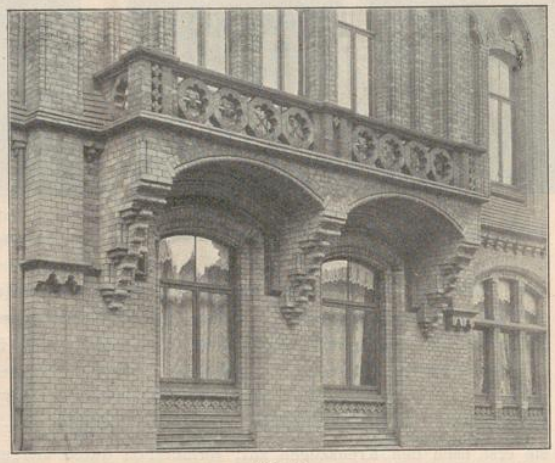


Abb. 4.

Balcon aus Backstein in gothischer Ausbildung. Die Consolen sind durch Ueberkragung der Backsteine entstanden. Die Platte wird durch zwei verankerte Bogen gebildet.

Einige Beispiele zur Berechnung eiserner Balconausführungen:

Die einfachste Anordnung entsteht, wenn die Deckenträger senkrecht zur Balconwand liegen und über diese hinaus verlängert werden.

I. Gewöhnlicher Deckenträger, Abb. 6 und 7. Belastung gleichmäfsig auf den Träger vertheilt, auf 1 qm 500 kg. Das gröfste Moment

$$M = \frac{Q \cdot l \cdot 100}{8} = W \cdot k;$$

$$k = 1000 \text{ kg/qcm}.$$

$$Q = 5{,}0 \cdot 0{,}9 \cdot 500 = 2250 \text{ kg},$$

$$l = 5{,}0 \text{ m},$$

$$M = \frac{2250 \cdot 500}{8} = 140\,625 \text{ cmkg};$$

$$W = \frac{140\,625}{1000} = 140{,}6 \text{ cm}^3.$$

Dafür genügt ein I-Eisen Normalprofil Nr. 17 mit $W = 139$ cm³.

II. Deckenträger als Balconträger über die Wand hinaus verlängert, bei A und B frei auflagernd gedacht, Abb. 7, 8 und 9.

Belastung im Zimmer . . $Q = 2250$ kg,
Belastung durch den Balcon $Q_1 = 0{,}9 \cdot 1{,}20 \cdot 600 = 648$ rd. 650 kg,
Geländer als Einzellast . . $P =$ rd. 100 kg,
Auflagerdruck bei A: . $A \cdot 5{,}5 = 2250 \cdot 275 - (650 \cdot 0{,}85 + 100 \cdot 1{,}45)$,
$A = 998$ kg.

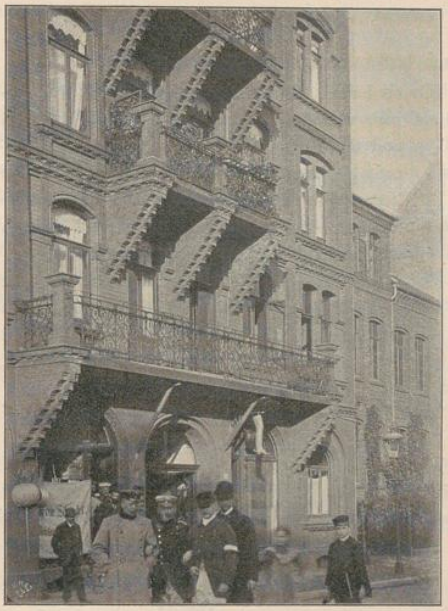


Abb. 5.

Balcon aus Backstein und Eisen mit Platte von Stampfbeton.

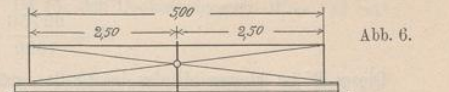
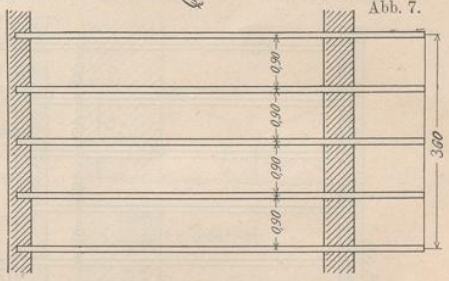


Abb. 6.

Abb. 7.



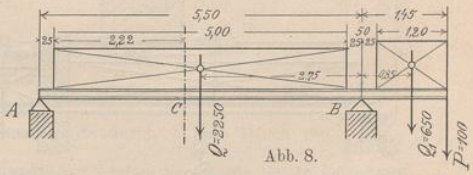


Abb. 8.

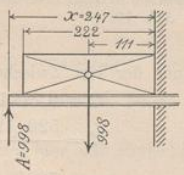


Abb. 9.

Der Auflagerdruck bei A ist hier noch positiv, d. h. er wirkt nach unten; wird er negativ, so zieht er nach oben. Dann ist das Trägerende zu belasten oder mit einem Zuganker zu versehen, der so tief hinabgeht, dafs er ein Aufkippen des Trägers durch die Balconlast verhütet. Auch bei positivem Auflagerdruck ist schon das Trägerende zu belasten, da nicht immer volle 500 kg Zimmerlast für 1 qm vorhanden sind; das Trägerende darf also nicht in einer Thüröffnung liegen. Durch die Balconlast wird der sonst in der Mitte des Trägers liegende gefährlichste Querschnitt, die Bruchstelle, nach A hin verschoben. Die Bruchstelle theilt

die Last so, dafs die Last links von ihr gleich dem Auflagerdruck bei A ist. Da dieser 998 kg beträgt und auf 1,0 m Trägerlänge im Zimmer $0{,}9 \cdot 1{,}0 \cdot 500 = 450$ kg ruhen, so ergiebt sich der Abstand der Bruchstelle von A

$$x = \frac{998}{450} + 0{,}25 = 2{,}47 \text{ m}.$$

Das gröfste Moment M beträgt:

$$M = 998 \cdot 247 - 998 \cdot 111 = 135\,728 \text{ cmkg},$$

$$W = \frac{135\,728}{1000} = 135{,}7 \text{ cm}^3.$$

Dieses W ist kleiner als das für den gewöhnlichen Deckenträger; die Balconlast wirkt also günstig auf den Deckenträger. Ueber dem Stützpunkte B ist aber noch ein gefährlicher Querschnitt vorhanden; für diesen beträgt das Moment

$$M_B = 650 \cdot 85 + 100 \cdot 145 = 69\,750 \text{ cmkg},$$

$$W = \frac{69\,750}{1000} = \text{rd. } 70 \text{ cm}^3.$$

Dieses W ist kleiner als das bei C; das gröfste von beiden ist zu wählen.

Es wird indessen nicht eintreten, dafs die Zimmerdecke und der Balcon gleichzeitig voll belastet werden. Der ungünstigste Belastungsfall liegt vor, wenn die Zimmerdecke voll belastet ist und der Balcon frei liegt, oder wenn der Balcon voll belastet ist und die Zimmerdecke frei liegt. Welcher Fall von beiden das gröfste Moment ergiebt, ist jedesmal zu untersuchen und nach diesem der Träger zu wählen.

III. Die beiden Endträger tragen die ganze Balconlast; die Zwischenträger ruhen mit einem Ende auf dem Mauerwerke, mit dem anderen auf einem Längsträger DE, Abb. 10 und 11.

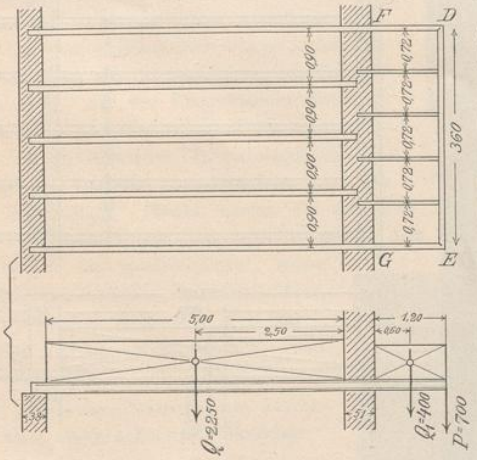


Abb. 10.

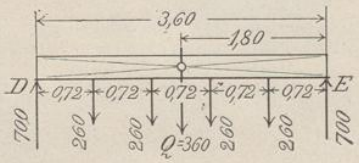


Abb. 11.

Belastung für einen der vier Zwischenträger:

$$Q = 0{,}72 \cdot 1{,}20 \cdot 600 = 518{,}4 = \text{rd. } 520 \text{ kg},$$

$$M = \frac{520 \cdot 120}{8} = 7800 \text{ cmkg},$$

$$W = \frac{7800}{1000} = 7{,}8 \text{ cm}^3.$$

Dafür genügt ein I-Eisen Nr. 6 mit $W = 12$ cm³.

Die Belastung des Längsträgers DE setzt sich zusammen aus dem gleichmäfsig vertheilten Gewicht der Brüstung für 1 lfd. m rd. 100 kg

$$P = 3{,}60 \cdot 100 = 360 \text{ kg}$$

und den vier Zwischenträgern, die als Einzellast jeder 260 kg übertragen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

$$M = \frac{360 \cdot 360}{8} + (520 \cdot 144 - 260 \cdot 72) = 72\,360 \text{ cmkg},$$

$$W = \frac{72360}{1000} = 73 \text{ cm}^3.$$

Dafür ist ein I-Eisen Normalprofil Nr. 14 mit $W = 83$ cm³ erforderlich.

Belastung eines Endträgers DF oder EG:

Gleichmäfsig vertheilte Last $Q = 0{,}36 \cdot 1{,}20 \cdot 600 + 120$ für Geländer $= 259{,}20 + 120$
$= 379 =$ rd. 400 kg,

Einzellast $P = 520 + 180 = 700$ kg.

$M = 400 \cdot 60 + 700 \cdot 120 = 108000$ cmkg,

$W = 108$ cm³.

Normalprofil Nr. 16 mit $W = 118$ cm³ ist zu verwenden. Da für den Deckenträger ein $W = 141$ cm³ erforderlich ist, genügt das Normalprofil dieses Trägers.

IV. Liegen die Deckenträger nicht senkrecht, sondern parallel zur Balconwand, so sind DF und EG als Freiträger anzuordnen, Abb. 12. Die Tiefe der Einmauerung ist gewöhnlich gleich der Mauerdicke, die Lagerung mufs so erfolgen, dafs die äufseren Kanten der Mauer nicht über die zulässige Grenze beansprucht werden. Zur Ermittelung des Auflagerdruckes an diesen Stellen kann der Träger als Hebel angesehen werden. Um den Lasten Q und P das Gleichgewicht zu halten, kann man zwei Kräfte P_1 und P_2 angebracht denken. Die Angriffspunkte können ungefähr auf $^1/_6$ der Mauerdicke, hier etwa 10 cm von der Mauerkante entfernt, angenommen werden. Es ergiebt sich dann:

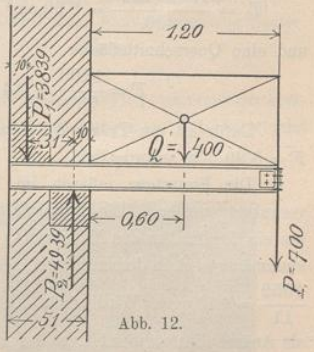


Abb. 12.

$$P_1 = \frac{400 \cdot 70 + 700 \cdot 130}{31} = 3839 \text{ kg},$$

$$P_2 = \frac{400 \cdot 101 + 700 \cdot 161}{31} = 4939 \text{ kg}.$$

Das Mauerwerk erhält bei P_1 einen Druck von 3839 kg nach oben und bei P_2 einen Druck von 4939 kg nach unten wirkend. Wird der Druck auf die halbe Mauerbreite vertheilt gedacht, so ergiebt sich bei einem Träger Nr. 16 mit 7,4 cm Flanschbreite durch P_2 ein Druck von $\frac{4939}{25 \cdot 7{,}4}$ = rd. 27 kg auf 1 qcm; hierfür genügt ein Unterlagsquader aus hartem Sandstein; besser ist jedoch ein Granitquader oder eine Unterlagsplatte aus Eisen.

Der Unterlagsquader mufs für Backsteinmauerwerk in Cementmörtel eine untere Fläche haben von $\frac{4939}{11} = 450$ qcm, bei einer Breite von 25 cm eine Länge von rd. 20 cm. Für die obere Seite des Trägers ergeben sich $\frac{3839}{11} =$ rd. 350 qcm; man wird hier der Einfachheit wegen denselben Quader verwenden.

V. Die Träger DF und EG werden an ihren freien Enden durch eine Strebe unterstützt, Abb. 13. Die an diesem Ende lothrecht wirkende Kraft zerlegt sich in den Strebendruck d und eine in der Richtung des Trägers wirkende Zugkraft z. An dem freien Ende wirkt als lothrechte Kraft die Hälfte der Last des Trägers DE zu 700 und die Hälfte der Last des Trägers DF zu 200, zusammen $P = 900$ kg. Die Kräfte d und z werden am Einfachsten graphisch ermittelt durch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zerlegung der Kraft P nach den beiden gegebenen Richtungen. Rechnerisch ist $d = \frac{P}{\sin c}$ und $z = \frac{P}{\operatorname{tg} c}$. Liegt die Strebe unter einem Winkel von 30°, so ergiebt sich:

$$d = \frac{900}{0{,}5} = 1800 \text{ und } z = \frac{900}{0{,}5774} = 1559 \text{ kg}.$$

Der Freiträger hat eine gleichmäfsig vertheilte Last von 400 kg zu tragen und aufserdem einen Zug von 1559 kg auszuhalten. Die vorhandene Zugspannung ergiebt sich aus $k = \frac{M}{W} + \frac{z}{F}$.

$$M = \frac{400 \cdot 120}{8} = 6000 \text{ cmkg}.$$

Wird ein Trägerprofil Nr. 8 mit $W = 19{,}4$ cm³ und einer Querschnittsfläche $F = 7{,}57$ qcm gewählt, so ist eine Spannung von $k = \frac{6000}{19{,}4} + \frac{1559}{7{,}57} = 515$ kg/qcm vorhanden.

Die Strebe erhält einen Druck von 1800 kg und wird auf Zerknickung beansprucht; sie hat eine Länge $l = \frac{1{,}20}{\cos 30^0} = 1{,}386 =$ rd. 1,39 m.

Es mufs ein kleinstes Trägheitsmoment vorhanden sein von

$$T_k = \frac{1800 \cdot 139^2}{400} = 8{,}69 \text{ cm}^4 \text{ für Schmiedeisen}$$

und eine Querschnittsfläche

$$F = \frac{1800}{750} = 2{,}4 \text{ qcm}.$$

Dafür ist ein Träger Nr. 9 mit $T_k = 8{,}76$ cm⁴ und $F = 8{,}99$ qcm erforderlich.

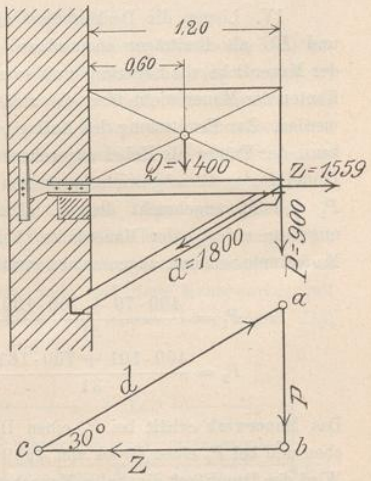


Abb. 13.

Die Freiträger müssen im Mauerwerk gegen Zug verankert werden. Die Ankerplatte eines Trägers mufs, um ein Zerdrücken des Mauerwerks zu verhüten, bei Backsteinmauerwerk in Cementmörtel eine Fläche haben von $F = \frac{1559}{11} = 143$ qcm. Wird ein ⌊-Eisen von 65×65×9 mm als Ankersplint verwendet, so ist eine Höhe desselben von rd. 25 cm erforderlich. Es empfiehlt sich, diesen Ankersplint möglichst lang zu machen und ihn möglichst tief in das Mauerwerk hineingehen zu lassen, damit auch ein Herausziehen des Ankers mit dem Mauerwerke vermieden wird. Die Strebe kann sich unten gegen ein ⌊-Eisen stützen; wird ein solches von 10 cm Schenkellänge gewählt, so ist eine Länge von $\frac{1559}{10} = 16$ cm erforderlich.

Balconbrüstungen oder Geländer 0,9 bis 1,1 m hoch oder bei architektonischer Ausbildung der Höhe der Fensterbrüstung entsprechend, nöthigenfalls mit Erhöhung durch unauffälliges eisernes Geländer. Die Brüstungen und Geländer so befestigen, dafs sie nicht ausweichen, wenn sich dahinterstehende Personen dagegen lehnen. Nimmt man an, dafs auf 1 m Länge zwei Personen stehen können, und eine doppelte Menschenreihe gegen die Brüstung drückt, so ergiebt sich annähernd ein Druck von $4 \cdot 75 = 300$ kg. Da in den wenigsten Fällen die Brüstung so dick hergestellt wird, dafs ihr Gewicht diesem Seitendrucke widerstehen kann, so ist eine Befestigung am Hause durch Eisenklammern meistens erforderlich. Das auf den Balcon fallende Regenwasser darf nicht in das anliegende Zimmer gelangen können. Aus diesem Grunde liegt die Platte stets tiefer als der Zimmerfufsboden und hat ein Gefälle nach aufsen von 1:50, Abb. 14 und 15. Wo der Tropfenfall

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

von der Platte nicht zulässig ist, z. B. über Bürgersteigen, wird das Wasser durch Gefälle oder kleine Rinnen, die in steinerne Platten eingehauen werden können, oder durch Traufrinnen aus Zinkblech, die rings um die Aufsenkante des Balcons laufen, gesammelt und in Abfallrohren abgeleitet, und zwar je nach den baupolizeilichen Bestimmungen auf die Erde, in den Rinnstein oder in den Strafsenkanal.

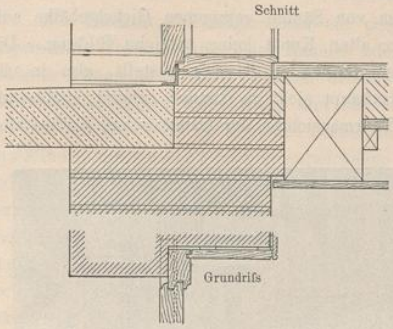


Abb. 14.
Balconthür nach aufsen aufschlagend, rathsamer als nach innen, weil Verschlufs gegen Wind und Regen besser.

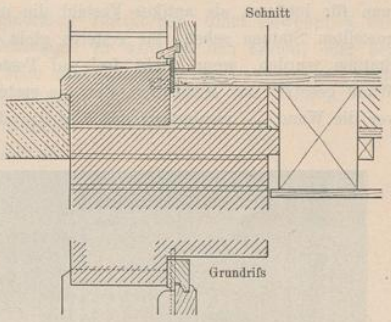


Abb. 15.
Balconthür nach innen aufschlagend. Wasserschenkel über Flacheisenschiene hinter Schwelle.

Der **Baldachin**, eigentlich der aus Baldak, dem mittelalterlichen Babylon, stammende kostbare Seidenstoff, der zu Prachthimmeln, zu Thron- und Altarüberdachungen u. dgl. verwendet



Abb. 1.



Abb. 2.

Baldachine im Dome zu Naumburg, 13. Jahrhundert, als Festung ausgebildet, weil auf die Burg Zion und somit auf das Himmlische überhaupt bezüglich.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wurde und daher zunächst auf diese seinen Namen übertrug. Von diesen mehr oder weniger mobilen Stücken nannte man dann auch deren architektonische Uebersetzung in Ueberdachungen für Statuen mittelalterlicher Gebäude so, sei es nun, dafs der Baldachin aus einer Auskragung besteht, die auch wohl von Consolen unterstützt ist, sei es, dafs er als ein von Säulchen unterstütztes Dach gebildet wird. Im ersteren Falle heifst er auch ein Obergehäuse, im anderen ein Heiligenhäuschen. Mag man für letzteres als antikes Vorbild die unter einem von Säulen getragenen Giebelgebälke aufgestellten Statuen sehen, für ersteres giebt es in der alten Kunst keine ähnliche Bildung. Die Statuen wurden, wenn nicht frei auf Postamente, gewöhnlich in Nischen gestellt, also in die Wand gesetzt; das Mittelalter, das die erstere Art überhaupt nicht zu kennen scheint, stellte sie vor die Wand — wenigstens mit Vorliebe, denn die Thurmansichten der französischen Kathedralen

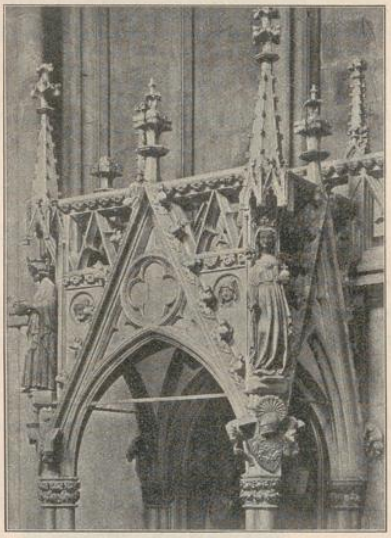


Abb. 3.

Baldachine des Ciborienaltars im Dome zu Regensburg, 14. Jahrhundert, Ausbildung nicht mehr symbolisch, sondern als Riese einer Fiale.



Abb. 4.

Baldachine vom Portale der Kirche zu Thann i. E., 15. Jahrhundert, nur zu reich gegliederten Fialenriesen mit Giebelkranz am Fufse und mit sich maafswerkartig durchdringenden Eselsrücken rein decorativ ausgestaltet.

zeigen auch Galerien mit Statuen — und gab ihnen ein besonderes Schutzdach, als ob die beiden antiken Arten vereinigt werden sollten. Die Erklärung für diese Verschiedenheit dürfte darin zu sehen sein, dafs die heidnische Kunst das einfach Natürliche, das Stehen in einer schützenden Mauervertiefung, darzustellen trachtete, die christliche aber hier wie überall das Wunderbare durch Loslösen von der Masse, gewissermaafsen ein Schweben zwischen Himmel und Erde zur Erscheinung bringen wollte. Das scheint uns auch aus der Bildung der Consolen und Baldachine, die beide für sich nicht zu denken sind, hervorzugehen. Erstere sind zu Blattwerk, kristallinischen Formen und Thieren, aber auch zu mifsförmigen Phantasiefiguren, Teufelsgestalten, kurz, gewöhnlich zu irdischen bezw. teuflischen als aus dem Irdischen entspringenden Dingen oder Wesen ausgebildet, letztere aber sind meist architektonische Gebilde mit Zinnen und Thürmen, und lassen sich nur auf die umfestete Gottesstadt beziehen. Dafs das Bewufstsein dieser Bedeutung mit der Zeit verblafste

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und schliefslich überhaupt nicht mehr vorhanden war, ist begreiflich in Hinsicht auf den Wechsel der Anschauungen, der denn auch neue Gebilde von weniger tiefsinniger Bedeutung entstehen liefs, z. B. Maafswerkconsolen und als Schutzdach Fialenriesen in vielfacher Veränderung. Es ist wohl kaum nöthig, noch zu erwähnen, dafs die Renaissance und die ihr folgenden Stile von beiden Auffassungen, von der weltlich antiken wie von der kirchlich mittelalterlichen, Nutzen zogen, Abb. 1 bis 4.

Der **Balken,** im Allgemeinen ein prismatisch geformter Holzkörper, dient gewöhnlich zur wagerechten Ueberdeckung eines Raumes oder einer Oeffnung. Er wird an den Enden, oder bei gröfserer Länge auch noch zwischen diesen, durch Wände oder Unterzüge fest unterstützt, auch wohl an Ueberzügen aufgehängt, und hat aufser dem Eigengewichte der Decke oft noch fremde Lasten zu tragen. Balken aus Eisen, die bei der jetzt sehr entwickelten Eisentechnik ausgedehnte Anwendung finden, pflegt man Träger zu nennen. Bei geringerer Constructionshöhe sind sie tragfähiger als Holzbalken und bieten etwas mehr Feuersicherheit als diese. Balken aus Stein werden in Deutschland zur Raumüberdeckung fast nicht verwendet, weil sie wenig tragfähig sind, also eine bedeutende Stärke und Constructionshöhe erfordern. Sie sind zwar feuersicher, aber man stellt feuersichere Decken bequemer und billiger her, wenn man die Räume überwölbt. Die Culturvölker vorchristlicher Zeit, die mit Ausnahme der Römer von der Kunst, Räume durch Gewölbe zu überspannen, weniger Gebrauch machten, benutzten vielfach Steinbalken zu diesem Zwecke, so namentlich die Aegypter und Griechen.

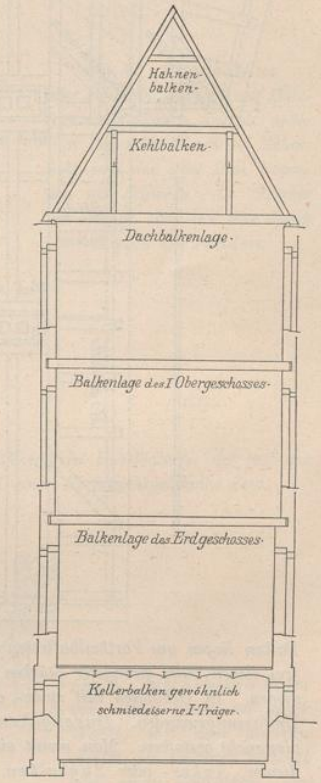


Abb. 1. *Balken.*

Mehrere in derselben Ebene liegende Balken bilden ein Gebälk oder eine Balkenlage. Diese trennt gewöhnlich zwei über einander liegende Geschosse von einander. Sie bildet für das obere Geschofs den Fufsboden, für das untere die Decke. Werden die Balken unterwärts nicht durch Schalung und Putz verkleidet, sondern bleiben sie dem Auge sichtbar, so heifst die Decke Balkendecke. Der Raum zwischen zwei benachbarten Balken einer Balkenlage heifst Balkenfach oder Balkenfeld. Mit Balkenweite bezeichnet man die Entfernung der Balkenmitten zweier benachbarter Balken. Die Balkenweite ist in der Regel nicht über 1 m, da sonst die Balken sehr hoch sein müssen, wodurch sie verhältnifsmäfsig theuer werden. Von der Balkenweite ist ferner die Sparrenweite abhängig, sowie die Stärke der Fufsbodenbretter, die sich von einem Balken zum anderen freitragen müssen. Balkenlagen über Kellern bestehen der feuchten Kellerluft wegen gewöhnlich aus Eisen, haben sich aber auch in Holz bewährt, sogar mit gewölbten Balkengefachen.

Abb. 1. *Geschofsbalkenlagen, Stockwerksgebälke, werden nach dem Geschosse, das sie überdecken, benannt. Die Balkenlage des obersten Geschosses dient zugleich zur Aufnahme des Daches und heifst Dachbalkenlage. Liegt diese nicht unmittelbar in der Ebene des Dachfufses, sodafs der Zusammenhang durch eine Drempel- oder Kniestockwand vermittelt werden mufs, so heifst sie auch versenkte Balkenlage. Die Kehlbalken oder Stuhlbalken theilen im Dache ein Geschofs ab; sie gehören zum Dachverbande und sind mit den Sparren durch Zapfen oder Blatt verbunden. Die Hahnenbalken, Hain-, Spitz- oder Katzenbalken liegen über den Kehlbalken nahe am Dachfirst, gehören wie die Kehlbalken zum Dachverbande und sind wie diese mit den Sparren verbunden.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

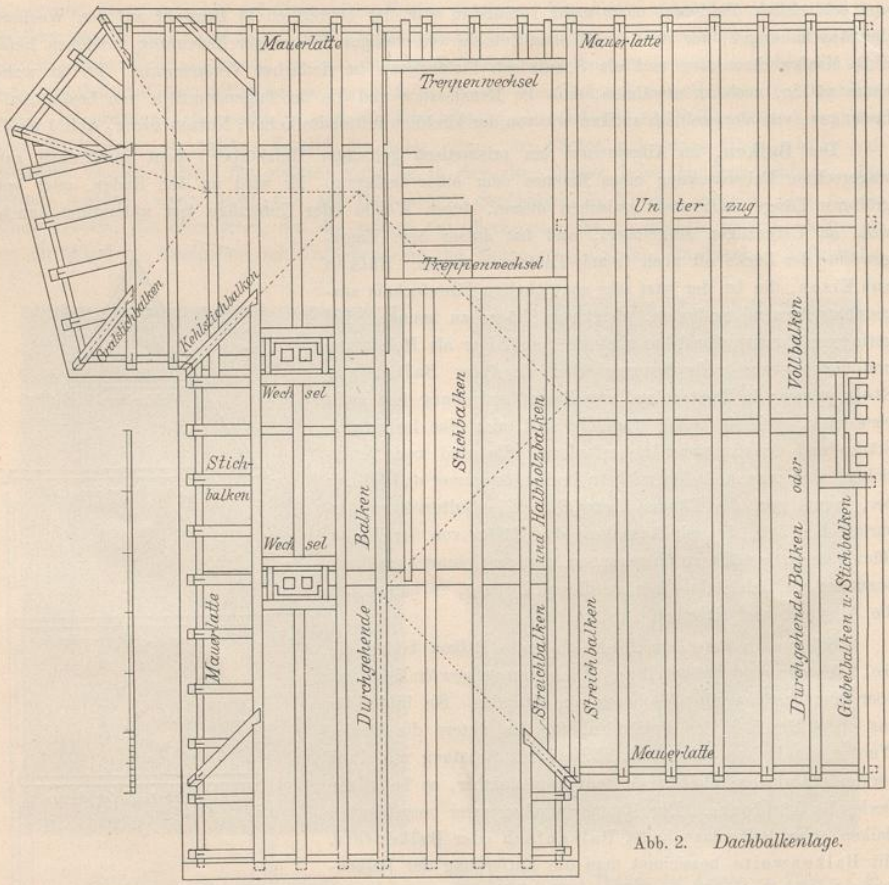


Abb. 2. *Dachbalkenlage.*

Balken liegen am Vortheilhaftesten so, daſs sie, von Mittelmauern unterstützt, möglichst kurze Strecken frei liegen, um geringerer Stärken zu bedürfen und mit zur Verankerung der Umfassungsmauern zu dienen. In Gebäuden mit spitz- oder stumpfwinkeligem Grundriſs legt man sie winkelrecht zu den Umfassungswänden. Durchgehende Balken reichen von einer Umfassungswand zur anderen, sind also nicht gestoſsen. Man nennt sie auch ganze Balken oder Vollbalken; wenn sie zur Verankerung dienen, Anker- oder Zugbalken. Balken, die auf einen Schornstein, eine Treppe oder eine Oeffnung in der Decke stoſsen, werden ausgewechselt. Sie werden an einem Ende getragen von Schornstein- oder Treppenwechseln, in die sie mittels Brustzapfens eingreifen. Der Wechsel, auch Trumpf oder Schlüssel, zapft sich wieder in durchgehende Balken und wird von diesen getragen.

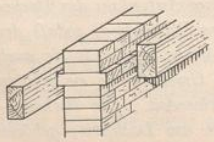


Abb. 3.

Abb. 3. *Streich- oder Streifbalken liegen neben massiven Wänden, meistens zu beiden Seiten einer höher gehenden Mauer. Sie haben weniger zu tragen als die übrigen Balken, sind deshalb häufig nur halb so breit als diese und heiſsen dann Halbholzbalken. Die Fuge zwischen Mauerwerk ist sehr schalldurchlässig und deshalb sorgfältig zu dichten, am Besten durch eine ausgekragte Backsteinschicht, die fest gegen den etwa 5 cm von der Wand entfernt zu legenden Balken tritt und zur Aufnahme des Füllmaterials dient, vgl. Abb. 2.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

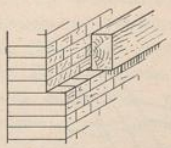


Abb. 4.

Giebelbalken sind Streichbalken, die neben Giebelmauern liegen, vgl. Abb. 2.

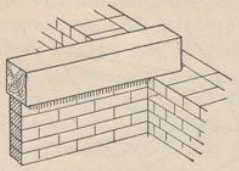


Abb. 5. *Wandbalken liegen der Länge nach auf massiven Scheidewänden, wenn keine Streichbalken angewendet werden sollen; sie bilden den oberen Abschluſs der Scheidewände.*

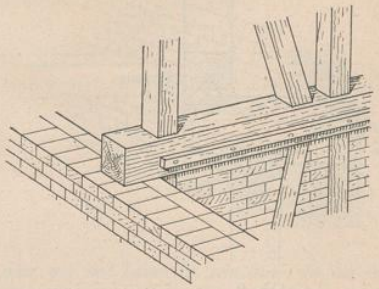


Abb. 6. *Bundbalken oder Binderbalken liegt auf Holzfachwerkswänden, dient der unter ihm liegenden Wand als Rahmholz und der über ihm liegenden als Schwelle; die Ständer der Wände sind mit ihm durch Zapfen verbunden.*

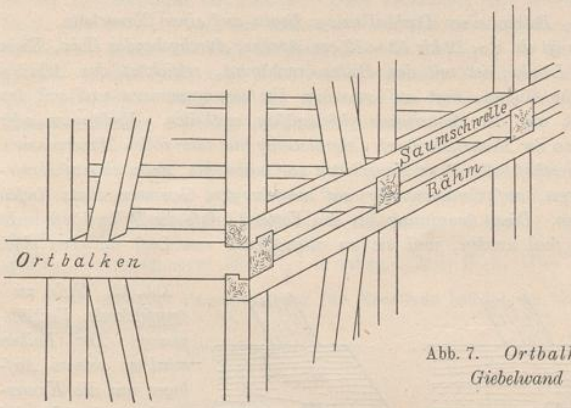


Abb. 7. *Ortbalken, ein Bundbalken, der auf der Giebelwand eines Fachwerksgebäudes liegt.*

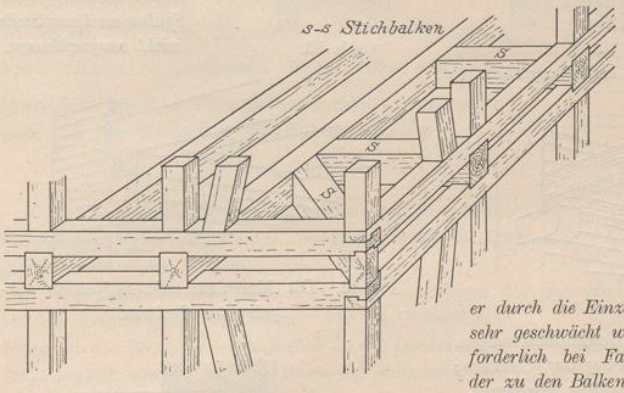
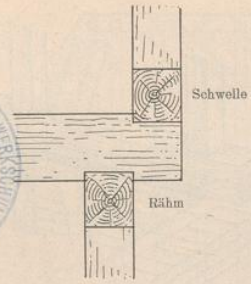


Abb. 8. *Stichbalken liegen mit einem Ende auf einer Wand, mit dem anderen greifen sie in einen Wechsel oder einen Vollbalken, der eine entsprechend gröfsere Breite erhalten kann, wenn er durch die Einzapfungen der Stichbalken zu sehr geschwächt wird. Stichbalken werden erforderlich bei Fachwerksgebäuden, wenn an der zu den Balken parallelen Aufsenwand auch Balkenköpfe erscheinen sollen, bei Dachbalkenlagen ohne Kniestock, wenn die Balken parallel zur Traufe liegen und an Stellen, wo eine Auswechselung stattfinden muſs. Gratstichbalken und Kehlstichbalken haben Gratsparren und Kehlsparren aufzunehmen. Sie sind mit dem Vollbalken durch ein schwalbenschwanzförmiges Blatt oder durch Eisenklammern zu verbinden, da sie von den Sparren auf Zug in Anspruch genommen werden, vgl. Abb. 2.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUGEWERKSCHULE HÖXTER

Abb. 9.

Balkenauflager werden bei Fachwerkswänden gebildet durch das Rähm, mit dem die Balken verkämmt werden. Die Hirnholzflächen der Balken liegen entweder in der Ebene der Fachwand, vgl. Abb. 7 und 8, oder sie ragen über diese hinaus. Letztere Construction ist die bessere; die Balkenköpfe werden dabei gewöhnlich profilirt.

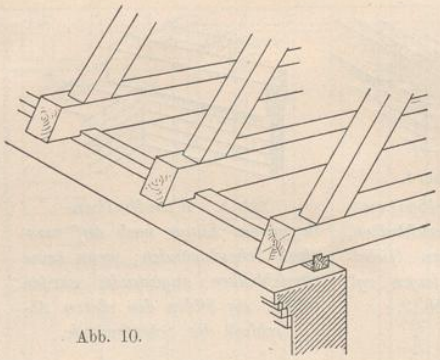


Abb. 10.

Balken einer Dachbalkenlage liegen auf einer Mauerlatte. Diese ist ein 8 × 12 bis 12 × 12 cm starkes, durchgehendes Holz, Eiche oder Lärche, ist mit den Balken verkämmt, erleichtert das Arbeiten auf der Zulage, liegt auf massiven Umfassungsmauern und soll den Druck auf das Mauerwerk gleichmäfsig vertheilen. Verlängern oder Stofsen der Mauerlatte durch Ueberblattung nur über vollen Mauermassen. Bei Geschofsbalkenlagen Mauerlatten nur anwenden, wenn sie auf Mauerabsätzen, auf Consolen oder auf ausgekragten Gesimsen Platz finden können. Diese Anordnung hat den Vortheil, dafs die Balkenköpfe nicht leicht faul werden, weil sie an allen Seiten von Luft umgeben sind.

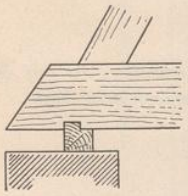


Abb. 11.

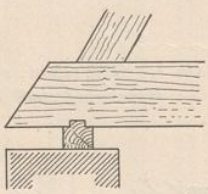


Abb. 12.



Abb. 13.

Abb. 13. *Nicht zu empfehlende Verkämmung. Der Balken wird an seinem Auflager um die Kammstärke geschwächt; bei grofser Belastung ist ein Spalten an dieser Stelle nicht ausgeschlossen.*

Verkämmung der Balken mit der Mauerlatte.

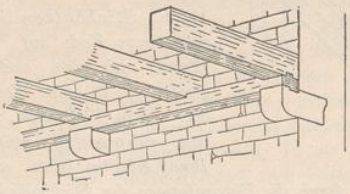


Abb. 14. *Balkenauflager bei Geschofsbalkenlagen. Statt der Mauerlatte ein Unterzug auf Consolen; im Mittelalter oft zur Anwendung gekommen.*

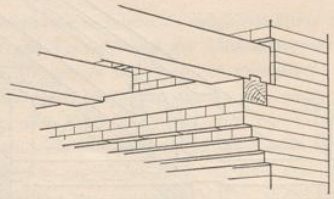


Abb. 15. *Die Mauerlatte ruht auf einem ausgekragten Gesimse.*

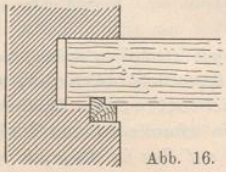


Abb. 16. *Nicht zu empfehlende, aber häufig ausgeführte Anordnung der Mauerlatte; sie stört den Steinverband, schwächt das Mauerwerk, fault leicht.*

Abb. 16.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

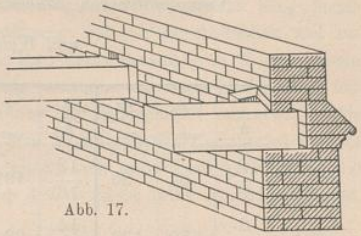


Abb. 17.

Abb. 17. *Balkenauflagerung, die zweckmäfsigste, am Meisten zur Ausführung kommende. Der Balkenkopf, das Balkenende, liegt unmittelbar auf dem Mauerwerke, der Balkengleiche. Diese ist eben und genau wagerecht herzustellen, um das Legen der Balken zu erleichtern. Auflagerlänge gleich der Balkenhöhe. Der Balkenkopf ist trocken einzumauern, d. h. mit Backsteinen, Dachziegeln oder Schieferplatten trocken zu umstellen, damit kein frischer Mörtel an ihn gelangt, wodurch er leicht stockt und fault. Oft wird der Balkenkopf mit einer Flüssigkeit getränkt, die gegen Fäulnifs schützt, z. B. mit Carbolineum. Ein Anstrich mit Theer oder gar mit Lehm ist schädlich, da die im Holze enthaltene, oder beim Bauen in dasselbe gelangende Feuchtigkeit dadurch nicht entweichen kann. Am Besten ist die Anordnung einer Balkenkammer, eines Hohlraumes von 2,5 bis 4 cm Breite an der Hirnholzfläche des Balkens. Diese verhindert, dafs frischer Mörtel an die Hirnholzfläche gelangt, und bewirkt, dafs das Balkenende von frischer Luft umspült wird und deshalb das Hirnholz ausdunsten kann. Die Luft der Balkenkammer mufs mit der Innenluft des Gebäudes in Verbindung gebracht werden durch zwei gegen einander geneigte Steine oder durch eine Steinlücke, oder sie mufs durch eine offene Fuge mit der Aufsenluft in Verbindung bleiben; nach völliger Austrocknung des Mauerwerks kann die Fuge geschlossen werden.*

Berechnung eines 4,95 m freiliegenden Balkens einer Zimmerdecke bei einer Entfernung der Balkenmitten von 1 m und bei einer Belastung von 500 kg auf 1 qm, Abb. 18. Die von dem Balken aufzunehmende, gleichförmig vertheilte Last Q beträgt: $Q = 4{,}95 \cdot 1{,}0 \cdot 500 = 2475$ kg. Das gröfste Biegungsmoment $M = \frac{Q \cdot l}{8}$ in cmkg. $M = W \cdot k$, $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$.

Die zulässige Beanspruchung für Nadelholz beträgt 60 bis 80 kg auf 1 qcm, hier sollen 70 angenommen werden.

$$M = \frac{2475 \cdot 495}{8} \text{ cmkg},$$

$$W = \frac{2475 \cdot 495}{8 \cdot 70} = 2188 \text{ cm}^3;$$

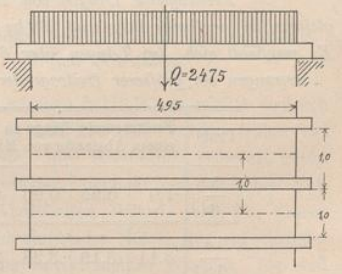


Abb. 18.

ein Balken von $\frac{20}{26}$ cm Querschnitt mit $W = 2253$ (s. folgende Tabelle) ist hinreichend. Sollen Balken von $\frac{20}{24}$ cm Querschnitt mit $W = 1920$ cm³ verwendet werden, so ergiebt sich eine Entfernung der Balkenmitten von

$$\frac{1920}{2253} = 0{,}85 \text{ m}.$$

Die Holzstärken sind am Vortheilhaftesten zu entnehmen aus der vom Innungsverbande deutscher Baugewerksmeister aufgestellten Tabelle, welche die Querschnitte der im Handel vorkommenden geschnittenen Hölzer enthält.

Die Balkenstärke bezeichnet die Abmessungen der Querschnittsfläche und die damit verbundene Tragfähigkeit der Balken. Für die Querschnittsfläche ist das Rechteck vortheilhafter als das Quadrat. Die Tragfähigkeit wächst mit der Breite in einfachem, mit der Höhe in quadratischem Verhältnifs. Man wählt am Meisten Querschnitte, deren Breite sich zur Höhe verhält wie 5 : 7 oder wie 4 : 7. Diese Verhältnisse entsprechen den Balken mit der gröfsten Tragkraft bezw. der geringsten Einbiegung, die aus einem Baumstamm mit kreisrundem



Abb. 19.



Abb. 20.

Normalprofile von Bauhölzern sowie deren Querschnittsflächen $F = b \cdot h$ *und Widerstandsmomente* $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$.

$\frac{b}{h}$	F qcm	W cm³	$\frac{b}{h}$	F qcm	W cm³	$\frac{b}{h}$	F qcm	W cm³	$\frac{b}{h}$	F qcm	W cm³
$\frac{8}{8}$	64	85	$\frac{12}{16}$	192	512	$\frac{18}{20}$	360	1200	$\frac{20}{26}$	520	2253
$\frac{8}{10}$	80	133	$\frac{14}{16}$	224	597	$\frac{20}{20}$	400	1333	$\frac{24}{26}$	624	2704
$\frac{10}{10}$	100	167	$\frac{16}{16}$	256	683	$\frac{16}{22}$	352	1291	$\frac{26}{26}$	676	2929
$\frac{10}{12}$	120	240	$\frac{14}{18}$	252	756	$\frac{18}{22}$	396	1452	$\frac{22}{28}$	616	2875
$\frac{12}{12}$	144	288	$\frac{16}{18}$	288	864	$\frac{20}{22}$	440	1613	$\frac{26}{28}$	728	3397
$\frac{10}{14}$	140	327	$\frac{18}{18}$	324	972	$\frac{18}{24}$	432	1728	$\frac{28}{28}$	784	3659
$\frac{12}{14}$	168	392	$\frac{14}{20}$	280	933	$\frac{20}{24}$	480	1920	$\frac{24}{30}$	720	3600
$\frac{14}{14}$	196	457	$\frac{16}{20}$	320	1067	$\frac{24}{24}$	576	2304	$\frac{28}{30}$	840	4200

Freitragende Längen von Balken, Entfernung der Balkenmitten 0,80 bis 1 m, gleichmäfsig vertheilte Belastung 500 kg auf 1 qm, zulässige Beanspruchung des Holzes 80 kg auf 1 qcm. Es empfiehlt sich, bei Längen über 6 m nur 60 kg auf 1 qcm zu rechnen, da die elastischen Bewegungen bei gröfserer freitragender Länge stärker wachsen als die Biegungsbeanspruchungen.

Profil	Freitragende Länge in Metern bei einem Abstande von Mitte zu Mitte					Profil	Freitragende Länge in Metern bei einem Abstande von Mitte zu Mitte				
$\frac{b}{h}$	1,0	0,95	0,90	0,85	0,80	$\frac{b}{h}$	1,0	0,95	0,90	0,85	0,80
$\frac{14}{18}$	3,11	3,19	3,28	3,37	3,48	$\frac{18}{24}$	4,70	4,82	4,95	5,10	5,25
$\frac{14}{20}$	3,46	3,55	3,65	3,75	3,87	$\frac{20}{24}$	4,96	5,09	5,23	5,38	5,55
$\frac{16}{20}$	3,70	3,80	3,90	4,01	4,14	$\frac{20}{26}$	5,37	5,51	5,66	5,82	6,00
$\frac{18}{20}$	3,92	4,02	4,13	4,25	4,38	$\frac{22}{26}$	5,63	5,78	5,93	6,11	6,29
$\frac{16}{22}$	4,06	4,17	4,28	4,40	4,54	$\frac{20}{28}$	5,78	5,93	6,09	6,27	6,46
$\frac{18}{22}$	4,31	4,42	4,54	4,68	4,82	$\frac{22}{28}$	6,07	6,23	6,40	6,58	6,78
$\frac{20}{22}$	4,54	4,66	4,79	4,92	5,08	$\frac{24}{28}$	6,34	6,50	6,68	6,88	7,09

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Querschnitte geschnitten werden können, Abb. 19 und 20. Die Tragfähigkeit der Balken hängt ferner ab von der Gröfse und Art der Belastung, von der Unterstützung, von der Beschaffenheit und zulässigen Beanspruchung des Holzes. Die Stärke der Deckenbalken, deren Belastung in Wohngebäuden meistens eine gleichmäfsig über die ganze Länge des Balkens vertheilte ist, wird häufig nach folgender Erfahrungsregel gebildet: Man nimmt bei einer Entfernung der Balkenmitten von etwa 1,0 bis 1,10 m für die Höhe 16 cm (für freitragende Längen unter 5 m 14 cm) als Grundmaafs und rechnet dazu für jedes Meter freitragender Länge 2 cm; die Breite nimmt man etwa 5 cm geringer als die Höhe. Daraus ergeben sich für einen 5 m langen Balken $16 + 2 \cdot 5 = 26$ cm Höhe und 21 cm Breite.

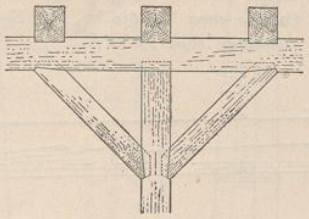


Abb. 21. *Balken mit grofser freitragender Länge (über 6,0 m) werden zwischen den Auflagern durch einen Unterzug oder durch mehrere solche unterstützt. Diese können durch Ständer, Pfosten oder Säulen mit Kopfbändern unterstützt, aber auch durch Hänge- oder Sprengewerke hochgehalten werden.*

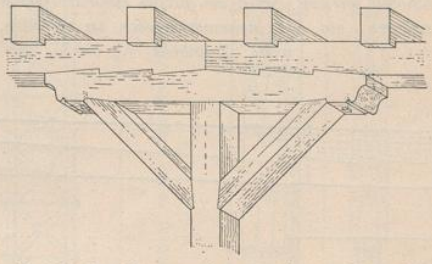


Abb. 22. *Der Unterzug ist gestofsen und an der Stofsstelle durch ein Sattelholz mit Säule und Kopfbändern unterstützt.*

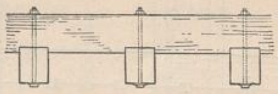


Abb. 23. *Balken an einem Ueberzuge aufgehängt mittels Schrauben.*

Verzahnte Balken bestehen aus zwei über einander gelegten Balkenhölzern, die zahnartig in einander greifen und mittels Bolzen fest zusammen gehalten werden, sodafs sich die Holzfasern beider Hölzer nicht gegen einander verschieben können; beide Hölzer wirken dadurch als ein Ganzes und gewinnen bedeutend an Tragkraft, Abb. 24 und 25. Sie wurden früher viel verwandt, wenn es sich um grofse freitragende Längen handelte. Ihre Herstellung erfordert grofse Sorgfalt; sie werden deshalb in neuerer Zeit kaum noch angewendet, vielmehr bei der hohen Entwickelung der Eisentechnik durch Eisenträger ersetzt. Die verdübelten Balken, Abb. 26, dienen wie die verzahnten für grofse freitragende Längen. Hier werden die beiden Hölzer nur auf einander gelegt und durch Dübel oder Keile und Bolzen gegen einander unverschiebbar gemacht. Sie sind leichter herzustellen als verzahnte Balken, und es geht nichts von der Balkenhöhe verloren, wie bei den verzahnten durch das Anschneiden der Zähne. Armirte Balken sind weniger schwierig herzustellen als verzahnte, Abb. 27.

Der Laves'sche Balken oder Linsenträger, Abb. 28, ist eine sehr einfache Construction, die sehr wenig Holz erfordert und grofse Tragkraft besitzt. Naturgemäfs nehmen die Biegungsmomente nach der Trägermitte hin zu, es mufs also auch bei stets gleichbleibendem Querschnitte, der oberen und unteren Balkenhälfte, die Höhe wachsen. In ähnlichem Sinne werden auch die Sprengbalken, Abb. 29, hergestellt, dessen unteres Balkenstück wagerecht und dessen oberes nach einer Parabel oder einer flachen Kreislinie gebogen ist. Diese Balken sind für wagerechte Decken günstiger als die Laves'schen Balken. Letztere sind auch nicht mehr vortheilhaft, wenn die Spannweite so grofs wird, dafs der Träger aus mehreren Stücken hergestellt werden mufs.

Für sehr grofse Spannweiten verwendet man vortheilhaft Fachwerksträger, die sich aus verhältnifsmäfsig schwachen Hölzern herstellen lassen, Abb. 30. Abb. 31 zeigt einen ähnlichen Träger mit Sprengstreben und Hängewerk.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

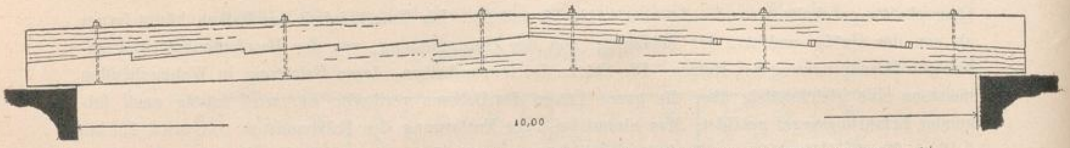


Abb. 24. *Verzahnter Balken aus drei Stücken. Das untere durchgehende Holz wird um $^1/_{100}$ bis $^1/_{60}$ seiner Länge gekrümmt, indem es in der Mitte unterstützt und an den Enden belastet wird. An der linken Seite Verzahnung ohne Keile, an der rechten mit Keilen. Die Zähne müssen sauber behobelt werden, damit sie gut in einander passen. Wo Hirnflächen zusammenstoßen, Blechstreifen einlegen, um das Ineinanderpressen zu verhüten. Höhe des Balkens etwa $^1/_{15}$ bis $^1/_{12}$ der Spannweite, Zahnhöhe $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ der Balkenhöhe, Zahnlänge etwa 1,0 m.*

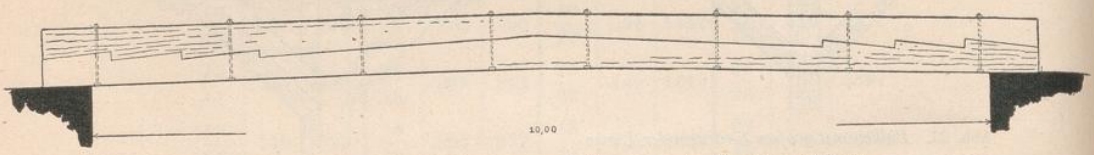


Abb. 25. *Verzahnter Balken aus zwei über einander liegenden Hölzern, Verzahnung nur an den Enden genügt, um eine Verschiebung beider Hölzer gegen einander zu verhüten. Herstellung einfacher als die des Balkens in Abb. 24.*

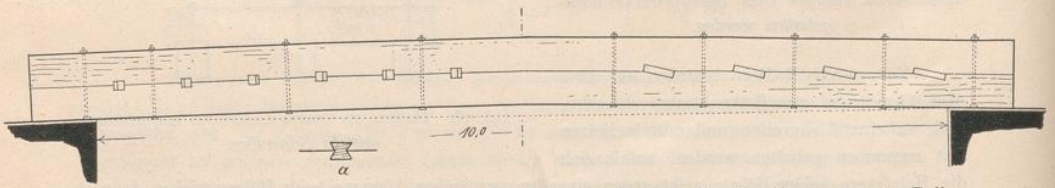


Abb. 26. *Verdübelter Balken: Links doppelte Keile als Dübel, etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ der ganzen Balkenhöhe h breit und hoch, Entfernung gleich h. Rechts breite, etwas keilförmige Dübel, $^1/_2$ h breit, $^1/_{10}$ h stark. Holzfasern parallel zu den Fasern des Balkens. Beim Eintreiben Blechstreifen zwischen den Hirnholzflächen, Keile mit grüner Seife bestreichen. Dübel aus hartem und trockenem Holze, etwas länger als die Holzbreite des Nachtreibens wegen. Dübelform bei a wird oft verwendet. Die beiden Balkenhälften werden zuerst durch Bolzen verbunden, dann werden die Dübel eingetrieben. Krümmung wie beim verzahnten Balken, s. Abb. 24. Balkenhöhe etwa $^1/_{17}$ bis $^1/_{12}$ der freitragenden Länge.*

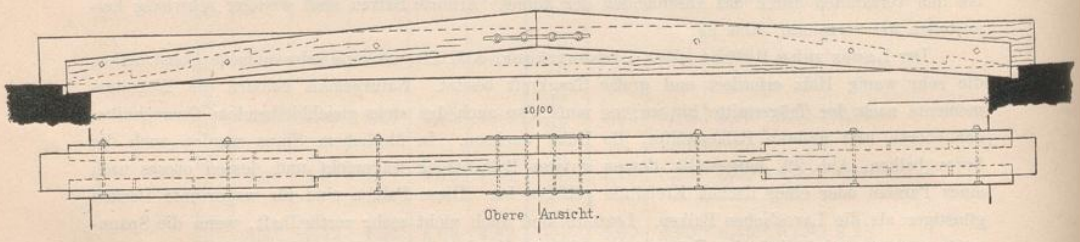


Abb. 27. *Armirter Balken. An jeder Seite eines Balkenholzes sind zwei Bohlen durch Verzahnung und Schraubenbolzen so befestigt, daſs sie gegen die Mitte ansteigen und hier mit den Hirnholzflächen fest gegen einander drücken, wodurch eine Spannung erfolgt.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

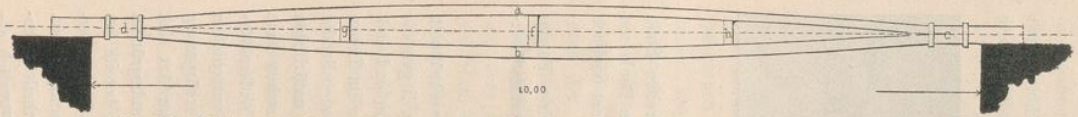


Abb. 28. *Balken von Laves. Der Balken mit gegebenem Querschnitt wird von c bis d aufgesägt und mit Keilen aus einander getrieben. In der Mitte wird zwischen die Hälften a und b eine Spreize f von der $1^1/_2$fachen Länge der ursprünglichen Balkenhöhe gebracht. Dann werden die Spreizen g und h so abgemessen und eingetrieben, dafs ein Kreisbogenstück oder eine Parabel entsteht. Das Aufspalten der Balkenenden wird durch eiserne Bänder verhindert.*

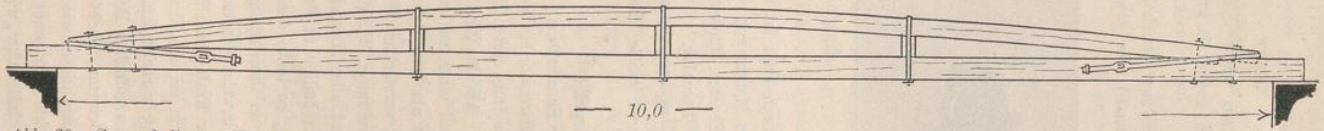


Abb. 29. *Sprengbalken. Ein gerades Balkenholz und darüber ein gebogenes werden, wie bei dem Laves'schen Balken durch Spreizen aus einander gehalten und durch Eisenbänder mit einander befestigt.*

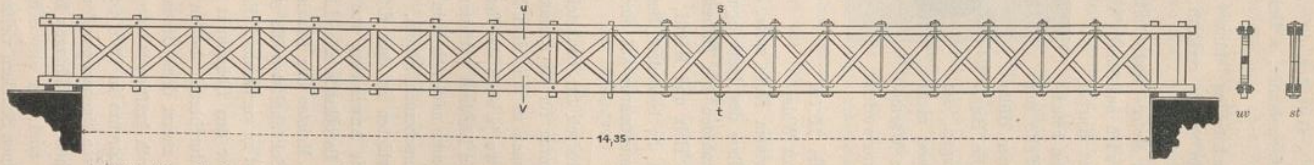
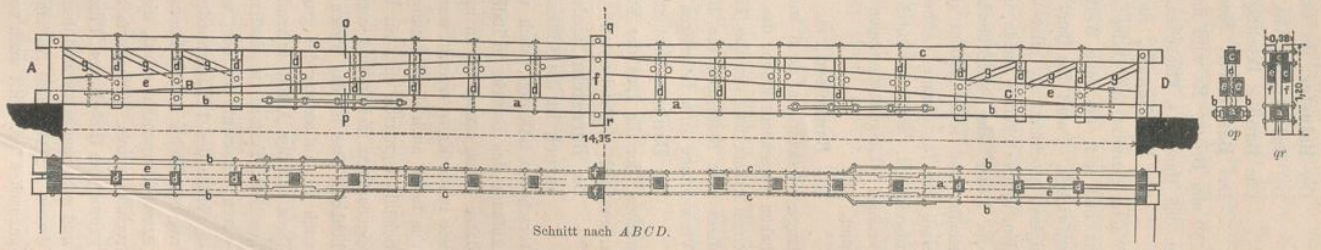


Abb. 30. *Fachwerksträger links mit lothrechten Stielen aus Holz und Andreaskreuzen, rechts statt der Holzstiele Eisenstäbe.*



Schnitt nach *ABCD*.

Abb. 31. *Träger mit Sprengstreben und Hängewerk.*

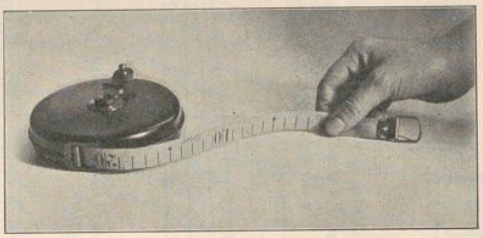
Der **Baluster,** die Docke, s. Geländer mit Abb.

Die **Balustrade,** das Dockengeländer, s. Geländer nebst Abb.

Das **Band** s. Beschlag.

Das **Bandeisen,** Eisenblechstreifen, dünnes Flacheisen unter 5,5 mm Stärke und bis zu 250 mm Breite. Es wird nicht in Stäben verkauft, sondern kommt in gröfseren Längen bundweise in den Handel, s. Flacheisen.

Das **Bandmaafs,** ein mit Meter- und Centimetertheilung versehenes Band aus Leinen mit Wachs getränkt, aus Leder oder auch aus Stahl (Stahlbandmaafs), das gewöhnlich 10 bis 20 m lang ist und sich um eine Welle mit Kurbel aufwickelt. Damit das Band gegen Feuchtigkeit geschützt ist, sitzt die Welle mit dem aufgewickelten Bande in einer Hülle von Leder oder Metallblech. Die Bandmaafse sind sehr bequem zu tragen, sie sind aber für genaue Aufmessungen nicht ausreichend, weil sie durch den Wärmewechsel Längenänderungen unterworfen sind, Abb.



Bandmaafs.

Das **Bankeisen,** ein 8 bis 15 cm langes vierkantiges, auch wohl mit Widerhaken versehenes Eisen, das an einem Ende spitz, am anderen breit ist und an dem breiten Ende einen Ansatz hat, der das Eintreiben des Bankeisens in das Mauerwerk ermöglicht. Das Bankeisen dient zum Befestigen von Blendrahmen für Thüren und Fenster, findet aber auch sonst vielfach Verwendung zum Befestigen von Holz und Metall, Abb. s. Beschlag.

Das **Banket,** Bankett, ist die besondere Benennung für den untersten Absatz eines Fundamentes, der die Last der Fundamentmauer auf eine genügend grofse Fläche des Baugrundes übertragen soll, s. Fundament.

Der **Barnstein,** niedersächsisch für Backstein, s. Ziegel.

barock ist die Stilbezeichnung für die Ausartung der Renaissance. Das Wort soll verkrüppelt, verschoben bedeuten, auch will man es von dem Namen Barozzio herleiten. Jedenfalls liegen die Anfänge des Barocks in Italien, wo ja auch die Renaissance ihre ersten Blüthen getrieben und sich daher schon länger als in anderen Ländern entfaltet hatte. Als das Ziel der Renaissance im Leben wie in der Kunst erreicht war, konnte natürlich kein Stillstand eintreten, so vorzüglich und vollendet uns heute auch die Leistungen erscheinen mögen. Es trat also ein Ueberschreiten der natürlichen Schönheitsgrenzen ein, ein Ueberbieten in den Mitteln zu verstärkter Wirkung, ein Haschen nach eigenartigen Reizen und somit die Anwendung von Uebertreibung, Willkürlichkeit und Widernatürlichkeit. Das ist das Wesen des Barockstils aller Länder und aller bildenden Kunst. So verschieden auch die Auffassung der grofsen Meister der Renaissance in Italien in Bezug auf die Verkörperung ihres auf der Antike fufsenden Schönheitsbegriffs sein mag, so hatte doch jeder in seiner Art sich gescheut, Formen zu schaffen und zu verwenden, die weder an ihrer Stelle noch an sich unbegründet waren; Bramante als der, welcher den Höhepunkt bildet, beweist das namentlich. Da, bereits um die Mitte des 16. Jahrhunderts, durchbrach der an genialer Kraft seine Zeitgenossen so hoch überragende Michel Angelo Buonarotti zuerst diese Grenzen, indem er, die Einzelformen vernachlässigend, Architekturgebilde schuf, die durch kräftige Schattenwirkung vornehmlich auf Massenvertheilung berechnet waren. Die Porta San Lorenzo in Rom ist ein anschauliches Beispiel dafür. Plötzlich abgebrochene Giebelsimse, Pilaster von eigenartiger Form, gliederarme, nüchterne, aber stark schattende und gebogene Simse und dergleichen Neubildungen kennzeichnen dieses wie andere Werke des Meisters, dessen Art natürlich Nachahmer fand, der also Schule machte und somit als der Vater des Barocks anzusehen ist. Gilt auch von seinen Schülern vielfach das Schillersche „wie er räuspert, und wie er

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

spuckt, das habt ihr ihm glücklich abgeguckt", so sind doch in der Folge auffallend pomphafte und grofsartige Werke in diesem Stile geschaffen. Sie bringen freilich weniger architektonische als malerische Wirkung hervor, was in der Ueberladung mit Zierathen aller Art begründet ist. Nur einige Hauptsachen zur Kennzeichnung. Die gerade Linie beliebt man durch gebogene zu ersetzen, daher im Grundrisse Räume mit gekrümmten Wänden, ovale Zimmer, selbst convexe Mauern innen und aufsen sind nicht ausgeschlossen; im Aufbau sieht man Säulengruppen unter Gebälkkröpfen in Menge und an ihrer Stelle auch Hermenpilaster in bewegter Haltung oder armlos; die Säulen winden sich, als drücke die Last sie nieder, wie an dem bronzenen Altarbaldachin der St. Peterskirche in Rom, die Simsungen, ja ganze Gebälke verstehen sich zu allen möglichen Krümmungen, Schnörkeln, grundlosen Endigungen und Anfängen an den Giebeln, die in grofsen Linien bewegt sich gegen den Himmel abheben; die Gewölbe werden den Räumen entsprechend zu ovalen Kuppeln, zu Tonnengewölben von gesuchter Linie, besonders gern auch zu Spiegelgewölben ausgestaltet, die Umrahmungen aller Art nehmen statt einfach rechteckiger Form länglich achteckige, wiederum auch ovale an und werden oft auf das Reichste mit Kartuschenwerk umgeben; das Blattwerk hat durchaus die feine Art der Renaissance verloren, der Akanthus herrscht in schwülstigster Durchbildung und übervoller Verwendung vor und die äufseren Wandflächen werden nicht selten mit starken Bossenquadern belebt. Die Willkür ist unerschöpflich, und so findet man z. B. an römischen Palästen gut bearbeitete Werkstücke wie die sämmtlichen Fenstersohlbänke mit einem grofsen in Bossen belassenen Stücke daran. Solche gesuchte, unbegründete und deshalb unverständliche Form, was anders kann sie wollen, als die Aufmerksamkeit um jeden Preis, also auch auf widersinnige, fast widerwärtige Weise erregen? Das ist es, was man barock nennt.

Nun geht auffälliger Weise neben dieser offenbar einen, wenn auch vielleicht nicht zu billigenden, Fortschritt bedeutenden Richtung eine andere her, die von Palladio stammt und darauf abzielt, genau nach der Weise zu bauen bezw. Formen zu bilden, die aus den Resten der antiken Bauwerke ersichtlich war. Die Meister dieser Richtung wollen weniger durch eigenartige Schöpfungen als durch solche sich auszeichnen, welche der Antike so genau entsprechen, dafs zu jeder ein Vorbild aus dem Alterthume gleichsam als Beleg für ihre Richtigkeit und für ihre Daseinsberechtigung gefunden werden kann. Begreiflicher Weise hat solche Formensprache etwas Trockenes, aber sie entsprach der Nüchternheit, die neben der gleichsam vor Trunkenheit taumelnden, alle Gesetze von Kraft und Stoff mifsachtenden Formensprache der Gefolgschaft Michel Angelos unentbehrlich war, wenn überhaupt noch von einer Baukunst statt von einer monumentalen Decorationskunst die Rede sein wollte. Während nun das eigentliche Barock, als welches wir die von Michel Angelo begonnene Art ansehen, noch eine Steigerung bis zur sinnlosen Formentrunkenheit im Rococo fand und, wenn man will, damit abschlofs, erhielt sich die classicistische Art Palladios auch durch das Rococo hindurch, um im Zopfstile gewissermaafsen noch eine Bestärkung durch Alleinherrschaft, zugleich aber auch eine noch stärkere Nüchternheit ihrer Erzeugnisse zu erfahren und zu endigen, es sei denn, dafs man in den hellenischen Bestrebungen, wie sie in Deutschland unter Klenze und Schinkel beliebt wurden, noch eine Fortsetzung sehen möchte.

Der Barockstil darf für alle Länder als beendet angesehen werden mit dem ersten Viertel des 18. Jahrhunderts. In Italien beginnt er bereits mit dem letzten Viertel des 16. Jahrhunderts. Es sind in erster Linie Kirchen (besonders für den Jesuitenorden, daher vielfach von einem Jesuitenstile gesprochen wird), dann aber auch Paläste und Villen, die in Italien entstehen, und besonders in grofsartigen Treppenanlagen sucht man die Renaissance noch zu überbieten. Von den Meistern und ihren Werken mögen genannt sein:

Giacomo della Porta, † 1604, Schüler Michel Angelos und Vignolas, erbaute die Façaden von S. Pietro in Vincoli und San Luigi de' Francesi, die Kirche der Madonna dei Monti, auch stellte er gemeinsam mit Fontana nach Michel Angelos Plänen die Kuppel der Peterskirche fertig. Nach den Zeichnungen dieses seines Meisters wurde auch das Capitol und besonders dessen grofse Freitreppe von ihm erbaut. Unter seinen Palastbauten ist der bedeutendste die Villa Aldobrandini bei Frascati.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Domenico Fontana, 1543 bis 1607, baute die Capella del Presepio in S. Maria Maggiore, den Lateranspalast, die Villa Negroni, die Quirinalsfaçade und den Platz des Monte Cavallo mit den Obelisken und Dioskuren. Auch den riesigen Obelisken des Petersplatzes hat er aufstellen lassen. In Neapel fing er den Palazzo reale an.

Carlo Maderna, 1556 bis 1639, war der Neffe des Fontana, erbaute aufser Kirchen von weniger Bedeutung die Palazzi Baberini und Mattei.

Von Martino Lunghi dem Aelteren stammt der Palazzo Borghese, von seinem Sohne Onorio, † 1619, stammt S. Maria Liberatrice und S. Carlo al Corso, von seinem Enkel Martino, † 1657, ist die Façade S. Vicenzo ed Anastasio und die Chiesa Nuova.

Flaminio Ponzio, † 1615, hat die Façaden des Palazzo Sciarra und des Quirinals errichtet.

Francesco Grimaldi, ein Theatinermönch, baute in Neapel S. Paolo Maggiore, die Capella del Tresoro im Dome daselbst und anderes.

Die beiden Hauptmeister des italienischen Barocks — man kann sie bereits als Meister des Rococo ansehen — sind jedoch Lorenzo Bernini, 1589 bis 1680, und Francesco Borromini, 1599 bis 1667, beständig in Feindschaft lebend, indem sie sich um die päpstliche Gunst bemühten. Von ersterem sind die Scala Regia des Vaticans, das Altartabernakel in St. Peter mit gewundenen Säulen aus den Bronzecassetten der Vorhalle des Pantheons, Palazzo Barberini und Bracciano und die Colonnaden des Petersplatzes. Borromini baute den Thurm von S. Agnese, die Façade von S. Carlo alle quastro fontane, S. Sapienza, S. Ivo usw.

Ihre Gefolgschaft bilden:

Domenichino (Domenico Zampieri, 1581 bis 1641), der die Villa Ludovisi,

Alessandro Algardi, 1602 bis 1654, der die Villa Pamfili,

Pietro Berettini da Cortona, gewöhnlich Cortona genannt, 1596 bis 1669, der die Façaden von S. Martina am Forum, S. Maria in via lata und S. Maria della Pace baute.

In Neapel baute Cosimo Fansaga, 1591 bis 1678.

In Turin finden wir Guarini, 1624 bis 1683.

In Rom unter Innocenz XII. und Clemens IX. baute Carlo Fontana, 1634 bis 1714, den Palast von Monte Citorio, die Fontaine vor S. Maria in Trastevere, die Paläste Grimaldi und Bolognetti und anderes.

In Frankreich entwickelte sich das Barock nicht wesentlich später als in Italien, doch pflegt man seine Herrschaft mit der Ludwigs XIV. gleichzeitig zu setzen. Sein „l'Etat c'est moi" ist, möchte man meinen, jedem Werke seiner Zeit anzusehen. Ueberschwenglichkeit und Pomp, doch nicht ohne eine gewisse Kraft, kennzeichnen die Architekturen dieses bedeutenden Herrschers. Im Allgemeinen äufsert sich die neue Weise indessen mehr im Inneren der Gebäude als im Aeufseren. Letzteres ist oft trocken und nüchtern. Hauptmeister sind: Claude Perrault, 1613 bis 1688, der die östliche Hauptfaçade des Louvre seit 1664 baute, Lemercier, der seit 1624 den Louvrehof weiter baute, Leveau, der seit 1660 den Louvre beendete. François Mansart, 1598 bis 1666, kam in Folge baupolizeilicher Bestimmungen auf die Form der nach ihm genannten Mansardendächer, die an Stelle der italienischen Mezzanine traten und so kennzeichnend für die Barockbauten diesseits der Alpen geworden sind. Er schuf das Schlofs Maison bei S. Germain. Jules Hardonin Mansart, 1645 bis 1708, sein Neffe, schuf die Schlösser von Clagny, Marly, Grofs-Trianon, das Hôtel de Ville zu Lyon, das Schlofs zu Versailles und den Invalidendom in Paris. Soufflot, 1713 bis 1781, baute die Kirche S. Geneviève, das Pantheon in Paris, welches durchaus der classicistischen Art der Barockzeit angehört. Giovanni Niccolo Servandoni errichtete nach 1718 die Façade von S. Sulpice, ebenfalls in ganz classicistischer Art und von grofser Schönheit.

In Deutschland lassen sich ziemlich genau mit dem Jahre 1600 die ersten barocken Formen spüren. Sie bewahren auch noch bis zum Ausbruche des 30jährigen Krieges einen gewissen Adel in den Verhältnissen, verwildern aber dann völlig, um, nachdem Frieden und somit neue Bauthätigkeit eingetreten war, in mehr grofsartiger als edler Ausgestaltung im Kleinen wie im Grofsen sich

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

zu genügen. Allerdings bleibt während und nach dem Kriege bis zum Ende des 17. Jahrhunderts das Bauen wie alle Kunstthätigkeit auf das geringste Maafs beschränkt, um sich dann in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts um so lebhafter zu äufsern, formal hauptsächlich beeinflufst von Berninis Bauweise.

Als die erste bedeutende barocke Aeufserung baulicher Art in Deutschland ist nicht ein eigentlicher Bau, sondern die Veröffentlichung zu Bautheilen, Portalen, Grotten, Wasserkünsten usw. anzusehen, die Wendel Diterlin wohl aus Mangel an Bauaufträgen gegen 1600 entworfen hatte. Dieses Vorlagewerk ist, wie z. B. der goldene Saal mit seiner goldenen Thür im Schlosse zu Bückeburg, die lutherische Kirche daselbst und die Reste einer Gartenarchitektur bei Schlofs Baum im Schaumburger Walde zeigen, seiner Zeit vorbildlich gewesen. Nach dem Kriege sind Baumeister von Bedeutung Nehring, † 1695, der das Zeughaus in Berlin 1685 begann, Andreas Schlüter, 1662 bis 1714, der 1699 bis 1706 das Königliche Schlofs in Berlin baute. In Wien war Joh. Bernh. Fischer von Erlach, 1656 bis 1723, thätig, indem er den Bibliotheksaal der Hofburg, die Winterreitschule, die Rotunde, das Schlofs Schönbrunn, die Peterskirche und die Karl Borromaeuskirche errichtete. Auch Joh. Lucas von Hildebrand, 1668 bis 1745, ist daselbst zu nennen; von ihm stammt das Schlofs Belvedere. Mit ihm zusammen baute auch der Sohn des genannten Fischer von Erlach, Joseph Emanuel. Fast alle Bauwerke in Deutschland aus der Zeit gleich nach 1700 haben bereits stark das Aussehen des Rococo, zumal in ihrem Ausbau, wie denn diese Stilepoche auf deutschem Boden zuerst ihre namhaften Werke hat entstehen lassen.

Die übrigen Culturländer haben zwar auch nicht unbedeutende Barockbauten aufzuweisen, aber dieselben sind weniger kennzeichnend. In England sind die Bauten von Inigo Jones, 1572 bis 1652, besonders der Palast von Whitehall, zu nennen und die S. Paulskirche in London von Christopher Wren, 1632 bis 1723, Bauten, die wir nicht ungenannt lassen wollen, weil sie Weltruf haben. In Spanien ist das Barock hauptsächlich und zwar in einer so üppigen Weise wie nirgend zum Ausdrucke gekommen an den Kleinarchitekturen, Altären, Kanzeln, Portalen usw.

Der **Basalt**, ein vulkanisches Gestein, schwarz ins Blaue, Graue oder Grüne übergehend. Inniges, scheinbar gleichartiges Gemenge von Augit, Labrador, Olivin und Magneteisenstein, oft kohlensaure Verbindungen der Kalkerde und des Eisenoxyduls enthaltend, s. Abb. Führt der Basalt andere Mineralien als Zeolith, Stilbit, Kalkspath, Aragonit u. a., seltener wohl auch Hornblende und Glimmer, in blasenförmigen Räumen, so hat er ein porphyrartiges oder mandelsteinartiges Aussehen, Basaltmandelstein. Der Basalt zeigt oft alle Zustände von einer beginnenden bis zur vollständigen Verschlackung, im letzteren Zustande verschlackter Basalt. Enthält Basalt statt des Olivin Quarz, so hat man Basaltit. Das Gefüge des Basaltes ist feinkörnig bis dicht, der Bruch flachmuschelig, in's Feinsplitterige, Unebene übergehend, die Wetterbeständigkeit vorzüglich, fast unvergänglich und sehr fest, die Härte bedeutend, jedoch schwankend, die mittlere Druckfestigkeit 950 bis 2200 kg auf 1 qcm.



Basalt.

Der Basalt bildet mehr oder weniger zusammenhängende Berge, auch Bergkuppen und Lager; er kommt auch in Gängen und Nestern vor. Er bricht häufig säulenförmig, Säulenbasalt, in regelmäfsigen, dicken Pfeilern, oft 10 m lang, bis zu dünnen Stäben, deren Zwischenräume Zeolith enthalten; in ebenflächigen Platten, einige cm bis 30 cm dick, auch kugelförmig, Kugelbasalt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In Deutschland sehr verbreitet: In der Oberpfalz am hohen Parkstein bei Weiden schöne säulenförmige Bildung, im Breisgau, im Habichtswalde bei Kassel, der Meifsner besteht aus Basalt und Dolerit, in der Wetterau bei Münzenberg, am Rhein, an der Eifel, im Westerwald, im Vogelsgebirge, in der Oberlausitz, in Sachsen, in Schlesien, im Riesengebirge, im Erzgebirge usw.

Als Baustein ist Basalt schwer zu bearbeiten, aber politurfähig. Im Alterthume verwandten ihn Aegypter, Griechen und Römer zu Werken der Sculptur. In basaltischen Gegenden werden starke Gebäudemauern von ihm hergestellt. Die Wände sind jedoch feucht und kalt, da er Wasser anzieht und die Wärme gut leitet. Er dient auch als Einlage in rothem Sandsteine und gelbem Trachyt, um eine gute Farbenwirkung zu erzielen, sowie zu Treppenstufen, Fenstereinfassungen, Radabweisern u. dgl. In der Nähe von Feuerungen nicht zu verwenden, da er leicht reifst und bei grofser Hitze schmilzt. Zu Fundamenten, zu Wasserbauten und Uferbauten ist besonders der Schlackenbasalt, der sich gut mit Mörtel verbindet, schwer und unvergänglich ist, geeignet. Zu Strafsenbauten geschätzt, als Pflasterstein besonders, da er in regelmäfsigen Stücken bricht und wenig Bearbeitung erfordert; in kleinen Stücken ist er zur Herstellung von Fahrstrafsen geeignet; er wirkt wasseraufsaugend und hält die Strafse trocken. Gepulvert und als Zuschlag zum Kalkbrei verwendet, giebt er diesem hydraulische Eigenschaften. Durch Wasseraufnahme aus der Luft, das er wieder an andere Körper abgiebt, verwittert er langsam, da eine Art Auslaugung stattfindet, wodurch er in Wacke übergeht.

Die **Bascule** oder das Basquill, s. Beschlag.

Die **Basilika** s. altchristlich.

Die **Basis** ist der Fufs eines Bautheils, besonders an Säule und Pfeiler, s. d.

Das **Basquill** oder die Bascule s. Beschlag.

Der **Bau**, das Erzeugnifs der Bauthätigkeit, also das Bauwerk, während derselben und in Bezug auf sie, auch in Bezug auf ihre Ausführungsart. Somit kann man beispielsweise sagen: der Bau schreitet vorwärts und der Bau ist schön. Vom Bauwerke kann man nur das Letztere sagen. Die Mehrzahl kann zwar Baue heifsen, wird aber gewöhnlich Bauten gebildet und hat die Bedeutung von Bauwerken in Bezug auf ihre Ausführung, sei es zu einer Zeit, durch ein Volk, von einem Meister, in einem Stoffe usw.

Die **Bauabnahme** ist die Besichtigung eines Baues oder eines Theils desselben zum Zwecke der Gutheifsung. Die Bauordnungen schreiben besonders in den Städten gewöhnlich zwei vor, eine Rohbauabnahme, durch welche die Baupolizeibeamten feststellen sollen, dafs namentlich die constructiven Theile wie Balkenlagen, Mauerstärken, eiserne Säulen und Träger, Schornsteine usw. den genehmigten Plänen, aber auch den anerkannten Regeln der Baukunst entsprechend ausgeführt sind, und eine Schlufsabnahme, in welcher die Beachtung aller übrigen Baupolizeivorschriften wie Ofenstellung in Bezug auf Feuergefährlichkeit, Aborts- und Wasserleitungsanlagen in Hinsicht auf Gesundheit und Reinlichkeit usw. zu prüfen ist. Erst nach der letzten Abnahme darf ein Gebäude in Gebrauch genommen werden.

Von diesen amtlichen Abnahmen abgesehen handelt es sich übrigens bei der Bauabnahme um die Besichtigung seitens der Bauleitung oder auch seitens einer Vertretung derselben durch Sachverständige zum Zwecke der endgültigen Gutheifsung aller oder einzelner Bauarbeiten. Das Aufmaafs hat damit zumeist nichts zu thun, da es bereits zur Feststellung der Rechnungen der Unternehmer von dem Bauführer gemacht ist, wohl aber soll die Arbeit selber durch die Abnahme begutachtet und für die Zahlungsanweisung geschätzt werden. Das ist etwa so zu verstehen, dafs die fragliche Lieferung oder Leistung, wenn sie den Vertragsbedingungen nicht entspricht, verworfen wird oder auch, wenn sie nur minderwerthig ist, sodafs ihre Beibehaltung zugelassen werden kann, entsprechend geringer bezahlt wird. Derartige Abstriche der Bauleitung von den Rechnungen der Unternehmer führen oft zu Streitigkeiten, die schliefslich durch Sachverständige entschieden zu werden pflegen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Bauabrechnung** ist die Zusammenstellung aller Kosten eines Bauwerks, gewöhnlich nur die des eigentlichen Baues, aber die Kosten für Grund und Boden, die Verzinsung des Baugeldes, die Gelder für Servituten können gleichfalls hierher gezogen werden, wie es auch von Körperschaften, Städten und dem Staate geschieht. Die Abrechnung des eigentlichen Baues hat den Zweck, dem Bauherrn nicht nur eine Uebersicht über die gesammten Baukosten zu verschaffen, sondern ihm auch Rechenschaft zu geben von den Abweichungen, die gegenüber dem Kostenanschlage bei den einzelnen Bauarbeiten vorgekommen sind. Daher sind alle Belege zu den Schlufsrechnungen der Unternehmer, alle Sonderverträge und besonderen Vereinbarungen der Abrechnung hinzuzufügen, sodafs die Thätigkeit des Bauleiters in Bezug auf die Verwendung der Baugelder in allen Punkten geprüft werden kann, wie es in der Regel bei Körperschaften, die ganz oder zum Theil öffentliche Mittel verwenden, zu geschehen pflegt.

Der **Bauaufseher** hat auf der Baustelle die Aufsicht nicht eigentlich über den Bau selber in seinem Fortschreiten auszuüben, sondern über alle zum Baue angelieferten Theile, also namentlich über die Baustoffe vor und nach der Verwendung. Er hat auch Ordnung auf dem Bauplatze zu halten und, sofern kein Bauwächter angestellt ist, über die sämmtlichen Gegenstände auf der Baustelle zu wachen. Vielfach vertritt er den Bauführer bei Abnahme der Baustoffe und hat mithin ständig auf dem Bauplatze zu sein. Fachmännische Bildung wird nicht gerade von ihm gefordert, s. auch Bauführung.

Die **Bauausschreibung** s. Verdingung.

Die **Baubeschreibung** s. Erläuterungsbericht.

bauen ist die Thätigkeit zur Hervorbringung von Bauwerken und besteht in der Zusammenfügung von Baustoffen nach bestimmter Ordnung. Dieses ordnungsmäfsige Zusammenfügen der Baustoffe geschieht nach der für den beabsichtigten Zweck nöthigen Construction und nach der für den beabsichtigten Ausdruck nöthigen Form. Die Construction hat die Kräfte auszugleichen, von denen die Baustoffe gemäfs jener Ordnung beansprucht werden, d. h. die Verbindung von Baustoffen zu einem Bauwerke zu ermöglichen; die Form soll der sichtbare Ausdruck für diesen Kräfteausgleich sein. So wenigstens, meinte man bisher, sei, wenn auch unbewufst, das Bestreben aller Völker gewesen. Neue Forschungen belehren uns jedoch, dafs es den alten Aegyptern nicht so sehr hierauf angekommen ist, wie auf die mehr oder minder symbolische Darstellung der Welt in ihren Bauwerken, s. aegyptisch. Die Construction als das Wesen des Bauens hat immer nur dieselbe Aufgabe, für eine Kraft die entsprechende Gegenkraft zu finden, eine Aufgabe, die sich aber in unendlich verschiedener Weise formal aussprechen kann, wie die Stilverschiedenheiten lehren. Das Bauen an sich hat zunächst nur mit der Ausführungsmöglichkeit eines Baues zu thun, also mit der Construction, zur Kunst wird es erst, wenn sich die Construction als Wechselwirkung der Kräfte zur Erscheinung zu bringen sucht. In Betracht kommen hauptsächlich Druck und Schub, als die von der Construction zu bewältigenden Kräfte, die formgebend geworden sind, der senkrechte Druck für die Kunst des Alterthums, vornehmlich für die der Griechen, der Schub für die des Mittelalters, gipfelnd in der Gothik. Die Ordnung in der Zusammenfügung der Bautheile ist die Grundlage für die Ausbildung der Bauwerke zu Monumenten und erzeugt als die kunstformalen Grundbegriffe einerseits die Nebenordnung, die Reihung, den Rhythmus, andererseits die Unterordnung, die Verhältnifsbildung, die Proportionalität. Die Schönheit der Bauwerke aller Zeiten und Völker beruht auf diesen beiden kunstformalen Ausdrucksweisen. Hinzu kommt die Monumentalität, die augenfällige Dauerhaftigkeit der Baustoffe. Erzeugt wird das Bauen von dem Bedürfnisse, geboren wird es aus den jeweiligen Verhältnissen heraus und seine Sprache giebt ihm der Baumeister, als den man eine Zeit, ein Volk oder eine Person ansehen kann. Wer aber baut eigentlich? Das Bedürfnifs nach einem Bauwerke will zwar befriedigt sein, aber dazu wäre das Bauen nicht gerade erforderlich: der Wille des Bauherrn ermöglicht und veranlafst das Bauen, der Bauherr läfst bauen, die Thätigkeit der Handwerker bringt keine Bauwerke, sondern nur Mauerwerke, Zimmerwerke usw. hervor, erst der Baumeister, indem er jene Ordnung bestimmt, nach welcher alle Einzelheiten zu einem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bauwerke zusammengefügt werden sollen, mag das auf Grund von Zeichnungen oder nur auf Grund seiner Angaben geschehen, baut wirklich. Der Baumeister ist freilich selbst in der Neuzeit, die durchaus individualistischen Charakter hat, nur das Mittel, durch welches sich der Zeitgeist, ehedem eines Volkes, jetzt in Folge der modernen Verkehrserleichterungen immer mehr der civilisirten Welt überhaupt aussprechen mufs. So ist das Bauen kennzeichnend für den Charakter eines Volkes, es ist der Maafsstab für seine Cultur, so lange noch die Eigenart der Völker sich hält.

baufällig ist ein Gebäude erst dann, wenn sein Einsturz droht, gleichgültig aus welchen Gründen. Also ein verwahrloster Zustand, bestehend in schadhaften Theilen, z. B. Dach, Fenster, Fufsboden usw., ist noch lange kein Zeichen von Baufälligkeit; dagegen kann ein Gebäude bereits sehr baufällig sein, wenn trotz guter Instandhaltung aller jener Theile das Balkenwerk schlecht ist oder der Baugrund nachgiebt. Die nicht leichte Untersuchung wird die Gründe der Baufälligkeit klar zu stellen haben, die entweder im Gebäude selber und zwar in mangelhafter Ausführung und mangelhafter Unterhaltung liegen können oder von Umständen herrühren, welche mit dem Gebäude selber nichts zu thun haben, z. B. von Bodensenkungen u. dgl. Da die Baufälligkeit in der Regel Gefahr für Leben und Besitz anderer birgt, so hat die Baupolizei das Recht, eine ordnungsmäfsige Wiederherstellung oder die Beseitigung des baufälligen Bauwerks anzuordnen.

Die **Bauflucht**, Baufluchtlinie, s. abfluchten.

Die **Bauführung** ist nicht etwa als ein Theil der Bauleitung anzusehen, sondern als ein selbstständiges Amt zu dem Zwecke, dafs die Zeichnungen und Bestimmungen der Bauleitung für den Bau auch thatsächlich beachtet werden. Es gehört daher in ihr Bereich die Aufsicht über alle zu einem Baue erforderlichen Bauarbeiten, also die Anordnung und Ueberwachung der Arbeiten, die Prüfung und Abnahme der Materiallieferungen, die vorläufige oder auch endgültige Abnahme der Ausführungen und die Vorarbeiten für die Abrechnung. Allerdings sind sämmtliche Zeichnungen und Rechnungen, sowie alles, was zur Verdingung der Lieferungen und Bauarbeiten gehört, eigentlich Sache der Bauleitung, aber je nach der Beschaffenheit des Baues fällt auch ein mehr oder minder grofser Theil davon der Bauführung zu; denn weder kann noch soll der Bauführer bei kleinen, unwesentlichen Abweichungen, sie mögen entstehen, durch wessen Schuld es auch sei, stets die Bauleitung zuziehen, vielmehr hat er, so weit es ihm möglich ist, über solche selbstständig zu entscheiden und mithin dazu nöthige Zeichnungen wie Angaben selber zu machen. Insofern derartige Aenderungen nur für die Abrechnung in Betracht kommen, müssen sie sogleich und zu späterer Vergleichung am Besten zweifach gleichlautend seitens des Unternehmers und Bauführers gebucht werden. Jede constructive Aenderung mufs natürlich sofort zur Kenntnifs der Bauleitung gebracht werden.

Für kleine und einfache Bauten genügt als Bauführung meist schon die Aufsicht durch den Bauleiter, wenn die Verträge mit den einzelnen Unternehmern eingehend und klar genug abgefafst sind. Gröfsere und reichere Bauten erfordern einen Bauführer, der zu allen Arbeitszeiten auf der Baustelle ist und so weit wie möglich auch den Bauleiter vertritt. Ein junger Mann mit den Kenntnissen, die auf einer Baugewerkschule erworben werden, kann gewöhnlich eine solche Stelle ausfüllen. Grofse und reich durchgebildete Bauten erfordern dagegen einen Bauführer mit Hochschulbildung, dem noch ein entsprechendes Hülfspersonal, Zeichner, Schreiber, Aufseher usw. beigegeben werden mufs.

Die Verschiedenartigkeit der Bauten erheischt zwar allemal auch eine verschiedene Bauführung, aber nehmen wir beispielsweise ein städtisches Wohnhaus an, so würde die Reihenfolge der Obliegenheiten des Bauführers etwa folgende sein (von wem die eigentlichen Bauarbeiten auszuführen sind, hängt von den mit den Handwerkern abgeschlossenen Verträgen ab; es handelt sich hier also nur darum, dafs die Bauführung sich die Reihenfolge der erforderlichen Arbeiten angelegen sein läfst, damit keine der anderen hinderlich wird):

Auf Grund der Zeichnungen, von denen das baupolizeilich genehmigte Exemplar stets auf dem Bauplatze sein mufs, damit der Beamte der Baupolizei jeder Zeit Einsicht nehmen kann, darf begonnen werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Herrichtung des Bauplatzes: Abbruch alter Gebäude, Entfernung des Schuttes, der Bäume usw., überhaupt Säuberung des Platzes von allen nicht mehr hierher gehörigen Gegenständen; Einfriedigung des Platzes theilweise oder ganz durch eine etwa 2,0 m hohe Bretterplanke, den Bauzaun, entsprechend den ortsüblichen, auch wohl baupolizeilichen Bestimmungen, z. B. mit einem nach dem Baue zu geneigten Schutzdache über dem Bürgersteige, mit Eingängen, die für das Einbringen der Baustoffe geeignet sind usw.; Beschaffung von gesetzlich erforderlichen Unterkunftsräumen für die Bauarbeiter und überhaupt für die am Baue Beschäftigten, auch für Geräthe und Baustoffe, die vor Nässe und Diebstahl zu schützen sind. Für diese Räume ist, wenn sie nicht in einem bereits vorhandenen Gebäude zu beschaffen sind, eine Baubude zu errichten, die je nach Bedarf nur aus Brettern mit Pappdach oder aus einem dauerhafteren, etwa in Fachwerk errichteten, auch Bureau- und Nebenräume enthaltenden Gebäude bestehen kann; dazu Herrichtung von Aborten, die insofern nicht mehr ureinfach sein dürfen, als aus Gesundheitsrücksichten die Undurchlässigkeit der Gruben durch Ausmauerung und aus Rücksichten auf den Anstand namentlich da, wo Frauen als Handlanger beschäftigt werden, mancherlei hierauf bezügliche Einrichtungen seitens der Behörden gefordert werden; Bau- und Trinkwasserbeschaffung durch Anschluſs an die städtische Wasserleitung oder durch den Bau eines gemauerten Brunnens, so angelegt, daſs er nach der Baubeendigung erhalten bleiben kann; Herstellung der Kalkgruben thunlichst nahe bei dem Brunnen, zwei oder mehrere neben einander durch eine Scheidemauer aus Backstein getrennt, rings mit Backsteinen ausmauern, wenn der Erdboden nicht ansteht, die Sohle mit Flachschicht pflastern ohne Mörtelfugen, damit das Wasser in den Boden einsickern kann. Gröſse etwa 2,0 bis 3,0 m, Tiefe 1,75 m, sodaſs der Kalk bequem herausgeschaufelt werden kann, Kalkbank, Löschbank, 2,0 bis 2,5 m lang, 1,5 bis 2,0 m breit, 0,3 bis 0,4 m tief, an der Grubenseite Ausflufsöffnung mit Schieber. Das Wasser kann in Rinnen oder Rohren vom Brunnen in die Löschbank geleitet werden. Das Messen des Weiſskalks in der Grube geschieht mit einem Stabe, wenn der Kalk so weit eingetrocknet ist, daſs er oben Risse zeigt.

Der Baubeginn setzt voraus, daſs bereits eine Untersuchung des Baugrundes auf seine Tragfähigkeit stattgefunden hat, denn demgemäſs können erst brauchbare Zeichnungen gemacht werden. An den am Meisten belasteten Stellen, z. B. an den Gebäudeecken, ist durch Aufgraben oder durch Bohren die tragfähige Tiefe zu ermitteln; auch sind Belastungsproben vorzunehmen, sei es, indem man die Bausteine aufschichtet, sei es, indem man Pfähle einschlägt und belastet, um aus ihrem Einsinken die Nachgiebigkeit des Bodens zu ersehen. Ebenso muſs der höchste Grundwasserstand bekannt sein, da die Kellersohle mindestens 30 cm über demselben liegen sollte, zugleich ist die Möglichkeit der Entwässerung vor dem Bauanfange als erwogen anzunehmen.

Anfuhr der Materialien, für deren Lagerung geeignete, d. h. sowohl den Baubetrieb als auch die Bewegung auf dem Bauplatze nicht störende und möglichst nahe der Verwendungsstelle gelegene Plätze angegeben werden müssen. Die Anfuhr soll dem Fortschritte des Baues entsprechen und diesem immer einige Wochen voraus sein. Bruchsteine werden in Haufen aufgesetzt und den Lieferanten cubikmeterweise abgenommen. Backsteine werden in Stapeln von 200 oder 150 Stück aufgesetzt. Die Steine, welche der Bauführer abgenommen hat, werden durch Anspritzen mit Kalkwasser gekennzeichnet. Sand und Kies werden wie die Bruchsteine cubikmeterweise abgenommen, indem gewöhnlich der Wageninhalt gemessen wird und dann die Fuhren gezählt werden. Bei jeder Fuhre Materialien hat der Fuhrmann einen Zettel in doppelter Ausfertigung von dem Bauführer (bezw. von dessen Stellvertreter, z. B. dem Materialienverwalter) durch Unterschrift beglaubigen zu lassen. Diese Zettel, von denen ein Exemplar die Bauführung, das andere der Lieferant erhält, werden bei der Abrechnung verglichen. Der Platz für den Sand ist in der Nähe der Kalkgruben, und unmittelbar bei dem Sande sind die Kalkmacherbänke aufzuschlagen und die Ladeböcke aufzustellen. Wiewohl alle diese Anlagen mit Rücksicht auf die Baugrube gemacht sind, wird dieselbe doch erst durch die Aufstellung der Schnurgerüste genau bezeichnet. Dazu ist das Abstecken, Auswinkeln, Einfluchten und das Nivelliren des Platzes nöthigen Falls durch Baupolizeibeamte

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

erforderlich. Abhub des Mutterbodens auch bei nicht unterkellerten Gebäudetheilen und Einbringung reinen Sandes dafür, um Mauerfrafs und Hausschwamm zu verhüten. Die Schnurgerüste thunlichst wagerecht und in Sockelhöhe, um mit einem Stichmaafse (Dreimeterstabe) die Ausschachtungstiefe von der Schnur bequem messen und so die Fundamente wagerecht anlegen zu können. Kellerräume werden bis Unterkante des Fufsbodens ausgehoben, Fundamentgräben bis auf den tragfähigen Boden und um etwa 5 cm jederseits breiter als der unterste Fundamentabsatz, damit nicht gegen die Erde gemauert wird. Bei ungewöhnlich tiefen Fundamentgräben ist ein Arbeitsraum zu schaffen, d. h. der Graben ist einerseits 30 bis 50 cm breiter anzulegen, damit die Maurer Platz haben bei der Arbeit. Die Neigung der Baugrubenwände richtet sich nach der Standfestigkeit des Bodens; ist dieser fest genug, so können sie lothrecht sein, bei lockerem, sandigem Boden müssen sie entsprechend geneigt oder auch wohl abgesteift werden, s. Baugrube. Die Fundamente stückweise herzustellen, um an Böschung zu sparen, ist nicht zu gestatten, da der Verband des Mauerwerks dadurch leidet. Bei einem Neubaue zwischen Nachbargebäuden sind diese abzusteifen. Werden die Fundamente tiefer angelegt, als sie bei Nachbargebäuden sind, so werden diese zu unterfangen, d. h. zu untermauern sein. Dabei ist stückweise vorzugehen, die Stücke sind aber nicht länger als 1,0 m zu nehmen. Bei abschüssigen Bodenschichten sind die Fundamente ihrer Länge nach in wagerechten Absätzen anzulegen. Soll der ausgeschachtete Boden zur Aufhöhung der Grundstücke dienen, so wird er auf Entfernungen bis zu 50 m mit Schubkarren aus einander gebracht und dann eingeebenet; bei gröfseren Strecken benutzt man zweiräderige Karren. Das Abfahren des Bodens vom Grundstück erfolgt mittels Fuhrwerks oder in besonderen Fällen mittels Rollbahnen. Ein Theil des ausgeschachteten Bodens ist für die Hinterfüllung der Fundamente in nicht zu grofser Entfernung aufzubewahren. Dieser Boden mufs humusfrei sein. Die Ausschachtungssohle ist wagerecht herzustellen, entweder in der Grube mit Wagscheit und Setzwage, oder wenn die Schnurgerüste unter einander wagerecht sitzen, mit einem Stichmaafse von der angespannten Schnur aus. Die fertig ausgeschachtete Baugrube ist für die Abrechnung mit dem Unternehmer zusammen aufzumessen. Das Aufmessen der Erdarbeiten nach der Ausführung des Mauerwerks wird ungenau, da die Ausschachtungstiefe dann selten noch richtig zu ermitteln ist. Die Erdarbeiten sowie die Ausführung der Fundamente sind möglichst schnell zu fördern, weil Regenwetter eintreten und Rutschungen der Baugrubenwände verursachen kann. Vor Beginn der Maurerarbeiten ist der Baugrund überall auf seine Tragfähigkeit zu prüfen und darauf zu sehen, dafs überall gewachsener Boden vorhanden ist.

Das Fundamentmauerwerk ist gleich wagerecht anzulegen, oder wenn der tragfähige Baugrund ungleich tief liegt, bei Bruchsteinmauerwerk oben wagerecht abzugleichen, bei Backsteinmauerwerk ist stets darauf zu achten, dafs die erste durch den ganzen Bau gehende Schicht wagerecht angelegt wird. Wenn die Schnurgerüste nicht unter einander wagerecht sind, und wenn die Benutzung eines Wagscheits in engen Baugruben, wo meistens noch Materialien im Wege liegen, nicht möglich oder unbequem ist, so kann die Wage auch hergestellt werden mit Hülfe communicirender Röhren, die man sich einfach bildet aus einem mit Wasser gefüllten Gummischlauche, dessen Enden an die zu vergleichenden Punkte gehalten werden. Die Bruchsteine können in den Fundamenten roh, ohne weitere Bearbeitung der Ansichtsflächen vermauert werden, sie müssen aber gut lagerhaft sein und gut verzwickt werden. Zur unteren Lage sind die gröfsten, lagerhaftesten Steine zu verwenden; sie sind nicht trocken, sondern gleich in Mörtel zu verlegen, wenigstens sollen die Stofsfugen gleich Mörtel erhalten, und nicht nach dem Verlegen nur mit dünnem Mörtel vergossen werden. Bei allen Maurerarbeiten in der Erde hat der Bauführer gut aufzuachten, da die Maurer wegen Mangel an Platz oder aus anderen Umständen oft nicht sorgfältig genug arbeiten und ihre schlechte Arbeit gleich mit Erde verdecken. Das Anfüllen der Fundamentgräben darf nur mit humusfreiem Boden geschehen, aber wenn Luftmörtel verwendet worden ist, nicht gleich nach dem Mauern, weil demselben zu seiner Erhärtung Luft zugeführt werden mufs. Auch dürfen Mauern zum Schutze gegen Feuchtigkeit aufsen nicht zu früh mit Asphalt oder Theer gestrichen werden, weil dadurch das Eindringen der Luft gehindert wird. Pfeiler- oder Schornsteinvorlagen werden

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

meistens im Fundamente gleich mit angelegt. An stark belasteten Stellen ist durch Rechnung zu prüfen, ob die Fundamente dieser Stellen genügend breit sind, damit keine Risse entstehen, indem sich das Mauerwerk hier stärker setzen kann als das übrige.

Bei dem Sockel- oder Kellermauerwerk in der Erde werden die Bruchsteine hammerrecht bearbeitet, über der Erde erhalten sie die in der Zeichnung vorgesehene Bearbeitung. Im Inneren wird Bruchsteinmauerwerk oft mit Backsteinen verkleidet, weil die Verkleidung dann trockener ist. Zur besseren Trockenhaltung feuchter Kellermauern legt man auch wohl Luftschichten an. Bei der Ausführung der Mauern bringt man die Ecken zuerst mit Abtreppung bis zur Sockelhöhe und prüft, ob sie alle in einer wagerechten Ebene liegen, sodann füllt man die Lücken zwischen den Ecken aus.

Beim Backsteinmauerwerk, wo die Fundamente genauer wagerecht gemacht werden, kann man gleich Hochmaafslatten, d. h. Latten mit genauer Schichtentheilung, benutzen und damit den Bau wagerecht halten. Immerhin ist die Wage in Sockelhöhe nochmals zu prüfen, weil in der Erde leicht Fehler vorkommen, die dann durch den ganzen Bau gehen. Isolirungen durch Theerpappe, Asphalt u. dgl. am Besten zweifach; zuerst bei Backsteinmauern eine Schicht über dem Kellerfufsboden, bei Bruchsteinmauern auf das oben abgeglichene, auch wohl mit einer Backsteinschicht abgedeckte Fundament. Der Kellerfufsboden mufs dabei unter der Isolirschicht liegen. Dann noch über der Erde in Kämpferhöhe der Kellerfenster oder in Sockelhöhe, damit keine Erd- oder Kellerfeuchtigkeit in das Erdgeschofs dringen kann. Im Kellermauerwerke Eisentheile wie Hasphaken und Kloben für Thüren, Fenstergitter gleich mit einmauern. Alle Eisentheile durch Anstrich oder durch Befestigen in Cement vor Rost schützen. Klötze oder Holzzargen für Thüren im Keller weniger gut, weil sie von der stets feuchten Kellerluft leicht faul werden. Für Rohre zur Entwässerung, zum Abort, zur Gas- und Wasserleitung sowie zur Heizung sind Löcher oder Schlitze auszusparen, für Steintreppen sind Auflager, für Gewölbe Widerlager auszusparen oder vorzukragen, Schornsteine und Dunstrohre sind rechtzeitig anzulegen. Eisenträger für die Kellerdecke früh genug bestellen; Lieferungsfrist je nach den Profilen und der Lage des Ortes bis zu drei Monaten.

Die Lichtschächte vor den Kellerfenstern so fundiren, dafs sie nicht vom Gebäude abreifsen und dafs das Regenwasser abfliefsen kann, s. Lichtschacht. Die Einwölbung der Kellerdecke unterbleibt des Regens wegen bis nach der Eindeckung, nur die constructiv nöthigen Gurtbögen, auch Betonarbeiten können ausgeführt werden.

Bei dem Aufbau des Erdgeschosses und der Obergeschosse werden Hochmaafslatten benutzt, um das Mauerwerk wagerecht zu halten. Alle Theile des Gebäudes sind gleichzeitig hochzuführen, damit es sich gleichmäfsig setzen kann. Zum Anlegen der Fenster, Thüren, Nischen u. dgl. benutzt man Maafslatten, auf denen alle Achsen und Breiten vorgeschrieben sind. Thürklötze, am Besten sechs Stück für jede Thür, Zargen, Ueberlagsbohlen, Klötze für Fufsleisten, für Fensterbekleidungen, für die Halter der Fenstervorhänge, für Wandbekleidungen sind rechtzeitig vom Zimmermann anfertigen zu lassen und nicht nachträglich, sondern sogleich mit einzumauern. Desgleichen sind gufseiserne Platten oder passende Quader als Auflager für I-Eisen zu beschaffen und in Cement zu verlegen, auch die nächsttieferen Schichten in Cement zu mauern. Solche Auflager unentbehrlich, wenn Trägerenden über Bogen liegen; bei grofser Spannweite dieser Bogen statt der Unterlagsplatten Träger, die von einem Widerlager zum anderen reichen. Fenstersohlbänke aus Sandstein werden vorläufig nur an den Enden untermauert, damit sie nicht brechen, wenn sich das Gebäude setzt. Gesimse werden mit steifem Strohlehm bedeckt, oder mit Backsteinen oder Schalbrettern, in Lehm gelegt, abgedeckt und so vor Beschädigung durch herabfallende Materialien geschützt. Dicht am Mauerwerk liegende, stets mit Mörtelresten bedeckte Gerüstbretter sind aufzukanten, damit im Regenwetter das Mauerwerk nicht vollgespritzt wird. Stein- und Eisentreppen sind mit Brettern abzudecken und dadurch vor herabfallenden Gegenständen zu schützen. Holztreppen werden erst mit dem Ausbaue eingebracht. Sollen Fenster Rollladenverschlufs erhalten, so ist bei der Ueberdeckung Platz für den Rollkasten, etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ der Fensterhöhe, zu lassen. Wiederholte Nach-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

prüfung der Thür- und Fenstermaafse, der Fensterachsen, der Höhenlage von Consolen, Oeffnungen, Nischen usw. dringend zu empfehlen.

Die Balkenköpfe sind trocken einzumauern. Vor der Stirn mufs ein Luftraum bleiben, der am Besten mit dem Inneren des Gebäudes in Verbindung bleibt, damit etwa noch in dem Balken vorhandene oder vom Mauerwerk aufgesogene Feuchtigkeit entweichen kann, die Fäulnifs und Schwammbildung begünstigen würde. Balkenanker sind an durchgehenden Balken anzubringen, nicht über Fensterbogen, weil diese nicht genug Zug aushalten können. Die Anker müssen möglichst viele Steine fassen. Zuganker reichen über drei Balken, Abstände 3,0 bis 4,0 m. Balkengefache sind stets mit Einschubbrettern zu versehen, bevor am folgenden Geschosse weiter gearbeitet wird, um Herabstürzen der Arbeiter zu verhüten. Thüröffnungen 8 cm breiter anlegen, als die lichte Weite zwischen den Futtern beträgt. Fensteranschlag für einfache Fenster 8 cm, für Doppelfenster 12 cm, für einfache Fenster mit Laden 13 bis 16 cm, für Doppelfenster mit Laden 16 bis 18 cm breit. — Anschlufs neuer Mauern an alte des ungleichen Setzens wegen nicht mit Verzahnung, besser mit drei bis fünf Schichten hoher Abtreppung; am Besten senkrechte Fuge oder das neue Mauerwerk greift in eine Nuth des alten ein von $^1/_2$ bis 1 Stein Breite. Weit ausladende Gesimse aus Backsteinen mit verlängertem Cementmörtel aus 1 Th. Kalk, 1 Th. Cement, 4 bis 5 Th. Sand mauern; wenn die Ausladung sehr grofs ist, Verankerung durch Eisen. Putzgesimse pflegt man mit Zink abzudecken; dabei ist zu beachten, dafs Zink von frischem Cementmörtel angegriffen wird, wodurch Löcher entstehen, die das Wasser durchlassen. Bei grofser Ausladung der Gesimse das Zink mit Dachpappe unterlegen oder besser die Simse mit Blei abdecken. Kniestockwände werden nach dem Richten aufgemauert; sie dürfen nicht zu schwach sein, damit das Hauptgesims genügend Auflager hat; dieses mufs gut befestigt werden.

Für den Aufbau ist weiter zu beachten, dafs Mauern aus Bruchsteinen in gutem Verbande hergestellt werden, dafs dabei genügend viele Binder zur Anwendung kommen. Die Steine dürfen, ausgenommen Säulen, Pfeiler und ähnliche lange Stücke, nicht auf den Spalt gestellt werden. Sie müssen gut lagerhaft, frei von Rissen, ohne Sandlöcher, ohne schieferiges Gefüge und ohne Thon- oder Erdgallen sein. Zu den Ecken sind besonders gute und lagerhafte Steine zu wählen; sind solche nicht zu beschaffen, so müssen, wo es angeht, dafür Backsteine verwendet werden. Mit Staub und Schmutz behaftete Steine sind vor dem Vermauern gut zu reinigen, da sie sich sonst nicht mit dem Mörtel verbinden. Alle Steine sind in vollen Mörtel zu verlegen, das Mauerwerk ist gut zu verzwicken.

Werksteine dürfen beim Abladen auf der Baustelle nicht beschädigt werden. Der Unternehmer der Versetzarbeiten hat dabei zu helfen; er ist von da ab verantwortlich zu machen für fernere Beschädigungen. Die Steine sind sogleich übersichtlich zu lagern. Zur besseren Uebersicht hat sie der Steinmetz mit Nummern oder Buchstaben zu bezeichnen; zu dem Zwecke sind für ihn oder auch von ihm Schichtenpläne, in denen jeder Stein mit allen Maafsen und mit einer Bezeichnung zu versehen ist, anzufertigen. Gleich nach dem Abladen ist bei jedem Steine zu prüfen, ob er das richtige Maafs und die richtige Form hat, ob die Bearbeitung der Ansichtsflächen, der Lager- und Stofsfugen gut ist ob er Stiche, Risse oder sonst wie Fehler hat. Unbrauchbare Steine sind sofort zurückzuweisen; eine Verzögerung der Prüfung kann eine kostspielige Unterbrechung der Arbeiten herbeiführen. Beim Heben der Steine empfiehlt es sich, ein Tau um den Stein zu legen, dabei die Kanten aber durch Strohbündel zu schützen; Ketten platzen leicht, wenn beim Aufziehen unerwartet ein Ruck eintritt.

Die Höhe der Quader ist den Backsteinschichten der Hintermauerung entsprechend einzurichten, damit der Zusammenhang gut wird. Da sich die Quader weniger setzen als die Hintermauerung, diese mit kleinen Fugen, etwa auf 75 cm zehn Schichten, oder in verlängertem Cementmörtel anfertigen. Die Hintermauerung berührende Quaderflächen werden in der Regel mit einer Mischung von Asphalt und Theer gestrichen. Dies ist nöthig bei Sandsteinen, die beim Regenwetter oder aus der Luft Feuchtigkeit aufsaugen und an die Hintermauerung abgeben, wodurch feuchte Wände

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

entstehen. Thür- und Fenstersturze nicht belasten, sondern mit Entlastungsbogen übermauern. Die Sohlbank mufs hohl liegen und darf erst untermauert werden, wenn sich das Gebäude gesetzt hat.

Das Versetzen der Quader in vollem Mörtel ist dem Vergiefsen vorzuziehen, da enge Lagerfugen beim Vergiefsen schwer zu füllen sind, selbst dann, wenn man mit einem Blechstreifen den Gufsmörtel vertheilt. Soll vergossen werden, so in grofse Flächen Gufsrinnen einarbeiten, damit der Mörtel die ganze Fläche auf kurzem Wege erreichen kann. Werden hohe Stofsfugen mit stark verdünntem Gufsmörtel vergossen, so ist die Gefahr vorhanden, dafs sich der Mörtel entmischt. Die schweren Sandkörner sinken dabei nach unten, der Cement schwimmt oben. Dies kann schon eintreten bei Fallhöhen von 30 cm. Kalkmörtel entmischt sich nicht so leicht; am Besten ist fetter hydraulischer Kalk. Der Sand zum Gufsmörtel mufs feinkörnig sein; solcher kann durch Sieben gewonnen werden. Auf die Festigkeit des Mörtels darf bei vergossenen Quadern wenig gerechnet werden. Beim Versetzen legt man unter die Quader Bleiplättchen oder Stückchen aus Dachpappe, Holzkeile sind nicht so gut, da sie quellen und die Kanten der Steine absprengen; jedenfalls sind sie vorher tüchtig anzufeuchten. Sehr hohe Werkstücke, wie Säulen, die sich weniger setzen als das übrige Mauerwerk, versetzt man auf Bleiplatten. Diese nicht zu dicht an die Steinkanten legen, da das Blei unter grofsem Druck hervorquillt, die Kanten belastet und absprengt. Zum Vergiefsen die Fugen mit Thon oder Lehm verstreichen, nicht mit Cementmörtel, der verursacht, dafs sich Ränder im Stein bilden. Soll mit Kalkmörtel vergossen werden, so sprengt der schneller erhärtende Cementmörtelverstrich die Steinkanten ab, wenn sich das Gebäude setzt.

Anker, Dübel und Klammern sind nicht zu vergessen bei Säulen, Docken, Maafswerken, Gewölberippen, Fenstergewänden u. dgl.; aus Bronze, meistens aber aus Eisen, die dann neuerdings mit Cement vergossen werden. Werden sie mit Blei vergossen, so des Schwindens wegen das Blei aufkeilen, werden sie mit Schwefel vergossen, so ist dieser über den Schmelzpunkt hinaus zu erhitzen, bis er tiefbraun wird. Sonst bildet er mit dem Eisen Schwefeleisen, das sich ausdehnt und den Stein zersprengt. Auch Glycerinkitt wird hierzu verwendet. Dieser auch wohl zum Ausbessern von beschädigten Steinen, besonders bei hellfarbigen. Dunkelfarbige mit Schellack und Steinpulver, von dem auszubessernden Steine hergestellt, heifs oder in Spiritus gelöst aufgetragen. Vierungen schwalbenschwanzartig einsetzen. Natürlich sind diese Ausbesserungen nur mit Vorwissen und Zustimmung der Bauleitung zulässig, werden aber oft ordnungswidrig von dem Unternehmer so geschickt ausgeführt und durch den Arbeitsstaub verdeckt, dafs sie erst nach dem Versetzen sich zeigen. Hier ist also besondere Vorsicht der Bauführung am Platze. Die Ansichtsflächen von Sandsteinquadern nicht mit dünnflüssigem Lehm streichen, um sie vor Beschmutzen durch Kalkspritzen zu schützen, weil die Steine gelbe Färbung annehmen. Gelbe Steine von ungleichen Tiefen in der Farbe kann man, wenigstens annähernd, gleichmäfsig färben durch einen Anstrich mit einer Wasserlösung von Eisenvitriol und einem zweiten Anstriche von gesättigtem Aetzkalk (das auf gefüllten Kalkgruben stehende Kalkwasser). Sandsteinflächen abwaschen mit reinem Wasser ohne Zusatz von Salzsäure; letztere beeinflufst die Farbe des Steins. Die Beschaffenheit der Sandsteine wird durch die Bearbeitung, Kröneln, Scharriren, Spitzen usw., oft verdeckt, tritt aber stets klar hervor da, wo man ein Flächenstück schleift, z. B. ob ein Stein Sandlöcher enthält oder ob die Löcher lediglich durch die Hammerschläge ausgesprungene Stückchen, sogenannte Baier oder Bauer, sind, s. baiern, läfst sich dadurch am Besten erkennen.

Backsteine sind vor dem Vermauern gut vom Staube zu reinigen und gut anzufeuchten, besonders an warmen, trockenen Tagen, bei der Verwendung von Cementmörtel, bei Wölbungen und anderen wichtigen Ausführungen. Anfeuchtung durch Uebergiefsen der Stapel oder besser durch Eintauchen jedes einzelnen Steins. Der Staub hindert die Verbindung des Mörtels mit den Steinen; trockene Steine entziehen dem Mörtel die zu seiner Erhärtung nöthige Feuchtigkeit zu schnell. Auf guten Verband auch im Inneren des Mauerwerks ist zu achten. Die Stofsfugen müssen nicht nur in den Ansichtsflächen der Mauer, sondern durch die ganze Mauer voll gemauert werden. Wenn dies nicht möglich ist, mufs jede Schicht mit dünnem Mörtel ausgegossen werden. Den Steinen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mufs eine hinreichende Menge Mörtel untergelegt werden. Jeder Stein mufs an den schon liegenden so angeschoben werden, dafs der Mörtel oben und an den Seiten herausquillt; durch Reiben mufs er in die richtige, besonders wagerechte Lage gebracht werden. Ihn nachträglich noch mit dem Hammer zu klopfen oder zu stofsen ist unzulässig, weil das Abbinden des Mörtels dadurch gestört wird. Bei Putzgesimsen sind die Steine der Gesimsform entsprechend anzuhauen, weil sonst die Putzstärke zu grofs wird. Nach Arbeitspausen, die durch Festtage oder aus einem anderen Grunde eintreten, ist das Mauerwerk oben gut anzufeuchten, um den Staub von der oberen Schicht zu entfernen. An trockenen Tagen ist dieses schon jeden Morgen nöthig. Bei Frostwetter ist das Mauern einzustellen, weil der frische Mörtel, auch der Cementmörtel, keinen Frost vertragen kann; das Mauerwerk ist mit Brettern oder besser mit einigen trocken zu verlegenden Backsteinschichten abzudecken. Sollen für die äufseren Ansichtsflächen bessere Steine ausgesucht werden, so ist dies schon auf der Lagerstelle vornehmen zu lassen. Das Aussuchen auf dem Gerüste ist für die Maurer störend und zeitraubend. Verblender sind vorsichtig mit der Hand auf das Gerüst zu legen; wenn sie geworfen werden, springen die Kanten leicht ab. Die abgesprungenen Stellen können nicht durch Abschleifen verbessert werden; geschliffene Stellen werden vom Wetter sehr leicht angegriffen. Wenn Verblender nachträglich vorgeblendet werden, so erhält das Mauerwerk keinen guten Verband; es setzt sich ungleichmäfsig und trennt sich dann. Die Verblendung ist also mit der Hintermauerung gleichzeitig auszuführen. Das Verblendmauerwerk kann durch einen Anstrich mit dünnflüssigem Lehm vor Verunreinigung während der Bauzeit geschützt werden. Der Lehm ist später leicht abzuspülen. Frisches Mauerwerk ist im Regen abzudecken, da die Verblender nicht viel Feuchtigkeit anziehen, der Kalk aber aufgelöst wird und an der Wand hinabfliefst. Verblender brauchen nicht genäfst zu werden; der Mörtel für sie mufs steif sein, da die Steine sonst leicht schwimmen, d. h. sie stehen nicht fest und nicht genau nach der Schnur in dem weichen Mörtel, wodurch das Mauerwerk nicht glatt, der Verband ungenau wird. Die Fugen, besonders die Stofsfugen, sind unter sich gleich stark und letztere lothrecht zu halten. Das Einlegen von Holz- oder Eisenstreifen, um die Lagerfugen gleichmäfsig zu bekommen, ist nicht zu empfehlen, da die Steine selten alle gleiche Stärke haben; ein geübter Maurer kann auch ohne solche Mittel eine genügend gute Ausführung erreichen.

Bei Hohlmauern ist auf eine genügende Anzahl Bindersteine Werth zu legen. Oft werden die Binderenden mit heifsem Goudron oder heifsem Steinkohlentheer getränkt, um zu verhindern, dafs sie Feuchtigkeit vom äufseren Mauertheile auf den inneren übertragen, wie es an Wetterseiten vorkommen kann. Es ist darauf zu achten, dafs die getheerten Enden im äufseren Mauertheile liegen und dafs die Maurer auch wirklich getränkte Steine verwenden. Luftschichten, die vor Kälte oder Wärme schützen sollen, werden als Hohlräume von etwa 6 cm Weite angelegt. Sie bleiben unten und oben an einigen Stellen nur so lange offen, bis das Mauerwerk gut trocken ist, dann sind sie sorgfältig zu schliefsen. Sollen sie zur Trockenhaltung von feuchten Wänden dienen, z. B. bei Kellermauern, so sind sie unten und oben mit der Aufsen- bezw. Kellerluft durch Löcher, am Besten jedoch mit einem Schornsteinrohre, zu verbinden. Solche Löcher sind mit einem Blechsiebe gegen das Eindringen von Ungeziefer zu verschliefsen. Die Hohlräume müssen unten von herabgefallenem Kalk gereinigt werden.

Schornsteine mit vollen Fugen mauern. Vielfach ist vorgeschrieben, im Inneren zu putzen. Dieses hat stets in kleinen Absätzen zu geschehen und nicht nur bei Beendigung einer Rüstungshöhe, oder wenn der Bauführer kommt, wie es die Maurer gern machen, besonders wenn sie in Stücklohn arbeiten. Besser oder wohl ebenso gut ist es, den mit vollen Fugen gemauerten Schornstein dicht zu fugen, weil der Putz beim Setzen des Gebäudes platzt und abfällt oder vom Schornsteinfeger abgerissen wird, wobei oft ein Theil der Fugen mit herausfällt. In den Rohren darf nicht viel Schutt hinunterfallen, besonders dann nicht, wenn sie gezogen sind. Dadurch entstehende Verstopfungsmassen sind selten ohne grofse Mühe zu entfernen, bleiben daher vielfach sitzen und veranlassen, dafs die Oefen nicht brennen. Wo Ofenrohre münden, sind thönerne oder eiserne Muffen gleich mit einzumauern, das spätere Einhauen beschädigt den Schornstein sehr; die Oeffnung ist

dann auch nicht gut zu dichten. Reinigungsthüren sind ebenfalls gleich mit einzumauern, die von der Baupolizei erlassenen Bestimmungen über Feuersicherheit sind zu beachten. Schabernack durch Einmauern einer Stiefelsohle in das Rohrlichten beliebt.

Mauerbogen sollen, wenn sie sichtbar bleiben, eine ungerade Zahl Schichten erhalten, damit die Mitte einen Schlufsstein und keine Fuge erhält. Fugen alle gleich grofs, genau nach dem Mittelpunkte laufend und nicht zu grofs, weil sich der Bogen dann zu sehr setzt. Das Wölben erfolgt von beiden Widerlagern aus gleichzeitig. Der Schlufsstein darf nicht mit dem Hammer und einem über den Stein gelegten Lattenende, wie es oft geschieht, gewaltsam eingetrieben werden, dadurch wird der Bogen erschüttert und alle Fugen werden gelockert. Die Lehrbogen sind der bequemeren Ausrüstung wegen mit jedem Ende auf zwei über einander gelegte Keile zu setzen. Das Ausrüsten wird oft gleich nach der Einbringung des Schlufssteins vorgenommen. Dieses ist nicht vortheilhaft, weil durch das Setzen des Bogens Bewegungen entstehen, die den Mörtel in den Fugen im Abbinden stören. Es ist besser, einige Tage oder so lange damit zu warten, bis sich die Fugen oben nicht mehr zusammendrücken, oder bis die nächste Balkenlage gelegt ist, weil dabei Erschütterungen oft unvermeidlich sind. Bei Entlastungsbogen über Thür- oder Fenstersturzen aus Haustein ist der Raum zwischen Bogen und Sturz nachträglich beim Fugen oder Putzen auszufüllen, wenn der Bogen und das Gebäude sich gesetzt haben, da sonst der Haustein belastet und zerbrochen werden kann. Wenn dieser Zwischenraum sehr niedrig ist, mauert man auch wohl eine Wölbscheibe und gleicht diese mit einer Sandschicht aus, die entfernt werden mufs, wenn der Bogen zugewölbt ist. Dasselbe gilt auch bei Entlastungsbogen über Thürüberlagsbohlen. Bei Bogen, die nicht die ganze Mauerstärke haben, ist zu beachten, dafs sie auch die Last des von ihnen nicht getragenen Mauerwerks bekommen, sich also stärker setzen und dann die Last mit auf den beispielsweise von einem Sandsteinsturze gebildeten Theil der Ueberdeckung einer Fensteröffnung bringen, sodafs der Sturz dadurch brechen mufs.

Bei Fachwerkswänden sind der besseren Haltbarkeit wegen an die Ständer und Streben Dreieckleisten zu nageln, oder sie sind auszufalzen. Das Ausfalzen wird gewöhnlich von den Maurern vor dem Ausmauern besorgt, besser wird es jedoch von dem Zimmermann vor dem Richten gemacht. Die Dreiecksleisten werden von den Maurern gern entfernt, um sich das Ausklinken der Steine zu ersparen. Vor dem Ausmauern ist für jede Gefachreihe eine Schichteneintheilung zu machen, damit alle Schichten gleich hoch werden. Die Stofsfugen sind eng zu machen und gut mit Mörtel zu dichten, damit sich jede Schicht zwischen den Ständern gut verspannt. Die von der Baupolizei vorgeschriebene Entfernung der Fachwerkswände von Schornsteinen und Oefen ist zu berücksichtigen.

Bei der Bereitung des Kalkmörtels darauf achten, dafs derselbe gut durchgearbeitet, d. h. der Kalk gut mit dem Sande vermengt wird. Jedes Sandkorn mufs mit einer Kalkhaut überzogen sein. Die Sandmenge richtet sich nach dem Fettgehalte des Kalks und nach dem Korn und der Schärfe des Sandes. Für Backsteine mufs der Mörtel so beschaffen sein, dafs er gut von der Mauerkelle abgleitet, dafs aber auf derselben noch ein leichter Kalküberzug zurückbleibt; der Mörtel mufs beim Mauern so steif sein, dafs er nach dem Abgleiten noch einen Haufen bildet und nicht aus einander fliefst. Für Bruchsteine kann er etwas magerer und etwas steifer sein. Nicht zu viel Mörtel auf ein Mal zubereiten. Luftmörtel sollte nicht älter als einen Tag werden, da älterer absteht und abbindet. Der Kalk ist stets frisch gebrannt zu liefern, er mufs ganz trocken, noch nicht zerfallen sein; er mufs vor Feuchtigkeit geschützt und gleich nach Empfang gelöscht werden. Beim Löschen den Kalk nicht verbrennen lassen und ihn nicht ersäufen. Wo Trafs oder Cementmörtel verwendet wird, ist auf die richtige Mischung zu achten. Der Cement mufs mit dem Sande, der stets rein und scharf sein mufs, trocken gemischt werden; nicht zu viel mischen, da er auch schon trocken anfängt abzubinden. Nicht zu viel auf ein Mal im Mauerkasten anrühren, vor den Arbeitspausen alles aufarbeiten. Steine gut nässen. Bei Cement-Kalkmörtel streng auf den richtigen Cementzusatz achten, da es den Maurern auf etwas mehr oder weniger nicht ankommt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bei allen Mörtelarten nur reines Wasser verwenden, das frei von Salzen, besonders von Urin, ist; das Wasser mufs weich sein, daher Regen- oder Flufswasser am Besten, Meerwasser enthält Kochsalz, oft ist solches auch in unreinem Brunnenwasser vorhanden. Mit salzhaltigem Mörtel aufgeführtes Mauerwerk bleibt dauernd feucht. Kalkmörtel nimmt beim Erhärten Kohlensäure auf. Diese verbindet sich mit dem Kochsalz zu kohlensaurem Natron, das aufsen an der Mauer nadelartig auskristallisirt, auswittert. Es bildet sich aber auch, da Kochsalz Chlor enthält, Chlorcalcium, welches stets Feuchtigkeit aufsaugt und das Mauerwerk feucht macht. Die damit verbundenen, oft wiederkehrenden Volumenänderungen sowie der Frost zerstören das Mauerwerk, vgl. Ackerboden. Wenn Mörtelwasser oder Steine Stickstoffverbindungen, salpetersaure Salze, enthalten, die sie aufnehmen können, wenn sie sich in der Nähe von Düngerstätten, Abortgruben, verunreinigtem Baugrunde befinden, so entsteht in ähnlicher Weise Mauerfeuchtigkeit und Zerstörung des Mauerwerks, Mauerfrafs, Salpeterfrafs, s. Mauerfrafs. Dieser entsteht auch am Mauerwerke, in dessen unmittelbarer Nähe lebhafte Verwesungen pflanzlicher und thierischer Stoffe vor sich gehen. Auch im Mörtelsande können solche Unreinigkeiten auftreten, wenn er an der Meeresküste oder in Gruben gewonnen wird. Grubensand enthält oft Pflanzenreste und Humusstoffe. Unreinen Sand nicht verwenden oder vor der Verwendung durch Waschen sorgfältig reinigen. Reiner und besser ist Flufssand. Steine nehmen oft Salze auf, wenn sie längere Zeit auf Kohlenasche, besonders auf Braunkohlenasche stehen, die zum Einebenen der Lagerplätze benutzt wird und im Regenwetter auslaugt. Oder sie erhalten Salze aus den Rauchgasen während des Brennens mit schwefelhaltiger Kohle. Solche Salze zersetzen sich gewöhnlich bei scharfem Brande und werden unschädlich, sie bleiben nur in schwach gebrannten Steinen. Diese zeigen daher öfter Ausblühungen als scharf gebrannte. So lange zum Brennen nur Holz verwendet wurde, waren Ausblühungen seltener. Oft blühen Steine aus, wenn ihr Thon Schwefelverbindungen wie Glaubersalz, Schwefelkies enthält. Diese können entfernt werden durch Auswintern des Thons, was leider nur selten noch gebräuchlich ist. Dagegen wird eine Vernichtung dieser Unreinigkeiten im Ofen angestrebt, aber schwer erreicht. Solche Mittel sind umständlich und ihre Anwendung wird vielfach unterlassen, weshalb bei den Ziegelrohbauten unserer Zeit Ausblühungen oft vorkommen. Die sogleich nach dem Vermauern auftretenden verschwinden in der Regel durch die Einwirkung trockener Luft. Bei allen Ausblühungen bildet Feuchtigkeit die Hauptursache. Wird diese nicht beseitigt, so sind alle Anstriche und Ueberzüge zur Vertreibung der Ausblühungen vergebens. Trockenhaltung der Wände und ständige Zuführung trockener, frischer Luft ist in erster Linie nothwendig. Jedenfalls ist zuerst der wahre Grund für die Entstehung des Ausblühens zu ermitteln, dann erst läfst sich das Mittel zur Beseitigung angeben.

Die Beschaffenheit des Bauholzes mufs den Vorschriften im Vertrage entsprechen, vor allem mufs es gesund, trocken, gerade gewachsen und rechtwinkelig bearbeitet sein. Die Waldkanten dürfen das vorgeschriebene Maafs nicht überschreiten, die Borke oder Rinde mufs entfernt sein. Im Aeufseren des Gebäudes sichtbare oder behobelte Hölzer müssen vollkantig sein. Für sichtbar bleibende Hölzer nimmt man Kreuzhölzer, da diese nicht so reifsen wie Ganzhölzer; jene werfen sich aber mehr als diese, deshalb wählt man für freistehende Pfosten oder Säulen, die eine gewisse Last aufzunehmen haben, Ganzhölzer. Balken gut wagerecht verlegen. Binderbalken immer durchgehend von einer Aufsenmauer zur anderen, Zwischenbalken können auf den Zwischenmauern gestofsen werden. Bohlen und Bretter müssen trocken, frei von Rissen sein, lose, faule oder harzige Aeste dürfen sie nicht enthalten. Aeste nicht über 3 cm grofs, mit dem Holze verwachsen; an der sichtbaren Fläche keine Waldkante. Vor Beginn der Zimmerarbeiten Holz auf dem Zimmerplatze besehen; der Zutritt zu diesem mufs dem Bauführer vertragsmäfsig immer gestattet sein. Die genauen, zum Abbinden des Holzes nöthigen Maafse hat der Zimmermann selbst auf dem Baue zu nehmen, was am Besten auf jeder Werkzeichnung noch besonders zu vermerken ist. Der Bauführer hat besonders darauf zu achten, dafs alle Verbindungen gut schliefsen. Bei langen Verbindungsflächen, z. B. bei verschränkten, verzahnten Hölzern, diese Flächen hobeln. Die Hölzer sind

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auf der Zulage so genau zu bearbeiten, dafs beim Richten nicht nachgeholfen und geändert zu werden braucht. Die Bundzeichen dürfen nicht auf gehobelten Flächen angebracht werden. Alle Eisentheile, Schraubenbolzen, Klammern, Anker usw. sind vom Zimmermanne ohne besondere Vergütung anzubringen. Sie werden jedoch vom Bauherrn nach Gewicht besonders bezahlt, weshalb der Bauführer das Gewicht vor Anbringung der Theile zu prüfen bezw. festzustellen hat. Die Bohrlöcher für Bolzen und Holznägel sind auf der Zulage herzustellen. Beim Richten die Hölzer nicht am Gerüst des Maurers hochziehen, wodurch gewöhnlich das Mauerwerk arg beschädigt wird. Es soll dazu ein Aufrichtzug, d. h. ein lothrecht aufgestellter Standbaum mit Winde, benutzt werden. Tritt Regenwetter ein während des Richtens oder so lange das aufgestellte Holz nicht durch das Dach gegen Regen geschützt ist, so Zapfenlöcher abdecken und nachsehen, dafs kein Wasser in die Zapfenlöcher gelangt oder darin stehen bleibt. Die mit Mauerwerk in Berührung kommenden Holzenden mit fäulnifswidrigem Mittel tränken. Nach dem Richten so rasch wie möglich das Deckmaterial aufbringen, z. B. die vorläufige Eindeckung durch Dachziegel, Theerpappe usw. Vor dem endgültigen Eindecken sind die Kniestockwände aufzumauern, ist das Hauptgesims herzustellen und zu putzen, sind die Dachrinnen anzubringen usw. Letztere in der Werkstatt anfertigen lassen. Giebeldreiecke sind fertig zu mauern, Schornsteine zwischen den Sparren zu verspannen, hochzuführen und die Schornsteinköpfe aufzusetzen. Dachkehlen und Maueranschlüsse gut zu dichten. Alle diese Arbeiten gut beaufsichtigen.

Dachrinnen: die vorgeschriebenen Blechnummern, Stärken und Gewichte einhalten. Bleche gleichmäfsig dick, keine dünnen Stellen, keine Risse, Blasen, Abblätterungen oder gar Löcher. Löthfuge bei Rinnen und Abfallrohren wenigstens 1,5 cm breit; bei Abfallrohren nach aufsen gekehrt. Gefälle der Rinnen 0,8 bis 1,0 cm auf 1 m Länge. Vorderer Rinnenrand mufs tiefer liegen als der am Gebäude, damit bei Verstopfung das Ueberfliefsen vom Gebäude ab geschieht. Schneefänge erforderlich bei Dächern von 25 bis 55° Neigung. Zink der Oxydation wegen nicht unmittelbar mit Eisen in Berührung bringen, deshalb Rinneneisen, Schelleisen verzinnen oder verzinken oder dreimal mit Oelfarbe streichen. Zur Befestigung der Rinneneisen ebenfalls verzinkte Nägel. Schelleisen der Abfallrohre mit Charnieren; die Rohre müssen alle 2,0 m mittels Wulsten auf den Schelleisen ruhen. Abfallrohre besser durch die Gesimse gehend als um sie gekröpft, besonderes Futter mit etwas gröfserem Durchmesser in den Oeffnungen der Simse. Zinkkehlen sind an den seitlich aufgebogenen Rändern alle 50 cm mittels Haften zu befestigen, Quernähte löthen, jedoch etwa alle 4,0 m eine Schiebenaht, damit Bewegung möglich. Zink und Kupfer an demselben Dache sind unverträglich. Das Wasser eines Kupferdachs zerstört eine Zinkrinne. Anschlüsse an Mauerwerk, Schornsteine u. dgl. aus Zink haben 15 cm hohe Aufkantung; der die Oberkante übergreifende Deckwinkel, dessen einer Schenkel in eine Mauerfuge greift, wird alle 50 cm durch verzinkte eiserne Hakennägel befestigt. Gesimsabdeckungen gegen Abheben durch Wind schützen: eiserne verzinkte Dübel aus Draht durch längliche Löcher im Zink stecken, der Bewegung des Zinks wegen, und oben mit buckelförmigen Zinkplatten verlöthen (Zinkkappe). Etwa alle 4,0 m Schiebenaht. Zink auf Mauerwerk oder Stein unterwärts anstreichen. Die Gerüste des Maurers kann der Klempner benutzen, Aenderungen erfolgen auf seine Kosten. Beschädigungen durch Sturm während der Arbeits- oder Garantiezeit werden dann entschädigt, wenn wesentliche Gebäudetheile, Holzconstruction des Daches u. dgl. mit beschädigt werden.

Sind Dachrinnen und Anschlüsse fertig, so erfolgt die Eindeckung des Daches, dessen Ueberstände beim Ziegeldach vorher noch zu unterschalen sind, damit der Wind die Ziegel nicht abhebt. Flachziegel müssen scharf gebrannt sein, möglichst hell klingen beim Anschlagen und sollen möglichst widerstandsfähig gegen Bruch sein, keine Risse und Sprünge haben, keine fremden Theile wie Steine, Kalk, Mergel enthalten. Die Bruchflächen sollen gleichartige Massen zeigen. Härte und Festigkeit sind zu prüfen durch Anfassen an einem Ende mit Auf- und Abschwingen, wobei die Ziegel nicht brechen dürfen. Widerstandsfähig gegen Frost sind sie, wenn sie nicht abblättern oder zerbröckeln. Nicht porös, möglichst dicht, von gleichmäfsiger Farbe, wenig Wasser aufsaugend,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

durchaus eben, von gleichem Format; windschiefe zurückweisen. Von Pfannen oder ∽-Ziegeln, die nach der Wetterseite zu eingedeckt werden müssen, d. h. so, dafs die seitliche Fuge vom Wetter abgekehrt ist, gilt dasselbe. Auch Falzziegel dürfen nicht windschief sein. Beim Eindecken die Fugen an einander reiben, damit sie möglichst eng liegen, Flachziegel mit Mörtelfuge verlegen, am Besten Mörtel nicht zu mager, aber auch nicht zu fett, mit fein gesiebtem Sande und Kälberhaaren, auf 100 l Mörtel wenigstens 200 g Kälberhaare, besser etwas mehr. Firste, Grate und Kehlen besonders sorgfältig eindecken. Eindecken schnell ohne Unterbrechung, deshalb alles Material vorher herbeischaffen. Gerüste nicht mit gröfseren Mengen Ziegeln ungleichmäfsig belasten. Dachflächen nicht einseitig belasten des Dachverbandes wegen, auch des Windes wegen nicht einseitig eindecken.

Bei Schieferdächern darauf achten, dafs die $2^1/_2$ cm starken Schalbretter höchstens 20 cm breit genommen werden. Latten ohne grofse Aeste und vollkantig. Maueranschlüsse, Kehlen meistens aus Schiefer, auf sorgfältige Ausführung achten; aus Zinkblech weniger gut. Dicke des Schiefers möglichst gleichmäfsig, am Besten 5 bis 6 mm, nicht über 7 mm, da das Dach zu sehr belastet wird, und nicht weniger als 3 mm, da dünnere Platten leicht brechen. Die Nagellöcher erweitern sich nach einer Seite trichterförmig; Erweiterung stets nach oben gerichtet, bei Schlufssteinen dagegen stets nach unten. Schiefernägel aus zähem Eisen geschmiedet, stark verzinkt oder verzinnt, verkupfern oder verbleien ist besser, aber seltener. Länge der Nägel wenigstens 3 cm. Sie müssen so zähe sein, dafs sie nicht brechen, wenn sie an derselben Stelle zweimal rechtwinkelig gebogen werden. Leiterhaken, je einen auf 5 bis 6 qm Dachfläche, bestehen aus zähem Rund- oder Flacheisen, 1,5 kg schwer, meistens verzinkt, auch verkupfert, auch wohl warm in Leinölfirnifs getaucht und darauf mit Asphalt überzogen, oder erst mit Mennige und dann einige Male mit Oelfarbe gestrichen. Befestigung auf Tafelbleiplatten mit drei etwa 8 cm langen Nägeln. Wo starke Hitze auftritt, keinen Schiefer verwenden, besonders nicht solchen, der kohlensauren Kalk oder Schwefelkies enthält. Bei der Abnahme des Schiefers prüfen, ob er wetterfest ist und ob er fremde Beimengungen enthält.

Bei Pappdächern ist auf die Güte der Pappe zu achten. Die Rohpappe mufs vom Steinkohlentheer vollständig durchdrungen sein. Wenn man sie 24 Stunden in Wasser liegen läfst, darf sie nicht an Gewicht zunehmen. Stärke $2^1/_2$ mm, Gewicht 4 kg für 1 qm. Schalung höchstens 20 cm breite Bretter, $2^1/_2$ cm dick, ohne Astlöcher, die obere Seite ohne Baumkante. Die Schalung mufs überall gleich dick sein, darf also nach dem Verlegen keine vortretenden Kanten zeigen; sie ist am Besten gespundet. Bei den Leisten zur Eindeckung darf die obere Kante nicht scharf sein. Drahtnägel zur Befestigung der Leisten 75 mm lang, Nr. 33/75, zur Befestigung der Pappe 25 mm lang, Nr. 20/25 mit breiten Köpfen. Die Pappe mufs sich gut überdecken. Die aufgenagelten Pappstreifen mit einer stark erwärmten Mischung aus 3 Th. Steinkohlentheer, 1 Th. zerfallenem Kalkpulver und 1 Th. gemahlener Bleiglätte fett anstreichen und sogleich mit heifsem, scharfem, nicht zu feinem, thonfreiem Sande übersieben. Diesen Anstrich mehrmals wiederholen, dabei jedes Mal weniger Kalk und mehr Bleiglätte zumischen. Nach Erhärtung dieser Anstriche einige andere von Kalkmilch und Kuhharn; letztere Anstriche alljährlich wiederholen, sie verhindern Verflüchtigung der ätherischen Oele aus dem Theer; dadurch längere Widerstandsfähigkeit der Pappe gegen Nässe. Oft auch nur ein Anstrich aus 1 Rth. Steinkohlentheer, $1^1/_2$ bis 2 Rth. Kalksteinpulver oder Kreide und $^1/_8$ Rth. Asphalt, wenn er noch frisch ist, mit feinem, gesiebtem Sande bestreuen; Anstrich alle zwei Jahre wiederholen. Maueranschlüsse werden aus Pappe hergestellt.

Holzcementdächer haben bei Sandisolirung stets gespundete Schalung mit verdeckter Nagelung, damit der Sand nicht hindurchrieseln und die Dachhaut nicht durch Bretterkanten und Nagelköpfe (verdeckte Nagelung) von unten her schadhaft werden kann. Trockenheit der Schalbretter und Lüftung derselben von unten Bedingung. Sind die Sparren unten verschalt, so mufs jedes Gefach ventilirt sein, damit keine stagnirende Luft entsteht; das geschieht durch Luftlöcher an den Enden, welche Löcher von durchlochten Blechen geschlossen werden. Die unterste Lage des Papiers, welches zähe und mäfsig

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

geleimt sein soll, darf an keiner Stelle durch Nagelung oder Holzcementmasse mit der Schalung zusammenhängen, denn es kommt darauf an, die ungetheilte, aus vier Lagen Papier und vier Lagen Holzcement in Abwechselung bestehende Dachhaut möglichst unabhängig von der Schalung zu machen. Die Isolirung durch Theerpappe ist daher eine Verschlechterung und nur bei regnerischem Wetter während der Eindeckung als Schutz der Schalung anzusehen. Heifses Wetter für den Verbrauch an Holzcement vortheilhafter, nasses Wetter läfst diese Eindeckungsart kaum zu. Um die Papierlagen nicht zu beschädigen, müssen die Arbeiter Filzschuhe tragen. 10 cm Ueberdeckung jedes Papierstreifens mit sorgfältiger Verklebung und Verband jedes Streifens mit dem der Lage über und unter ihm. Glätten der Falten und Blasen im Papier, Aufnagelung der Bord- und Anschlufsbleche zwischen der zweiten und dritten Lage. Doppelter Holzcementanstrich als letzte Lage, auf die Sand und dann Kies bis 8 cm Stärke kommt. Ueber diese Schutzdecke gegen die Einwirkung der Sonne kann beliebig Erde gebracht und zu Blumenbeeten angelegt werden; nur darf weder durch Begehen noch Beackern die eigentliche Dachhaut verletzt werden. Doch lassen sich auch Verletzungen durch Abräumen der Schutzdecke und Ueberkleben der Dachhaut mit Papier und Holzcement leicht ausbessern, sofern die Ausführung übrigens eine regelrechte war. Damit das Wasser gut abfliefst, nicht Sand sondern stärkere Kiessteine vor die Abflufslöcher der Bordleiste häufen, die nicht aus Holz, sondern aus Zink Nr. 13 herzustellen ist und mit der Rinne nur der Art verbunden werden darf, dafs deren Wasser bei Stauungen, z. B. durch Frost, nie auf das Dach oder an das Gebäude gelangen kann, was unmöglich wird, wenn der äufsere Innenrand wesentlich niedriger als der mit dem Borde verbundene liegt.

Metalldächer erfordern eine gute Schalung von möglichst ast- und harzfreien Brettern senkrecht zum Firste verlegt. Die starke Ausdehnung der Metalltafeln in Folge der Sonnenhitze ist zu berücksichtigen, d. h. die Tafeln müssen einerseits beweglich bleiben bei ihrer Befestigung. Das gilt namentlich vom Zinkblech.

Wenn das Gebäude unter Dach gebracht ist, werden gewöhnlich die feuersicheren Treppen eingebracht. Bei Steintreppen müssen die Auftritts- wie vorderen Ansichtsflächen sorgfältig mit Brettern verkleidet werden, um sie während der Bauzeit gegen Abstofsen und gegen Zerbrechen durch herabfallende Materialien zu schützen. Bei Eisentreppen wird der Holzbelag der Stufen erst später aufgebracht, wenn der innere Ausbau fertig ist. Sind nun noch die Keller eingewölbt und die massiven Decken eingebracht, so ist der Rohbau beendet. Nach der baupolizeilichen Rohbauabnahme müssen mehrere, mindestens aber sechs Wochen vergehen, bevor mit dem inneren Ausbau begonnen werden kann. Das Gebäude soll sich während dieser Zeit setzen, und die Mauern sollen austrocknen. Letzteres findet bei Hohlmauern natürlich schneller statt als bei vollen Mauern, auch spricht die Jahreszeit sehr mit. Im Frühlinge, besonders bei Wind, trocknet der Bau viel besser als im Herbste, ja, Mauern, deren Feuchtigkeit Winterfrost aushalten mufs, bleiben wohl bis in den Sommer des folgenden Jahres feucht; dem entsprechen denn auch die neuesten baupolizeilichen Vorschriften in dieser Hinsicht.

Unterdessen können jedoch die Staakerarbeiten vollendet werden. Das Einbringen der Staakhölzer ist bereits geschehen nach dem Legen der Balkenlagen. Es ist jedoch darauf zu achten, dafs die Schwarten in der Mitte mindestens 3 cm dick sind. Die Latten $^3/_5$ cm stark, Oberkante derselben 10 bis 12 cm von der Balkenoberkante entfernt. Strohlehm soll nur so viel Stroh enthalten, dafs beim Aufbringen und Festschlagen noch eine feste Masse entsteht. Er mufs gut durchgearbeitet sein, dafs das Stroh überall mit Lehm umgeben ist. Er wird so hoch aufgetragen, dafs er gut mit den Balken bündig liegt und wird dann festgeschlagen, sodafs er die Fugen zwischen den Staakhölzern gut ausfüllt; gegen die Balken und gegen das Mauerwerk ist er fest zu schlagen und gut anzustreichen, damit nirgends Fugen und Löcher bleiben, durch die nachher der Sand herunter rieselt. Die Lehmschicht über den Staakhölzern mufs mindestens 5 cm stark sein. Auch können, wenn der Strohlehm einigermaafsen trocken geworden ist, schon die Decken geschalt und gerohrt werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Mit dem Putzen ist aber erst dann zu beginnen, wenn sich das Gebäude gehörig gesetzt hat und das Mauerwerk gut ausgetrocknet ist, d. h. wenn der Mörtel beim Aufkratzen der Fugen mit einem scharfen, spitzen Eisen stäubt, da der Putz das Austrocknen des Mauerwerkes hindert und durch das Setzen des Gebäudes abspringt. Frisch gelöschter Kalk darf nicht verwendet werden, da der Kalk erst in der Grube nachlöscht, d. h. es löschen sich einzelne Kalktheilchen erst später, oft noch nach einigen Wochen. Diese Kalktheilchen löschen sich bei zu früher Verwendung im Putz und sprengen kegelförmige Löcher heraus. Der Kalk soll vor der Verwendung mindestens drei Wochen in der Grube liegen. Putzmörtel nicht zu mager, da er dann nicht hält, auch nicht zu fett, damit er nicht reifst. Der Sand mufs scharf und rein sein. Mit dem Putzen oben im Gebäude beginnen, also mit dem Rappputz der Giebeldreiecke, der Schornsteine auf dem Dachboden. Rappputz nicht zu dick, sodafs alle Steine gut bedeckt sind, und der Mörtel mit der Mauerkelle gut geebenet und glatt gestrichen werden kann. Soll er etwas glatter erscheinen, so wird er mit dem Sprengpinsel glatt gestrichen, „abgefilzt“. Um auf Mauerwerk einen haltbaren Kalkputz zu erzielen, müssen die Mauerflächen gut vom Staube befreit werden, nicht nur im Aeufseren, sondern auch im Inneren der Gebäude, dann sind die Flächen vor dem Auftragen des Mörtels gut anzunässen, besonders bei trockenem Wetter, damit auch alle Staubtheile gut abgespült und die Steine so feucht sind, dafs sie sich mit dem Mörtel innig verbinden können. Zu diesem Zwecke sind gut gebrannte Backsteine erforderlich; zu schwach gebrannte enthalten keine aufgeschlossene Kieselsäure. An zu hart gebrannten, gesinterten Steinen haftet der Mörtel auch nur mechanisch. Zu verputzende Flächen an der Oberfläche nicht mit vollen Fugen mauern. Bei Fachwerkswänden darauf achten, dafs über das Holzwerk und die Fuge zwischen Holz und Steinen gut weg gerohrt und der Draht richtig und fest genagelt wird. Das Holzwerk wird erst mit Mörtel beworfen, dem des besseren und schnelleren Haftens wegen Gips zugesetzt wird. Beim Deckenputz ist ebenfalls auf das Rohren zu achten und dem Mörtel ebenfalls Gips, etwa $^1/_{30}$ bis $^1/_{20}$, je nach seiner Bindekraft, zuzusetzen, damit er besser haftet. Der Wandputz soll lothrecht und gerade hergestellt werden, beim Anlegen eines 2 bis 3 m langen Richtscheits dürfen sich nirgends Erhöhungen und Tiefen zeigen. Besonders sind Zimmerecken und auch vorspringende Ecken gerade zu putzen, denn Fehler dagegen machen sich später an der Decke beim Anbringen der Tapeten unangenehm bemerkbar. Ueberall sind Putzflächen gut durchzureiben, nicht durchgeriebene Stellen, „Nester“, dürfen nirgends zu finden sein. Putz nicht zu dünn, $1^1/_2$ bis 2 cm, da sonst die Mauerfugen leicht dunkler durchscheinen, was bei hellen Tapeten unangenehm hervortritt, bei dem Holzwerk der Fachwerkswände besonders zu bemerken ist und zumeist hervortritt, wenn die zu putzenden Flächen nicht genügend trocken waren.

Cementputz nach der Vollendung eine oder besser einige Wochen feucht halten durch nasse Tücher oder durch Bespritzen mit Wasser. Er wird angewandt in Badezimmern, in Küchen, Aborten, überhaupt an Stellen, wo viel Wasser gebraucht wird, besser jedoch hier Wandfliesen. Abgestandenen und wieder aufgefrischten Mörtel nicht verwenden, da er rissig wird, wie es häufig bei äufserem Putz zu beobachten ist sowohl bei Abwässerungsschrägen der Simse als auch bei Wandputz. An der Wetterseite stets hydraulischen Mörtel verwenden. Beschädigungen, die beim Einsetzen und Anschlagen von Thüren und Fenstern, von Wandvertäfelungen, Fufsleisten und sonst wie während der Bauzeit ohne Muthwillen entstehen, sind unentgeltlich vom Unternehmer auszubessern.

Reinigen der äufseren Verblendflächen durch Abwaschen mit Wasser, dem $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ Salzsäure zugesetzt ist. Nur mit Bürsten, nicht mit Eisen, Steinen oder sonstigen harten Gegenständen abscheuern, gut mit reinem Wasser nachspülen. Sandstein- und Kalksteinflächen mit reinem Wasser ohne Salzsäurezusatz abwaschen, da sich sonst die Farbe des Steines ändert. Soll nachträglich gefugt werden, so beim Mauern die Fugen 1 bis $1^1/_2$ cm tief auskratzen, mit reinem Cementmörtel nicht fugen, wenn mit Kalkmörtel gemauert ist, da die Kanten der Steine abspringen, indem sich die Kalkmörtelfuge mehr setzt als der Cement vorn in ihr. Beste Zeit zum Putzen im Frühling und Herbst, wenn keine Nachtfröste auftreten, die auf frischen Putz stets schädlich wirken. An

heifsen Sommertagen sind Putzflächen vor Sonnenstrahlen zu schützen. Ein zu schnelles Austrocknen des Putzes im Winter durch Kokskorbfeuer ist schädlich, ein mäfsiges Feuern unter Umständen dienlich.

Während die Putzarbeiten ausgeführt werden, die Tischler- und Schlosserarbeiten in den Werkstätten beaufsichtigen, die alle bereit sein müssen, wenn der Putz trocken ist. Nach dem Putzen alle Zimmer gründlich reinigen, damit die Zwischendecke gut austrocknen kann. Nach und auch schon während der Trockenzeit des Putzes Anbringung des Stuckes. Alle zu dessen Befestigung dienenden Eisentheile, Nägel, Haken u. dgl. müssen verzinkt sein, damit sie gegen Rost geschützt sind, der durch den Gips besonders begünstigt wird. Anschlüsse des Stuckes an den Putz glatt und gerade nacharbeiten. Jetzt erfolgt auch das Einsetzen der Fenster. Das Holz zu den Fenstern mufs als Schnittwaare längere Zeit gelagert haben. Mit Harzgallenstellen behaftetes Kiefernholz ist zurückzuweisen, da der Harzfluſs immer wieder zum Vorschein kommt, besonders wenn die Fenster an der Sonnenseite des Gebäudes sitzen; Schellack u. dgl. Vertreibungsmittel schützen nicht dagegen. Ebenso darf stark blau gewordenes Kiefernholz nicht verwendet werden; ein leichter, blasser Ton schadet noch nichts. Die genauen Maafse hat der Tischler auf dem Baue zu nehmen, die Maafse in den Zeichnungen können nicht immer richtig sein, da während der Ausführung der Maurerarbeiten kleine Abweichungen fast unvermeidlich sind. Der Bauführer hat die Tischlerarbeiten, deren Fortgang sowie die Verwendung guten Holzes in der Werkstatt selber ununterbrochen zu beaufsichtigen. Den Grundiranstrich immer in der Werkstatt ausführen, aber nicht früher, als bis die Bauleitung die Arbeiten gut geheifsen hat. Keine eisernen und hölzernen Nägel statt Zapfen oder sonstiger Holzverbindungen. Zusammengeleimte Hölzer nur im Inneren des Gebäudes verwenden, da der Leim nicht gut Feuchtigkeit verträgt. Wo Tischlerarbeiten gegen Putzflächen stofsen, mufs die Fuge überdeckt werden, sodafs sie nicht sichtbar wird, wenn das Holz etwas schwindet. Nagel- und Schraubenköpfe in gebohrte Löcher versenken und verkitten. Thüren sollen möglichst rechts aufgehen, d. h. mit der rechten Hand zu öffnen und abzudrücken sein von der Seite, von welcher sie zumeist benutzt werden, also gewöhnlich von aufsen. Die Füllungen müssen sich in den Rahmen frei bewegen können. Beim Einsetzen der Fenster ist die Fuge zwischen Maueranschlag und Blendrahmen sorgfältig zu dichten. Beschlagtheile müssen vom Schlosser gerade und glatt gefeilt sein. Beim Anschlagen dürfen nur Schrauben, keine Nägel verwendet werden, Schrauben mittels Schraubenzieher anziehen, nicht mit dem Hammer einschlagen wollen. Die auf dem Holze liegende Seite des Beschlags ohne besondere Vergütung vor dem Anbringen einmal mit Oelfarbe oder Mennige anstreichen, sonst die Arbeiten ohne Anstrich, aber auf allen Seiten mit Oel abgerieben liefern, um sie vor Rost zu schützen. Beschlagtheile in besserer Ausführung, z. B. Fenster- und Thürgriffe, sind durch Einhüllen in Papier bis zur Bauabnahme zu schützen. Fensterflügel bei Regenwetter und des Nachts schliefsen, damit nicht unnöthig feuchte Luft eindringt; Anlehnen der Flügel ist nicht rathsam, da sie sich dadurch werfen.

Zum Verglasen der Fenster wird meistens rheinisches Glas verwendet. $^4/_4$ Glas ist 2 mm, $^6/_4$ Glas 3 mm und $^8/_4$ Glas 4 mm dick, 1 qm wiegt 5, 7,5 und 10 kg. Untersuchen, ob die Lieferung dem Probestücke entspricht. Die Farblosigkeit ersieht man am Besten, wenn man mehrere Scheiben auf weifses Papier zum Vergleiche so legt, dafs dieses nur zum Theil bedeckt ist. Läfst man die Sonne durch eine Scheibe auf ein Blatt weifses Papier scheinen, so sieht man alle Unreinigkeiten des Glases. Gutes Glas soll vollkommen rein sein, keine Blasen, Buckel, Körner, Risse und Streifen haben. Gegen schädliche in der Luft enthaltene Stoffe ist es widerstandsfähig, wenn es in Königswasser gekocht, klar und durchsichtig bleibt. Fensterglas nicht in stark harzigen Kisten verpacken und nicht an warmen, feuchten Orten aufbewahren; in beiden Fällen wird es blind. Der Kitt, aus Schlemmkreide und Leinölfirnifs bestehend, soll nie ganz hart werden, sondern stets etwas elastisch bleiben. Scheiben in Holzrahmen gut verstiften, höchstens 30 cm Entfernung der Stifte. Den Eisenrahmen vorher einen frischen Anstrich von Firnifs oder Mennige geben, dann den Kitt mit Mennige mischen. Scheiben in dünne Kittlage drücken, im Kittfalze nach allen Seiten etwa

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1 mm Spielraum der Ausdehnung wegen. Ohne besondere Veranlassung gesprungene Scheiben sind vom Unternehmer unentgeltlich zu ersetzen. Flügel beim Verglasen nicht vertauschen, jeden Flügel sogleich nach dem Verglasen wieder einsetzen. Verglasen erst nach dem Grundiranstrich.

Nach dem Einsetzen, Anschlagen und Verglasen der Fenster folgt die Bemalung der Decken, das Legen der Holzfufsböden und die Herstellung massiver Fufsböden. Das Anschlagen der Thüren unterbleibt, bis die Fufsböden und Decken fertig und die Oefen gesetzt sind. Beim Legen der Holzfufsböden auf trockene, reine Unterfüllung sehen. Dazu meistens geglühten Sand, diesen gut unterstopfen, damit die Bretter überall aufliegen.

Fufsböden genau wagerecht verlegen; wo Auffüttern der Balken nothwendig ist, die Futter, Laschen, nicht zu schmal; die Auffütterung wird nicht besonders bezahlt. Fufsbodenbretter sollen scharfe, parallel laufende Kanten aus feinfaserigem Holze haben und möglichst astrein sein. Breite der Bretter nicht über 20 cm, in ein und demselben Zimmer nicht über 2 cm Unterschied. In Nuth und Feder bearbeitet, die Nuth $^1/_3$ Brettstärke, nicht genau in der Mitte, sondern etwas nach unten, sodafs der obere Theil des Holzes etwas stärker ist als der untere der besseren Haltbarkeit wegen. Verschiedenheit in den Brettstärken thunlichst an der unteren Brettseite abhobeln. Bretter nicht nafs liefern. Durch das Schwinden eintretende Fugen nicht über 2 mm, wenn mehr, so durch den Unternehmer nach Jahresfrist ausspänen lassen ohne Vergütung, wenn nicht neuer Fufsboden geliefert werden mufs. Bretter auch nicht zu trocken, da sich solche nach dem Verlegen wellenförmig aufwerfen. Fufsboden mit Füllmaterial dicht unterstopfen, das gut trocken und ganz frei von Pflanzenstoffen sein mufs. Kernseite nach unten, da sich die Bretter dann gleichmäfsig abnutzen; es wird jedoch auch häufig mehr darauf gegeben, die am Besten aussehende Seite nach oben zu legen. Nagellänge etwa dreifache Brettstärke; Nägel, gestauchte Köpfe, 3 bis 4 mm versenken; auch verdeckte Nagelung.

Zu besseren Fufsböden, Parkett u. dgl., wird erst der Blindboden gelegt und die eigentliche Parkettirung ausgeführt, wenn sie durch die Bauarbeiten selber nicht mehr beschädigt werden kann. Eichenholz wird schon von Wasserspritzen fleckig. Man überdeckt solche Fufsböden mit Pappe, um sie vor Beschädigung zu schützen. Schwellen und Treppenstufen schützt man durch Auflegen von Brettern. Holzfufsböden in bewohnten Kellerräumen hohl legen. Die Lagerhölzer werden mit Carbolineum oder Kreosotöl getränkt, auch auf pfeilerartige Backsteinunterlagen gelegt, die mit Theerpappe abgedeckt sind. Der Hohlraum unter dem Fufsboden mufs an mehreren Stellen durch Oeffnungen in den Mauern und Fufsleisten mit der Zimmerluft in Verbindung bleiben, damit die Luft des Hohlraumes nicht stagnirt. Holzstäbe in Asphalt verlegt, so genanntes Asphaltparkett, geben trockenen Fufsboden. In unbewohnten Kellerräumen genügt Pflaster aus einer Flachschicht in Backsteinen, am Besten in Sand mit Mörtelstofsfugen. Besser ist Cementestrich auf Betonunterlage, die bei einer Stärke von 10 bis 12 cm schon etwas Wasserdruck vertragen kann, wenn sie gut dicht ist. Estrich 15 mm stark. Mischung: 1 Th. langsam bindender Portland-Cement, 2 bis 3 Th. feiner scharfer Sand, nur aufgetragen, abgezogen und glatt gestrichen, nicht geglättet. Cementarbeiten nicht zu schnell trocknen lassen, einige Wochen feucht halten. Untergrund für Terrazzo etwa 8 cm stark, bei gröfseren Flächen gegen Risse Blechstreifeneinlagen. Fliesen und Platten aus natürlichen oder gebrannten Steinen auf Cementmörtel verlegen, die Fugen jedoch nicht mit Cementmörtel füllen, weil die Alkalien des Cements in diese Steine dringen und schmutzige Ränder erzeugen, besonders bei hellfarbigen. Zur Füllung der Fugen am Besten hellfarbiger hydraulischer Kalk. Gipsestrich auf Sandunterlage nach vollkommener Austrocknung als Unterlage für Linoleum für massive Decken sehr brauchbarer Fufsboden, bei Balkendecken mit Vorsicht anwenden, weil dieselben unter dem fast luftdichten Abschlusse leicht sticken und der Estrich in Folge der Bewegungen der Balken rissig wird. Auf Dachböden oft Gipsestrich als Fufsboden der Feuersicherheit wegen. Wird der Gipsestrich viel begangen, wie auf Trockenböden, so mufs er mit angewärmtem Leinöl tüchtig getränkt werden; Nässe kann er nicht vertragen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gasleitungsrohre in Gebäuden sollen aus gezogenem Schmiedeisen bestehen, Verbindungsstücke, Fittings, werden auch aus schmiedbarem Tiegelgufs, Tempergufs, gefertigt. Deutsche Waare am Besten. Rohre in feuchten Räumen und in der Erde aufsen mit Asphalt anstreichen. Befestigung mittels verzinkter Rohrhaken. Einleitungen in Gebäude nicht fest vermauern, da durch das Setzen leicht Rohrbrüche entstehen können, die Oeffnung durch Wulste aus Jute mit Lehmeinlage dichten oder mittels Bleiplatte schliefsen. Am Ende der Einleitung den Haupthahn anbringen. Rohrleitungen möglichst zugänglich, nicht einputzen in die Wände. Verschraubungen alle sichtbar, nicht im Mauerwerk, in Zwischendecken oder hinter Bretterverkleidungen; Rohrleitungen durch Hohlsäulen können gefahrvoll werden. Bei Durchführungen durch Mauern ein Futterstück, lose aufgeschobene Zinkhülse, verwenden, um das Rohr losnehmen und reinigen zu können. An den tiefsten Stellen Wassersäcke anbringen; auch dort, wo ein Rohr von einem warmen Zimmer in ein kaltes tritt, im warmen Zimmer einen Wassersack anbringen, das Rohr mit starker Steigung in den kalten Raum einführen. Das Einputzen, Anstreichen, Anbringen der Beleuchtungsgegenstände erfolgt nach der Prüfung der Leitung auf ihre Dichtheit, was mittels Einblasen und Einpumpen von Luft geschieht. Auch auf Verstopfung ist die Leitung zu prüfen. Schwere Kronleuchter sind nur an Haken oder Mutterschrauben zu befestigen, die durch die Decke gehen, die also bei der Herstellung der Decke schon einzubringen sind. Mauerdurchbrechungen und andere Nebenarbeiten werden nicht besonders vergütet.

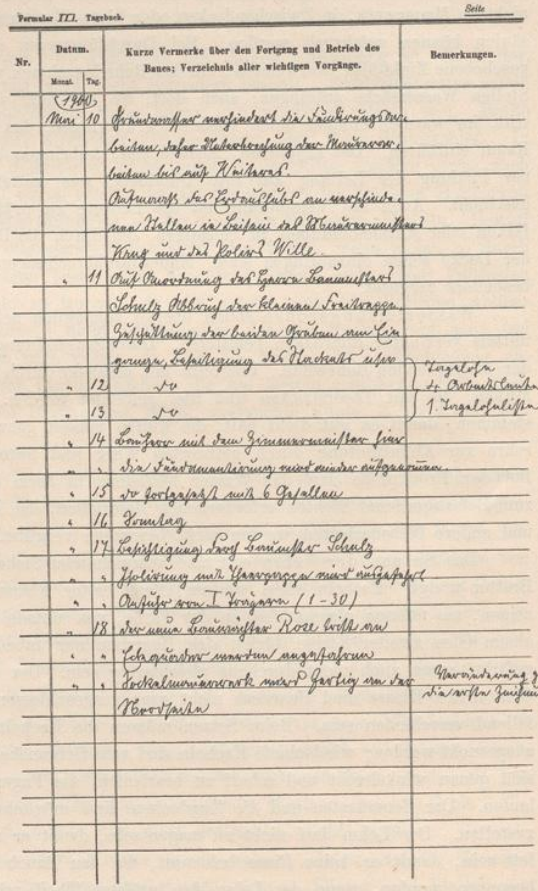
Wasserleitungsrohre sollen überall zugänglich sein und vor allen Dingen frostfrei liegen; mittels verzinkter Rohrhaken befestigen. Durchgangsöffnung in Hähnen und Absperrschiebern gleich der zugehörenden Rohrweite. Bleirohre mit einander durch Löthung verbinden, Gufseisenrohre durch Muffen, die mit Theerstricken und Blei gedichtet werden. Das Blei nach dem Erkalten gut verstemmen, damit es gut dicht hält; die Muffen müssen ganz mit Blei gefüllt sein. Muffen der Thonrohre zur Abflufsleitung durch getheerten Werg und fetten Thon oder auch mit Cement dichten. Bei der Druckprobe darf das Wasser höchstens in Form von feinen Tropfen durchkommen. Die zum Befestigen und Dichten erforderlichen Materialien, das Einstemmen von Löchern in die Mauern und andere Nebenarbeiten werden nicht besonders vergütet.

Das Setzen der Oefen erst nach ausreichender Sicherung der Fufsböden durch Pappe, Tücher, Bretter u. dgl. Kacheln eines weifsen Ofens erster Klasse dürfen in der Glasur keine Haarrisse zeigen, sie müssen gleichmäfsig in der Farbe, von untadelhaftem Glanze und ganz rein sein. Bei einem Ofen zweiter Klasse dürfen sich Haarrisse nur unbedeutend zeigen; die Kacheln müssen gut gefärbt, wenn auch nicht durchaus gleichfarbig sein. Der Glanz mufs mittelstark sein. Bei einem Ofen dritter Klasse sind Haarrisse nicht ganz ausgeschlossen, die Farbe der Kacheln darf nicht auffallend verschieden sein. Beim Setzen müssen die Kacheln gleicher Farbe und Reinheit sorgfältig ausgesucht werden; windschiefe Kacheln sind vom Gebrauche auszuschliefsen; die Kanten der Kacheln sind genau winkelrecht und scharf zu bearbeiten, die Fugen müssen genau lothrecht und wagerecht laufen. Der Feuerkasten und die Zugdecken sind möglichst ohne Eisen aus Chamotteplatten herzustellen. Der Lehm darf nicht zu mager sein, damit er nicht abfällt, aber er soll auch nicht zu fett sein, damit er keine Risse bekommt, die den Rauch durchlassen. Mit dem Heizen darf erst begonnen werden, wenn der Lehm den gröfsten Theil seiner Feuchtigkeit verloren hat. Auf die richtige Einführung der Ofenrohre in die dafür bestimmten Schornsteine ist zu achten, falls die Futterrohre nicht gleich mit eingemauert worden sind.

Zu Oelfarbenanstrichen nur abgelagertes, gut gekochtes, völlig klares Leinöl verwenden, da von diesem die Güte des Anstrichs in erster Linie abhängt. Die Farben sind äufserst fein mit Leinöl abzureiben. Als Grundstoffe dürfen nur reines Bleiweifs oder Zinkweifs ohne Kreide- oder Schwerspathzusatz verwendet werden; Zinkweifs nur für inneren Anstrich. Für äufseren Anstrich der Farbe kein Terpentinöl zusetzen, da es zu leicht verdunstet. Wo Oelfarbenanstriche den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, nur ölreiche Farben verwenden, da die Sonnenwärme dem Anstriche das Fett entzieht, wodurch er spröde und brüchig wird. Dieses ist besonders nachtheilig für Eisen-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

anstriche, weil sich das Eisen in der Wärme sehr dehnt und der spröde gewordene Anstrich den Bewegungen nicht folgen kann. Es ist stets darauf zu achten, dafs den Farben nicht zu viel Siccativ zugesetzt wird, etwa nur so viel, dafs der Anstrich nach 48 Stunden einen leichten Fingerdruck aushalten kann, ohne sich zusammen zu schieben. Anstrich nur auf ganz trockene und reine Flächen bringen, aufsen nur bei trockener Witterung streichen. Das Reinigen der Flächen besorgt gewöhnlich der Unternehmer. Für Grundiranstriche möglichst dünne Farbe verwenden, die gut in den zu streichenden Körper eindringt. Tischlerarbeiten werden gewöhnlich in der Werkstatt grundirt. Hier hat der Bauführer darauf zu achten, dafs die Holzflächen vorher nicht mit Leimwasser überzogen werden, was unredliche Unternehmer zuweilen thun, dafs Aeste und andere Harzstellen richtig behandelt werden mit Schellack, der in Spiritus gelöst wird, dafs verkittete Stellen sorgfältig abgerieben werden usw. Anhäufungen der Farbe an den Kanten, wie sie sich beim unvorsichtigen Streichen ergeben, sind nicht zu dulden. Das Reinigen der Eisenflächen vom Rost vor dem Anstrich ist sorgfältig zu überwachen. Es kann mit Schabeeisen und Drahtbürsten erfolgen. Alle gelösten Theile sind mit einem trockenen Pinsel sorgfältig abzukehren, darauf ist gleich zu grundiren. Giftige Farben nicht verwenden; Arsenik kann in grünen, aber auch in grauen oder braunen Tönen vorhanden sein. Zu Kalkfarben keinen frisch gelöschten Kalk verwenden. Dieser mufs mindestens eine Woche alt sein; er darf nicht grützig, sondern mufs speckig sein. Die Farben werden in Wasser aufgelöst und dann mit dem Kalk zusammengerührt. Das beste Bindemittel ist Milch. Der Anstrich mufs so fest werden, dafs er sich nicht mit dem Finger abreiben läfst. Anilinfarben sind nicht „kalkecht“ und nicht lichtbeständig. Kalkputzflächen, die mit Leimfarbe gestrichen werden sollen, sind vorher zu seifen, auf 25 l Wasser 1 kg grüne Seife. Die Farbe mufs so viel Leim enthalten, dafs der Anstrich nicht abfärbt; zu grofser Leimzusatz verursacht ein Abblättern des Anstrichs. Decken mehrmals überstreichen, bis sie vollständig weifs sind; die letzte Strichlage mufs parallel zum einfallenden Lichte liegen. Für alle Anstriche Probestriche herstellen lassen. Das Beschmutzen der Wände durch Ausstreichen der Pinsel ist den Malern zu untersagen, ebenso das Kochen des Leimes auf den Herden, die dazu nicht angewiesen sind. Zur Aufbewahrung der Materialien, Farbentöpfe und anderer Geräthe ist ihnen ein verschliefsbarer, meist untergeordneter



Formular III. Tagebuch. Seite

Nr.	Datum. Monat.	Tag.	Kurze Vermerke über den Fortgang und Betrieb des Baues; Verzeichnis aller wichtigen Vorgänge.	Bemerkungen.
	(1884)			
	März	10	Grundmaßen angefangen die Fundirungsarbeiten, sofort Materialzufuhr der Maurerarbeiten	
			beiden bis auf Weiteres.	
			Aufmaß des Erdaushubes am vorgestrigen	
			und Heute in Beisein des Maurermeisters	
			Krug und des Polirs Wille.	
	„	11	Auf Anordnung des Herrn Baumeisters	
			Schultz Abbruch der kleinen Fundamente.	
			Fortsetzung der beiden Gräben zum Ein-	
			gange, Beschäftigung des Handarbeiters über	Tagelohn d. Ordentlichen 1. Ingelohnliste
	„	12	do	
	„	13	do	
	„	14	Sonntag mit dem Zimmermeister über	
			die Fundamentirung mündlich unterhandelt.	
	„	15	do Fortsetzung mit 6 Gesellen	
	„	16	Montag	
	„	17	Beschäftigung des Maurers Schultz	
			Holzung mit Handarbeiter nicht möglich	
			Aufsuchen von 1 Arbeiter (1-30)	
	„	18	do mit Maurerpolier Rose beim	
			Fundamentiren angefangen	
			Lokalmaurermeister mehrfach da	Verwendung zu den weiteren Arbeiten
			Vorsprechen	

Abb. 1. *Bauführung. Blatt eines Tagebuchs.*

Raum anzuweisen. Räume, in denen nicht gearbeitet wird, verschliefsen, damit sie nicht als Kleiderablage oder zur Aufbewahrung der Geräthe von Handwerkern benutzt werden.

Tapeten nicht auf feuchte Wände kleben, da sie sich von diesen ablösen und leicht schimmeln. Mit Kalkmörtel neu geputzte Wände vor dem Tapeziren mit Seifen- oder Leimwasser streichen, dem eine Alaun- oder Borsäurelösung zugesetzt werden mufs, damit der Aetzkalk des frischen Putzes die Tapeten nicht verdirbt. Darauf können billige Tapeten, bei denen die Papierfarbe den Grundton bildet, mit Kleister aus Roggen besser aus Gerstenmehl und Leimwasser angeklebt werden. Zusatz von Dextrin nicht schädlich. Tapeten mit empfindlichen Farben, z. B. purpurrothe, mit Stärkekleister ankleben. Bei zartgemusterten, hellen Tapeten die Wand vorher mit weichem Sandstein oder Bimsstein abschleifen, damit sich hervorstehende Sandkörner nicht in die feuchte Tapete eindrücken und sie unansehnlich machen, besser noch feiner Filzputz zu dem Zwecke. Glatte Wandflächen für die Tapeten nicht aus Gipsmörtel herstellen, da die Tapete darauf nicht hält. Bessere Tapeten erhalten stets eine mit Roggenmehlkleister auf den Putz geklebte Unterlage von Ausschufspapier, Maculatur, um eine glatte Fläche für die Tapete zu erhalten und um die Farbe der Tapeten vor Zerstörung durch den Aetzkalk des Putzes zu schützen. Darauf wird die Tapete mit Stärkekleister geklebt. Kleister darf nicht sauer riechen, solcher zerstört die Tapetenfarben. Tapeten aus starkem Papier lösen sich an den Rändern, besonders oben und unten, leicht ab, deshalb dort Leinwandstreifen ankleben und mit kleinen Stiften, Blauköpfen, fest nageln. Die Borte ist mit einigen Nägeln zu befestigen. Holzwände vorher mit weitmaschiger Leinwand, Jute oder Nessel beziehen. Dunkele Tapeten müssen von der Fensterwand her über einander geklebt werden, da sonst die beleuchtete Randkante eine Lichtlinie geben würde; bei hellen Tapeten umgekehrt, damit der Schatten der übergeklebten Ränder nicht stört. Die Muster müssen gut an einander passen. Blasen und Flecke dürfen nirgends zu sehen sein. Während der Tapezirarbeiten und nach denselben so lange, bis die Tapeten trocken sind, die Fenster geschlossen halten, um das Abspringen der Tapeten zu vermeiden. Ebenso beim Streichen der Fufsböden und beim Legen von Parkettböden. Aborträume sind verschlossen zu halten, wenn

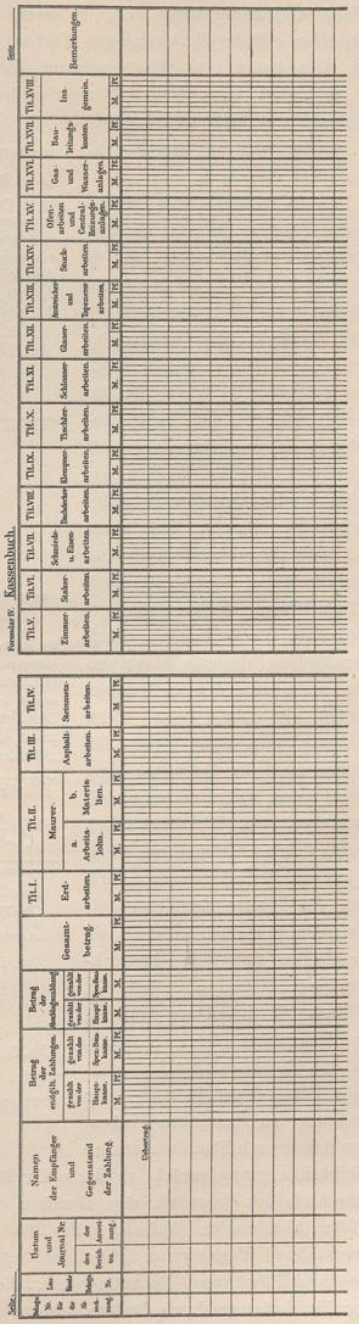
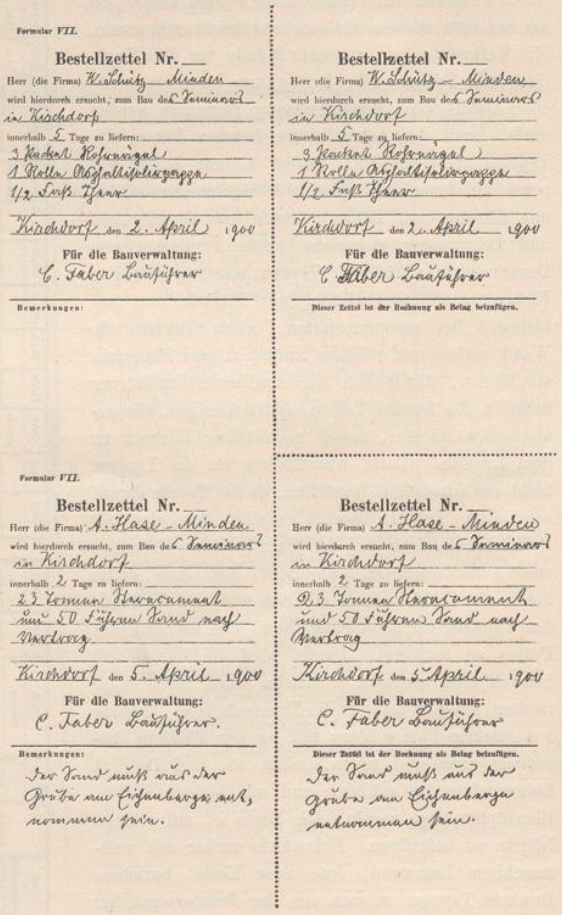

Formular IV. Kassenbuch.

Abb. 2. *Bauführung. Kassenbuchformular.*

die Aborte vollständig fertig sind, um unnöthigen Gebrauch und Beschmutzung durch Handwerker zu vermeiden. Während des inneren Ausbaues Abortgrube, Senkgruben, Entwässerungsanlagen ausführen. Grundstück vom Schutte reinigen, Hof pflastern. Zu empfehlen ist, rings um das Gebäude ein $^3/_4$ m breites, wasserdichtes Pflaster so herzustellen, dafs Regenwasser oder sonstige Feuchtigkeit schnell vom Gebäude weg geleitet werden und an den Fundamenten nicht einsickern.

Ist ein Gebäude vor Winter nicht unter Dach zu bringen, so sind alle Arbeiten gut abzudecken, und es ist für Ablauf des Wassers zu sorgen. Schädlich ist es, ein unter Dach gebrachtes Gebäude über Winter mit offenen äufseren Thüren und Fenstern stehen zu lassen, sodafs feuchte Winterluft, Schnee und Regen ungehindert eindringen können und somit im Frühlinge mehrere Wochen erforderlich werden, die Winterfeuchtigkeit wieder zu entfernen. Weit besser ist es, die Fenster einzubringen und sie bei trockener Winterluft nach Bedarf zu öffnen. Anderenfalls verschliefst man die Oeffnungen durch Bretterverschlag, der zum Ablauf des Regens unten aus den Oeffnungen heraustritt, also schräg liegt. Wenn das Gebäude innen schon geputzt ist, kann man auch die Fufsböden ohne Nachtheil legen, Oefen setzen u. dgl. Arbeiten verrichten. Die Feuchtigkeit der winterlichen Luft mufs natürlich an windigen Frühlingstagen durch Oeffnen der Fenster thunlichst entfernt werden, was auch leicht ist, da gerade die Frühjahrswinde sehr trocknend wirken.



Formular VII.

Bestellzettel Nr. ___

Herr (die Firma) W. Schütz – Minden

wird hierdurch ersucht, zum Bau des Seminars in Kirchdorf

innerhalb 5 Tage zu liefern:

3 Packet Rohrnägel

1 Rolle Asphaltisolirpappe

1/2 Faß Theer

Kirchdorf den 2. April 1900

Für die Bauverwaltung:

C. Faber Bauführer

Bemerkungen:

Bestellzettel Nr. ___

Herr (die Firma) W. Schütz – Minden

wird hierdurch ersucht, zum Bau des Seminars in Kirchdorf

innerhalb 5 Tage zu liefern:

3 Packet Rohrnägel

1 Rolle Asphaltisolirpappe

1/2 Faß Theer

Kirchdorf den 2. April 1900

Für die Bauverwaltung:

C. Faber Bauführer

Dieser Zettel ist der Rechnung als Beleg beizufügen.

Formular VII.

Bestellzettel Nr. ___

Herr (die Firma) A. Hase – Minden

wird hierdurch ersucht, zum Bau des Seminars in Kirchdorf

innerhalb 2 Tage zu liefern:

23 Tonnen Sternzement und 50 Fuhren Sand nach Vertrag

Kirchdorf den 5. April 1900

Für die Bauverwaltung:

C. Faber Bauführer.

Bemerkungen:

Der Sand muß aus der Grube am Eichenberge entnommen sein.

Bestellzettel Nr. ___

Herr (die Firma) A. Hase – Minden

wird hierdurch ersucht, zum Bau des Seminars in Kirchdorf

innerhalb 2 Tage zu liefern:

23 Tonnen Sternzement und 50 Fuhren Sand nach Vertrag

Kirchdorf den 5. April 1900

Für die Bauverwaltung:

C. Faber Bauführer

Dieser Zettel ist der Rechnung als Beleg beizufügen.

Der Sand muß aus der Grube am Eichenberge entnommen sein.

Abb. 3. *Bauführung. Bestellbuch mit gleichlautenden Bestellzetteln rechts, die abgetrennt und den Lieferanten gegeben werden, während die linke Hälfte des Bestellbuchs als solches in den Händen des Bauführers verbleibt.*

Nach Fertigstellung sämmtlicher Bauarbeiten, deren Schmutz, Schutt und Nachlässe aller Art natürlich die Unternehmer je nach ihrer Betheiligung zu beseitigen haben, bleiben immer noch Staub und andere Unreinigkeiten genug zurück, zu deren Beseitigung sich rechtlich niemand veranlafst sieht. Daher als Abschlufs des Baues vor dem Beziehen eine allgemeine Reinigung (Fensterputzen, Putzen der Beschläge, Abkehren und Aufnehmen des Staubes der Fufsböden, Thüren, Fenster, inneren Simse usw., Scheuern der Kellertreppe u. dgl.) durch Scheuerfrauen. Auch die Herstellung der Zugänge zum Hause durch Pflasterung, Beplattung usw., die Anlage gärtnerischen Schmucks, die Errichtung bleibender Einfriedigung durch Stakete, eiserne Gitter oder Mauern, die Einsetzung von Drahtgeflecht

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in die Kellerfenster zum Schutze gegen Ratten und Mäuse, die Anbringung eines Blitzableiters, einer Fahnenstange usw. sind die Arbeiten, an die nunmehr erst gedacht oder zu deren Ausführung jetzt erst geschritten wird, sofern sie nicht schon theilweise gemacht sind.

Pfarrhausbau in Langenhagen (Pfarrer Meyer).

1899				
August	15	Brief an Pf. Meyer: Collaudirungsbericht zurückgesandt		
"	"	Karte an Gemeinde Kolle in Isernhagen: 2/3 à 4 Fuß 2/3 à 3 Fuß		
"	18	Z. an Firma Gebr. Reiche: soll sämmtlich verkommen.		
"	19	Brief an Kgl. Landrathsamt		
"	20	Aufmaaß der Bauschlosserarbeiten mit Reiche, 1 beschrieben Blatt		
"	23	Reise des Gehilfen Kolle zur Besichtigung		
Sept.	1	Zeichnungen für die Kupferarbeiten Spitze am Giebel an die Fabrik von Gebr. Merz in Hanau		
"	4	Anfrage für Ueberdächer zu den Rundfensterformen bezw. zu der Dächerei von Kraas laut gütl. Rechnung	12	50
"	"	Z. an Pf. Meyer: Reise vom 10.–14. Mk. genehmigt		
"	5	Zeichnung und Rechnungsauszug an Pf. Meyer		
"	10	Dachdeckermeister Linnig unterschreibt seinen Vertrag und reicht Zeichnung		
"	15	Partier Sommer Kranz, Brief bittet um Partier Stein		
"	16	Reise des Zimmermeisters zur Besichtigung		
"	"	Pfarrhaus Holl macht Aussetzungen bez. des Holzes		
"	20	Brief an Holl: Antwort auf seinen Vortrag		
"	25	Z. an Pfarrhaus Kraft: soll Kostenanschlag vorlegen		
Oct.	1	Maurermeister Tage stellt Rechnung, nämlich Abschlagszahlung		
"	3	Reise des Zimmermeisters zur Besichtigung		
"	8	Brief an Pf. Meyer: Zahlungsanweisung für Maurer Tage		

Abb. 4. *Bauführung. Anschreibebogen der Acte für einen Pfarrhausbau, bei dem die Bauführung von der Bauleitung mit versehen wird. Solche Acte enthält aufser dem Anschreibebogen eine Kladde für die Zahlungsanweisungen; ferner die Originalanerbietungen der Unternehmer, die Kladde zu den Verträgen, die Rechnungen und alle sonstigen Schriftstücke wie Briefe an die Bauführung und die Copien der Antworten darauf, die Lieferung-, Tagelohn-, Wiegezettel usw. Vermehrt sich der Inhalt des Actenstückes der Art, dafs es unhandlich wird, so sondert man weniger gebrauchte Stücke wie die Vertragskladden, Rechnungen usw. von dem eigentlichen Briefwechsel ab zu einem besonderen zweiten Actenstücke.*

Je nach dem Baue oder auch je nach der Ansicht des Bauleiters ist eine mehr oder minder umfangreiche und genaue Buchführung nöthig. Am Ausführlichsten findet sich solche wohl bei den Bauten des Staats, wo ein reichliches Beamtenpersonal zur Verfügung steht. Hier pflegt, ähnlich wie in anderen Verwaltungszweigen, zunächst 1. ein Actenverzeichnifs angelegt zu werden, aus dem die einzelnen gröfseren Baugruppen bezüglich der über sie zu führenden Schriftstücke, deren Ausleihung usw. ersichtlich sind. Dann wird 2. ein Hauptjournal geführt, welches über die ein- und abgehenden Schriftstücke Auskunft giebt. 3. ein Tagebuch über alles, was sich in Bezug auf den Bau ereignet, also Bemerkungen über Beginn, Unterbrechung und Ende gewisser Arbeiten, über Aufmessungen, die später nicht mehr zu machen sind, z. B. Erdaushub und Fundamente, über Rücksprachen mit der Bauleitung und den Lieferanten, über Besichtigungen seitens der Bauleitung, der Baupolizei und anderer, über Briefein- und -abgänge bezüglich des Inhalts, z. B. Aufforderungen zur Arbeitsfortführung, über Zahl, Art und Beschäftigung von Arbeitern in Tagelohn usw. 4. ein Kassenbuch für die Ausgaben mit Rücksicht auf die mit den Unternehmern geschlossenen Verträge, für die Anweisungen, Rechnungsbeläge und sonstige Ausweise rechnerischer Art. 5. Abschlagszahlungs-Bücher, 6. Materialien-Lieferungs-Bücher, 7. Bestellbuch bezw. Bestellzettel in doppelter Ausfertigung, sodafs die dem Lieferanten übersandte, bei der Lieferung als Ausweis und bei Einsendung der Rechnung als Belag dienen kann. 8. ein Inventarien-Verzeichnifs aller Baustubengegenstände, aller Geräthe, Maschinen usw. 9. Tagelohn-Listen, die gewöhnlich nur seitens der Unternehmer in doppelter Ausführung ein-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zahlungsanweisungen

über Bauarbeiten zum Pfarrhausneubau in Langenhagen.

			M	Pf
Nr. 3/		Herrn Maurermeister Fuge-Langenhagen werden hiermit auf seine durch die Bauleitung geprüfte Rechnung vom 3. April d. Js. als zweite Abschlagszahlung angewiesen	3000	—
		in Worten: „dreitausend Mark".		
		Hannover, den 1. Mai 1900. Der Baumeister: L. Schmidt.		
„ 4/		Herrn Maurermeister Fuge-Langenhagen werden hiermit auf seine durch die Bauleitung geprüfte Abschlagsrechnung vom 11. September d. Js. angewiesen		
	1.	Vertragsarbeiten	9500 —	
	2.	Zusatzarbeiten	350 —	
		zusammen	9850 —	
		Davon ab auf Anweisung Nr. 1	4000 —	
		„ „ „ Nr. 3	3000 —	
		zusammen	7000 —	
		bleiben	2850 —	
		in Worten: „zweitausend achthundert und fünfzig Mark"		
		Hannover, den 1. October 1900. Der Baumeister: L. Schmidt.		
„ 5/		Herrn Tischlermeister Rausch-Minden werden hiermit auf seine bis jetzt fertig gestellten Arbeiten abschlägliche angewiesen	2,100 —	
		in Worten: „zweitausend einhundert Mark".		
		Hannover, den 3. October 1900. Der Baumeister: L. Schmidt.		

Abb. 5. *Bauführung. Kladde für die Zahlungsanweisungen.*

Lfd. Nr.	Blatt Nr.	Original oder Pause	Maafsstab	Gegenstand	Lauf	Gezeichnet gepaust von	Tag der Abgang	Bemerkungen Auffindung	Rückgabe
							1899		1899
62	6	Blaupause	1:50	Keller-Grundrifs	Henkel	Müller gepaust	10.8.	Maurermstr. Rolf	
63	10	Lichtpause	1:1	Dachfenster	Ostheim	gez. G.	15.8.	Dachdeckermstr. Kopp z. Preisabgabe	28.8
64	1	Original	1:50	Brunnenhäuschen	Neustadt	gez. A.	18.8.	Pfarrer Fiene	25.8
65	2	„	1:1	Einzelheiten dazu	„	„ „	„	z. Vervielfältigung	25.8
66	1	Pausleinen	1:10	Dachgesimse	Sprenge	gez. B.	20.8	Schlegl.	25.8
67	1	Original	1:10	Erker	Waldorf	gez. A.	22.8.	Pfarrer Adam	
68	2	„	„	Altar	„	„ „	„		
69	7	Blaupause	1:50	Grund- & Obergeschofs	Henkel	gez. A.	22.8.	Pastor Stein	
70	8	„	„	Schnitte	„	„ „	„	„ „	
71	19	Original	1:1	Postbank z. I. Obergeschofs	Meier	gez. L.	27.8	Kaufmann Hoffmann. Korb z. Ausführung	
72	20	„	„	Fensterverdachung desgl.	„	„ „	„		
73	12	Blaupause	1:10	Treppe	Rust	gez. M.	18.9	Tischlermstr. Holz z. Ausführung	1.11.
74	13	Original	1:1	desgl.	„	gez. L.	„		1.11
75	1	Original	1:100	Grundrifs, Aufrifs, Schnitt	Minden	gez. A.	20.9	Pfarrer Schultz	
76	2	„	„	Ansichten	„	„ „	„		
77	3	„	„	Schnitte	„	„ „	„		
78	21	Original	1:1	Treppenschnitt	Meier	gez. L.	25.9	Kaufmann Hoffmann. Korb z. Ausführung	

Abb. 6. *Bauführung. Zeichnungsverzeichnifs.*

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK PADERBORN

geliefert und von der Bauführung durch Unterschrift anerkannt werden, sodafs alsdann ein Exemplar in die Hände des Unternehmers als Rechnungsbelag zurückgegeben werden kann. 10. Fuhrlohn-Listen. 11. Termin-Kalender über die Zeitpunkte, an denen Berichte, Eingaben und andere Angelegenheiten zu erledigen sind. 12. das Reise-Tagebuch für gröfsere Bauten, die Reisen erforderlich machen. Von allen diesen Buchführungseinzelheiten dürften im Privatbau, sofern es sich nicht um ausgedehnte oder eine ständige Bauverwaltung erfordernde Anlagen handelt, kaum mehr als ein Tagebuch, welches allerdings nicht eingehend und sorgfältig genug geführt werden kann, Abb. 1, ein Kassenbuch, Abb. 2, und ein Bestellbuch, Abb. 3, in Betracht kommen. Jeder Bauführer wird sich freilich dem Baue

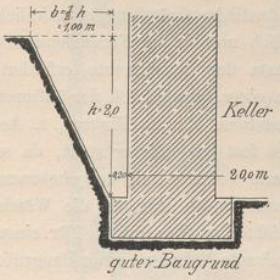


Abb. 1. *Baugrubenwand mit Böschung bei mittelmäfsig festem, nicht lothrecht stehendem Boden.*

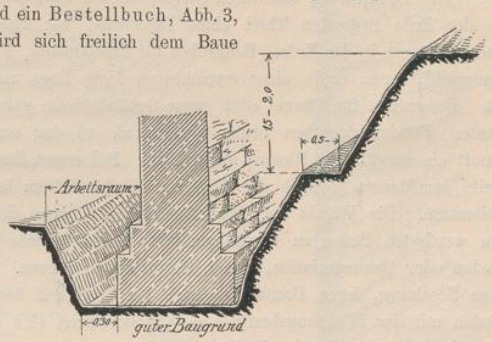


Abb. 2. *Baugrubenwand mit Böschung bei sehr lockerem Boden, Tiefe gröfser als 2,0 m, daher zur leichteren Bewältigung des Bodens wagerechter Absatz, links Arbeitsraum.*



Abb. 3. *Gröfsere Baugrube mit wagerechter Auszimmerung. Bohlen, 4 bis 6 cm stark, liegen hinter lothrechten Pfählen. Stöfse der Bohlen möglichst hinter einem Pfahle. Pfähle 12 bis 15 cm Seite oder Durchmesser, 1,25 bis 2,0 m von einander entfernt. Bei starkem Seitendruck Pfähle durch Streben gestützt, wie punktirt angegeben. Streben in den Boden getrieben oder nach Hochführung des Fundaments gegen die Absätze gestützt. Raum zwischen Bohlen und Grubenwand mit Boden ausgefüllt.*

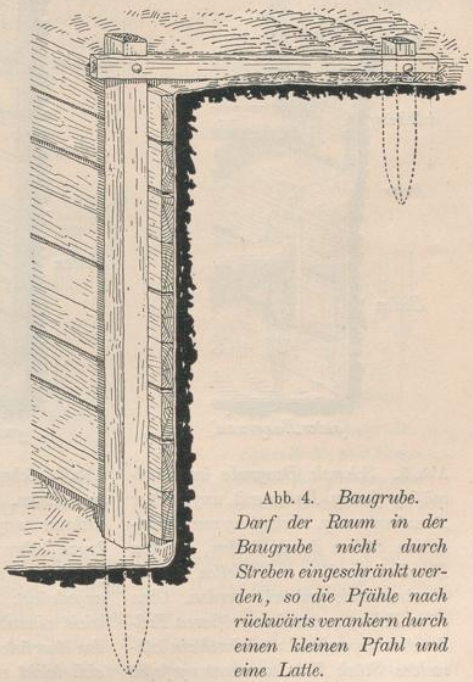


Abb. 4. *Baugrube. Darf der Raum in der Baugrube nicht durch Streben eingeschränkt werden, so die Pfähle nach rückwärts verankern durch einen kleinen Pfahl und eine Latte.*

und seiner Eigenart gemäfs die Buchführung einrichten, indem er sie theilweise erweitert oder beschränkt oder auch vereinigt. Ein Beispiel dafür: Abb. 4, 5 und 6, zugleich als Beispiel für die Buchführung, die durch den Bauleiter mit versehen wird. Die Buchführung der Unternehmer ist natürlich wiederum eine ganz andere. Sie mufs mehr oder weniger kaufmännisch gehandhabt werden und soll daher hier keine weitere Besprechung finden.

Die **Baugewerkschule** s. Bauschule.

Die **Baugrube,** die durch Ausgraben des Erdbodens, Ausschachten, gebildete Grube für den in der Erde liegenden Theil eines Bauwerks, wie Fundamente, besonders aber für Keller und andere Räume in der Erde. Baugruben für Fundamente, Fundamentgräben, gehen bis auf den guten Baugrund, wenn er in einer erreichbaren Tiefe liegt und keine künstliche Gründung erforderlich ist. Baugruben für Räume oder ganze Gebäudetheile gehen gewöhnlich nur bis zur Fufsbodenunterkante. Fundamentgräben etwas breiter, als es der unterste Absatz der Fundamente erfordert, damit ein sorgfältiges Mauern möglich ist. Bei engen Baugruben an einer, gewöhnlich der äufseren Seite der Mauern je nach der Tiefe ein 30 bis 50 cm breiter Arbeitsraum für den Maurer, s. Arbeitsraum. Die Wände der Baugrube lothrecht, wenn der Boden so fest ist, dafs er steht, da so am wenigsten Boden zu bewältigen ist. Solche Wände nicht zu sehr belasten mit ausgehobenem Boden oder Baumaterialien, damit sie nicht einstürzen. Bei lockerem Boden erhalten die Wände eine Böschung, deren Breite sich nach der Festigkeit des Bodens richtet, s. Böschung. Für einen Boden mit der Böschungsbreite $b = {}^1/_2\, h$ berechnet sich die auszuhebende Erdmasse einer Baugrube für ein Gebäude, das im Kellergeschosse 20,0 m lang und 15,0 m breit ist und dessen Fundament

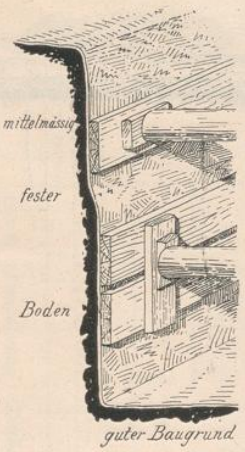


Abb. 5. *Schmale Baugrube in mittelmäfsig festem Boden mit wagerechter Auszimmerung. Absteifung nur an einzelnen Stellen durch Bohlen, die von Rundholzspreizen und Keilen an die Grubenwände gedrückt werden. Oben eine Bohle, unten dem gröfseren Erddrucke entsprechend zwei durch ein lothrechtes Stück Holz zusammengefafst.*

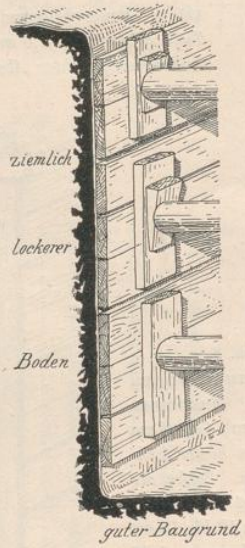


Abb. 6. *Schmale Baugrube in lockerem Boden. Es werden zwei oder mehrere wagerechte Bohlen durch kurze lothrechte Hölzer zusammengefafst und von Spreizen mit Keilen angedrückt. Die kurzen Hölzer sind leicht einzubringen und erleichtern das Ausrüsten der Baugrube, da sie sich leicht entfernen lassen.*

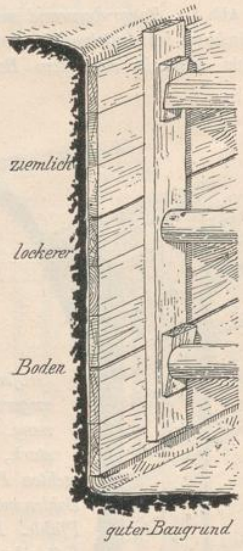


Abb. 7. *Baugrube. Statt der kurzen, lothrechten Hölzer lange. Die Bohlen liegen dabei glatter, aber das Absteifen wird erschwert und auch das Ausrüsten, da die langen lothrechten Hölzer weniger gut zu entfernen sind.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

aufsen um 20 cm vorspringt, wie folgt: Länge der Baugrube: $20{,}40 + 2{,}0 \cdot 0{,}50 = 21{,}40$ m, Breite: $15{,}40 + 2{,}0 \cdot 0{,}50 = 16{,}40$ m, Tiefe $= 2{,}0$ m. Inhalt $= 21{,}40 \cdot 16{,}40 \cdot 2{,}0 = 701{,}9$ cbm, Abb. 1. Dazu kommen noch die Massen der Fundamentgräben. Ein Arbeitsraum ist hier für die Baugrube nicht nöthig, da die Maurer im Keller arbeiten. Wird die Baugrube tiefer als 2,0 m, so erhält die

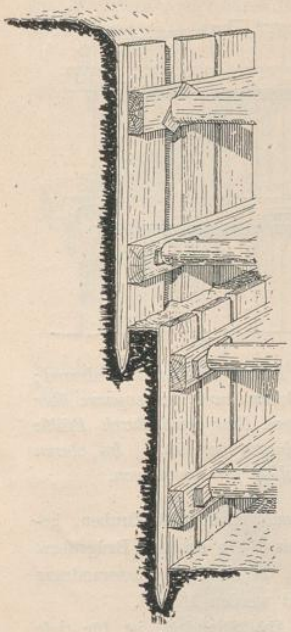


Abb. 8.

Abb. 8. *Baugrube mit senkrechter Auszimmerung. Bohlen 4 bis 8 cm stark, 2,0 bis 2,5 m lang, stehen senkrecht, werden mit Hämmern etwas in den Boden eingetrieben; damit sie dabei nicht aufsplittern, können sie auch am oberen Ende mit Bandeisen beschlagen werden. Oben und unten liegen sie an 12 bis 15 cm starken Gurthölzern, gegen die sich die Spreizen mit den Keilen setzen. Spreizen 10 bis 15 cm starke Rundhölzer. In grofsen Tiefen mehrere Absteifungen über einander.*

Abb. 9. *Baugrube, bis auf den Grundwasserstand wagerecht, dann senkrecht ausgezimmert. Die senkrechten Bohlen sind dicht an einander gestellt.*



Abb. 9.

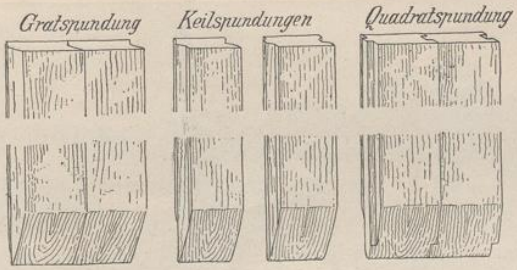


Abb. 10. *Baugrube. Spundbohlen, 7 bis 12 cm dick, 25 bis 30 cm breit, quadratische Spundung die beste.*



Abb. 11. *Baugrube. Spundbohle mit Eisenschuh für festen, steinigen Boden.*

Böschung einen wagerechten Absatz, eine Bank, zur leichteren Aushebung des Bodens und zur Aufnahme von Materialien, Abb. 2. Bei eng begrenzten Bauplätzen, z. B. an eng bebauten Strafsen, ist die Böschung nicht immer möglich. Hier werden die Baugrubenwände abgesteift, ausgezimmert. Die Absteifung mufs so fest sein, dafs sie den Arbeitern in der Baugrube und nahe bei derselben Sicherheit gegen Verschüttung gewährt. Sie soll möglichst wenig Holz enthalten, das den Arbeitern

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

den Platz verkleinert. Das zur Absteifung zu verwendende Holz soll möglichst wenig verschnitten werden, damit es nach der Entfernung an anderer Stelle benutzt werden kann. Die Absteifungshölzer müssen leicht und stückweise entfernt werden können.

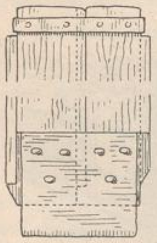


Abb. 12.

Zwei Spundbohlen mit gemeinschaftlichem Schuh unten, vortheilhafte Anordnung, mit Eisenring oben; letzterer aus 7 cm breitem, mindestens 3 mm starkem Flacheisen, heifs aufgetrieben.

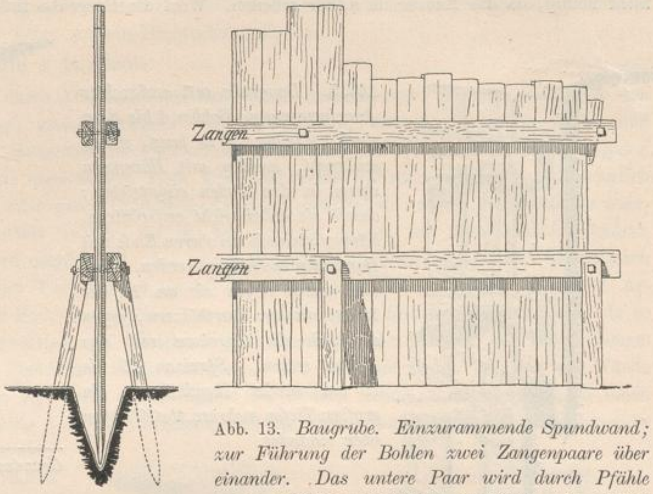


Abb. 13. *Baugrube. Einzurammende Spundwand; zur Führung der Bohlen zwei Zangenpaare über einander. Das untere Paar wird durch Pfähle gegen seitliches Ausbiegen geschützt. Im oberen hält ein Keil die Bohlen fest zusammen.*

Bohlen wagerecht liegend, wagerechte Auszimmerung, für trockene, nicht tiefe Gruben, bequem und billig; Abb. 3 und 4 zeigen solche für gröfsere, Abb. 5 bis 7 für schmale Baugruben. Wagerechte Auszimmerung nur bis zum Grundwasserspiegel brauchbar, da sie dem Wasserandrang weniger gut widersteht und die Bohlen unter Wasser nicht eingebracht werden können.

Die senkrechte Auszimmerung hat senkrecht stehende Bohlen, Abb. 8 und 9, ist für tiefe Baugruben geeignet, da sie sich leicht nach unten fortsetzen läfst und wenig Spreizen erfordert, die besonders in engen Gruben stören; in kleinen Gruben, wie sie bei Pfeilergründungen vorkommen, bequem. Grundwasserandrang wird weniger lästig als bei der wagerechten. Wo Grundwasser vorhanden, den Erdboden bis etwa 30 cm unter dem Grundwasserspiegel ausgraben, dann das Wasser entweder ausschöpfen mit Handeimern, oder durch Wasserschnecken, Paternosterwerke oder Pumpen entfernen, oder den Erdboden unter Wasser ausbaggern. Dabei werden statt der gewöhnlichen Auszimme-

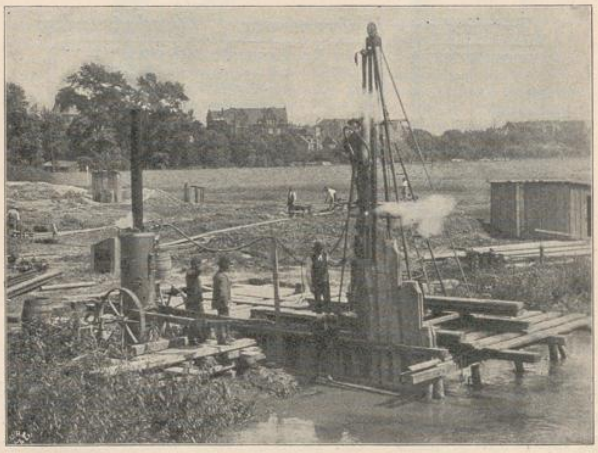


Abb. 14. *Baugrube am Wasser.*
Das Einrammen einer Spundwand mittels einer Dampframme.

rung der Baugrube gespundete Bohlen zu Spundwänden nöthig. Neuerdings Spundwände aus 30 bis 50 cm breiten Wellblechtafeln. Solche halten dicht und lassen sich leicht wieder entfernen. Spundwände hindern nicht nur den Wasserandrang, sie schützen auch das belastete Erdreich vor seitlichem Ausweichen und sichern bei Wasserbauten den Boden gegen Ausspülen durch die Strömung. Die Wasserdichtigkeit der Spunde wird erhöht durch Ausstopfen der Fugen mit Werg oder Moos, das „Kalfatern", oder durch Benageln mit Segeltuch, das mit Holztheer und Pech getränkt ist. Die Spundbohlen, Abb. 10, erhalten bei festem Erdreiche unten Eisenschuhe, Abb. 11 u. 12, zum Schutze

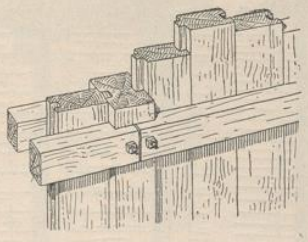


Abb. 15. *Baugrube. Spundwand mit Richtungspfählen und Zangen.*

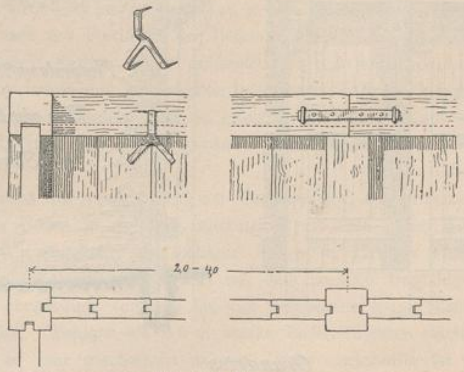


Abb. 16. *Baugrube. Fertig eingerammte Spundwand mit Holm. Dieser durch Eisenklammern mit den Bohlen verbunden.*

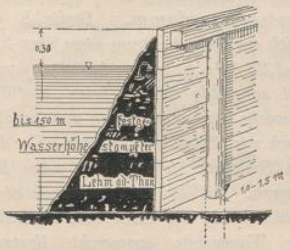


Abb. 17. *Baugrube umgeben mit einem einfachen Fangedamm zum Schutze gegen Wasser von etwa 1,50 m Tiefe. Gegen eine Holzwand, gebildet aus eingerammten Pfählen mit Holm und wagerecht liegenden Brettern, wird mit feinem Sande gemischter Thon oder Lehm geschüttet und festgestampft. Fetter Thon oder Lehm weniger gut, da beim Einstampfen leicht hohle Stellen verbleiben. Höhe 30 bis 50 cm über dem Wasserstande.*



Abb. 18. *Fangedamm mit aufrecht stehenden Brettern. Dieselben sind etwas in den Boden eingerammt, die Pfähle sind durch Streben gegen Umkanten gesichert.*

gegen Zersplittern beim Einrammen oben einen Eisenring, oben und unten an den Seiten eingebrannte Stempel, damit sie bei Stücklohnarbeiten von den Arbeitern nicht gekürzt werden. Beim Einrammen den Boden so tief wie möglich ausheben; mit dem Sondireisen untersuchen, ob in der Tiefe Baumstämme oder Steine vorhanden sind; diese entfernen. Dann etwa 20 Bohlen gleichzeitig ansetzen, mit der Schneide in gerader Linie, da sie sonst ausweichen. Dann der Reihe nach mit der Ramme eintreiben, aber nicht mit einem Male bis zur vollen Tiefe, sondern stückweise; jede Bohle erhält etwa 25 Schläge, die eine „Hitze" bilden. Mit den seitlichen Bohlen beginnen, die mittlere gleichsam als Keil zuletzt eintreiben; sie aber nicht keilförmig gestalten, da sich die Spundwand dadurch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

leicht ausbiegen kann. Beim Rammen mit leichtem Bär und geringer Hubhöhe beginnen. Zur lothrechten Führung der Bohlen dienen Richtungszangen, die mit einigen Bohlen verbolzt werden; diese dann zuletzt einrammen. Der Höhe entsprechend mehrere Zangen über einander, Abb. 13 und 14. Oder für Spundwände, die grofsen Widerstand zu leisten haben, zuerst Richtepfähle

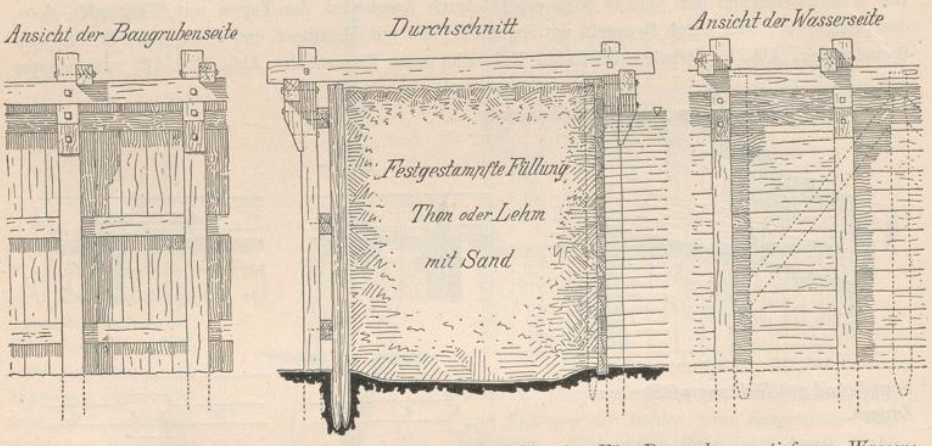




Abb. 19.

Abb. 19. *Für Baugrube an tieferem Wasser: Kastenfangedamm. Breite b gewöhnlich gleich der Höhe h; wenn diese über 2,50 m, so: b = 1,25 + ½ h; wenn schwächer, dann absteifen und sorgfältig dichten beim Ausfüllen. Sehr schwache Dämme mit Beton ausstampfen, diesen gleich zur Gründung benutzen. Vor der Füllung den Schlamm bis auf den guten Boden ausbaggern. An der Baugrubenseite eine doppelte Bohlenwand, oft auch eine Spundwand, an der Wasserseite wagerecht liegende, dicht schliefsende Bretter hinter Pfählen mit etwa 1,50 m Abstand von einander. Die Bretter an der Aufsenseite oft zu Wänden vereinigt; solche bis zu 6,0 m Länge. Die Pfähle werden durch Holme verbunden, die auf Knaggen ruhen. Die Holme der äufseren Wand mit den Holmen der inneren durch Querbalken zusammengehalten. Oft beide Wände des Fangedamms Spundwände, die äufsere wird entfernt, dabei werden die Bohlen ausgezogen oder abgeschnitten, die innere bleibt oft stehen, wenn Gebäudefundamente unterspült werden können.*

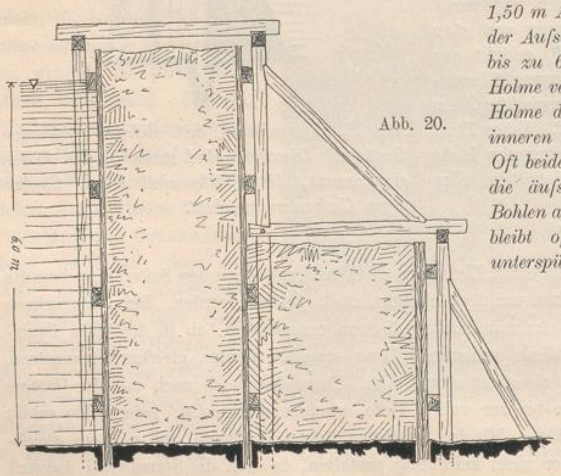


Abb. 20.

Abb. 20. *Baugrube an sehr tiefem Wasser geschützt durch den doppelten oder treppenförmigen Kastenfangedamm.*

einrammen und mit den Zangen verbolzen, Abb. 15 und 16. Die fertig eingerammte Spundwand erhält einen Holm, des besseren Zusammenhanges wegen. Baugruben an stehendem oder auch fliefsendem Wasser umgiebt man mit Fangdämmen, Abb. 17 bis 20.

Der **Baugrund** ist im Allgemeinen der Grund und Boden, auf dem ein Bauwerk steht oder errichtet werden soll, im Besonderen aber die Erdbodenschicht, auf der die Grundmauern eines Bauwerks unmittelbar ruhen. Die Art der Gründung eines Bauwerks richtet sich nach der Beschaffenheit des Baugrundes. Diese mufs schon bei dem Entwerfen und Aufstellen des Kostenanschlages bekannt sein. Die Untersuchung des Baugrundes gehört also zu den Vorarbeiten des Entwurfs. Ihr Ergebnifs wird jedoch bei der Gründung selbst genau zu prüfen sein. Die zulässige Beanspruchung des Baugrundes richtet sich nach der Festigkeit der Bodenschicht, jedoch kann die Bausohle mit zunehmender Tiefe stärker gedrückt werden, da in gröfserer Tiefe ein seitliches Ausweichen des Bodens weniger möglich ist, was indefs nur bei weichen Bodenarten in Frage kommt. Der Baugrund ist nicht nur auf seine Tragfähigkeit, sondern auch in gesundheitlicher Beziehung zu untersuchen, der Gesundheit schadende Bodenarten unter Wohngebäuden sind zu entfernen und durch bessere zu ersetzen.

Die Tragfähigkeit des Baugrundes ist nicht nur von der Art der Bodenschicht, sondern auch von deren Mächtigkeit abhängig. Ein fester Boden in geringer Mächtigkeit ist kein guter Baugrund, wenn er auf lockerem Boden lagert; umgekehrt ist lockerer Boden in geringer Dicke besser, wenn er auf festem Boden lagert. In der Regel nimmt man an, dafs an sich tragfähiger Boden von 3,0 bis 4,0 m Schichtdicke ein Wohngebäude von drei bis vier Geschossen tragen kann, wenn eine lockere Bodenschicht darunter liegt. Weniger als 3,0 m starke Bodenschichten dürfen durch Keller oder tiefe Grundmauern nicht zu sehr geschwächt werden. Sehr nachtheilig ist es bei dieser Schichtstärke im Allgemeinen noch nicht, wenn unter der tragfähigen Schicht eine lockere liegt, da sich der Druck etwa unter einem Winkel von 45° gegen die Wagerechte vertheilt, mit zunehmender Tiefe also geringer wird. Ferner ist die Tragfähigkeit des Baugrundes auch abhängig von der Lagerung der Schichten. Stark geneigt gelagerte Bodenschichten, wie sie an Bergabhängen vorkommen, können Rutschungen verursachen (Heidelberger Schlofs). Auch die Wasserverhältnisse haben wesentlichen Einfluls auf die Tragfähigkeit des Baugrundes. So können Quellen und Wasseradern an sich tragfähigen Boden, z. B. feinen Sand, der zu Triebsand wird, feuchten Lehm usw., völlig unbrauchbar machen (Thurm der evangelischen Kirche in Wehlheiden bei Cassel). Der höchste und niedrigste Grundwasserstand sind zu ermitteln und darnach ist die Tiefe der Kellersohle oder auch die Art der Gründung zu bestimmen. In der Nähe liegende Brunnen oder schon bestehende Gebäude geben darüber Aufschlufs.

Sehr guter Baugrund: Massige Felsarten, auch geschichtete Felsarten, wenn die Schichten nicht zu dünn und nicht geneigt gelagert sind, sodafs sich Rutschflächen bilden können. Auch zerklüftete Felsen und feste Geschiebeablagerungen von hinreichender Ausdehnung und mehr als 3,0 m Mächtigkeit. Felsarten pflegt man mit 5 bis 15 kg auf 1 qcm zu belasten. — Guter Baugrund: In geringem Maafse zusammen prefsbare Bodenarten wie fester Kies, festgelagerter, scharfer Sand, fester Mergel, sehr fester, trockener, sandiger Lehm oder Thon. Schichtdicke mindestens 2,0 m unter die Bausohle hinabreichend. Zulässige Belastung auf 1 qcm bis zu 5 kg. — Mittelmäfsig guter Baugrund: Etwas mehr prefsbare Bodenarten als bei gutem Baugrunde, z. B. nicht sehr fester Lehm oder Thon, der stellenweise schon feucht ist, aber nicht ganz vom Wasser erweicht werden kann, grober und auch feiner Sand, Mergel mit nicht sehr dichtem Gefüge oder schon stellenweise mit wässerigen Adern durchzogen. Schichtdicke mehr als 3,0 m. Zulässige Beanspruchung auf 1 qcm 2,0 bis 2,5 kg. — Schlechter oder unsicherer Baugrund: Bodenarten, die jedem stärkeren Drucke nachgeben, indem sie seitlich ausweichen, wie feiner Sand, der aber nicht von Quellen oder Wasseradern durchzogen sein darf, wodurch er zu Triebsand wird, nasser Lehm oder Thon, deshalb gefährlich, weil er mit wechselndem Feuchtigkeitsgehalte quillt oder schwindet und mit Zunahme der Nässe an Tragfähigkeit verliert, bläulicher thoniger Sand,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

aufgefüllter Boden, der nicht nur schlecht ist wegen seiner geringen Tragfähigkeit, sondern auch wegen seiner organischen und Kochsalz enthaltenden Stoffe, die dem Mauerwerke schaden, s. Ackerboden. Tragfähigkeit auf 1 qcm 1 kg. — Sehr schlechter Baugrund: Humus, Flugsand, Triebsand, Torf, Moor. Humus auf der ganzen Baustelle bis auf eine tragfähige Bodenschicht abgraben, ebenso feuchten Boden, weil sich leicht Schwamm bildet und sich Gase entwickeln, die für die Gesundheit schädlich sind. In den Marschgegenden sind oft die oberen Bodenschichten tragfähiger als die darunter liegenden. Für nicht allzu schwere Bauten die obere Schicht als Baugrund benutzen und durch Aufschütten der Baustelle in frostfreie Tiefe bringen, um schwierige Gründungen zu vermeiden.

Die Tragfähigkeit des Baugrundes wird ermittelt durch Probebelastungen, Abb. 1. Die Untersuchung des Baugrundes erfolgt einfach und sicher durch Aufgraben. Dieses jedoch nur in Tiefen bis etwa 5,0 m ausführbar, ohne erhebliche Kosten zu verursachen; bei leichtem Boden, wo Absteifung und Wasserbewältigung erforderlich, nicht gut anzuwenden. Das Untersuchen mit dem Sondireisen, das ist eine 2,0 bis 3,0 m lange, $2^1/_2$ bis 4 cm dicke Walzeisenstange, oben mit einer Handhabe versehen, geschieht durch Hineinstofsen in die Erde und Drehen. Durch das mehr oder weniger leichte Eindringen in den Boden läfst sich auf dessen Dichtigkeit schliefsen. Sand macht das Eisen blank, Thon klebt daran fest. Untersuchungen von Bodenschichten in gröfserer Tiefe, bis 20,0 m, werden durch Bohren vorgenommen. Bei erdigem, thonigem, lehmigem, sandigem, moorigem, auch bei kiesigem, jedoch nicht steinigem Boden wird der Ventilbohrer benutzt, Abb. 2 bis 17. Untersuchung durch Einschlagen von Probepfählen wird gewöhnlich nur

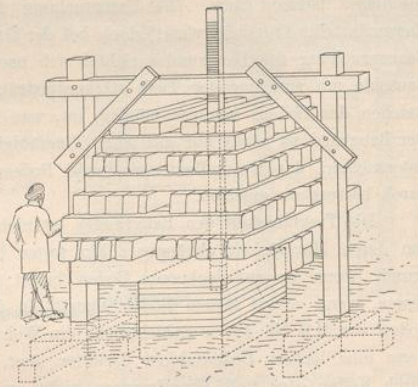


Abb. 1. *Baugrund. Probebelastung einer Baugrubensohle. Ein Stück Mauerwerk von 1 qm Grundfläche wird auf einem völlig geebneten Boden etwa 50 cm hoch ausgeführt und dann belastet, bis der Boden nachgiebt und es einsinkt. In den oberen Schichten des Mauerstücks wird eine mit einer Maafstheilung versehene Latte so befestigt, dafs man über dem Mauerkörper an einem Holzgerüste mit wagerechtem Querstücke das Einsinken beobachten kann. Man läfst die Last so lange wirken, bis kein Einsinken mehr erfolgt.*



Abb. 2.

Abb. 2. *Baugrund. Ventilbohrer, ein 60 bis 80 cm langes Rohr, 10 bis 13 cm im Durchmesser, oben offen und durch ein Gelenk mit dem Gestänge verbunden. Dieses rund oder quadratisch, aus 3,0 bis 5,0 m langen Eisenstangen zusammengesetzt. Unten im Bohrer ein Klappen- oder Kugelventil, durch welches der Boden eindringt. Die Bewegung des Bohrers ist frei fallend, stofsend oder drehend.*

Abb. 3. *Baugrund. Die Verbindung der einzelnen Theile des Bohrgestänges durch einen Gabelverschlufs, statt dessen oft ein Zapfen, ein Blatt oder eine Verschraubung. Oben am Gestänge ein Kopfstück mit einer Oese zum Bewegen des Bohrers. Bei gröfserer Bohrtiefe mufs das Gestänge aus einander genommen werden, wenn der Bohrer gehoben und entleert wird.*

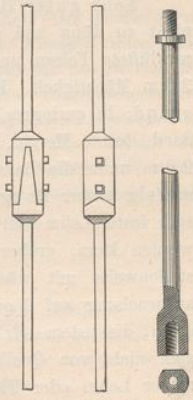


Abb. 3.



Abb. 4. *Baugrund. Das Bohren mit dem Ventilbohrer, der sich in einem Mantel- oder Futterrohre bewegt. Der von dem Arbeiter gehobene Bohrer fällt nieder und füllt sich. Statt des eisernen Gestänges bei der frei fallenden Bewegung ein Seil. Dieses läuft über eine an dem dreibeinigen Bockgerüst befestigte Rolle und dient zum Herausheben des Bohrers. Das Futterrohr sinkt durch das Gewicht des auf ihm stehenden Arbeiters, dem Eindringen des Bohrers folgend, in den Boden und verhütet das Einstürzen der Bohrlochwandung. Das Sinken wird gefördert durch Drehen des Rohres mittels des Wendeeisens während des Bohrens oder mittels der hölzerne Klemme, auf der der Arbeiter steht, oder durch weitere Belastung der Klemme mit schweren Gegenständen, Steinen oder Eisen. Einrammen der Futterrohre wegen der dünnen Wandung unmöglich.*



Abb. 8. *Baugrund. Der gefüllte Bohrer soll entleert werden; er wird von dem unten stehenden Arbeiter mittels einer an dem Bockgerüste befestigten Welle hoch gewunden.*





Abb. 5

Abb. 5. *Baugrund. Verbindung der schmiedeisernen Futterrohre durch Verschraubung; an dem Stofs darf kein Vorsprung entstehen, der dem Eindringen des Rohres hinderlich sein kann.*

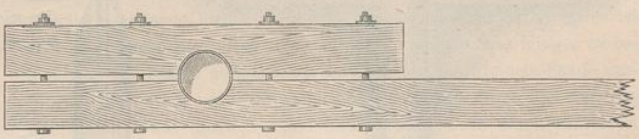


Abb. 6. *Rohrklemme.*

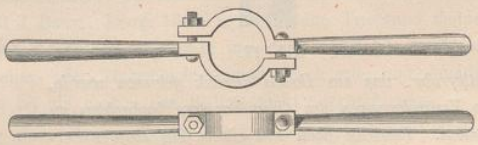


Abb. 7. *Wendeeisen zum Drehen des Rohres.*



Abb. 9.

Abb. 9. *Hohlbohrer*, Abb. 10. *Schneckenbohrer, dienen zum Vorbohren beim Bohren mit dem Ventilbohrer, damit dieser besser in das Erdreich eindringt. Sie müssen mit einem festen Gestänge gedreht werden.*

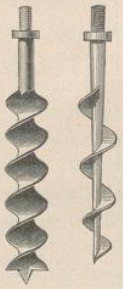


Abb. 10.



Abb. 11.

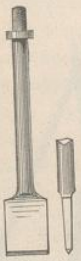


Abb. 12.



Abb. 13.

Abb. 11. *Kronenbohrer*, Abb. 12. *Meifselbohrer*, Abb. 13. *Spitzbohrer, dienen zum Zerstören von Steinen, Baumstämmen oder Wurzeln, die beim Bohren hinderlich werden.*





Abb. 14.

Abb. 14. *Steinzieher zum Herausziehen kleinerer Steine, die nicht durch das Ventil des Bohrers gehen.*



Abb. 15.

Abb. 15. *Stangenfänger zum Herausziehen einer abgebrochenen Bohrstange; das eingeschnittene Schraubengewinde soll die abgebrochene Stange aufnehmen und beim Emporheben halten.*

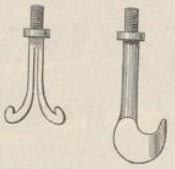


Abb. 16. *Rohrzieher zum Halten der Futterrohre, wenn diese mittels der Winde am Bohrgerüst herausgezogen werden sollen. Oft geschieht dieses mittels Ketten, die um das Rohr geschlungen werden, und Hebebäumen oder mittels Wagenwinden.*

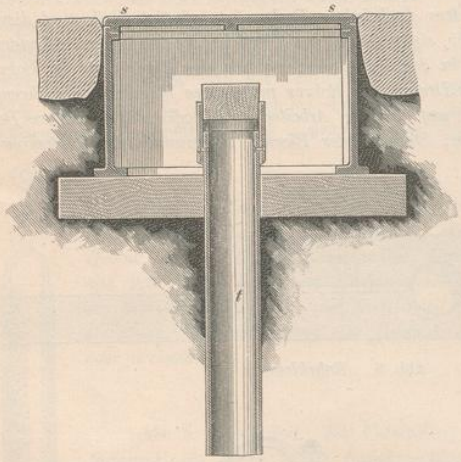


Abb. 17.

Futterrohr, das im Boden zurück gelassen wurde, um Veränderungen des Grundwassers beobachten zu können. Dasselbe oben mit einem Holzstopfen verschlossen und mit einem Schutzkasten umgeben.



Abb. 18.

Abb. 18. *Cylinderbohrer für weichen Boden, selbst wenn er etwas mit Wurzeln durchwachsen ist, für nicht allzu tiefe Bohrungen.*





Abb. 19.

Abb. 19. *Löffelbohrer wird wie der Cylinderbohrer angewendet bei etwas festerem Boden. Zum Drehen dieser Bohrer festes Gestänge mit Querhebel, der beim tieferen Eindringen des Bohrers in das Erdreich höher geschoben werden kann.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dort vorgenommen, wo Pfahlrostgründung ausgeführt werden soll, s. Gründung. In der Nähe liegende Gebäude leiden durch das Rammen.

Wenig tragfähiger, sehr prefsbarer Boden kann, wenn er nicht geradezu feucht ist, etwas zusammen gepreſst werden durch Belasten der Baugrube, z. B. durch die zum Baue nöthigen Steine. Etwas mehr hilft das Ueberrammen mit schweren Handrammen oder das Ueberwalzen mit schweren Walzen. Durch Einrammen von mehreren Lagen Bauschutt sind die meisten weichen Bodenarten schon wesentlich zu verbessern; selbst bei weichem Lehm oder Thon, auch bei Triebsand an-



Abb. 19a. *Löffelbohrer.*



Abb. 21. *Bohrer für felsigen Boden. Dazu werden auch Meifselbohrer, Abb. 12, verwendet. Sie wirken stofsweise auf das Gestein. Bei jedem Stofse wird der Bohrer gedreht. Die gelöste Masse wird durch Löffelbohrer nach oben befördert.*

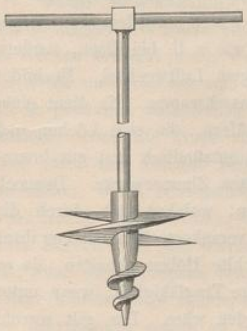


Abb. 20.

Abb. 20. *Scheibenbohrer für lehmigen, thonigen, selbst etwas steinigen Boden, Anwendung wie Cylinder- und Löffelbohrer.*

zuwenden. Durch Einrammen von Pfählen wird eine noch gröfsere Dichtigkeit erzielt. Die Pfähle müssen stets unter dem niedrigsten Grundwasserstande bleiben, um nicht anzufaulen. Dieses Verfahren ist aber sehr kostspielig. Man kann zuweilen, um es etwas billiger zu bekommen, die Pfähle herausziehen und das Loch mit reinem Sande ausfüllen. Lose Sand- oder Kiesschichten kann man durch Uebergiefsen mit Wasser etwas dichten. Sand unter Wasser kann durch Einführen eines staubförmigen Bindemittels unter Druck steinhart gemacht werden (Patent Neukirch). Das Einblasen geschieht durch Eisenrohre, die bis auf die beabsichtigte Fundamentsohle hinabreichen. In trockenen Sand läfst sich auch dünner Cementmörtel einpumpen. Nach Centralblatt d. Bauv., Jahrg. 1884 S. 344, kann Triebsand dadurch steinhart gemacht werden, dafs durchlöcherte Eisenrohre eingesenkt und eine erhärtende Flüssigkeit durch Pressen eingespritzt wird. Nasse Lehm- oder Thonschichten sind durch gute und dauernde Entwässerung tragfähiger zu machen; dabei ist ein Sinken des Bodens nicht ausgeschlossen.

Der **Bauherr** ist derjenige, welcher einen Bau ausführen läfst, er sei eine einzelne Person, eine Gesellschaft, eine Gemeinde oder der Staat. Der Bauherr giebt dem Architekten das Baupro-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gramm, insofern er es nicht gleich in Gemeinschaft mit ihm macht, genehmigt den darnach aufgestellten Plan nebst Kostenanschlag, sofern er Abänderungen nicht mehr wünscht, und trägt alle Baukosten, sofern diese dem genehmigten Anschlage entsprechen. Er hat das Recht, eine Copie des Bauplanes von dem Architekten zu verlangen, und kann denselben für alle Abweichungen von den genehmigten Zeichnungen und Anschlägen verantwortlich machen, aber er kann ihn weder für die mit den Unternehmern der einzelnen Bauarbeiten vereinbarte Zeit noch für die Güte der Lieferungen der Unternehmer an sich haftbar machen wollen, da der Architekt beides nicht in der Hand hat. Für beides müssen im Vertrage des Bauherrn mit den Unternehmern entsprechende Strafen vorgesehen sein, deren Anwendung der Bauherr durch seinen Architekten fordern kann. (Conventionalstrafe für jeden Tag der Verspätung, Abzüge für minderwerthige Leistungen und Lieferungen, Herstellung nicht mehr rechtzeitig lieferbarer Arbeiten durch andere Unternehmer auf Kosten des ersten usw.) Im Mittelalter und im 16. Jahrhundert findet sich der Name ebenso wie Baumeister für die mit der Ueberwachung städtischer oder fürstlicher Bauten betrauten Rathsherren oder Beamten angewandt.

Das **Bauholz** nennt man im engeren Sinne alles Holz, welches zu Zimmerarbeiten gebraucht wird, im weiteren Sinne alsdann auch das zu den Ausbauarbeiten des Tischlers. Ob Stein oder Holz der zum Bauen zuerst gebrauchte Stoff ist, mag dahin gestellt sein, sicherlich hat man den ersten baulichen Kunstformen in dem leichter zu bearbeitenden Holze Ausdruck gegeben, denn scheinbar weist alle älteste Steinarchitektur auf vorauf gegangene Holzformen hin. Zwar ist Holz vergänglicher als Stein, aber dafür auch einfacher und leichter verwendbar zu Stützen wie zu Trägern also zu Wänden wie zu Decken. Obwohl seine Dauerhaftigkeit unter gewissen Bedingungen unbegrenzt zu sein scheint, z. B. im Wasser (Pfahlbauten) oder in der conservirenden Luft der Grabkammern aegyptischer Pyramiden (Sarkophage), so ist sie doch auch und in der Regel eine nur kurze da, wo die Witterung mit ihrem Wechsel von Nässe und Trockenheit das Holz zu fortwährendem „Arbeiten“ zwingt, d. h. zur Ausdehnung und Zusammenziehung seiner Fasern namentlich in der Richtung senkrecht zum Stamme. Im Wesentlichen ist es diese Eigenschaft, welche für alles Bauen in Holz Beachtung finden mufs, wenn das Holz selber und seine Verbindungen mit sich und anderen Stoffen die möglichst grofse Dauer unter den sonst obwaltenden Umständen erlangen sollen. Es kommen noch einige Eigenschaften hinzu, die für seine Vergänglichkeit und somit für seine bauliche Verwendbarkeit wichtig sind. Nicht nur dehnt es sich bei jedem Witterungswechsel aus, was zwar in der Längenrichtung nicht so bedeutend ist wie z. B. bei Eisen, sondern es fault und stockt auch leicht bei anhaltender Feuchtigkeit und geringem Luftwechsel. Es bildet da, wo obendrein dann noch Licht fehlt, guten Nährboden für den Hausschwamm. Es dient einer Anzahl von Insecten zur Wohnung und Vermehrung, so besonders Käfern, die sich Löcher und Gänge in ihm bohren und so sein Gefüge lockern. Endlich ist es leicht entzündlich und gut brennbar, ein Hauptgrund des Unterganges wohl der meisten der bedeutendsten Zimmerwerke. Dennoch hält es im Feuer länger Stand als nicht feuersicher ummanteltes Eisen, welches sich durch die Hitze so stark krümmt, dafs die mit ihm verbundenen Bautheile, z. B. verankerte Mauern, aus ihrer Lage weichen und einstürzen; selbst an den Aufsenflächen stark verkohlte Hölzer behalten, da es längerer Zeit bedarf, ehe auch der Kern vom Feuer ergriffen wird, ihre Tragfähigkeit, wenn unter gleichen Umständen Eisen längst durchweg glühend und haltlos geworden wäre. Das gilt sowohl von Stützen als von Balken.

Zum Bauen findet sowohl Laub- als Nadelholz Verwendung und zwar von jenem vorzugsweise die Eiche, von diesem die Kiefer, Tanne und Fichte. Man unterscheidet auch harte Hölzer, zu denen man Eiche, Buche, Ulme, Ahorn rechnet, von halbharten Hölzern, zu denen Esche, Erle, Birke, Lärche zu zählen wären, und von weichen Hölzern, wie Linde, Fichte, Tanne und Kiefer. Freilich sind diese Unterscheidungen nicht genau, denn es kommt für den Härtegrad wesentlich mit darauf an, ob die Hölzer langsam, auf magerem Boden und an warmen Stellen gewachsen sind, wodurch sie härter und dunkeler an Farbe werden, und ob sie von alten Bäumen stammen, was auch die Härte verstärkt. Eine weitere Unterscheidung ist die in Waldholz oder

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Achsholz, d. h. Holz, welches auf der Achse, so viel wie auf einem Wagen, aus dem Walde geschafft ist, im Gegensatze zum Flofsholze, welches auf dem Wasser von Kanälen oder Flüssen zur Stelle gebracht ist. Das ist insofern nicht ohne Bedeutung, als früher, z. B. bei den aus Böhmen die Elbe hinabgeflöfsten Hölzern, vorher die Stämme angebohrt waren, um sie zur Terpentinbereitung zu entharzen, wodurch die Tragfähigkeit geringer wurde. Die dadurch entstandene berechtigte Abneigung gegen Flofsholz hat sich jedoch, nachdem diese Entharzung nicht mehr geschieht, in das Gegentheil verwandelt, denn Flofsholz ist durch das längere Liegen im Wasser ausgelaugt, fault und reifst daher nicht so leicht und wird namentlich nicht mehr vom Wurme befallen. Stellenweise pflegt man das Holz zu entrinden, an anderen Orten zu schälen oder zweiseitig zu behauen, um es in den Handel zu bringen. Die runden unbehauenen Stämme heifsen Rundholz, die zweiseitig beschlagenen von ganzer Länge Ganzholz; die zu Sägeblöcken zerschnittenen Stämme Schnittholz; solche behauen Eck- oder Kantholz; zerspalten Spaltholz; einmal getheilt Spaltholz, kreuzweise getheilt Kreuzholz.

Zum Bauen eignen sich natürlich nur gesunde Hölzer. In einem richtig angelegten Bestande gewachsene sind regelmäfsiger, langschaftiger, spaltbarer und dichter als die freien Bäume. Auf feuchtem und gutem Boden werden die Jahresringe besonders in feuchten und warmen Jahren breiter und weicher, auf magerem Boden wächst das Holz langsamer, wird aber dichter. Wenn ein Holzbestand nach Norden offen liegt, wird das Holz schlank, fest, hart und feindrahtig, weniger, wenn es nach Osten und Süden frei liegt; nach Westen offene Bestände haben vom Winde zu leiden, der die Bäume kernschälig und windrissig macht. Auf Hochebenen gedeihen die Bauhölzer besser als in nassen Tiefebenen. Bis zu gewissen, bei den Arten verschiedenen Jahren wird das Holz fester, darüber hinaus aber stirbt es allmählich ab, indem die abgestandenen Theile vermodern. Gerader, schlanker Wuchs, lange und kräftige Triebe und ein dichter Gipfel, gleiche Blätter, biegsame Aeste, die im Bruche volle Fasern mit Feuchtigkeit zeigen, glatte Rinde von gleicher Farbe bei jungen Stämmen und bei älteren Runzeln in der Rinde mit kleinen Rissen, durch die eine feine Rinde sichtbar wird, endlich heller Klang, wenn mit Holz gegen eine entrindete Stelle auf der Südseite geschlagen wird, das sind die allgemeinen Kennzeichen für die Gesundheit eines Baumes.

Krank ist ein Baum, wenn ausgebildete Blätter an ihm vereinzelt stehen, wenn an ihm eine strangförmige, mit Rinde bedeckte Ader vorkommt, welche auf Eiskluft hinweist, wie sie besonders an Buchen bemerkt wird, wenn Beulen (Rosen) sich am Stamme vorfinden, die von fehlenden Aesten herrühren und eine bis zum Kerne gehende Fäule decken können, wenn der Splint verletzt ist und ein so genannter Baumschlag sich gebildet hat, wodurch leicht der Brand und bei Eichen der Wurm entsteht, wenn die Rinde runzelig und mit Querrissen erscheint, auch sich nahe dem Boden ablösen läfst und daselbst zerfressenes Holz bedeckt, wenn weifse und rothe Flecke an der Rinde erscheinen, wenn Schwämme, Schurf, Flechten sich ansetzen, die Blätter blafs und gelb werden, wenn Honig- und Mehlthau, rauhe Aeste und schlechter Wuchs sich zeigen. Man kann zur Prüfung einen Stamm über der Wurzel anbohren; bohrt es sich dem Kerne zu leichter, so ist derselbe nicht gut; auch die Bohrspäne lassen durch Aussehen und Geruch die Beschaffenheit erkennen. Weiche Hölzer müssen enge Jahresringe haben, wenn sie fest und dauerhaft sein sollen. Risse zwischen den Jahresringen zeigen an, dafs der Stamm kernfaul oder doch kernschälig ist. Das Hirnholz soll ohne Risse sein und dem Kerne zu dunkeler werden. Anbrüchige Stellen, Kernfäule, Kernrisse und Eisklüfte erkennt man, wenn ein Schlag auf die Hirnseite an der anderen Hirnseite nicht hell, sondern dumpf oder gar nicht gehört wird. Eichenholz kann einige Jahre mit Rinde im Walde liegen ohne Schaden.

Allgemein gilt, dafs die Bäume nicht im Safte zu fällen sind, also nicht im März und April, sondern schon im December und Januar; denn das im Safte geschlagene Holz reifst bis auf den Kern auf und bleibt, wenn es geschnitten und gehobelt wird, rauh und faserig, auch ist es dem Wurme mehr ausgesetzt, während das im Winter gefällte Holz den Saft verdickt. Freilich ist die Fällung im Sommer für den Händler insofern vortheilhafter, als die Stämme ihren Saft an die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gipfel, die ihnen nicht genommen werden, abgeben und dadurch viel leichter werden und billigere Fracht haben als die schwereren und dauerhafteren Hölzer, die im Winter gefällt sind.

Um dem Holze, im Besonderen dem Bauholze, Dauer zu geben, ist seine Eigenschaft, alle Feuchtigkeit aufzusaugen, in erster Linie zu beachten. Der im Holze enthaltene Saft wird sauer, schimmelt und fault, sobald das Holz Feuchtigkeit aufnehmen kann, sei es aus andauernd nasser Luft, sei es aus nachbarlichen Stücken, z. B. Wänden, Füllstoffen usw. Die Fäulnifs zerstört die Holzfasern und nimmt somit dem Holze den Zusammenhalt, indem der Holzstoff zu einer mürben, zerreifsbaren Masse wird, was um so rascher geschieht, je weniger es an stets zugehender Nässe fehlt. Dieser nassen Fäulnifs gegenüber steht die Trockenfäule, das Vermodern und Verstocken, welches entsteht, wenn der Procefs öfter durch Trocknen Unterbrechung erleidet. Man schützt sich vor der Fäulnifs demnach dadurch, dafs man nur trockenes Holz verwendet, welches ausgelaugt ist, wie es beispielsweise durch das Befördern des Holzes in Flöfsen schon von selber geschieht, und dafs man vor allem jede dauernde Feuchtigkeitszufuhr abhält. Anstreichen mit Oelfarben und Tränken mit Stoffen, die das Eindringen von Wasser abhalten, sind natürlich auch geeignet. Das Verkohlen der Oberfläche von Hölzern, z. B. von Pfosten, soweit sie in der Erde stecken, verhindert wohl die Fäulnifs, führt aber durch Risse, die sich bilden, die Nässe dem gesunden Kerne zu. Kommt zu der Nässe, die Fäulnifs erzeugt, etwa noch die Berührung mit Muttererde oder organischen Substanzen, so ist Schwammbildung fast immer unvermeidlich. Auch dagegen schützt nur Luft, Licht und Trockenheit am Sichersten. Aufserordentlich viel Schaden kann auch durch den Wurmfrafs angerichtet werden. Die schädliche Käferbrut geht dem Safte nach und setzt sich zunächst in den Splint, geht aber auch in stockiges Holz. Die Entfernung des Saftes durch Auslaugen und Austrocknen, wo möglich in einem Backofen oder Trockenofen, durch dessen Hitze auch die etwa schon vor dem Fällen in dem Holze befindliche Brut vernichtet wird, wirkt am Besten. Tränken mit Eisen- oder Kupfervitriol und ähnlichen Stoffen ist auch von Wirkung gegen die Käfer.

Die Eigenschaft des Holzes, in Folge ständiger Aufnahme bezw. Abgabe von Feuchtigkeit zu arbeiten, verursacht, dafs es schwindet, reifst und sich wirft. Seine Längenausdehnung ist zu gering, um für die Verwendung in Betracht gezogen werden zu müssen, die Ausdehnung oder auch das Schwinden in der Stärke beträgt aber bei Tannenholz etwa bis zu $^1/_5$, bei Eichenholz etwa bis zu $^1/_{10}$. Mit dieser Eigenschaft, die sich nun einmal nicht beseitigen läfst, ist also unter allen Umständen zu rechnen. Befestigt der Tischler z. B. ein Brett von 25 cm Breite auf beiden Längsseiten unverrückbar, so reifst es auf, sobald es sich durch Trocknen zusammenzieht; es darf daher nur einseitig befestigt werden, damit es ungehindert arbeiten kann. Unter Umständen kann dem dadurch begegnet werden, dafs Hölzer, z. B. Parketbretter, in entgegengesetzter Richtung verbunden werden, sodafs sich die Ausdehnungen ausgleichen oder auch, wenn die Fasern quer zu einander laufend durch Leim unverrückbar verbunden werden, wie bei Tischplatten, sich aufheben, indem sie einander entgegenwirken.

Eine Folge der steten Veränderlichkeit des Holzes ist auch, dafs es sich schon in den Stämmen, mehr natürlich noch in Brettern wirft. Sein Gefüge ist nicht gleichmäfsig, sondern bei frei gewachsenen Bäumen so, dafs die Jahresringe an der Nordseite enger und fester sind als an der Südseite, dafs also auch der Kern mehr nach Norden zu liegt. Es trocknen daher der Splint und die Jahresringe auf der Südseite mehr ein als auf der Nordseite und in Folge dessen wird der Stamm in seiner Länge auf der Südseite concav. Das ist bei der Verwendung zu beachten, indem die convexe Seite stets dem Angriffe der Kräfte zugekehrt werden mufs; so sind Balken mit der convexen Seite nach oben zu verlegen, Stiele mit der convexen Seite den Streben zuzukehren usw. Bretter nehmen, da der Kern weniger als der Splint schwindet, stets eine auf der Kernseite convexe Gestalt an und, was freilich weniger wichtig ist, in der Länge eine windschiefe, korkzieherartige. Das mufs bei Fufsbodenbrettern beachtet werden, da, wenn die Kernseite nach unten gelegt wird, ein Absplittern der Späne nicht stattfindet; auch wenn der Kern sich löst, wie es bei finnländischen und ostpreufsischen Dielen wohl vorkommt, mufs er nach unten verlegt werden; zu bemerken dabei

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ist auch, dafs sich das Wasser in den sich concav nach oben krümmenden Dielen sammelt, statt in die Fugen zu gehen. Liegt der Kern oben, so splittert das Holz, aber es läfst sich auf so verlegten Brettern besser gehen. Gewöhnlich sieht man bei einem Fufsboden die Dielen in dieser Hinsicht neben einander nach Gutdünken verlegt, weil der Händler sie nicht hiernach, sondern nach der astreinsten Seite auf der Maschine behobeln läfst.

Uebrigens läfst sich das Werfen der Bretter oft vortheilhaft verwerthen, um gerade Bretter krumm oder krumme gerade zu machen, indem man die eine Fläche nafs macht und die andere gleichzeitig erwärmt.

Das ungleiche Gefüge des Holzes, nämlich dafs sein Splint weicher als die Jahresringe ist und dafs diese gegen den Kern zu fester werden, während der Kern wiederum weniger haltbar ist, hat auch zur Folge, dafs, wenn nun ein Zusammentrocknen stattfindet, die weicheren Theile mehr schwinden, also Risse bekommen, die radial zum Kerne stehen. Geht der Rifs bis zum Kerne, so ist das Holz kernrissig. Man verlangsamt das Trocknen nach Möglichkeit, indem man die Stämme entrindet und schattig lagert, damit sie von der Luft gleichmäfsig getrocknet werden. Das Auslaugen hilft in dieser Hinsicht noch mehr, vermindert aber die Festigkeit.

Das Bauholz zu „pflegen“, wie der Schreinermeister neuerdings mit Vorliebe die Erhaltung desselben nennt, kommen viele Mittel zur Anwendung. Das einfachste ist wohl die Austrocknung der Hölzer in Stapeln der Art, dafs sie von Luft umspielt werden, aber vor Nässe und Sonnenstrahlen unter Dach geschützt sind. Das erfordert eine jahrelange Zeit, daher trocknet man die Hölzer lieber künstlich in Trockenkammern, durch die heifse Luft geführt wird. Die Anlage ist verschieden. Auch Luftentziehung und Wasserdampf wird wohl angewendet. Eine andere Art ist die Auslaugung, durch die der Saft, welcher Fäulnifs erzeugt, fortgespült werden soll. Das geschieht in fliefsendem Wasser, indem man das Stammende dem Strom entgegen legt; Eichenholz mufs zwei Jahre, anderes hartes Holz ein Jahr und weiche Hölzer müssen ein halbes Jahr liegen. Mehrmaliger Regen allein laugt nicht vollkommen genug aus. Auch durch heifses Wasser und durch Dampf laugt man Holz aus, das dann getrocknet werden mufs. Eine längere Dauer giebt ferner das Durchtränken der Hölzer mit Metallsalzen, die Fäulnifs verhindern, oder mit Oelen, die Luft und Nässe von den Safttheilen abhalten, indem sie die Poren verstopfen. Hauptsächlich werden Zinkchlorid, Kupfervitriol, Kreosotöl und Quecksilberchlorid (Kyanisiren) hierzu verwandt, abgesehen von deckenden Anstrichen aller Art.

Als Bauholzarten kommen hauptsächlich in Betracht: die Eiche; die Kiefer (Föhre) für Dachhölzer, Fufsböden, Thüren und Fenster; das canadische pitch-pine (Pechkiefer) zu Fufsböden; die Lärche wie Kiefer aber besser; die Fichte (Rothtanne) nicht dauerhaft genug im Wechsel von nafs und trocken, zu besseren Tischlerarbeiten, Thüren (nicht zu Fenstern), zu Balken- und Dachverbänden besser noch als Kiefer; Tanne (Weifstanne), der Fichte ähnlich, nur weniger fein und schwerer, auch schwieriger zu bearbeiten, daher zur Deckenschalung, zu rauhen Dachfufsböden, gehobelt nicht so glänzend wie Fichte; Ulme (Rüster); Rothbuche nicht im Wechsel von nafs und trocken, arbeitet zu lebhaft, ist ziemlich schwer; Erle.

Im Handel rechnet man unter Schnittholz: Stollen, Pfosten, Bohlen, Bretter, Latten usw., unter Spaltholz: Rechen, Schindeln, Schalhölzer, Staken usw. Die eigentlichen Bauhölzer, Baukanthölzer, Verbandhölzer zu Balkenlagen, Dachverbänden und Fachwänden sind nach den Bestimmungen des Innungsverbandes deutscher Baugewerksmeister (unter Zustimmung der deutschen staatlichen und städtischen Behörden sowie der deutschen Architekten- und Ingenieurvereine) von 1898 in den unter Balken angegebenen Abmessungen zu haben. Schnitthölzer sind zu haben in Längen von 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 7,0, 8,0 m und in Stärken von 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 12,0 und 15,0 cm; ferner besäumte Bretter in Breiten von Centimeter zu Centimeter steigend. Latten in laufenden Metern haben die Maafse: Dachlatten 2,5/5 cm bis 3/6 cm; Doppellatten 5/8 cm; Spalirlatten 1,5/2,5 cm bis 2/4 cm.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Inländische Bezugsquellen sind: Ostpreufsen, dessen Kiefernholz sehr fest ist, bedeutenden Fettgehalt hat, festen, gesunden Splint zeigt, sowie nicht viel und meist unschädliche Aeste besitzt, sodafs es $^9/_{10}$ zu Fenstern verarbeitet wird (wozu russisches, über Riga bezogenes, nicht taugt). Das beste geht unter dem Namen „Danziger Kronenholz". Statt des ostpreufsischen Holzes wird schwedisches und finnländisches vielfach ausgegeben, auch polnisches, welches aber von kleineren Stämmen und nicht so gut ist. Als beste Bezugsquelle gilt: „ostpreufsische Landkiefer, davon bevorzugt Johannisburg", ein nicht geflöfstes Holz, welches daher mehr roth aussieht und haltbarer ist. Schlesien liefert etwa dem ostpreufsischen gleichwerthiges Holz. Die Elbkiefer, meist aus Königstein, Dresden, Dessau, Magdeburg und Stendal bezogen, und die Heidekiefer, die in Bremen, Oldenburg und Hannover verwendet wird, stehen der ostpreufsischen auch nicht nach, sind aber ästiger und haben losen Splint, sodafs die weichen, weiten Ringe leichter faulen. Der Harz liefert nur Tanne und Fichte, die beide wegen ihrer Elasticität ein besseres Bauholz sind als das schwedische. Hannover, Braunschweig und Cassel werden damit versorgt. Es läfst sich zu Dielen aber nicht gebrauchen, weil es sich mit Maschinen nicht gut behobeln läfst seiner vielen Aeste wegen, die härter sind als das Fleisch und deshalb ein ungleiches Abnutzen der Fläche zur Folge haben, und weil es dabei ausreifst. Im Harze selber nimmt man daher schwedische Dielen. Das Holz aus Thüringen ebenso wie aus Bayern steht nicht ganz dem des Harzes gleich; es läfst sich schwer behobeln und seine Bretter werden deshalb ebenso wie die des Harzes zu der rauhen Arbeit von Verschalungen, Dachfufsböden usw. genommen. Aus Baden liefert der Schwarzwald meist Fichte (Rothtanne), die reiner ist als das Harzholz, aber auch schlechte Dielen giebt. Das Bauholz geht in mächtigen Flöfsen mit Besatzung bis zu 50 Mann den Rhein hinunter. Die aus dem Elsafs (Vogesen) kommende Tanne (Weifstanne) ist dem Holze des Schwarzwaldes nicht ganz gleichwerthig. Vom Auslande kommen Schweden, weniger Norwegen in Betracht, dessen Holz zu $^8/_{10}$ bis $^9/_{10}$ nach England geht, daher in den Maafsen sich nach England richtet, das auch ausschliefslich die Preise macht. Frankreich und Deutschland beziehen etwa zu gleichen Theilen, ebenso Belgien, Holland und Spanien. Die nordischen Kiefern sind etwas geringer als die ostpreufsischen. Sie kommen aus zwei Handelshäfen: Gefle und der Sundswalldistrict (in Finnland der Hafen Kotka); darnach auch die Unterscheidungen: Gefle I. Sorte fast ganz astfrei, II. Sorte etwas astreicher, III. Sorte grobästiger, IV. Sorte grobästig mit kleiner Baumkante und angeblaut; Sundswalldistrict I. Sorte zwischen I. und II. Sorte Gefle; II. Sorte ästig; III. und IV. Sorte zum Theil faule Aeste. Die Tannen- und Fichtenbretter in vier Sorten unterscheiden sich ebenso und nach der Baumkante. Rufsland verschickt sein Holz über die Häfen Riga, Petersburg, Kronstadt und Kotka. Die I. Sorte Kotka gleicht der II. Gefle usw. Mehr Tanne und Fichte als Kiefer. Die Rigaer Tannenbretter sind zu Fufsböden nicht geeignet, weil das Holz zu weich ist, den Spiegel löst und sich abschält, was bei schwedischer Tanne weniger, bei der harzer gar nicht geschieht. Auch zu Fenstern ungeeignet, da es zu weich ist, stark austrocknet und dann wieder zu viel Wasser aufsaugt; dagegen zu Thürrahmen und anderen Tischlerarbeiten im Inneren überall verwendet, da es gut steht; die Thürfüllungen auch aus nordischem Tannenholze. Aus Böhmen kommt namentlich Tannen- und Fichtenholz, weniger gut als das des Harzes, bis Magdeburg geflöfst. Die Elbkiefer ist viel geringer als die ostpreufsische. Ungarn und Galizien liefern weiches, weitringiges Tannenholz, welches sich nicht zu Dielen, aber zur Kistenherstellung eignet. Amerika liefert pitch-pine (Pechkiefer), yellow-pine (Gelbkiefer) und white-pine (Weifskiefer), die unserer Lärche ähnlich, weifs und dicht ist, aber weniger im Hochbau als im Schiffbau vorkommt. Das erstere wächst in den Flufsniederungen Südamerikas auf weniger fruchtbarem Boden, hat sehr viel Harz und Fett; das zweite wächst in den höher gelegenen Gegenden, enthält weniger Harz und ist schön gelb. Beide Sorten werden ohne Unterschied als pitch-pine verladen. Sie sind fast ohne Aeste. Es darf übrigens nicht schwarzstreifig und speckig aussehen, wenn es zu Fufsböden und anderen Tischlerarbeiten verwendbar sein soll. Es ist bedeutend schwerer als europäisches Nadelholz, darf aber nicht, um es ebenso leicht zu machen, entharzt werden, weil es dadurch werthlos wird. Der Preis

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

steht zwischen der ostpreufsischen Kiefer und dem Eichenholze, dem es an Haltbarkeit nicht sehr nachsteht.

Für die Verwendung von Bauholz ist noch Einiges zu beachten. Gesunder Splint ist nicht schädlich; er darf aber nicht lose sein, wodurch das Holz anfault. Besonders der engringige Splint alter Kiefern ist nicht schlechter als das Kernholz junger. Der Splint von Brettern, die nafs werden, ehe zwischen sie Hölzer gelegt sind, um sie zu lüften, wird blau; das ist gutem Splinte nicht schädlich. Da Splintholz sehr gut steht, so ist es für Fenster sowie zu Fufsböden durchaus geeignet. Eichene Fufsbodenbretter dürfen aber nie Splint haben, weil derselbe faul und wurmstichig wird. Fichte und Tanne haben keinen Splint. Auch die Engringigkeit ist nicht immer ein Kennzeichen der Güte des Holzes, denn weitringiges Kiefernholz aus Ostpreufsen oder Rufsland ist bedeutend besser als das engringige schwedische oder finnländische. Auch hat weitringiges, auf fettem Boden gewachsenes Holz mehr besseres, dunkeles und festes Sommerholz und weniger loses, helles Frühjahrsholz. Natürlich ist bei Hölzern von derselben Herkunft das engringige das bessere. Um Streitigkeiten über die Stärken der Bretter zu vermeiden, soll man sich thunlichst nach den im Handel vorkommenden Maafsen richten. Darnach werden Bretter nach englischen Maafsen von

26	mm	nach	dem	Behobeln	23	mm	stark sein,
32	„	„	„	„	29	„	„ „
38	„	„	„	„	35	„	„ „
45	„	„	„	„	41	„	„ „
51	„	„	„	„	47	„	„ „

Die inländischen rauhen Bretter haben folgende Stärken: 24, 30, 35, 40 und 50 mm. Die preufsischen Holzstärken sind 1 bis 2 mm stärker, ein Uebermaafs mit Rücksicht auf das Austrocknen.

Besser als alle Prüfung durch den Augenschein ist es, wenn man die Herkunft des Holzes weifs bezw. den Nachweis derselben fordert. Die Vorschrift, wie viel Aeste auf 1 qm Dielung höchstens vorkommen dürfen, ist werthlos; besser beurtheilt man die Güte schon durch Abhobelung der Hirnenden mittels desselben Hobels. Im Allgemeinen ist eine Waldkante von $^1/_5$ bis $^1/_4$ der Höhe im Handel erlaubt; sollen die Hölzer vollkantig sein, so nur eine von $^1/_{10}$ der Höhe am Zopfende; sollen sie scharfkantig sein, so müssen Stamm- und Zopfende scharf sein.

Die **Bauhütte** ist die Bude, welche auf einem Bauplatze errichtet wird, um den Bauleuten während der regelmäfsigen oder auch unfreiwilligen Unterbrechungen der Arbeitszeit, z. B. zum Frühstücken oder bei Unwetter, Unterkunft zu bieten. Daher in heutiger Zeit auch Baubude namentlich bei kleineren Bauten genannt. Je nach der Gröfse des Baues und der Zeit, die seine Herstellung beansprucht, wird sie mehr oder weniger geräumig, reich ausgestattet und dauerhaft gebaut sein. Eine Bretterbude mag für ein Haus genügen, welches während eines Sommers unter Dach kommt, ein Bauwerk wie das Reichstagsgebäude oder der cölner Dom erfordert eine Bauhütte, in der auch Zeichensäle usw. sind, das also, wenn nicht massiv, so doch aus Fachwerk sein mufs. Zur Einrichtung sind nöthig ein in der einfachsten Weise hergestellter Tisch und Bänke, sowie eine verschliefsbare Lade, in welcher der Polier Zeichnungen und Schriftstücke verwahrt; auch mufs die Bude selber verschliefsbar sein, da in ihr allerlei Geräth, auch wohl vor Nässe zu schützende Baustoffe, wie Gips und Cement, geborgen werden. Die Bauhütte ist daher stets von Wänden umschlossen im Gegensatze zu den für die Steinmetzen dienenden Arbeitsschuppen, die zum Schutze gegen Regen und Sonne meist nur aus einem auf Stützen ruhenden Dache bestehen. Die neuzeitlichen arbeiterfreundlichen Bestrebungen gehen sogar dahin, für jede Bauhütte die Heizbarkeit vorzuschreiben.

Von diesem vorübergehend errichteten Raum haben die Bauhütten des Mittelalters ihre Benennung erhalten, die Vereinigungen von Steinmetzen sind, um einander zu helfen, ihren Stand zu heben und ihre Kunst zu fördern. Schon die Bauleute des römischen Reichs hatten collegia fabrorum gebildet, denen Vorrechte eingeräumt waren. Sie hatten indessen zunftartigen Charakter, d. h. waren Vereinigungen des Orts, an dem sie bestanden, ohne Freizügigkeit, politisch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nicht ohne Einfluſs, doch ohne besondere Achtung, mit Ausnahme etwa des Collegiums der Architekten, das Einfluſs und Bildung besaſs. Die Völkerwanderung und die unruhigen Zeiten bis auf Karl d. Gr. haben von ihnen nichts übrig gelassen. Mit der Ausbreitung des Christenthums wurden Monumentalbauten erforderlich, die der Idee des Christenthums Ausdruck gaben, also Kirchen von möglichst langer Dauer neben den vergänglichen Fachwerksbauten zum Wohnen und den fast formlosen Befestigungsbauten der Burgherren. Kirchen und etwa noch die zugehörigen Klöster bildeten im Wesentlichen die Bauwerke, an denen sich das im Christenthume gipfelnde höchste Streben baulich zu befriedigen hatte. Nichts natürlicher, als daſs zunächst der Benedictinerorden in seiner bauherrlichen Eigenschaft den gröſsten Einfluſs auf die Organisation der von ihm beschäftigten Bauleute übte, und das um so mehr, als er seinen Zwecken genügende Bauleute sich überhaupt erst schaffen muſste. Wissenschaft und Kunst gediehen damals nur hinter den stillen Klostermauern. Der Mangel an Bauleuten mit Erfahrung in der Steinbearbeitung ist denn auch wohl wesentlich mit ein Grund dafür, daſs die ersten Kirchen eines zum Christenthume übergetretenen Landstrichs fast immer in Fachwerk wie die Wohnhäuser ausgeführt wurden, um später wo möglich durch steinerne ersetzt zu werden. Hierzu gaben die Clugniacenser, die den bereits sinkenden Benedictinerorden reformiren wollten, hauptsächlich Anstoſs. Besonders war es für Deutschland Abt Wilhelm von Hirschau, ein Pfalzgraf von Scheyern, der durch eine aufserordentliche Bauthätigkeit zu neuem Eifer anspornte. Freilich nicht die Mönche selber, die ein beschauliches Leben führen sollten, lieſsen sich zu den Bauarbeiten verwenden, wohl aber eine neue Gattung von Klosterleuten, fratres barbati auch conversi genannt, die Abt Wilhelm zu diesem Zwecke neben jenen auch in Deutschland einführte. Sie hatten den weltlichen Geschäften nach den Anordnungen ihrer Oberen sich zu widmen, für die Mönche den Lebensunterhalt zu besorgen und vor allem die Handarbeiten zu den Bauten zu verrichten. Daher waren sie eigentlich die erfahrenen Handwerker jener Tage für die besseren Bauten, also fast ausschlieſslich für die des Clerus. Ihnen wiederum konnten die Handlanger nicht fehlen und deshalb führte Abt Wilhelm nach dem Vorgange Clugni's auch solche noch, oblati genannt, ein, sodaſs es z. B. in Hirschau 150 Mönche, 60 barbati und 50 oblati gab. Beiläufig bemerkt mag werden, daſs nach Bedarf auch noch Arbeiter gedungen wurden und der religiöse Geist der Zeit auch vielfach unbezahlte Laien zu den Kirchenbauten hintrieb, wo sie durch Theilnahme an den Arbeiten einen Gotteslohn zu erwerben begehrten.

Eine wie grofse Anzahl prächtiger romanischer Bauwerke von so organisirten Klosterleuten unmittelbar oder auch mittelbar durch Abt Wilhelm zur Ausführung gebracht sind, die klösterlichen fraternitates waren noch keine Bauhütten. Diese erwuchsen aus dem Volke und sind Zeichen des Ueberganges der Intelligenz und Macht von der Geistlichkeit an das in den Städten sich entfaltende Bürgerthum. Seinen Bedürfnissen entsprechend gestaltete sich der Kirchenbau um; aus einer ernst dunkelen romanischen Basilika wurde eine lichte weite gothische Hallenkirche und statt der Klöster vor den Ringmauern wurden Stifter innerhalb derselben erbaut. Boten aber die Städte Gelegenheit zur Errichtung bedeutender Bauwerke, so war die klösterliche Obhut für die Bauleute ferner entbehrlich, statt der Mönche bauten kundige Laien, freilich das ganze Mittelalter hindurch auf kirchlicher Grundlage; denn auch die Städte kannten keine anderen Bauten, durch die ihre höchsten Ideale hätten Ausdruck finden können, als ihre Kirchen. Damit soll nicht gesagt sein, daſs jetzt nicht auch bedeutendere Profanbauten aufgeführt wären; sie waren schon da, z. B. Rathhäuser, und verweltlichten das Bauwesen nicht wenig; sie sind aber mit den kirchlichen nicht in Vergleich zu stellen. Für diese wurden vornehmlich Baumeister gebraucht, d. h. fähigere Leute, die mit technischer und handwerklicher Erfahrung angeborene künstlerische Begabung verbanden, um die kühnen Constructionen für ihre Riesenbauten zu erdenken und deren steinernen Einzelheiten eine beredte Sprache zu geben. Es wurden also gebraucht, was wir heute Architekten nennen, nur mit dem Unterschiede, daſs diese heute lediglich zeichnen, was ihre mittelalterlichen Collegen in Stein hauen muſsten. Die Bauhütten bestehen mithin nicht eigentlich aus Bauhandwerkern, sondern aus Baukünstlern, zwar der Zeit entsprechend social eingeordnet, aber im Wesent-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

lichen wie heute als Künstler geachtet und unter sich nach Grundsätzen geordnet, die der Künstlernatur angemessen sind. Daher der Unterschied äufserlich und innerlich von den Zünften, den poesielosen Handwerkervereinen. Die Zünfte waren Vereine von allen, die an ein und demselben Orte gleiche Beschäftigung trieben, und brauchten nicht einmal Handwerker im eigentlichen Sinne zu sein, wie beispielsweise die „Futterer" d. h. Futterknechte, die „Gewandschneider" d. h. Tuchhändler usw.; sie spielten in dem jeweiligen Orte eine gewisse politische Rolle oft von solcher Bedeutung, dafs diese durch kaiserliche Verordnungen beschränkt werden mufste; durch Prüfungen, Gesellen- und Meisterstücke, gelangten die Einzelnen zu höheren Graden und damit zu den Vorrechten, die der Zunft an dem betreffenden Orte zugestanden waren und vornehmlich in der Erlaubnifs ihrer Mitglieder bestanden, daselbst ihr Gewerbe bezw. Handwerk betreiben zu dürfen in unselbstständiger Stellung oder auch als Meister für eigene Rechnung. Ganz anders die Bauhütten. Es waren zwar auch Leute gleicher Beschäftigung, aber nur Steinmetzen, nicht auch etwa Maurer, Steinhauer usw., und sie umfafsten nicht etwa alle an einem Orte thätigen Steinmetzen, sondern nur die zu einem bestimmten gröfseren, also kirchlichen Baue — denn nur bei einem solchen gab es eine Anzahl — zusammengekommenen Steinmetzen, die nun aber keineswegs von dem Orte privilegirt oder auch nur an ihn gebunden waren, sondern sowohl ihre eigene Gerichtsbarkeit als auch ihre Bestätigung vom Kaiser hatten und arbeiten konnten, wo immer man ihrer bedurfte. Ganz natürlich, denn sie waren Künstler, die nicht wie die Mitglieder der Zünfte überall und immerwährend zu thun hatten, sondern fahrenden Künstlern gleich an den Orten, wo ein künstlerisch durchgebildeter Monumentalbau errichtet werden sollte, nur für die Dauer dieses Baues, also nur eine Zeit lang Beschäftigung fanden, um dann weiter zu ziehen nach einem anderen Orte zu ähnlichem Werke. Diese Art Beschäftigung erklärt völlig, warum die Bauhütten nicht nur nicht zünftig sein konnten, sondern auch ihre Eigenart, ihre Entwickelung und ihren Verfall.

Wohl handelte es sich um eine Thätigkeit an ein und demselben Orte nur für eine Zeit, aber diese konnte doch je nach dem Bauwerke eine recht lange werden, wenn sie auch oft mit Rücksicht auf die jeweiligen Mittel des Bauherrn verkürzt oder getheilt wurde. Immerhin bildeten sich an gröfseren Bauten gleichsam sefshafte Hütten heraus, deren tüchtige Mitglieder als Meister zu kleineren Bauten ausgeschickt wurden. So finden sich im 15. Jahrhunderte die Hütten zu Strafsburg i. E., Wien, Bern (dafür alsbald Zürich) und Cöln als die vier Vororte anerkannt, in denen für das ihnen zugehörige Gebiet der oberste Richter safs, während wiederum die Strafsburger Hütte als Haupthütte aller galt. Indessen war überall, wo Steinmetzen arbeiteten, eine Hütte, die auch in der Regel ein Buch der Ordnung besafs, das alljährlich den Gesellen vom Meister vorzulesen war. Ursprünglich war die Ordnung nur durch mündliche Ueberlieferung bekannt, erst als Gefahr eintrat, dafs sie nicht mehr dem Herkommen entsprechen würde, schrieb man sie auf. In der Hauptsache scheint diese herkömmliche Einrichtung darin bestanden zu haben, dafs die Ausführung eines Baues von dem Bauherrn einem Meister auf Grund einer Zeichnung, von der eigenmächtig nicht abgewichen werden durfte, gegen entsprechende Bezahlung anvertraut wurde. Gesellen konnte der Meister nach Bedarf anstellen, Lehrlinge durfte er jedoch nur drei an einem Baue und fünf im Ganzen halten. Wohl hatte der Meister anzuordnen, was geschehen sollte, und dem Bauherrn gegenüber allein die Verantwortung, aber in seinem Verhältnisse zu den Gesellen war er eigentlich nur primus inter pares. Er führte in den Berathungen den Vorsitz — auch die späteren Innungen haben einen Meister als Vorsitzenden, aber dieser ist nur der Sprecher der übrigen Meister, daher auch Altmeister genannt, wie der Sprecher der Gesellen Altgesell heifst —, hatte seine eigene Werkbank, und da er ab- und zugehen mufste, als ständigen Vertreter den Parlier, einen Gesellen, der auf der Wanderschaft gewesen war und sich so viel sprachliche und fachliche Kenntnisse erworben hatte, dafs er des Meisters Absichten den anderen Gesellen, die auch aus der Ferne zugereist kamen, darzulegen vermochte. Er wurde auf Maafsstab und Winkelmaafs im Beisein der Gesellen vereidigt und hatte besonders in der Hütte selber auf Ordnung und Frieden zu sehen, für rechtzeitigen Anfang und Schlufs der Arbeit zu sorgen usw. Die Hüttenleute zusammenzubringen, that

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Meister drei Schläge an ein dazu bestimmtes Brett in der Hütte, der Parlier that deren nur zwei, und durch je einen Schlag wurde das Zeichen zum Anfang und Ende der Arbeitszeiten gegegeben. Wir übergehen die vielen Bestimmungen über Ordnungsstrafen für verspäteten Arbeitsanfang, Verhauen von Steinen, unpassendes Benehmen usw. — ein wöchentlich wechselnder als „Wirth“ gesetzter Geselle hatte die Bufsen hierfür in eine Büchse einzusammeln —, auch die vielen eigenartigen Gebräuche sowohl des Verkehrs der Hüttenmitglieder unter sich als auch bei dem Eintritte eines zugewanderten Gesellen, die Mitgliederbeiträge, deren Verwendung, die Annahme und Führung eines Erkennungszeichens (s. Steinmetzzeichen) usw. seien nicht weiter berührt, selbst dafs bereits als Meister thätig gewesene Hüttenleute, wenn sie nicht gleich wieder einen anderen Bau als Meister übernehmen konnten, auf's Neue als Geselle arbeiteten und dafs sich Gesellen zu höherer Ausbildung einem Meister als „Kunstdiener“ auf zwei Jahre verpflichteten, sei hier nur eben erwähnt; denn wichtiger erscheinen uns einige Punkte, die über den Geist und die Geschichte der Hütten wesentlichen Aufschlufs geben.

Die Ordnung der Hütten war nicht aufgeschrieben, sondern wurde mündlich überliefert und nach altem Herkommen wurde entschieden. Das genügte auch zu einer Zeit, wo es nur geistliche Gebäude waren, an denen Steinmetzen gebraucht wurden. Als aber auch in den voll zur Blüthe und Macht gekommenen Städten profane Bauten in gröfserer Anzahl so prächtig ausgeführt wurden, dafs für sie Steinmetzen fortgesetzt nicht wohl entbehrt werden konnten, da wurden die Steinmetzen mehr oder weniger abhängig von städtischen Einrichtungen, in erster Linie natürlich von denen des Zunftwesens. Das zeigt die unseres Wissens erste und älteste uns erhaltene Aufzeichnung der Hüttensatzungen von 1459. Es kamen nämlich in diesem Jahre vier Wochen nach Ostern eine beträchtliche Zahl Meister und Gesellen aller Hütten in Regensburg zusammen, und zwar nach verschiedenen Vorberathungen zu Speyer, Strafsburg und Regensburg, um die Hüttenordnung zu erneuern und zu läutern und zu geloben, an ihr zu halten. Schon der Umstand, dafs dies nöthig war, weist darauf hin, dafs mancherlei Unzuträglichkeiten vorgekommen sein mufsten, und der Wortlaut der Urkunde selber läfst das erkennen; es soll, heifst es, künftigen Zwietrachten, Mifshelligkeiten, Kummer, Kosten und Schäden vorgebeugt werden, die „ettelicher unordentlicher Handelunge halb unter ettelichen Meistern schedelich gelitten und schwerlich gewesen sind wider soliche gute Gewohnheit und alt herkommen“. Welcher Art diese Unzuträglichkeiten waren, erklärt sich aus dem Umstande, dafs im 15. Jahrhunderte mancher Meister es gerathener fand, den städtischen Zünften beizutreten und sich damit den alten Satzungen der Hüttenordnung thunlichst zu entziehen. Trotz der Läuterung oder vielleicht gerade wegen derselben mochten in die Aufzeichnungen von 1459 bereits verschiedene, den veränderten Verhältnissen entsprechende Zugeständnisse aufgenommen sein, immerhin war das Wesentliche des Alten gewahrt. Es bestand in der Verpflichtung, dafs der Steinmetz fünf Lehrjahre durchzumachen habe und dafs durchaus keiner seitens der Hüttenmitglieder gefördert werden solle, der diese „sin zit nit usdiente“, der also kein gelernter Steinmetz war. Was auch sonst noch in den Bestimmungen gesagt sein mochte, dies war gewissermaafsen der springende Punkt, um den es sich handelte; denn die den nächsten Jahrzehnten entsprechende Milderung der Satzungen, welche 1497 in Basel von einigen, 1498 in Strafsburg aber von vielen Meistern und Gesellen berathen und in diesem Jahre auch vom Kaiser bestätigt wurden, zeigt das unzweifelhaft; diese Milderung hat nämlich folgenden Satz: „Hat aber ainer nit mer den vier Jar gedient vngeverlich, den sol man in die Bruderschaft nit empfahen, er gebe denn zween Gulden in den Gotzdienst für das ain Jahr.“ Durch Geld war also nunmehr das Können und Wissen zu ersetzen, was bisher im fünften, dem wichtigsten Lehrjahre erworben werden mufste, und das war eben zünftlerischer Einfluls, da die städtischen Zünfte nur vier, ja theilweise nur drei Lehrjahre hatten. Selbstverständlich ging mit der Reformation das eigentlich Bauhüttenartige, was sich wesentlich auf die katholische Kirche stützte, noch mehr verloren, um durch Zunftmäfsiges ersetzt zu werden. In dem, was 72 Meister und 30 Gesellen, die 1563 in Basel und Strafsburg zusammenkamen, festsetzten, findet das seinen Ausdruck. Die Sätze von 1459 sind zwar beibehalten, aber das

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Katholische ist beseitigt, indem statt des Gottesdienstes die vermehrte Unterstützung der kranken und bedürftigen Hüttenleute gefordert wird, die alten Rechte zerbröckeln überall, indem die eigene Kraft sich der alten Autorität entgegensetzt, und die Bestimmungen über die Lehrzeit sind ganz dehnbar geworden, indem 21 neue Artikel zugefügt werden gegen das Entlaufen aus der Lehre wohl zu den zünftigen Meistern, gegen Unbotmäfsigkeit usw. und indem eine Geldbürgschaft dafür eingesetzt wird. Dafs im 17. und 18. Jahrhunderte die Einflüsse des Zunftwesens nur noch zunehmen und somit die Hütten zu raschem Verfalle bringen, versteht sich. Es soll aber noch auf einen Punkt hingewiesen werden, über den die verschiedenen Aufzeichnungen nichts enthalten, der aber recht kennzeichnend für die künstlerische Hüttenart gegenüber der handwerklichen Zunftweise ist, das Meisterstück. Nur in den Zünften gab es ein solches und wer es machte, hatte die Vorrechte, die damit verbunden waren, mochte er in Wahrheit ein leistungsfähiger Künstler sein oder nicht. Niemals gab es ein solches Meisterstück in der Hütte. Jeder Geselle war Meister, sobald er sich einen Bau zu übernehmen getraute und nöthigenfalls einige Hüttenbrüder sich für ihn verbürgten. Das Meisterspielen war aber keineswegs so leicht hin möglich, denn mifslang dem Meister sein Unternehmen, so zahlte er den Satzungen nach beträchtliche Strafe und einem nicht genügend gebildeten Gesellen schenkten schon von vorn herein die übrigen Hüttenleute kein solches Vertrauen, dafs sie sich ihm untergeordnet hätten. Erst im 16. Jahrhunderte kommen Vorschriften über das Meisterstück auf wie bei den Zünften. Bei ihnen konnte Meister werden, wer die Vorschriften einigermaafsen erfüllt oder doch durch Geldspenden ersetzt hatte und sich schliefslich einer Prüfung unterzog, deren Werth wohl mehr in dem lag, was der Prüfling spenden sollte, als in dem, was von seinem Können erwartet wurde. Durch ein Examen konnte es in der Hütte keiner zum Meister bringen; Meister war, wer eben Meister sein konnte; das ist Hüttenart, denn das allein ist Künstlerart.

Die **Baukosten** s. Kostenanschlag.

Die **Baukunst** ist nicht die Kunstfertigkeit zu bauen, d. h. die Fertigkeit in der Ueberwindung der technischen Schwierigkeiten zur Herstellung von Bauwerken etwa in dem Sinne, wie man von einer Uhrmacherkunst spricht, sondern sie ist die Kunst, welche durch Bauen einer Idee Ausdruck geben will genau in dem Sinne, wie die Bildhauerei und Malerei in ihren Werken durch Meifseln (bezw. Modelliren in Thon, Wachs usw.) und Malen eine Idee aussprechen wollen.

Der formale Ausdruck einer Idee durch die Baukunst ist natürlich ebenso wie der der Bildhauerei und Malerei abhängig von dem Geiste der Zeit und obendrein wohl noch mehr von dem Stoffe. Beide, Zeitgeist und Stoff, erzeugen den Stil oder vielmehr die Stile der Baukunst der verschiedenen Zeitabschnitte. Die Baustile zeigen keineswegs immer gleichzeitig mit denen der beiden anderen bildenden Künste die gleiche Entwickelung. Es hat Zeiten gegeben, in denen wie beispielsweise im 13. und 14. Jahrhunderte die Baukunst ihre gröfsten Triumphe feierte, während Bildhauerei und Malerei nur wenig besagen wollten und umgekehrt. Man wird sagen können, dafs, je grofsartiger und einheitlicher die Idee ist, von der eine Zeit beherrscht wird, um so mehr die Baukunst es sein wird, die diese Idee ausspricht. Sie giebt gleichsam sichtbarlich die Tonart an, die der Zeit entspricht, weniger die Melodie, die gerade verlangt wird. Allerdings sind diejenigen Zeiten stets die feinsten und am Höchsten gebildeten gewesen, in welchen die drei bildenden Künste auf gleicher Höhe standen. Die Tage des Perikles beweisen es.

Der bauliche Ausdruck jeder grofsen Idee hat seine Geschichte, d. h. läfst die Zeit des Entstehens, des Blühens und Vergehens erkennen; man spricht daher von der Frühzeit, von der Blüthezeit und von der Verfallzeit der Baukunst eines Volkes oder auch eines Stils.

Die Kunstformen für jede dieser drei Phasen tragen im Allgemeinen dieselben Merkmale, so verschieden auch die Stilformen selber sind. Die Frühzeit hat schwellende, oft auch noch schwächliche, weil stets noch unentwickelte Glieder, Profile und Blätter, die Blüthezeit zeigt das richtige Maafs in allen Bildungen, unter denen das Ornament reife, voll entwickelte Muster darbietet. Die Spätzeit läfst scharfe, magere Gebilde und welkes oder gar trockenes Blattwerk erscheinen. Die Formen des gothischen Stils lassen das wohl am Auffälligsten erkennen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zu allen Zeiten sind es Cultbauten gewesen, an denen sich die Baukunst zumeist entwickeln konnte. Denn die Gottheit ist dem Menschen das Höchste, zu ihr hat sein Herz die innigsten Beziehungen, seine erhabensten Gedanken gelten ihr. In den Gotteshäusern haben uns die Völker ihr ganzes bauliches Können offenbart, dann erst kommen die Bauwerke, welche die jeweilig im Staate vorhandene Macht entstehen liefs, die Paläste und Grabstätten der Herrscher und Machthaber, die öffentlichen Gebäude für das Volk, z. B. Theater, Museen, Bäder, Gerichtshäuser usw., die der städtischen Gemeinwesen wie die Rathhäuser des Mittelalters, die Vertheidigungs- und andere Kriegsbauten, endlich die bereits gröfsten Theils nur den Ingenieur angehenden Bauwerke wie Wasserbauten, Strafsenbauten usw. Auch noch aus diesen, meist nur ganz spärlich mit Kunstformen ausgestatteten Bauwerken spricht die Baukunst oft eine sehr vernehmliche Sprache und sei es nur durch die Grofsartigkeit oder Eigenart der Anlage.

Die Steine, d. h. die Formen der Baukunst, lügen nicht. Sie lassen sich nicht wie die Urkunden fälschen, sondern geben den späteren Geschlechtern stets den untrüglichsten Aufschlufs über alles, was die Zeit ihrer Entstehung bewegte. Die Baukunst ist das offene Buch der Bekenntnisse aller Zeiten.

Man kann das bis in das Einzelne verfolgen. Hier nur die grofsen Züge. Die Völker des Alterthums bis zu den Griechen haben eine Baukunst, die von einer gewissen Unfreiheit und Unbeholfenheit zeugt, so sehr beispielsweise auch die Mesopotamiens von der der Perser und diese wieder von der aegyptischen verschieden ist. Die Ausführung ist zuweilen meisterhaft und so monumental, wie nie wieder, z. B. an den Pyramiden, allein die Form zeugt von einer Beschränktheit, die verblüfft und uns das unabänderliche, ewig sich gleich bleibende Leben des Nilthals in alter Zeit packend versinnbildlicht. Nicht minder geht aus dem aegyptischen Tempel das Einschachtelungssystem der ehemaligen socialen Gestaltung des Volkes hervor und der reiche Reliefschmuck zeigt, wie trotz aller Phantasie sich die Kunst hier doch nicht zur Freiheit einer naturwahren Darstellung ausreifen konnte. Das alles hatte seinen Grund in der despotischen Verfassung dieser alten Völker. Wie anders, als die Griechen in ihrer Kleinstaaterei zu einem demokratisch freiheitlichen Volke sich entwickelten! Sie übernahmen alles, was ihnen die Völker boten, mit denen sie in Berührung kamen, aber sie veredelten es durch einen neuen Geist, den sie den alten Formen einhauchten. Ihre Baukunst ist das geläuterte Ergebnifs aller ihrer Vorgängerinnen, zwar nach Gesetzen entstanden, aber nicht nach solchen gemacht, der sichtbare Ausdruck wohl geordneter staatlicher Verhältnisse. Auch von der römischen Baukunst läfst sich das noch sagen, obwohl hier die Feinheiten verschwinden und alles darauf abzielt, die Weltmachtstellung Roms durch Grofsartigkeit und Pomp zum Ausdrucke zu bringen. Bis auf Karl den Grofsen und noch über ihn hinaus entstanden keine Bauwerke von Bedeutung — wir übersehen dabei absichtlich die islamitische Kunst, die zwar ebenso viele wie grofsartige Werke geschaffen hat, aber eine Welt für sich bildet und nur stellenweise auf die Baukunst der übrigen Culturvölker Einfluſs gewinnen konnte —, denn es gab eigentlich keine Macht von tonangebender, vorherrschender Bedeutung mit Ausnahme der Kirche, die aber international war und daher wohl local beeinflufste, doch sonst gleichartige Bauwerke hinterlassen hat. Erst als die germanischen Völker ein Uebergewicht bekamen, sprach sich eine nationale oder locale Kunst auch baulich klar und grofsartig aus, freilich überwiegend in kirchlichem Sinne, da auch das sociale Leben und besonders die Bildung überwiegend kirchlich waren. Die Dome Frankreichs und am Rhein sind die Zeugen dessen. Sie sind dauernde Zeugen der allgemeinen Begeisterung der germanischen Völker für die Macht und Herrlichkeit der Kirche, die es verstanden hatte, durch unerschütterlichen Glauben an ihre Lehren die Völker zu bilden und zu bannen. Denn nach dem Untergange Roms war nur sie die Vermittlerin von Bildung und Wissen. Nur durch die Kirche erlangten die Völker nördlich der Alpen ihre Cultur und die weltlichen Machthaber verstanden von diesem Banne der Geister durch die Kirche zu ihren Zwecken Gebrauch zu machen. Die Kreuzzüge und die Deutschherrenkämpfe sind dazu die Belege. Aber diese Machtverbindung fand durch die Erfindung des Schiefspulvers und der Buchdruckerkunst ihr Ende. Der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Humanismus und die Reformation Luthers waren nur möglich auf Grund dieser Erfindungen. Die Begeisterung für die himmlischen Güter der Zukunft machte Platz der für die irdischen der Gegenwart; der cölner Dom blieb unvollendet, aber die Wohnhäuser der Bürger, bisher zumeist als werthlose Nützlichkeitsbauten in vergänglichem Fachwerke errichtet, erhielten durch monumentale Gestaltung in Stein Bedeutung und Dauer. Die Idee der Antike, die gleichmäfsige Bildung von Geist und Körper, war auf's Neue geboren und hatte die Idee des Mittelalters, die einseitige Verherrlichung des Geistes, abgelöst. Diese Wiedergeburt des antiken Geistes, die wir Renaissance nennen, ist das Kennzeichen der Neuzeit, mag sie sich auch in verschiedener Weise als Barock, Rococo, Zopf, Empire, Restauration und durch die Biedermannszeit hindurch heute in den modernsten Revolutionsformen noch so veränderlich ausgesprochen haben. Wohl fehlt es an neuzeitlichen Bestrebungen für eine Wiederbelebung der mittelalterlichen Kunst nicht, und es läfst sich nicht leugnen, dafs herrliche Bauwerke in mittelalterlicher Weise aller Orte entstanden sind und sogar gottbegnadete Künstler durch Beispiel und Lehre in dieser Richtung Schule gemacht haben, allein die Gefühlsweise unserer Zeit ist nicht mittelalterlich, sie ist die der Antike und die grofse Mehrzahl unserer Monumentalbauten giebt dem auch Ausdruck; sie sind in den Formen der Renaissance gehalten. Ueberall jedoch ist der Drang zu verspüren nach neuen Formen, die entsprechen möchten den gewaltigen Umwandlungen des Denkens und Strebens durch die zahllosen und bedeutenden Erfindungen auf fast allen Gebieten des menschlichen Lebens. Es wäre thöricht, voraussagen zu wollen, welcher Art diese neuen Formen sein werden. Da sich aber die Grundsätze der Formenentstehung nicht ändern, so werden sie, wie ehedem der Kirche, künftig gleichfalls entsprechen der Macht, die das sociale Leben bildet, wo immer es sei.

Die **Bauleitung** umfafst alle geistigen Arbeiten, welche zur Errichtung eines Bauwerks nöthig sind, also die Entwurfsarbeiten nebst Kostenanschlag und nöthigenfalls Erläuterungsbericht sowie die Ueberwachung der verschiedenen Bauarbeiten nebst Abrechnung und nöthigenfalls Aufmaafs derselben. Nicht zur Bauleitung gehörig sind die Vorarbeiten zur Aufstellung des Bauprogramms und des Entwurfs, also nicht die Besichtigung des Bauplatzes zur Berathung des Bauherrn etwa wegen Erwerbung des Grundstücks, wegen Ertragsfähigkeit, wegen Zweckmäfsigkeit für die geplante Benutzung usw., ebenso nicht die Aufnahme des Grundstücks, die Berathung zur Programmaufstellung usw. Auch die Bauführung, s. d., gehört nicht eigentlich zur Bauleitung, obwohl sie bei kleinen und nicht mit Kunstformen ausgestatteten Bauten der Ersparnifs halber gewöhnlich von dem Bauleiter mit besorgt wird, sie ist vielmehr ein besonderes und sehr ausgebildetes, der Bauleitung unterstelltes Amt zwischen Bauleitung und Ausführung. Es wird deshalb auch von dem Bauleiter durch eine geeignete Person, den Bauführer, besetzt, den aber der Bauherr bezahlt. Der Bauführer ist mithin nicht nur neben dem Bauleiter, sondern in den ihn allein angehenden bezw. in den von ihm allein abhängigen Sachen auch allein verantwortlich.

Die Bauleitung hat sich der Reihe nach mit folgenden Arbeiten zu befassen:

Vor Beginn des Baues:

Besprechung des Bauprogramms mit dem Bauherrn;

Anfertigung einer Skizze mit Kostenüberschlag;

(Die Beschaffung der Unterlagen dazu, so des Lageplans, der Aufmessung und des Nivellements des zu bebauenden Grundstücks, ist zwar Sache des Bauherrn, wird aber oft von der Bauleitung mit gemacht werden müssen.)

Besprechung von Skizze und Ueberschlag mit dem Bauherrn; wenn nöthig Umarbeitungen der Skizze und wiederholte Besprechungen mit dem Bauherrn bis zur Genehmigung; auf Grund dieser Ausarbeitung des Entwurfs und nach dessen Genehmigung durch den Bauherrn Herstellung der Baupolizeizeichnungen (deren Einreichung mit Gesuch um die Bauerlaubnifs durch den Bauherrn geschieht) sowie der Arbeits- und Detailzeichnungen, soweit nöthig und möglich; zugleich Aufstellung des genauen Kostenanschlags mit Mafsenberechnung, nöthigenfalls auch mit Werkstein- und Holzliste;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vergebung der Bauarbeiten auf Grund der Ausschreibung zu einer allgemeinen oder engeren Wettbewerbung oder freihändig nach Zustimmung bezw. Wunsch des Bauherrn;

Ausarbeitung der Verträge über die Bauarbeiten zwischen dem Bauherrn und den Unternehmern.

Beschaffung eines Bauführers, eines Bauwächters usw.

Nach Beginn der Arbeit auf der Baustelle:

Besichtigung der Fortschritte der Arbeiten, die Regelung derselben nach den Vertragsbestimmungen, nöthigenfalls Entziehung und anderweitige Beschaffung der Arbeit. Ständiger Verkehr mit der Bauführung, die zu Berichten über alle Vorkommnisse verpflichtet ist, die Maafse für die Ausführung und für die Abrechnungen zu prüfen hat und für die Ausführung aller Anordnungen der Bauleitung sorgen mufs. Anweisung der Abschlagszahlungen nach den Vertragsbestimmungen. Endgültige Abnahme der Bauarbeiten.

Prüfung und Anweisung der Schlufsrechnungen nach den Aufmaafsen der Bauführung.

Je nach dem Umfange des Baues oder auch nach seiner Art wird der Bauleiter durch die Bauführung unterstützt oder, falls er diese mit übernehmen mufs, belastet werden. Bei kleineren Bauten, wie Pfarrhäusern, mittleren städtischen Wohngebäuden, landwirthschaftlichen Anlagen, würde die Anstellung eines Bauführers zu kostspielig; es genügt, wenn die Verträge mit den Unternehmern entsprechend klar und unzweideutig abgefafst sind und nichts Wesentliches unberücksichtigt lassen, damit auch ohne ständige Beaufsichtigung keine minderwerthige Leistungen möglich sind, wenn der Unternehmer nicht geradezu betrügen will. Da er nicht nur innerhalb der Grenzen des Vertrages seinen Vortheil auf alle Art suchen wird, sondern dem Bauleiter auch sonst noch für alle möglichen Vorkommnisse die Verantwortlichkeit aufzubürden geneigt ist, so hat dieser allen Grund zur Vorsicht. Um nur Einiges anzuführen, so thut er gut, auf seine Holzliste stets in auffälliger Weise, z. B. roth unterstrichen, den Vermerk „ohne Gewähr“ zu schreiben, wodurch der Unternehmer zur Nachprüfung der Zahlen gezwungen wird; ferner sind die Werkzeichnungen mit dem Vermerke zu stempeln: „Die Maafse sind vor Beginn der Arbeit an Ort und Stelle zu prüfen“, wodurch vermieden wird, dafs bei Maafsunterschieden, wie sie nun einmal unvermeidlich sind, der Werkmeister sich auf die Zeichnung berufen kann. Auch dafs alle Zeichnungen als Eigenthum des Baumeisters nach Gebrauch diesem wieder eingeliefert werden müssen und bei Beschädigung oder Verlust auf Kosten des Unternehmers wieder beschafft werden sollen, ist ein nicht überflüssiger Stempel, da in der Regel wenigstens Schonung der Zeichnungen erreicht wird, s. auch zeichnen.

In den Abb. 4, 5 und 6 unter Bauführung ist das Nöthige über die Buchführung erwähnt, so weit solche auch für die Bauleitung in Betracht kommt.

Die **Baulichkeit** ist jedes Bauwerk, mag es auch nur ein Staket, eine Kalkgrube, ein Zelt sein. In diesem Sinne spricht man von den Baulichkeiten eines Bauernhofs, einer Fabrik, eines Schlosses usw.

Das **Baumaterial**, meist in der Mehrzahl Baumaterialien, und zwar mehr als das deutsche Baustoff gebraucht, s. Baustoff.

Der **Baumeister** ist zwar das deutsche Wort für Architekt und deshalb gleichbedeutend damit, jedoch war diese Bezeichnung stellenweise ein Baubeamtentitel und ist es gegenwärtig mit dem Zusatze „Regierungs“(-baumeister) noch in Preufsen und anderen deutschen Ländern. In Süddeutschland wird auch der Werkmeister als Baumeister bezeichnet und in den verflossenen Jahrhunderten wurden die Bauprovisoren, mochten es Rathsherren einer Stadt oder Beamte eines Fürsten sein, so genannt.

Die **Baumkante**, Schalkante, Wahnkante, Waldkante, ist die von Natur nicht scharfe, sondern gebrochene Kante eines Bauholzes, welches übrigens geschnitten oder behauen ist. Häufig sind baumkantige Stellen noch mit Rinde bedeckt. Da, wo es auf die formale Ausbildung der Hölzer nicht ankommt, z. B. meist bei Sparren und verschalten Balken, läfst man gewöhnlich eine Baumkante von 5 cm in der Schräge gemessen zu.

Die **Baulinie**, Bauflucht, s. abfluchten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Baumkante.

Die **Bauordnung** will den örtlichen Verhältnissen entsprechend alle diejenigen amtlichen Bestimmungen enthalten, welche für jeden Bau zu beachten sind. Es handelt sich weniger um die anerkannten Regeln der Baukunst als um Vorkehrungen zum Schutze aller, also um Feuersicherheit, Gesundheitsschutz durch Licht und Luft, Sicherung gegen Einsturz u. dgl. Aber auch die Rechte der Gesammtheit und einzelner, z. B. der Nachbarn sind zu schützen durch Bestimmungen über etwaige Verkehrsbeeinträchtigungen (Risalite, nach aufsen aufschlagende Fenster, Lichtschachte in Bürgersteigen usw.), über gemeinschaftliche Mauern, gemeinschaftliche Lichthöfe, Traufen usw. Während nun über alle diese Gebiete Bestimmungen von den Städten, Provinzen und Ländern unzweifelhaft getroffen werden können, darf der Polizei als der Behörde, welche für die Ausführung verantwortlich ist, doch nur in sehr beschränktem Maafse Einflufs auf Fragen der Schönheit gewährt werden. Amtlicherseits kann die Bebauung eines Geländes mit Landhäusern, eingebauten Wohnhäusern, Fabriken usw. unter Umständen angeordnet werden, auch die Strafsenmaafse können bestimmt werden, ob Vorgärten anzulegen sind, ob Ausbauten erlaubt und wie grofs solche sein sollen, kann vielleicht noch gefordert werden, aber niemals darf die Baupolizei auf den Stil oder gar auf die einzelnen Kunstformen Einflufs haben, weil dadurch die freie Entfaltung künstlerischer Eigenart verhindert oder doch gehemmt werden würde. Der Künstler, nicht die Baupolizei soll dem Geiste der Zeit baulich Ausdruck verleihen. Es ist daher auch viel mehr daran gelegen, dafs für die das Gebiet der Schönheit streifenden Bestimmungen der Bauordnungen geeignete Künstler mit zu Rathe gezogen werden. Dies gilt in erster Linie für die Strafsenanlagen, für die Abmessungen der Gebäude und für deren Umgebung bezw. Zusammenlegung.

Nach Mothes (Baulexikon) sollen Bauordnungen schon im 13. Jahrhundert in Paris und noch früher in Wien und Venedig erlassen sein; er nimmt jedoch an, dafs einigermaafsen durchgebildete Bauordnungen schwerlich vor Mitte des 16. Jahrhunderts nachzuweisen sind.

Die **Bauplanke** s. Bauzaun.

Der **Bauplatz**, die Baustelle, heifst nicht etwa das ganze Gelände, auf dem ein Bau aufgeführt werden soll, sondern nur der Theil desselben, welcher aufser dem Baue selbst auch die zum Bauen nöthigen Gegenstände, wie Kalkgruben, Steinstapel, Sandhaufen, Geräthe und Gerüste, sowie die Baubude, die Arbeitsschuppen usw. enthält. So weit es nöthig erscheint, wird der Bauplatz durch eine Bauplanke meist eingefriedigt. Innerhalb desselben hat während der Dauer des Baues der Baumeister gewissermaafsen Hausrecht, sodafs er also unbotmäfsige Werkmeister vom Platze weisen kann, wenn auch ihre Arbeiter daselbst zu thun haben. Selbstverständlich trägt der Baumeister volle Verantwortung für sein Thun. Ist er nicht zugegen, so tritt der Bauführer an seine Stelle.

Die **Baupolizei** ist derjenige Zweig der Polizei, welcher über die Innehaltung der Bauordnung (s. d.) zu wachen hat. Sie ist nicht überall in den Händen der Regierung des Landes, sondern in den grofsen Städten oft ein Theil der städtischen Behörden, was fast regelmäfsig eine schnellere Erledigung der Gesuche um die Bauerlaubnifs und eine den örtlichen Verhältnissen mehr entsprechende Handhabung zur Folge hat. Die Baupolizeibehörde hat nicht nur alle Baupläne vor der Ausführung zu prüfen bezw. zu genehmigen, sondern sich auch durch Beaufsichtigung oder

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wenigstens durch die Rohbau- und Schlufsabnahme (s. Bauabnahme) von der den Plänen entsprechenden Ausführung zu überzeugen und nöthigenfalls fehlerhafte Ausführungen zu bestrafen, ändern oder auch beseitigen zu lassen. Auch der Zustand vorhandener Gebäude, insofern er zu Bedenken in gesundheitlicher oder standsicherer Hinsicht Anlafs giebt, untersteht ihrer Ueberwachung. Nur in beschränkter Weise hat sie auf Fragen der Schönheit Einflufs zu üben.

Das **Baurecht** enthält die in einem Lande gültigen Gesetze über Bauen und Bauten. Diese Gesetze sind zwar an verschiedenen Orten verschieden, beziehen sich aber im Wesentlichen auf dasselbe, nämlich auf die Rechte und Pflichten, welche die allgemeine Wohlfahrt bedingen, auf die Rücksichten gegenüber den Nachbarn, auf die Zugänglichkeit und Nutzbarkeit der Strafsen usw. Um nur einige Beispiele anzuführen, seien erwähnt das Traufrecht, in welchem es sich darum handelt, wohin bezw. wie weit das Traufwasser fallen darf, das Fensterrecht, durch welches die Fensteranlage in einer Grenzmauer oder überhaupt der nachbarlichen Grenze zu bestimmt wird, das Recht zur Mitbenutzung des nachbarlichen Luftraumes durch Einbau von Simsen usw. Diese Rechte werden oft durch „Servitute“ beschränkt oder unterstützt, d. h. durch Rechte, die an eine Person oder an ein Grundstück gebunden sind und die Benutzung fremder Sachen zum Inhalte haben, z. B. die Mitbenutzung eines Kanals zur Spülwasserableitung, die Mitbenutzung eines Weges über ein fremdes Grundstück, die Befugnifs zur Wasserentnahme aus dem nachbarlichen Brunnen, alles Rechte, denen gegenüber in der Regel auch die Verpflichtung der Mitunterhaltung der fraglichen Objecte steht.

Die **Bauschule** nennt man jetzt kurz eine Schule, in der junge, bereits als Handwerker einige Zeit beschäftigt gewesene Leute sich zu Handwerksmeistern ausbilden können, d. h. Maurer, Zimmerer, Tischler, Schlosser usw. können sich hier noch die Kenntnisse erwerben, welche sie im Allgemeinen als Werkmeister brauchen. Ein höheres Ziel, etwa eine künstlerische oder akademisch-wissenschaftliche Ausbildung, ist nicht beabsichtigt, sondern den technischen Hochschulen vorbehalten. Daher ist die amtliche Benennung auch oft Baugewerkschule, und, wie es scheint, will der Staat hier jetzt seine technischen Hülfskräfte für die höheren Baubeamten heranbilden, also Wegebauaufseher, Strafsenmeister, Bahnmeister, technische Secretäre usw. Auf die Bedürfnisse des Privatbaues, also auf die Heranbildung von Polieren, handwerklichen Bauführern und selbstständigen Handwerksmeistern, wird kaum der gleiche Werth gelegt. Die erste Schule für Bauhandwerker in Deutschland ist 1823 in München geschaffen, die zweite 1831 von dem braunschweigischen Kreisbauinspector Harmann in Holzminden angelegt worden. Nach ihrem Vorbilde, wenn auch wesentlich verändert, sind dann zahlreiche andere Anstalten mit gleichen Zwecken aller Orten angelegt, seltener von Privaten als von Städten und vom Staate.

So segensreich sie alle wirken, indem sie technisches Wissen verbreiten und gegenüber dem philosophischen zur gebührenden Geltung bringen, so hat ihre Unterrichtsart doch noch einen wesentlichen Mangel, der unserer Ansicht nach in Nichtbeachtung der freilich für allen Unterricht geltenden Worte Seneca's besteht, dafs weniger durch Unterweisung als durch Beispiel zu erreichen sei. Das Beispiel, hier die Anschauung dessen, um das es sich handelt, würde weit besser zum Ziele führen als die vielen Stunden der Unterweisung durch Vorträge. Wir meinen daher, dafs, wenn man die Bauschulen mehr zu technischen Museen bezw. Ausstellungen machte, viel an Unterrichtsstunden gespart werden könnte, zumal, wenn die Ausstellungsstücke, z. B. eine aus Backsteinen aufgemauerte Ecke, um den Kreuzverband zu zeigen, mit ausführlicher Beschreibung versehen würden. Der Schüler, bereits den Kinderjahren entwachsen und mit dem Streben, sich die Kenntnisse für seinen Lebensberuf zu erwerben, ist zu selbstständiger Arbeit gezwungen und mufs nach dem fragen, was er durch solche nicht erreichen kann. Auf diese Weise wird ihm stets vorschweben, res tua agitur, und sein Eifer wird ständig wachsen, indem er entgegen der unthätigen Art, durch Unterweisung zu lernen, die Erfolge sieht, die seine Beschäftigung mit den Gegenständen mit sich bringt. Man könnte unserer Ansicht nach von diesem Grundsatze ausgehend den Unterschied von Bauschulen und technischen Hochschulen beseitigen, indem man Bauschulen schaffte, auf welchen jeder Grad

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

technischer und künstlerischer Bildung zu erreichen möglich wäre gemäfs der persönlichen Veranlagung jedes Schülers oder besser Studirenden. Nur wer wirklich Lust hat, sich mit baulichen Dingen zu beschäftigen, wird ein solches Museum dauernd besuchen, ja manchem, dem Lust und Verständnifs fehlen, werden sie hier gleichsam von selber kommen. Und was noch mehr ist, der so Angeregte wird nun ebenso begierig wie gut vorbereitet sein für die Unterweisung durch den Lehrer. Denn dafs das gesprochene Wort, der Vortrag, nicht beseitigt werden soll, sondern neben der Anschauung vollen Werth behält, ja durch sie werthvoller wird, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Die Meinung ist nur, dafs man sich mit Hülfe von anschaulichen Beispielen leichter und besser selber unterrichten kann als durch alles Belehrtwerden.

Der **Bauschutt** besteht aus Stein- und Mörtelabfällen, wie sie durch Abbruch alter Gebäude oder auch bei Neubauten entstehen. Ist er rein von Holztheilen oder anderen Stoffen, die Schwamm erzeugen könnten, so kann er wohl auch zum Auffüllen des Fehlbodens, der Gewölbe usw. gebraucht werden, anderenfalls ist er nur für Ausgleichung unebenen Geländes brauchbar. Besteht er im Wesentlichen aus Lehm und Kalkmörtel, so ist er als eines der besten Düngemittel für Gärten und Aecker gesucht. Auf Stellen zu bauen, die durch Bauschutt aufgefüllt sind, ist, selbst nach vielen Jahren, nicht rathsam, weil der Baugrund ebenso unzuverlässig als wegen seiner Bestandtheile gesundheitsschädlich ist. Es ist beobachtet, dafs in Häusern, die nicht auf gewachsenem Boden sondern auf Bauschutt stehen, Typhus und derartige Krankheiten nie auf längere Zeit verschwanden, ähnlich wie in Häusern, die in unmittelbarer Nähe von Cloakenmündungen liegen.

Der **Baustein** ist zwar die Bezeichnung jedes zum Errichten von Bauwerken geeigneten Steins, doch ist mancher Stein nur unter gewissen Voraussetzungen oder zu besonderen Zwecken oder auch nur in gewissen Gegenden zu Bauzwecken verwendbar, sodafs er dann als Baustein so gut wie gar nicht in Betracht kommt. Uebrigens giebt es keinen Baustoff, der für monumentale, d. h. sichtlich dauerhafte Werke geeigneter wäre als Stein, und zwar hauptsächlich natürlicher Stein. Solcher besteht aus Mineralien, von denen zur Steinbildung in Betracht kommen: Quarz, Kalkspat, Dolomit, Gips, Serpentin, Talk sowie die verschiedenen Feldspate und Glimmer, ferner Augit, Hornblende, Leucit, Olivin usw. Es giebt:

I. Ursprüngliche, versteinerungslose Felsarten, die sich entweder durch Mitwirkung von Glühhitze oder Wasser gebildet haben, bevor es Pflanzen und Thiere gab. Es sind besonders die gemengten kristallinischen Gesteine: 1. von plutonischer Art: Granit (Feldspat, Quarz und Glimmer); Syenit (Feldspat und Hornblende); Diorit (Feldspat, Hornblende und zufällig vorhandener Schwefelkies); Diabas (Feldspat und Augit); Gabbro (feldspatartiges und augitähnliches Mineral); Serpentin (wahrscheinlich durch Umwandlung aus Gabbro entstanden); Porphyr (Feldspat und Quarz als Grundmasse mit eingesprengten Feldspat- und Quarzstücken, auch Glimmer, Hornblende oder Augit); Feldsteinporphyr und Melaphyr sind Arten. 2. von vulkanischer Art: Trachyt (Feldspat mit Einsprengungen von Hornblende, Glimmer, Magneteisen, Sanidin), dazu gehörig Bimsstein, Obsidian, Phonolit usw.; Augitgesteine, nämlich Dolerit (Feldspat mit Augitkristallen), Basalt (Augit und Labrador); Lava (Ausflufs aus Vulkanen von Feldspat, Augit, Magneteisenstein usw.), darunter Trachytlava und Basaltlava. Ferner sind es die kristallinischen Schiefergesteine: Gneis (schieferiger Granit); Quarzit (beinahe reiner Quarz); Glimmerschiefer (grauer Quarz in Lagen oder Körnern zwischen Glimmerlagen); Urthonschiefer oder Phyllit.

II. Versteinerungen führende, schichtige Felsarten, die sich aus Wasser niedergeschlagen haben und in den Versteinerungen die Fauna der Zeit und des Ortes erkennen lassen. Es sind: 1. Thonschiefer (Thon und Quarz, oft mit Glimmerblättchen); 2. Kalkstein (kohlensaurer Kalk) als Marmor, wenn er sich poliren läfst, von körnigem Gefüge der beste und edelste; dichter Kalkstein, oft mit Thon und Sand gemengt, bildet sich jetzt noch als Tropfstein und Kalksinter; dazu gehören Uebergangskalk (Grauwackenkalk), Kohlenkalk giebt die gewöhnlichen Marmorarten sowie den „belgischen Granit“, Zechstein, thonhaltig, bituminös, Muschelkalk, thonig, auch als Wellenkalk und Schaumkalk, Liaskalk, Oolithkalk oder Rogenstein aus Körnern bestehend, Jura-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

kalk, deutlich geschichtet, Alpenkalk als Untersberger Marmor. Kreide aus vorweltlichen Thiergehäusen (in 1 ccm gegen $^3/_4$ Millionen) bildet die oberen Schichten des festeren, mergeligen und sandsteinartigen Plänerkalks; Grobkalk, Sand mit Schnecken und Muscheln, frisch weich, dann erhärtend (Pariser Kalkstein); Kieselkalk, Süfswassermuscheln und Kalkspatkörner mit Quarzstücken gemischt (bayerischer Granitmarmor); 3. Mergel, kohlensaurer Kalk mit Thon als Kalkmergel mit mehr Kalk, als Thonmergel mit mehr Thon; 4. Dolomit, kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia; 5. Gips, wasserhaltiger, schwefelsaurer Kalk oft mit Thon und Eisenoxyd, kristallisirt als Gipsspat, blätterig als Marienglas (Fraueneis), körnig als Alabaster, parallelfaserig als Fasergips, zum Brennen dichter Gips; 6. Sandstein (Quarztrümmer, d. h. Sandkörner mit kieseligem, kalkigem oder thonigem Bindemittel; dazu gehörig Grauwacke, Kohlensandstein, Buntsandstein, Keupersandstein mit thonigen und mergeligen Bindemitteln, Jurasandstein mit besonders der Wealdenformation angehörigen Sandsteinen, z. B. der Oberkirchener, Quadersandstein thonig, fein und grobkörnig (sächsische Sandsteine), Hilssandstein, Nummuliten- oder Molassesandstein mit thonig-kalkigem Bindemittel.

III. Trümmergesteine und Tuffe; die ersteren haben sich durch Verkittung von Stücken anderer Gesteine gebildet, letztere sind durch Niederschläge aus Wasser erst später entstanden. Es sind 1. Konglomerate, abgerundete Geschiebe von Mineralien mit einem Bindemittel; 2. Breccien, scharfkantige Stücke mit einem Bindemittel; 3. Tuff, vulkanisch als Auswurf von Vulkanen, kalkhaltig als Sinterbildungen an Sauerquellen; es giebt Porphyrtuff aus sandigem Porphyrschutt, Kalktuff (Travertin) bildet sich noch immer in kalkhaltigem Wasser, Bimssteintuff, Bimsstein, Trachyt, Körner von Augit, Leucit, Sanidinkristalle usw., dazu die Puzzolanerde, der Santorino, der Trafs, Basalttuff, fein geriebener Basalt mit Augit, Olivin, Hornblende, Glimmer usw., Leucittuff, Leucitkörner verwittert mit Augit, Glimmer, Sanidin.

IV. Lose Gesteine und Erden; die ersteren sind bei der Bildung der Erdoberfläche von ihrem ursprünglichen Orte an den jetzigen gekommen sowohl in grofsen Blöcken als auch in Form feinsten Sandes. Es sind 1. Findlinge, auch Feldsteine genannt, als erratische Blöcke aus Gletschern zurückgeblieben oder in Eisbergen eingeschlossen an ihren heutigen Platz gelangt, aus Granit, Gneis, Syenit, Diorit, Porphyr usw. bestehend; 2. Gerölle und Geschiebe aus Kalk oder Kies (Grant), von festem Gestein, z. B. durch Frost abgebröckelt und von Gletschern, Flüssen, Meeren fortgespült und dadurch abgerundet; 3. Sand, Quarz in feinen Theilen, von Kalk, Mergel und Thon verunreinigt; 4. Kieselguhr ist Infusorienerde aus vorweltlichen, nur durch das Mikroskop sichtbaren Thieren; 5. Thon, wasserhaltige, kieselsaure Thonerde mit Sand, Kalkstein und Eisenoxyd, entstanden durch Verwitterung feldspathaltiger Gesteine in Wasser abgelagert; am Reinsten ist Kaolin, die Porzellanerde; zu den plastischen Thonen gehören der Pfeifenthon, die feuerfesten und die Töpferthone; die Ziegelerde, aus Thon und Sand, Thonmergel (kalkhaltig), Lehm und Löfs bestehend; 6. Dammerde, Acker- oder Gartenerde, verwittertes Gestein mit verwesenden Pflanzen- und Thierstoffen.

Zu dieser Aufzählung von allen als Baustein in Betracht kommenden Arten einige allgemeine Bemerkungen. Da die Steine das Wasser der Luft (namentlich bei Witterungswechsel an der Farbe erkennbar) aufsaugen oder an ihren Aufsenseiten niederschlagen, so entsteht dadurch Verwitterung; die Theile der Steine, die sich im Wasser lösen können, vergehen, die in den Steinen enthaltenen Salze wittern aus, wenn das Wasser verdunstet; aber auch durch die im Wasser meist vorkommende Kohlensäure oder Kieselsäure gehen Steintheile zu Grunde. Endlich vermehrt die Ausdehnung frierenden Wassers die Zerstörung noch. Bruchfeuchte Steine müssen vor der Verwendung austrocknen, sonst zerspringen sie bei Frost. Auch der Mörtel verbindet sich nicht mit ihnen. Werden sie durch die Austrocknung härter, so sind sie zuvor zu bearbeiten. Schieferige, geschichtete Steine dürfen nur langsam im Schatten ihre Bruchfeuchtigkeit verlieren, weil sie sonst abblättern; auch wirkt die Luft auf die Häupter in den Schichten ungünstig ein. Thonhaltige Steine sind meist nicht wetterbeständig. Sehr poröse Steine, die das Wasser begierig aufnehmen, sind oft in bestän-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

diger Nässe dauerhaft, sonst aber dem Froste verfallen, abgesehen davon, dafs sie für Flechten und Moose guten Boden bilden. Feldspathaltige Steine springen im Feuer, andere Steinarten verglasen im Feuer, werden also härter. In Fabrikorten werden die Steine von der Schwefelsäure angegriffen, die durch die Rufstheile ihnen zugeführt wird.

Die Bausteine bieten dem Zuge keinen namhaften Widerstand, wohl aber dem Drucke, sodafs sie nur auf diesen beansprucht werden dürfen. Die Festigkeit der Silikate, Basalt, Porphyr, Syenit und Granit ist die gröfste; geringer ist die der Kalksteine, Marmor, Dolomit, Muschelkalk; die Sandsteine sind an Festigkeit sehr verschieden; am Geringsten ist die Festigkeit der Trümmergesteine, doch finden sich Ausnahmen.

Um die Steine im Bruche zu gewinnen, sprengt man sie in angemessenen Stücken von dem blofsgelegten Felsen ab, Abb., sei es durch Eisenkeile, sei es durch künstlich getrocknetes, in Bohrlöcher eingetriebenes Holz, welches man durch Anfeuchtung zwingt, sich auszudehnen. Aehnlich verwendet man jetzt auch gebrannten, doch ungelöschten Kalk, der durch starken Druck zu 7 cm starken Stangen geformt ist, durch Wasser gelöscht und somit zur Ausdehnung gebracht wird. Pulver, Dynamit und andere plötzlich wirkende Sprengstoffe haben den Nachtheil, dafs die gewonnenen Stücke oft Haarrisse zeigen und dadurch leichter verwittern.



Baustein. Das Loslösen der Bausteine im Bruche.

Die nicht etwa zu Bruchsteinmauerwerk bestimmten Stücke werden um 3 cm nach jeder Seite hin gröfser bemessen als die Werkstücke werden sollen, zu deren Herstellung sie gebrochen sind, s. Arbeitszoll. Sie kommen bossirt auf den Werkplatz. Vielfach werden flache Quader, Platten, Stufen auch aus Blöcken gesägt.

Von weniger monumentaler Art, obwohl unter gewissen Bedingungen den besten natürlichen Bausteinen nichts nachgebend, sind die künstlichen, die sich theilweise als eine Mischung von erhärtungsfähigen Theilen, auch nur aus Erden darstellen, theilweise erst durch Brand zu steinförmiger Masse werden. Zu den ungebrannten gehören: 1. die Lehmsteine, Lehmpatzen auch Luftziegel genannt, aus nassem Lehm wie die Ziegel geformt und nur an der Luft getrocknet; 2. die Kalksandziegel, dicke Kalkmilch mit der sechsfachen Menge von grobem, reinem Sande; 3. die Kunstsandsteine, feiner Sand und Kies mit Staubkalk und Portlandcement gemischt mit wenig Wasser. Dazu auch andere Kunststeine, doch sind die Herstellungsarten sehr verschieden; ein dem natürlichen Sandsteine gleichkommender oder gar ihn ersetzender Baustoff ist aber noch durch keine derselben gewonnen, obgleich die meisten unter gewissen Bedingungen wohl zu verwenden sind; die Namen sind Hydrosandstein, Kalksandstein, Cementstein, Magnesiacementstein, Gipsbetonstein usw.; 4. die rheinischen Schwemmsteine (Bimssteine, Tuffsteine), neun Theile Bimssand des Neuwieder Beckens mit einem Theile Kalkmilch zwei bis drei Monate getrocknet; 5. Korksteine, weifse aus Korkstückchen mit thoniger Masse gekittet; schwarze haben Steinkohlentheer als Bindemittel; 6. englische Schlackensteine (Ironbricks), Hochofen-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

schlacke in Formen gegossen und langsam abgekühlt; 7. Kalkschlackensteine, abgeschreckte Hochofenschlacke wird körnig, ihre Körner werden mit gelöschtem Kalke gemengt und zu 25 : 12 : 8 cm grofsen Steinen gepreſst; 8. Xylolith oder Steinholz, besonders zu Platten bei hohem Drucke gepreſst aus Sägemehl mit gebrannter Magnesia in einer 30% Chlormagnesiumlösung angerührt; 9. besondere Verwendung finden Gipsdielen, Marmorcementstein, Torgament und andere der neuesten mehr oder minder erprobten künstlichen Steinarten. Weit wichtiger und älter mit Ausnahme der Lehmsteine sind die gebrannten Steine, hauptsächlich der aus Ziegelerde geformte Ziegel in seinen verschiedenen Arten, als Mauerstein, porig und gelocht, als Klinker und Verblender, als Terracotta mit den Fliesensorten und als feuerfeste Chamotte, als Dachziegel in allen möglichen Gestalten und als Kachel, als Thonrohre und in vielen anderen Sonderformen, z. B. Drahtziegel.

Die **Baustelle** s. Bauplatz.

Der **Baustoff**, gebräuchlicher das Baumaterial oder vielmehr dessen Mehrzahl die Baumaterialien, ist jeder Stoff, der in natürlichem, bearbeitetem oder auch mit anderen Stoffen gemischtem Zustande zum Bauen verwendet werden kann. Nur wenige Stoffe lassen sich ohne jede Bearbeitung, sei es auch nur die zur Gewinnung erforderliche, verwenden. Stein, Holz und Metall müssen, auch wenn sie übrigens in ihrer natürlichen Form und Eigenschaft belassen werden, mindestens zu dem jeweiligen baulichen Zwecke hergerichtet werden. Backsteine und andere künstliche Steine, Mörtelstoffe und viele andere Bekleidungsstoffe erfordern theils mechanische, theils chemische Verwandlungen, ehe aus ihren Bestandtheilen ein Baustoff wird. Und wiederum erfordert mancher Baustoff noch Zuthaten, ehe er als solcher seine gewöhnliche Verwendung finden kann, z. B. Cement, Kalk, Sand, um zu Mörtel zu werden. Nicht nur örtlich und zeitlich sind die Baustoffe verschieden, wodurch in technischer und künstlerischer Hinsicht verschiedene Bauweisen entstehen, sondern die Wissenschaft namentlich in neuer Zeit hat auch so viele neue Baustoffe geschaffen, andere dadurch entwerthet oder überflüssig gemacht und neue Anwendungsarten hervorgerufen, dafs eine Eintheilung derselben in Haupt- und Nebenstoffe oder nach anderen Rücksichten unthunlich erscheint. Schliefslich kann wohl jeder Stoff zeitweise oder stellenweise zum Baustoffe werden und eine mehr oder minder grofse Bedeutung erlangen, um nach kurzer Zeit durch andere Stoffe, durch den Geschmack, durch veränderte Verhältnisse oder durch sonstige Umstände als solcher wieder zu verschwinden. Ein augenfälliges Beispiel dafür bildet das Aluminium, von dessen verbilligter Herstellung eine Umwälzung des Bauwesens insofern erwartet wurde, als man glaubte, dafs es an die Stelle des Eisens treten und seines geringen Gewichtes wegen alle Unterbauten wesentlich vereinfachen würde. Von allen den Erwartungen ist nur sehr wenig in Erfüllung gegangen, obwohl noch lange nicht gewifs ist, dafs nicht durch irgend eine Erfindung dennoch mit der Zeit sich manche dieser Erwartungen erfüllt oder gar übertroffen wird. Was über die Baustoffe zu wissen nöthig ist, ist unter Holz, Bauholz, Stein usw. sowie über die Stoffe selber, also unter Ziegel, Sandstein, Marmor, Eisen usw. nachzusehen.

Der **Bauunternehmer**, auch Bauübernehmer, ist derjenige, welcher eine, mehrere oder auch alle Bauarbeiten auszuführen sich verpflichtet, was gewöhnlich durch Vertrag mit dem Bauherrn geschieht. Dieser Vertrag ist von der Bauleitung auf Grund des seitens des Bauherrn genehmigten Kostenanschlags und des seitens des Bauunternehmers abgegebenen Angebots, d. h. der Preisforderung für die in Frage stehenden Arbeiten, ausgearbeitet, mit allgemeinen, technischen und besonderen Bedingungen versehen, in zweifacher gleichlautender Ausfertigung von beiden Theilen unterschrieben und dann gestempelt worden, sodafs jeder Theil ein Exemplar erhalten kann. Es treten mithin in der Regel die Werkmeister als Unternehmer auf, aber es giebt auch Gesellschaften, Fabriken und sonstige gröfsere Anstalten, welche die gröfseren Lieferungen und Arbeiten übernehmen, so namentlich Gründungsarbeiten, Eisenconstructionen, Erdarbeiten u. dgl. — Diesen Unternehmern gegenüber ist in Folge der fast überall in den Städten gesteigerten Bauthätigkeit eine Art Unter-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nehmerthum entstanden, welches wenig Achtung genieſst; wir meinen die Bauspeculanten, die scheinbar auf eigene Kosten, in Wirklichkeit aber meisten Theils auf Kosten anderer, namentlich der einzelnen für sie thätigen Bauhandwerker, ganze Bauten, ja Baucomplexe, ausführen lassen, um sie zu höheren Preisen zu verkaufen als die der Ausführung. An sich ist gegen ein derartiges Geschäft nichts einzuwenden. In Wirklichkeit gestaltet sich die Sache indessen gewöhnlich so, daſs solche Unternehmer kein Geld haben, wohl aber die nöthige Gewissenlosigkeit, für ein gewisses Geld zu ihrem Lebensunterhalte während der Bauzeit den Geldgebern als Mittelsperson zu dienen, die, wenn der Bau nahezu fertig ist, sich zahlungsunfähig zeigt und auf diese Weise die nicht genügend vorsichtigen Handwerker um ihren Verdienst bringt zu Gunsten der Geldgeber, die ihre Guthaben durch die ersten Hypotheken gedeckt haben. Schon vielfach, auch durch die Gesetzgebung, ist versucht worden, diesen Unternehmern ihr Treiben zu legen, jedoch vergeblich. Sie zeigen sich in Zeiten billigen Geldes und verschwinden, wenn solche vorüber sind. Daſs ein Architekt auch gleichzeitig die Ausführung der ihm eigentlich unterstellten Bauarbeiten für ein bestimmtes Geld übernimmt, weil ihm von dem Bauherrn das Vertrauen dazu geschenkt wird, ist nicht selten, indem der Bauherr das Honorar für die Bauleitung auf solche Weise zu ersparen glaubt; allein der Bauleiter, und verdiente er auch alles Vertrauen, muſs unter diesen Umständen zu verdienen suchen, geräth also mit sich, mit seiner Eigenschaft als Architekt, als sachkundiger Mittelsmann zwischen dem Unternehmer und Bauherrn, in Widerspruch. Es ist daher ein solches Abkommen verwerflich.

Das **Bauwerk,** jedes fertige Bauerzeugniſs. Es giebt demnach Hoch-, Tief-, Wasser-, Straſsen-, Eisenbahn- und Maschinenbauwerke. Nur die Hochbauwerke können im Allgemeinen zu Werken der Kunst werden oder ausschlieſslich solche sein (Denkmäler); alle übrigen sind Werke der Technik. Eine etwaige künstlerische Durchbildung hat an sich mit ihrem Werthe nichts zu thun.

Das **Bauwesen** begreift alles in sich, was sich auf Bauen und Bauten im Allgemeinen auch eines bestimmten Gebietes, einer Person, einer Körperschaft oder eines Landes bezieht. So spricht man beispielsweise vom Bauwesen des preuſsischen Staates, von einer Zeitschrift für Bauwesen, von einem landwirthschaftlichen Bauwesen usw. Es ist mithin der allgemeinste und am Meisten umfassende Ausdruck für alles Bauliche unter einem bestimmten Gesichtspunkte.

Die **Bauwinde,** eine einfache Baumaschine zum Befördern von Lasten in lothrechter Richtung. In der Regel lagert auf einem Bockgerüste eine Welle, die mit einem Zahnradgetriebe oder Vorgelege verbunden ist und mittels zweier Kurbeln gedreht wird. Durch die



Abb. 1. *Bauwinde mit doppeltem Getriebe zum Ein- und Ausrücken für groſse Lasten und bei schnellerer Gangart auch für geringe Lasten zu verwenden. Sie dient zum Aufziehen von Baumaterialien aller Art, besonders aber zum Aufziehen von Werkstücken sowie von Bauhölzern beim Richten. Das freie Ende des jetzt aufgewickelten Drahtseils läuft über eine Rolle, die oben an einem Standbaume befestigt ist. Der Haken an diesem Ende nimmt die zu hebende Last auf, die zur besseren Aufnahme mit Hanftauen umwunden wird.*

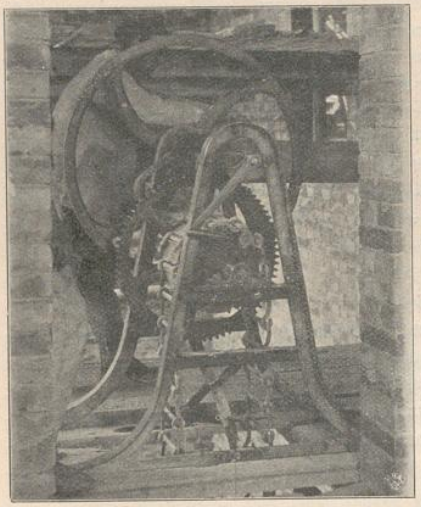


Abb. 2.



Abb. 3.

Bauwinde mit einfachem Getriebe, Schwungrad und Sperrhaken, steht auf der Dachbalkenlage eines Neubaues und dient als Antrieb eines Paternosterwerks. Eine Kette ohne Ende läuft oben über die Windetrommel und unten über eine im Kellerfufsboden befestigte Trommel. Sie führt die gefüllten Kasten nach oben und die geleerten nach unten. Die Kasten fassen etwa 20 Steine und eine entsprechend grofse Mörtelmenge. Zu 20 m Hubhöhe, also 40 m Kettenlänge, gehören etwa 15 Kasten und 3 Wassereimer sowie etwa 8 Leute zur Bedienung, einschliefslich der Zu- und Abträger.

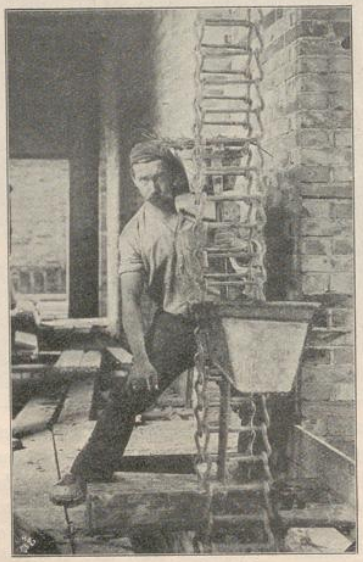


Abb. 4. *Bauwinde.*
Das Abnehmen eines mit Strohlehm gefüllten Kastens; ein leerer Kasten geht nach unten.



Abb. 5. *Bauwinde.*
Die im Keller an zwei Balken befestigte Rolle mit Kette. Sie mufs so viel wie möglich abgedeckt werden, damit herabfallende Steine sie nicht beschädigen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Drehung wird eine mit dem Getriebe verbundene, zu einer Trommel erweiterte Welle bewegt, um die sich das zum Heben der Lasten dienende Seil oder die Kette legt. Bauwinden für grofse Lasten — bis etwa 4000 kg — haben doppeltes Vorgelege. Da das Aufziehen mit diesen sehr langsam geht, sind sie zum Ein- und Ausrücken eingerichtet, sodafs sie auch als einfache Bauwinden zur Beförderung geringer Lasten verwendet werden können. Bei kleinen Bauwinden schützt ein Sperrrad mit Sperrklinke vor Herabstürzen einer Last und dient zum Hemmen beim Niederlassen einer solchen; bei grofsen ist aufserdem eine Bandbremse mit Handhebel zum Anziehen des Bandes vorhanden. Hanftaue sind für den Betrieb sicherer als Ketten, da eine unrichtige Lage eines Kettengliedes oder ein geringer, für das Auge nicht erkennbarer Fehler schon einen Bruch der Kette herbeiführen kann. Am Besten sind Drahtseile, die in neuer Zeit vielfach benutzt werden. Angewendet werden die Bauwinden bei hohen, grofsen Bauten, besonders dann, wenn die Arbeitskräfte zum Hinaufschaffen der Materialien theuer sind und wenn sich der Unternehmer unabhängig machen will von Arbeitern und Lohnschwankungen.

Der **Bauwinkel** s. abstecken.

Der **Bauzaun**, die Bauplanke, ist die gewöhnlich aus wagerecht über einander angeordneten Brettern bestehende, an Pfosten angenagelte, etwa 2 m hohe Einfriedigung des Bauplatzes oder eines Theiles desselben. Es versteht sich, dafs in dieser Einzäunung die nöthigen Eingänge nicht fehlen dürfen, dafs also dieser Bretterverschlag zum Theil beweglich sein mufs.

Die **Bauzeit** richtet sich zwar nach mancherlei Umständen, ist aber für die meisten Hochbauten in den frostfreien Monaten, also etwa von Mitte März bis Ende October. Allerdings ist man ganz sicher erst vom Mai ab, aber für den Fall geringer Nachtfröste, wie sie im März und April noch vorkommen, genügt in der Regel eine sorgfältige Abdeckung des frischen Mauerwerks. Aeufserer Putz geht freilich schon durch geringen Frost verloren; er fällt ab und mufs erneuert werden. Innerer Putz kann, wenn das Gebäude unter Dach ist, auch noch bei geringem Froste gemacht werden. Nur müssen Putz und Mauern, bevor eigentlicher Winterfrost eintritt, ausgetrocknet sein. Ist das nicht der Fall, sondern durchwintern gefrorene, nicht ganz trockene Wände, so hält sich die Feuchtigkeit unverhältnifsmäfsig lange in den Frühling und Sommer hinein, wodurch die Ausbauarbeiten, wie die Anbringung der Tischlersachen, der Anstrich und das Tapeziren hinausgeschoben, auch wesentlich erschwert werden. Uebrigens sind die warmen und windigen Frühlingstage für das Trocknen von Wänden und Putzflächen, die nicht nafs überwintert haben, viel geeigneter als die des Herbstes. Im Einzelnen s. auch Bauführung.

Die **Bedachung** ist der allgemeine Name für eine Schutzvorrichtung an Bauwerken oder Bautheilen gegen Beschädigung von oben. Es ist dazu also nicht immer eine der vielen Dacharten nöthig; eine Bedachung kann auch durch ein Brett vorübergehend oder durch ein Gewölbe auf unabsehbare Zeit geschehen.

befahren wird ein in Schiefer eingedecktes Thurmhelmdach oder ein hohes Schieferdach, indem man es mit Leitern oder in einem Fahrstuhle oder Fahrgerüste besteigt, um schadhafte Stellen der Eindeckung auszubessern. Ebenso wird zur Ausbesserung ein Schornstein, auch wohl ein Thurm, mittels eines Fahrgerüstes befahren.

behauen von Steinen und Hölzern s. beschlagen.

Das **Beil** ist das Werkzeug zum Behauen des Holzes, besonders der Zimmerleute zur Herrichtung der Bauhölzer. Aufser dem Handbeile, welches keinem Handwerker besonders zukommt (es sei denn den Tischlern), giebt es das Breitbeil der Zimmerleute, s. Abb.

Das **Beinschwarz**, auch Elfenbeinschwarz, ist eine Farbe, die sowohl mit Wasser als auch mit Oel angerieben gut deckt. Sie wird hauptsächlich oder doch am Besten aus den sonst nicht wohl verwendbaren Abfällen der Elfenbeinarbeiten, aber auch aus Knochen, Blut usw. durch trockene Destillation, d. h. durch Verkohlen unter Luftabschlufs, hergestellt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Beischub**, Beiständer, Beistofs ist der technische Ausdruck für eine Leiste, die über eine Kante weggreift, z. B. auch für eine Schlagleiste; auch ein die Dielenenden deckendes Brett heifst so.

Die **Beize** ist eine Flüssigkeit, mit welcher Gegenstände aller Art, z. B. Holz, Elfenbein, Stein, Metall, Gewebe usw. gebeizt werden, d. h. durch Eintauchen oder Bestreichen 1. gefärbt werden ohne deckenden Ueberzug, sodafs also das natürliche Gefüge sichtbar bleibt. Die färbende Flüssigkeit dringt im Gegensatze zum Anstriche durch das Beizen tiefer in die Gegenstände ein, so fern diese nicht ganz davon durchdrungen werden sollen. Abgesehen davon, dafs man warm oder kalt beizen kann, sind die Ausführungsarten sehr verschieden nicht nur bezüglich der Farben, sondern auch der Gegenstände. So nehmen von den Hölzern besonders Ahorn, Apfel- und Birnbaum, Birke, Erle, Kastanie, Kirsche, Linde, Pflaume, Roth- und Weifsbuche, Taxus und Ulme die Beize gut an. Gleichmäfsiger wird die Beizung bei gleichmäfsigem, feinem Gefüge ohne grofse, glänzende Spiegel. Um ein bestimmtes Holz nachzuahmen, wählt man natürlich ein in seiner Maserung



Breitbeil, ein sehr breites Beil mit gekrümmter Schneide und etwas seitwärts abgebogenem Stiele, des bequemeren Arbeitens wegen. Es wird hier vom Zimmermann zum Behauen von altem Bauholze benutzt, das wieder verwendet werden soll. Für gewöhnlich werden Baumstämme, die mit der Axt zu Bauhölzern behauen wurden, mit dem Breitbeile noch überarbeitet, damit die Flächen ebener werden. In neuerer Zeit wird es weniger benutzt, da die Hölzer meistens auf Sägewerken nach angegebenen Maafsen geschnitten werden.



Beizeisen, wird hier zur Einarbeitung eines Schrotes benutzt.

dem nachzuahmenden ähnliches; auch ätzt man die Holzstücke vorher oder nachher durch Beiztincturen, um die Farben dauerhafter, lebhafter, tiefer zu machen oder auch sonst wie zu verändern. Schwefelsäure, Kupferwasser, Pottasche, Alaunlösung, Zinnlösung und ähnliche Säuren und Salze, in Wasser verdünnt oder mit anderen Säuren gemischt, sind zu solchen Tincturen geeignet. Die Hölzer werden in diese Aetzmittel hinein gelegt oder auch damit bestrichen und, wenn sie dann wieder ganz trocken sind, gefirnifst, um die Färbung haltbarer zu machen. Die Beizen für Holz sind jetzt in allen Farben käuflich; ihre Mischung ist zwar kein Geheimnifs, aber den Absichten entsprechend verschieden, und es wird auch in der Anwendung nicht immer gleich damit verfahren. Ebenso verhält es sich mit den Beizen für Elfenbein, Knochen, Horn, für Sandstein, Marmor, Alabaster usw.; 2. versteht man auch unter Beize die Flüssigkeit zum Reinigen der Holzflächen von Firnifs, Oelfarben und fettigem

Schmutze. Auch von anderen Stoffen entfernt man die Oelfarbe durch Abbeizen; 3. Metalle zu beizen hat gewöhnlich den Zweck, einen Theil der Oberfläche, der mit der Beize in Berührung gebracht wird, rauh zu machen, z. B. um so den Grund eines Musters zu bilden. Auch werden legirte Metalle gebeizt, um auf der Fläche die weichen, unedlen Theile bis zu einer gewissen Tiefe zu entfernen und dadurch die Oberfläche so erscheinen zu lassen, als sei das Stück nur aus edlem Metalle.

Das **Beizeisen**, Biezeisen, Halbeisen ist ein dem Schlageisen ähnliches Werkzeug des Steinmetzen von etwa 20 cm Länge, um Nuthen, Streifen und Falze an Werkstücken zu ebenen oder überhaupt einzuarbeiten, s. Abb.

bekleiden, verkleiden ist der technische Ausdruck für die Verdeckung eines Bautheils durch Ueberzug mit einem meist besseren Stoffe, z. B. eine Wand oder Mauer mit Platten, Verblendern, Putz, Täfelung bekleiden, eine Decke mit Holz bekleiden, eine Täfelung mit Fournieren bekleiden, eine Thüröffnung mit Futter und Bekleidung versehen, sie bekleiden usw., daher Wand-, Decken-, Thür-, Fensterbekleidung.

Die **Bekrönung** ist der einen Bau oder Bautheil oben abschliefsende Theil, das Hauptsims mit Attika, Balustrade, Giebel, die Verdachung an Fenstern und Thüren, Knopf oder Kreuzblume eines Thurmhelms, der Firstkamm usw.

Der **Belag** kann zwar jeder Baustoff sein, durch den ein Bautheil überdeckt wird, z. B. zur Abhaltung des Regenwassers eine Ueberdeckung mit Theerpappe, allein in der Regel ist nur die dauerhafte Bekleidung eines Fufsbodens oder einer Wand mit Platten von Marmor, Stein oder Ziegel (Fliesen) darunter zu verstehen. Daher Wand- und Fufsbodenbelag.

belatten ist das Versehen einer Fläche mit Latten, z. B. der Sparrenebene zum Zwecke der Aufhängung der Dachziegel.

Die **Beleuchtung** ist die Beschaffung von Licht für einen Raum oder Gegenstand, und zwar von so viel Licht, wie für den jeweiligen Zweck nöthig oder genügend ist; Kellerräume bedürfen in der Regel weniger Licht als Wohnräume und diese wieder weniger als gewisse Arbeitsräume, z. B. Zeichensäle. Für die Frage, wie viel Licht in jedem Falle nöthig ist, kommt zunächst die Beleuchtungsart in Betracht, die eine natürliche oder künstliche sein kann.

Die natürliche Tagesbeleuchtung durch Sonnenlicht kann unmittelbar, d. h. durch die Sonnenstrahlen geschehen, in welchem Falle sie namentlich gesundheitlich von Bedeutung ist, insofern Körper und Geist gekräftigt und die Keime vieler ansteckender Krankheiten, Milzbrand- und Tuberkelbacillen getödtet werden; sie kann durch zerstreutes Licht geschehen, d. h. durch das Licht der Atmosphäre des Himmels oder von Sonnenstrahlen, die auf mattes Glas fallen, deren Licht also nach dem Durchgange durch das Glas zerstreut ist; die Tagesbeleuchtung kann endlich auch eine zurückgeworfene sein, indem das Licht erst mittelbar durch Rückprall von Flächen wie Fufsböden, Wänden, Decken namentlich, wenn die Flächen aus Spiegeln bestehen, gewonnen wird. In den meisten Fällen kommen alle drei Arten zur Geltung, da in der Regel die Fenster in Wänden und Decken die Lichtzuführung vermitteln. Abgesehen von der unausgesetzt wechselnden Lichtstärke bezw. Helligkeit des Sonnenlichts sind also die Fenster, oder sagen wir Lichtöffnungen, am Wesentlichsten für die Tagesbeleuchtung.

Als Einheitsmaafs für künstliche Beleuchtung hat man die Lichtstärke einer Normalkerze angenommen, einer deutschen Paraffinkerze, die 2 cm stark ist, 44,5 mm Flammenhöhe hat und 7,77 gr stündlich verbraucht.

Die Helligkeit eines Punktes, der von den senkrecht auf ihn fallenden Strahlen einer solchen Normalkerze aus 1 m Entfernung beleuchtet wird, nennt man Meter-Kerze (M. K.). Erforderlich oder doch erwünscht sind

für Räume, in denen nicht gelesen zu werden braucht, die Helligkeit von 1 M. K. für jeden Punkt,
für Gänge, Vorräume usw. . . . . bis zu 5 „
für Fabrikräume, Küchen usw. . . . . „ 15 „
für Arbeitsräume zum Lesen und Schreiben . . . . . 50 bis 100 „
für einen Platz zum Lesen und Schreiben mindestens . . . . . 10 „
für Schaufenster, Zeichensäle, Museumsräume . . . . . 200 „ und mehr.

Hiernach wären Lage, Form und Gröfse der Fenster zu bestimmen, und zwar erhalten die Flächen eines Raumes eine Lichtmenge, die dem Quadrate der Entfernung derselben von der Fensteröffnung umgekehrt proportional ist und die im geraden Verhältnisse zum Cosinus des Winkels steht, den das einfallende Licht (die als Mittel genommene Linie aller einfallenden Strahlen) mit der Senkrechten zu den fraglichen Flächen bildet. Darnach ist z. B. ermittelt, dafs in Berliner Gemeindeschulen die Helligkeit 1 m weit vom Fenster 354 bis 420 M. K., aber 5 m weit vom Fenster nur noch 5 bis 16 M. K. beträgt. Derartige Feststellungen führen natürlich in der Praxis zu weit, auch zu ungenügenden Ergebnissen, und das um so mehr, als noch eine Anzahl mehr oder weniger unberechenbarer Factoren hinzukommt, z. B. die Farbe des Lichtes, das Reflexions- und Absorptionsvermögen der beleuchteten Gegenstände usw. Helle Farben und glatte Flächen reflectiren im Allgemeinen mehr als stumpfe Farben und rauhe Flächen, gelbe Tapeten werfen 40 % zurück, blaue nur 25 %, helle Holzbekleidung reflectirt bis 50 %, schwarzes Tuch 1,2 %, schwarzer Sammet nur 0,4 %, dabei kommt aber sehr mit zur Geltung die Farbe des Lichtes, durch die, je nachdem es mehr gelbe (warme) oder blaue (kalte) Strahlen enthält, die eigentlichen Flächenfarben abgeschwächt oder verstärkt werden. Hinzu kommt ferner, dafs Licht durch die Fensterverglasung verloren geht, und zwar:

bei einfachem Fensterglase . . . . . 4 %,
„ doppeltem „ . . . . . 9 bis 13 „
„ 8 mm starkem Spiegelglase . . . . . 6 bis 10 „
„ orangefarbenem Glase . . . . . 34 „
„ grünem und rothem Glase . . . . . 80 bis 90 „

Wird das Licht gebrochen oder zerstreut, z. B. dadurch, dafs es durch prismatische Glasstücke oder geschliffene Scheiben gehen mufs, die seine Strahlenrichtung ändern, so verliert es zwar auch, nämlich:

klares Glas mit Rippen oder gepreſster Musterung . . . 10 bis 20 %,
Glas sehr matt geschliffen, nur theilweise zerstreuend . . . . 12 „
desgl. ziemlich matt geschliffen, fast völlig zerstreuend . . . . 20 „
desgl. mittelstark geschliffen, völlig zerstreuend . . . . . 25 bis 30 „
desgl. sehr rauh geschliffen, weifs aussehend . . . . . 30 bis 50 „
Milchglas 2 bis 3 mm stark . . . . . 50 bis 80 „

aber schwach beleuchteten Räumen kann dadurch eine gröfsere Lichtmenge zugeführt werden, indem das Licht, welches in den Raum gelangt, gleichmäfsiger vertheilt wird. Darauf beruht die in neuester Zeit so viel und mit so gutem Erfolge angewendete Luxferverglasung, s. d. Zu berücksichtigen ist auch, dafs die Fenstersprossen eine Menge Licht hinweg nehmen: eiserne Fenster 5 bis 10 %, Bleiverglasung 10 bis 25 %, gewöhnliche hölzerne Wohnhausfenster 25 bis 35 %. Dazu kommt der durch die Tüllgardinen bewirkte Lichtverlust von 15 bis 30 %. Man kann für die gewöhnlichen Wohnhausfenster mit rd. 50 % Lichtverlust rechnen, mufs sie also doppelt so grofs machen, als die völlig freie Oeffnung zu sein brauchte.

Nach dem Gesagten ergiebt sich, dafs für die Praxis zumeist von einer Berechnung der Fenstergröfsen für die Tagesbeleuchtung abgesehen werden kann. Es wird trotz aller Mängel des Verfahrens genügen, die Fenstergröfsen im Allgemeinen nach der Grundfläche des zu erhellenden Raumes zu bestimmen, wenn man dabei alle Nebenumstände mit berücksichtigt. Für Wohnräume

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wird $^1/_6$ bis $^1/_7$ der Grundfläche als Fensterfläche für genügend erachtet, wobei bereits auf den Lichtverlust von rd. 50 % Rücksicht genommen ist, jedoch noch berücksichtigt werden mufs, ob der Raum etwa eine ungewöhnliche Tiefe hat, ob seine Umschliefsungsflächen ungewöhnlich dunkel gehalten sind, ob er unmittelbares Sonnenlicht, d. h. Sonnenstrahlen, oder nur das zerstreute Aetherlicht erhält, wie grofs letzteres ist, z. B. bei der Lage des Raumes im Erdgeschosse eines in enger Strafse befindlichen Hauses oder bei der Lage frei im letzten Obergeschosse, wo kein Gegenüber den Lichtzugang mehr beeinträchtigt usw. Auch die Form und Lage der Fenster spricht mit. Der obere, meist durch Vorhänge verdeckte Theil der Fenster ist eigentlich der am Meisten Licht spendende, daher auch hohes Seitenlicht und Oberlicht wirksamer als das, welches aus dem Fufsboden nahe liegenden Lichtöffnungen stammt. Gruppirte Fenster sind wirksamer als durch breite Pfeiler getheilte. Abgeschrägte Leibungen lassen mehr Licht ein als senkrecht zur Wand stehende, was besonders für die Sohlbankabschrägung hoch gelegener Fenster (Keller) wichtig ist, doch können äufsere senkrechte Leibungen auch reflectirend wirken. Berücksichtigt man alle diese und etwa noch für den besonderen Fall hinzu kommende Umstände, so genügt im Allgemeinen eine Bestimmung der Lichtöffnungen bezw. Fenster nach der Gröfse der Grundfläche des zu erhellenden Raumes. Für Bildersäle reicht $^1/_2$ bis $^1/_3$ aus, für Schulen wird $^1/_5$ als Geringstes gefordert und für ein Bett in Krankenhäusern wenigstens $^1/_7$.

Für die künstliche Beleuchtung kommen wesentlich andere Gesichtspunkte in Betracht. Allerdings will man in erster Linie über die Helligkeit Bescheid wissen, aber es kommt auch hier nur auf Helligkeitsbestimmungen im Allgemeinen an, da genaue Untersuchungen zu umständlich, für die Zwecke des Hochbaues auch gewöhnlich nicht erforderlich sind. Hängt hiervon die Wahl der Lichterzeugungsart zunächst ab, so wird diese ferner von der Rücksicht auf die Gesundheit der Menschen, Thiere und Pflanzen, ja von der Rücksicht auf die Erhaltung der Gegenstände und sogar der Bautheile der Räume selber bedingt. Endlich handelt es sich noch um den Eindruck, der mit der Erleuchtung erzielt werden soll, also beispielsweise, ob die Stimmung ernst feierlich wie in Kirchen oder festlich fröhlich wie in Ballsälen sein soll.

Die antike Welt verwendete in ausgedehnter Weise wohl kaum eine andere Beleuchtung, als durch die tausendfach erhaltenen Oellampen zu erhalten war, die für sich standen oder an Leuchtern angebracht wurden. Hier war es einfach die Menge der Lichter und ihre Vertheilung, welche den gewünschten Helligkeitsgrad hervorbringen mufsten. Für festliche Zwecke kamen Fackeln und Einzelfeuer hinzu wie bei uns. Allerdings war, wenn nicht schon den Griechen, so doch den Römern bereits die Herstellung von Kerzen aus Wachs und Talg mit Dochten bekannt, doch kamen erst durch die christliche Kirche, die alles von den Römern Ueberkommene zu gottesdienstlichen Zwecken möglichst monumental ausbildete, die Kerzen allgemein in Aufnahme.

Aus dem Mittelalter sind uns riesige Kronleuchter als die grofsartigsten Lichtspender neben Standleuchtern aller Art für Lampen und Kerzen erhalten. Von besonderer Helligkeit kann hierdurch ein Raum aber wohl nicht erfüllt gewesen sein; das war für die Kirchen auch vielleicht nicht beabsichtigt; übrigens machte man damals auch nur sehr mäfsige Ansprüche in dieser Hinsicht. Erst in der Neuzeit, hauptsächlich wohl erst im 19. Jahrhunderte, sind die verschiedenen Beleuchtungsarten bezw. Beleuchtungsstoffe aufgekommen, die wir gegenwärtig benutzen. Oellampen sowie Kerzen von Wachs und Talg kommen wohl nur noch zu Sonderzwecken in Betracht. Sie sind von Petroleumlampen und Stearinkerzen verdrängt, um die gewöhnliche Beleuchtung an jedem beliebigen Orte zu ermöglichen. Für die Beleuchtung bestimmter Stellen und im Grofsen sind die verschiedenen Gase (Steinkohlengas, Acetylengas usw.) geeigneter und ihnen ist in der elektrischen Lichterzeugung jetzt wiederum ein Gegner erwachsen, der vielleicht siegreich über alle bisherigen Beleuchtungsarten sein wird, obwohl keine von allen für bestimmte Zwecke entbehrt werden kann.

Die Helligkeit vertheilt sich von einer Lichtquelle aus so, dafs beispielsweise ein Licht auf eine wagerechte Fläche, auf der es 1 m hoch steht, keinen Strahl senkrecht hinab sendet, jedoch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

um den Fufs seines Leuchters herum in concentrischen Kreisen an Lichtmenge zunächst zunimmt, nach einem in einer bestimmten Entfernung von dem Mittelpunkte der Kreise erreichten Höchstwerthe aber wieder abnimmt. Den Kreis zu kennen, welcher den Höchstwerth an Licht angiebt, ist natürlich für die Anzahl und Vertheilung der Lichter von Bedeutung. Für elektrisches Glühlicht soll bei 2 m hoch angebrachtem Lichte auf 8 qm Grundfläche ein 16 Normalkerzen starkes Glühlicht nöthig sein, um genügende Helligkeit zu erreichen, und bei 3 m Höhe für 6,2 qm Grundfläche. Indessen ist die Lichtvertheilung für die verschiedenen Lichtsorten keineswegs gleich. Das Auerlicht hat die gröfste Stärke nahe um den senkrecht unter ihm liegenden Punkt einer Platte, über der es sich 1 m hoch befindet und nimmt dann an Stärke in concentrischen Kreisen rasch und stark ab, während elektrisches Bogenlicht, welches dem senkrecht unter ihm liegenden Punkte nicht die gröfste Helligkeit giebt, sondern erst den nächsten Kreisen um diesen Punkt, sich viel gleichmäfsiger vertheilt. Auch sendet das Auerlicht nach oben, d. h. in den Raum über einer wagerechten, durch seine Mitte gedachten Fläche, verhältnifsmäfsig viel mehr Licht als das Gleichstrom-Bogenlicht, sodafs durch Schirme, die das Licht nach unten und seitlich zurückwerfen, die Gleichförmigkeit der Beleuchtung zu erlangen gesucht werden mufs. Auch Milchglas thut zur Zerstreuung der Strahlen gute Dienste, weniger gut ist gewöhnliches Glas, welches geätzt ist. Gewöhnliches Glas mit Musterung oder gefärbt verschluckt zu viel Licht. Uebrigens wird das Licht aller Lichtarten — ausgenommen ist nur das Bogenlicht — mit der Brenndauer weniger stark. Das ist besonders auffällig bei elektrischem Glühlicht und bei Petroleum, bei Gas ist es weniger bemerkbar; bei Auerlicht soll die Abnahme der Stärke nach 100stündiger Brenndauer 15 % betragen.

Um mit den Augen gut arbeiten zu können, mufs man eine Helligkeit von wenigstens 10 M.K. haben; dem Tageslichte entsprechen etwa 50 M.K.

Für den Architekten handelt es sich in der Regel nur darum, zu beurtheilen, welche Art der Beleuchtung unter den obwaltenden Verhältnissen geeignet ist, in welcher Weise sie geschehen soll und wie viel sie in Anlage und Betrieb etwa kostet. Die Einzelheiten, die eingehendere Berechnung und die Ausführung werden dem Installateur überlassen bleiben müssen. Letzterer ist jedoch entbehrlich, wo beispielsweise nur eine Beleuchtung durch Kerzen in Frage kommt wie bei Dorfkirchen. Kann man auch nach den oben angegebenen Zahlen das Bedürfnifs an Licht und somit die Anzahl der Kerzen, die zur genügenden Erhellung eines Raumes nöthig sind, feststellen, so dürften doch einige Angaben besonders über die Vertheilung der Flammen sowie auch einige Beispiele von Werth sein.

Feierlicher und unter allen Umständen die Stimmung mehr hebend wirkt die Erhellung eines Raumes durch Kerzen als durch Petroleum- oder auch Gasflammen, sofern letztere nicht durch Glaskuppeln, Glasprismen usw. in ihrer eigentlichen Wirkung verändert werden. Man thut daher gut, in Kirchen, aber auch bei kleineren Festräumen, wenn bei diesen die Kosten für Kerzen zu einer ausreichend glänzenden Erhellung nicht in's Gewicht fallen, die Kerzenbeleuchtung zu wählen. In den Wohn- und Gesellschaftsräumen unserer gewöhnlichen Wohnungen werden die Kerzen auf Hand- und Standleuchtern gruppirt und diese thunlichst etwas über Menschenhöhe aufgestellt. Eine gleichmäfsige Helligkeit ist hier nicht nur nicht nöthig, sondern oft nicht einmal erwünscht. Anders ist es in Kirchen, wo es weniger auf die Erhellung besonderer Stellen ankommt als auf eine gleichförmige, wenn auch nur eben zum Lesen überall ausreichende Lichtstärke. Man wählt hier wohl auf Grund Jahrhunderte alter Ueberlieferung gewöhnlich lichterreiche Kronleuchter, die ja auch in ihrer Wirkung selbst am Tage der Monumentalität nicht entbehren, allein eine bessere Erhellung giebt die gleiche Kerzenzahl bei gleichmäfsiger Vertheilung in dem Raume, also auf thunlichst viele Wandarme. Der Architekt wird zu entscheiden haben, ob Kronleuchter oder Wandarme in dem betreffenden Falle geeigneter sind und nicht selten zu einer Vertheilung der Kerzen auf beide kommen. Ist er im Handeln unbeschränkt, so wird er die Wandarme nicht höher anbringen, als ein ungehindertes Vorbeigehen erfordert, damit auf den nächsten Plätzen möglichst gut gelesen werden

kann. Ebenso ist bei der Höhenlage der Kronleuchter hiervon auszugehen; indessen kommen die Sichtbarkeit der Kanzel und des Altars, auch von den Emporen, die Emporenhöhe und manches andere gewöhnlich dabei noch mit zur Geltung. Jedenfalls kann eine Regel, nach welcher etwa die Hälfte, ein Drittel oder sonst ein Maafs der Raumhöhe passend wäre, hier nicht angewendet werden. Einige Beispiele der Kerzenbeleuchtung werden nützlich sein.

Die Kirche in Balhorn, einem Dorfe des Regierungsbezirks Cassel, wurde 1894 durch Querschiffarme zu einer centralen Kreuzanlage umgebaut, sodafs ihr Raum 21 m lang, 18,5 m breit (das Langschiff allein 9 m breit) und 8,5 m hoch ist. Sie hat eine glänzende Erhellung erhalten durch 156 Kerzen, die nur an Wandarmen, und zwar je 3 an einem mit einem anderen gepaarten Wandarme, passend angebracht sind. Sowohl die Querschiffarme als auch der westliche Schifftheil sind durch Emporen in der Höhe getheilt und somit haben 72 Flammen unter den Emporen 2,25 m hoch und im Chore 2,50 m hoch Platz gefunden, während die übrigen 84 Kerzen an der Emporenbrüstung (ähnlich wie an den Brüstungen der Ränge) 3,50 m hoch und auf den Emporen rund 5,25 m hoch über Kirchenfufsboden angebracht sind.

Die 1892 umgebaute Stiftskirche in Rotenburg an der Fulda, die im Ganzen 31,5 m (ohne Orgelausbau 27 m) lang, 19 m breit (Chor 10,5 m lang und 8,5 m breit) und 13 m hoch ist, durch Pfeiler drei hallenkirchenförmige Schiffe erhalten hat und ganz mit Gewölben überspannt ist, wird zwar nicht glänzend aber ausreichend erhellt durch einen grofsen Kronleuchter im Schiffe von 2,5 m im Durchmesser, der 72 Kerzen trägt. Durch einen kleineren von 2,0 m Durchmesser mit 54 Kerzen im Chore und von zwölf unter und auf den Emporen passend angebrachten Wandarmen von je 6 Kerzen, sodafs im Ganzen 198 Kerzen brennen.

Die Stadtkirche ebenda erhielt 1894 eine Kerzenbeleuchtung in ähnlicher Weise. Sie hat ein gerade überdecktes Schiff von 14 m Länge und 13,5 m Breite, dazu einen überwölbten Chor von 13 m Länge und 8 m Breite und ist 11,5 m hoch. Im Chore, an der Nord- und an der Westwand sind Emporen. Ein grofser Radleuchter im Schiffe trägt 72 Kerzen, ein kleiner im Chore 36, und 38 Kerzen sind noch passend auf etwa 19 Wandarme vertheilt, sodafs 146 Kerzen im Ganzen vorhanden sind. Die Flammen der Kronen sind etwa 4 m über dem Fufsboden.

In den meisten Fällen ist heute die Frage, welche Beleuchtungsart von den beiden fast überall und allein in Betracht kommenden, Gaslicht und elektrisches Licht, zu wählen sei, zunächst eine Geldfrage. Die Lichtmenge, die sich dadurch hervorbringen läfst, dafs man Leuchtgas zum Betriebe einer Gasdynamomaschine verwendet, um Bogenlicht zu erzeugen, ist zwei- bis viermal so grofs wie die Lichtmenge, die sich aus der verbrannten Gasmenge im günstigsten Falle, also durch Auerlicht, unmittelbar gewinnen läfst. Dennoch kann aus nahe liegenden Gründen das Bogenlicht nicht überall verwendet werden (Herstellungs- und Zuleitungsmöglichkeit, zu grofse Stärke, Farbe usw.). Das Steinkohlengaslicht, welches in den letzten Jahrzehnten so aufserordentlich, namentlich hinsichtlich der Brenner verbessert ist, macht ihm den Rang streitig. Als Brenner bezeichnet man den Theil der Gasleitung, dem das Gas entströmt, der also gewissermaafsen die Flamme erzeugt. Zuerst war es nur ein senkrechtes Loch vom Durchmesser einer stärkeren Nadel am Ende des Leitungsrohrs, das dem ausströmenden Gase, wenn es brannte, eine senkrechte, länglich runde Flammenform gab. Dieser Einlochbrenner wurde verbessert dadurch, dafs man zwei Löcher rechtwinkelig zu einander ausmünden liefs und dadurch eine Flammenform erhielt, die diesem Zweilochbrenner auch den Namen Fischschwanzbrenner gab. Eine noch breitere Flamme wurde durch eine Oeffnung erzeugt, die einen senkrechten Schnitt in das halbrunde Rohrende darstellt, was man als Fledermaus- oder Schnittbrenner bezeichnet. Nun hatte schon 1789 Aimé Argand erkannt, dafs, wenn man einen Docht hohl mache und der Flamme somit auch von innen Sauerstoff zuführe, eine lebhaftere Verbrennung und durch einen gleichsam als Zugkamin wirkenden Glascylinder eine viel höhere, also besser leuchtende Flamme zu erreichen sei. Der Gedanke, auf das ausströmende Gas angewandt, führte zum Argand- oder Rundbrenner, der dann noch zahlreiche Verbesserungen erhalten hat, z. B. durch Anwendung des Regenerativsystems der vorgewärmten Luft, worauf die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Siemens-, Wenham-, Butzke- und Intensivlampen mit ihrem gröfseren Gasverbrauch und einer entsprechend noch gröfseren Leuchtkraft beruhen. Alle durch diese Brenner erzeugten Flammen aber übertrifft bei Weitem das von Dr. Auer von Welsbach in Wien erfundene Gasglühlicht, das ihm 1885/86 patentirt wurde. Es hat ebenfalls den Rundbrennercylinder, läfst aber das Gas durch ein Gewebe von abgestumpfter Kegelform gehen, welches als „Strumpf" benannt wird und aus Erden besteht, die der Hitze gut Widerstand zu leisten vermögen und bei dem geringeren Gasverbrauche einer wenig leuchtenden, aber heifseren Bunsenflamme, wie solche bei Kochherden im Gebrauche ist, zu einer viel höheren Gluth und somit stärkeren Leuchtkraft gelangen, als der Kohlenstoff im Gase für sich erreichen könnte. Nebenbei sei bemerkt, dafs auch Wassergas verwendbar ist, dafs bereits Benzin-, Petroleum- und Spiritusglühlichtlampen gebraucht werden, und dafs auch sonst das Gasglühlicht hinsichtlich seiner Lichtmenge und Dauer — der Strumpf mag durchschnittlich 1000 Stunden aushalten — inzwischen noch wesentlich verbessert ist. Jedenfalls ist das Auerlicht jetzt das billigste, etwa sechsmal billiger als das des Schnittbrenners und fünfmal billiger als das des Rundbrenners, dieselbe Lichtstärke vorausgesetzt. Auch das elektrische Glühlicht ist fünf- bis sechsmal theuerer; nur das elektrische Bogenlicht stellt sich wesentlich (im Durchschnitte fünf- bis sechsmal) billiger. Die Vorzüge des Auerlichts sind: geringer Gasbedarf, geringe Wärmeentwickelung und so vollkommene Verbrennung, dafs Kohlensäure und Kohlenoxyd nur noch in kaum schädlichen Mengen entstehen.

Ueber die Anzahl gewöhnlicher Gasflammen, die zur Beleuchtung eines Raumes nöthig sind, giebt die „Hütte"*) an:

Grundfläche des Raumes qm	Höhe des Raumes m	Anzahl der Gasflammen	Höhe der Flammen über dem Boden m
22	4,0	2—3	2,0—2,2
32	4,5	5—6	2,2—2,5
56	5,4	9—12	2,5—2,8
100	7,0	16—20	2,8—3,4
156	9,5	25—30	3,4—4,0
246	12,5	40—45	4,0—4,6
350	14,0	60—70	4,6—5,3
480	15,5	100—120	5,3—6,0

Bei Gasglühlicht verringert sich die Flammenzahl so, dafs für 12 qm eines 4 m hohen Raumes ein Glühlicht für eine Helligkeit von 8 bis 10 M. K. ausreichend erachtet wird. Auch die Gasflammen sind ähnlich den Kerzen gruppenweise zu vertheilen, damit etwa quadratische Beleuchtungsfelder entstehen, die wohl meistens nicht durch Kronleuchter oder Wandarme, sondern am Besten durch Verwendung beider gebildet werden. Bei über 10 m hohen Räumen soll der Kronleuchter in $^1/_3$ der Höhe von unten hängen.

Im Allgemeinen ist die Gasbeleuchtung viel weniger Störungen ausgesetzt als das elektrische Licht, ist auch ziemlich gleichmäfsig und hat wenig Wartung nöthig. Die Gesundheitsschädlichkeit und die in der Regel unerwünschte, oft aber auch zur Heizung und Lüftung vortheilhaft mit verwendete Wärmeentwicklung sind durch das Auerlicht auf ein äufserst geringes Maafs beschränkt.

Die Entstehung bezw. Erzeugung des elektrischen Lichtes ist grundsätzlich von der des Gases und der Lampen oder Kerzen nicht verschieden; denn man entfaltet in beiden Fällen eine solche Hitze, dafs dadurch ein fester Körper bis zum Leuchten glühend wird. Nur verbrennt bei dem elektrischen Lichte nichts, um die hohe Temperatur zu erlangen, sondern es wird dem elektrischen

*) Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Ak. Verein Hütte. 18. Aufl. 1902. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Strome ein Widerstand entgegengesetzt, sodafs sich die elektrische Energie theilweise in Wärme und bei gröfserem Widerstande in Licht umsetzen mufs. Die beiden Arten elektrischen Lichtes zeigen dieses Gesetz der Lichtentstehung, durch Widerstand im Strome Wärme frei und dadurch einen festen Körper glühend und leuchtend zu machen, sehr deutlich und in merkwürdiger Weise. Das Glühlicht, dessen Strom durch einen dünnen Kohlenfaden geht, braucht nur eine Temperatur von 2000°, damit dieser Faden bis zum Leuchten glühend wird, das Bogenlicht aber, dessen Strom durch die schlecht leitende Luft von einer zur anderen Kohlenspitze springen mufs, erfordert 3500°, den Siedepunkt des Kohlenstoffs. Für gleiche Lichtstärkeerzeugung braucht das Glühlicht viermal mehr Kraft als das Bogenlicht. Aber letzteres kann nur im Grofsen und gedämpft durch matte Glasglocken angewendet werden. Es ist dann für gleiche Lichtstärken nicht viel theuerer als das Licht der Gasschnittbrenner. Bogenlampen kommen erst von 60 N. K. Lichtstärke an aufwärts vor. Solche von 400 bis 500 N. K. Lichtstärke erhellen bei Höfen 1000 bis 2000 qm, bei Hallen 1000 bis 1400 qm, bei Fabriken 200 bis 500 qm, dazu noch für jede Maschine eine oder zwei besondere Glühlichtlampen, bei Zeichensälen 50 qm. Bei Strafsen werden 400 bis 1000 N. K. starke Bogenlampen in Abständen von 60 bis 80 m angebracht und gewöhnlich nur 4 bis 5 m hoch aufgehängt. Die vortheilhafteste Aufhängung ist aber in Höhe von 0,35 des Durchmessers des Grundkreises, den eine Lampe beleuchten soll. Im Allgemeinen erhellen Bogenlampen in Gebäuden 2 bis 6, im Freien 0,5 bis 2 N. K./qm Bodenfläche.

Glühlampen werden zwar von 5 bis 100 N. K. hergestellt, doch sind die von 16 N. K. wohl die häufigsten. Die Lichtstärke nimmt mit der Brenndauer ab, die auf 800 bis 1000 Brennstunden zu rechnen ist. Erforderlich sind für einen Raum etwa dieselbe Anzahl Glühlichter (je 12 bis 16 N. K.) wie gewöhnliche Gasflammen (ohne Glühkörper), wenn auch die Lichtmenge der Glühlampen an sich gröfser ist. Auerlicht giebt durchschnittlich $3^1/_2$ mal mehr Licht als die gewöhnliche 16 N. K. starke elektrische Glühlampe. Nach der „Hütte“ kann man bei Glühlicht-Hausbeleuchtung auf 1 qm Bodenfläche veranschlagen:

Für Theater, Concert- und Festsäle	9—14	N. K.,
„ Hör-, Schul- und Versammlungssäle	5—9	„
„ Salons, Geschäftsräume und Läden	4—7	„
„ Wohn- und Hotelzimmer	2—3,5	„
„ Neben- und Schlafräume, Gänge, Treppenhäuser und Lagerräume	1,5—2,5	„
„ Krankenräume und Kasernen	1—2	„

Erwähnung finden mufs auch die Nernstlampe, die ein Stäbchen zum Glühen bringt an freier Luft, nicht wie die gewöhnliche Glühlampe mit Kohlenfäden in einem luftleeren Raume einer Glasbirne. Da das Stäbchen, aus Magnesiumoxyd oder dgl. bestehend, erst bei gröfserer Erwärmung den Strom leitet, ist besondere Zündung bezw. Vorwärmung nöthig. Doch ist für diese Lampe, die ein schönes weifses Licht giebt, angeblich nur $^1/_2$ bis $^1/_3$ der Energie der Glühlampen mit Kohlenfäden nöthig.

Als neuestes und hellstes Licht mufs das des Acetylens gelten. Dieses Gas wird aus Calciumcarbid durch Zuführung von Wasser gewonnen und gemischt mit Fettgas im Verhältnifs von 1 : 3 Raumth. bereits für Eisenbahnwagen vortheilhaft (16 N. K. starke Flamme 2,5 Pfg. für die Stunde Brennzeit) verwendet. Aber auch für einzeln stehende Fabriken, Gehöfte, Dörfer und kleine Städte scheint es eine billige und gute Beleuchtungsart werden zu sollen. Die abnorme Helligkeit rührt davon her, dafs im Inneren der Flamme das Acetylen sich plötzlich in Kohlenstoff und Wasserstoff zersetzt, wobei nicht Wärme verbraucht, sondern frei wird. Die so sich entwickelnde hohe Temperatur bringt den Kohlenstoff zum lebhaftesten Glühen und Leuchten. Erfahrungen fehlen indessen noch.

In Anbetracht dessen mag ein Beispiel willkommen sein. Die Kirche in Allendorf an der Werra, deren Schiff 35 m lang, 15 m breit, 12,5 m hoch und gerade überdeckt ist und deren eingewölbter Chor 14 m in der Länge und 9,5 m in der Breite mifst, wurde anläfslich ihres Umbaues

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1899 mit einer aus der städtischen Straſsenbeleuchtung gespeisten Leitung für Acetylengas versehen. Es sind im Ganzen 31 Flammen nöthig gewesen, die sich auf einen fünfflammigen Kronleuchter im Chore und drei dreiflammige Kronen im Schiffe, je 40 N. K. stark, sowie auf einen einflammigen Wandarm an der Kanzel, zwei einflammige Wandarme an der Orgel und vierzehn einflammige Wandarme über und unter der Nord- und Westempore, je 25 N. K. stark, vertheilen. Unzuträglichkeiten sind bisher nicht aufgetreten; die Helligkeit reicht zum Lesen überall aus und ist eine auch durchaus angenehme für den kirchlichen Raum, dessen Würde nicht leidet. Die Anlage kostet rund 800 Mk. Von den 40 N. K. starken Flammen kostet der einstündige Brand jeder 4 bis $4^1/_2$ Pfg., von den 25 N. K. starken $3^1/_2$ Pfg. (16 N. K. starke würden stündlich 2 bis $2^1/_2$ Pfg. Brennkosten verursachen.)

bepicken ist das Aufhauen und Rauhmachen von Steinflächen, um dem Putze, mit dem dieselben überzogen werden sollen, Halt zu geben. Es wird dazu das Spitzeisen oder der Mauerhammer benutzt.

beplatten ist das Bekleiden von Wänden und Fuſsböden mit Platten. Solche Beplattung geschieht zumeist in Fliesen aus gebranntem Thon; aber auch Sandsteinplatten und mancherlei andere Stoffe, aus denen in heutiger Zeit Platten hergestellt werden, dienen dazu. Der Zweck ist, die bekleideten Flächen mit einem dauerhaften und in den Fugen dicht schlieſsenden Ueberzuge zu versehen, welcher schützen und meist auch schmücken soll. Weiteres über die Ausführung usw. s. Fliese, Platte, Fuſsboden, Wand.

berappen ist das Ueberziehen von Flächen mit Rappputz, also das einfache Anwerfen von Putzmörtel, der weiter nicht geglättet werden soll. Dazu ist grober Sandmörtel geeignet. Die Arbeit ist, wenn die Fläche gleichmäſsig ausfallen soll, nicht ohne Uebung möglich, wird aber vielfach in Kellern und an weniger beachteten Stellen von untergeordneten Arbeitern zur Ausführung gebracht. Das Ueberziehen der Kellerwände mit einem dicken Kalkmörtelanstriche, wie es z. B. in Cassel geschieht, kann nicht eigentlich als ein Berappen angesehen werden.

Das **Bergmehl**, Kieselguhr, ist Infusorienerde, eine dem Meerschaum ähnliche, weiſse oder gelbliche und röthliche Masse, die in Toscana von Gewässern in Steinklüften abgesetzt wird und aus der schon die Griechen und Römer Ziegel herzustellen wuſsten, die so leicht waren, daſs sie schwammen.



Abb. 1. *Berohren. Eine Rolle Rohrgewebe hier 1,40 m lang; sonst in Längen von 1,0 bis 2,0 m gebräuchlich.*

berohren ist das Benageln von Holzflächen mit Rohr, um den Putz anbringen zu können. In Betracht kommen die mit gespaltenen Brettern unterschalten Decken, an denen man die ziemlich

dicht neben einander liegenden Rohrstengel durch Draht befestigt. Letzterer wird in 10 bis 20 cm Abstand quer zur Stengelrichtung gezogen und mit Drahtnägeln so festgenagelt, dafs etwa 10 Stengel zwischen je zwei Nägeln liegen, Abb. 2. Um Risse zu vermeiden, sollen die Rohrstengelenden nicht eine Linie bilden, sondern möglichst unregelmäfsig liegen. Neuerdings werden fabrikmäfsig Rohrmatten, von Draht gehalten, angefertigt und verwendet, wodurch Zeit erspart wird, Abb. 1. Man verwendet in der Regel Draht und Nägel aus Eisen, welches jedoch durch seinen Rost schädlich sein kann. Will man sicher gehen, so kann man diese eisernen Theile durch Eintauchen in Oel, Theer oder Asphalt schützen, auch sie durch Messing, Blei usw. ersetzen. Nicht rathsam ist es, den Draht durch Bindfaden zu ersetzen, starkes Stroh statt des Rohres zu nehmen oder die Holzflächen



Abb. 2. *Berohren. Eine (doppelte) Bretterwand (für eine Schiebethür) ist mit Rohrgewebe benagelt und bereits oben geputzt.*

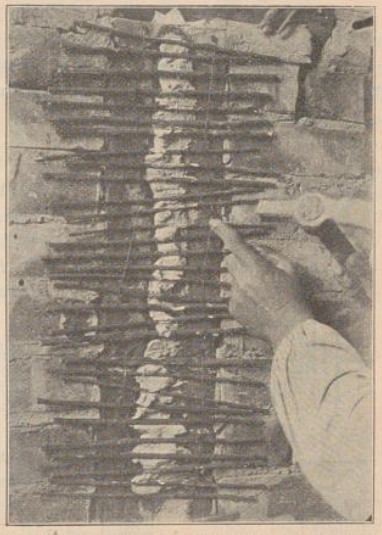


Abb. 3. *Das Berohren der Stiele einer Fachwand, wobei, um das Reifsen des Putzes zu verhindern, die Rohrstengel bis 10 cm auf die Ausmauerung übergreifen. Die Stengel sind in Weifskalk eingedrückt, damit sie sich bis zur Befestigung durch den Draht halten.*

für den Putz nur aufzurauhen. In manchen Gegenden ist es üblich, das Berohren sammt der Schalung durch Spalieren zu ersetzen, s. d. Holzwände werden zum Verputzen ebenso berohrt, wobei zu beachten ist, dafs die Stengel senkrecht zu den Brettern liegen müssen, um Risse im Putze zu verhüten. Auch alle Holztheile von Fachwerkswänden, die verputzt werden sollen, sind zu berohren und zwar so, dafs die Stengel senkrecht zu der Richtung der Hölzer und gut 5 cm beiderseits über dieselben noch hinausstehen, Abb. 3, damit die Fugen zwischen den Hölzern und der Gefachausmauerung gedeckt sind und keinen Rifs verursachen können, s. auch beruthen.

beruthen, bespriegeln, ist dasselbe wie berohren, s. d., nur dafs statt der Rohrstengel Spriegel verwendet werden. Das sind Ruthen von Haselnufsbäumen, Weiden oder Erlen; sie werden aufgerissen und mit der runden Seite auf das Holz genagelt, damit der Putz gut haftet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Besatzung** oder das Eingerichte eines Schlosses, im Inneren eines Schlosses kreisbogenförmig angebrachte Blechstreifen, die in die Einschnitte des Schlüsselbartes passen, den Schlüssel führen und die Umdrehung eines nicht zum Schlosse gehörenden Schlüssels verhindern.

besäumen, auch säumen, ist das geradlinige Bearbeiten von Bretterkanten, auch die kantige Zurichtung, das Beschlagen, s. d., der Holzstämme.

Der **Beschlag,** 1. Ueberzüge an feuchten Mauern. Solcher bildet sich, wenn in den Mauern Salze enthalten sind, die bei Verdunstung der Feuchtigkeit auskristallisiren. So zeigen sich an Backsteinen oft Schwefel enthaltende Salze, an Mauern, die mit Ackererde in Berührung kommen, kohlensaures Natron und Chlorcalcium, und an Mauern, in deren Nähe Dünger lagert, Mauerfrafs bildende, Salpeter enthaltende Salze, vgl. Ackerboden, ausblühen und Mauerfrafs.

2. Die aus Metall gefertigten Theile an Werkzeugen oder Waffen, die zur Befestigung und zur Verzierung dienen, sowie an Bautheilen, namentlich Zimmerconstructionen, wo sie hauptsächlich zur Verstärkung des Verbandes dienen. Insbesondere die Metalltheile an Möbeln, an Fenstern und Thüren, um letztere mit dem Bauwerke dauernd zu verbinden, um sie gangbar und haltbar zu machen und um sie zu verzieren.

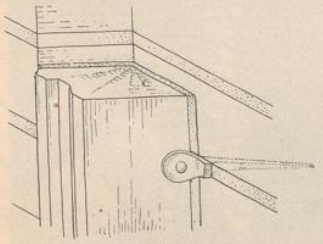


Abb. 1.

Abb. 1. *Beschlag. Bankeisen zum Befestigen des Blindrahmens der Fenster an das Mauerwerk. Dasselbe wird in die Mauerfuge getrieben und mittels Nagels oder Schraube an den Rahmen befestigt. Die Fuge zwischen Blindrahmen und Mauerwerk ist gut zu dichten, am Besten mit Haarkalkmörtel.*

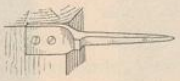


Abb. 2.
Bankeisen in den Blindrahmen eingelassen.

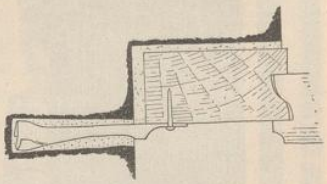


Abb. 3. *Bankeisen in das Mauerwerk eingegipst.*

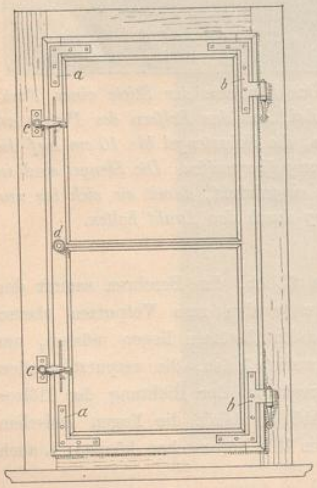


Abb. 4.
Beschlag eines einflügeligen Fensters. a Winkel oder Scheinecken, b Winkelbänder, c Vorreiber, d Aufziehknopf.

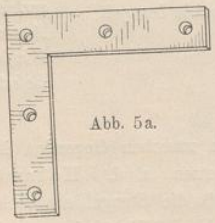


Abb. 5a.

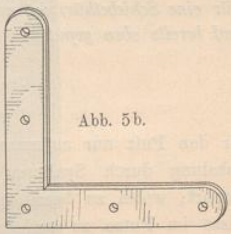


Abb. 5b.

Winkel, zumeist aus starkem Schwarzblech, erhöhen die Festigkeit des Flügelrahmens an den Ecken. Entweder glatt und in das Holz eingelassen und später mit Oelfarbe verdeckt (a), oder abgereift (b), d. h. mit abgefeilten Kanten, auf die Oberfläche des Holzes gelegt, dann bei besserer Arbeit verziert. Länge der Schenkel je nach der Gröfse der Flügel 100 bis 150 mm, oft ungleich lang, Breite etwa 20 mm, Blechstärke etwa 2 mm.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

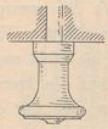


Abb. 6.
Beschlag. Aufziehknopf zum Oeffnen des Flügels, wird im Flügelrahmen befestigt.

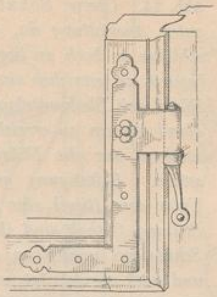


Abb. 7.

Abb. 7. *Beschlag. Winkelband mit Stützhaken oder Kloben, dient zur Bewegung des Flügels, wird zumeist abgefast oder verziert und aufgelegt auf das Rahmholz, aber auch in dasselbe eingelassen. Der lange Schenkel hat eine Hülse, mit der er sich über die Angel des Stützhakens schiebt. Dieser wird in den Blindrahmen eingeschlagen und unten mit einem Nagel befestigt. Statt der Winkelbänder häufig Fischbänder.*

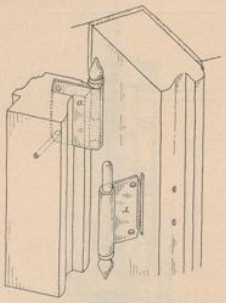


Abb. 8.

Beschlag. Fischband, Fitsche oder Aufsatzband, macht die Bewegung der Fensterflügel möglich; kleiner als die Fischbänder der Thüren, Höhe der beiden Lappen a zusammen 90 bis 120 mm, vgl. Abb. 47 bis 50.



Abb. 9. *Beschlag. Einfacher oder halber Vorreiber, zum Verschluſs des Fensterflügels dienend. Durch das Streicheisen s wird der Flügel fest angedrückt und das Holz an der Verschlufsstelle geschont.*

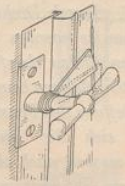


Abb. 10.
Beschlag. Halber Vorreiber mit Olive oder Drehknauf zu demselben Zwecke wie Abb. 9.

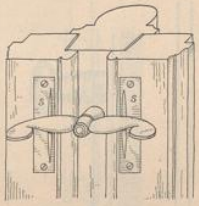


Abb. 11. *Beschlag. Doppelter oder ganzer Vorreiber für zweiflügelige Fenster mit feststehendem Mittelpfosten. Das Andrücken der Flügel vermittelt das Streichblech s, das zu diesem Zwecke eine schwellende Erhöhung hat.*

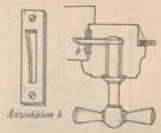


Abb. 12. *Beschlag. Einreiber dienen wie die Vorreiber zum Verschlusse der Flügel; das festere Anziehen der Flügel erfolgt durch das Anziehblech b mit einem entsprechend geformten Schlitze. Für Fenster, die selten geöffnet werden, statt des Drehknaufs ein herausziehbarer Schlüssel.*

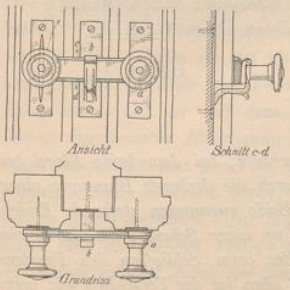


Abb. 13.

Abb. 13. *Beschlag. Ruderverschluſs, statt des doppelten Vorreibers bei besserer Ausstattung, für Fenster mit feststehendem und auch für Fenster mit beweglichem Mittelpfosten. Das Ruder dreht sich um den Knopf a und legt sich hinter den Schliefshaken oder Schliefskloben b.*

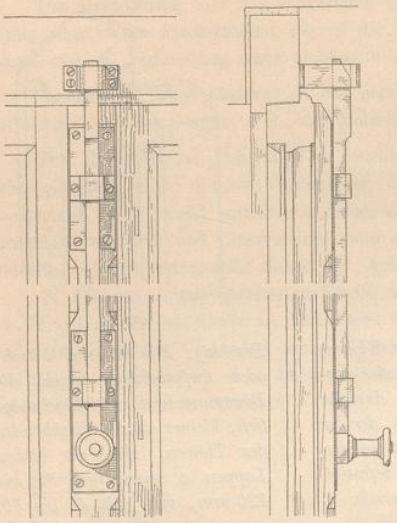


Abb. 14.

Abb. 14. *Oberer Schubriegelverschluſs bei weniger guter Ausstattung da, wo die bisher erwähnten Verschlüsse so hoch zu liegen kommen, daſs sie nicht mehr bequem zu erreichen sind. Unten am Flügel ein kurzer Riegel mit Blechunterlage, oben ein langer, der mit der Hand bequem zu erreichen ist; diesen Riegel nicht ganz, sondern nur die Führungshülsen auf Blechunterlagen setzen. Befestigung gewöhnlich auf der Schlagleiste. Unter dem Riegel eine Feder, die den Riegel in jeder Stellung festhält und ihn am Herabfallen hindert. Die Schubriegel werden an den Enden gewöhnlich verstärkt und stark abgeschrägt, um beim Eingreifen des Riegels in den Schlieſshaken die Flügel fest andrücken zu können.*

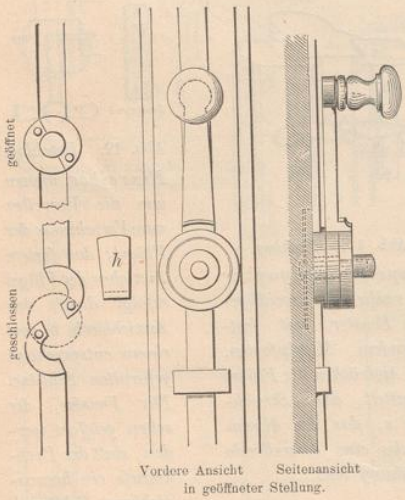


Abb. 15. *Beschlag.*

Abb. 16. *Beschlag. Basculeverschluſs. Mit dem Drehknauf a ist ein Zahnrad verbunden, vergl. Abb. 17. Durch Drehung des Knaufes werden die an ihren Enden ebenfalls gezahnten Stangen bewegt. Beim Oeffnen des Fensters bewegt sich die untere Stange so weit nach oben, die obere so weit nach unten, daſs sie aus dem Schlieſskloben heraus treten. Die untere Stange hat oben eine Zunge, die hinter einen, am anderen Flügel befestigten Schlieſshaken greift und so einen weiteren und guten Verschluſs bildet.*

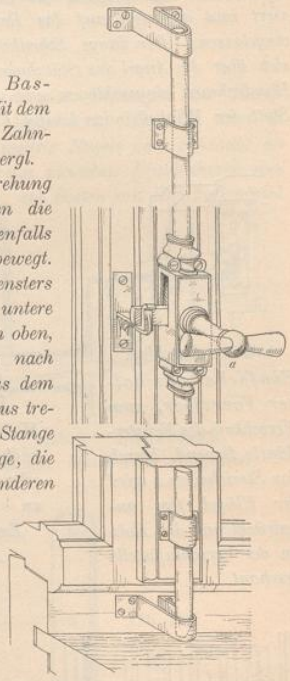


Abb. 16.

Treibriegel-, Bascule- oder Basquillverschluſs, ein Riegelverschluſs, bei dem beide Riegel bis zur Fenstermitte verlängert und hier so verbunden sind, daſs sie durch die drehende Bewegung einer Olive oder eines Hebels geschlossen und geöffnet werden können. Beide zusammen stoſsende Enden sind hier halbkreisförmig, schwanenhalsförmig gebogen und sitzen an einer Scheibe, die durch ein Ruder gedreht wird. h ist ein Schlieſshaken, hinter den das Ruder beim Schlieſsen des Fensters greift und so in der Mitte noch einen Verschluſs bildet. Unten und oben ist der Verschluſs wie beim Schubriegel in Abb. 14.

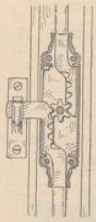
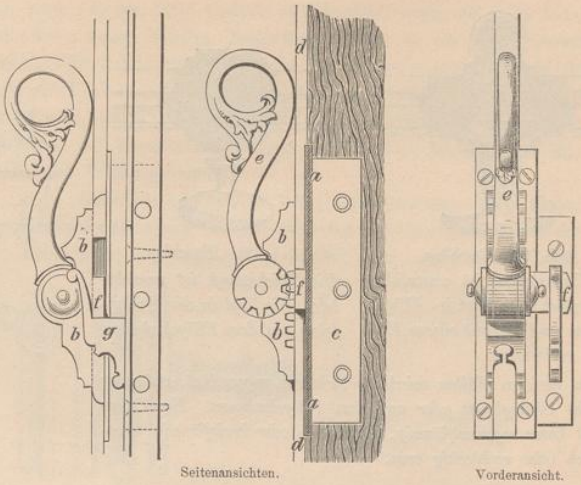
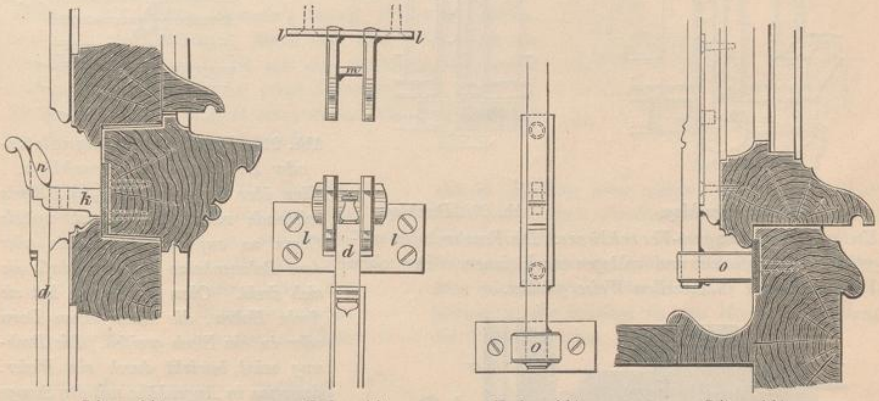


Abb. 17. *Beschlag. Das Innere des Basculeverschlusses in Abb. 16 in geschlossener Stellung.*



Seitenansichten. Vorderansicht.

Oberer Verschluſs von unten gesehen.



Seitenansicht des oberen Verschlusses. Vorderansicht Vorderansicht Seitenansicht des unteren Verschlusses.

Abb. 18. *Beschlag.*

Hebelbascule. Die Triebstange geht durch in der ganzen Höhe des Flügels, besteht also aus einem Stücke. An der Bewegungsstelle ist sie gezahnt. Durch einen ebenfalls mit einer Zahnung versehenen Hebel e kann sie auf und ab bewegt werden. Der Hebel dreht sich um einen Stift aufwärts und abwärts in einer zur Fensterfläche senkrechten Ebene. Der Stift ruht in den Seitenplatten b. Diese bilden mit der auf dem Fensterflügel befestigten Platte a einen Kasten. Die Seitenbleche c dienen zur besseren Befestigung des Kastens. Unten ist die Triebstange d als gewöhnlicher Schubriegel ausgebildet und greift in den Schlieſskloben o, oben hat sie ein Querstück n, das hinter einen doppelten Schlieſshaken k greift, oder statt des Querstücks eine Oese und statt des doppelten Schlieſshakens einen einfachen. Die doppelten Schlieſshaken werden durch das Querstück m verbunden und durch eine gemeinsame Platte l an den Kämpfer befestigt. In der Mitte des Fensters wird noch ein Verschluſs gebildet durch die Zunge f, die an der Triebstange sitzt und hinter einen Schlieſshaken g greift. Durch eine Bewegung des Hebels e nach unten werden alle drei Verschlüsse gleichzeitig geöffnet.

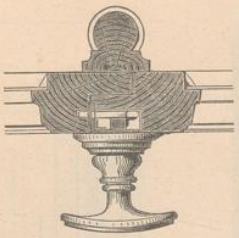


Abb. 19. *Beschlag.*
Die Triebstange ist unsichtbar angeordnet. Sie liegt im Flügelrahmen und ist mit einem Einreiber verbunden.

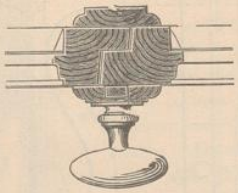


Abb. 20. *Beschlag.*
Die Triebstange ist unsichtbar. Sie liegt in der Schlagleiste auf dem Flügelrahmen.

In den meisten Fällen wird sie sichtbar angeordnet, entweder auf der Schlagleiste oder auf dem Flügelrahmen. Ihr Querschnitt kann segmentförmig, halbkreis- oder kreisförmig, quadratisch oder rechteckig sein.

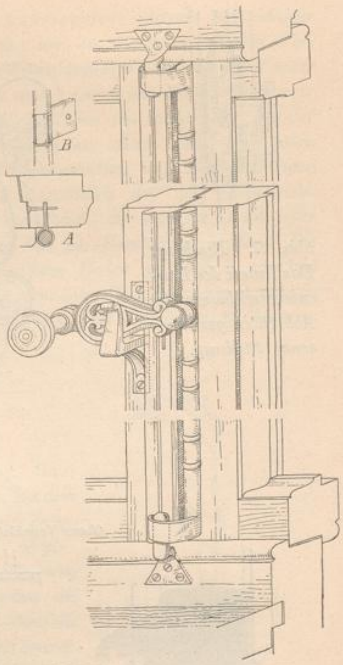


Abb. 21. *Beschlag. Espagnolette- oder Drehstangen-Verschlufs.*
Eine über die ganze Höhe des Flügels reichende runde Stange ist mittels Oesen so auf der Schlagleiste oder dem Rahmenholze befestigt, dafs sie sich dreht. Oben und unten hat sie flache Haken, die hinter einen Dorn oder in ein Blech greifen. Die Drehung wird bewirkt durch ein Ruder, das etwa in Augenhöhe mit der Stange drehbar verbunden ist und sich hinter einen Schliefshaken legt, der am anderen Flügel des Fensters sitzt. A zeigt die Befestigung der Stange im Grundrisse, B diese im Aufrisse.

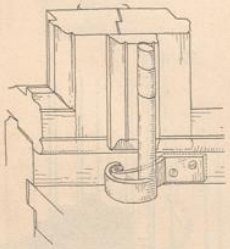


Abb. 22. *Beschlag.*

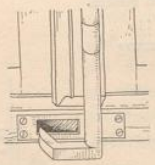


Abb. 23. *Beschlag.*

Untere Drehstangen-Verschlüsse. Die Fenster haben aufgehende Mittelpfosten und schlagen nach innen. Der obere Verschlufs wird in derselben Weise gebildet.

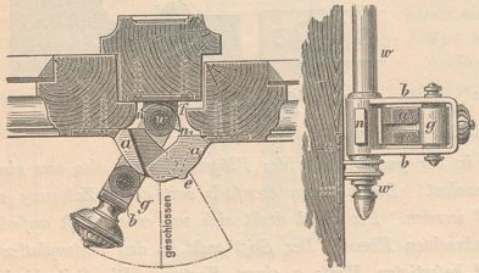
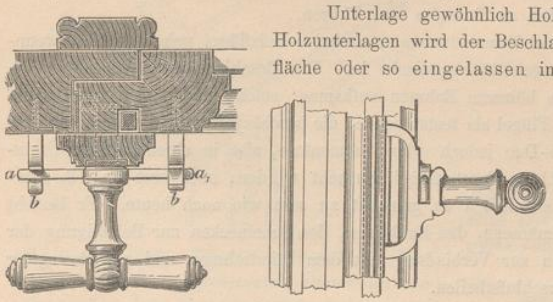


Abb. 24. *Beschlag. Druckschwengel-Verschlufs für Fenster mit feststehendem Mittelpfosten (Patent Spengler). Die Drehstange w aus Stahl ist mittels Halslager und Schraubenplatte am Fensterpfosten befestigt, an den Flügelrahmen sitzen die Drucknasen a und a', sie wiederholen sich je nach der Fensterhöhe zwei- oder dreimal. In gleicher Höhe mit den Drucknasen sitzt an der Drehstange in einem Rahmen die Stahl- oder Bronzewalze g. Die Flügel werden angedrückt, wenn die Walze g bei einer Bewegung des Schwengels nach der Mitte zu gegen die Drucknasen a und a' drückt. Beim Oeffnen lösen die Ansätze n und n' den festen Verschlufs, sodafs das Fenster mittels Aufziehknopfes geöffnet werden kann. Es können also mit einem Handgriffe beide Flügel gelöst werden.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

So lange die Beschläge noch mit der Hand geschmiedet wurden, waren sie auch fast immer kunstgewerbliche Erzeugnisse oft von hohem Werthe. Neuerdings werden sie nur noch in besonderen Fällen geschmiedet; gewöhnlich wird Fabrikarbeit verwendet, weil diese billiger ist; sie ist aber weniger schön und dauerhaft als Handarbeit. Material gewöhnlich Schmiedeisen, einzelne Theile, die besonders dauerhaft sein müssen, werden auch wohl aus Stahl gefertigt. Jetzt wird auch vielfach schmiedbarer Guſs verwendet; bei besserer Ausstattung auch Kupfer, Bronze, Messing, Neusilber, Aluminium u. a. Metalle und Metalllegirungen.

Unterlage gewöhnlich Holz, ausnahmsweise auch Eisen. Bei Holzunterlagen wird der Beschlag entweder aufgelegt auf die Oberfläche oder so eingelassen in das Holz, daſs er mit der Ober-



Grundrifs. Seitenansicht.

Abb. 25. *Beschlag. Roll-Klemmtrieb für Fenster mit aufgehendem Mittelpfosten (Spengler's Patent). Unter der Schlagleiste liegt ein Treibriegel, durch den oben und unten ein Verschluſs erzielt wird; die mit dem Drehknauf verbundene freiliegende Doppelzunge a a' greift auſserdem noch hinter die Schlieſshaken b und bewirkt einen dichten Verschluſs. Besonders bei groſsen Fenstern anwendbar.*

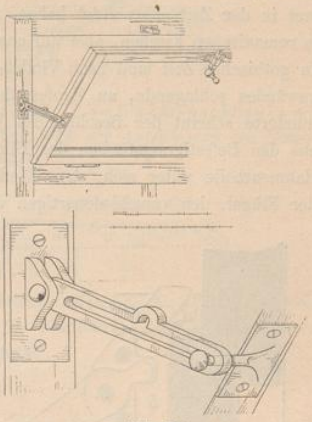


Abb. 26.

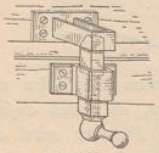
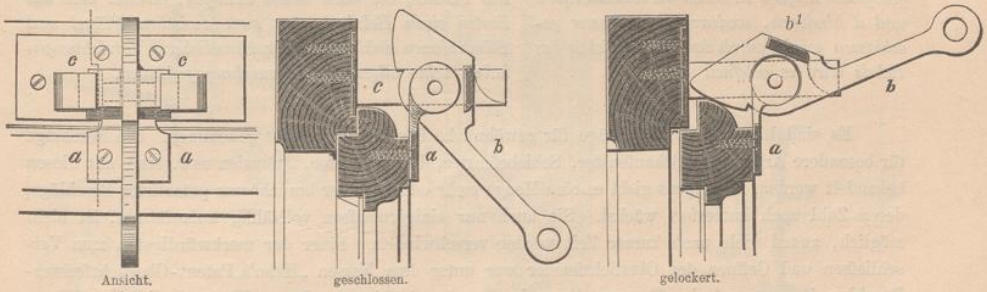


Abb. 27.

Abb. 27. *Beschlag. Schubriegel mit Feder vom Fenster in Abb. 26. Die Feder drückt den Riegel nach oben in den Schlieſskloben.*

Abb. 26. *Beschlag eines oberen Fensterflügels. Dieser dreht sich mittels Fischbänder um eine wagerechte Achse, Verschluſs durch Schubriegel mit Feder, eine Schlinge und ein am Flügel sitzender Stift verhindern das Herabfallen des Flügels. Durch die Ausbiegung in der Schlinge ist eine kleinere Einstellung des Flügels möglich.*



Ansicht. geschlossen. gelockert.

Abb. 28. *Beschlag. Verschluſs für Fenster mit horizontaler Drehachse (Patent A. Marasky in Erfurt). Der Hebel b dreht sich zwischen der doppelten Lappenscheibe a um einen Stift, klemmt sich mit seiner Platte b^1 hinter die viertelkreisförmigen Haken c und drückt so den Flügel an. Beim Oeffnen drückt der Hebel mit seiner Nase gegen den Blendrahmen und lockert den Verschluſs. Der Hebel wird von unten mittels einer Stange bewegt.*

fläche bündig liegt, und dann befestigt. Befestigung meistens mittels Schrauben und Stiften, bei billiger Arbeit auch wohl durch Nägel. Zum Befestigen, Anschlagen, s. d., bedient man sich neuerdings zur Erleichterung der Arbeit kleiner Maschinen, z. B. zum Einfräsen der Fensterecken, zum Einlassen der Fischbänder und Einsteckschlösser.

Hier handelt es sich nicht um die Beschläge an Werkzeugen, Waffen und Möbeln, auch nicht um die Verstärkung aller möglichen Bautheile durch Beschlag, weil diese bei der Behandlung der betreffenden Bautheile besprochen werden wird, es handelt sich hier nur um das, was man im Besonderen den Beschlag nennt, um den an Fenstern und Thüren.

Die Fenster der alten Griechen und Römer dürften noch keine Holzflügel gehabt haben, wenngleich die Verglasung der Fensteröffnungen öfter gemacht ist. Der Beschlag kann sich also auch erst in der Zeit ausgebildet haben, als hölzerne Rahmen aufkamen; solche finden sich zwar schon in romanischen Kirchen, aber nur ohne Flügel als feststehende, die beschlaglos gewesen sein werden. In gothischer Zeit sind nach Viollet-le-Duc jedoch schon rahmenlose, also in einen Falz des Steingewändes schlagende, an Zapfen drehbare Fensterflügel gemacht worden, aber erst im 16. Jahrhunderte scheint der Beschlag im Wesentlichen so gemacht zu sein wie noch heute. Er besteht aus den Befestigungstheilen des Blindrahmens, den Bankeisen, den Scheinecken zur Befestigung der Rahmentheile unter sich, den Bändern zur Verbindung mit dem Blindrahmen und zur Bewegung der Flügel, den verschiedenartigen Verschlufstheilen.

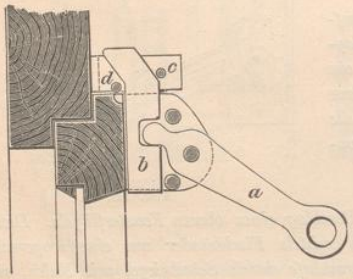


Abb. 29. *Beschlag. Verschluſs für Fenster mit wagerechter Drehachse (Patent B. Löffler in Frankfurt a. M.). Bei dieser Vorrichtung schiebt der Hebel a den im stumpfen Winkel gebogenen Riegel b zwischen die beiden Stifte c und d hindurch, wodurch das Fenster geschlossen wird; durch das Zurückziehen des Hebels wird es geöffnet.*

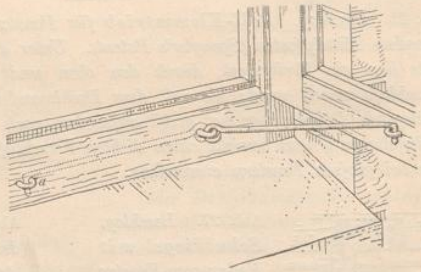


Abb. 30. *Beschlag. Sturmhaken zum Feststellen des geöffneten Fensterflügels für Fenster, die nach aufsen schlagen. Vor dem Schliefsen des Fensters wird der Haken in die am Blindrahmen sitzende Oese a gelegt. Für Fenster, die nach innen schlagen, benutzt man am Besten einen Holzkeil, den man zwischen Flügel und Blindrahmen einklemmt. Alle künstlicheren Vorrichtungen haben keine allgemeine Verwendung gefunden.*

Es sind hier nur die Beschläge für gewöhnliche Fenster in Betracht gekommen. Die Beschläge für besondere Arten, wie Schaufenster, Schiebefenster, Doppelfenster, Jalousien usw. sind mit diesen behandelt worden. Uebrigens giebt es eine Menge mehr oder weniger brauchbarer patentirter Beschläge, deren Zahl noch immerfort wächst. Sie auch nur einigermaafsen vollzählig aufzuführen, ist nicht möglich, zumal viele nach kurzer Zeit wieder verschwinden. Einer der merkwürdigsten zum Verschliefsen und Oeffnen der Oberlichtfenster war unter dem Namen „Hahn's Patent-Oberlichtfenster-Beschlag Famos“ auf der Bauausstellung in Dresden 1900 zu sehen. Ein und dieselbe Schnur wurde sowohl zum Oeffnen als auch zum Schliefsen des Flügels benutzt, der durch Zug durch einen Schliefshaken gehalten bezw. gelöst wird.

Die Thüren sind seit Menschengedenken mit Beschlag zur Bewegung und zum Verschlusse, auch zum Schmucke versehen, indessen kommt hier die antike Art mit Zapfen, die in Pfannen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

drehbar sind, und mit oft den Schlössern bereits sehr ähnlichem Riegelverschlufs nicht in Betracht. Erst seit romanischer Zeit sind die Beschlagtheile im Wesentlichen wie heute. Sie bestehen, die etwa nur zum Zierrathe dienenden ausgenommen, aus den Bändern und dem Schlosse, beide in vielfältigster Ausbildung sowohl was die Construction als auch die Form anbetrifft. Allerdings sind gewisse Stücke wie Thürklopfer, Guckfensterchen usw. nicht mehr gebräuchlich, weil andere Sitten und Bedürfnisse andere Einrichtungen geschaffen oder auch solche Stücke entbehrlich gemacht haben.

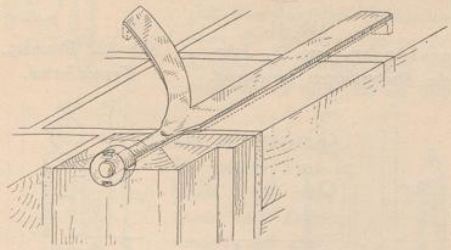


Abb. 31. *Beschlag. Befestigung eines Thür-Blindrahmens mittels eingemauerter Blindrahmenschraube. Die Fuge zwischen Rahmen und Mauerwerk ist wie bei den Fenstern gut mit Haarkalkmörtel zu dichten. Bei kleinen und leichten Thüren Bankeisen statt der eingemauerten Schrauben, vgl. Abb. 1 bis 3.*

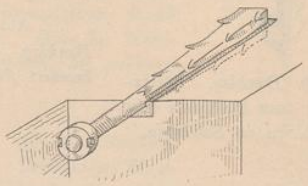


Abb. 32. *Beschlag. Blindrahmenschraube mit Gips oder Blei, nach der Aufführung des Mauerwerks eingesetzt.*

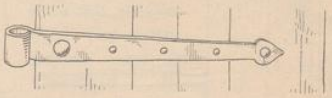


Abb. 34. *Beschlag. Kurzes Band, etwa 30 cm lang, wird für Stallthüren oder andere einfache Thüren verwendet.*

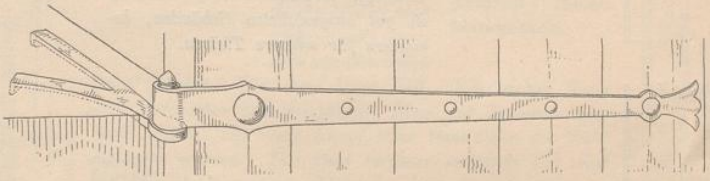


Abb. 33. *Beschlag. Langes Band oder Hespe mit eingemauertem Hesphaken, zur Bewegung der Thür dienend.*

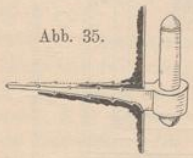


Abb. 35. *Beschlag. Hesphaken, Spitzhaken zum Einschlagen in die Wand.*



Abb. 36. *Beschlag. Stützkloben, wird auf Holz festgeschraubt.*

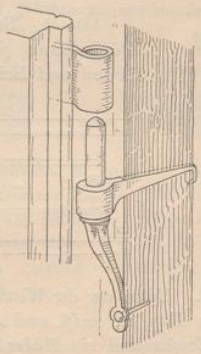


Abb. 37. *Beschlag. Stützhaken, in Holz einzuschlagen.*

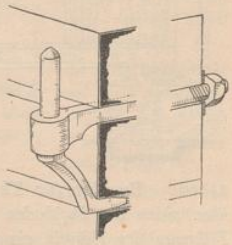


Abb. 38. *Beschlag. Stützhaken mit Schraube für Backsteinmauerwerk.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

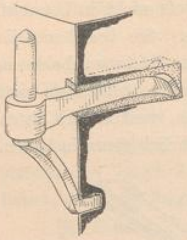


Abb. 39. *Beschlag. Stützhaken zum Eingipsen oder Einbleien in Sandstein.*

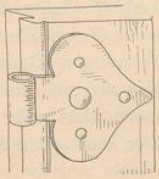


Abb. 40.

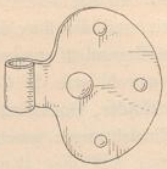


Abb. 41.

Beschlag. Schippenbänder, im 18. Jahrhundert für einfache Stubenthüren verwendet.

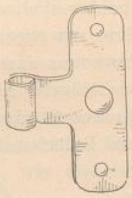


Abb. 42. *Beschlag. Kreuzband.*

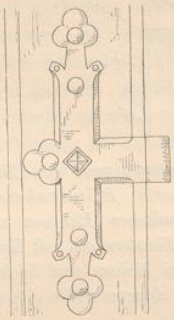


Abb. 43.

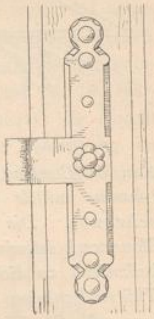
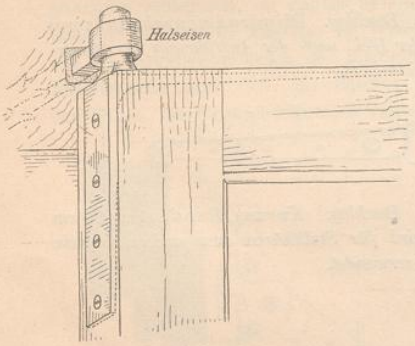
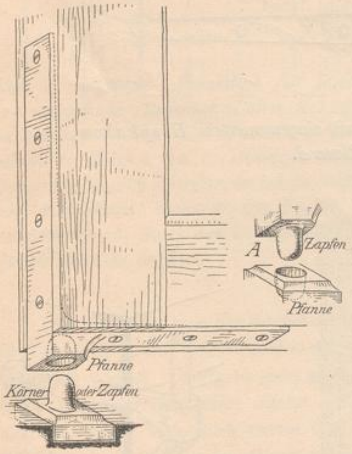


Abb. 44.

Beschlag. Kreuzbänder für Thüren in gut ausgestatteten Gebäuden, besonders für schwere Thüren.





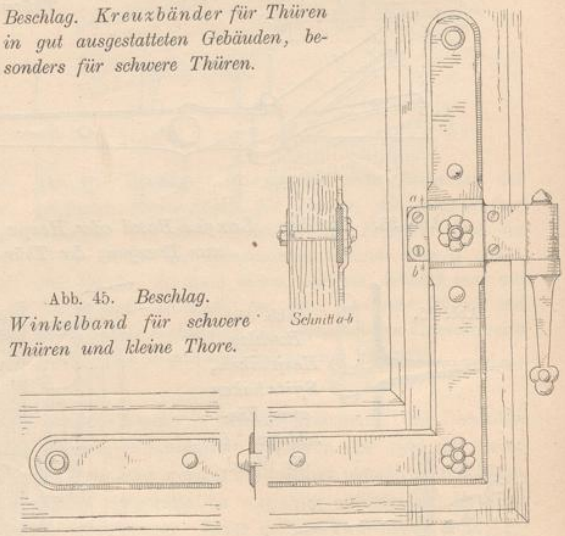


Abb. 45. *Beschlag. Winkelband für schwere Thüren und kleine Thore.*

Abb. 46. *Beschlag für Thorflügel. Unten an der Wendesäule des Thorflügels eine Pfanne, die über einen im Fufsboden sitzenden Zapfen greift und sich um diesen dreht. Oben dienen zur Führung des Flügels ein runder Zapfen und ein Halseisen. Die bei A gezeigte umgekehrte Anordnung des Zapfens und der Pfanne hat den Nachtheil, daſs leicht Staub und Schmutz in die Pfanne geräth. Diese Anordnung findet in entsprechend geänderter Weise gewöhnlich Anwendung bei schmiedeisernen Thüren und Thoren.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

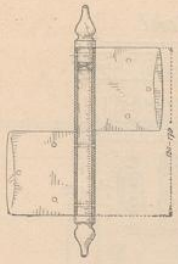


Abb. 47.

Abb. 47. *Beschlag. Das Fischband oder Aufsatzband besteht aus zwei an einem Ende zu einer Hülse aufgerollten Blechlappen, in denen ein Dorn befestigt ist. Die Dorne müssen so bemessen werden, daſs die Hülsen sich nicht auf einander reiben, wodurch das häſsliche Quietschen der Thüren verursacht würde. Es ist zweckmäſsig, die Dorne an der Berührungsstelle zu verstählen. Diese Bänder finden fast ausschlieſslich Anwendung bei Zimmerthüren, jedoch auch für gröſsere Thüren und Thore. Höhe der beiden Lappen bei Zimmerthüren 130 bis 170 mm, bei gröſseren entsprechend mehr bis zu 300 mm.*

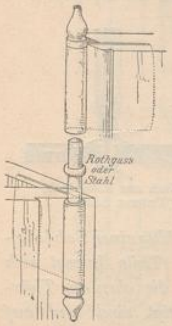


Abb. 48.

Abb. 48. *Beschlag. Bei diesem Fischbande läuft nicht Dorn auf Dorn, sondern die obere Hülse läuft auf einem zwischengelegten Ringe aus Rothguſs oder Stahl. Es wird dadurch ein leichter und gleichmäſsiger Gang der Thür erzielt.*

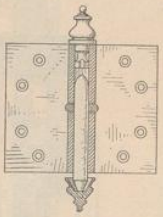


Abb. 50. *Beschlag. Verbessertes Fischband, Exaktband (Patent Spengler). Solche Bänder sind nicht gerollt, sondern aus dem vollen Stück gebohrt. Der obere Dorn fehlt. Ein leichter Gang wird durch den zwischengelegten Ring aus Rothguſs oder Stahl erzielt. Der obere Knopf kann beim Oelen der Thür abgehoben werden. Das etwa herunter sickernde Oel wird von dem als Pfanne ausgebildeten unteren Knopf aufgenommen. Solche Bänder sind kleiner als die gewöhnlichen, sie bewegen sich leichter und haben noch den Vortheil, daſs die Thür beim Oelen nicht gehoben zu werden braucht.*

Abb. 49. *Beschlag. Dreitheiliges Fischband für groſse Thürflügel. Solche gehen gleichmässiger und halten mehr als zweitheilige. Der mittlere Lappen sitzt im Thürflügel. Der Dorn ist lose und wird von oben in die auf einander gepaſsten Hülsen hineingesteckt.*



Abb. 49.



Abb. 51. *Beschlag. Das Paumelleband für Thüren mit reichen, weit vorstehenden Profilen; der Drehpunkt ist nach aufsen gerückt, sodaſs die Thür sich ganz öffnen kann. Es ist aus vollem Stück gearbeitet, läuft auf einem Rothguſs- oder Stahlring. In Deutschland wenig in Anwendung.*

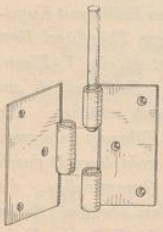


Abb. 52. *Beschlag. Charnierband oder Gelenkband für ganz leichte, z. B. Tapeten- und Polsterthüren. Die Hülse hat drei bis acht und mehr Theile, die zahnartig in einander greifen. Der Dorn sitzt lose in der Hülse und wird beim Einhängen der Thür von oben hineingesteckt. Die Dornachse muſs genau mit der Fuge zusammen fallen.*

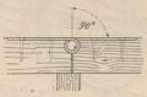


Abb. 53. *Nicht vortheilhafte Anordnung des Gelenkbandes. Die Thür ist nur um einen Winkel von 90 Grad drehbar, bei weiterem Oeffnen springen die Bänder ab.*



Abb. 54. *Vortheilhaftere Anordnung. Die Thür kann um 180 Grad gedreht werden.*



Abb. 55. *Beschlag.*

Abb. 55. *Gelenkband mit doppelten Lappen. Ein Bandeisenstreifen wird über einen Dorn gerollt, dann die Enden zusammen geschweiſst.*

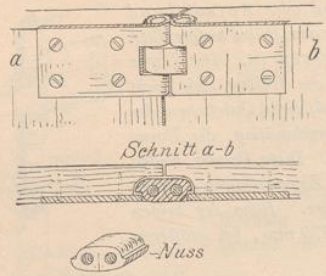


Abb. 56. *Beschlag. Nufsband, seitlich zu befestigen.*

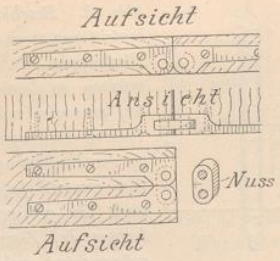
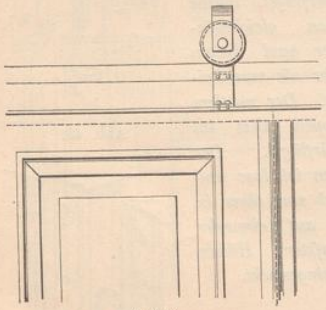
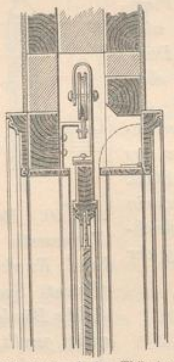


Abb. 57. *Beschlag. Nufsband, an der Kante zu befestigen.*





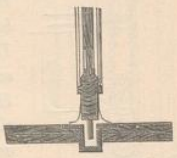
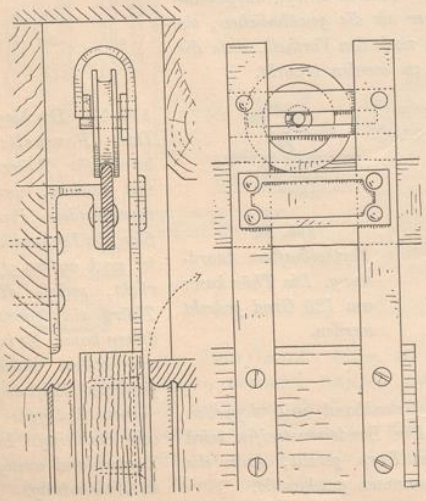


Abb. 58. *Beschlag einer Schiebethür. Die Thür bewegt sich auf Rollen, die oben am Thürflügel befestigt sind und auf einer mit der Wand verbundenen Eisenschiene laufen. Neuerdings verwendet man Rollen mit Kugellagern aus Stahl; sie haben einen leichten ruhigen Gang und halten gut. Oben auf dem Thürflügel liegt eine Schiene aus Flacheisen, die das Werfen der Thür verhindert. Unten verhindert es ein* T*-Eisen, das in einer schmalen Nuth läuft und so zugleich zur Führung der Thür dient. Zwei seitlich am Thürflügel sitzende Eisenbleche können die Nuth vor zu schneller Füllung mit Staub schützen. Die Führung wird auch wohl bewirkt durch Gummirollen, die zu beiden Seiten der Thür im Fufsboden oder in der Schwelle befestigt sind.*



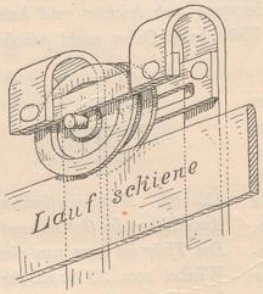


Abb. 59. *Beschlag. Rolle für Schiebethüren, besonders für schwere Thüren oder Thore. Die Rolle macht aufser der drehenden Bewegung noch eine in dem Schlitze fortschreitende, wodurch ein leichterer Gang erzielt wird.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

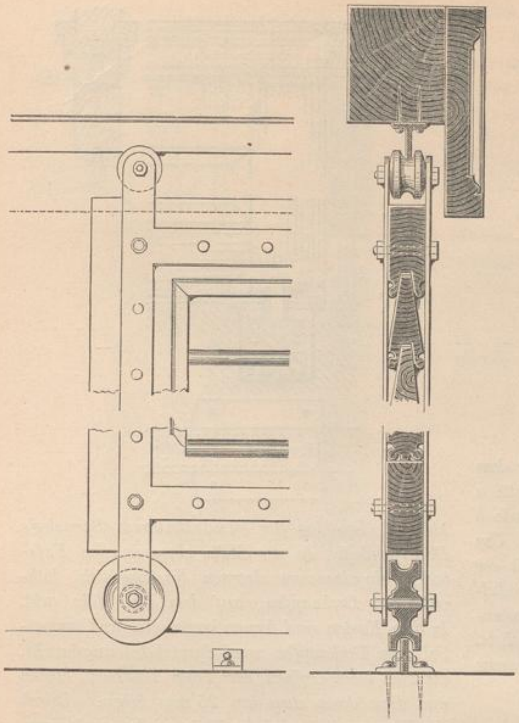


Abb. 60. *Beschlag für grofse Schiebethore. Unten die den Thorflügel tragenden Rollen mit Führungsschiene. Die Rolle oben dient nur zur Führung.*



Abb. 62. *Beschlag. Amerikanische Zuschlagfeder für leichte Thüren wird mit einem Ende am Flügel, mit dem andern am Pfosten befestigt. Sie ist nicht sehr dauerhaft.*



Abb. 62.

Abb. 61. *Beschlag. Deutsche Zuschlagfeder, wird neben dem Thürflügel am Thürpfosten befestigt. Bei geschlossener Thür stöfst die Stange mit der Nase a gegen eine Rolle am Thürflügel; wird die Thür geöffnet, so gleitet sie über die Rolle hinweg und spannt die in der Hülse liegende Feder. Von den vielen neuerdings erfundenen Einrichtungen zum selbstthätigen Zuschlagen der Thüren mögen hier nur einige ganz einfache angeführt werden. Die mit Federn versehenen Thürzuwerfer haben fast immer den Nachtheil, dafs die Federn leicht erlahmen. Am Einfachsten wird das Zuschlagen dadurch bewirkt, dafs der untere Drehpunkt weiter hinaus gerückt wird als der obere. Damit ist natürlich der Uebelstand verbunden, dafs die geöffnete Thür schief steht.*

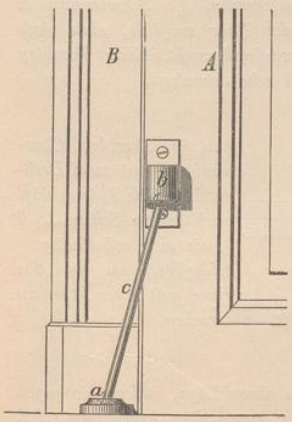


Abb. 63.

Abb. 63. *Beschlag. Thürzuwerfer mit aufsteigender Thürbewegung. Der Stab c sitzt mit einem Ende in der am Fufsboden befestigten Pfanne a, mit dem anderen in der am Thürflügel befestigten b. Beim Oeffnen hebt sich die Thür und geht in Folge ihres Gewichtes wieder zu.*

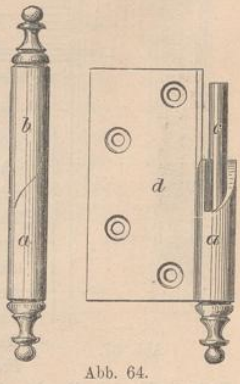


Abb. 64.

Abb. 64. *Beschlag. Fischband als Thürzuwerfer ausgebildet. Die Thür bewegt sich nicht auf dem Dorn c des Fischbandes, sondern auf dessen ansteigend hergestellten Hülsen a und b. Der untere Theil des Bandes wird mit dem Lappen d an die Bekleidung geschraubt, der obere sitzt am Thürflügel. Die gleitenden Flächen werden dabei leicht abgenutzt.*

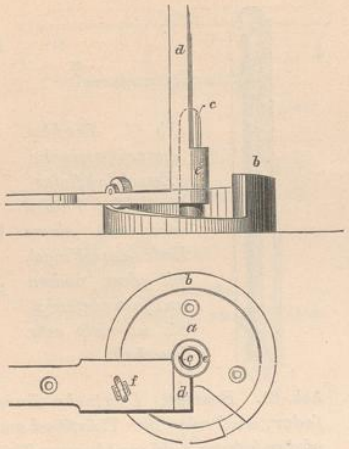


Abb. 65. *Beschlag. Thürzuwerfer. Unter dem Thürflügel ist eine kreisförmige eiserne Platte a mit einem schraubenartig aufsteigenden Rande b und einem Dorn c am Fufsboden befestigt. Um den Dorn dreht sich das Winkelband d f mit der Hülse e, wobei eine im Schenkel f des Winkelbandes eingelassene Rolle sich auf dem schraubenartigen Rande b fortbewegt und so die Thür hebt. Diese kehrt durch ihr Gewicht in ihre geschlossene Lage zurück.*

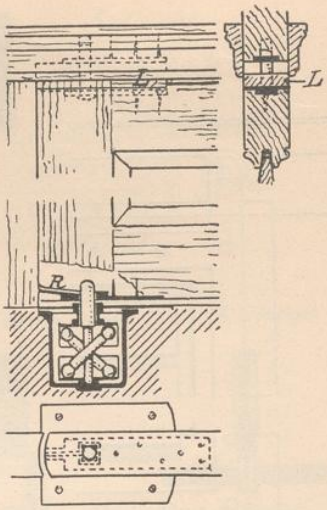


Abb. 66. *Beschlag für Pendelthüren (Spengler's Dauerpendel). In der Mitte eines in den Fufsboden eingelassenen eisernen Kastens steht lothrecht ein Drehzapfen, auf dem die Thür ruht. In dem Kasten sind ferner kreuzweise und tangential zum Drehzapfen zwei Spreizhebel angebracht, die sich beim Oeffnen der Thür senkrecht stellen und diese dann etwa um 25 mm heben. Durch ihr Eigengewicht wird die Thür wieder geschlossen. Oben erhält die Thür einen Drehzapfen, der lothrecht über dem unteren sitzen mufs. Die Führung desselben liegt im Kämpfer. Der beim Steigen der Thür nothwendig werdende Schlitz im Kämpfer kann durch eine Leiste L, die sich in den Schlitz schiebt, verschlossen werden. Die Schmierrinne R macht ein Oelen der Thür möglich, ohne dafs diese gehoben zu werden braucht. Dieser Beschlag geht sicher und ist sehr dauerhaft.*

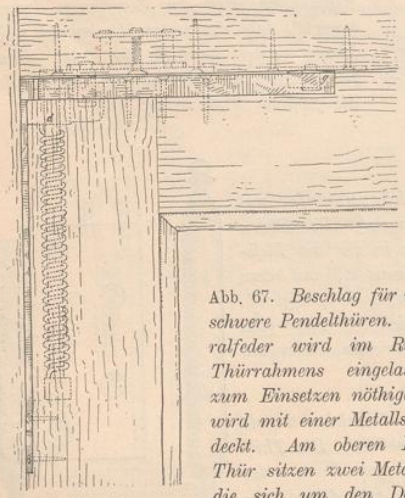


Abb. 67.

Abb. 67. *Beschlag für nicht allzu schwere Pendelthüren. Eine Spiralfeder wird im Rücken des Thürrahmens eingelassen; die zum Einsetzen nöthige Oeffnung wird mit einer Metallschiene verdeckt. Am oberen Rande der Thür sitzen zwei Metallschienen, die sich um den Dorn d der Feder drehen. Beim Oeffnen der Thür dreht sich die eine Schiene mit der Thür, die andere bleibt in ihrer Lage, indem sie gegen die Rolle g drückt. Dabei spannt sich die Feder und schliefst die Thür, wenn diese losgelassen wird. Das Band kann nicht einfrieren.*

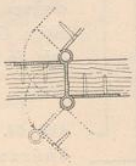


Abb. 68.

Abb. 68. *Beschlag. Charnierband mit zwei Drehpunkten. Die Thür schlägt nach beiden Seiten. Soll sie sich selbstthätig schliefsen, so ist das Band mit einer Feder zu versehen.*

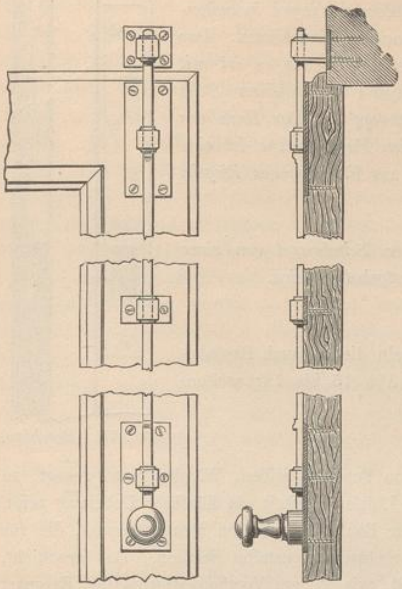


Abb. 70. *Beschlag.*

Oberer Schubriegel dient zum Verschlusse des feststehenden Flügels bei zweiflügeligen, zumeist untergeordneten Thüren. Derselbe mufs so lang sein, dafs der am unteren Ende sitzende Knopf mit der Hand zu erreichen ist, vgl. Abb. 14.

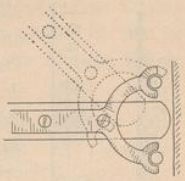


Abb. 69.

Abb. 69. *Beschlag. Gabel- oder Wendelzapfenband für ganz leichte Pendelthüren, z. B. Theaterthüren, am unteren Rande derselben zu befestigen. An jeder Seite der Thür sitzt im Fufsboden ein Dorn; um diese beiden Dorne dreht sich das gabelförmig gebildete Band abwechselnd. Die beiden Arme können auch getrennt zu beiden Seiten der Thür angebracht werden, wobei als Dorne Stützhaken verwendet werden. Oben hängt die Thür in einem einfachen Zapfenbande mit kegelförmig erweiterter Hülse.*

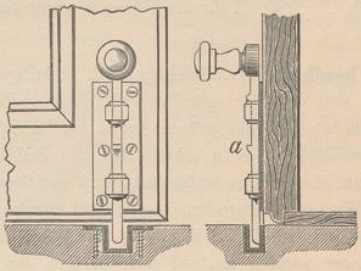


Abb. 71. *Beschlag.*

Unterer kurzer Schubriegel zum Verschlusse des unteren Flügelendes.

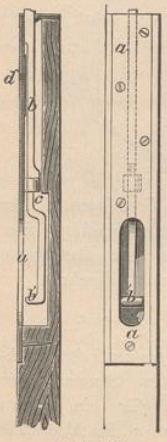


Abb. 72. *Beschlag.*

Abb. 72. *Kantenriegel, in der Seitenansicht mit einem Schnitte durch den Thürflügel und in der Ansicht dargestellt, zum oberen Verschlusse des Thürflügels. Das Blech a ist in der Kante des Thürrahmens eingelassen. Der Raum für den Riegel mufs aus dem Rahmen herausgestemmt werden. An dem Bleche ist der Schubriegel fest geschraubt; b' ist der Handgriff, c eine Führung. Der Ansatz bei c verhütet, dafs der Riegel weiter herabgezogen wird, als es nothwendig ist.*

Abb. 73. *Bei diesem Kantenriegel braucht weniger Holz aus dem Rahmen heraus genommen zu werden. Er verzweigt sich unten zu einem Bügel, dessen untere Grenzwand zum Aufziehen dient.*



Abb. 73. *Beschlag.*

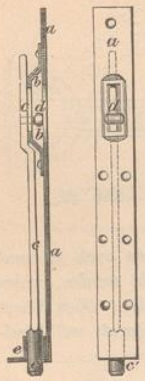


Abb. 74. *Beschlag.*

Abb. 74. *Noch nicht angeschlagener Kantenriegel in Seitenansicht und Ansicht, dient zum unteren Verschlusse. Das Deckblech a wird in die Thürkante eingelassen; es ist mit der Bügelbüchse b vernietet. Der Riegel c ist an dieser Stelle abgekröpft und trägt hier den Ziehknopf d. Das Ende des Riegels c' ist rund und greift in den Fufsboden, e ist eine mit dem Deckbleche vernietete Hülse zur Führung des Riegels.*

Abb. 75. *Ein Kantenriegel, dessen Schubriegel von einer Feder in jeder beliebigen Stellung festgehalten wird.*

Zum Verschlusse von Thürflügeln dienen auch Bascule- und Espagnolette-Verschlüsse, vgl. Abb. 15 bis 18; weitere Thürverschlüsse s. unter Schlofs.

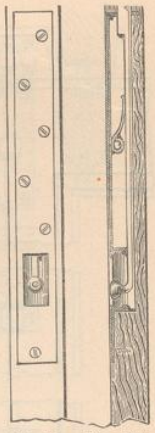


Abb. 75. *Beschlag.*

beschlagen 1. Beschlag, s. d., anbringen. 2. von Fensterscheiben, Wänden usw. gesagt, an denen sich in Folge schnellen Witterungswechsels die Luftfeuchtigkeit als flüssiger Ueberzug zeigt. 3. Holz behauen, die gröbste Arbeit zur Herrichtung der Bauhölzer aus den Baumstämmen, die für die jeweiligen Zwecke mittels Axt und Beil zumeist rechteckig gestaltet werden. Das geschieht, nachdem die Stämme aufgebänkt sind und bestimmt ist, wie sie am Vortheilhaftesten der Eigenart ihres Wuchses entsprechend beschlagen werden. Man schlägt eine Stelle wagerecht oder lothrecht ab und arbeitet dieser Schauung genannten Stelle gegenüber auf der anderen Seite des Stammes das Lager parallel an, auf welches nun der Stamm zur weiteren Behandlung zu liegen kommt, d. h. er wird nach Befestigung mit Klammern abgeschnürt, mit Einstichen, die als Lehre dienen, versehen, die zwischen diesen Einstichen stehen gebliebenen Theile werden mit der Axt abgearbeitet

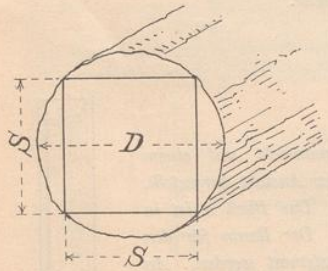


Abb. 1. *Beschlagen. Ein Stamm mit D als Durchmesser am Zopfende liefert ein im Querschnitte quadratisches Bauholz, welches als Seitenlänge des Quadrats hat:* $S = \frac{D \cdot 5}{7}$.

Umgekehrt müssen die für einen quadratischen Querschnitt von S Seitenlänge brauchbaren Stämme am Zopfende einen Durchmesser haben von: $D = \frac{S \cdot 7}{5}$.

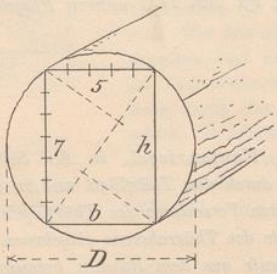


Abb. 2. *Beschlagen. Der Querschnitt eines Balkens von gröfster Tragfähigkeit bildet ein Rechteck, dessen Höhe zur Breite 7:5 ist, s. auch Balken.*

Das erfordert Stämme mit einem Durchmesser am Zopfende von etwa $\frac{h \cdot 5}{4}$.

Die Breite eines solchen Balkens ist: $\frac{D \cdot 4}{7}$.

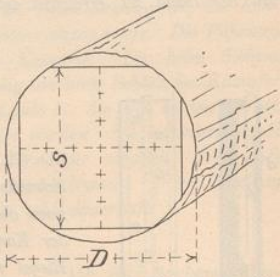


Abb. 3. *Beschlagen. Der quadratische Beschlag eines Bauholzes mit Baumkante wird ermittelt durch:*

$$\frac{D \cdot 6}{7} = s.$$

Dagegen mufs der Durchmesser des Stammes am Zopfende für ein solches Holz von s Beschlagstärke sein: $D = \frac{s \cdot 7}{6}$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und die Fläche wird mit dem Breitbeile geglättet. Nach der Herstellung zweier lothrechter Flächen auf diese Weise wird der Stamm umgelegt, und nach abermaligem Abschnüren werden an ihm in derselben Weise die beiden anderen Flächen hergestellt. Dafs diese Arbeit bei den heutigen Mitteln besser durch Sägewerke geschieht, versteht sich, indessen ist das ehedem nicht gemacht und auch heute noch unter Umständen nicht möglich. Der Wuchs der Stämme macht es öfter erforderlich, gewisse Längen verschieden zu beschlagen, z. B. ovale Stämmetheile rechteckig und runde quadratisch; der Zusammenstofs solcher Theile heifst Gesprenge. 4. Werksteine zurichten, indem man ihnen zunächst scharfe Kanten anarbeitet und dann die Flächen giebt. Letztere stehen nur rechtwinkelig zu einander und sind eben. Für gekrümmte Flächen werden Lehrbretter verwendet, wonach die Herrichtung das Abbretten (s. unter Werkstein) benannt wird. Das Beschlagen der Werksteine geschieht in der Weise, dafs nach einem Richtscheite, welches auf einen, einer Seite angearbeiteten Kantenschlag aufgelegt ist, eine zweite Kante einvisirt und durch eine eingeritzte Linie festgelegt wird. Auch die anderen beiden Seiten werden durch eingeritzte Linien bezeichnet und alle erhalten zunächst einen Kantenschlag; der von den Kantenschlägen umgebene Bossen wird alsdann je nach der vorgeschriebenen Weise abgearbeitet. Um die übrigen Flächen zu bearbeiten, kantet man die fertige Fläche senkrecht, arbeitet ihr oben einen Kantenschlag an und legt auf diesen ein Winkeleisen so, dafs nach dem einen Schenkel desselben eine zweite Fläche beschlagen werden kann usw., s. Werkstein.

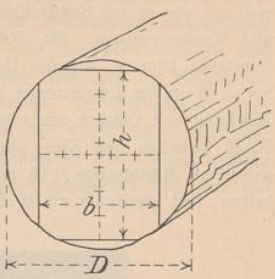


Abb. 4. *Beschlagen. Der rechteckige Querschnitt eines Balkens bezw. Bauholzes mit Baumkante hat:* $h = \frac{D \cdot 10}{11}$ *und b hat dann 5 Theile der in 7 Theile getheilten h. Das Zopfende mufs haben:* $D = \frac{h \cdot 11}{10}$.

Der **Besetzschlägel** s. Handramme.

bespicken wird 1. das Beschlagen von Holzwerk mit Holzpflöcken zum Anbringen des Putzes genannt, wie es an der Ostsee üblich ist; die Pflöcke sind etwa 5 mm am Kopfe stark und werden bis auf etwa 1 cm eingeschlagen. 2. heifst so das Eindrücken von Steinbrocken in Lehm- und Stakwände, um dem Putze besseren Halt zu geben.

bespriegeln s. beruthen.

Der **Beton**, Concret, Grobmörtel, ist ein Mörtel, der aus Sand mit einem Bindemittel, Kalk, Trafs, Cement, Asphalt, Gips, besteht und Kies oder Steinschlag, Schotter, auch Ziegelbrocken, zerkleinerte Hochofen- und Steinkohlenschlacke, Kohlenasche als Zuschlag erhält.

Cementbeton hat die gröfste Bedeutung. Die Menge der einzelnen Theile ist den jedesmaligen Stoffen und Zwecken gemäfs verschieden, etwa in den Grenzen von 1 Cement, 1 Sand, 1 Kies bis zu 1 Cement, 6 Sand, 12 Kies und mehr. Der Mörtel soll die Hohlräume zwischen den Kies- oder Schotterstücken ausfüllen und kein Zuschlagstück ohne Einhüllung lassen. Solcher Beton findet Anwendung hauptsächlich zu Gründungen z. B. unter Wasser, wo Schüttung nöthig ist, wenn nicht aus Beton gefertigte Blöcke versenkt werden, bei unzuverlässigem oder sehr tief liegendem Baugrunde, wo sehr magere Trockenschüttung genügt, zu Gufsgewölben z. B. für Decken, zu wasserdichten Fufsböden, z. B. in Kellern, zu Gebäudewänden, zu Bogenbrücken, zu Gufsstücken z. B. Bauornamenten und zu mancherlei anderen täglich neu hinzukommenden Zwecken. Zu allen diesen Verwendungsarten wird thunlichst Stampfbeton genommen d. h. der nur erdfeucht angemachte Beton wird sogleich nach dem Einbringen so lange gestampft, bis sich auf der Oberfläche Wasser zeigt, ein Merkmal dafür, dafs die Masse einheitlich ohne Hohlräume geworden ist.

Portlandcement ist besser als der Romancement, der nicht gestampft werden kann, weil er zu schnell abbindet. Der Sand mufs rein von Erde und Lehm sein, daher nöthigenfalls gewaschen werden; ebenso der Kies und Schotter, an welchen leicht Schlamm und Staub haftet. Die Festigkeit hängt wesentlich von der Reinheit dieser Stoffe ab, da Erde, Staub usw. eine innige Verbindung

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

des Cements mit ihnen hindert. Der Cement haftet auch besser an scharfem und grobem Sande, als an rundlichem und feinem. Ebenso ist dem rundlichen Kiese Schotter, von hartem Gesteine geschlagen, vorzuziehen, weil der Mörtel sich besser damit verbindet. Ziegelbrocken sind von hartgebrannten Steinen oder von Klinkern herzustellen; sie haben aber nicht den Werth des Schotters, weil sie ebenso wie Steinkohlenschlacken den Beton weniger dicht und daher durchlässiger für Luft und Wasser machen. Sie sind demnach für Beton zu Grund- und Kellermauern nicht geeignet. Uebrigens können, um die Hohlräume des Zuschlagstoffs gut auszufüllen, möglichst verschieden bis zu 6 cm im Durchmesser groſse Stücke verwendet werden. Sand und Zuschlag sind vor der Mischung mit Cement ein wenig anzunässen. Man kann etwa 0,35 bis 0,50 der Betonmenge als Raum zwischen den Kies- oder Schotterstücken rechnen, der mit Mörtel auszufüllen ist, wozu jedoch an Mörtelmasse 0,15 mehr gehört, als der Raum eigentlich miſst. Die genaue Gröſse desselben, und somit die um 0,15 gröſsere Mörtelmenge für ein fragliches Zuschlagsmaterial ermittelt



Abb. 1. *Beton.*

Beginn des Mischens der trockenen Stoffe durch mehrfaches Umschaufeln. Im Vordergrunde Backsteinschotter und Kies mit aufgeschüttetem Cement.

man dadurch, daſs man ein Gefäſs mit diesem Materiale füllt und so viel an Wasser hinzugiebt, wie das Gefäſs zuläſst. Die Wassermenge, um 0,15 vermehrt, ist der Mörtelbedarf. Bei Stampfbetonarbeiten geben:

1 Th.	Cement,	2 Th.	Sand,	4 Th.	Kies,	oder	dafür	Schotter	0,75 bis 0,80	der	Kiesmenge,	nur	4,4	Th.	Beton
1 „	„	3 „	„	6 „	„	„	„	„	„	„	„	„	6,65	„	„
1 „	„	4 „	„	8 „	„	„	„	„	„	„	„	„	8,85	„	„
1 „	„	5 „	„	10 „	„	„	„	„	„	„	„	„	11,25	„	„

Bei Schüttung geben die Theile zwar etwas mehr Beton, aber bei Schüttung unter Wasser gehen wieder 10 bis 20 % durch Wegspülen verloren. Als fetten Cementbeton kann man 1 Cement, 3 Sand, 4 Kies ansehen; er dient zu Arbeiten unter Wasser und braucht viel Wasserzusatz; als magerer gilt 1, 3, 6 derselben Stoffe; er ist für Stampfarbeiten gut und bekommt nur wenig Wasser.

Das Mischen der Stoffe, Abb. 1 und 2, geschieht in der Weise, daſs zunächst Cement und Sand trocken gut durch einander geschaufelt werden; dann erst erhält die Masse aus Brausen so viel Wasser, daſs sie erdfeucht wird, und darauf wird sie mit dem angefeuchteten Kiese zusammen geschaufelt. Bei gröſserem Wasserzusatze kann die Masse nicht mehr gestampft werden; sie trocknet

und erhärtet auch langsamer. Bei grofsen Mengen (mehr als 10 cbm täglich) sind Mischmaschinen von Vortheil, da sie um ein Drittel billiger arbeiten und eine gleichmäfsigere Mischung geben. Das Hinschaffen zur Verwendungsstelle geschieht, sofern die angemachte Masse nicht unmittelbar eingeschaufelt werden kann, am Besten in Handkästen, da in ihnen eine Entmischung nicht so leicht möglich ist, als wenn die in Handkarren angefahrene Masse, z. B. zu Gründungen, eingeschüttet wird. Die schwereren Steinstücke fallen schneller als die leichteren und veranlassen dadurch eine Entmischung während des Hinabfallens. Bei Gründungen unter Wasser läfst man die Betonmasse in Kästen, Säcken usw. hinab, die sich erst an der Lagerstelle entleeren. Bei Verwendung eines schnell abbindenden Cements mufs man alle Materialien zu gleicher Zeit durcharbeiten und mit dem nöthigen Wasser versehen, wobei freilich die Masse nicht so gleichmäfsig wird. Noch weniger ist das der Fall, wenn der Mörtel, z. B. für Mauern, in Formkästen geschüttet und ihm das Zuschlagsmaterial lagenweise eingedrückt wird.



Abb. 2. *Beton.*

Beendigung der Mischung der Stoffe unter Wasserzusatz mittels Brause und Abfuhr der fertigen Masse zur Verbrauchsstelle durch Handkarren.

Die Festigkeit des Betons hängt zunächst von den Stoffen ab. Scharfer Sand und Kies sind besser als rundlicher; harter Schotter in möglichst ungleichen Stücken ist dem Kiese noch vorzuziehen. Feiner Staubsand ist ungeeigneter als grober Flufssand, doch ist das Vorkommen des feinsten Sandes bis zum gröbsten Kiese im Beton in Hinsicht auf eine gute Füllung aller Hohlräume nur günstig. Der Beton wird gewöhnlich etwas fester als der zu ihm verwandte Mörtel. Zu letzterem ist hinsichtlich der Festigkeit langsam bindender Portlandcement besser als der schneller bindende oder Romancement. Wiewohl dem Cemente zum Erhärten reichliche Feuchtigkeit auf längere Zeit nöthig ist, so wird der zunächst an feuchter Luft erhärtete Mörtel doch fester als der sogleich unter Wasser gebrachte. Schnell bindender Cement im Mörtel, der unter Wasser erhärtet, ist nach 24 Stunden viel fester als langsam bindender, der aber nach 7 Tagen fester, nach 4 Wochen wieder gleich fest ist. Auch an der Luft erhärtet schnellbindender Cement in 24 Stunden mehr als langsam bindender, der aber bereits nach einer Woche wesentlich fester wird. Es ist daher besser, langsam bindenden Mörtel zu nehmen und ihn nicht unter Wasser abbinden zu lassen. Wo Letzteres unvermeidlich, verdient schnellbindender Cement den Vorzug. Wesentlich fester wird der Beton durch Stampfen, welches die Hohlräume um 20 bis 25% vermindert. Nach 4 Wochen

hat gestampfter Beton die dreifache Festigkeit als in Wasser eingefüllter. Die Druckfestigkeit von Würfeln aus Beton und Cementmörtel mit 10 cm Seitenlänge betrug nach eintägiger Erhärtung an der Luft und 27 tägiger unter Wasser bei Mischungen von

1 Th.	Cement	2 Th.	Sand	—	Kies	151,8 kg	für das qcm.
1 „	„	2 „	„	3	„	196,2 „	„
1 „	„	2 „	„	5	„	170,5 „	„
1 „	„	— „	„	5	„	69,9 „	„
1 „	„	3 „	„	—	„	98,8 „	„
1 „	„	3 „	„	5	„	111,6 „	„
1 „	„	3 „	„	6,5	„	108,2 „	„
1 „	„	4 „	„	—	„	75,2 „	„
1 „	„	4 „	„	5	„	90,9 „	„
1 „	„	4 „	„	8,5	„	86,0 „	„

Mithin darf Sand nicht fehlen; eine bestimmte Cementmörtelmischung ist etwa so fest wie ein Beton aus ihr mit so viel Kies, wie sich nach den Hohlräumen als richtig berechnen läfst; weniger Kies zu nehmen giebt keine viel gröfsere Festigkeit. Mit der Zeit wächst die Festigkeit wesentlich: Beton aus 1 Th. Cement, 6 Th. Kiessand, 10 Th. Kalksteinschotter vertrug auf 1 qcm einen Druck von

121,0 kg nach 7 Monaten,
165,3 „ „ 1 Jahre,
233,0 „ „ 10 Jahren,

ein Beton aus: 1 Th. Cement, 7 Th. Kiessand, 11 Th. Sandsteinschotter, 83,0 bezw. 103,2 bezw. 158,0 kg.

Zulässige Beanspruchungen von Constructionen aus Stampfbeton (Vereinigung der Betonbauer):

Geringer Beton für Fundamente untergeordneter Gebäude und als Füllbeton:

	auf Druck in kg/qcm nach			Dazu Bedarf an Cement ungefähr:	
	1	4	52 Wochen		
1 Cement, 7 Elbsand, 9 Ziegelbrocken	—	1	3	110	kg auf 1 cbm Stampfbeton.
1 „ 5 „ 7 „	—	2,5	5	150	
1 „ 3 „ 4,5 „	2,5	7	7	230	
1 „ 2,5 „ 4 „	3	7	7	270	

Mittlerer Beton für die Fundamente besserer Gebäude, für Betonplatten auf Grundpfählen, für Unterlagen unter Strafseneisenbahnschienen:

1 Cement, 15 Elbkies	—	2	4	110	kg auf 1 cbm Stampfbeton.
1 „ 10 „	1	4,5	7	160	
1 „ 8 „	2,5	7	9	200	
1 „ 7 „	3	9	12	230	
1 „ 6 „	4	10	13	270	
1 „ 5 „	5	12	15	320	
1 „ 4 „	6	15	20	400	

Guter Beton wie vor zu verwenden sowie zu Maschinenfundamenten, kleineren gewölbten Brücken, Wasserbehältern:

1 Cement, 7 Grubenkies, 7 Kiesel .	5	10	20	130	kg auf 1 cbm Stampfbeton.
1 „ 6 „ 6 „ .	7	15	23	150	
1 „ 5 „ 5 „ .	8	17	25	180	
1 „ 4 „ 4 „ .	10	20	30	225	
1 „ 3 „ 3 „ .	13	25	40	300	

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bester Beton wie vor zu verwenden sowie zu wasserdichten Kellerböden, Gasbehältern, gröfseren Brücken:

	auf Druck in kg/qcm nach			Dazu Bedarf an Cement ungefähr:	
	1	4	52 Wochen		
1 Cement, 7 Grubenkies, 9 Steinschlag	7	14	20	115	kg auf 1 cbm Stampfbeton.
1 „ 6 „ 8 „	8	18	23	135	
1 „ 5 „ 7 „	12	20	25	155	
1 „ 4 „ 5,5 „	15	25	30	200	
1 „ 3 „ 4 „	20	30	40	250	

Die Zugfestigkeit des Betons ist 9 bis 10 mal kleiner als die Druckfestigkeit, deshalb darf der Beton hauptsächlich nur auf Druck beansprucht werden, wenn er ohne Risse bleiben soll. Die Scherfestigkeit ist das $1^1/_5$ bis $1^1/_4$ fache der Zugfestigkeit, also nur der 7. Theil der Druckfestigkeit. Die Biegungsfestigkeit ergab eine Treppenstufe, die bei 702 kg Last auf ihrer Mitte brach; sie war 150 cm freiliegend, 17,5 bis 18,5 cm hoch, 30 bis 33 cm breit und aus 1 Th. Cement mit 4 Th. Sand gemacht. Das Gewicht des Betons hängt von dem der Zuschlagsmasse ab: 1 cbm mit Ziegelschotter wiegt 1500 bis 1800 kg, mit Bruchsteinschotter 2000 bis 2500 kg. Die Porosität soll 19% betragen.

Bei Verwendung über Wasser ist der Beton thunlichst lange, mindestens eine Woche feucht zu halten, was durch Uebergiefsen, Besprengen, Auflegen von nassen Tüchern usw. geschehen kann. Trockenheit und Hitze lassen Haarrisse entstehen. Ebenso mufs anfänglich Frost durch Zudecken mit Sand abgehalten werden; nach völliger Erhärtung sind gewöhnliche Kälte und Hitze nicht mehr schädlich. Im Allgemeinen kann der Betonmörtel mager sein. Unter Wasser kann Beton nur verwendet werden, wenn das Wasser nicht fliefst, daher ist die Baugrube abzudämmen. Der Beton dazu mufs fett sein und schnell abbinden, daher $1^1/_2$ Cement, $2^1/_2$ Sand und 4 Schotter, für grofse Festigkeit 1 Cement, 2 Sand und 2 Schotter. Wo die Wellen den Beton ausspülen können, ist feiner Sand dem groben vorzuziehen, weil er kleinere Zwischenräume hat. Im Meerwasser ist 1 Portlandcement, 2 Sand, 3 Kies rathsam. Im Nord-Ostseekanale besteht der Beton aus 2 Portlandcement, 3 Sand, 5 Kies. In Hamburg bei sehr nassem Boden 2 Cement, 5 Sand, 7 Steinschlag. Im Wasser, besonders in kaltem, wird der Beton viel langsamer hart. Wasser, welches an einzelnen Stellen durchdringt, läfst sich mit reinem Cement, der es aufsaugt, zurückhalten.

Betongründungen in feuchtem, nachgiebigem Grunde geben ein einheitliches Banket für die Mauern; Höhe 0,50 bis 1,0 m je nach der Nachgiebigkeit des Bodens und dem Drucke, der von 2,5 bis 5 kg für das qcm betragen kann. Die fertige Betonmasse wird eingeschaufelt und gestampft; auch drückt oder stampft man gröfsere Steine lagerhaft in Schichten von Betonmasse. Die unterste Schicht 30 bis 40 cm hoch aus Mörtel ohne Steinzusatz. Betongründungen im Wasser durch Schüttung; Mischung: $1^1/_2$ schnellbindender Cement, $2^1/_2$ Sand, 4 Schotter oder 1 Cement, 2 Sand, 2 Schotter aus möglichst gleich grofsen Stücken, damit die gröfseren Stücke sich nicht gesondert zu unterst lagern. Ueblicher ist Versenkung der Masse in Kästen, Säcken, Körben, die sich erst auf der Lagerstelle entleeren, oder durch Trichter, die durch das Wasser zur Lagerstelle hinabgehen. Auf den 60 cm starken Lagen der versenkten Masse bildet sich Betonschlamm, der durch Sackbagger fortzunehmen ist. Bei Hafenbauten werden Betonblöcke in Verband versenkt. Bei weichem Boden stellt man auch eine bis 1 m starke Betonplatte mit Eisenschieneneinbettung her und setzt die Mauern auf diese gemeinsame Unterlage. Dabei darf der Boden nicht vor dem Drucke ausweichen können, sonst ungleiches Setzen. Kellersohlen und Wände im Grundwasser aus Beton; Stärke so, dafs das Gewicht gleich ist dem Wasserdrucke. $^1/_2$ der Druckhöhe genügt. Die Masse wird gestampft und einen Tag lang möglichst frei von Wasser gehalten, um dadurch gröfsere Festigkeit zu erlangen. Einzelne Quellen sind mit schnell bindendem Cemente ohne Sand

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

zu stopfen, auch durch wasserdichtes Leinen zurückzuhalten. Sorgfältiges Andichten der Kellersohle an Wände und Pfeiler. Gegen Feuchtigkeit und zugleich als gute Unterlage dient Beton für Fufsbodenbeplattung und Pflasterungen aller Art. Aber auch Estriche stellt man daraus her, besser in Platten von 2 bis 4 qm als einheitlich durch den ganzen Raum, um Risse durch Ausdehnung und ungleiches Setzen zu vermeiden.

Wände aus Betonsteinen in Verband; gewöhnlich jedoch aus Gufsmauerwerk: Mörtel zwischen Formkasten in Lagen mit eingedrücktem Zuschlag; alle 60 cm hoch leicht zu stampfen. Besser Betonmasse in Schichten von 50 bis 60 cm Höhe zwischen Formblechen oder Formbrettern vorsichtig zu stampfen in Lagen von 20 bis 30 cm Höhe. Abgebundene Schichten aufrauhen und mit der folgenden durch Cementmörtel verbinden. Die Formbleche sind nach Erhärtung einer Schicht für die folgenden höher zu rücken. Die Thürdübel usw. sind mit einzubetoniren, für die Balkenauflager Löcher zu lassen, für die Gesimse Backsteinvorkragungen. Das Aeufsere kann noch mit Cementmörtel geputzt werden, um die Wände wasserdichter zu machen. Gebäude völlig aus Beton sind nicht allgemein in Aufnahme gekommen, weil die Feuchtigkeit an den Wänden innen sich niederschlägt, Tapeten nicht gut halten, Nägel sich schlecht einschlagen lassen, eine reichere Durchbildung des Grund- und Aufrisses erschwert ist usw.

Decken müssen eine feste Unterstützung haben; Holzbalken sind im Allgemeinen zu schwankend. Daher Wölbungen zwischen schmiedeisernen I-Trägern, hergestellt auf Schalung in Stampfbeton; ebenso Brücken aus einem Gusse und in Bogensteinstücken.

Künstliche Steine, Rohre mit 5 cm starker Wandung für Kanäle (1 Cement, 2 Sand, 3 bis 4 Kies) und sonstige Gufsstücke ähnlich denen aus Cementmörtel.

Verlängerter Cementbeton ist solcher mit Kalkzusatz, durch den die Masse unter Wasser rascher erhärtet und sowohl im Wasser als auch an der Luft fester wird. Besser dazu eignet sich hydraulischer Kalk, der zu Pulver gelöscht ist, als Fettkalk. 1 Cement, 1 Kalkbrei, 5 Sand, 9 Kies (Strafsburger Universität) zu Fundamenten; 1 Cement, 1 hydraulischer Kalk, 6 Sand, 10 Kies (Pfeiler der Mainbrücke in Frankfurt). Seine gröfsere Festigkeit und Billigkeit machen ihn für viele Zwecke verwendbar.

Cementkalkbeton ist solcher aus Kalkbrei, der mit so viel Wasser verdünnt ist, wie der Cementzusatz erfordert ($^1/_4$ bis $^1/_2$ des Portlandcements), und dem dann Cement zugesetzt ist, ehe der Sand beigefügt wird. Auch wird dem verdünnten Kalkbreie das trockene Gemisch von Cement und Sand zugefügt.

Schlackenbeton besteht aus Schlackencement mit dem nöthigen Zuschlagsstoffe oder wird aus 1 Th. Kalkbrei mit 8 Th. Kohlenschlacken gemischt. Er dient, da er wenig fest ist, zur Ausfüllung der Gewölbezwickel, besonders auch zur Hinter- und Auffüllung der Betondecken. 1 cbm wiegt 750 kg. Gewöhnlich sind die Schlacken schwefelhaltig; es darf der Beton also nicht an die Eisenträger stofsen, weil Eisen von Schwefel angegriffen wird. Auch ist der Schwefelgehalt der Kohlenschlacke in Wohngebäuden gesundheitsschädlich.

Trafsmörtelbeton: 1 Trafs, 1 Aetzkalk, $1^1/_2$ Sand, 5 Steinschlag oder Schotter;
3 Trafs, 2 gelöschter Kalk, 2 quarzige Steinstücke, 2 grobgemahlene Eisenschlacke, 1 Maurersand, 1 gesiebter Kies.

Puzzolancementbeton: 12 Puzzolanerde, 6 reiner Sand, 9 hydraulischer oder magerer Kalk, 16 Schotter;
28 Puzzolanerde, 21 Kalk, 7 Hammerschlag, 14 Sand, 30 Steingrufs.

Santorinmörtelbeton: 7 Santorinerde, $2^1/_2$ Fettkalk, 6 Bruchsteinschotter (Triester Hafenbau);
7 Santorinerde, 2 Fettkalk, 7 Bruchsteinschotter (Venedig);
4 Santorinerde, $2^1/_2$ Fettkalk, 3 Sand.

Kalkmörtelbeton, Kalkpisé zu Gründungen: 19 Kalk, 33 Sand, 33 Kies, 15 Bruchsteingrus;
14 Kalk, 7 Hammerschlag, 29 Sand, 50 Kalksteinschotter.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Beton aus hydraulischem Kalkmörtel: 4 hydraulischer Kalk, 20 Flufssand und Kies, 1 Portlandcement;

1 hydraulischer Kalk, 1 Trafs, 1 Ziegelmehl und Zusatz von Bruchstücken.

Asphaltbeton s. Asphalt.

Gipsbeton ist ein zu Gufsmauerwerk verwendetes Gemisch aus 2 Th. gemahlenem Gipse, 1 Th. scharfem Sande oder Grande und Steinbrocken. Letztere werden in eine Form geschüttet und der mit $1^1/_2$ Th. Wasser angemachte Mörtel wird zur Ausfüllung der Hohlräume darüber gegossen. Ist die Form nicht feststehend, so erreicht man durch Eindrücken von gröfseren, halb über die Oberfläche einer Schicht hervortretenden Steinen eine gute Verbindung der Schichten. Gegen Feuchtigkeit sind derartige Mauern, aus denen Häuser und Fabrikschornsteine errichtet werden, durch Abdeckung von oben und Isolirung von unten zu schützen.

betoniren ist das Herstellen von Beton, gewöhnlich aber nicht in diesem allgemeinen Sinne, sondern für gewisse Betonarbeiten wie Gründungen, Betonsohlen, Betonfufsböden usw. Man spricht auch von einbetoniren z. B. der Eisenträger oder eiserner Theile überhaupt, die in der Betonumhüllung nicht rosten. Beton mit Eisen verbunden hat zu so genannten Verbundkörpern, s. d., mit besonderen Eigenschaften geführt; s. auch Monierbau.

Die **Bettung** ist die Sohle, in welche bezw. auf welche wie auf ein Banket ein Aufbau stattfindet, z. B. eine Bettung von Eisenstützen in einen Betonklotz, die Bettung der Eisenbahnschienen in Schotter usw. Man spricht daher auch von einbetten.

Die **Beule**, Guadrone, heifst ein der entwickelten Renaissance angehöriges Zierglied eines wulstartigen Stabes; dieses Bauglied ist dem Eierstabe ähnlich und wohl aus diesem entstanden,

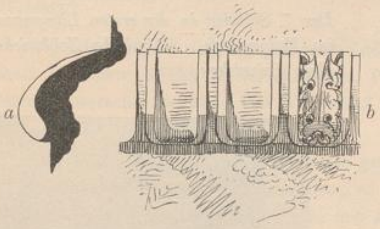


Abb. 1. *Eingedrückte Beulen, deren letzte durch Blattwerk gefüllt ist. a Profil, b Ansicht.*

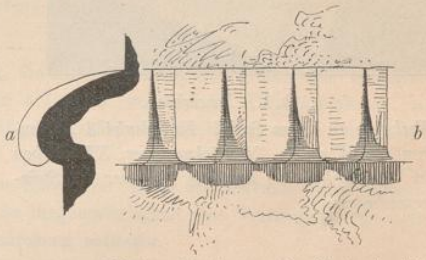


Abb. 2. *Erhabene Beulen. a Profil, b Ansicht.*

als man dessen Sinn nicht mehr verstand oder übertreiben wollte. Die einzelnen Hauptglieder erscheinen eingedrückt, Abb. 1, oder herausgetrieben, Abb. 2, auch durch ~~Balken~~Blattwerk ersetzt oder bereichert, ebenfalls Abb. 1.

Der **Beutel** s. Stechbeutel und Schroteisen.

bewaldrechten ist das einfachste Zurichten der Baumstämme durch Beschlagen an zwei, auch wohl vier Seiten. Die beschlagenen Flächen bleiben dabei weniger breit als die noch mit Rinde oder Baumkante versehenen, s. auch beschlagen.

bewerfen heifst das Aufftragen der ersten rauhen oder glatten Putzschicht, die gewöhnlich durch Anwurf des Mörtels mit der Kelle hergestellt wird. Bewurf bezeichnet mithin diesen ersten Flächenüberzug durch Putzmörtel.

bezeichnen ist das Versehen von Bautheilen mit Zeichen. Diese Bezeichnung kommt namentlich bei den Steinmetzen und Zimmerleuten vor; die auf dem Werkplatze oder auf der Zulage hergerichteten Werksteine und Bauhölzer werden mit Zeichen der Art versehen, dafs am Baue selber ohne Schwierigkeit und ohne dafs Verwechselungen vorkommen, die Verbindung geschehen kann. Diese Werkzeichen der Steinmetzen sind also Versetzzeichen, die auch wohl nur

mit einem Stifte oder wie in Abb. 1 mit dem Pinsel aufgemalt werden, gewöhnlich aber mit dem Meifsel vertieft dargestellt sind und dadurch mit Zeichen von ganz anderer Bedeutung, nämlich mit den Steinmetzzeichen, s. d., verwechselt werden können.

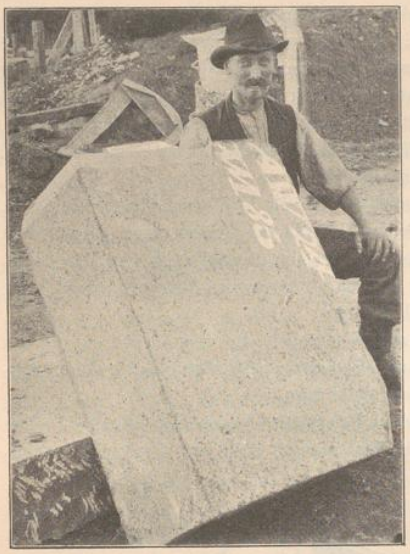


Abb. 1. *Bezeichnen.*
Werkstein zu einem Sockel. Es bedeutet A Aufsenfront, W Westseite, 24 Stücknummer, XM Zeichen des Lieferanten, 83 laufende Nummer im Steinverzeichnisse.

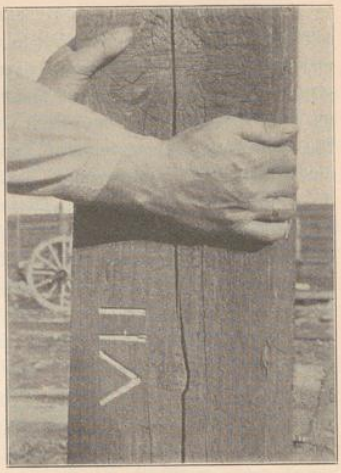


Abb. 2. *Bezeichnen.*
Der 7. Ständer in der ersten Längswand im Erdgeschofs. (Römische Zahlzeichen ohne Beizeichen.)

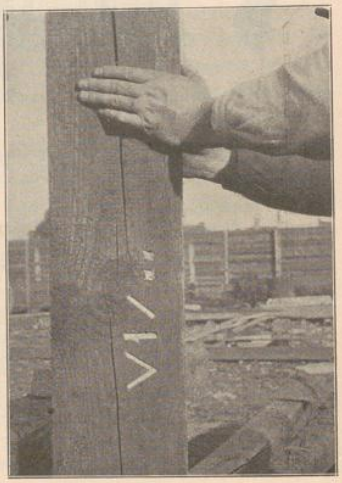


Abb. 3. *Bezeichnen.*
Der 6. Ständer in der 2. Längswand im 2. Obergeschosse. (Bezeichnung der 2. Längswand durch eine „Ruthe", des 2. Obergeschosses durch 2 „Picke".)

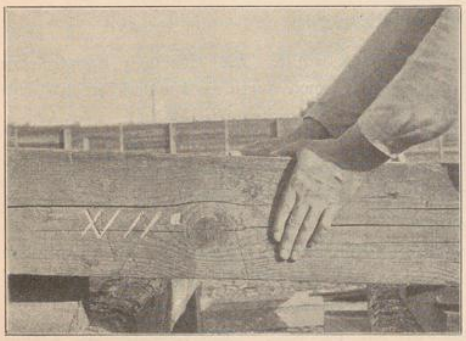


Abb. 4. *Bezeichnen.*
Der 15. Riegel in der 3. Längswand im 1. Obergeschosse. (Die 3. Längswand durch 2 „Ruthen", das 1. Obergeschofs durch einen „Pick" bezeichnet.)

Die Bezeichnung der Verbandhölzer ist aus nahe liegenden Gründen von gröfserer Bedeutung. Schon die beschlagen auf der Zulage lagernden Hölzer werden durch nasse Schnurschläge bezeichnet, um schneller erkennen zu können, zu welcher Art, Balken, Stiel, Sparren usw. sie bestimmt sind. Einfache, mehrfach gleichlaufende, im Winkel oder Kreuze zu einander stehende Schläge geben die Arten unterschiedlich an; doch ist die Bezeichnung nicht nur landstrichweise, sondern wohl auch bei einzelnen Meistern verschieden. Wenn die Hölzer auf der Zulage abgebunden sind, erhalten sie durch Stemmeisen- oder Axtschläge auf der Bundseite quer zur Holzfaser stehende, bleibende Zeichen, nach denen sie, wenn die Hölzer aus einander genommen und zur Baustelle gebracht sind, daselbst endgültig wieder verbunden werden können. Auch diese Zeichen sind je nach dem Lande, sogar nach dem Meister verschieden, obgleich die in den Abb. 2 bis 5 wiedergegebene Art in Deutschland und der Schweiz allgemein üblich ist. Es erhalten darnach die Hölzer ein und derselben Wand römische Zahlzeichen und die Wände Beizeichen, die nach den Geschossen und der Richtung der Wände zur Hauptfront verschieden sind. Ebenso verhält es sich mit den Hölzern der Dachbinder, der Sparren- und Balkenlagen.



Abb. 5. *Bezeichnen.*
Die 2. Strebe in der 2. Querwand im 2. Obergeschosse. (Die 2. Querwand durch 2 „Stiche“, das 2. Obergeschofs durch 2 „Picke“ bezeichnet.)

Die **Biegung** ist diejenige Körperveränderung, die eintritt, wenn gleich grofse, aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte in verschiedenen Punkten auf einen stabförmigen Körper senkrecht zu dessen Schwerachse wirken. Der Widerstand des Körpers gegen eine Zerstörung seiner Form durch Biegung heifst Biegungsfestigkeit.

Da bei einem gebogenen, prismatisch geformten Körper die Fasern der konvexen Seite gezogen, die der konkaven Seite gedrückt werden, so ist die Biegungsfestigkeit eine Vereinigung von Zug- und Druckfestigkeit, wobei beide Arten mit Achsendrehung auftreten.

Innerhalb der Elasticitätsgrenze ist zwischen inneren und äufseren Kräften des Körpers Gleichgewicht vorhanden, wenn die Summe der statischen Momente der äufseren Kräfte gleich ist der Summe der statischen Momente der inneren Kräfte, beide bezogen auf die Nulllinie oder neutrale Achse des Querschnitts. Bezeichnet man die Summe der statischen Momente der äufseren Kräfte oder das statische Moment der Mittelkraft dieser äufseren Kräfte mit M (Biegungs- oder Kraftmoment), und die Summe der statischen Momente der inneren Kräfte (Spannungsmoment) mit $S \cdot \frac{J}{a}$, worin J das Trägheitsmoment des Querschnitts in Bezug auf seine neutrale Achse, a den Abstand der am Stärksten gezogenen oder gedrückten Querschnittsfasern von der neutralen Achse, also der von dieser am Weitesten entfernten Fasern, und S die in diesen Fasern auftretende Spannung bedeutet, so ist

$$M = S \cdot \frac{J}{a}.$$

Bezeichnet P die biegende Mittelkraft und x den Hebelarm für einen beliebig gewählten Querschnitt, so ist $M = P \cdot x$ das Moment für diesen Querschnitt. Für jeden anderen Querschnitt hat x einen anderen Werth. Den gröfsten Werth erreicht es im gefährlichen Querschnitt oder Bruchquerschnitt. Hier ist nach Abb. 1 $x = l$ und $M = P \cdot l$ oder $P = \frac{S \cdot J}{l \cdot a}$ = Tragkraft des Stabes für die Spannung S.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 1. *Biegung. Ein mit einem Ende fest eingespannter, mit dem anderen Ende frei schwebender Balken wird durch die Kraft P gebogen. Dabei verlängern sich die oberen Faserschichten, die unteren verkürzen sich. In der Mitte liegt die neutrale Faserschicht, die weder gezogen noch gedrückt, sondern nur gebogen wird. Die Schnittlinie der neutralen Faserschicht mit einem zur Längenachse des Balkens senkrecht stehenden Querschnitte heifst Nulllinie (neutrale Achse) dieses Querschnitts. Diese geht durch den Schwerpunkt des Querschnitts, fällt also bei lothrechter Belastung mit dessen wagerechter Schwerlinie zusammen. Ein Längenschnitt durch den Körper parallel zur Kraft- oder Biegungsebene schneidet die neutrale Faserschicht in der elastischen Linie.*

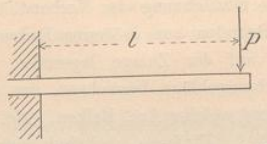


Abb. 2. *Biegung. Freiträger, d. h. Träger mit dem einen Ende fest eingespannt, mit dem anderen frei schwebend, z. B. I-Träger für einen Balcon. Am freien Ende eine Einzellast P in kg, Entfernung derselben von der Einspannungsstelle l in cm. Bruchquerschnitt an der Einspannungsstelle. Das gröfste Biegungsmoment* $Mgr = P \cdot l$ *cmkg. Bei mehreren Einzellasten* P_1 *und* P_2 *ist:*

$$Mgr = P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2 \text{ cmkg.}$$

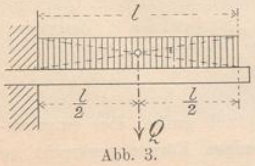


Abb. 3.

Abb. 3. *Biegung. Freiträger mit einer gleichförmig vertheilten Last Q.* $Mgr = Q \cdot \frac{l}{2}$ *cmkg.* $Q = p \cdot l$, *p = Last auf 1 cm Trägerlänge.*

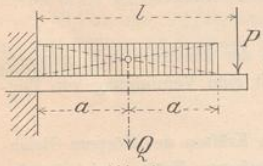


Abb. 4.

Abb. 4. *Biegung. Freiträger mit einer gleichförmig vertheilten Last Q und einer Einzellast P.* $Mgr = Q \cdot a + P \cdot l$ *cmkg.*

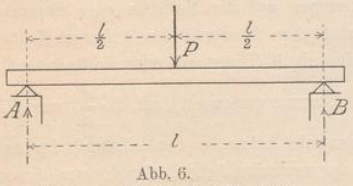


Abb. 6.

Biegung. Träger auf zwei gleich hohen Stützen frei aufliegend, in der Mitte zwischen den Stützen belastet durch eine Einzellast P. Auflagerdruck bezw. Stützenwiderstand bei $A = \frac{P}{2}$ *kg, bei* $B = \frac{P}{2}$ *kg, Bruchquerschnitt liegt unter P,* $Mgr = P \cdot \frac{l}{4}$ *cmkg.*

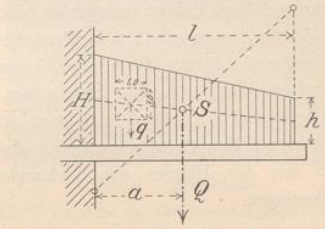


Abb. 5. *Biegung. Freiträger mit einer ungleichförmig vertheilten Last Q, bei der jedoch für jedes qm Ansichtsfläche dasselbe Gewicht q vorhanden ist.* $Mgr = Q \cdot a$ *cmkg. a = Abstand des Schwerpunktes von der Einspannungsstelle,* $Q = \frac{h + H}{2} \cdot q \cdot l$ *(l in m.)*

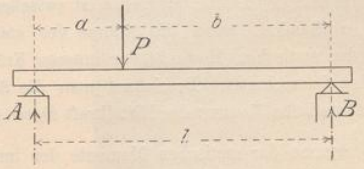


Abb. 7. *Biegung. Träger wie in Abb. 6, Stützenabstände von* $P = a$ *und b cm, Stützenwiderstände:* $A = \frac{P \cdot b}{l}$ *kg,* $B = \frac{P \cdot a}{l}$ *kg, Bruchquerschnitt unter P,* $Mgr = A \cdot a$ *cmkg oder:* $Mgr = \frac{P \cdot a \cdot b}{l}$ *cmkg. Beispiel:* $P = 1000$ *kg,* $l = 500$ *cm,* $a = 200$ *cm,* $b = 300$ *cm.* $A = \frac{1000 \cdot 300}{500} = 600$ *kg.* $Mgr = 600 \cdot 200 = 120\,000$ *cmkg. Nimmt man für* $k = 750$ *kg/qcm, so ist:* $Mgr = k \cdot W$ *und* $W = \frac{Mgr}{k} = \frac{120\,000}{750} = 160$ *cm³. Dafür ist ein schmiedeiserner Träger Normal-Profil Nr. 18 mit* $W = 162$ *cm³ erforderlich.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Werth $\frac{J}{a}$ oder das Trägheitsmoment, getheilt durch den Abstand der äufsersten Faser von der neutralen Achse, heifst das Widerstandsmoment; man bezeichnet es mit W. Setzt man nun W für $\frac{J}{a}$, so hat man: $M = S \cdot W$, die Grundformel der Biegung. In M sind die äufseren Kräfte oder die Belastungen des Trägers mit ihren Hebelarmen, in W die Abmessungen des Trägerquerschnitts und in S die in diesem Querschnitte auftretende gröfste Spannung enthalten, die durch die Belastung hervorgerufen wird. Da die gröfsten, im Bruchquerschnitte auftretenden Spannungen *(S)* die praktisch zulässigen Werthe *(k)* nicht überschreiten dürfen, so ist k für S zu setzen, also $M = k \cdot W$. Bei gewissen Baustoffen ist jedoch die zulässige Beanspruchung für Zug (k_z) eine andere als die für Druck (k_d); der kleinere von beiden Werthen ist der Sicherheit wegen einzusetzen. Auch W kann für Querschnittsformen, deren neutrale Achse nicht in halber Höhe liegt, zwei verschiedene Werthe

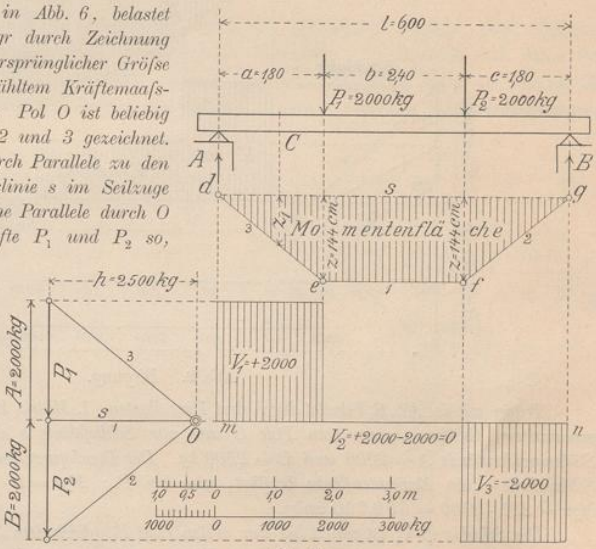


Abb. 8.

Abb. 8. *Biegung. Träger wie in Abb. 6, belastet durch zwei Einzellasten. 1. Mgr durch Zeichnung bestimmt: P_1 und P_2 sind in ursprünglicher Gröfse und Richtung nach beliebig gewähltem Kräftemaafsstabe unter einander aufgetragen. Pol O ist beliebig gewählt und die Polstrahlen 1, 2 und 3 gezeichnet. Dann ist der Seilzug d e f g durch Parallele zu den Polstrahlen gebildet. Die Schlufslinie s im Seilzuge ist in den Kräftezug durch eine Parallele durch O übertragen. Sie theilt die Kräfte P_1 und P_2 so, dafs das obere Stück gleich dem Stützenwiderstande A, das untere gleich B ist. Da in diesem Beispiele A und B sowie P_1 und P_2 gleich sind, so fällt s mit 1 zusammen; es ist also $A = P_1 = 2000$ kg und $B = P_2 = 2000$ kg.*

Der Seilzug stellt die Biegungsmomente für jeden beliebigen Querschnitt im Träger dar, die von ihm eingeschlossene Fläche wird daher Momentenfläche genannt; z. B. ist für C das Moment $M = z_1 \cdot h$ cmkg. Die in der Momentenfläche unter C liegende lothrechte Strecke z_1 ist im Längenmaafsstabe zu messen, h ist der Polabstand von den Kräften P_1 und P_2. Alle Querschnitte zwischen P_1 und P_2 sind gleich gefährlich, da hier z überall gleich grofsen, und zwar den gröfsten Werth hat. Es ist Mgr $= z \cdot h$ cmkg, da z nach dem Längenmaafsstabe = 144 cm, h nach dem Kräftemaafsstabe = 2500 kg ist, so ist: Mgr $= 144 \cdot 2500 = 360\,000$ cmkg.

Unter der Momentenfläche sind die lothrechten Schubkräfte V dargestellt; diese haben das Bestreben, den Träger parallel zu den Querschnitten abzuscheren. Ihre Wirkung ist den Biegungsmomenten gegenüber sehr gering, sodafs sie unberücksichtigt bleiben können. Sie sind grofs, wo die Biegungsmomente klein sind, und da, wo das gröfste Biegungsmoment vorhanden ist, sind sie gleich Null. Von der wagerechten Linie m n ist V_1 auf $A = +2000$ kg nach oben hin aufgetragen und bis P_1 beibehalten, hinter P_1 bis P_2 ist $V_2 = A - P_1 = +2000 - 2000 = 0$, hinter P_2 bis B ist $V_3 = -2000$ kg.

2. Mgr durch Rechnung bestimmt: Da $P_1 = P_2 = 2000$ kg und $a = c = 180$ cm, so ist Stützenwiderstand $A = 2000$ kg und $B = 2000$ kg. Bruchquerschnitte bei P_1 und P_2 und zwischen diesen. Mgr $= A \cdot a = 2000 \cdot 180 = 360\,000$ cmkg.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

haben, da $W = \frac{J}{a}$ und a sowohl den Abstand der äufsersten Zugfaser (a_z), als auch den Abstand der äufsersten Druckfaser (a_d) von der neutralen Achse bezeichnet, beide Abstände aber je nach

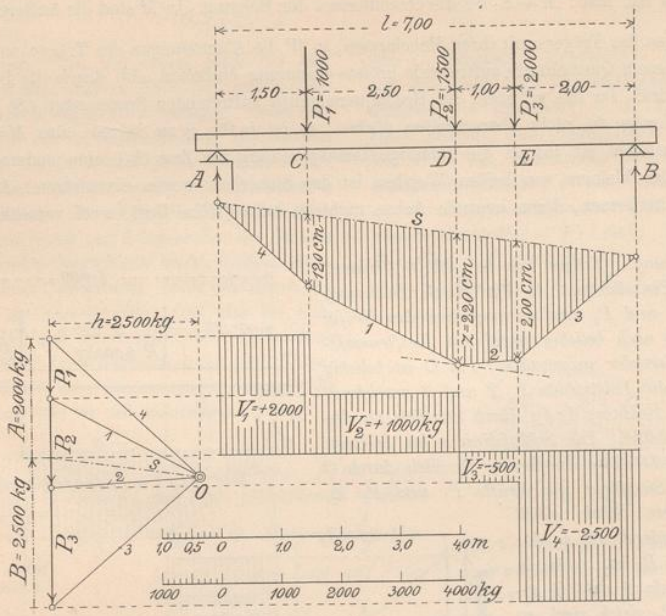


Abb. 9. *Biegung.*

Träger wie in Abb. 6, belastet durch drei Einzellasten. 1. Mittels Zeichnung ergeben sich bei den angenommenen Gröfsen, wenn vom Pole O aus zur Schlufslinie s eine Parallele gezogen wird, die Stützenwiderstände $A = 2000$ *und* $B = 2500$ *kg. Der Bruchquerschnitt ist da, wo eine Parallele zur Schlufslinie s die Momentenfläche berührt, also bei* P_2*;* $Mgr = z \cdot h$, $z = 220$ *cm*, $h = 2500$ *kg*, $Mgr = 220 \cdot 2500 = 550\,000$ *cmkg.*

Die Schubkraft V_1 *ist von A bis zur ersten Last* P_1 *gleich dem Stützenwiderstande* $A = 2000$ *kg, zwischen* P_1 *und* P_2 *ist* $V_2 = A - P_1 = 2000 - 1000 = 1000$ *kg, zwischen* P_2 *und* P_3 *ist* $V_3 = A - P_1 - P_2 = 2000 - 1000 - 1500 = -500$ *kg und zwischen* P_3 *und B ist* $V_4 = A - P_1 - P_2 - P_3 = 2000 - 1000 - 1500 - 2000 = -2500$ *kg, also gleich dem Stützenwiderstande B. Bei D, dem Angriffspunkte von* P_2*, wo die Schubkraft vom Positiven in's Negative übergeht, liegt der Bruchquerschnitt.*

2. Durch Rechnung erhält man:

$$A = \frac{1000 \cdot 5{,}5 + 1500 \cdot 3{,}0 + 2000 \cdot 2{,}0}{7{,}0} = 2000 \text{ kg},$$

$$B = \frac{1000 \cdot 1{,}5 + 1500 \cdot 4{,}0 + 2000 \cdot 5{,}0}{7{,}0} = 2500 \text{ kg}.$$

Der Bruchquerschnitt liegt unter einer Einzellast, er ist entweder, wie vorhin gezeigt wurde, mit Hülfe der Schubkräfte zu ermitteln, oder es ist für alle drei Querschnitte C, D und E das Moment aufzustellen und das gröfste als Mgr anzunehmen.

Für C ist: $M = A \cdot 150 = 2000 \cdot 150 = 300\,000$ *cmkg,*
Für D ist: $M = 2000 \cdot 400 - 1000 \cdot 250 = 550\,000$ *cmkg,*
Für E ist: $M = B \cdot 200 = 2500 \cdot 200 = 500\,000$ *cmkg.*

Der gefährliche Querschnitt ist also bei D; das gröfste Biegungsmoment $Mgr = 550\,000$ *cmkg.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Form des Querschnitts und der Lage der neutralen Achse verschieden grofs sein können, also $W = \frac{J}{a_z}$ und $W_1 = \frac{J}{a_d}$.

Daraus ergeben sich im Allgemeinen zwei Biegungsformeln:

$$M = k_z \cdot \frac{J}{a_z} \text{ und } M = k_d \cdot \frac{J}{a_d}.$$

Da J in beiden Formeln denselben Werth hat, ist für die Querschnittsberechnung die Formel zu benutzen, in welcher der Bruch $\frac{k_z}{a_z}$ oder $\frac{k_d}{a_d}$ den kleineren Werth hat.

Es kommt nun darauf an, für jeden Baustoff den geeigneten Querschnitt zu finden. Für Holz ist der rechteckige angezeigt. Bei diesem liegt die Nulllinie in der Mitte. Bei der Höhe h ist also $a = \frac{h}{2}$.

Die Menge des zu verwendenden Stoffes ist durch den Querschnitt bedingt; eine möglichst vortheilhafte Ausnutzung der Tragfähigkeit des Stoffes ist erwünscht. Es empfiehlt sich daher für Balken, die nur im lothrechten Sinne belastet werden, die Höhe möglichst grofs zu machen im Verhältnisse zur Breite. Bei Rechtecken gleichen Inhalts verhalten sich die Widerstandsmomente

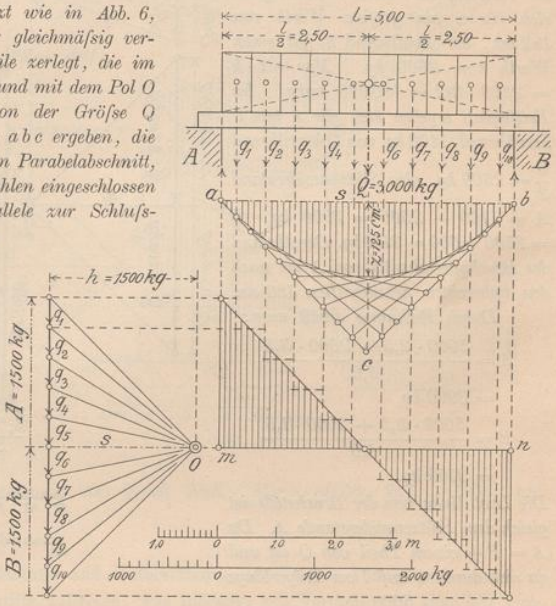


Abb. 10.

Abb. 10. *Biegung. Träger unterstützt wie in Abb. 6, die Last ist über den ganzen Träger gleichmäfsig vertheilt. Die Last Q ist in kleine Theile zerlegt, die im Kräfteplan nach einander aufgetragen und mit dem Pol O verbunden sind. Eine Einzellast von der Gröfse Q würde als Momentenfläche ein Dreieck a b c ergeben, die gleichförmig vertheilte Last ergiebt einen Parabelabschnitt, der von den Parallelen zu den Polstrahlen eingeschlossen wird. Im Kräfteplan theilt die Parallele zur Schlufslinie s die Last Q in zwei gleiche Theile, es ist also* $A = B = \frac{Q}{2}$; *da* $Q = 3000$ *kg ist, so ist* $A = 1500$ *kg und* $B = 1500$ *kg.*

Die lothrechte Schubkraft ist bei $A = 1500$ *kg. Bei* $Q = 3000$ *kg und* $l = 500$ *cm wird sie auf 1 cm Trägerlänge um* $\frac{3000}{500} = 6$ *kg geringer, sie ist also bei* $\frac{1500}{6} = 250$ *cm Länge gleich Null. Von da ab nimmt sie auf 1 cm Länge wieder 6 kg zu, sodafs sie bei* $B = 250 \cdot 6 = 1500$ *kg beträgt. Die Begrenzung der Schubkräfte bildet eine gerade Linie, die m n in der Mitte schneidet. Hier ist die Bruchstelle und auch das gröfste Biegungsmoment vorhanden. Die Bruchstelle theilt die Gesammtlast so, dafs die Last links von ihr gleich dem Auflagerdrucke an der linken Seite, die Last rechts von ihr gleich dem Auflagerdrucke an der rechten Seite ist.* $Mgr = z \cdot h$, *nach dem Längenmaafsstabe gemessen ist* $z = 125$ *cm; h ist nach dem Kräftemaafsstabe* $= 1500$ *kg, also:* $Mgr = 1500 \cdot 125 = 187\,500$ *cmkg. Durch Rechnung bestimmt sich:* $A = B = \frac{Q}{2} = 1500$ *kg,* $Mgr = \frac{Q \cdot l}{8} = \frac{3000 \cdot 500}{8} = 187\,500$ *cmkg.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wie ihre Höhen h; bei Rechtecken mit gleich bleibender Breite und wachsender Höhe wachsen die Widerstandsmomente wie die Quadrate der Höhen.

Da im rechteckigen Querschnitte die Flächentheile in der Nähe der neutralen Achse wenig zur Tragfähigkeit beitragen, so hat man bei Eisenträgern, deren Querschnitte leicht in beliebiger Form hergestellt werden können, die Flächentheile in der Nähe der neutralen Achse weg genommen und möglichst weit von dieser entfernt angebracht, wodurch man den I-förmigen Querschnitt erhalten hat. Man hat ihnen den Namen Doppel-T-Eisen gegeben im Gegensatze zu den einfachen

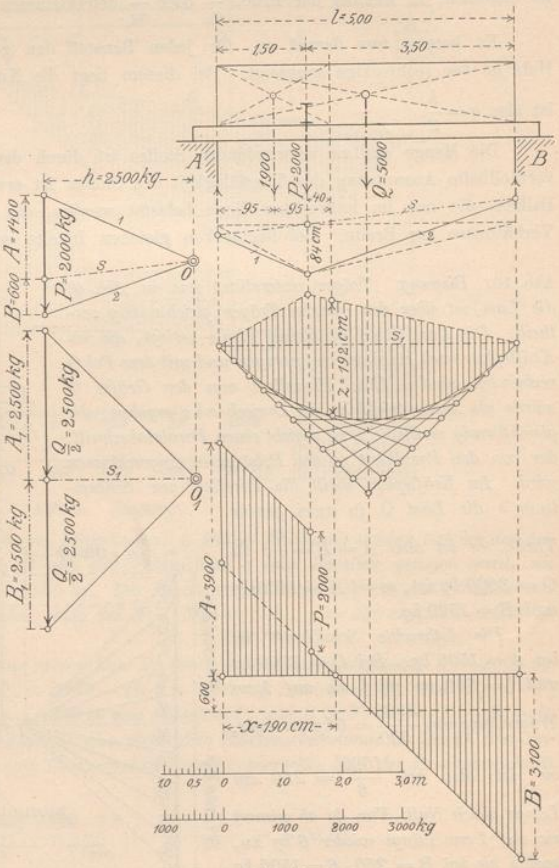


Abb. 11.

Abb. 11. *Biegung. Unterstützung des Trägers wie in Abb. 6, Belastung ist eine gleichförmig vertheilte Last Q und eine Einzellast P. Die Momentenflächen sind für P und Q getrennt gezeichnet; dann sind beide mit den Schlufslinien an einander gelegt. Da beide Schlufslinien nicht parallel sind, ist die Dreieckfläche der Kraft P zu diesem Zwecke in ein anderes Dreieck zu verwandeln. Aus beiden ergiebt sich für z ein gröfster Werth von 192 cm, der Polabstand h hat einen Werth von 2500 kg. Mgr = z · h = 2500 · 192 = 480000 cmkg. Im Kräfteplan ergeben sich für A von P herrührend, 1400 kg, von Q herrührend* $\frac{Q}{2}$ *= 2500 kg, also Stützenwiderstand A = 1400 + 2500 = 3900 kg, B = 2500 + 600 = 3100 kg. Der Abstand des Bruchquerschnitts von A ist nach den lothrechten Schubkräften 190 cm.*

Durch Rechnung erhält man:

$$A = \frac{5000 \cdot 2{,}5 + 2000 \cdot 3{,}5}{5{,}0} = 3900 \text{ kg},$$

$$B = \frac{5000 \cdot 2{,}5 + 2000 \cdot 1{,}5}{5{,}0} = 3100 \text{ kg}.$$

Die Last links von der Bruchstelle ist gleich dem Stützenwiderstande A. Da A = P + einem Theil von Q ist und da sich durch Q auf 1 cm Trägerlänge eine Last von $\frac{5000}{500} = 10$ *kg ergiebt, so ist* $A = P + x \cdot 10$ *oder* $3900 = 2000 + x \cdot 10$, *woraus* $x = \frac{1900}{10} = 190$ *cm.*

$$\begin{aligned} Mgr &= A \cdot 190 - (P \cdot 40 + 1900 \cdot 95) \\ &= 3900 \cdot 190 - (2000 \cdot 40 + 1900 \cdot 95) \\ &= 741000 - (80000 + 180500) \\ &= 741000 - 260500 = 480500 \text{ cmkg}. \end{aligned}$$

Der kleine Unterschied von 500 cmkg liegt im ungenauen Abmessen von z.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

T-Eisen, deren Form schon früher angewendet worden war. Aus gleichem Grunde sind die ringförmigen Querschnitte für hohle Säulen sowie die hohlen Quadrate und Rechtecke entstanden, s. Knickfestigkeit. Der +-förmige Querschnitt hat neben anderen Vortheilen auch noch den, dafs er eine Erneuerung des Farbenanstrichs, wo dieser als Rostschutz verwendet werden soll, leicht zuläfst.

Die Biegungsmomente sind in den einzelnen Querschnitten eines gebogenen Trägers verschieden grofs; diesen müfsten auch verschieden grofse Querschnitte entsprechen. Aus praktischen Gründen macht man indessen die Querschnitte der im Hochbau Anwendung findenden Träger durchgängig gleich grofs, und zwar so grofs, wie es das gröfste Biegungsmoment (Maximalmoment) für den gefährlichen Querschnitt erfordert. Belastung und Unterstützung des Trägers können so angeordnet sein, dafs mehrere gefährliche Querschnitte auftreten, was indessen von Vortheil sein kann, da sich mit deren Zahl die Tragfähigkeit des Trägers vergröfsert. Von allen Momenten ist das gröfste für die Bestimmung des Querschnitts maafsgebend und gleich $k \cdot W$ zu setzen.

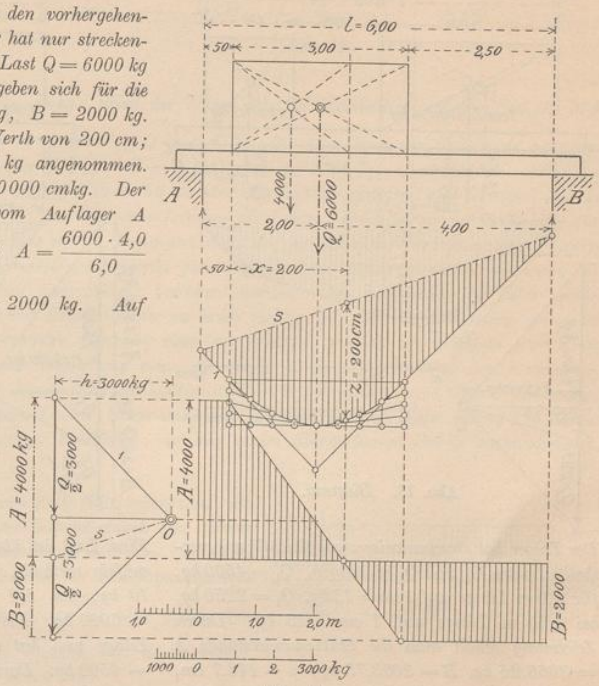


Abb. 12.

Abb. 12. *Biegung. Der wie in den vorhergehenden Beispielen unterstützte Träger hat nur streckenweise eine gleichförmig vertheilte Last $Q = 6000$ kg zu tragen. Durch Zeichnung ergeben sich für die Stützenwiderstände $A = 4000$ kg, $B = 2000$ kg. Für x ergiebt sich ein gröfster Werth von 200 cm; der Polabstand h ist zu 3000 kg angenommen. $Mgr = z \cdot h = 200 \cdot 3000 = 600000$ cmkg. Der Bruchquerschnitt ist 250 cm vom Auflager A entfernt. Durch Rechnung ist* $A = \frac{6000 \cdot 4{,}0}{6{,}0} = 4000$ *kg,* $B = \frac{6000 \cdot 2{,}0}{6{,}0} = 2000$ *kg. Auf 1 cm Länge des belasteten Trägertheils kommen* $\frac{6000}{300} = 20$ *kg. Da die ganze Last von der Bruchstelle so getheilt wird, dafs der linke Theil gleich dem Auflagerdrucke der linken Seite, also gleich 4000 kg ist, so ergiebt sich ihre Entfernung von A zu 50* $+ x$ *cm;* $x = \frac{4000}{20} = 200$, *also 250 cm. Dasselbe geht aus der lothrechten Schubkraft hervor. Diese ist von A bis zum Anfange der Last 4000 kg, von hier wird sie auf 1 cm Länge 20 kg geringer, bei 200 cm Länge ist sie also gleich Null.* $Mgr = 4000 \cdot 250 - 4000 \cdot 100 = 4000 \cdot 150 = 600000$ *cmkg.*

Aufser den Biegungsspannungen treten in einem gebogenen Träger noch lothrechte und wagerechte Schub-, Scher- oder Querspannungen auf. Diese sind jedoch in den einfachen Belastungsfällen, wie sie im Hochbau meistens Anwendung finden, im Verhältnisse zur Biegungsspannung so unbedeutend, dafs sie für die Bestimmung des Querschnitts unberücksichtigt bleiben können.

Biegungsmomente für einfache Belastungsfälle. Das Eigengewicht der Träger ist dabei unberücksichtigt geblieben. Bei gröfseren Constructionen ist dieses vor der Berechnung durch

Abschätzung zu ermitteln und als besondere gleichmäfsig vertheilte Last in Anrechnung zu bringen. Bei der Berechnung ist zu berücksichtigen, ob die Belastung eine ruhende ist, oder ob Erschütterungen eintreten können; darnach ist die gröfste zulässige Beanspruchung k zu bemessen. So können z. B. für Schmiedeisen bei Hochbauten mit ruhender, bleibender Belastung für k bis zu 1000 kg/qcm, bei Hochbauten mit wechselnder, aber stofsfreier Belastung bis zu 850 kg/qcm zugelassen werden, während man dort, wo mäfsige Erschütterungen auftreten, nur 750, und wenn die Erschütterungen stark sind, nur 600 bis 700 kg/qcm annehmen darf. Die Durchbiegung eines Trägers kann im Baue zu Unzuträglichkeiten führen. In solchem Falle ist es rathsam, die Höhe

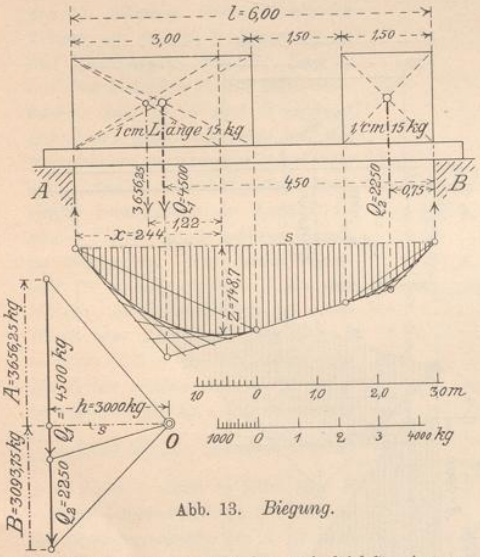


Abb. 13. *Biegung.*

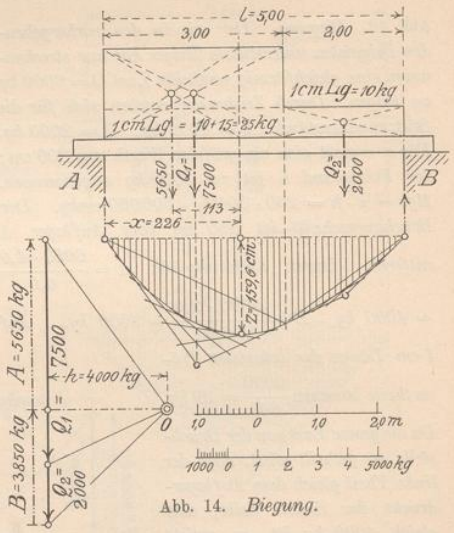


Abb. 14. *Biegung.*

Der Träger hat streckenweise zwei gleichförmig vertheilte Lasten Q_1 und Q_2 zu tragen. $Q_1 = 4500$ kg, für 3,0 m Länge auf 1 cm = 15 kg, $Q_2 = 2250$ kg, bei 1,50 m Länge auf 1 cm = 15 kg. Durch Zeichnung erhält man die Stützenwiderstände $A = 3656{,}25$ kg, $B = 3093{,}75$ kg; $z = 148{,}7$ cm, $h = 3000$ kg. $Mgr = z \cdot h = 148{,}7 \cdot 3000 = 446100$ cmkg.

Durch Rechnung erhält man:

$$A = \frac{4500 \cdot 4{,}5 + 2250 \cdot 0{,}75}{6{,}0} = 3656{,}25 \text{ kg},$$

$$B = \frac{4500 \cdot 1{,}5 + 2250 \cdot 5{,}25}{6{,}0} = 3093{,}75 \text{ kg}.$$

Die Last links von der Bruchstelle ist gleich $A = 3656{,}25$ kg. Da auf 1 cm Länge 15 kg ruhen, so ergiebt sich ihre Entfernung von A aus:

$$x = \frac{3656{,}25}{15} = 243^3/_4 \text{ rd. } 244 \text{ cm},$$

$$Mgr = 3656{,}25 \cdot 244 - 3656{,}25 \cdot 122,$$

$$Mgr = 3656{,}25 \cdot 122 = 446\,063 \text{ cmkg}.$$

Eine Last ist über die ganze Trägerlänge gleichmäfsig vertheilt, ihre Gröfse ist auf 1 cm Länge 10 kg, bei 5,0 m Trägerlänge also: $500 \cdot 10 = 5000$ kg. Die andere erstreckt sich auf 3,0 m Länge und hat auf 1 cm 15 kg, also: $300 \cdot 15 = 4500$ kg. Daraus ergiebt sich für 3,0 m Länge eine Belastung von $10 + 15 = 25$ kg für 1 cm $= 7500$ kg; für die übrigen 2,0 m Länge bleiben 10 kg auf 1 cm $= 2000$ kg. Durch Zeichnung ermittelt sich der Stützenwiderstand $A = 5650$ kg, $B = 3850$ kg, $z = 159{,}6$ cm, $h = 4000$ kg.

$Mgr = z \cdot h = 159{,}6 \cdot 4000 = 638400$ cmkg.

Durch Rechnung erhält man:

$$A = \frac{7500 \cdot 3{,}5 + 2000 \cdot 1{,}0}{5{,}0} = 5650 \text{ kg},$$

$$B = \frac{7500 \cdot 1{,}5 + 2000 \cdot 4{,}0}{5{,}0} = 3850 \text{ kg}.$$

Die Entfernung der Bruchstelle von A:

$$x = \frac{5650}{25} = 226 \text{ cm},$$

$$Mgr = 5650 \cdot 226 - 5650 \cdot 113,$$

$$Mgr = 5650 \cdot 113 = 638450 \text{ cmkg}.$$

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

entsprechend über das sonst ausreichende Maafs hinaus zu vergröfsern. Die Durchbiegung soll im Allgemeinen erfahrungsgemäfs $^1/_{600}$ der freitragenden Länge nicht überschreiten; dem würde $^1/_{20}$ der Länge als Höhe etwa entsprechen.

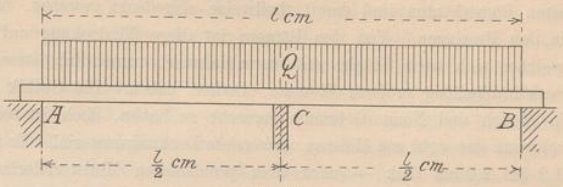


Abb. 15.

Abb. 15. *Biegung. Träger auf drei gleich hohen Stützen frei aufliegend und gleichmäfsig über seine Länge belastet. Stützenentfernungen sind einander gleich. Trägerlänge l in cm, Last Q in kg. Auflagerdruck bei* $A = {}^3/_{16}\,Q$, *bei* $B = {}^3/_{16}\,Q$, *bei* $C = {}^{10}/_{16}\,Q$.

Mgr (bei C) $= \dfrac{Q \cdot l}{2 \cdot 2 \cdot 8} = \dfrac{Q \cdot l}{32}$ *cmkg. Wird der Träger über der Mittelstütze gestofsen, so hat Mgr dieselbe Gröfse. Dann ist jedoch* $A = B = {}^4/_{16}\,Q$ *und* $C\ {}^8/_{16}\,Q$. *Man kann den Träger als gestofsen berechnen, der Sicherheit wegen aber für* $A = B = {}^4/_{16}\,Q$ *und für* $C = {}^{10}/_{16}\,Q$ *annehmen. Sind die Stützenentfernungen ungleich, so behandelt man ihn als über den Stützen gestofsen und berechnet ihn als Träger auf zwei Stützen mit der gröfsten Stützenentfernung als Länge. Dasselbe ist zu empfehlen für Träger auf mehr als drei Stützen. Das gröfste Biegungsmoment wie die Materialersparnifs sind bei Trägern auf drei oder mehr Stützen (kontinuirlichen Trägern) gar nicht oder nur wenig geringer, als wenn sie gestofsen gedacht und als Träger auf zwei Stützen berechnet werden. Ihre Anwendung ist daher wenig vortheilhaft. Dazu kommt, dafs das Ergebnifs nur so lange richtig ist, als die Stützpunkte genau in gleicher Höhe liegen. Bei der geringsten Senkung einer der Stützen, wie sie im Hochbau sehr leicht vorkommen kann, tritt schon eine Aenderung ein. So wirkt z. B. eine Senkung der Endstützen nachtheilig. Es ist also mit der Anwendung der kontinuirlichen Träger eine gewisse Gefahr verbunden, weshalb sie, wenigstens bei gröfseren Lasten, besser unterbleibt, besonders bei der Verwendung von Eisen. Bei Holzconstructionen ist es weniger bedenklich, da hier meist überschüssige Stärke vorhanden ist.*

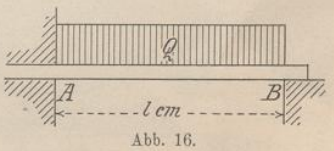


Abb. 16.

Abb. 16. *Biegung. Träger an einem Ende fest eingespannt, am anderen Ende frei aufliegend und belastet durch eine gleichmäfsig vertheilte Last Q. Auflagerdruck bei* $A = {}^5/_8\,Q$, *bei* $B = {}^3/_8\,Q$. *Das Mgr befindet sich an der Einspannungsstelle bei A und beträgt* $Mgr = \dfrac{Q \cdot l}{8}$ *cmkg; es ist also gleich dem Mgr bei einem Träger auf zwei Stützen mit der Länge l. Dieser Fall kommt im Hochbau selten vor.*

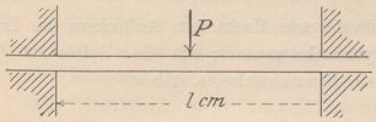


Abb. 17.

Abb. 17. *Biegung. Träger an beiden Enden eingespannt, Einzellast P in der Mitte. Drei gefährliche Querschnitte, an den Einspannungsstellen und in der Mitte.*

$$Mgr = \frac{P \cdot l}{8}\ cmkg.$$



Abb. 18.

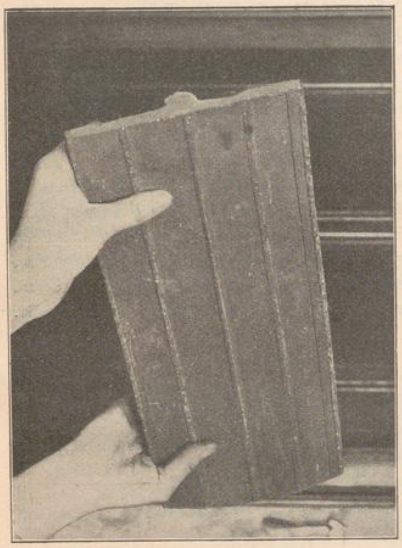
Abb. 18. *Biegung. Träger an beiden Enden eingespannt, gleichmäfsig vertheilte Last Q. Zwei gefährliche Querschnitte an den Einspannungsstellen.*

$$Mgr = \frac{Q \cdot l}{12}\ cmkg.$$

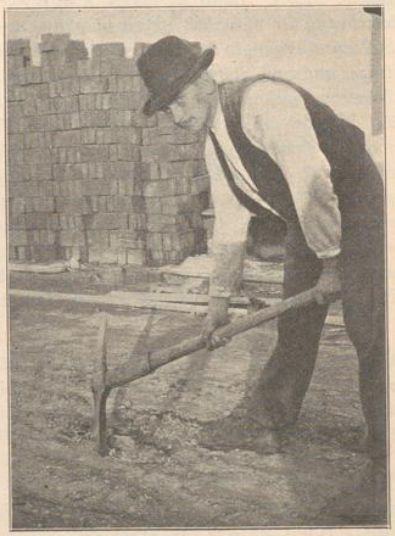
Diese Belastungsfälle kommen im Hochbau selten vor; sie dürfen bei Balken mit eingemauerten Enden, bei denen zwar nur geringe, aber immerhin doch eine Beweglichkeit vorhanden ist, nicht angewendet werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Biberschwanz,** der an den verschiedenen Orten sehr verschieden als Flachziegel, Hakenziegel, Dachzunge, Zungenstein usw. benannte gewöhnliche flache Dachziegel, der auf Latten als einfaches Dach (Spliefsdach), als Doppeldach und als Kronendach eingedeckt wird. Schon die alten Römerbauten sind damit theilweise eingedeckt gewesen, namentlich die landwirthschaftlichen in den Provinzen. Von den Römern ist diese Eindeckung auf die romanische Zeit vererbt, aus welcher sich noch Stücke mit verschiedener, namentlich stumpfwinkeliger unterer Endigung in verhältnifsmäfsig grofsem Formate erhalten haben. Die Gothik scheint mehr von der Eindeckung in Mönch und Nonne Gebrauch gemacht zu haben, doch ist seit dem 16. Jahrhunderte der Biberschwanz das wohl am Meisten verwendete Deckungsmaterial. Er ist 36 bis 40 cm lang, 15 cm breit, 1,2 bis 2,0 cm dick — nach dem preufsischen Ministerialerlasse sind für die Staatsbauten die Maafse 36,5 : 15,5 : 1,2 cm vorgeschrieben —, hat einen Hakenansatz, Nase, zum Aufhängen und wiegt etwa 1,75 kg. Die untere Endigung ist für leichteren Ablauf des Regenwassers nicht gerade zu gestalten, sondern bogenförmig oder flach zugespitzt.



Biberschwanz.



Bicke, hier als Kreuzhacke ausgebildet.

Die **Bicke,** Picke, ist eine an einem langen Stiele sitzende Hacke zum Auflockern des Erdreichs. Hat sie eine oder zwei Spitzen, so wird sie Spitzhacke genannt; mit einer Spitze auf der einen und einer Schneide auf der anderen Seite heifst sie Kreuzhacke, s. Abb.

Das **Biezeisen** s. Beizeisen.

Das **Bild,** ob plastisch oder malerisch, soll im Zusammenhange mit der Architektur von dieser in seiner Wirkung unterstützt werden oder aber zu deren Hebung dienen. Es kommt in jedem Falle darauf an, Bild und Architektur in das richtige Verhältnifs zu einander zu setzen, d. h. durch die Gröfse oder auch durch den Maafsstab der Ausführung augenfällig die Bedeutung kund zu thun, die man dem Bilde oder der Architektur in dem betreffenden Falle geben will. Es ist klar, dafs beispielsweise eine Persönlichkeit, die durch ein Standbild geehrt werden soll, an Bedeutung verlieren würde, ja sogar lächerlich erscheinen könnte, wenn das Standbild gegenüber dem architektonischen Unterbaue — mag es an sich auch noch so grofs gehalten sein — zu winzig erschiene. Die Reiterstatue des Herzogs Karl von Braunschweig in Genf beweist das, während die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Persönlichkeit anderer Reitermonumente wie die des Colleoni in Venedig und des grofsen Kurfürsten in Berlin durch das geringe architektonische Beiwerk an Bedeutung gewinnen.

In der Architektur selber können Bildwerke an Stelle architektonischer Theile treten, wie die Atlanten und Kariatyden in der antiken Kunst für die Säulen, und wie die Hermen der Renaissance für Säulen und Pfeiler. Aber es kann das architektonische Gebilde auch nur bildnerischen Schmuck, z. B. als Felderfüllung haben, durch den es an Bedeutung nicht verliert, sondern gewinnt, obgleich der Schmuck so reich und edel ist, dafs es nur seinetwegen gemacht zu sein scheint und dafs man nicht sagen kann, ob Bild oder Bau mehr gilt. Eine so glückliche Ergänzung ist die höchste Stufe künstlerischen Schaffens und findet sich an den griechischen Tempeln für alle Zeiten mustergültig verwirklicht. Auch hinsichtlich des bildlichen Schmuckes durch Malerei waren, soviel wir davon wissen, die griechischen Tempelbauten Muster; denn die Gemälde, meist monumental in Mosaik ausgeführt, belebten die Flächen, ohne ihnen die architektonische Bedeutung des Raumabschlusses zu nehmen sowohl hinsichtlich ihrer Gröfse zu der der Flächen als auch hinsichtlich ihrer wenig perspectivischen, also die Fläche nicht verleugnenden Darstellung. Sie waren den Flächen eingefügt und hatten wohl keinen besonderen Rahmen der Art, wie er jetzt für nöthig erachtet wird. Sie bedurften dessen natürlich auch nicht, während unser Gemäldeschmuck, auch wenn das Bild der Fläche eingefügt ist, des Rahmens nicht entbehren kann, weil die Bilder nicht mehr mit der Wand zusammen gehen, sondern für sich etwas sein wollen ohne Rücksicht auf ihren Platz; sie wollen gleichsam eine Täuschung hervorbringen durch die Art ihrer Darstellung, besonders durch die perspectivische Wirkung des Vorder-, Mittel- und Hintergrundes mit allen luftperspectivischen Abtönungen. Für sie ist also eine Umrahmung nothwendig und zwar um so mehr, als die Bilder unserer Wohnräume gewöhnlich den Flächen nur angehängt werden.

Es mag hier ununtersucht bleiben, ob die Eigenart der mittelalterlichen Skulptur, namentlich des Reliefs, und der Tafelmalerei den Uebergang zu unserer Art alltäglichen Bilderschmuckes abgegeben haben, man mag auch über die Berechtigung desselben streiten, unter den obwaltenden Verhältnissen ist er jedoch nicht zu entbehren, man mufs mit ihm rechnen insofern, als man auf seine Eigenart eingehend ihn künstlerisch mit seinem Platze in Verbindung zu bringen sucht. In dieser Hinsicht darf der Rahmen als hauptsächlicher Theil wohl nie fehlen. Er soll das Bild von der Wand trennen und mufs daher eine entsprechende Form haben, s. Rahmen. Bestimmte Maafse, z. B. $^1/_8$ bis $^1/_{12}$ des Bildes, für ihn anzugeben, ist unthunlich, aber im Allgemeinen gilt, dafs kleine Bilder verhältnifsmäfsig breiter als grofse einzurahmen sind. Eine lebhafte Tapete mufs durch grofse Bilder mit kräftiger und breiter Umrahmung ruhigere Wirkung erhalten, eine ruhige kann durch viele kleine Bilder mit reicher Umrahmung vortheilhaft belebt werden. Farbenreiche Gemälde vertragen prächtige Goldrahmen und heben sich am Besten von duffen, nicht zu stark gemusterten Gründen in grün und roth ab, während Photographien, Stiche, Zeichnungen usw. besser auf kaltfarbigem Grunde in dunkelen Rahmen, z. B. aus Holz, dessen Maserung zu erkennen ist, stehen. Auch auf ganz hellen Wänden stehen dunkele Rahmen mit etwas Vergoldung gut.

bimsen ist das Schleifen und Poliren mit Bimsstein, s. d.

Der **Bimssand** ist eine vulkanische Asche, aus der bei Coblenz Bausteine hergestellt werden.

Der **Bimsstein** ist vulkanisch geschmolzener natronhaltiger Trachyt, porös und glasartig, gelblich mit perlenartigem Glanze. Er kommt am Rheine vor, aber auch auf den liparischen Inseln, auf Teneriffa, in Island, Mexico und an anderen Orten. Er dient zum Poliren von Holz, Stein und Metall sowie zum Abschleifen zu vergoldender Flächen. Er wird auch als Baustein da verwandt, wo er keinen Erschütterungen und keiner Hitze ausgesetzt ist. Mit Kalk giebt er Wassermörtel.

Der künstliche Bimsstein, aus Leim und gepulvertem Bimsstein bestehend und in handliche Form gebracht, ist gleichmäfsiger als der natürliche Stein und bröckelt weniger, ist daher zum Schleifen geeigneter.

Das Bimssteinconglomerat ist ein durch thonige Masse verbundenes Gemenge von Bimssteinstücken, welches, wenn das Bindemittel überwiegt, Trafs heifst und mit Kalk Wassermörtel

giebt; Verwendung z. B. bei Andernach. Es ist leicht und nicht fest. Man gewinnt es durch bankförmiges Abstechen wie den Torf und verwendet es zum Ausmauern von Fachwänden und zu leichten Bauten.

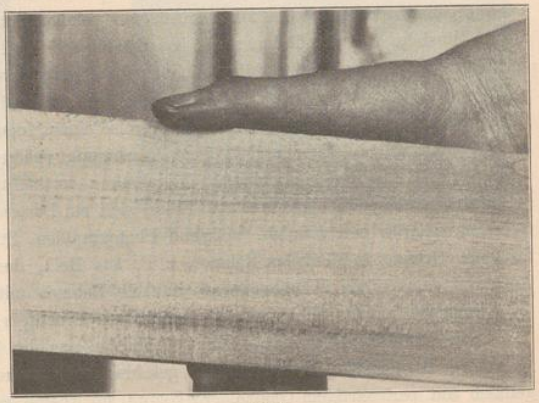
Das **Bimssteinpapier** ist ein mit gepulvertem Bimsstein überzogenes Papier, mit welchem feinere Abschleifungen als mit Sandpapier gemacht werden können.

Das **Bindeholz,** Bundholz, ist der Sammelbegriff für die zum Abbinden von Wänden und Dächern dienenden Bauhölzer, welche behauen aber an Stärke geringer sind als die der Balken.

binden, abbinden, s. Mörtel; auch anziehen und fassen sagt man von Mörtel, wenn er erhärtet.

Der **Binder**, Strecker, im Gegensatze zum Läufer, ist die Benennung für einen Stein, der in der Richtung der Mauerstärke über mindestens eine Fuge hinweg geht, also durch sein Auflager wenigstens zwei Steine einer anderen Schicht zusammenhält. Er wird also gewöhnlich mit seiner kurzen Seite in einer Mauerflucht liegen oder, wenn er durch die ganze Mauer hindurch bindet, mit seinen kurzen Seiten in beiden Mauerfluchten. Es ist das jedoch nicht nöthig, da ein Binder, z. B. bei sehr starken Mauern, auch ganz im Inneren liegen oder über mehrere Steine hinweg greifen und dabei seine Langseite zeigen kann, s. Mauerwerk. — In der Balkenlage wird als Binder, Bundbalken, Binderbalken derjenige bezeichnet, welcher eine Fachwerkswand oben als Rähm abschliefst und für die darüber stehende als Schwelle dient, in welche die Ständer eingezapft sind, s. Balken Abb. 6, oder auch der einen Dachbinder trägt. — Bei Hängewerken wird der Zugbalken auch wohl Binder genannt, s. Hängewerk. — Im Dachverbande giebt es Dachbinder, auch Bindergebinde, Vollgebinde, Hauptgebinde im Gegensatze zum Leergebinde oder einfachen Gebinde. Man versteht darunter die Gebinde, s. d., welche den übrigen, zumeist drei oder vier zwischen ihnen liegenden den Halt geben, s. Dachverband.

Die **Birke** — die Weifsbirke oder auch die deutsche Birke kommen hier vor — ist ein Baum mit weifser, glänzender, sich in Bändern abrollender Rinde und dreieckigen Blättern, wird bis zu 25 m hoch und 0,60 m dick, wächst auch auf schlechtem, jedoch nicht sumpfigem Boden und hat feines, glänzendes, gelblich oder röthlich weifses Holz. Dieses Holz läfst sich schlecht spalten und biegen, ist hart, schwer und zähe, doch nicht dauerhaft, da es leicht feucht und wurmstichig wird. Selten zu Bauholz (z. B. wohl zu Sparren) verwandt, doch für Tischler, Stellmacher (Deichsel) und Drechsler geeignet. Die Rinde widersteht der Fäulnifs, daher als Unterlage für Schwellen, zur Abdeckung von Balkenköpfen, zu Dachdeckungen mit Erdaufschüttung in Schweden, zu Booten, Zelten, Dosen usw., auch Oel zur Herstellung von Juchtenleder liefert die Rinde. Der Birkensaft wird durch Anbohren der Stämme zu Birkenwein abgezapft.



Birke.

birmanisch ist die Bauweise, welche der um 243 in Birma eingeführte Buddhismus im birmanischen Reiche hervorgebracht hat. Wenigstens spielen den massiv gebauten, centralen, meist von Kuppeln bekrönten Gotteshäusern, den Pagoden, Bethäusern usw. gegenüber die Klöster und selbst die Paläste der Könige insofern keine Rolle, als dieselben nie lange bestehen, da sie nur aus Holz hergestellt sind und auf Pfählen ruhen, die stellenweise später durch Steinpfeiler ersetzt sind. Diese weltlichen Bauwerke stehen somit auf hohlen Unterbauten, zu denen Freitreppen hinaufführen; sie zeigen über-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

reich in orientalischer Weise bekrönte Dächer, die sich geschofsweise hinter einander aufthürmen, und machen im Ganzen einen lebhaften, im Einzelnen wohl auch bombastischen Eindruck.

Der **Birnbaum,** wilder Birnbaum, der 30 m Höhe und 1 m Dicke erlangt, liefert ein gut zu bearbeitendes Holz für Bild- und Formschnitzer, läfst sich gut hobeln, poliren und beizen, wirft sich nicht leicht und hat eine gelblich braune, später rothbraune Farbe.

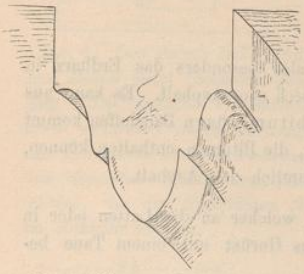


Abb. 1. *Birnenstab als Gewölberippe der Kirche in der Tempelherrencomthurei zu Mücheln bei Halle a. S. Zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts. Frühe spitzbogige Form.*



Abb. 2. *Birnenstab vom Portalgewände der Tempelherrenkirche zu Mücheln bei Halle a. S. Zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts; dennoch schon entwickelte Birnenform.*

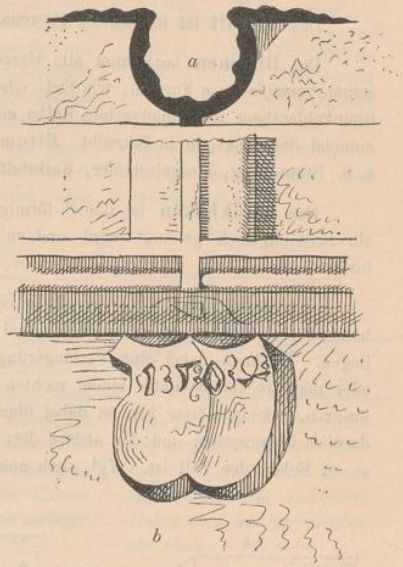


Abb. 3. *Birnenstab als Dienst am mittleren Nordpfeiler in der Moritzkirche zu Halle a. S. a Grundrifs, der die späte Form erkennen läfst, einen Rundstab mit Plättchen. b Ansicht: Der Dienst geht nicht zum Fufsboden herab, sondern setzt sich auf eine Console über einem Schilde mit der Jahreszahl 1504.*

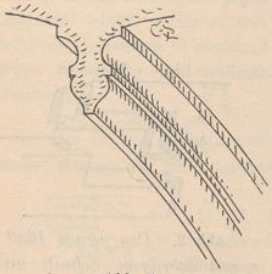


Abb. 4.

Abb. 4. *Birnenstab als Rippe des Gewölbes in der Vorhalle der Kirche zu Cönnern bei Halle a. S.; vermuthlich 1491.*

Der **Birnenstab** ist ein birnenförmig profilirtes Bauglied, wie besonders die mittelalterliche Bauweise deren vielfach hat. Er kommt häufig in der späten Gothik vor, findet sich aber auch schon in der frühen. Die Stäbe der Thür- und Fenstergewände, die Dienste, die Rippen usw. sind oft birnenförmig profilirt. Dieses Stabglied ist entsprechend der Bogenform, die aus der Kreislinie des romanischen Stils zum Spitzbogen im gothischen wurde,

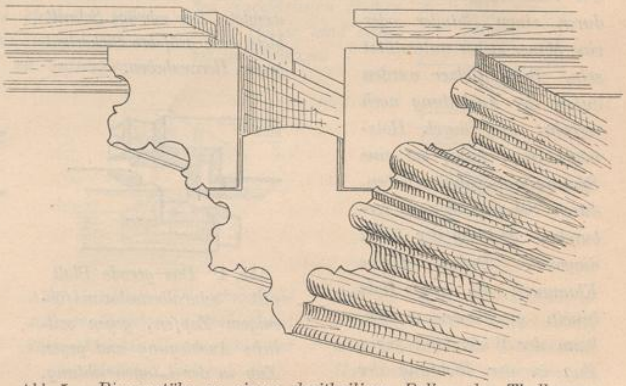


Abb. 5. *Birnenstäbe an einem dreitheiligen Balken des Thalhauses in Halle a. S.; 16. Jahrhundert.*

aus dem romanischen Rundstabe hervorgegangen; anfangs einfacher Spitzbogen, Abb. 1, alsdann die weichliche Linie der eigentlichen Birnenform, Abb. 2, hier freilich schon gleichzeitig mit der ersten vorkommend, und am Ende der Gothik die plumpe kreisförmige Gestalt mit Plättchen, Abb. 3, die kaum noch die Birnenform erkennen läfst. Doch auch geschmeidigere Formen der gothischen Spätzeit finden sich, Abb. 4 und 5.

Das **Biscuit** ist unglasirtes Porzellan besonders zu Figuren.

Das **Bitumen** bezeichnet alle Harze, die mineralisch sind, also besonders das Erdharz in seinen verschiedenen Formen, wie Erd- oder Steinöl, Bergtheer, Erdpech oder Asphalt. Es kann aus Steinkohlentheer mit gepulvertem Kalke gemacht werden. Von den bituminösen Baustoffen kommt zumeist der Kalkstein in Betracht. Bituminös sind alle Mineralien, die Bitumen enthalten können, z. B. Braunkohle, Mergelschiefer, Kalkstein. Letzterer liefert vornehmlich den Asphalt.

Der **Blankhaken** ist der S-förmige Haken der Dachdecker, welcher an die Latten oder in ein Schalungsloch gehängt wird und an dem die Leiter oder das Gerüst mit einem Taue befestigt wird.

Das **Blatt**, auch die Verblattung oder Ueberblattung, ist eine Verbindung von zumeist gleich hohen Bauhölzern, wobei die unteren und oberen Flächen der Hölzer in gleicher Ebene, also bündig liegen. Es kann dabei eine Verlängerung der Hölzer herbeigeführt werden; es können auch zwei oder mehrere Hölzer unter einem rechten oder einem anderen Winkel zusammen treffen bezw. sich kreuzen. Beide Hölzer können dabei über die Kreuzungsstelle hinausgehen, oder es kann ein Holz darüber hinausgehen und das andere dort endigen, oder es können beide Hölzer dort endigen, wie es an Ecken der Fall ist. Vgl. auch anschlitzen.

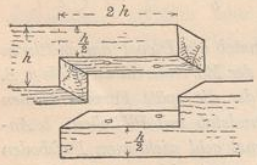


Abb. 1. *Das gerade Blatt. Die Verbindungsstelle mufs durch einen Ständer oder eine Mauer sicher unterstützt sein. Beide Hölzer werden aufser der Anblattung noch verbohrt und durch Holznägel oder, wenn sie eine Spannung auszuhalten haben, durch Schraubenbolzen verbunden. Stellung der Nägel diagonal. Durch eiserne Klammern, die in das Holz hinein geschlagen werden, kann der Widerstand gegen Zug in der Richtung der Längenachse der Hölzer erhöht werden.*

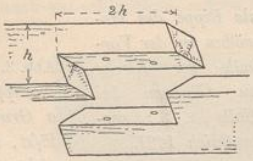


Abb. 2. *Das gerade Blatt mit schrägem Schnitt wird wie das gerade Blatt verwendet. Der schräge Schnitt bietet eine gröfsere Sicherheit gegen Herausheben.*

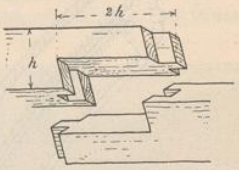


Abb. 3. *Das gerade Blatt mit schrägem Schnitt und Zapfen. Letzterer sichert die Verbindung gegen seitliche Ausbiegung.*

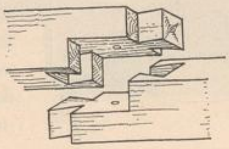


Abb. 4. *Das gerade Blatt mit schwalbenschwanzförmigem Zapfen, gegen seitliche Ausbiegung und gegen Zug in der Längenrichtung, aber nicht gegen Herausheben gesichert.*

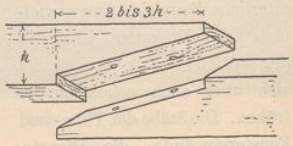


Abb. 5. *Das schräge Blatt wird vielfach angewendet bei Hölzern von geringer Höhe. Das Holz spaltet weniger leicht auf als bei dem geraden Blatte. Verbolzung nothwendig.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

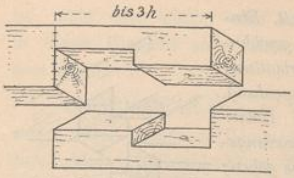


Abb. 6. *Das gerade Hakenblatt. Der Haken bietet Sicherheit gegen Zug. Die seitliche Verschiebung wird verhindert durch Holznägel oder Schrauben. Dasselbe kann auch mit doppelten Keilen ausgeführt werden, die die Hirnflächen fest an einander pressen.*

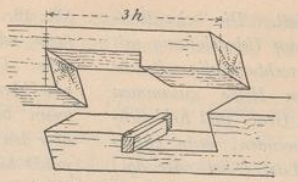


Abb. 7. *Das schräg geschnittene gerade Hakenblatt mit doppelten Keilen. Die Keile pressen die Hölzer fest an einander, sodafs auch einiger Widerstand gegen Durchbiegung geleistet wird. Diese Verbindung auch ohne Keile anzuwenden.*

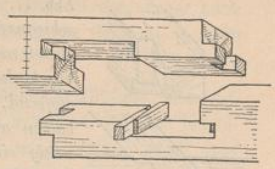


Abb. 8. *Das gerade Hakenblatt mit Keilen und Zapfen (französisches Schlofs), eine sichere Verbindung zur Verlängerung von Hölzern, erfordert jedoch viele und genaue Arbeit.*

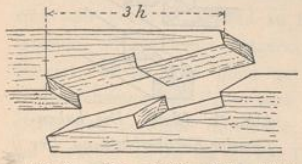


Abb. 9. *Das schräge Hakenblatt ohne Keile bietet Sicherheit gegen Zug und leistet, wenn es verbolzt wird, einigen Widerstand gegen Spannung und seitliche Ausbiegung.*

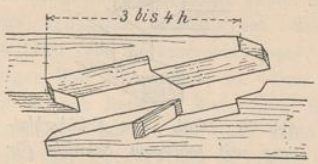


Abb. 10. *Das schräge Hakenblatt mit Keilen sichert nach jeder Richtung hin gegen eine Verschiebung der Hölzer. Die schrägen Hakenblätter schwächen die Hölzer weniger als die geraden.*



Abb. 11. *Das schräge Blatt mit verdecktem Haken. Letzterer ist mühsamer herzustellen als die sichtbaren Haken und weniger haltbar als diese.*

Die Hölzer stofsen unter einem Winkel auf einander, das eine Holz endet an der Kreuzungsstelle, das andere geht darüber hinaus:

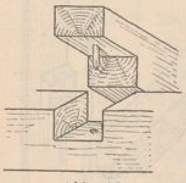


Abb. 12.

Abb. 12. *Blatt. Die einfache oder gerade Ueberblattung mit Holznagel, der etwas gegen Herausziehen des eingeblatteten Holzes sichert. Beide Hölzer sind an der Verbindungsstelle zu unterstützen.*

Abb. 13. *Blatt. Die hakenförmige Ueberblattung verhindert das Herausziehen des eingeblatteten Holzes. Beide Hölzer sind sicher zu unterstützen.*

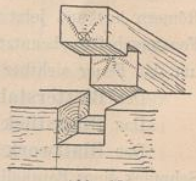


Abb. 13.

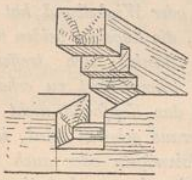


Abb. 14. *Blatt. Die hakenförmige Ueberblattung mit Brust oder Brüstung anzuwenden, wenn das eingeblattete Holz nicht sicher unterstützt werden kann.*

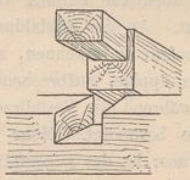


Abb. 15. *Blatt. Die schwalbenschwanzförmige Ueberblattung verhindert ein Herausziehen des eingeblatteten Holzes. Bei Schwellen anzuwenden, wenn das eingeblattete Holz Zug erhält.*

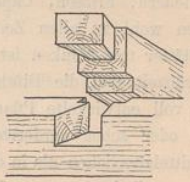
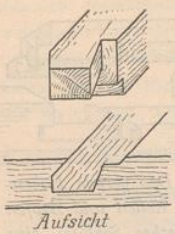


Abb. 16. *Blatt. Die schwalbenschwanzförmige Ueberblattung mit Brust. Das eingeblattete Holz kann, ohne unterstützt zu sein, eine Last auf das durchgehende übertragen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Aufsicht
Abb. 17.

Abb. 17. *Blatt. Die schwalbenschwanzförmige Ueberblattung mit Brust nicht rechtwinkelig mit dem durchgehenden Holze zusammen stofsend, bei Grat- und Kehlstichbalken anzuwenden, wenn gleichzeitig eine Last (Stiel oder dgl.) auf den durchgehenden Balken übertragen werden soll. Ist eine solche Last nicht vorhanden, so genügt das Blatt ohne Brust.*

Abb. 18. *Blatt. Einfache oder gewöhnliche Ueberblattung oder Ueberschneidung, wenn beide Hölzer über den Kreuzungspunkt hinaus gehen; dabei sind beide Hölzer an der Verbindungsstelle zu unterstützen.*

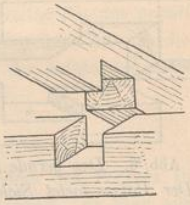


Abb. 18.

Beide Hölzer stofsen unter einem Winkel auf einander und endigen an der Verbindungsstelle:

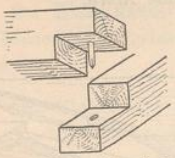


Abb. 19. *Blatt. Die einfache oder gerade Ecküberblattung mit Holznagel. Nur der Holznagel schützt dabei gegen eine Verschiebung der Hölzer; daher ist dies eine weniger gute Verbindung.*

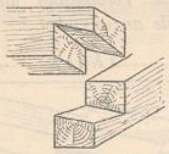


Abb. 20. *Blatt. Die Ecküberblattung mit schrägem Schnitte für Schwellen bei Fachwerkswänden. Beide Hölzer können sich nicht trennen, so lange das untere Holz sich nicht senken, das obere sich nicht heben kann.*

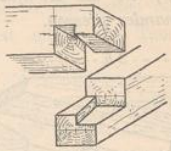


Abb. 21. *Blatt. Die hakenförmige Ecküberblattung. Der schwalbenschwanzförmige Haken macht ein Herausziehen der Hölzer nach jeder Richtung hin unmöglich.*

Der **Blättergips**, Selenit, Gipsspat, das Marienglas, Fraueneis oder Frauenglas, ist ein so blätteriger und durchsichtiger schwefelsaurer Kalk, dafs er schon von den alten Römern her und jetzt noch in Rufsland an Stelle der gläsernen Fensterscheiben benutzt wird. Bei uns vielfach zu Ofenthüren, um das Feuer sichtbar zu machen.

Der **Blätterstab** s. Kyma.

Das **Blattstück** oder **Plattstück** s. Rähm.

Das **Blattwerk** bezeichnet den aus Blättern bestehenden Schmuck eines Bautheils, wie er gemalt, aber viel mehr plastisch an Gliedern, Friesen, Capitellen, aber auch zur Füllung von Flächen wohl zu allen Zeiten vorkommt. An der Ausbildung der Blätter und Ranken ist die Zeit insofern zu erkennen, als die Frühzeit und die Blüthe eines Stils üppige, aufbrechende bezw. voll entwickelte Pflanzen zeigt, während die Verfallszeit welke oder schon verdorrte Blattgebilde bevorzugt. Mehr in der mittelalterlichen als in der antiken Kunst ist das augenfällig darum, weil in letzterer der Akanthus eine so vorherrschende Anwendung gefunden hat, an dem diese Wandlung zwar auch doch weniger deutlich hervortritt, s. Akanthus; das Mittelalter, namentlich aber die deutsche Gothik, frei von aller Ueberlieferung alter Muster, jede Pflanze in ihrer Eigenart bildend, hat auch alle Entwicklungszeiten eines Blattes nachgebildet und dadurch bei einer ungeahnten Reichhaltigkeit die Entstehungszeit genau festgelegt. Es versteht sich, dafs der Stoff, in dem das Blattwerk hergestellt

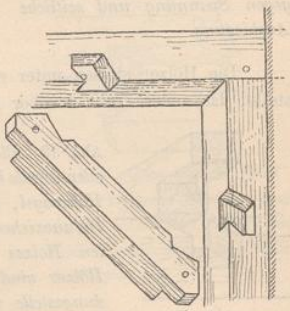


Abb. 22. *Blatt. Das angeblattete Kopf- oder Winkelband hat den Zweck, die Lage der beiden unter einem Winkel sich treffenden Hölzer unverändert zu erhalten. Damit das Kopfband nicht seitlich heraus gehoben wird, ist es mit Holznägeln oder auch wohl mit Schrauben zu befestigen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ist, mehr oder minder eine Stilisirung des natürlichen Vorbildes nöthig gemacht hat; daher auch in dieser Hinsicht eine reiche Verschiedenheit und doch eine Vereinigung zu Gruppen je nach dem Stoffe.

Das **Blech** ist eine im Verhältnifs zur Länge und Breite sehr dünne Metallplatte, die entweder durch Hämmern (Hammerblech oder geschlagenes Blech) oder, wie in neuerer Zeit fast immer, durch Walzen (Walzblech) in Blechhütten oder Walzwerken hergestellt wird. Gutes Blech darf nicht schieferig oder löcherig sein. Es mufs sich hin und her biegen lassen, ohne gleich Risse zu zeigen; dazu mufs es gleichmäfsig dick sein. Das Blech ist entweder glatt (glattes Blech) oder wellenförmig (Wellblech). Letzteres wird auch gewölbeartig gebogen (bombirt). Aufserdem giebt es Formblech, z. B. gebuckeltes, geripptes, gelochtes usw., ferner schmiedeiserne Dachziegel von Blech, Pfannenbleche, Dachpfannen u. dgl., verzinkt und emaillirt, Schuppen- und Rautenblech aus Zink, vgl. Dacheindeckung.

Eisenblech, Schwarzblech, wird aus weichem, zähem Schweifseisen oder Flufseisen gewalzt. Das feinste ist das Holzkohlenblech (Siegener Qualität), die zweite Sorte ist das Koksblech; beide sind sehr geschmeidig und zu Biege- und Falzarbeiten geeignet. Schwarzblech wird zu Schlosserarbeiten, zu genieteten Trägern, zu Dach- und Deckenconstructionen, seltener zu Dacheindeckungen benutzt, da es hier nicht gut gegen Rost zu schützen ist. Zum Schutze gegen Rost erhält es einen Ueberzug mit Farbe oder von anderen Metallen, Zinn, Zink, Blei, Kupfer u. a. Die Blechdicke wird bestimmt durch die Blechlehre. Bis 5,5 mm Dicke heifst es Fein- oder Sturzblech, bei gröfserer Dicke bis 20 mm Grob- oder Kesselblech in Platten bis zu 3000 mm Breite, runde Tafeln bis 2800 mm Durchmesser und darüber, das stärkere heifst Panzerblech.

Blechlehre und Gewichte von Feinblechen.

Neue deutsche Feinblechlehre		Gewichte in kg/qm		Neue deutsche Feinblechlehre		Gewichte in kg/qm		Neue deutsche Feinblechlehre		Gewichte in kg/qm	
Nr.	Dicke in mm	Schweifs-eisen	Flufs-eisen	Nr.	Dicke in mm	Schweifs-eisen	Flufs-eisen	Nr.	Dicke in mm	Schweifs-eisen	Flufs-eisen
1	5,50	42,9	43,2	11	2,50	19,5	19,6	21	0,750	5,85	5,89
2	5,00	39,0	39,3	12	2,25	17,6	17,7	$21^1/_2$	0,680	5,30	5,34
3	4,50	35,1	35,3	13	2,00	15,6	15,7	22	0,625	4,88	4,91
4	4,25	33,2	33,4	14	1,75	13,7	13,7	23	0,562	4,38	4,41
5	4,00	31,2	31,4	15	1,50	11,7	11,8	24	0,500	3,90	3,93
6	3,75	29,3	29,4	16	1,375	10,7	10,8	25	0,438	3,42	3,44
7	3,50	27,3	27,5	17	1,250	9,75	9,81	26	0,375	2,93	2,94
8	3,25	25,4	25,5	18	1,125	8,78	8,83	27	0,300	2,34	2,36
9	3,00	23,4	23,6	19	1,000	7,80	7,85				
10	2,75	21,5	21,6	20	0,875	6,83	6,87				

Feinbleche dieser Lehre in rechteckigen Tafeln kommen in folgenden Gröfsen zu einem Grundpreise in den Handel:

Nr. 1 bis 15 zu 2500 mm Länge, 1250 mm Breite,
„ 16 „ 22 „ 2000 „ „ 1000 „ „
„ 23 „ 27 „ 1600 „ „ 800 „ „

wobei ein Spielraum von 150 mm in der Länge und 50 mm in der Breite vorhanden sein kann. Gröfsere Abmessungen oder Bleche, auf fixe Länge und Breite geschnitten, bedingen Ueberpreise. Desgleichen runde, halbrunde oder nach anderer Form geschnittene Bleche. Tafelgröfsen von 470·630, 470·790, 630·790, 630·940 werden in Bunden von 50 kg, je nach der Blechdicke 3 bis 60 Tafeln enthaltend, geliefert und heifsen Bund- oder Centnerbleche.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gelochtes Blech, Feinblech, in allen Nummern und Gröfsen bis zu 2500 mm Breite und 6000 mm Länge verzinkt oder verbleit, mit runder, eckiger, geschlitzter u. a. Lochung zu Sieben. Am Meisten in Blechdicken von 0,7 bis 4,0 mm, mit runder Lochung von 1,0 bis 30 mm Durchmesser. In verschiedenen Mustern gelocht, Zierblech, zur Verkleidung von Heizkörpern, Ausfüllung von Maueröffnungen.

Weifsblech, verzinntes Eisenblech, wird zu Dacheindeckungen, zur Bekleidung von Bautheilen als Schutz gegen Witterung, zu Abfallrohren, Luftlochsieben, Klappen u. dgl. am Meisten in Dicken von 0,4 bis 2,5 mm verwendet. Darunter Kreuzblech, in Tafelgröfse für dünnere Bleche 380 · 265 mm, für dickere 430 · 330 mm, auch in doppelter Länge oder Breite. Pontonblech in Tafeln von 430 · 330 mm. Wird in Kisten zu 90 kg Nettogewicht oder in Fässern verpackt.

Verzinktes Eisenblech (galvanisirtes Blech) ist nicht so glatt, aber weit dauerhafter als Weifsblech; die Verzinkung ist der wirksamste und billigste Schutz des Eisens gegen Rost, da sich Zink und Eisen gut mit einander verbinden, was bei Blei und Zinn weniger der Fall ist. Zum Schutze gegen säurehaltige Dämpfe, z. B. in chemischen Fabriken, mufs es mit Oelfarbe oder Asphalt gestrichen werden. Auf beiden Seiten verzinkt, wiegt es auf 1 qm 0,5 kg mehr als Schwarzblech. Man stellt es in allen Stärken und Gröfsen des Schwarzblechs her. Es wird benutzt zu Bedachungen, Abfallrohren, Abdeckungen, sowie zu allen Bauarbeiten statt des Zinkblechs. Es hat gröfsere Festigkeit (4 mal so grofse), ist stabiler und dehnt sich $2^1/_2$ mal weniger aus als Zink, weshalb es zur Bedachung letzterem vorzuziehen ist.

Verbleite Eisenbleche in allen Stärken und Gröfsen der Feinbleche, besonders in Tafeln von 730 · 1460 mm. Für beiderseitige Verbleiung bei 1 qm Gröfse 0,8 bis 1 kg Blei.

Verkupferte Bleche, auf galvanischem Wege einseitig oder beiderseitig mit Kupfer überzogen; Ueberzug gleich 0,05- bis 0,1-fache des Eisengewichtes. Tafeln bis 1,0 m lang und 0,6 m breit (Hütte 1899).

Vernickelte Bleche. Dünne Nickelplatten werden auf die eine Seite oder auf beide Seiten des Eisenblechs geschweifst und das Ganze ausgewalzt. Der Nickelüberzug beträgt 5 bis 10 % des Eisengewichts (Hütte 1899).

Emaillirte Formbleche in allen Farben in glänzenden und stumpfen Tönen, vgl. Dacheindeckung.

Wellblech, meist Feinblech aus Flufseisen, schwarz, verbleit, am Meisten aber verzinkt, in allen Tafelgröfsen vorkommend, wird zu Dacheindeckungen, Deckenconstructionen, Wänden und Wandbekleidungen, Treppenverkleidungen, zu Thoren, Thüren u. dgl. benutzt. Folgende drei Tabellen (Hütte, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin) enthalten Querschnitte, Gewichte und Widerstandsmomente für 1 mm Blechdicke. Bei dünneren oder dickeren Blechen sind diese mit der betreffenden Dicke zu multipliciren, wobei annähernd richtige Werthe entstehen. Das Gewicht ist für Flufseisen-Schwarzblech, also im unverzinkten Zustande angenommen. Die beiderseitige Verzinkung ruft etwa ein Mehrgewicht von 0,5 kg/qm des ungewellten Bleches hervor.

Jalousie-Wellblech, aus Flufseisen und Flufsstahl ($H \leqq 0{,}5 \cdot B$; $B = 25$ bis 60 mm; Blechstärken wie die Nrn. 19 bis 26 der deutschen Feinblechlehre).

Wellenbreite B	Wellenhöhe H	Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite
		und für 1 mm Blechstärke		
mm	mm	qcm	kg	cm^3
25	10	13,8	10,8	3,4
30	15	15,7	12,3	5,7
40	20	15,7	12,3	7,6
50	20	13,8	10,8	6,9
50	25	15,7	12,3	9,5

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Flaches Wellblech (Wellenhöhe $H \leqq$ als die halbe Wellenbreite B; $B = 60$ bis 300 mm; Blechstärke wie die Nrn. 17 bis 24 der deutschen Feinblechlehre, Plattenbreite 0,65 bis 0,95 m, Plattenlänge 2,0 bis 3,0 m.

Wellenbreite B	Wellenhöhe H	Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite	Wellenbreite B	Wellenhöhe H	Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite	Wellenbreite B	Wellenhöhe H	Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite
		und 1 mm Blechstärke					und 1 mm Blechstärke					und 1 mm Blechstärke		
mm	mm	qcm	kg	cm³	mm	mm	qcm	kg	cm³	mm	mm	qcm	kg	cm³
60	30	15,7	12,3	11,4	110	55	15,7	12,3	20,9	170	85	15,7	12,3	32,4
60	25	14,1	11,1	8,9	120	60	15,7	12,3	22,9	175	70	13,8	10,8	24,0
70	35	15,7	12,3	13,3	125	50	13,8	10,8	17,2	180	90	15,7	12,3	34,4
75	30	13,8	10,8	10,3	130	65	15,7	12,3	24,8	185	75	13,9	10,9	26,1
80	40	15,7	12,3	15,2	135	55	13,9	10,9	19,2	190	95	15,7	12,3	36,3
85	35	14,0	11,0	12,4	140	70	15,7	12,3	26,7	200	80	13,8	10,8	27,5
90	45	15,7	12,3	17,1	150	60	13,8	10,8	20,6	200	100	15,7	12,3	38,2
100	40	13,8	10,8	13,8	150	75	15,7	12,3	28,6	220	110	15,7	12,3	42,0
100	50	15,7	12,3	19,0	160	65	13,9	10,9	22,6	240	120	15,7	12,3	45,8
110	45	14,0	11,0	15,8	160	80	15,7	12,3	30,5	250	100	13,8	10,8	34,4

Trägerwellblech, meist aus Flufseisen, für Dach-, Wand- und Deckenconstructionen geeignet, gerade oder gebogen in Form eines Tonnengewölbes (bombirt). Gebogenes Wellblech hat bei $^1/_{12}$ bis $^1/_{10}$ Stich und bei ruhender Belastung die 8- bis 10-fache, bei beweglicher einseitiger Belastung die 4- bis 6-fache Tragkraft des geraden Wellblechs. Tafelbreite je nach dem Profil und den verwendeten Sturzblechen 0,45 bis 0,90 m, Baubreite um eine halbe Wellenbreite geringer, gewöhnliche Tafellänge 3,0 bis 4,0 m, gröfste Länge 6,0 m. Für Ueberdeckung im Seiten- und Längenstofse zusammen je nach dem Profil 7 bis 9 %, einschliefslich der Befestigung auf der Unterconstruction 12 % Gewichtszuschlag.

Trägerwellblech, $H > 0{,}5 \cdot B$; $B = 60$ bis 180 mm; Blechstärken wie die Nrn. 2 bis 19 der deutschen Feinblechlehre.

Wellenbreite B	Wellenhöhe H	Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite	Wellenbreite B	Wellenhöhe H	Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite	Wellenbreite B	Wellenhöhe H	Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite
		und 1 mm Blechstärke					und 1 mm Blechstärke					und 1 mm Blechstärke		
mm	mm	qcm	kg	cm³	mm	mm	qcm	kg	cm³	mm	mm	qcm	kg	cm³
60	40	19,0	14,9	18,0	90	60	19,0	14,9	27,2	120	80	19,0	14,9	36,3
60	60	25,7	20,2	34,6	90	90	25,7	20,2	52,2	120	120	25,7	20,2	69,7
70	70	25,7	20,2	40,4	90	110	30,2	23,7	72,6	135	90	19,0	14,9	40,8
75	50	19,0	14,9	22,6	100	100	25,7	20,2	56,0	150	100	19,0	14,9	45,3
75	75	25,7	20,2	43,2	100	120	29,7	23,3	78,5	165	110	19,0	14,9	49,9
75	90	29,7	23,3	58,9	105	70	19,0	14,9	31,7	180	120	19,0	14,9	54,4
80	80	25,7	20,2	46,3	110	110	25,7	20,2	62,9					

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bleiblech, gewalzt, zu Dacheindeckungen in aufgerollten Tafeln, 0,8 und 1,0 m breit, 10 bis 15 m lang, 1,5 bis 2,0 mm dick (in den königl. sächsischen Hüttenwerken in Freiberg in Stärken von 0,5 bis 12 mm, Längen von 3,0 bis 10,0 m und Breiten von 1,5 bis 3,0 m).

Kupferblech mufs eine reine glatte Oberfläche haben; es mufs sehr biegsam und im Bruche gleichmäfsig sein. Zugfestigkeit bei mehr als 5 mm Dicke $\geq$ 2000 bis 2300 kg/qcm, Dehnung 38%, Elasticitätsmodul 1100000 kg/qcm. Zu Dacheindeckungen in Tafelgröfsen von 0,8 bis 2 qm bei höchstens 1,0 m Breite und 0,5 bis 1 mm Stärke; zu Dachrinnen, Abfallrohren, getriebenen Bildwerken Tafeln von 1,9 bis 2,5 m lang, 0,8 m breit. Dünnere gewalzte Bleche bis 2,4 m breit und bis 10,0 m lang. Lagerbleche 1,0 · 2,0 m grofs bei 0,75 bis 1 mm Stärke, 1,0 · 3,0 m bei 1 bis 2 mm Stärke, 1,0 · 4,0 m bei 2 mm Stärke und mehr.

Messingblech kommt schwarz, gebeizt, ein- und zweiseitig geschabt und polirt in den Handel. Tafelgröfse meist 0,5 · 2,0 m bei 0,1 bis 10 mm Stärke. Das dünnste Blech ist das geschlagene Messing von $^1/_{90}$ mm Stärke (Rausch- oder unechtes Blattgold).

Zinkblech, glattes, wird benutzt zu Dacheindeckungen, Dachrinnen, Abfallrohren, Gesimsabdeckungen, Wand- und Deckentäfelungen, gestanzt zu architektonischen Arbeiten usw., ist wetterbeständig, kann auch durch Oel- oder Silikat-Anstrich geschützt werden. Bei 16° Zugfestigkeit längs der Faser 1900, quer 2500 kg/qcm, dabei Dehnung 18 bezw. 15%. Bei 155° Dehnung am Gröfsten: längs 100%, quer 80%, über 155° wird sie geringer; bei 100° bezw. 175° längs 40%, quer 20 bezw. 26% (s. Hütte). Zinkblech wird in 26 Nummern gefertigt, davon werden für Bauzwecke die Stärken Nr. 11 bis 16 benutzt. Tafelgröfsen zu Dacheindeckungen 0,65 · 2,0 m, 0,8 · 2,0 m, 1,0 · 2,0 m, 1,0 · 2,25 m, 1,0 · 2,5 m; gröfste Länge 3,0 m, gröfste Breite 1,65 m.

Zinkblechlehre der vereinigten deutschen Walzwerke.

Nr. der Lehre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Dicke in mm	0,10	0,143	0,186	0,228	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,58	0,66	0,74
1 qm wiegt kg	0,72	1,03	1,34	1,64	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,18	4,75	5,33

Nr. der Lehre	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Dicke in mm	0,82	0,95	1,08	1,21	1,34	1,47	1,60	1,78	1,96	2,14	2,32	2,50	2,68
1 qm wiegt kg	5,90	6,84	7,78	8,71	9,65	10,6	11,5	12,8	14,1	15,4	16,7	18,0	19,3

Zinkwellblech zu Dacheindeckungen wird von der schlesischen Act.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb (Lipine in Oberschlesien) in fünf Profilen geliefert; A bis D in Stärken bis Nr. 16, E bis Nr. 12. Tafelgröfsen (gewellt) für A: 0,62 · 2,0 m, 0,89 · 3,0 m, 1,12 · 3,0 m; für B: 0,84 · 2,0 m, 1,08 · 3,0 m, 1,3 · 3,0 m; für C: 0,8 · 3,0 m; für D: 1,0 · 1,78 m, 1,5 · 2,67 m; für E: 1,6 · 2,64 m. A, B und C sind der Länge, D und E der Breite nach gewellt. A auch gebogen (bombirt) nach Halbmessern von 1,5 m und darüber für gewölbte Dächer. Profil E nur auf Schalung oder auf Latten zu verwenden; Ueberdeckung im Längenstofse 2 Wellen. Bei den übrigen Profilen für Ueberdeckung und Befestigung 15 bis 18% Gewichtszuschlag zu rechnen.

Schlesische Zinkwellbleche (Hütte, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin).

Bezeichnung	Wellen-			Querschnitt für 1 m Tafelbreite	Gewicht für 1 qm Wellblech	Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite	Bemerkung
	Breite B	Höhe H	Streck-länge L	und für 1 mm Blechstärke			
Nr.	mm	mm	mm	qcm	kg	cm³	
A	117	55	175	15,0	10,8	19,9	Die Querschnitte, Gewichte und Widerstandsmomente für kleinere und gröfsere Blechstärken als 1 mm erhält man annähernd durch Multiplication mit der betreffenden Blechstärke in mm.
B	100	32	123	12,3	8,86	9,9	
C	110	32	135	12,3	8,86	9,6	
D	60	14	68	11,3	8,14	3,9	
E	20	6	24,8	12,4	8,93	1,8	

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Blei**, ein in der Natur selten gediegen vorkommendes Metall, wird durch Rösten oder Niederschmelzen, neuerdings auch wohl auf elektrischem Wege gewonnen aus Bleierzen, hauptsächlich aus Bleiglanz oder Schwefelblei (86,5 % Blei, 13,5 % Schwefel), auch wohl aus Bleispat, Weifsbleierz oder kohlensaurem Bleioxyd (83,5 % Bleioxyd, 16,5 % Kohlensäure). Zunächst als Werkblei, das meistens Silber (0,01 bis 0,03 %, ausnahmsweise auch mehr) und in geringen Mengen Kupfer, Eisen, Antimon, Arsenik enthält. Diese Stoffe werden durch Umschmelzen entfernt, um Silber zu gewinnen, das Blei weich zu machen und das reine, so genannte Weichblei zu erhalten. Jungfernblei ist das reinste Weichblei; Hartblei enthält 5 bis 20 % Antimon.

Das Blei (Weichblei) ist sehr weich, läfst sich mit dem Messer schneiden, sogar mit dem Fingernagel ritzen, ist dabei sehr schwer, spec. Gewicht je nach der Reinheit 11,25 bis 11,44, schmilzt bei 326° C., läfst sich formen und gieſsen, zu Platten und Blech hämmern und walzen, zu dickem Draht ziehen, zu Rohren pressen.

Zugfestigkeit des weichen, gewalzten oder gegossenen Bleis 125 kg/qcm, Quetschgrenze = 50 bis 150 kg/qcm, des Hartbleis in beiden Fällen 300 kg/qcm.

In nicht zu dünnen Massen ist es an der Luft von unbegrenzter Dauer. Es oxydirt zwar, aber die Oxydschicht (Bleisuboxyd) schützt die innere Masse vor weiterer Oxydation. In ganz trockener Luft und im luftfreien Wasser fast unveränderlich. Faulende Stoffe, salpeter- oder schwefelsaure Salze, Aetzkalk, Chlorsäure, Salpetersäure, Essigsäure zerstören bei Luftzutritt das Blei (Bleiglasur nicht zu Kochgeschirr tauglich). Weiches Wasser, Regenwasser und Blei bilden Bleioxydhydrat, das im Wasser löslich und giftig ist. Dagegen kann sich im Brunnen- oder Flufswasser, wenn es kohlensaure oder schwefelsaure Salze enthält, kohlensaures oder schwefelsaures Bleioxyd bilden, das im Wasser fast unlöslich ist und einen das Blei schützenden Ueberzug bildet. Zu Wasserleitungen, um Bleivergiftungen zu verhüten, sind innen geschwefelte, verzinnte oder mit einem Zinnmantel ausgelegte Rohre oft nöthig, s. Wasserleitung. Von Kalk- und Cementmörtel wird Blei angegriffen. Letzteres ist also damit nicht in Berührung zu bringen; Rohre mit Gips- oder Lehmhülle umgeben.

Aufser zu Wasser- und Gasleitungsrohren wird Blei verwendet als Blech zu Dacheindeckungen; zu Isolirungen gegen Feuchtigkeit dienen gewalzte Bleiplatten 1,6 mm stark, 18,2 kg/qm schwer und Siebel'sche Asphaltbleiplatten, s. d., als Unterlage bei Wasch- und Badeeinrichtungen, als Platten zum Versetzen von Werksteinen zwischen Säulentrommeln u. dgl., aufserdem zum Vergiefsen von Eisentheilen, wie Klammern, Steinschrauben u. dgl. im Mauerwerk, zum Ausgiefsen von Fugen, besonders bei Schlufssteinen, beim Verglasen von Fenstern (Bleiverglasungen) zum Einfassen der Scheiben, Dichten von Rohrflanschen, zu Legirungen, s. d.

Hartblei wird zu Lagerschalen, Schriftmetall, zu Bleirohren, zum Untergiefsen der Auflagerplatten für Träger benutzt.

Im Handel kommt Blei als Mulden- oder Gieſsblei in Mulden von etwa 75 kg vor.

Rollenblei, Bleiblech, in 18 Nummern von 1 bis 10 mm Dicke, 1,0 bis 2,45 m Breite, 8 bezw. 10 m Länge, z. B. in Tafeln 0,48 bis 0,58 m breit, 0,95 bis 2,20 m lang, 1,5 bis 2 mm dick.

Walzblei von 0,5 bis 0,75 mm Dicke.

Tapeten- oder Blumenblei, Bleifolie, sehr dünnes Blech zum Einwickeln von Materialien. Draht von 1 bis 15 mm Durchmesser zum Befestigen von Metallen an Steinen.

Bleirohre, verzinnt und unverzinnt, aus Hartblei, lichter Durchmesser 13 bis 200 mm, aus Weichblei 3 bis 200 mm lichter Durchmesser, in Längen geschnitten in Stroh oder Kisten verpackt.

Die Bleiglätte (Bleioxyd), gelbes Pulver, als Farbstoff (Bleigelb) benutzt, macht mit Leinöl zu Firnifs gekocht diesen schnell trocknend, zur Herstellung von Kitt zu Bleiglasuren dienend.

Das Bleiweifs (halbkohlensaures Bleioxyd), gut deckender Farbstoff für Oelfarbe, s. Anstrich.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Mennige (3 Blei, 4 Sauerstoff), rother Farbstoff für Oelfarbe, Eisen besonders gut schützend, giebt mit Leinölfirniſs Oelkitt zum Dichten von Dampf-, Wasser-, Gasrohrleitungen.

bleien ist das Ablothen mit dem ehedem meist aus Blei bestehenden Lothe; auch das Abwiegen mit der Bleiwage, d. h. der Setzwage mit bleiernem Lothe; endlich das Herstellen einer gewünschten Fensterbleiform durch die Ziehmaschine.

Das **Bleiloth** 1. s. Loth, 2. als Löthmittel zur Verbindung von Bleitafeln usw., was jetzt mittels Knallgases geschieht.

Der **Bleizug** ist das Fensterblei oder auch die Winde zum Ziehen desselben.

Der **Blendboden** s. Blindboden.

Die **Blende** ist eine flache Nische in der Wand. Ist sie mit einem Bogen überspannt, so spricht man von einem Blendbogen oder vielmehr von einer Blendbogennische, auch von einer Bogenblende, und eine Reihung solcher giebt eine Blendarcade. Solche kommt fast in allen Stilarten vor, vornehmlich in den mittelalterlichen. Ist die Nischenumrahmung wie die eines Fensters ausgebildet, so spricht man von einem blinden Fenster, ähnlich in Bezug auf andere Bautheile, z. B. blinde Thür usw. Ersichtlicherweise decken sich hier die Begriffe des Blinden und der Blende, was auch noch in einer Reihe anderer Bautheile statt hat, z. B. Blendmaafswerk = blindes Maafswerk. Derselbe Grundbegriff, aber mehr im Sinne des Verdeckens, findet sich in Bezug auf die Backsteine zur Verkleidung rohen Mauerwerks, Blender oder Verblender genannt, ebenso wenn man von Verblendung einer Wand mit Steinplatten, z. B. von Marmor oder Granit spricht, oder eine Wand zu einer verblendeten durch Vormauerung einer stein- oder halbsteinstarken macht, z. B. eine Fachwand, in die die Steine der Blendwand theilweise einbinden und die nach aufsen massiv erscheint, eine Ausführungsart, die keine Billigung verdient, da durch die Fachwandbewegungen Risse unausbleiblich sind. Blendwände sind auch solche, die das Dachwerk tragen, damit dessen Druck und Bewegung den Aufsenwänden nicht schaden kann. Weit stehende Blendsäulen bilden sie.

Der **Blendrahmen** s. Blindrahmen.

blind heifsen nicht wirkliche, sondern nur zum Schein angebrachte Bautheile, wie Fenster, Thüren usw., s. Blende.

Der **Blindboden**, auch Blendboden, ist der Bretterboden, auf den die Bretter des eigentlichen Fufsbodens gelegt und befestigt werden. Hauptsächlich kommt er für den Parkettfufsboden in Betracht, s. Parkett.

Das **Blindholz** ist dasjenige Holz, welches zum Belegen mit feineren Hölzern dient, s. fourniren.

Der **Blindrahmen**, auch Blendrahmen, ist der Rahmen, in welchen die Flügel einer Thür oder eines Fensters einschlagen, s. Thür und Fenster.

Die **Blindthür** ist die innere Hälfte einer Doppelthür. Ihre Bretter werden durch aufgenagelte Leisten oder durch Leisten, die auf den Grat eingeschoben sind, gehalten. Die Bretter der äufseren Hälfte kreuzen die der inneren in der Regel.

Der **Blitzableiter** ist die Vorrichtung, welche die Elektricitätsmenge eines Blitzschlags mit der des Erdbodens auf eine den Gebäuden ungefährliche Weise ausgleichen soll. Da der Blitzableiter naturgemäfs besonders da angebracht wird, wo der Blitz leicht einschlagen würde, und da er obendrein den Blitz noch auf sich hinzieht, so kommt alles auf die Tadellosigkeit der Ausführung und Erhaltung an, damit er nicht, statt die Gefahr zu beseitigen, sie vielmehr schafft.

Es handelt sich darum, an den hauptsächlich gefährdeten Punkten, d. h. an solchen, wo die meiste Elektricität sich anhäuft und ausstrahlt, um den Ausgleich von Erd- und Luftelektricität zu bewirken, dem Blitze diesen Ausgleich auf einem für das Gebäude gefahrlosen Wege zu ermöglichen. Das geschieht durch eine der Elektricität am Wenigsten Widerstand entgegensetzende metallische Leitung einerseits mit Auffangstangen, die an den gefährdeten Punkten in die Luft auf-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ragen und den Blitz gewissermaafsen anziehen, und andererseits mit einer Ableitung in das Grundwasser des Erdreichs.

Die Auffangstangen sind an allen aus der Gebäudemasse aufragenden Punkten so anzubringen, dafs die äufsersten Fangstangen vom Ende des Dachfirstes oder von der Ecke des flachen Daches nicht weiter entfernt sind als die Höhe dieser Stangen. Man nimmt auch wohl einen Schutzkegel für die fraglichen Gebäudeecken an, als dessen Spitze die der Fangstange zu denken ist und der nun einen einfachen, zwei-, drei- und vierfachen Schutzraum abgiebt, je nachdem die Spitze über

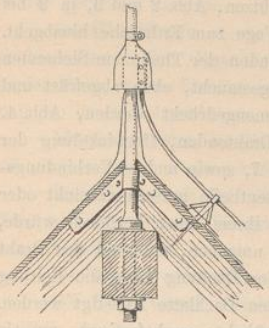


Abb. 1.

Abb. 1. *Blitzableiter. Befestigung der Fangstange an Sparren und Firstpfette. Anschlufs des kupfernen Leitungsdrahts an die Fangstange durch eine kupferne Schelle, die an die blankgefeilte Stange durch Schrauben fest angezogen und gut verkittet ist. In das der Schelle vorher hart angelöthete Kupferrohr ist der Leitungsdraht eingelöthet. Ein Zinkblechtrichter schützt diese Verbindungsstelle vor Nässe. Auch sorgfältige Dichtung der Fangstange, um das Eindringen des Wassers zu verhüten, ist erforderlich. Zu gleichem Zwecke angelötheter Zinktrichter von Blech nöthig an jedem Befestigungseisen, je nach der Deckung, z. B. bei Schiefer, auch noch ein 16 · 16 cm grofses Blech mit aufgelöthetem Zinktrichter, durch dessen Spitze das Eisen geschlagen ist.*



Abb. 2. *Blitzableiter. Schmiedeiserne Stütze einfachster Art für den Leitungsdraht. Das gespaltene Eisenende wird einfach umgeschlagen.*



Abb. 3. *Blitzableiter. Stütze mit Schraubklemme, durch die jeder Zeit ein Loslösen möglich ist.*



Abb. 4. *Blitzableiter. Verbindung von Theilen des Leitungsdrahts durch Konusverschraubung, mittels welcher die aufgestauchten Drahtenden durch Schrauben fest zusammengepreſst werden.*



Abb. 5. *Blitzableiter. Verbindung des Leitungsdrahts durch kupferne Blechhülse mit Schrauben.*



Abb. 6. *Blitzableiter. Verbindung des Leitungsdrahts durch Umwickelung, wobei Löthung auf 20 cm Länge nöthig ist.*



Abb. 7. *Blitzableiter. Verbindung des Leitungsdrahts durch Blankschaben der Berührungsflächen, Umwickelung der Enden, die aufgebogen werden müssen, mit feinem Drahte und Löthung auf 20 cm Länge.*



Abb. 8. *Blitzableiter. Einfache Befestigung des Drahts an den Wänden durch Haken; das Anliegen des Drahts an der Wand hat keinen Nachtheil.*

der Basis einmal, zwei-, drei- und viermal so hoch liegt, wie der Halbmesser des Kegelgrundkreises grofs ist. Die Höhe der Stangen ist darnach nicht wohl zu bestimmen — sie wird sich besser nach der Stärke, dem Stoffe und der Befestigungsmöglichkeit richten —, wohl aber ergiebt sich die Entfernung derselben bei einer bestimmten Höhe, welch letztere zweckmäfsig 2 bis 4 m betragen dürfte, wenn man massive, verzinkte Rundeisenstangen von nicht unter 16 mm oberem und 20 mm unterem Durchmesser nimmt. Diese Maafse genügen, um dem explosionsartigen Uebergange des Blitzes aus der Luft in das gut leitende Metall zu widerstehen. Die Stange, die auch hohl sein kann, aber deren massiver Querschnitt doch nicht geringer sein darf, hat eine des Rostens wegen vortheilhaft aus einem kegelförmig endigenden Kupferstücke gemachte Spitze, 13 cm lang, 1,8 cm stark.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Stange kann bis zu 1 m tief eingemauert werden oder sie wird dem Gespärre angeschraubt, Abb. 1. Fahnenstangen, Wetterfahnen und Schornsteinrohre können, wenn sie aus Eisen bestehen, bei ausreichender Querschnittsfläche und in sich ununterbrochener Leitung unbedenklich ohne eine Fangstange an die Luftleitung angeschlossen werden. Diese besteht am Besten aus einem 8 bis 10 mm starken Kupferdrahte — Eisendraht müfste, um gleich gut zu leiten, $2^1/_2$ bis 3 mal stärker sein; ein Kupferseil müfste die gleiche Querschnittsfläche von mindestens 2 mm starken Drähten haben; Kupferblechstreifen sind 2×20 mm zu nehmen, aber wegen der vielen Verlöthungen nicht gut —, der 15 bis 20 cm weit vom Gebäude ab gewöhnlich durch eiserne Stützen, Abb. 2 und 3, in 2 bis 3 m Entfernung gehalten wird und ohne Knicke auf dem kürzesten Wege zum Erdreiche hinabgeht. Kann der Draht nicht aus einem Stücke bestehen, so werden die Enden der Theile am Sichersten durch eine Konusverschraubung verbunden, indem die Enden breit gestaucht, eben abgefräst und durch Kuppelungshälften aus Rothgufs von einem Gewinde zusammengedrückt werden, Abb. 4. Auch Kupfergufsmuffen mit rechtem und linkem Gewinde für die Drahtenden, Umwickelung der Enden mit Draht und dann Verlöthen auf 20 cm Länge, Abb. 5, 6, 7, sowie andere Verbindungsarten sind in Anwendung. Die eisernen Stützen und alle anderen Eisentheile müssen verzinkt oder verzinnt sein. Sie sind da, wo das Kupfer des Drahtes sich mit ihrem Eisen berühren würde, damit keine Zerstörung entsteht, mit einer Hülse von Zinkblech zu umgeben, während der Draht daselbst von dünnem Bleiblech ummantelt werden mufs. Bei harter Dachung kann die Leitung auch unmittelbar auf das Dach gelegt und mit Draht an der höchsten Dachlatte befestigt werden. Auch genügt es, die Leitung unmittelbar an die Mauerfläche mit Hefthaken zu befestigen, um sie hinabzuführen, Abb. 8. Krümmungen und scharfe Anspannungen sind zu vermeiden.

Die Fangstangen eines Gebäudes sind durch Leitung unter einander zu verbinden. Je drei Stangen müssen eine Ableitung zur Erde haben. Alle gröfseren metallischen Theile eines Gebäudes, besonders Dächer und Eisenconstructionen, sind da, wo sie dem Blitzableiter am Nächsten kommen, mit ihm durch Leitung zu verbinden. Ebenso sind die Gas- und Wasserleitungsrohre eines Hauses dem Blitzableiter unbedingt anzuschliefsen und zwar einmal an ihrem höchsten Theile und ein zweites Mal da, wo sie in das Haus eingeführt werden. Es sind dazu mindestens 13 mm weite eiserne Rohre zu verwenden. Die Gas- und Wassermesser sind durch Verbindung des Aus- und Eingangsrohrs mittels eines Kupferdrahts von dem Querschnitte der Leitung zu überbrücken. Ebenso alle sonstigen Unterbrechungen der Rohre.

Die Erdleitung hat die Elektricität des Blitzes von der Luftleitung her dem Boden zu übermitteln; sie besteht also am Besten aus demselben Kupferdrahte wie letztere und mufs in das Grundwasser, in einen Flufs, Teich oder Brunnen, aber nicht in einen das Wasser von der allgemeinen Erdfeuchtigkeit abschliefsenden Behälter hinabgehen. Zur leichteren Vertheilung der Elektricität endigt der Draht mittels harter Löthung in einer 2 mm starken Platte, in einem Rohre oder in einem Drahtgeflechte. Diese Elektroden sollen 1 qm einseitige Oberfläche haben und senkrecht stehen. Mehrere Zweige solcher Endigung sind nöthig, wo man sich begnügen mufs mit einem Erdboden, der z. B. nur durch das Wasser von Abfallrohren, von Gräben usw. feucht gehalten wird. Das reine Wasser eines Brunnens leitet so schlecht, dafs die Platte 5 qm grofs sein müfste. Uebrigens kann eine Platte durch zwei ersetzt werden, die zusammen halb so grofs, also jede $^1/_4$ so grofs sind oder durch 3 je $^1/_9$ so grofs. Natürlich genügen auch die Gas- und Wasserleitungsrohre, aber mit Rücksicht auf etwaige Unterbrechungen, z. B. durch Lederdichtungen, ist neben ihnen eine besondere Erdleitung unentbehrlich. Damit der Blitzableiter geprüft werden kann, ist die Erdleitung mit der Luftleitung über dem Erdreiche durch Verschraubung so zu verbinden, dafs eine zeitweilige Trennung stattfinden kann.

Eine Prüfung des Blitzableiters ist aber nicht nur anfänglich nöthig, sondern mindestens alle zwei Jahre zu wiederholen. Sie geschieht für die Luftleitung einestheils durch genaue Besichtigung der Fangstange, des Drahtes, der Verbindungen und der Stützen, anderentheils durch eine elektrische Batterie mit Mefsinstrument, die eine besondere Leitung zwischen dem gelösten Ende der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Luftleitung über dem Boden und der Fangstange hat. Die Erdleitung wird durch Leitungsverbindung einer besonderen Platte im Grundwasser mit dem gelösten Ende der Erdleitung mittels Batterie und Mefsinstrument geprüft.

Der **Block,** Bloch, ist ein gröfseres rohes Stück Stein, Holz oder Metall; dann auch ein Baumstamm ohne Aeste, wie er zur Säge kommt als Sägeblock. Man spricht auch von einem Blocke Bretter, Dielen, Fourniere, sofern deren Zusammenhang an einem Ende noch vorhanden ist. Häuserblock ist ein von Gebäuden eingenommenes, von Strafsen umgrenztes, aber durch Strafsen nicht weiter getheiltes Gelände.

Das **Blockhaus** ist ein aus Blockwänden, s. d., bestehendes Gebäude. In Deutschland kommt es besonders in den Gegenden mit ursprünglich slavischer oder wendischer Bevölkerung vor, z. B. in der Mark, in der Lausitz, im Erzgebirge, auch im Schwarzwalde, ferner in Tirol, in der Schweiz und wo sonst Holzreichthum vorhanden ist.

blocksprengen ist das Sprengen eines Steinblocks mittels ganz trockener Weidenholzkeile, die eingetrieben und dann nafs gemacht werden, wodurch sie treiben und den Steinblock sprengen.

Die **Blockstufe** ist eine volle Holzstufe, wie sie in der Regel den Antritt einer hölzernen Treppe bildet, um den Wangen eine feste Stütze zu geben. Es kommen auch wohl ganze Treppen mit Blockstufen vor.

Der **Blockverband** s. mauern.

Die **Blockwand**, Schrotwand, das Katzwerk, der Gehrsatz, ist eine solche Wand, die aus runden oder kantigen, wagerecht über einander liegenden Balken besteht. Die Fugen sind durch Moos und Lehmverstrich oder sonstwie zu dichten. Blockhäuser aus solchen Wänden sind natürlich nur möglich, wo viel Holz ist; sie halten warm, sind aber sehr feuergefährlich.

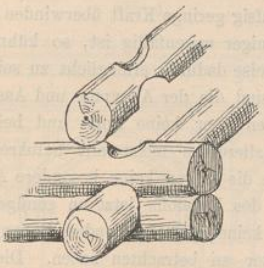


Abb. 1. *Blockwand aus Rundhölzern, die an den Ecken sich kreuzen und überragen. Verband durch entsprechend tiefe Einschnitte. In Längen von 1,5 m bis 1,8 m sind die Stämme zu verdollen.*

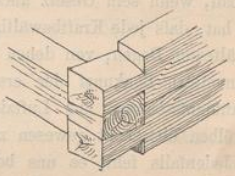


Abb. 2. *Blockwand aus Hölzern von quadratischem Querschnitte, bei denen an den Ecken nicht wie bei gerade überblatteten Hölzern ein Dollen auf der Ecke nöthig ist. Die schrägen Flächen verhindern ein Ausweichen nach jeder Seite und ermöglichen eine scharfe Kante.*

Der **Blutstein** ist ein faseriger Rotheisenstein zum Poliren von Stuckmarmor und zum Vorzeichnen auf Eisen und Stein.

Der **Bock** ist 1. ein Gestell für die Zwecke der Handwerker, z. B. ein Rüstbock, 2. s. Joch, Hängebock, Sprengebock, 3. ein verkehrt liegender Dachstuhl, besonders für Pultdächer, wo die Sparren auf einer Bockpfette liegen, die von ziemlich senkrecht zu den Sparren stehenden Bocksäulen getragen wird, s. Dach, 4. das Gerüst zur Unterstützung der Lehrbogen.

Der **Boden** ist 1. der Erdboden, so weit er hier als Baugrund in Betracht kommt, 2. der Fufsboden, 3. der Dachraum, 4. die Rückseite getriebener Arbeit.

Der **Bogen** ist in mathematischem Sinne ein Theil einer Curve, für den Hochbau überwiegend ein in der Regel durch Wölben entstandener Bautheil zur Ueberspannung einer wirklichen oder vorgestellten Oeffnung in Wänden und Decken. Das Kennzeichnende ist die Biegung, daher giebt es auch hölzerne und selbst steinerne Bogen, die nicht gewölbt sind. Immerhin spielen diese keine

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rolle gegenüber den gewölbten, weshalb man zunächst stets den Begriff des Wölbens damit zu verbinden pflegt. Bezüglich der Ausführung eines Bogens s. daher unter wölben.

Obgleich ein Unterschied zwischen Bogen und Gewölbe oft nicht gemacht wird und zuweilen sich auch schwer machen läfst, da beide Wölbungen sind und gleichen Zwecken dienen können, so sollte streng genommen von einem Bogen doch nur dann die Rede sein, wenn es sich um eine Wölbung handelt, die zu tragen oder zu streben hat und nicht wie das Gewölbe nur getragen wird, was sehr oft erst von Bogen geschieht. Der Bogen hat gewissermaafsen eine active, das Gewölbe eine passive Bestimmung. Er mufs tragen, das Gewölbe läfst sich tragen; er überspannt die Zwischenräume in Mauern oder was von solchen als Pfeiler zurückgeblieben ist, das Gewölbe überspannt Räume; es ist ohne Profilbildung, dem Bogen fehlt solche selten, alles das ist jedoch nebensächlich, da es beispielsweise vorkommt, dafs auch ein breiter Bogen einen Raum überdeckt und das Gewölbe nur die gewöhnliche Breite eines Bogens hat.

Der gewölbte steinerne Bogen ist das eine der beiden Stücke, die im Hochbauwesen zur Bewältigung der Kräfte zunächst und hauptsächlich in Betracht kommen, während das andere der wagerechte steinerne Balken, der Architrav, ist. Dieser, dessen Stoff auf Biegung beansprucht wird, überträgt die ihn beanspruchende Last als einfachen, senkrechten Druck auf die Säule, dem denn auch deren Form sichtbaren Ausdruck giebt, s. Säule; der Bogen aber wird durch die Last, die er zu tragen hat, auf Druck beansprucht, den als Schub der Pfeiler aufzunehmen hat, wie es wiederum dessen formale Ausbildung ersichtlich macht. Es handelt sich hier also um die beiden grofsen Constructionsgedanken, die einerseits im Architravbau der alten Griechen, andererseits im Bogen- (bezw. Gewölbe-)Bau des Mittelalters, vornehmlich der Gothik sich am Vollkommensten geoffenbart haben.

Der Architravbau ist zwar einfacher und sein Gesetz daher leichter und klarer zu erkennen, aber mit ihm läfst sich auch nur eine einfache und verhältnifsmäfsig geringe Kraft überwinden, während der Bogenbau, wenn sein Gesetz auch verwickelter und weniger augenfällig ist, so kühne Gebilde geschaffen hat, dafs jede Kraftbewältigung in geistreicher Weise dadurch ermöglicht zu sein scheint.

Die ältesten Bogen, von denen wir Kenntnifs haben, sind die der Aegypter und Assyrier. In der monumentalen Baukunst der ersteren spielen die Bogen aber keine Rolle und bei letzteren, deren Monumentalbauten aus Luftziegeln bestanden und allerdings meist mit halbkreisförmigen Tonnengewölben überdeckt gewesen zu sein scheinen, haben die Bogen keine besondere Ausbildung erfahren. Jedenfalls fehlt es uns bei der Vergänglichkeit des Baustoffs jetzt an genügenden Beispielen, sodafs wir erst, wenn wir auch von den ebenfalls keine Rolle spielenden Bogen der alten Griechen absehen, die Bogen in der Baukunst der Etrusker zu betrachten haben. Die Etrusker wufsten die constructive Bedeutung zu würdigen und verwertheten den Bogen daher nicht nur durchweg zu allen Ueberspannungen von Zwischenräumen, sondern bildeten ihn auch demgemäfs aus. Sie verwendeten aber fast ausschliefslich den Rundbogen und gaben ihm eine, wenn auch nicht befriedigende, so doch die Hauptpunkte betonende Ausbildung, indem sie wenigstens Kämpfer- und Schlufssteine, z. B. durch Anbringung von Köpfen, hervortreten liefsen, Abb. 1. Das haben denn auch die Römer, die ihre Kunst gewissermaafsen erbten und allmählich durch die der Griechen zu verfeinern suchten, beibehalten. Auch sie bevorzugten den Rundbogen, wenigstens wo es sich um die Kunstform handelte, und liefsen den Kämpfern und Schlufssteinen eine besondere Ausbildung zu Theil werden. Für den Bogen selber wufsten sie aber doch keinen eigentlich passenden Ausdruck und behalfen sich deshalb mit dem ihrer ästhetischen Lehrmeister, der Griechen, für die Ueberdeckung von Zwischenräumen. Sie nahmen den Architrav, Abb. 2 und 3, der nun aber ganz gegen sein Wesen sich, der Bogenlinie folgend, biegen lassen mufste. Genau entsprechend dieser Nachgiebigkeit bildete sich denn auch die Architektur der Bautheile aus, welchen die Last durch den Bogen übermittelt wird, nämlich zu einem Säulenbaue dem Scheine nach und zu einem Pfeilerbaue dem Wesen nach.

Es sind auch noch der Flachbogen, Abb. 4, und der scheitrechte Bogen, Abb. 5, zur Anwendung gekommen, aber wohl regelmäfsig gewissermaafsen in dienender Stellung unsichtbar unter

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Putz- oder Marmorverkleidung und nur ausnahmsweise sich auch einmal in kunstformaler Ausbildung zur Erscheinung bringend. Die willkürlichen Bogenbildungen der Verfallszeit römischer Kunst, wie sie z. B. in Spalato auf uns gekommen sind, haben natürlich nur den Werth, erkennen zu lassen, dafs man es eben mit der Verfallszeit zu thun hat, der nicht mehr genügt, was bisher formbildend gewesen war, die aber noch keine neue Idee dafür an die Stelle zu setzen hatte. Man



Abb. 1.

Abb 1. *Etruskischer Bogen, durch Köpfe an den Anfängern und am Schlufssteine, sowie durch Kämpfersimse geschmückt.*

Abb. 2. *Bogenprofil, Archivolte vom Triumphbogen des Septimius Severus in Rom, ein gebogener Architrav mit Schlufssteinausbildung.*

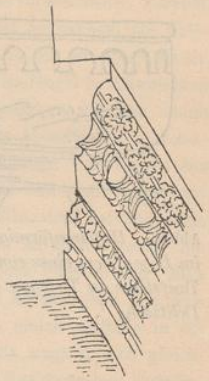


Abb. 2.

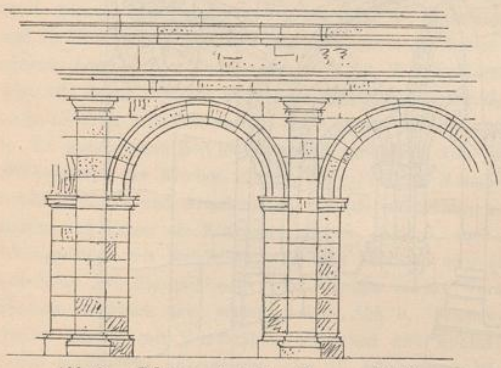


Abb. 3. *Schema römischer Bogenarchitektur. Den Bogenpfeilern ist eine Architravarchitektur vorgesetzt, welche auch wohl noch durch Schlufssteine, die zu Consolen für den Architrav des Gebälks ausgebildet sind, mit der Bogenarchitektur in Zusammenhang gebracht ist.*

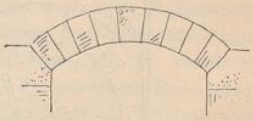


Abb. 4.
Flachbogen.

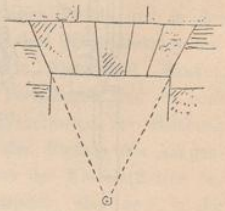


Abb. 5.
Scheitrechter Bogen.

hat in der Cultur des Christenthums die Idee gesucht, die Neugestaltungen, also auch neue Bogenbildungen veranlafst habe. Das ist nicht richtig. Die altchristliche Kunst hat noch keine neuen Keime aufzuweisen, sie ist nur die Kunst des Verfalls altrömischer Weltanschauung, wohl aber entdeckt man solche sofort in den Kunstgebilden der germanischen Völker, die, durch die Völkerwanderung in das römische Reich getrieben, ihre Gefühlsweise, z. B. unter Theoderich in Ravenna, formal zum Ausdrucke brachten, mögen ihre Gebilde auch noch so sehr einerseits sich an die römischen Ueberkommnisse anlehnen und andererseits die Rohheit und Halbbildung von Empor-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

kömmlingen verrathen. Ein neues Gestaltungsstreben läfst sich entdecken, welches den Ueberlieferungen römischer Cultur unabhängig gegenüber stand.

Gleich dem Streben, welches auf gesellschaftlichem Gebiete das Feudalsystem hervorbrachte, soll nun auch das Bauen auf einem Abhängigkeitsverhältnifs beruhen, so wie es sich im Gewölbebau

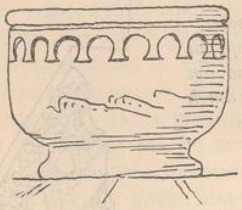


Abb. 6. *Hufeisenförmiger Bogen im Bogenfriese eines romanischen Taufsteins zu Tiefensee im Kreise Delitzsch.*

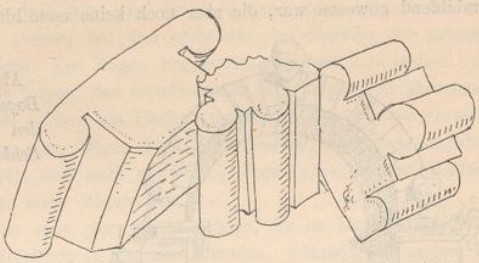


Abb. 8. *Die Profile romanischer Bogensteine der Kirche auf dem Petersberge bei Halle a. d. Saale. Bereits entwickelte Wölbweise mit reicher Ausbildung durch Rundstab und Fase; links Arcadenbogen, inmitten Rippen, rechts Gurtbogen.*

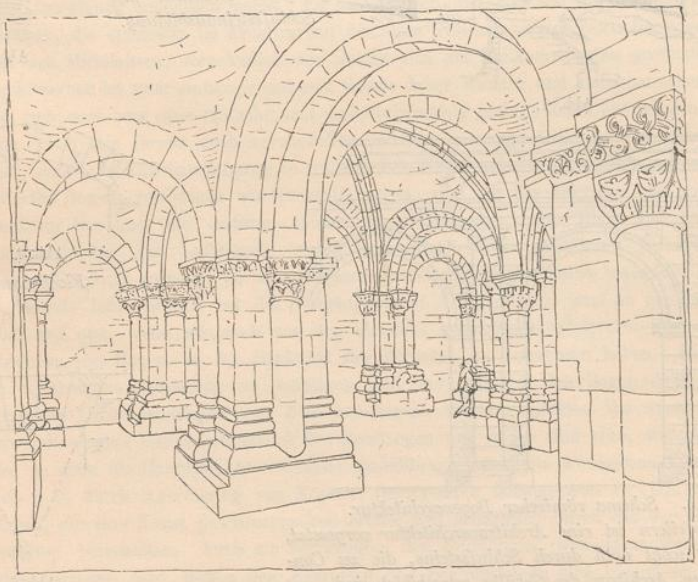


Abb. 7.

Die Bogen der romanischen Wölbweise in der Vorhalle der Klosterkirche zu Denkendorf bei Efslingen. Die Arcadenbogen in voller Pfeiler- bezw. Mauerstärke rechteckig mit rechteckiger Vorlage über einem Dienste. Die Gurtbogen nur rechteckig über einem Dienste. Ebenso die Schildbogen an den Wänden. Die Grate der Kreuzgewölbe hier schon zu Rippen ausgebildet, die als rechteckige Vorlage mit Rundstab inmitten gestaltet sind.

und dem daraus entstandenen Strebesysteme zeigt. Bis auf Karl d. Gr., unter dem noch einmal, wenn auch nur dem Scheine nach, römische Herrlichkeit auflebte, sehen wir Versuche aller Art, den Bogen selbstständig oder doch abweichend von der bisherigen Architravirung zu gestalten, nament-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

lich auch ihn mit der Säule durch allerlei Capitellbildungen in Einklang zu setzen, s. Säule, allein erst mit der romanischen Epoche, in welcher die einfache römische Wölbweise durch die verwickeltere, auf einzelne Punkte sich stützende des mittelalterlichen Strebesystems ersetzt zu werden begann, erhielt der Bogen seine eigentliche Bestimmung, das wesentlichste Constructionsstück zu sein, von dem gleich dem Architrave, nur unter anderen Bedingungen, die Last einer massiv monumentalen Decke getragen bezw. auf die Stütze, jetzt den Pfeiler in seinen verschiedenen Formen, übertragen wurde. Bis zum 12. Jahrhunderte war die Bogenform mit seltenen Ausnahmen ein Halbkreis. Die Gründe, welche zur Spitzbogenform führten, sind keineswegs ein tel est notre plaisir, auch hat nicht etwa die islamitische Kunst, in der sich der Spitzbogen bereits längst in Anwendung fand, dazu den Anlafs gegeben, obgleich das Abendland in Folge der Kreuzzüge mit ihm zuerst durch sie bekannt geworden sein mag — dafs auch der Orient die Formen des Abendlandes in romanischer Zeit, also in der Zeit der Kreuzzüge, beeinflufst habe, zeigt das häufige Vorkommen des Hufeisenbogens, wenn derselbe auch nur tändelnd als Zierrath für Bogenfriese und nicht constructiv angewendet ist, Abb. 6 —, er ist vielmehr lediglich durch das eigenartige Wölbsystem hervorgerufen, dessen man zu den grofsartigen Monumentalbauten bedurfte, in denen das Mittelalter seiner Begeisterung für die Kirche, der damals ersten und gewaltigsten Macht, Ausdruck gegeben hat. Rein constructive, zwingende Gründe haben ihn hervorgerufen, Gründe, die seine Abhängigkeit von dem Bausysteme der Zeit aufser Zweifel stellen, obwohl er dadurch keineswegs gleich auffällig in die Erscheinung trat. Erst am Ende des 12. und zu Beginn des 13. Jahrhunderts wagt er sich gleichsam schüchtern neben dem Rundbogen oder auch zusammen mit ihm als Kunstform an Portalen, Bogenfriesen usw. hervor. Mit der Gothik wird er herrschend für fast drei Jahrhunderte; zugleich finden sich neben ihm in dieser Zeit, in der man eine Kenntnifs und Sicherheit des Wölbens erlangt hatte wie nie zuvor und die daher durch die kühnsten Wölbungen noch heute in Erstaunen setzt, beinahe alle sonstigen Bogenformen, der Rundbogen, der Flachbogen, der scheitrechte Bogen, und zu Ende der Epoche, als man durchaus nach Neuem suchte, der Korbbogen, Abb. 14, der Eselsrücken, Abb. 15, der Tudorbogen, Abb. 16, der Gardinenbogen, Abb. 17, der gebrochene Eselsrücken, Abb. 18. Schon seit dem Bankerotte der römischen Kunst, als man den Rundbogen als Wölblinie noch lange nicht zu verlassen dachte, hatte es an Versuchen nicht gefehlt, wenigstens das Profil zu ändern. In der romanischen Zeit ist das völlig gelungen, Abb. 7. Entsprechend den Zwecken der Bogen im Wölbsysteme der Kirchen als der bedeutendsten Monumentalbauten ist das Profil der Stirn- (oder Schild-), Gurt- und Arcadenbogen einfach rechteckig, einfach und mehrfach abgetreppt, mit Rundstäben und Fasen als Eckverbrechungen, Abb. 8, auch vor dem rechteckigen Profile und in den Abtreppungen mit Rundstäben, die den Diensten oder an den Portalbogen den Gewändesäulen entsprechen, und die mit mehr oder weniger reicher Verzierung durch Bunde, Flechtwerk, Ranken, Blumen, Zickzack usw. versehen sind, Abb. 9. Fenster- und besonders Portalbogen sind oft noch reicher sowohl mit Rundstäben, Plättchen und Kehlen, als auch mit Einzelheiten zur Belebung dieses Profilwerks ausgestattet. Im 12. Jahrhundert ist vielleicht durch den Einflufs des Morgenlandes, welches man auf den Kreuzzügen kennen gelernt hatte, besonders der Kleeblattbogen beliebt geworden, der wie andere Formen gleicher Herkunft selten constructiv, aber auch in der Gothik noch oft als Zierrath angewandt ist, Abb. 10. Die Grate romanischer Gewölbe werden in der Regel nicht zu Rippen und somit nicht zu selbstständigen Bogen ausgebildet. Das geschieht erst bei reicheren Bauten in der romanischen Spätzeit und regelmäfsig in der Gothik, als man ihre structive Bedeutung erkannt hatte, Abb. 11. Der Rundstab, der bei den Bogen im Romanischen vorkam, wurde zum Birnenstabe, mehr oder weniger durch Plättchen, Kehlen usw. begleitet, bis in der späten Gothik nach und neben mancherlei Bildungen sich das nüchterne, gleichsam fleischlose Profil eines Plättchens als Schneide zwischen zwei flachen Kehlen in Keilform fast ausschliefslich zur Vorherrschaft zu bringen wufste, Abb. 12. Es gewinnt die Rippe namentlich dieses Profils in der gothischen Spätzeit so an Bedeutung, dafs sie zunächst auch an die Stelle der Gurtbogen tritt, oder doch einen Hauptbestandtheil in deren Profilirung ausmacht, und schliefslich sogar die sehr

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

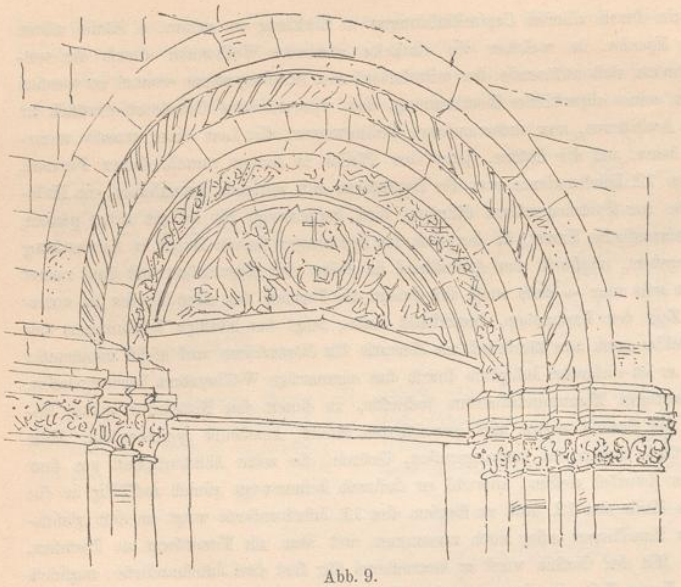


Abb. 9.

Portalbogen mit verzierten Rundstäben in den Ecken der Abtreppung und entsprechend den Gewändesäulen. Südportal der Pfarrkirche in Andernach.

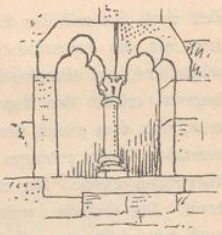


Abb. 10.

Ungewölbte romanische Kleeblattbogen vom Kloster auf dem Marienberge bei Helmstedt.

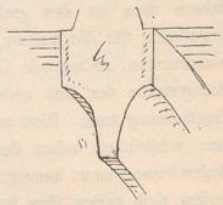


Abb. 12. *Späthgothisches Rippenprofil.*

Abb. 11. *Gothische Bogenbildung in der St. Jacobikirche zu Lippstadt. Gurt als starker Rundstab vor rechteckiger Vorlage, sonst auch durch Birnenstäbe an den Ecken der Vorlage, durch Kehlen und Plättchen usw. zierlicher belebt; Rippe als Birnenstab vor rechteckiger Vorlage. Schildbogen einfache rechteckige Form. Alles auf einer Console in Form eines Wandpfeilers.*

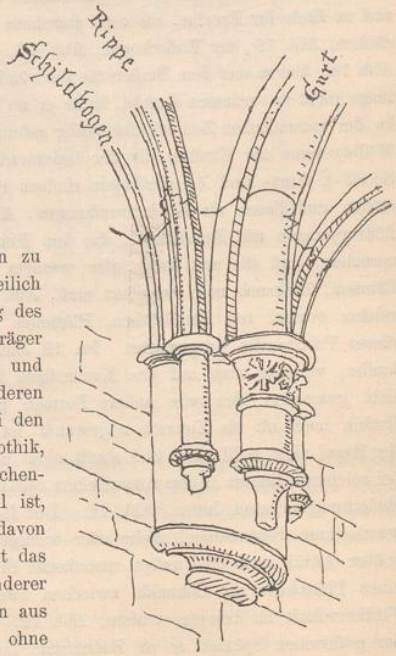


Abb. 11.

gliederreich gewordenen Scheidebogen der Hallenkirchen zu ersetzen für ausreichend erachtet wird. Zugleich geht freilich ihr Sinn in einem überreichen Linienspiele zur Belebung des Gewölbes verloren, ohne dafs sie den Kappen noch als Träger dient. Denn stellenweise löst sie sich von ihnen los und bildet an den Schlufssteinen herabhängende Zapfen, deren einzelne Steine künstlich gehalten werden müssen. Bei den Fenstern und Portalen pflegt der Bogen in der Frühgothik, sagen wir etwa bis 1350, ein von dem Gewände abweichendes Profil zu haben und selbst, wo das nicht der Fall ist, doch sich durch Capitelle an Kämpferstelle augenfällig davon zu scheiden. Nach der Mitte des 14. Jahrhunderts geht das Gewändeprofil, aus einer Reihe gleicher Birnenstäbe, anderer gleichwerthiger Stäbe und Platten oder im Wesentlichen aus einer nicht weniger langweiligen Hohlkehle bestehend, ohne Unterbrechung in den Bogen über. Der Portalbogen, in der

Regel ein figurenreiches Tympanon umrahmend, trägt dieser Bestimmung Rechnung, indem er sein Stabwerk mit Reihen von Blättern, Ranken, Knöpfen usw. in den Kehlen mehr oder weniger gut geordnet abwechseln läfst oder sich auch zu Kehlenreihen mit Figuren auf Consolen und unter Baldachinen auflöst, welche, die Tympanondarstellung unterstützend, meist das Himmelreich symbolisiren, Abb. 13. Anfänglich sind diese Figuren je eine aus einem Bogensteine herausgemeifselt, in der Spätzeit aber für sich gearbeitet und auf den Consolen durch künstliche Befestigung gehalten. Es handelt sich bei diesen Portalbogen um die formale Ausbildung, dem Eingange die nöthige oder erwünschte Bedeutung durch

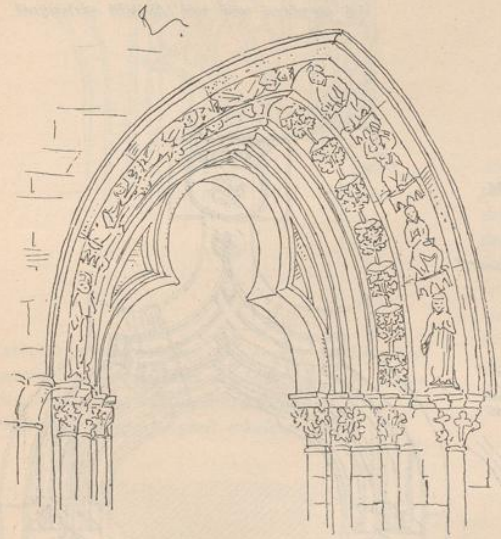


Abb. 13. *Gothischer Portalbogen am Dome zu Minden; das Thürlichten ist von einem Kleeblattbogen oben abgeschlossen, der hier kein Tympanon enthält. In Spitzbogen folgt Stabwerk, eine Kehle mit schönem Blattwerke und zuletzt noch eine Kehle mit kleinen Statuen, welche die klugen und thörichten Jungfrauen darstellen.*

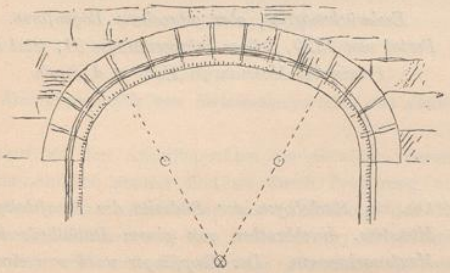


Abb. 14. *Der Korbbogen.*

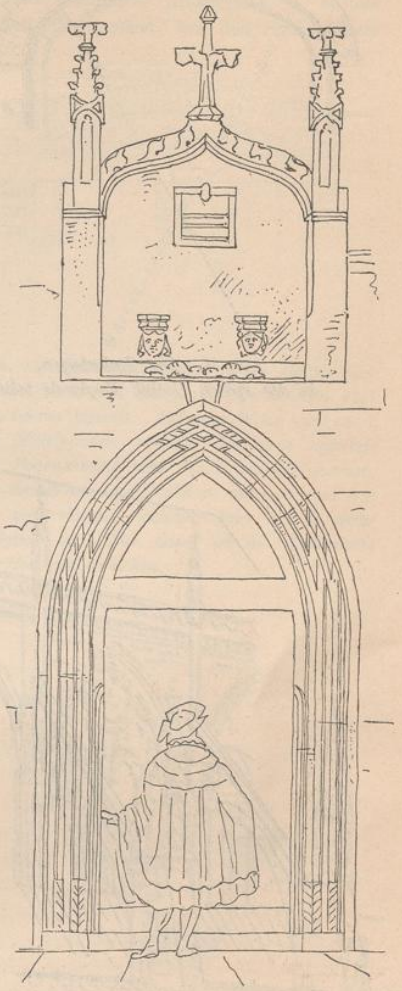


Abb. 15. *Der Eselsrücken oder Kielbogen, die Nische für das Zeichen des Hauses überdeckend, welche sich über der Thür des Hauses zum goldenen Schlöfschen in Halle a. d. Saale, Schmeerstrafse 2, befindet. Die Thür selber hat einen Bogen mit dem Stabwerke des Gewändes, welches ohne Capitellunterbrechung sich in den Bogen fortsetzt, aber Stabdurchdringungen zeigt.*

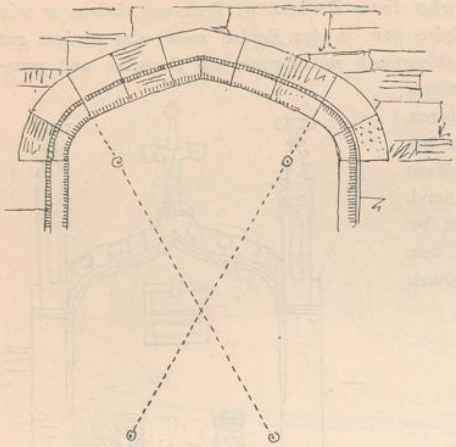


Abb. 16. *Der Tudorbogen, in der späten Gothik Englands beliebt.*

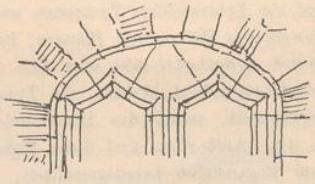


Abb. 17.

Der Gardinenbogen, hier die einfachste Art derer, die sich an der Moritzburg in Halle a. d. Saale finden. Die eigentliche Wölblinie ist geradezu und mit Absicht verleugnet.

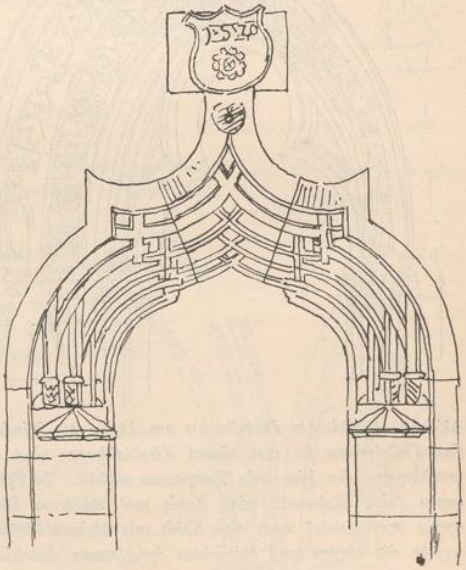


Abb. 18.

Eselsrückenartige, aber gebrochene Bogenform. Portal von 1520, früher Schmeerstraſse 31, jetzt im Provinzial-Museum in Halle a. d. Saale.



Abb. 19.

Abb. 19. *Strebebogen der Südseite des Straſsburger Münsters, durchbrochen von einem Rundtheile mit Maaſswerksnasen. Der Empfänger wird von einem Säulchen unterstützt.*

monumentalen Schmuck zu geben, nicht eigentlich um eine constructive Nothwendigkeit. Dieser entspringen ganz im Gegensatze dazu die Strebe- oder Schwibbogen, die eigenartigsten, seit dem Ende des 12. Jahrhunderts vorkommenden Bestandtheile des gothischen Wölbsystems, Abb. 19. Sie haben abzustreben den Schub der Mittelschiffgewölbe basilikaler Anlagen, d. h. solcher Anlagen, über deren Seitenschiffen sie frei durch die Luft hinweggehen, von den Strebepfeilern

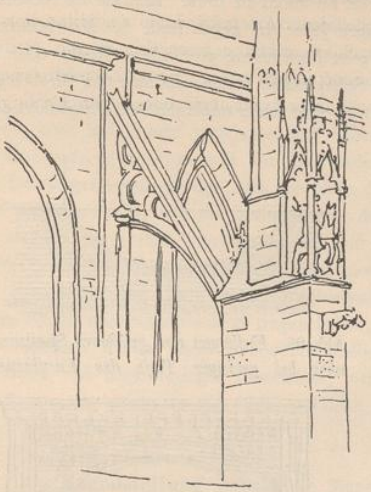


Abb. 20. *Spätgothischer Strebebogen an der Chorpartie des Münsters zu Freiburg i. B. Der Bogen hat bereits eine schier unheimliche, an Eisen gemahnende Körperlosigkeit erhalten.*

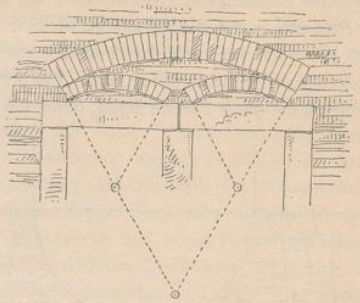


Abb. 23. *Entlastungsbogen, je ein kleiner über jedem Sturze und ein grofser gemeinsam über den beiden kleinen. Auf diese Weise wird auch, der Mittelpfosten entlastet. Die Fuge zwischen der Bogenleibung und der Bogenausmauerung ist thunlichst ohne Mörtel zu belassen und erst zu verstreichen, nachdem kein Setzen mehr möglich ist. Nur dann ist die Entlastung wirklich zu erreichen.*

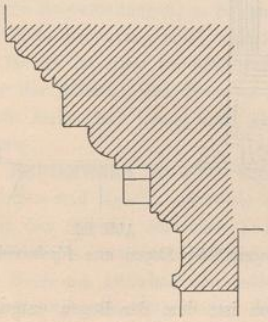


Abb. 21.

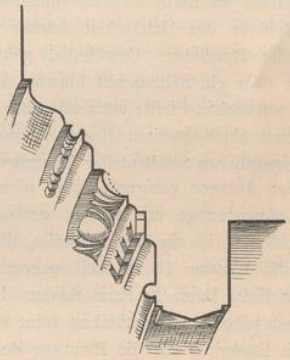


Abb. 22.

Rundbogenprofile von Renaissanceportalen aus Halle a. d. Saale, hauptsimsartig reich ausgebildet.

hinauf zu den Angriffspunkten der Gewölbe, deren Schub sie aufnehmen sollen. Dem Ernste ihrer Aufgabe gemäfs sind sie durch Profilirung nur wenig geziert, erhalten aber im weiteren Verlaufe ihrer Ausbildung zur Abführung des Regenwassers vom Mittelschiffdache über die Seitenschiffdächer weg eine Aufmauerung, die höchst reizvoll gallerie- oder maafswerkartig durchbrochen wird und die in ihrer Abdeckung die steinerne Rinne trägt, welche das Wasser bis zu den Wasserspeiern herableitet. Diesen Nebenzweck der Wasserabführung hat wohl auch der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

obere von zwei über einander angeordneten Bogen da, wo die Absteifung durch einen gegen den Angriffspunkt der Diagonalrippen und Gurtbogen gerichteten Strebebogen nicht genügen würde und wo der Winddruck auf die riesige Dachfläche an deren Fufse den genügenden Widerstand finden mufs. Begreiflicherweise wird durch diese Verdoppelung so kühn durch die Luft sich schwingender Bogen, deren oberer bis zur Höhe der Gewölbescheitel, äufserlich also bis zur Dachtraufe hinaufgeht, eine ungeahnte Lebhaftigkeit erreicht, ohne der Monumentalität Eintracht zu thun. Erst als die Sicherheit der Bauleute in der Ausführung namentlich der Wölbungen jeder Art gegen Ende des Mittelalters so grofs geworden war, dafs durch mathematisch ausgeklügelte Berechnung geschaffene Werke oder gar Spielereien an Stelle einfacher, aber echt künstlerischer Schöpfungen traten, als man den Strebebogen gleichsam die graue Theorie ansah, durch die sie nunmehr zu einer schier unglaublichen Durchsichtigkeit

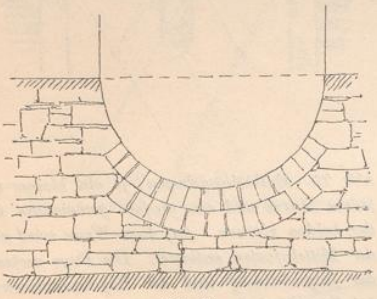


Abb. 24.
Erdbogen mit vorgekragtem Widerlager, um die Mauer- oder Pfeilerstärke nicht zu schwächen.

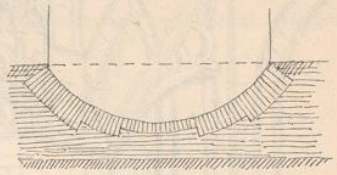


Abb. 25. *Erdbogen von gröfserer Spannweite, aber bei geringer Tiefe des Fundaments.*

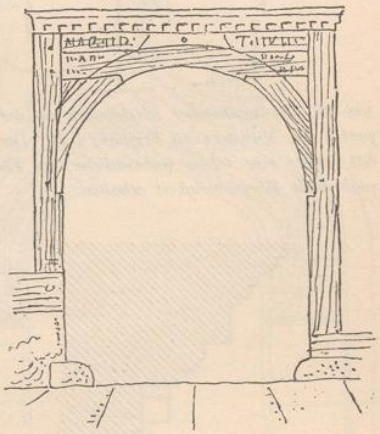


Abb. 26.
Ungewölbter Bogen aus Fachwerkshölzern.

gelangt waren, Abb. 20, da war es auch mit ihrer Monumentalität zu Ende und das unheimliche Gefühl des Zweifels an der Haltbarkeit solcher Gebilde beschleicht den Beschauer. Gewöhnlich geht der Strebebogen nur über ein Seitenschiff hinweg, sich zunächst auf einen schwachen Pfeiler stützend, aber dann seinen Schub durch einen zweiten Bogen in der Schublinie auf den eigentlichen Strebepfeiler übertragend, eine für fünfschiffige Anlagen geeignete, aber nicht sehr übersichtliche Anordnung, um eine so grofse Spannweite zu vermeiden, wie sie beispielsweise die über zwei Seitenschiffe hinweg 15 m weit gespannten Strebebogen der Notre Dame in Paris zeigen. Die Linie der Strebebogen pflegt ein Kreistheil zu sein, dessen Mittelpunkt mit Rücksicht auf die Richtung des Schubes anzulegen ist, dem der Bogen entgegenwirken soll. Um auf den Bogen da, wo er sich gegen die Mauer legt, den vollen Gewölbedruck zu übertragen, hat man hier stets einen besonders guten und durch die Mauer greifenden Quader, den Empfänger, s. Abb. 19, eingefügt, der, von einer Console oder sogar einem Säulchen unterstützt, noch weit aus der Mauer wagerecht hervorragt, bevor der Bogen beginnt.

Das Strebesystem ist gleichsam die Seele der gothischen Baukunst. Es hielt sich, wenn auch unter anderen Formen, wenigstens in Deutschland bis tief in die Renaissance hinein. Sie setzte freilich alsbald die antiken Vorbilder, also vornehmlich die Architravform der Archivolte, an die Stelle der mittelalterlichen Bogenbildungen, wenn sie sich auch Mancherlei von letzteren zu eigen machte, z. B. den Reichthum der Portalbogen, für die statt der Archivolte ganze Hauptsimsgebilde

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

verwendet wurden, Abb. 21 und 22. Auch alle Bogenlinien sind ihr genehm je nach dem beabsichtigten Zwecke. Dafs sich diese Freiheit im Barock noch steigert, namentlich indem man ohne Noth nach ungewöhnlichen Linien, z. B. Korbbogen, Ellipsen, Hyperbeln und Parabeln sucht, versteht sich. Immerhin ist bei aller Willkür noch ein constructiver Sinn sowohl in der Linie als auch in dem Profile der Bogen erkennbar. Im Rococo ist auch das nicht mehr der Fall; Tändelei ist Linie und Profil, wenn man von solchen überhaupt noch reden kann. Dafs das im Zopf sich änderte und die strenge, nüchterne Archivolte wieder ihren Platz bekam, ist natürlich. Das 19. Jahrhundert hat in der zweiten Hälfte die Formen aller Stile wiederholt, die Gegenwart sucht nach Neuem, dabei oft zu gar sinnwidrigen Bogenformen greifend.

Noch zu nennen sind jene Bogen, die, den Sclaven gleich, alle Zeiten nur zu dienen gehabt haben, aber fast immer verleugnet und daher ohne Ansehen und Schmuck geblieben sind. Zuerst der Entlastungsbogen, z. B. für Thür- oder Fenstersturze, auch für sonstige Bautheile, die durch den Druck gefährdet werden, den sie ohne diese Bogen erhalten, Abb. 23. Seit den ältesten Zeiten sind sie angewandt, wie die Grabkammern der Pyramiden, die Kuppel des Pantheons usw. beweisen. So wichtig auch ihre Verrichtung ist, sie liegen im Mauerwerke und verschwinden mit diesem völlig unter der Verkleidung durch Putz usw. Gleicherweise sind die Erdbogen, Abb. 24 u. 25, die gewissermaafsen nach unten geschlagene Entlastungsbogen darstellen und mehr oder weniger starke Pfeiler oder Mauertheile zu tragen haben, unbeachtete, meist auch im Erdboden verborgene Bogen.

Endlich dürfen nicht unerwähnt bleiben die ungewölbten Bogen, seien sie aus Stein, z. B. ein Sturz mit bogenförmiger Unterkante, vergl. Abb. 10, ein Sturz mit gebogener Oberkante, also ein Tympanon, seien sie aus Holz, wo denn ihre Herstellung auf vielfache Art bewirkt sein kann. Eine Weise zeigt Abb. 26.

Die **Bogenlehre** s. Lehrbogen.

Die **Bogenstellung** im engeren Sinne bezeichnet das Verhältnifs der einzelnen Theile zu einander, welche eine Bogenarchitektur bilden. Man spricht daher von römischer Bogenstellung, von einer dorischen, jonischen und korinthischen, indem man darunter diejenige versteht, deren Säulen und Gebälk einem dieser Stile angehören, von der Bogenstellung eines Meisters, z. B. Vignola, die von ihm als schön angegebenen Verhältnisse einer Bogenarchitektur darunter verstehend, und von sonstigen Bogenstellungen, z. B. den mittelalterlichen, die aber denen der Antike und Renaissance gegenüber ohne Bedeutung sind, weil ihnen die eigentliche Proportionirung fehlt.

Die **Bohle** ist eines der Schnitthölzer, s. Bauholz, von etwa 5 bis 10 cm Stärke in der Breite und Länge der Stämme, aus denen es gesägt ist. Verwendung zu allen Ausführungen, zu denen Dielen nicht mehr stark genug sind, z. B. zum Fufsbodenbelag, zu den Bogen für Bohlendächer, zu Wänden usw.

Die **Bohlenwand** ist eine Wand aus Bohlen, die meist gespundet sind, wagerecht über einander liegen und sich in die Stiele eines Fachwerks einzapfen. Meist liegt die Fläche einerseits bündig mit den Stielen; soll auch andererseits eine nicht durch die Stiele unterbrochene Wandfläche entstehen, so mufs auch an der anderen Seite eine Bohlenfüllung bündig eingezapft werden, sodafs ein Hohlraum zwischen den beiden Bohlenwandungen entsteht, der, wenn es erwünscht ist, mit Sand oder dgl. ausgefüllt werden kann, s. auch Baugrube.

bohnen ist das Glätten hölzerner Fufsboden mittels Bohnwachs, welches mit einem Pinsel aufgetragen, mit einem wollenen Lappen gerieben und mit einer Bürste glatt und blank gemacht wird. Das Bohnwachs, auch Bohnseife genannt, wird erst nach einem Anstriche mit Leinölfirnifs aufgetragen und besteht aus 1 kg Wachs und 125 g Pottasche mit 7 l Wasser zusammengekocht und vor dem Gebrauche noch mit 7 bis 8 l Wasser verdünnt. Auch andere Mischungen werden für das Bohnwachs empfohlen, die jedoch im Wesentlichen von gleicher Zusammensetzung sind.

Der **Bohrer,** ein meistens aus Stahl gefertigtes, stangenförmiges Werkzeug zum Bohren, d. h. zum Erzeugen runder Löcher in Stein, Holz, Metall oder anderen Stoffen durch Stofsen und Drehen. Die Gestalt des Bohrers richtet sich nach den zu bohrenden Stoffen. Die bei der Unter-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Abb. 1. *Bohrer. Löffelbohrer, Hohlbohrer für Holz, Schneiden seitlich gerade, unten gebogen zum Abnehmen der Späne vom Grunde; durch das Anlegen des Bohrers an die Wand des Bohrloches wird der Bohrer geführt. Die Späne werden durch wiederholtes Herausziehen des Bohrers beseitigt.*

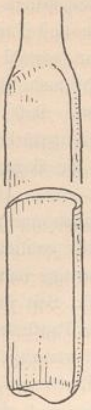


Abb. 1.

Abb. 2. *Bohrer. Steierischer Schneckenbohrer für Holz. Durch die Windungen seiner Schneide steigen die Späne nach oben; der Bohrer braucht nicht so oft aus dem Bohrloche herausgezogen zu werden als der Löffelbohrer. Die schraubenförmige Spitze wirkt als Einziehschraube, sodafs kein besonderer Druck nöthig ist.*



Abb. 2.

Abb. 3. *Bohrer. Centrumbohrer für Holz. Eine schlanke Spitze in der Mitte des Bohrloches bildet die Führung; a ist das Vorschneidemesser zum Abschneiden der Holzfasern, b die Schaufel oder das Grundmesser zum Abheben der durch a abgeschnittenen Holzschicht. Für hartes Holz geeignet, weniger für weiches, da die Führung durch die pyramidenförmige Centrumspitze unvollkommen ist, indem die stützende Fläche zu klein ist.*



Abb. 3.

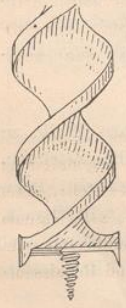


Abb. 4.

Abb. 4. *Bohrer. Schraubenförmig gewundener (amerikanischer) Bohrer für Holz. Unten im Mittelpunkte eine Einziehschraube, am äufseren Rande Vorschneidemesser zum Durchschneiden der Holzfasern, dazwischen rechtwinkelig zur Achse des Bohrers sich gegenüber liegende Schneiden zum Abheben der Späne. Durch die cylinderförmige Gestalt hat dieser Bohrer eine gute Führung.*

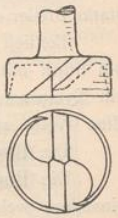


Abb. 5.

Abb. 5. *Bohrer. Der Vorschneider bildet einen Ring, der dort nur unterbrochen ist, wo die beiden Schneiden mit ihm zusammen treffen. Der scharfe Ring schneidet leicht in das Holz ein und bildet eine gute Führung des Bohrers, die dadurch noch sicherer wird, dafs die beiden Schneiden gerade gegenüber liegen und einen einseitigen Druck gegen den Vorschneider vermeiden. Mit diesem Bohrer kann man das Holz leicht in schräger Richtung bohren. Auch kann man mit ihm eine Furche oder Rille in die Oberfläche des Holzes bohren, die nur $^1/_3$ des Bohrerdurchmessers tief zu sein braucht.*

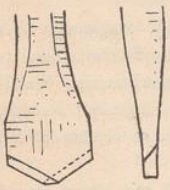


Abb. 6.

Abb. 6. *Bohrer. Spitzbohrer für Metall. Die Schmalseiten sind so geschliffen, dafs sie mit den Breitseiten spitze Winkel bilden, wodurch die Schneiden des Bohrers gebildet werden. Die Führung des Bohrers wird nur durch die Schneidkanten gebildet; daher verläuft er leicht, d. h. er erzeugt ein ungenaues Loch, wenn er nicht selbst steif gehalten wird. Soll der Bohrer befriedigend arbeiten, so müssen die Schneiden genau gleichmäfsig zur Drehachse gebildet sein, damit die Widerstände auf beiden Seiten gleich grofs sind. Winkel zwischen den beiden Schneiden etwa 110 Grad.*

Abb. 7. *Bohrer. Centrumbohrer für Metall. Die beiden rechtwinkelig zur Drehachse liegenden Schneiden sind durch schräges Abschleifen der unteren Fläche entstanden. In der Mitte zwischen diesen Schneiden eine vierseitige Pyramide, deren Kanten als Schneiden wirken und ein rundes Loch erzeugen. Die Pyramide mit ihrem Ansatze giebt dem Bohrer eine gute Führung. Ausbildung und Lage der Schneiden zur Drehachse müssen auch hier gleich sein, wenn der Bohrer gut gehen soll. Da die Pyramidenkanten schlechte Schneiden bilden, da sie aufserdem noch leicht beschädigt werden, so wird das zur Führung dienende Loch häufig mit einem kleinen Bohrer hergestellt.*

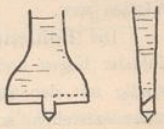


Abb. 7.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

suchung des Baugrundes zu verwendenden Erd- und Felsbohrer sind unter Baugrund aufgeführt. Aufser den daselbst erwähnten, meistens stofsweise wirkenden Steinbohrern, benutzt man für Maschinenbetrieb auch noch röhrenförmige Bohrer, die eine ringförmige Nuth in das Gestein schneiden, sodafs ein cylindrischer Kern stehen bleibt, der dann herausgebrochen werden kann. Für kleine Löcher, die mit der Hand gebohrt werden, benutzt man Steinbohrer von meifselartiger Ge-



Abb. 8.

Abb. 8. *Bohrer. Spiralbohrer (amerikanischer), für Metall geeignet und viel verwendet. Seine Schneiden werden gebildet durch die Endigung der schraubenförmigen Windung. Sie erhalten durch eine besondere Schleifvorrichtung einen für die Abtrennung der Späne günstigen Ansatzwinkel. Der cylindrische Schaft giebt dem Bohrer eine gute Führung.*

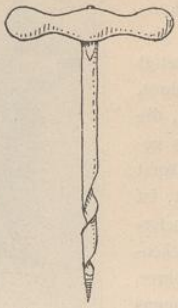


Abb. 9. *Bohrer. Nagelbohrer mit einem Querheft zum Umdrehen des Bohrers.*

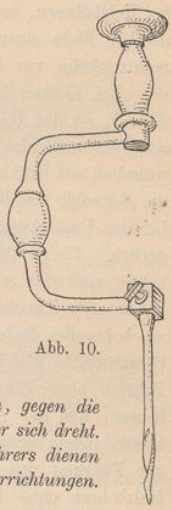


Abb. 10.

Abb. 10. *Bohrwinde, Bohrdraube, Brustleier, Faustleier mit eingeklemmtem Bohrer. Ein gekröpfter Metallstab mit Handgriff zum Umdrehen des Bohrers. Das untere Ende eingerichtet zum Einklemmen des Bohrers mittels Schraube. Am oberen Ende ein breiter Knopf, der sich beim Bohren nicht dreht. Der Arbeiter fafst ihn mit der Hand und drückt so viel wie nöthig nach unten, oder er legt ihn, um besser drücken zu können, gegen die Brust, während der Bohrer sich dreht. Zum Einklemmen des Bohrers dienen neuerdings patentirte Vorrichtungen.*

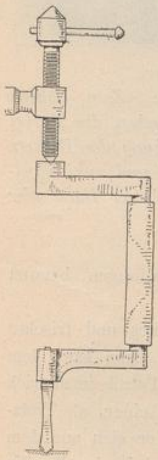


Abb. 11.

Abb. 11. *Bohrer. Bohrkurbel zum Bohren in Metall. Der Druck gegen den Kopf der Kurbel wird ausgeübt und geregelt durch eine Schraube, die an einem festen Gestelle sitzt.*

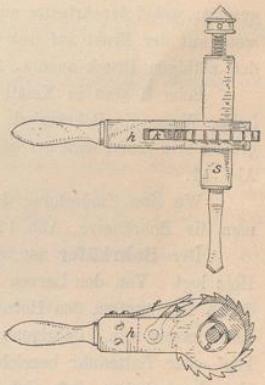


Abb. 12.

Abb. 12. *Bohrer. Bohrknarre, Bohrratsche. Ein mit der Bohrspindel s fest verbundenes Sperrrad sitzt in der Gabel eines Hebels h. An letzterem befindet sich ein Sperrkegel k, der durch eine Feder f gegen das Rad gedrückt wird. Durch den Hebel mit dem Sperrkegel wird das Rad mit der Spindel und dem Bohrer gedreht. Durch die Schraube im oberen Ende wird der Druck geregelt. Der Kopf der Schraube mufs sich dabei gegen einen festen Anhalt stützen.*

stalt. Sie werden durch Aufschlagen mit dem Bohrfäustel in den Stein getrieben, wobei man den Bohrer nach jedem Schlage dreht, um ein rundes Loch zu erzielen. Die Schneide des Bohrers ist etwas gebogen, bei festem Gestein weniger, bei weichem mehr, und etwas länger als der Durchmesser des Bohrers, der dadurch Spielraum hat. Zur Vermeidung des Staubes, zur Abkühlung des Bohrers, sowie zur längeren Erhaltung der Schneide wird Wasser in das Bohrloch geführt. Das Bohrmehl wird von Zeit zu Zeit mit einem Raumlöffel oder Krätzer, einer flachen Scheibe an einer umgebogenen dünnen Stange, herausgeholt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In Holz und Metall erfolgt das Bohren durch Drehung des mit Schneiden versehenen Bohrers, wobei Späne abgeschnitten werden. Bei Holzbohrern sind die Schneiden möglichst scharf und flach gegen das Holz gerichtet, damit sie leicht eindringen und glatte, zusammen hängende, nicht mehlartige Späne abnehmen, Abb. 1 bis 5. Bei Metallbohrern sind sie weniger scharf und weniger flach, Abb. 6 bis 8.

Erfolgt die Umdrehung mit der Hand, z. B. bei Holzbohrern, so hat der Bohrer am nicht schneidenden Ende einen Bohrgriff, ein Querheft, das rechtwinkelig zur Bohrerstange an dieser befestigt ist. Bei kleinen Bohrern, z. B. beim Nagelbohrer, Abb. 9, ist das Heft aus Metall; bei gröfseren, die mit beiden Händen geführt werden, besteht es gewöhnlich aus Holz und ist bis zu 50 cm lang. Damit die Schneide des Bohrers in das Holz eindringt, ist bei der Umdrehung ein gleichmäfsiger Druck erforderlich. Einige Bohrerarten, z. B. der Schneckenbohrer und der schraubenartig gewundene Bohrer, haben zum Zwecke des gleichmäfsigen Eindringens am bohrenden Ende eine Einziehschraube, deren Gewindehöhe gleich der Spandicke ist. Bei grofsen Bohrern ohne Einziehschraube, z. B. beim Löffelbohrer, übt der Arbeiter den Druck aus mit der Brust, indem er gegen ein Brustbrett drückt, das zur Führung des Bohrkopfes eine Vertiefung hat. Holzbohrer ohne Bohrgriff werden in die Bohrwinde gespannt und durch diese in Umdrehung gesetzt, wobei der Arbeiter mit der Hand oder auch wohl mit der Brust auf den Knopf der Bohrwinde den nöthigen Druck ausübt, Abb. 10.

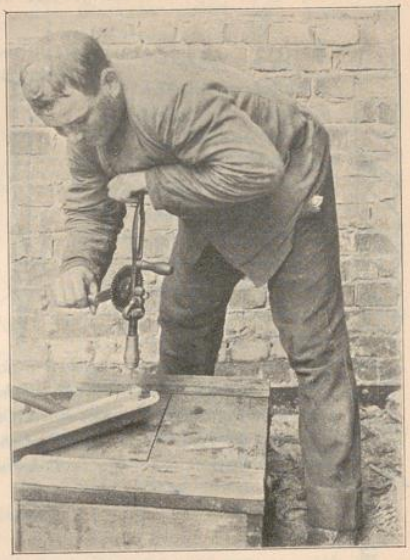


Abb. 13. *Bohrer. Eckenbohrer, Eckbohrdraube. Zum Bohren in Ecken, wo ein Herumdrehen der Kurbel nicht möglich ist. Die Drehung des Bohrers erfolgt durch die Handkurbel und zwei Kegelräder. Der Druck wird mit der Hand oder mit der Brust ausgeübt.*

Beim Bohren in Metall benutzt man in ähnlicher Weise die Bohrkurbel. Der Druck, der hier gröfser sein mufs, wird geregelt durch eine Schraube, Abb. 11.

Wo eine Umdrehung der Kurbel nicht möglich ist, z. B. in Ecken oder Vertiefungen, benutzt man die Bohrknarre, Abb. 12, oder den Eckenbohrer, Abb. 13.

Der **Bohrkäfer** ist ein etwa 5 mm grofser Käfer, der seine Eier in altes und frisches Holz legt. Von den Larven wird dann das Holz bis zur Zerstörung durchlöchert. Man kann dem durch Imprägniren des Holzes mit Vitriollösung, Sublimat u. dgl. abhelfen, auch Petroleumanstrich soll wirksam sein. Uebrigens giebt es verschiedene Bohrkäfer, von denen besonders einer, als Trotzkopf oder Todtenuhr bezeichnet, ein so eigenartiges Klopfen verursacht, wenn er sich aus dem Holz herausbohrt, dafs sich der Aberglaube daran geknüpft hat, es müsse jemand in der Familie alsbald sterben.

Der **Bolus**, Siegelerde, besteht aus Thonerde, Eisenoxyd und Kalkerde. Er wird hauptsächlich zu gelbrothen Anstrichen verwendet, die gewöhnliche Sorte auch zum Glasschleifen, zum Poliren des Metalls, von den Zimmerleuten zum Schreiben und Schnüren und vom Töpfer zu Glasuren.

Der **Bolzen**, ein kurzer cylindrischer Stab, gewöhnlich aus Schmiedeisen, der bei Eisenconstructionen und auch bei Holzconstructionen, z. B. bei Dachstühlen, Hängewerken u. dgl. zur Verbindung der einzelnen Theile oder zur Befestigung der Verbindung dient. Das eine Ende des

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bolzens hat in der Regel einen festen Kopf, Bolzenkopf; die Ausbildung des anderen Endes richtet sich nach der Art der Verbindung und nach dem Zwecke, dem der Bolzen dienen soll. Werden die Theile dauernd fest mit einander verbunden, so wird dieses Bolzenende umgenietet, s. Niet. Soll dagegen die Verbindung leicht zu lösen sein, so wird es als Schraube gebildet, s. Schraube. Oft erhält es ein rundes, die Längenachse des Bolzens rechtwinkelig schneidendes Loch zum Vorstecken eines Splintes, oder einen Schlitz zur Aufnahme eines Vorsteckkeiles.

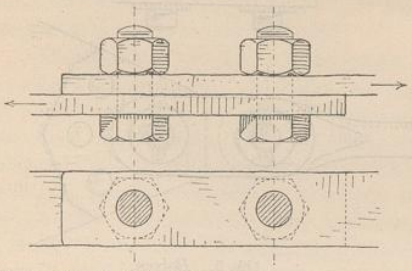


Abb. 1. *Einschnittige Bolzen, als Schrauben ausgebildet, verbinden die Enden zweier Flacheisen.*

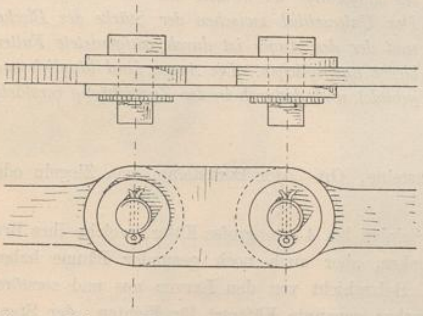


Abb. 3. *Bolzen. Verbindung zweier Flacheisen durch aufgelegte Laschen; Abmessungen wie in Abb. 2.*

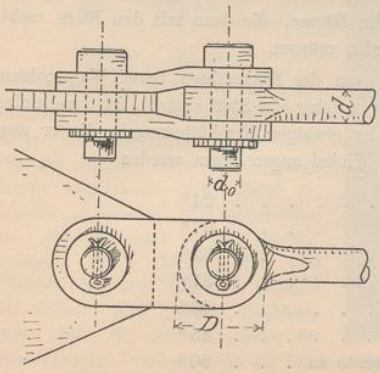


Abb. 4.

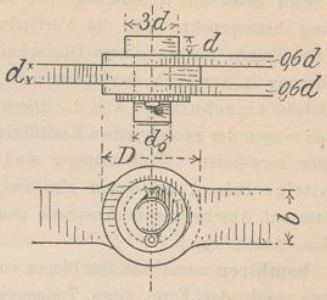


Abb. 2. *Bolzen. Flacheisenverbindung mittels eines zweischnittigen Bolzens. Bei einer Zugkraft P in kg ist der erforderliche Querschnitt der Zugstange* $b \cdot d = \frac{P}{k}$; *k = zulässige Beanspruchung auf Zug. Ist die zulässige Scherspannung* $k_s = \frac{4}{5} \cdot 1000 = 800$ *kg/qcm, so ergiebt sich der Bolzendurchmesser* d_o *aus* $P = 2 \cdot \frac{d_o^2 \cdot \pi}{4} \cdot 800$; $d_o = \frac{1}{35} \cdot \sqrt{P}$, *da aufserdem stets Biegung vorhanden:* $d_o = \frac{1}{27} \cdot \sqrt{P}$. *Wegen des grofsen Lochwanddruckes bei dünnen Flacheisen sei* $b \leqq 3d$; *bei* $b = 3d$ *ist* $d_o = 2d$. *Für den Lochwanddruck mufs* $d \cdot d_o \cdot k_d = P$ *und* $d_o = \frac{P}{d \cdot k_d}$ *sein; bei* $k_d = 1{,}5 \cdot 1000 = 1500$ *ist:* $d_o = \frac{P}{1500\,d}$; *das gröfsere* d_o *ist zu wählen. Der Durchmesser des Auges* $D = d_o + 1{,}2b$.

Abb. 4. *Bolzen. Eine Zugstange aus Rundeisen ist an ein Knotenblech angeschlossen mittels Bolzen und gekröpfter Laschen. Das Auge der Zugstange hat einen Durchmesser* $D = d_o + 1{,}4\,d$, *die Dicke des Auges ist gleich d; d ergiebt sich aus* $\frac{P}{k} = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$; $d_o = \frac{1}{27} \cdot \sqrt{P}$. *Die Stärke der Laschen mufs so bemessen sein, dafs die Summe ihrer Querschnitte neben den Bolzen mindestens so grofs ist wie der Querschnitt der Zugstange.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ein nothwendiger Theil ist der Bolzen bei Gelenkverbindungen, wo es sich also um einen drehbaren Anschluſs handelt, wie sie bei eisernen Dachstühlen und Brücken vorkommen. Es werden dabei Flacheisen oder Formeisen unter einander oder Rundeisen mit Flacheisen oder Blechen verbunden. Die zu verbindenden Theile sind an ihrem Ende mit einem Auge versehen, das den Bolzen aufnimmt und sich um ihn dreht. Letzterer wird dabei auf Abscherung und auch auf Biegung beansprucht. Ist die Verbindung so, daſs der Bolzen nur in einem Querschnitte auf Abscherung in Anspruch genommen wird, so ist der Bolzen einschnittig, Abb. 1. Diese Bolzen werden wegen der excentrischen Kraftübertragung seltener verwendet. Weit häufiger sind zweischnittige Bolzen, bei denen also zwei Querschnitte auf Abscherung in Anspruch genommen werden, Abb. 2 bis 5.

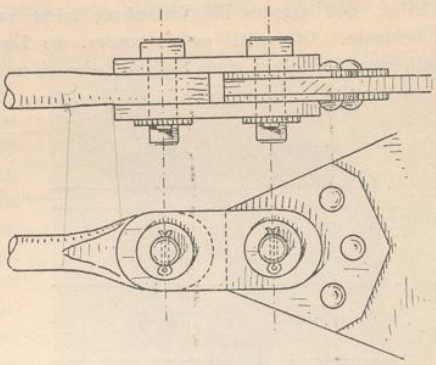


Abb. 5. *Bolzen.*

Eine runde Zugstange ist mit einem Bleche verbunden mittels Laschen und Bolzen. Das Auge der Zugstange ist dünner als die Stange selbst. Der Unterschied zwischen der Stärke des Bleches und der des Auges ist durch aufgenietete Futterbleche ausgeglichen. Die Augen sind länglich ausgebildet und dadurch in der Zugrichtung verstärkt.

bombiren nennt man das Biegen von Wellblechen nach der Form eines Tonnengewölbes, s. Blech.

Der **Borax** ist borsaures Natron; er wird im Feuer zu kalcinirtem Borax. Man entfernt mit ihm den Rost an Metallen, die man löthen will, bereitet Email und weiſses Glas aus ihm, brennt Gold auf Porzellan mit ihm ein und kittet mit Mastix Porzellan durch ihn.

Die **Bordschicht** ist die Schicht der Dachsteine, Ort- oder Bordsteine, von Ziegeln oder Schiefer, welche die Giebellinie bildet.

Der **Borkenkäfer** ist der Sammelname für einige bis 4 mm groſse Käfer, welche ihre Brut unter der Rinde, am Liebsten gefällter oder kranker, aber auch noch gesunder Bäume haben. Strahlen von Bohrgängen gehen in der obersten Holzschicht von den Larven aus und zerstören das Holz. Besonders gefährlich sind die Buchdrucker genannte Käferart für Fichten, der Stenograph für Kiefern und der ungleiche Borkenkäfer für Laubholz. Auch einige Rüsselkäfer sind den Hölzern auf gleiche Weise schädlich. Vertilgt werden sie durch die Vögel, besonders Spechte, und durch Fangbäume, d. h. eigens für die Brut gefällte Bäume, die dann mit den Eiern rechtzeitig aus dem Bereiche des Bestandes weggeschafft werden müssen.

Die **Böschung** ist die Abweichung einer Ebene von der Senkrechten bezw. Wagerechten. Der natürliche Böschungswinkel, also die Neigung, unter welcher ein Stoff ansteht, ist verschieden nicht nur bezüglich der Art des Stoffes, sondern auch der etwaigen Erschütterungen, die er auszuhalten hat, und sonstiger Umstände. Es kann dieser Winkel angenommen werden

bei feuchtem Quellsande zu	24°
„ feuchter Gartenerde zu	27°
„ trockenem Sande zu	32°
„ trockener Gartenerde zu	37°
„ trockenem Lehm zu	40°
„ trockener Thonerde zu	45°
„ feuchter und bewachsener Gartenerde zu . . .	50°
„ feuchtem Lehm zu	55°

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Man spricht von einfacher Böschung, wenn die Höhe gleich der Breite, also der Winkel 45° ist, von zweifacher Böschung, wenn die Höhe nur halb so hoch wie die Breite ist, von dreifacher bei $^1/_3$ der Höhe zur Breite usw. Um bei leichter Bodenart die Böschung der Gründungsgräben nicht zu flach machen zu müssen, kann man Absätze von etwa 45 cm Breite in bestimmter Höhe anlegen. Will man die Gräben nicht absteifen, so verhindert man das Rutschen und Einstürzen der Wandungen, wenn man für festen Thon- und Lehmboden, der kein Grundwasser hat, das $^1/_4$- bis $^1/_2$fache, für leichten Boden bis 2,0 m Tiefe das $1^1/_2$fache der Höhe zur Breite nimmt. Uebrigens festigt man Böschungsflächen dauernd durch Rasen, Bepflanzung, Einlegen von Pfählen, Steinreihen, Pflasterstreifen usw., s. auch Baugrube.

Der **Bossen**, auch Bosse, ist ein Buckel am Gestein, der zu constructiven oder künstlerischen Zwecken ausgenutzt wird. Es handelt sich gewöhnlich um Werksteine, zu deren Versetzung man für die Hebewerkzeuge an passenden Stellen Bossen stehen läfst, um sie nachträglich abzuarbeiten, oder deren Aufsenflächen als Bossen stehen bleiben, während die Fugen scharf bearbeitet sind. Hierdurch entstehen Bossenquader, die ein Bossenwerk, auch Bossage genannt, bilden. Dazu gehört nicht nur der unregelmäfsig, d. h. rauh aber doch gleichförmig behauene Stein, sondern auch der zu Spitz- oder Facettenquadern ausgebildete. Die alten Römerbauten, deren Steine zuweilen in Bossen versetzt sind, um später glatt bearbeitet zu werden, was jedoch unterblieben ist, Abb. 1, haben mehr als die trotzigen Burg- und Befestigungsmauern des Mittelalters zur künstlerischen Verwendung in der Neuzeit das Beispiel gegeben. Besonders die Paläste der italienischen Renais-

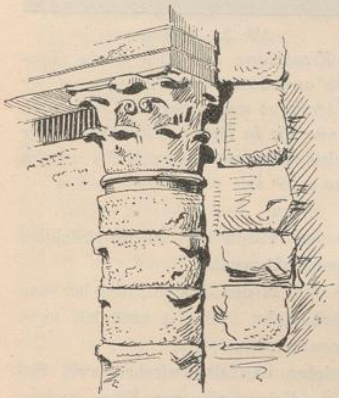


Abb. 1. *Bossen.*

Die Werksteine der porta maggiore in Rom sind in Bossen versetzt, um später nach der Lehre, welche z. B. für die Säulen unter dem Capitelle bereits angearbeitet sind, fertig bearbeitet zu werden, was unterblieben ist. Man sieht auch an jeder Säulentrommel oben Ansätze, um den Stricken bei dem Versetzen Anhalte zu bieten. Ein solches Verfahren hatte schon bei den Bauwerken der alten Griechen, besonders für die Versetzung der Säulentrommeln, statt.

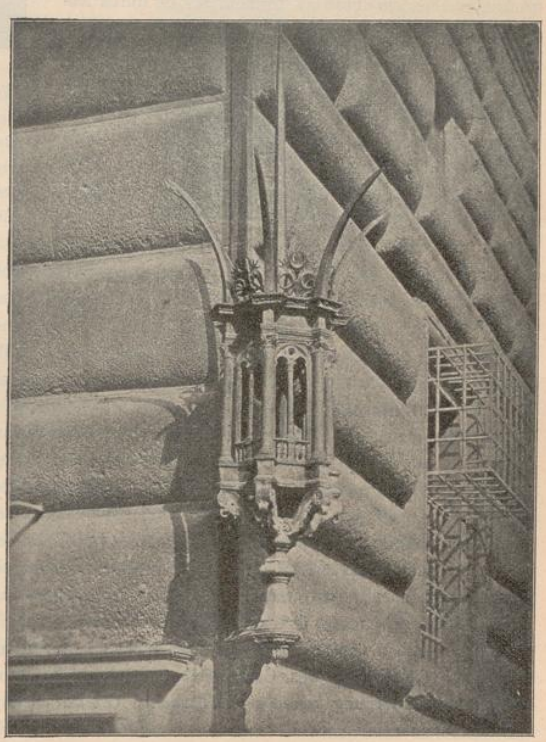


Abb. 2. *Bossenwerk der Frührenaissance am Palazzo Strozzi in Florenz. Ecke mit einer der Laternen.*

sance haben mit Glück von dem Bossenwerke Gebrauch gemacht, Abb. 2, und im Anschluſs an sie verwendet man bis zur Stunde mit Vorliebe den Bossen zu künstlerischen Zwecken, wie beispielsweise das Reichstagsgebäude zeigt, wo wohl 25 cm stark vorspringende Bossen an den mächtigen Quadern des unteren Geschosses vorkommen. — Die Nachbildung von Bossenwerk in Putz ist natürlich als unwahr vom aesthetischen Standpunkte aus verwerflich. Aehnlich dem Bossenwerke ist die Rustica, ein unbehauenes Mauerwerk, welches nur roher aussieht als das Bossenwerk. Zu allen Bildhauerarbeiten wird der Stein gewöhnlich schon in Bossen bearbeitet geliefert, d. h. es ist von dem Steine bereits so viel abgearbeitet, daſs in rohen Zügen die Hauptgestalt sichtbar ist und der Bildhauer darnach zu punktiren anfangen kann, Abb. 3.



Abb. 3. *Bossen.*
Eine Kreuzblume soll nach einem Gipsmodelle ausgehauen werden; dazu ist der Stein bereits so weit vorgerichtet angeliefert, daſs nun die in Bossen belassenen Blätter von dem Bildhauer ausgearbeitet werden können.

Der **Bofshammer** ist ein besonders vom Steinhauer benutzter groſser Hammer, mit dem die Bruchsteine zerkleinert werden. Er hat einerseits eine etwa quadratische Bahn und andererseits eine stumpfe Finne.

bossiren, auch bosseln, ist erhabene Arbeit machen, sei es ein Bildwerk formen, sei es durch Abspitzen eines Theils von Quadern einen Bossen, s. d., hervorbringen, auch wohl nur eine Quaderfläche roh behauen, s. abspitzen.

Die **Boulearbeit** ist die Art von Tischlerarbeit, welche der pariser Kunsttischler André Charles Boule (1642 bis 1732) ausführte. Sie besteht in reicher Fournierung mit Metall, Elfenbein, Schildpatt und Perlmutter, zeigt voll entwickelte, pomphafte, schon in das Rococo übergehende Barockformen und ist so eigenartig, wie es innerhalb des Stils einer Zeit nur möglich ist. Unter den Möbeln sind es hauptsächlich Uhrgehäuse, die sich überall erhalten haben und zahlreich nachgemacht werden.

Die **Bramkante** (Bram ist Rand, Borte) ist die rauhe Kante an den Ziegeln, die bei dem Herausgleiten der Ziegelerde aus der Holzform sich gewöhnlich bildet. Sie ist natürlich nicht erwünscht und muſs daher für besseres Mauerwerk weggenommen werden.

Die **Brandgasse,** Schlippe, ist der Zwischenraum, welcher ehemals zwischen zwei Gebäuden besonders der städtischen Straſsen gelassen wurde, um das Uebergreifen von Feuer zu verhüten. Nachdem man zu der Einsicht gekommen ist, daſs dazu Brandgiebel weit besser taugen, werden die Brandgassen, welche namentlich auch gesundheitlich sehr schädlich sind, thunlichst beseitigt; sie anzulegen dürfte jetzt wohl überall verboten sein.

Der **Brandgiebel** ist diejenige Mauer, welche die Verbreitung eines Feuers nach dem nachbarlichen Grundstücke zu möglichst hindern soll. Daher sind fast überall baupolizeiliche Bestimmungen vorhanden, die vorschreiben, daſs ein Brandgiebel durchaus massiv und mindestens oben 1 Stein stark sein muſs, daſs er keine oder doch nur ganz sicher durch Vergitterung geschlossene Oeffnungen haben darf, daſs er die Dachfläche überragen muſs usw. Auch seine Stellung unmittelbar auf die Grenze des Grundstücks, damit keine Brandgasse entsteht, oder in einer ganz bestimmten Entfernung von der nachbarlichen Grenze pflegt in den baupolizeilichen Bestimmungen vorgesehen zu sein.

Die **Brandmauer** ist eine Mauer, welche durch Feuer nicht beschädigt wird, also im Allgemeinen massiv ist. Hauptsächlich also wird der Brandgiebel, s. d., eine solche darstellen müssen,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

aber auch die Mauern an Feuerungen müssen auf eine bestimmte Länge hin als Brandmauern ausgeführt werden.

Das **Brasilienholz**, Fernambukholz, ist ein rothes Holz für Tischlerarbeiten, auch wohl zum Färben. Es kommt in verschiedenen Arten vor und zwar nicht nur in Brasilien, sondern auch in Afrika und Ostindien.

Der **Braunspat** ist eine Abart des Kalkspats, in Sachsen, bei Kunersdorf, in Böhmen, Schwaben, Thüringen und am Harz vorkommend. Aus ihm wird ein guter Stoff zu Mörtel gebrannt.

Die **Breccie** s. Baustein III.

Das **Brecheisen**, Brechstange, ist ein Eisenstab von 1,0 bis 1,5 m Länge und 2 bis 5 cm Stärke, gewöhnlich am unteren Ende, wo er sich etwas verbreitert und schärft, dicker als da, wo die Hand angreift. Dieses Werkzeug dient vornehmlich zum Brechen der Steine, aber auch zu allen möglichen anderen Zwecken, bei denen eine mäfsige Hebelkraft in Betracht kommt.



Brecheisen zum Heben und Kanten gröfserer Steine.

Das **Breiteisen** s. scharriren.

Das **Brett** ist ein aus einem Sägeblocke geschnittenes Holz von höchstens 5 cm Stärke, dessen Breite sich nach den Abmessungen des Blocks richtet.

Ein ganzes Spundbrett . .	ist	5	cm stark,
ein halbes Spundbrett . .	„	4	„ „
ein Tischlerbrett	„	3	„ „
ein Schalbrett	„	2	„ „
ein Kistenbrett	„	$1^1/_2$	„ „

Die Bretter, die nur eine Sägefläche haben, während die andere Fläche von der baumkantigen äufseren des Blocks gebildet wird, heifsen Schwarten oder Schalen; die diesen zunächst liegenden Bretter mit breiten baumkantigen Schmalseiten sind Ortdielen, Schwartbretter, Schmaldielen.

Die Bretter müssen im Allgemeinen luftig und trocken gelagert werden. Dazu schränkt oder stapelt man sie am Besten in einem Lagerschuppen auf, indem man zwischen sie kleine Leisten legt, die der Luft allseitig Zugang verschaffen. Das Aufstapeln geschieht oft in Dreiecksform, was insofern nicht vortheilhaft ist, als die Leistchen nicht völlig bis ans Ende der Bretter zu liegen kommen, wodurch das Rissigwerden befördert wird. Mehr s. unter Bauholz.

Der **Brietenfang**, Brodemfang, Wrasenfang ist ein umgekehrter Trichter, gewöhnlich von Blech, der über der Stelle angebracht ist, wo sich in einem Raume Dunst oder Dampf entwickelt. Diesen möglichst aufzufangen und durch ein Rohr in's Freie abzuleiten ist der Zweck des Brietenfangs, der also in seinem unteren Rande mindestens die Gröfse haben mufs, die der Entwickelungsstelle des Brietens, also gewöhnlich dem Heerde, wo gekocht wird, oder der Feuerungsanlage für den Waschkessel entsprechen mufs. Natürlich mufs der Trichter, dessen Form den jeweiligen Verhältnissen anzupassen ist, möglichst steilwandig sein und so tief herabgehen, wie der Verkehr unter ihm zuläfst. Mit Rücksicht auf den Wärmeunterschied im Raume und draufsen schlägt sich ein Theil des abziehenden Dampfes in dem Rohre, welches zweckmäfsig etwas nach aufsen ansteigt, sowie im Trichter als Wasser nieder. Um das Abtropfen desselben zu verhüten, ist eine kleine Rinne nebst Sammelgefäfs am Rande des Trichters erforderlich. Besser ist es, wenn das Rohr nicht aus Blech, sondern aus Thon besteht. Die Abführung von Rauch soll nicht durch das Wrasenrohr geschehen, sondern durch den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rauchfang und Schornstein, dessen Rohre zur Erwärmung und mithin besseren Entlüftung des Wrasenrohrs wohl verwendbar sind, indem man letzteres zwischen solche legt oder ein Rauchrohr, am Besten das zwischen zwei anderen liegende, zum Wrasenrohr macht.

Die **Brille** s. Abort.

Der **Brodemfang** s. Brietenfang.

Die **Bronze**, Bronce, Metalllegirung aus Kupfer und Zinn, auch wohl mit einem geringen Zusatze von Blei oder Zink, wodurch die Schmelzbarkeit erhöht wird, Festigkeit und Härte aber vermindert werden. Blei macht die Bronze spröde; durch einen Zinkzusatz wird verhindert, dafs sich beim langsamen Erkalten nach dem Schmelzen eine leicht flüssige, zinnreiche, weifse Legirung von einer schwer flüssigen, kupferreichen, ausscheidet. Bronze ist leicht schmelzbar, sehr dünnflüssig und gufsfähig. Ihre Härte, gröfser als die des Kupfers, wächst mit zunehmendem Zinngehalte; bei 28 % Zinn ist sie am Gröfsten. Dagegen nimmt die Dehnbarkeit ab mit zunehmender Zinnmenge; bei 50 % ist sie am Geringsten, bei 5 % Zinn ist Bronze kalt noch streckbar. Durch Erhitzen und darauf folgender Abkühlung in kaltem Wasser werden spröde Legirungen dehnbar, sodafs sie sich mit dem Hammer bearbeiten lassen. Durch wiederholtes Erhitzen und langsames Abkühlen erhalten sie die frühere Härte wieder. Der Klang guter Bronze ist rein, der Bruch feinkörnig. An feuchter Luft überzieht sie sich bald mit einer grünen Patina (halb kohlensaures Kupferoxyd), die dann schützend wirkt. Künstliche s. Patina. Durch Abwaschen mit Seifensiederlauge wird Bronze gereinigt, darauf wird sie mit Kleie oder Sägespänen trocken gerieben. Farbe je nach dem Kupfergehalte gelb bis roth.

Verwendet wird Bronze zu Gufswaren aller Art, zu Glocken, Ornamenten, besonders figürlichen, Kandelabern, Säulen (Capitellen), Statuen, Denkmälern, Brunnen, getriebenen Arbeiten, Blechen, Thür- und Fensterbeschlägen, Ankern, Telegraphenleitungen, Maschinentheilen, besonders zu Zapfenlagern (83 Kupfer und 17 Zinn oder 82 Kupfer, 16 Zinn und 2 Zink).

Phosphorbronze (0,5 bis 1,0 % Phosphorzusatz), sehr hart, fest, elastisch, feinkörnig und dünnflüssig; läfst sich schmieden, zu Blech walzen, zu Draht ziehen. Für Maschinentheile 90,34 Kupfer, 8,9 Zinn, 0,76 Phosphor.

Glockenbronze, 20 bis 25 % Zinngehalt, schwer zu bearbeiten.

Geschützbronze, bis 10 % Zinn, zu allen Gufsarbeiten wie Dampfhähnen, Dampfventilen u. a.

Statuenbronze mit Zusatz von Zink und Blei. Soll im Freien leicht Patina erzeugt werden, so ohne Zinkzusatz. 90 bis 95 Kupfer, 10 bis 5 Zinn. 93 Kupfer, 4 Zinn, 1 Zink, 2 Blei; nach Elster: 86,7 Kupfer, 6,7 Zinn, 3,3 Zink, 3,3 Blei.

Aluminiumbronze, 85 bis 95 Kupfer, 15 bis 5 Aluminium. Bei mehr als 11 % Aluminium spröde und brüchig, von 11 % abwärts zäher werdend, bei 5 bis 8 % Dehnung gröfser als bei anderen Metallen. Aluminiumbronze oxydirt von allen Legirungen am Wenigsten, läfst sich verarbeiten wie Messing, ist walzbar und im kalten Zustande schmiedbar. Zu Kesselblech, Lagern, Sulfitkesseln u. dgl. zu verwenden.

bronziren ist das der Bronze ähnliche Anmalen von Gegenständen aus allerlei Stoffen. Die Arten sind auch den Stoffen entsprechend verschieden. Meist ist die Haltbarkeit insofern nicht grofs, als das Bronzepulver, welches anfänglich goldig glänzt, mit der Zeit schwarz wird. Das wird durch die Einwirkung des Lichts verursacht und ist also an Gegenständen im Freien, auch wenn sie durch einen durchsichtigen Lacküberzug oder durch einen derartigen Anstrich geschützt sind, schneller bemerkbar als im Inneren der Gebäude, wo namentlich die Sonnenstrahlen nicht hinkommen können. Die Billigkeit des Bronzepulvers, das mit irgend einem Bindemittel zu einer flüssigen, streichbaren Masse angemengt wird, macht eine reich erscheinende Bronzirung bezw. Vergoldung der Bauglieder leicht, sofern es nicht auf Haltbarkeit ankommt.

Das **Bruchlager** ist die Fläche eines Steins, auf der er im Bruche, also bevor er losgebrochen war, lagerte. Sie ist von Bedeutung für das Versetzen von Werksteinen, die stets so,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wie sie im Bruche gelagert haben, wieder verwandt werden, jedenfalls nie auf Spalt gestellt werden sollten.

Der **Bruchstein** ist jeder natürliche Stein in der unregelmäfsigen Form, wie er im Bruche gewonnen wird, Abb. s. unter Baustein. Im engeren Sinne sind darunter freilich nicht die mehr oder minder grofsen Stücke zu verstehen, die nach Maafs für die Bearbeitung zu Werkstücken gebrochen sind, sondern die verschieden grofsen Stücke, wie sie sich bei dem Brechen vornehmlich durch die Eigenthümlichkeiten des betreffenden Steins von selbst ergeben, Abb. Diese Bruchsteine sollen ohne viele Bearbeitung zu Bruchsteinmauern Verwendung finden; als solche werden fast immer die Bankette und Fundamente, oft sogar noch die Sockel hergestellt, aber auch das aufgehende Mauerwerk sogar vieler Monumentalbauten, z. B. der meisten romanischen Kirchen, besteht aus Bruchsteinen, die dann geputzt, aber häufiger in besonderer Weise ausgefugt sind. Kalkstein und Sandstein sind wohl am Häufigsten zu Bruchsteinen verwendet, aber Granit, z. B. als Findlinge, Basalt, Syenit und Porphyr, z. B. bei Halle a. d. Saale, sind gleichfalls nicht selten. Je lagerhafter die Steine sich brechen lassen, um so besser lassen sie sich natürlich vermauern. Sie werden freilich auch mehr oder weniger behauen, sofern das überhaupt möglich ist; denn es giebt Bruchsteine, die sich nicht weiter als durch Sprengen zerkleinern und bearbeiten lassen. Jedenfalls müssen vor der Verwendung alle bereits im Bruche verwitterten Theile beseitigt werden; dann mufs die Bruchfeuchtigkeit aus den Steinen erst weggetrocknet sein, ehe sie in eine Mauer eingelegt werden, da sie sonst, wenn überhaupt, erst nach langer Zeit völlig trocken werden. Dafs die einzelnen Steine thunlichst auf die Fläche gelegt werden müssen, auf der sie im Bruche lagen, also nicht auf Spalt stehen dürfen, um dauerhafter und fester zu sein, ist begreiflich; ebenso dafs die Unregelmäfsigkeit der Stücke und besonders ihre geringe Lagerhaftigkeit verhältnifsmäfsig starke Mauern bedingen; weniger als 45 cm stark darf auch eine aus den besten Bruchsteinen aufgeführte Mauer nicht sein. Weiteres über Bruchsteinmauerwerk, den Verband usw. s. mauern.



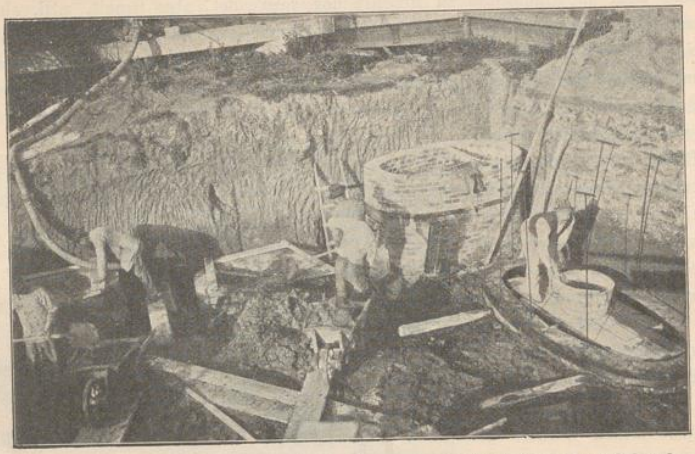
Bruchsteine, wie sie auf dem Bauplatze angefahren sind.

Der **Bruchzoll** s. Arbeitszoll.

Der **Brunnen** ist eine Anlage, um Wasser dem Boden zu entnehmen. Eine Anlage zur Sammlung von Regenwasser heifst Cisterne. Bei solcher kommt alles darauf an, dafs sie völlig undurchlässig gegen den Boden ist, bei dem Brunnen soll im Gegentheile das Bodenwasser gesammelt werden. Das kann geschehen durch einen artesischen Brunnen, der seinen Namen von der Grafschaft Artois hat, wo er zuerst zur Ausführung gekommen ist, obgleich in China derartige Brunnen längst vorhanden waren. Sie bestehen darin, dafs einer wasserdurchlässigen Erdschicht, der von höher gelegenen Stellen, z. B. von nahen Bergen, Wasser zufliefst, die aber von undurchlässigen Schichten eingeschlossen ist, also nur mangelhaften Abflufs hat, das Wasser an passender Stelle durch ein Bohrloch entzogen wird. Diese Art Brunnen, zu deren Anlage genaue Kenntnifs der Bodenschichten Erfordernifs ist und meist aufserordentliche Kosten benöthigt werden, kommen für den Hochbau selten in Betracht. Häufiger ist die Fassung von Quellen durch eine Ummaue-

rung, den Brunnenkessel oder das Brunnenhaus. Die Mauereinfassung umgiebt man, um den Zufluſs von Tageswasser aus den oberen Erdschichten zu verhindern, mit einer etwa 30 cm starken Thonschicht, schützt das Brunnenhaus auch durch Verschluſs vor Verunreinigung von oben und giebt ihm einen Abfluſs für das über den Bedarf quellende Wasser. Will oder kann man das Wasser dem Brunnen nicht unmittelbar entnehmen, so kann es durch ein Rohr zu der Verbrauchstelle hingeleitet werden, was bei höherer Lage der Verbrauchstelle natürlich durch eine Pumpe oder auf andere künstliche Weise geschehen muſs.

Wo brauchbares Quellwasser fehlt, muſs man entweder einen Kesselbrunnen oder einen Röhrenbrunnen herstellen. Ersterer, ehedem allein üblich, ist jetzt oft durch letzteren verdrängt da, wo die Bodenschichten verunreinigt sind, wo die Nähe von Gebäuden seine Herstellung nicht zuläſst und wo die Kosten zu hoch werden. Es ist, um gutes Trinkwasser zu erhalten, auf alle



Brunnen, aus Backstein gemauerte Senkbrunnen zur Gründung eines Gebäudes. Man sieht die vom Brunnenkranze aufragenden eisernen Anker zur Versteifung des Mauerwerks und das ebenfalls dazu dienende eiserne Band. Die Senkung geschieht durch Graben und, wenn das Grundwasser hinderlich wird, durch Baggern.

KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUHANDWERKERSCHULE HÖXTER

Fälle nöthig, daſs der Wasserzufluſs zum Brunnen erst einen längeren Weg durch poröse Bodenschichten, am Besten durch Sand oder Kies, gemacht hat, um genügend filtrirt zu werden. Es kommt daher die Nachbarschaft von gröſseren Gewässern, das Verhalten nachbarlicher Brunnen, der Grundwasserstand, der vom Juli bis September am Niedrigsten zu sein pflegt, und anderes mehr in Betracht sowohl für die Wahl der Brunnenart als auch für die Ausführung und Anlage des Brunnens überhaupt.

Ein Kesselbrunnen wird so ausgeführt (vgl. auch Abb.), daſs man zunächst bis fast auf den Grundwasserstand das Erdreich je nach der Brunnenweite im Quadrate abgräbt. 1,0 bis 1,5 m lichte Weite genügt für die gewöhnlichen Hausbrunnen. Nun wird, soll die Ausführung nicht etwa in Holz geschehen, wobei cylindrische oder rechteckige aus Bohlen fest gefügte Trommeln auf einander gesetzt werden, zunächst ein Brunnenkranz aus zwei Lagen mit einander verbundener Bohlen von vier oder mehr Centimeter Stärke gebildet und auf diesen die Kesselmauer aus Bruch- oder Backsteinen in Cement mit offenen Stoſsfugen aufgesetzt. Senkrechte Eisenanker verbinden den Kranz mit dem untersten Mauerwerke und versteifen das Mauerwerk. Statt des Mauerwerks

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

werden auch Cementtrommeln auf einander gesetzt, die mit einem Falze in einander greifen. Die Kesselmauer wird nun durch Aushub des Bodens im Brunnenkessel mittels Sackbohrer oder Sackbagger und gleichzeitiger Belastung und Aufmauerung oberhalb der Erde bis zur genügenden Tiefe hinabgesenkt. Kann man den Schacht über Wasser abteufen, d. h. durch Bohren und Ausschachten herstellen, dann abspreizen und mit Thonhinterfüllung ausmauern, so ist das billiger als die Senkung. Man braucht nur den unteren Theil des Kessels, soweit er im Wasser steht — man nimmt 2,0 bis 4,0 m unter dem tiefsten Grundwasserspiegel an — in der für den Wasserbedarf nöthigen Weite — 30 bis 40 l Zufluſs auf 1 qm Brunnensohle in der Minute — ausführen und kann den oberen durch Ueberkragung der Schichten verengern. Abdeckung des Kesselschachts durch 10 bis 15 cm hohe Hölzer, deren Fugen mit Moos gedichtet werden; darüber eine Lehmüberschüttung, wenn es sich um einen Brunnen handelt, dessen Wasser durch eine Pumpe gehoben werden soll. Solche von Eisen werden jetzt den früher üblichen hölzernen im Allgemeinen vorgezogen. Die Hubhöhe darf 7,0 bis 8,0 m nicht überschreiten, weil die Wassersäule sich nicht höher saugen läſst. Soll das Wasser im Stiefel der Pumpe nicht einfrieren, so muſs derselbe entsprechend tief (1,25 m) unter Erdgleiche liegen. Soll das Wasser höher als 7,0 m gefördert werden, so muſs der Stiefel der Saug- und Druckpumpe bis auf 6,0 bis 7,0 m Hubhöhe hinabgelegt werden. Kann der Brunnenpfosten nicht über dem Saugrohre, der Unterröhre, stehen, so wird in frostfreier Lage ein Verbindungsrohr zwischen dem Pfosten und der Unterröhre eingefügt, die „Verlegung“. Die Saugöffnung des hölzernen Saugrohres, welches auf der Kesselsohle steht, wenn es von Holz ist, liegt etwa 1,0 m unter dem niedrigsten Grundwasserstande; ist es von Metall, so hängt deren untere Oeffnung ebenso tief, jedoch nicht leicht tiefer als 1,0 m über Sohle.

Dem Kesselbrunnen kann das Wasser auch mittels Schöpfens durch Eimer entnommen werden. Je nach der Art des Hinablassens der Eimer benennt man die Brunnen alsdann als Rad-, Zieh-, Schwengel- und Haspelbrunnen.

Die Kesselbrunnen, besonders die mit verhältniſsmäſsig gröſserem Durchmesser, als der Wasserverbrauch im Allgemeinen benöthigt, bekommen leicht abstehendes Wasser, zumal wenn mit Rücksicht darauf, daſs ein Versanden stattfinden könnte, der Zufluſs und daher die Bewegung des Wassers nur gering sein dürfen. Der sich in Folge dessen auf der Sohle bildende Niederschlag trübt und verdirbt das Wasser.

Der Röhrenbrunnen — auch Abessinischer Brunnen genannt, da die Engländer sich ihrer 1868 im Kriege gegen die Abessinier bedienten —, der durch Eintreiben von schmiedeisernen Röhren in den Boden bis zu der wasserführenden Sandschicht hinab hergestellt wird, hat diesen Nachtheil nicht, weil durch das untere mit einer Spitze oder einem Bohrer versehene und durchlöcherte Rohrstück das Wasser viel zu schnell einströmt und von da durch eine Pumpe nach oben abgesaugt wird. Dieses untere Rohrstück, der Sauger, muſs, damit es nicht versandet, mit Messinggaze umgeben sein. Dieselbe besteht aus zwei bis drei Lagen von 300 bis 900 Maschen auf 1 qcm und wird auch nach verbesserter und patentirter Weise angebracht. Besonders geeignet sind diese Brunnen für vorübergehende Benutzung, z. B. für die Wasserbeschaffung auf Baustellen. Ihr Rohr kann man bis über 20,0 m tief eintreiben, wenngleich der Wasserspiegel bei mehr als 6,0 m Tiefe sich schlecht erreichen läſst, weil die Pumpe in dem engen Raume auf gröſsere Tiefe sich schwierig anbringen und nachsehen läſst. Man kann auch eine Anzahl Rohre im Kreise von mehreren Metern Entfernung hinabsenken und oben verbinden, auf welche Weise sich, wenn man das Wasser aufsaugt, gleich 10 bis 60 cbm aus einem Rohre für die Stunde gewinnen lassen. Die fabrikmäſsig hergestellten Rohre haben 25 bis 50 mm Weite. Bei gröſserem Wassererfordernisse kann man Rohre bis zu 155 mm Durchmesser verwenden und sie, soweit die wasserführende Schicht reicht, durchlöchern.

Als Springbrunnen oder Fontaine wird eine Anlage bezeichnet, deren Wasser durch natürlichen oder künstlichen Druck mehr oder minder hoch über die Mündung der Leitung emporzpritst.

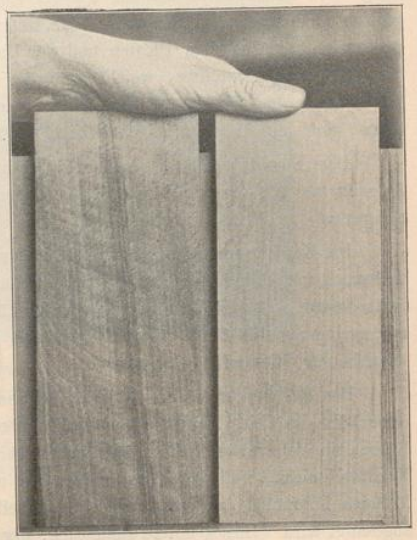
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gründungsbrunnen sind nur kesselbrunnenartig bis auf tragfähigen Boden durch Senkung hinabgetriebene Pfeiler, Abb., die mittels Bogen die Grundmauern eines Bauwerks tragen sollen; über solche Brunnengründung s. Gründung.

Alle Zeiten haben die künstlerische Ausbildung der Brunnen, besonders der Quellen und Leitungsausflüsse, sich angelegen sein lassen durch Brunnenhäuschen, durch die Fassung der Behältnisse, durch Aufbauten für Springbrunnen usw. Es soll, sobald diese Ausbildung monumental wird, z. B. bei Denkmälern, die sich immer erneuernde, reinigende und belebende Kraft des Wassers symbolisirt oder auch vom Wasser auf die Idee des Denkmals übertragen werden.

Die **Brüstung** ist eine meist undurchbrochene Schranke um einen erhöhten Raum. Sie besteht gewöhnlich aus einer Mauer, z. B. bei Fenstern, wo sie das Stück vom Fufsboden bis zur Oberkante der Sohlbank bildet und meist schwächer als das Wandmauerwerk ist, dessen Last sie ja nicht mit zu tragen hat. S. auch Geländer.

Die **Buche** gehört zu den Bauhölzern und kommt als Rothbuche oder Weifsbuche vor. Erstere ist das beste Brennholz und wurde 1760 bis 1800 in Deutschland mit Rücksicht darauf massenweise angepflanzt; denn den Aufschwung der Kohlenindustrie konnte man nicht vorher sehen. Es ist zu spröde, um zu Bauzwecken viel verwendet zu werden, wohl aber eignet es sich zu Geräthen aller Art. In neuester Zeit wird es viel zu Strafsenpflasterungen verwandt und zu Stabfufsboden empfohlen, weil es sich wenig abnutzt. Allein einfach lufttrockenes Holz kann dazu nicht genommen werden; es „arbeitet“ zu viel, d. h. es bewegt sich in Folge der Feuchtigkeitsaufnahme, wirft sich und hält sich nicht gut auf nicht völlig trockener Unterlage, selbst wenn es statt auf steinigem Boden in Niederungen gewachsen ist. Auch dem Wurmfrafse ist es sehr ausgesetzt. Alle dem sucht man durch Auslaugen und Imprägniren zu begegnen; die Ergebnisse sind aber nicht durchweg günstig. Auf dem Eichsfelde hält man Mitte März bis Mitte April für die beste Fällzeit und darauf eine Lagerung bis Ende Mai oder Mitte Juni für nöthig. Der frische Saft der Bäume soll nach dem Fällen sauer werden und dadurch dem Wurmfrafse schaden.



Buche;
links Rothbuche, rechts Weifsbuche.

Zu Geräthen und Werkzeugen ist auch die Weifsbuche, der Hornbaum, seiner Festigkeit, Schwere und Zähigkeit wegen besonders geeignet.

Der **Buchsbaum**, das schwerste europäische Holz, wird zu Maafsstäben, Instrumenten, Furnieren und Holzschnitzereien verarbeitet. Sein hellgelbes, gut polirbares Holz ist sehr hart, fest und feinfaserig.

Die **Buchse** ist eine meist messingene Hülse, mit welcher man ein Zapfenloch ausfüttert, in dem ein Dorn stecken soll. Es ist das angebracht bei verschieden hartem Materiale, z. B. bei Thürgriffen von Holz oder Horn, die durch den vierkantigen eisernen Dorn ausgedreht werden könnten.

Die **Buckelplatte** ist eine Platte aus Metall, die sich inmitten meist in Segmentform ausbaucht und einen geraden Rand hat. Ihre Tragfähigkeit wird durch den Buckel wesentlich vergröfsert.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

buddhistisch ist eine Art der indischen Bauten, welche sich in Grabstätten, Tempeln, Klöstern usw. monumental bekundet hat, deren Formen jedoch fast immer mit der sonst üblichen Bauweise des Landes oder der Gegend Uebereinstimmung zeigen, in der sie vorkommen. Etwa seit dem 6. Jahrhunderte v. Chr. finden sich buddhistische Bauwerke, aber nennenswerther Einfluſs auf die abendländische Kunst ist nicht ersichtlich. Kuppelbauten und schwülstige Zierrathe kennzeichnen den Stil.

Die **Büge**, der Bug, ist der wohl noch aus dem Mittelalter stammende Name für ein Kopf- oder Fuſsband. Namentlich die consolenartig wirkenden Winkelbänder an den Stielen mittelalterlicher



Abb. 1. *Büge, hier aufstehend auf einem aus dem Vollen stehen gelassenen Vorsprunge und mit Versatz in den Balken, Unterzug oder ein Sattelholz eingreifend. Zapfen von $^1/_3$ der Holzstärke mit Holznagel an beiden Enden.*

Abb. 1.



Abb. 2. *Verstärkte Büge. Zwei Hölzer mit Versatz und Zapfen sind mit der eigentlichen Büge durch Holznägel verbunden. Diese Weise ermöglicht auf constructivem Wege eine gewünschte Bogenform.*

Abb. 2.



Abb. 3.

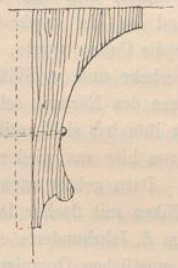


Abb. 4.

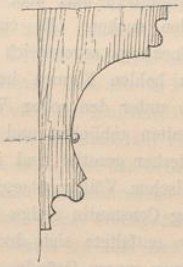


Abb. 5.

Bohlenbüge mit Zapfen, Versatz oder Nagelung; sie sind die Vorgänger der Consolen der Renaissance und unterstützen wie diese die Balkenköpfe am Aeuſseren der Gebäude mit übergekragten Geschossen.

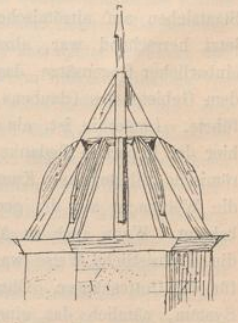


Abb. 6. *Büge zur Auffütterung der Sparren für einen Haubendachhelm.*

Fachwerkshäuser zur Stütze der auſsen übergekragten Geschoſsbalken nennt man Büge, jedoch gewöhnlich nur dann, wenn sie noch nicht, wie es vom 16. Jahrhunderte ab der Fall ist, zur voll das Dreicksfeld ausfüllenden Console geworden sind, Abb. 1 bis 5.

Auch der einzelne Bogen eines Lehrgerüstes heiſst Büge.

Endlich bezeichnet man die ausgeschweiften Bohlenstücke so, die auf die Sparren genagelt werden, um eine bestimmte Kuppelform zu bekommen, nach der Einschalung und Eindeckung, Abb. 6.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Bund** bedeutet meistens ein Band in dessen verschiedener Anwendung. Das ist auch im Besonderen der Fall, wo vornehmlich in der mittelalterlichen Kunst die Säulentheile durch einen Bund zusammengehalten oder mit der Wand verbunden werden sollen.

Das **Bundholz** bezeichnet, wenn es sich nicht um zu einem Bündel vereinigte Hölzer handelt, das zum Abbinden geeignete Verbandholz, s. Bauholz.

bündig ist ein Gegenstand, wenn er mit einem anderen in gleicher Ebene liegt, z. B. zwei Mauern, deren Vorderflächen in gleicher Ebene liegen; Verbandhölzer zu Gefachen müssen bündig liegen usw. Es ist also derselbe Begriff wie fluchten.

Die **Bundsäule** s. Fachwerk.

Die **Bundseite** ist die bündig gearbeitete Seite von zu einer Fachwand, einem Gespärre usw. vereinigten Verbandhölzern. Es liegen diese Hölzer mithin auf der Bundseite durchweg in einer Ebene.

Das **Bundzeichen** ist ein für die Zimmerwerke eingemeifseltes Zeichen auf der Bundseite, s. bezeichnen.

Die **Bürstung** seines Bogens s. stelzen unter wölben.

Der **Busen**, die Busung, eines Bogens oder Gewölbes ist das Maafs des Stichs oder Pfeils; besonders der Busen der Kreuzgewölbekappen gothischer Kirchen hat Bedeutung, s. wölben.

Die **Butze** oder Butzenscheibe ist der Nabel, d. h. das Mittelstück einer auf alte Weise, nämlich durch Drehen, gewonnenen Glasscheibe. Die Bleiverglasung dieser Butzen fand im 16. und 17. Jahrhunderte vielfache Anwendung, s. Verglasung.

byzantinisch ist die Baukunst des oströmischen Reichs. Als das einst so mächtige Römerreich zerfiel und 395 in Byzanz eine neue Residenz entstand, mufste sich hier um so mehr eine eigenartige Formensprache entwickeln, als nicht wie in Rom mustergültige Bauwerke vergangener Zeit vorhanden waren, denen man sich anschliefsen oder gar ohne Weiteres Stücke entnehmen konnte, sondern von Grund auf Neubildungen erforderlich wurden und die Nähe des Orients ihren Einfluſs auf die Formenbildung nicht verfehlte. Allerdings baute sich das gesammte Staatsleben auf altrömischer Grundlage auf, aber es mufste sich mit dem Christenthume, das jetzt herrschend war, abzufinden suchen. Es entstand so ein merkwürdiges Gemisch unvereinbarlicher Gegensätze, das keineswegs segensreich für die Cultur wurde, sondern zu Starrheit auf dem Gebiete des Glaubens, zu hohlen Formen im Verkehr und zu Willkürherrschaft im Staate führte. Immerhin ist, als Rom unter den rohen Völkern des Nordens sein Ansehen völlig verlor, hier der imperiale Gedanke erhalten geblieben und mit ihm hat sich antike, mehr griechische als römische Bildung und Kunst hierher gerettet und ist von hier aus wieder wirksam geworden, als die Weltmacht auf die germanischen Völker überging. Dazu gehört auch, was die Baukunst anbelangt. Wenn auch zu Anfang Constantin einige Basiliken mit flacher Decke bauen liefs, wie es die altchristliche Weise war, so entfaltete sich doch im 5. Jahrhunderte ein besonderes Bausystem für die Gotteshäuser. Ohne Frage waren Gründe des staatlichen Organismus wirksam, die dieses System, nämlich das eines reichgliederigen Centralbaues mit monumentaler Gewölbe- besonders Kuppelüberdeckung der einzelnen Theile und namentlich des Haupttheiles inmitten veranlafsten. Die Kuppel war auch schon an den Römerbauten vielfach verwendet, aber sich auf volle, widerlagskräftige Mauern setzend; hier ruhte sie in der Folgezeit zumeist über achteckiger Grundfigur, auf Bogen, die von Pfeilern ausgingen und wiederum von Bogen und Gewölben gestützt wurden, kurz sie wurde gehalten durch ein wohl ersonnenes Strebesystem einzelner von einander abhängiger Bautheile. Das ist der Fortschritt, den die byzantinische Kunst gezeitigt hat. Der Grundrifs der Kirchen wurde im Allgemeinen zu einem sogenannten griechischen Kreuze, d. h. einem gleicharmigen im Gegensatze zu dem lateinischen, dessen unterer Arm länger ist als die übrigen. Durch die Anbauten der seitlichen Schiffe erhielt indessen das Ganze eine fast quadratische Grundform. Im Aufbau über den Seitenschiffen wurden Emporen für die Frauen nöthig, deren Sonderung orientalischer Sitte entspricht. Dem neuen Grundgedanken in der Construction, der Ueber-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

legung, wie der Schub der Bogen und Gewölbe auf einzelne Theile zu lenken und hier abzuleiten ist, beginnen nun auch hier die einzelnen Kunstformen zu entsprechen. Die Säule erhält ein Capitell, in welchem sich der Uebergang vom Runden in das Quadrat vollzieht und das überdies noch einen Aufsatz von konischer und zugleich würfelartiger Form erhält, um den Bogen — denn wagerechte Ueberdeckung kommt nicht mehr vor — bezw. die Bogen aufzunehmen. Das eigentliche Capitell pflegt durch Friese in Felder getheilt und in flachem Relief geziert zu sein, der abakusartige Aufsatz ist schlicht oder nur mit einigen Symbolen versehen, wie solche Bildungen auch schon in altchristlichen Bauten vorkommen. Anfänglich finden sich übrigens auch noch römische Capitellformen, jedoch entartet, indem die Akanthusblätter zu stark gegenüber den verkümmerten Voluten und nach griechischen Vorbildern scharfspitzig wenn auch trocken gebildet sind. Magere Gesimse über den Arcaden und unter den Kuppeln zeigen wie die Capitelle eine gewisse Gleichgültigkeit gegen die Plastik, dem gegenüber die Malerei sich einer besonderen Beachtung erfreut. Denn die Flächen sind mit vielfarbigen Mosaik- und Freskogemälden geziert und der Goldgrund spielt eine Hauptrolle. Auch Incrustation mit kostbarem Marmor ist beliebt, wie überhaupt orientalische Prachtliebe hier augenfällig decorirt hat. Wie das Innere zeigt auch das Aeufsere diesen orientalischen Einflufs und zwar vornehmlich durch die Kuppel, diese für das Morgenland so kennzeichnende Kunstform. Ihre weiche Bogenlinie geht über in die Ueberwölbung der Fenster, die wiederum rundbogig erscheint. Uebrigens ist das Aeufsere, das in seinen Fensterreihen die beiden Geschosse der Nebenschiffe zeigt, nur durch wenige antikisirende Simse gegliedert, jedoch vielfach farbig durch sein Material, den Backstein, gemustert.

Unter den Beispielen sind Ravenna's Bauten zunächst zu nennen. Das Baptisterium der Kathedrale, nur ein achteckiger Bau ohne Seitenschiffe, aber mit einer Säulenarchitektur, die neu ist, indem auf Säulen ruhende Bogen von einem gröfseren Bogen überspannt und zusammengefafst werden. Die Grabkapelle der Galla Placidia, jetzt die Kirche S. Nazario e Celso, zweite Hälfte des 5. Jahrh., kreuzförmig, S. Vitale, 526 bis 547 durch Julianus Argentarius, der auch bei S. Apollinare in Classe Oberleiter war, erbaut, achtseitig, von hoher Bedeutung. In Constantinopel die Kirche S. Sergius und Bacchus, Kuppel über einem Achtecke, und das hauptsächlichste Beispiel die Sophienkirche (zu Ehren der göttlichen Weisheit), schon unter Constantin erbaut und später erweitert und erneuert, wurde sie nach einem Brande 532 bis 537 in der erhaltenen Form durch Anthenios von Tralles und Isidoros von Milet unter Justinian errichtet. Nur die in Folge eines Erdbebens bald eingestürzte Kuppel wurde gleich wieder erneuert. Durch die Muhamedaner ist die Kirche zur Moschee geworden. Hier erhebt sich die Kuppel über einem Quadrate auf riesigen Bogen, zwischen denen Zwickel eingewölbt sind und die von Halbkuppeln bezw. von den Seitenschiffanbauten (Strebepfeilern) gestützt werden. Es versteht sich, dafs bei diesem Hauptbauwerke des Stils eine Ausschmückung durch edles Gestein, Mosaik usw. in grofsartigster Weise durchgeführt ist. Auch technisch steht der Bau bemerkenswerth da, insofern die Ziegelsteine zu ihm aus einer Erde der Insel Rhodos gemacht wurden und fünfmal, nach anderen zwölfmal leichter als andere Backsteine sein sollen. Andere Kirchen sind S. Sophia zu Salonichi unter oder gleich nach Justinian, S. Irene in Constantinopel 9. Jahrh., S. Theotostos daselbst, S. Bardias in Salonichi 937, Apostelkirche daselbst, S. Elias daselbst.

Der Stil erstarrte und überdauerte das Kaiserreich, indem er bis heute im Grofsen und Ganzen sich erhielt oder vielmehr in die russische Bauweise überging.

C.

Die **Calotte,** Kugelcalotte, ist ein sphärisches Gewölbe, gewöhnlich eine segmentförmige Kuppel, s. wölben.

Der **Campanile,** von campana Glocke, ist der für sich meist neben einer Kirche stehende Glockenthurm in Italien. Solche Thürme finden sich seit den frühchristlichen Zeiten (6. Jahrhundert)

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

das Mittelalter hindurch ziemlich gleichförmig von quadratischer, seltener runder Grundform vielgeschossig mit flachem Dache in Werkstein und Backstein errichtet. Die ursprüngliche Bestimmung oder auch der Grund ihrer Errichtung ist noch nicht völlig aufgeklärt, da nicht nur die Absicht, für die Glocken ein passendes Unterkommen zu schaffen, sondern auch der Todtencult ihr Dasein wenigstens mit veranlafst haben dürfte.

Die **Canelüre** ist die Längsrille, welche in verschiedener Anzahl neben einander laufend zur Belebung der Säulenschäfte dient. Schon die altpersischen, überaus schlanken und wohl nur zum Tragen hölzernen Balkenwerks bestimmt gewesenen Säulen zeigen Canelüren. Die Griechen verwertheten sie in feinfühliger Weise, um die Säulenschäfte zu beleben der Art, dafs der Ausdruck des Tragens oder der Anspannung zum Tragen noch mehr durch sie hervortrat. Die dorische Säule pflegt 20 scharf zusammenstofsende Canelüren von im Grundrifs flachbogiger oder flach elliptischer Linie zu haben, Abb. 1 und 2. Im Jonischen und Korinthischen rechnet man 24 Canelüren auf den Säulenumfang, die meist elliptisch und tiefer, daher von stärkerer Schattenwirkung sind, wozu ein Steg zwischen den Canelüren von $^1/_4$ bis $^1/_8$ der Canelürenbreite durch seine scharfe Lichtwirkung wesentlich beiträgt, Abb. 3 und 4. Auch eine Verjüngung der Canelüren entsprechend der der Säulen nach oben findet statt. Im Römischen ist die Canelüre wohl durchweg halbkreisförmig und kommt zuweilen nicht nur an den Säulen, sondern auch an Pilastern vor. Sogar findet sich



Abb. 1.

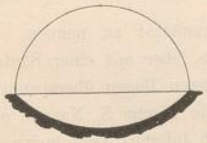


Abb. 2.

Dorische Canelüren in verschiedener Weise als Kreisabschnitte gebildet.

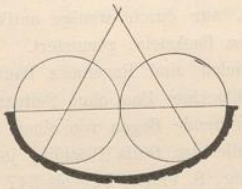


Abb. 3.

Ionische Canelüre in Korbbogenform gebildet.



Abb. 4.

Römische oder auch korinthische Canelüre als einfacher Halbkreis gebildet.

der Schaft bereits so, wie es nachher mit der Renaissance beliebt wird, nur theilweise zumeist am oberen $^2/_3$ canelürt, während das untere Drittel glatt geblieben oder mit Rundstabfüllung der Canelüren versehen ist. Uebrigens ist im Römischen nicht etwa eine vermehrte Anwendung der Canelürung gemacht, sondern, weil man an der Pracht der Baustoffe Gefallen fand, der Schaft von bunten Säulen aus polirtem Marmor, Granit, Syenit, Porphyr hergestellt und dann in der Regel nicht auch noch canelürt worden. In romanischer Zeit fehlt eine eigentliche Canelürung; indessen hat man den Schaft durch ähnliche Verzierung oft doch zu beleben gesucht, ohne sich des ursprünglichen Zwecks bewufst zu sein; denn man hat solche Glieder häufig sich um den Schaft herumwinden lassen und reich mit an einander gereihten Knöpfen, Blättern usw. besetzt. Auch die Gothik hat wohl, wenn auch nur selten, eine canelürenähnliche Ausbildung des Schafts aufzuweisen, aber der Sinn ist gänzlich verloren gegangen. Erst die Renaissance geht wieder und zwar mit allen Mitteln in der antiken Weise und zu Neubildungen vor, z. B. zu theilweiser Füllung der Vertiefungen mit Blumengehängen, zu absatzweiser Unterbrechung der Canelüren usw. Die moderne Kunst hat keine Besonderheiten hierin aufzuweisen.

Das **Capitell**, vom lateinischen capitellum, seither vielfach Capitäl geschrieben, der Knauf einer Säule oder eines Pfeilers, also das Stück der Säule oder des Pfeilers, welches die von ihnen zu tragende Last aufnimmt und dem Schafte vermittelt. Die Ausbildung soll diesen Zweck sichtbar zum Ausdrucke bringen, s. Säule.

Das **Carapaholz** ist ein von Kunsttischlern zu Möbeln verarbeitetes, marmorirt gelbes Holz. Es kommt noch in einer zweiten Sorte vor, die sich atlasartig poliren läfst.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Carbolsäure** ist eine zum Imprägniren des Bauholzes dienende Flüssigkeit, die wie Kreosot, Phenol usw. aus den schweren Theerölen gewonnen wird.

Das **Carbolineum Avenarius** ist eine bei der Gewinnung des Anthracens aus Stoffen des Steinkohlentheers sich bildende Flüssigkeit, mit der zum Schutze gegen den Hausschwamm die Bauhölzer bestrichen werden und zwar harte Hölzer und bei Wärme kalt, sonst heifs. Das Holz riecht darnach durchdringend und wird braun.

Die **Cartouche** s. Kartusche.

Die **Cassette,** auch Casette, ist eine der Vertiefungen, wie sie sich namentlich durch Ueberdeckung der Felder bilden, die zwischen den tragenden Theilen einer Decke, s. d., entstehen, z. B. einer Steindecke griechischer Monumentalbauten und einer in Felder getheilten römischen Kuppel wie der des Pantheons. Auch eine durch Leisten in Felder getheilte Holzdecke ist cassettirt. Handelt es sich hierbei meist nur um eine Belebung der Fläche, so haben die Cassetten der steinernen Decken zugleich den Zweck, das Gewicht solcher Decken wesentlich zu mindern. Die griechischen Cassetten sind durch Kymatien und Platten ausgebildet und reich bemalt, die römischen vielfach mit Metallblech verkleidet und fast immer mit plastischem Rosettenschmuck inmitten versehen. Das Mittelalter kennt eigentlich keine Cassettirung der Decken in Stein, wohl aber sind Holzdecken in Felder getheilt, auch kommen sonst z. B. an Wänden, Thüren und anderen Holzflächen sich naturgemäfs bildende Cassetten vor. Die Neuzeit verwendet sie aller Orten.

Die **Cavate,** im Mittelalter auch Cavete, ist eigentlich eine Höhlung, im Besonderen ein Gewölbe unter einem Gebäude, dann überhaupt ein kleiner Raum, z. B. der einer Fensternische in starken Mauern.

Die **Ceder** ist jenes Nadelholz, welches uns bereits aus der Bibel bekannt ist als zum Baue des jüdischen Tempels und anderer alter Bauwerke verwendet. Das echte Cedernholz vom Libanon, wo die Stämme bis 3 m stark und 24 m lang werden, ist nach neueren Berichten wohl dauerhaft, aber nicht auch wohlriechend, wie die Alten berichten. Andere Arten kommen in Algier, am Himalaja, in Sibirien, Japan usw. vor. Unechtes Cedernholz ist ein mehr oder weniger wohlriechender Wacholder aus Amerika.

Der **Cement** ist im Wesentlichen ein inniges Gemisch von Kalk und Thon, welches, gebrannt und gepulvert oder doch genügend zerkleinert, hauptsächlich den Bindestoff zu hydraulischem Mörtel liefert. Die Mischung findet sich in der Natur vor oder wird künstlich bereitet; demgemäfs giebt es natürlichen und künstlichen Cement. Im engeren Sinne sind Cemente auch die hydraulischen Zuschläge, d. h. Zuschläge zum Fettkalke, um ihn auch unter Wasser abbindend zu machen, die von Natur aufgeschlossenen vulkanischen Erzeugnisse Puzzolanerde, Trafs und Santorin, sowie die künstlich aufgeschlossenen Thonerdesilicate Ziegelmehl, Hochofenschlacke, Asche usw. Es findet sich die Bezeichnung Cement wohl auch für Kitte oder Klebestoffe, die weder Thon noch Kalk enthalten, z. B. Holzcement, s. d. Auch die feuerfesten Cemente, s. Mörtel, haben nicht die eigentlichen Eigenschaften des Cements. Die zu den natürlichen Cementen gehörigen vulkanischen Erzeugnisse Puzzolanerde, Trafs usw. haben längst nicht die Bedeutung wie der Romancement, der seine Benennung wegen seines der Puzzolanerde ähnlichen Aussehens erhalten hat. Er ist ein Kalk mit viel Kieselsäure. Er wird aus thonigem Kalkmergel (Septarien) dadurch bereitet, dafs die Cementsteine nicht in einer Weifsgluth, sondern nur in einer Kalkbrennhitze gebrannt und dann gepulvert werden. Der Sheppeystein an der Themse lieferte den Stoff zu der ersten von James Parker 1796 daselbst errichteten Romancementfabrik. Die Hauptbestandtheile dieses Steins sind 65,7 % kohlensaurer Kalk, 6 % Eisenoxydul, 18 % Kieselerde und 6,6 % Thonerde. In Deutschland finden sich brauchbare Steine für den Bielefelder Romancement im Teutoburger Walde mit den Hauptbestandtheilen: 15,14 % Kalkerde, 29,27 % Thonerde, 54,77 % Kieselerde; ferner kommt Romancement her aus Freienwalde und Neustadt-Eberswalde, Hildesheim, Culmbach, Nürnberg, Minden und aus anderen Orten; in Oesterreich aus Perlmoos bei Kufstein, in Frankreich aus Vasy und Boulogne sur mer.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Romancement kommt in Fässern (von 250 kg in Oesterreich) oder Säcken (60 kg ebendort) zum Versande. Er ist ein gelbes, braunes oder röthliches Pulver von rundlicher Körnung, weicher, leichter und billiger als Portlandcement, dessen Festigkeit er auch bei vielem Sandzusatze nicht erreicht. Er bindet, mit Wasser ohne Sand angemacht, im Wasser und an der Luft fast augenblicklich ab und erreicht, sofort verarbeitet, eine verhältnifsmäfsig grofse Anfangsfestigkeit. Die Festigkeit nimmt zwar stetig zu, hängt aber von der Menge des Anmachewassers ab. Je gröfser diese ist, um so weniger fest wird er, weil das Wasser, durch welches er nicht wesentlich flüssiger wird oder schwerer abbindet, sich durch das Abbinden nicht ausscheidet, sondern bei Erhärtung an der Luft verdunstet oder in den Poren verbleibt. Man soll daher den Romancement, der bei dem Abbinden sich etwas erwärmt und vermehrt, sogleich verwenden, d. h. immer nur soviel anmachen, wie in zehn Minuten verbraucht sein kann, da, wenn er erkaltet, auch das Abbinden vorbei ist. Romancement ohne Sandzusatz hat nach 7 Tagen eine Zugfestigkeit von 15,5 und eine Druckfestigkeit von 96,7 kg/qcm, nach 28 Tagen eine Zugfestigkeit von 18,8 und eine Druckfestigkeit von 147,1 kg/qcm.

Die Dichtigkeit ist geringer als die des Portlandcements, da er zum Abbinden mehr Wasser nöthig hat und in Folge dessen erhärtet poröser ist. Verwendet wird Romancement zu Gufsarbeiten, vornehmlich aber zu Mörtel, der schnell binden soll, also namentlich zu Arbeiten unter Wasser, zum Verstopfen von Quellen, zur Austrocknung von Baugruben usw., s. Mörtel.

Künstlichen Romancement stellt man her aus gleichen Mengen von Kalk und Thon mit 1 bis 3 % an Gewicht von Kochsalz. Diese Mischung wird geformt, in Rothgluthhitze gebrannt, gemahlen und gesiebt.

Als Romancement ist auch der Cementkalk anzusehen, der jetzt vielfach Verwendung findet, weil er hydraulisch, besser als Kalk und billiger als Portlandcement ist. Der aus ihm hergestellte Mörtel darf nicht mit verlängertem Cementmörtel verwechselt werden, welcher aus Cement, Kalkbrei und Sand hergestellt und daher wohl auch als Cementkalkmörtel bezeichnet wird, s. Mörtel.

Unter den künstlichen Cementen hat der Portlandcement die meiste Bedeutung. Sein Name kommt von den Portlandbausteinen, deren Farbe dem Cementpulver ähnlich ist. Dieses ist eine innige Mischung von kalkhaltigen und thonhaltigen Stoffen, die bis zur Sinterung (1600° C.) gebrannt und mehlfein zerkleinert sind. Thonhaltiger Kalkmergel, Kalkstein, kieselsaurer Thon sind die Rohstoffe, die nöthigenfalls mit Beimischungen versehen werden, um das richtige Verhältnifs von Thon und Kalk zu erlangen, aus denen im Wesentlichen der Portlandcement besteht. Der Gehalt an kieselsaurer Thonerde ist von Bedeutung für die hydraulische Eigenschaft hier wie bei den übrigen hydraulischen Mörtelstoffen. Die Bestandtheile sind für die verschiedenen Sorten annähernd gleich: 60 % Kalk, 23 % Kieselsäure, 7,5 % Thonerde, dazu Eisenoxyd, durch welches zwar die Schmelzbarkeit gröfser, die hydraulische Eigenschaft aber geringer wird, ferner Magnesia, welches in gröfserer Menge die Festigkeit und Volumbeständigkeit bei Lufterhärtung beeinträchtigt, Alkalien und einige andere Nebenstoffe. Man mischt die zerkleinerten Kalksteine und Thonsteine auf trockenem oder nassem Wege (Schlämmen), formt Ziegel daraus und brennt dieselben in Schacht-, Ring- oder Etagenöfen. Alsdann werden die Stücke fein gemahlen, und das Pulver kommt in Fässern von 180 kg oder 90 kg Bruttogewicht in den Handel; auch wohl in Säcken von 60 bis 70 kg, Abb. 1, kann der Portlandcement bezogen werden. 100 kg sind etwa 71 l und 1 hl lose Masse wiegt etwa 140 kg, fest gepackt 185 kg. Portlandcement sieht grünlichgrau oder grünlichschwarzbraun aus, wenn er von richtiger Zusammensetzung, gut gebrannt und gepulvert ist; ist er nicht genug gebrannt, so ist er hellgelbbraun; ist er todt gebrannt, gewöhnlich blaugrau und weifsgrau. Salzsäure macht guten Portlandcement gallertartig; sein spec. Gew. 3,12 bis 3,25, jedenfalls über 3,1, mithin höher als das aller anderen hydraulischen Bindemittel; man ersieht auch daraus den Grad der Sinterung. Guter Portlandcement darf, wenn er hart wird, nicht treiben, nicht an der Luft zerfallen und sich nur wenig erwärmen, wenn er langsam abbindet, nämlich

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nur auf $4\,^3/_4{}^0$ C., während bei schnell bindendem Cemente die Erwärmung auf 10^0 C. und mehr steigen kann. Erhitzt er sich aber und zerfällt er an der Luft wie gebrannter Kalk, so ist er zu schwach oder auch zu langsam gebrannt, hat freien Kalk und erhärtet nicht gut. Schnelles Brennen und Abkühlen ist durchaus vortheilhaft. Eine Mischung mit zu viel Thon bewirkt, dafs der Cement zerfällt, treibt und quillt. Den Cement vor dem Verpacken trocken lagern zu lassen, ist nicht schädlich, wohl aber, wenn er in Feuchtigkeit lagert, wodurch er theilweise abbindet; indessen kann abgelagerter Cement durch Ausglühen fast wieder hergestellt werden. Zur einheitlichen Prüfung und Lieferung von Portlandcement sind in Preufsen Normen vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten eingeführt.

Im Allgemeinen wird Portlandcement doppelt so fest wie hydraulischer Kalk und Romancement. Je feiner er ist und je länger er erhärtet, um so fester wird er; dabei ist vorausgesetzt, dafs ihm die erforderliche Feuchtigkeit nie fehlt. Kann er, mit zwei Theilen Sand angemacht, zunächst einen oder zwei Tage unter Wasser erhärten, so erreicht seine Anfangszugfestigkeit (nach einer Woche) den höchsten Grad, rd. 19 kg/qcm; die Festigkeit nach einem Jahre rd. 38 bis 40 kg/qcm; erhärtet er zunächst eine Woche unter Wasser und dann im Freien, so ist die Zugfestig-



Abb. 1. *Cement.*
Portlandcement, wie er in Säcken in den Handel kommt.

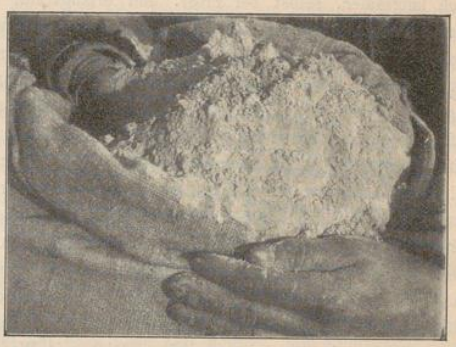


Abb. 2. *Cement.*
Locker gemachter Portlandcement.

keit nach einer Woche zwar nur rd. 17,5 kg/qcm, nach einem Jahre aber 56,1 kg/qcm, d. h. höher als bei jeder anderen Behandlung. Feuchte Luft, aus der das Cementpulver Wasser und Kohlensäure aufnehmen kann, macht ihn weniger fest und läfst sein spec. Gew. unter 3,1 herabgehen. Farbenzusätze aufser Ultramarin, welches hydraulisch ist, vermindern die Festigkeit wesentlich, besonders wenn sie Schwefelsäure enthalten. Der Wasserzusatz, obwohl für die verschiedenen Zwecke, denen der Cement dienen soll, sehr verschieden, beeinflufst die Festigkeit, indem zu wenig Wasser eine grofse Anfangsfestigkeit giebt, die sich später vermindert, zu viel Wasser aber das Abbinden erschwert und das Zusammenkitten der Cementtheilchen durch die Porenvermehrung in Folge der Verdunstung des überflüssigen Wassers verringert. Die richtige Wassermenge läfst sich für alle Male nicht durch Zahlen angeben, da an heifsen und trockenen Tagen mehr als an kalten und nassen, für schnell bindenden Cement mehr als für langsam bindenden, für Mauermörtel mehr als für in Formen zu giefsende Stücke benöthigt wird. Im Allgemeinen ergiebt sich der richtige Wasserzusatz für die Mörtelbereitung aus Cement und Sand schon dadurch, dafs der Maurer den Mörtel bequem mit der Kelle verarbeiten kann, das sind für steifen Mörtel etwa 20 % des Gewichts, für dünnen zum Vergiefsen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

etwa 40 % des Gewichts. Ferner ist ein Zeichen für ausreichenden Wasserzusatz, wenn Cement und Sand sich bei der Verarbeitung durch leichtes Stampfen oder Pressen mit etwas Wasser bedecken, denn daraus ersieht man, dafs alle Zwischenräume zwischen den Theilen thatsächlich mit Wasser ausgefüllt sind. Natürlich darf das Abbinden des Cements nicht gestört werden, wenn die Festigkeit nicht geschädigt werden soll; letztere ist jedoch bei langsam abbindendem Cemente gröfser als bei rasch bindendem und wird durch Feuchthalten der erhärtenden Masse gefördert, durch trockene Hitze aber verringert. Endlich hat auch der Sandzusatz auf sie Einflufs, sodafs die Hälfte Sand die Festigkeit des reinen Portlandcementmörtels um $^1/_4$ verringert, 2 Theile Sand zu 1 Theil Cement verringern sie um die Hälfte, 4 zu 1 um $^3/_4$ usw. Dagegen nutzt sich reiner Cement leichter ab als mit 1 bis 2 Theilen Sand gemischter, der sich wie Granit hält. Ungemein fest haftet der Cement auch an den in ihm verlegten Steinen, die sich nicht, ohne selber zerstört zu werden, von einander trennen lassen. Die Dichtigkeit des Portlandcements ist besonders gegen Wasserandrang von Werth; indessen hält sie nicht gegen Wasser unter Druck. Romancement ist, obgleich er gegen Wasserandrang mit Vortheil verwendet wird, weniger dicht, weil er schneller abbindet. Eine Hitze bis zu 150° C. ist noch nicht schädlich; darüber hinaus wird die Festigkeit verringert und schliefslich wandelt sich der abgebundene Cement durch hohe Erhitzung wieder in frischen Cement um. Kälte schadet ihm auch während des Abbindens kaum; er erhärtet, wenn auch langsamer, selbst bei Frost, und erlangt mit der Zeit dieselbe Festigkeit wie sonst. Man thut indessen gut, ihn bei Frost mit angewärmtem Wasser und Sande zu vermauern. Säuren greifen den Cement an, besonders Salz-, Salpeter- und Essigsäure, die mit dem Kalke im Cemente lösliche Salze bilden. Asbestfarbenanstrich und Tränken mit Kesslerschem Magnesiafluat schützt dagegen. Auch fette Oele, die mit dem Kalke Kalkseife bilden, sowie Gerbsäure lösen den Cement auf. Gegen die Einwirkung des Seewassers schützt nur eine sorgfältige Herstellung in dichtem, feinsandigem und nicht zu sandreichem Mörtel. Kochsalz, welches dem Wasser zur Mörtelbereitung bei Frost zugesetzt zu werden pflegt, um das Gefrieren zu erschweren, blüht hauptsächlich im ersten Jahre aus und hält durch seine hygroskopische Eigenschaft die Cementstellen feucht. Auch schwefel- und kohlensaure Salze verursachen solche Ausblühungen und müfsten daher erst beseitigt werden, ehe Cementflächen mit Oelfarbe angestrichen werden können. Das Beseitigen geschieht, nachdem die Salze im Laufe eines Jahres thatsächlich ausgeblüht sind, durch Anstrich mit einer Lösung von Eisenvitriol oder kohlensaurem Ammoniak, auch eine schwache Säure und Kesslersche Fluate sind geeignet, aber es mufs sogleich mit Wasser nachgespült werden. Guter Cement treibt nicht, d. h. seine Masse vergröfsert sich nicht durch das Abbinden und Erhärten; minderwerthiger aber, der Thon, Kalk, Gips oder Magnesia, sowie Chlor- oder Fluorverbindungen zu reichlich enthält, treibt leicht. Man kann das verringern, wenn man ihm durch Lagern an der Luft Gelegenheit giebt, dafs die gröberen Körner noch zerfallen, indem sie ein Wenig Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen, ehe die Verarbeitung geschieht. Gips ist seines Schwefelsäuregehaltes wegen sehr schädlich; weniger als 2 % Pulver ungebrannten Gipses schadet nicht, verlangsamt nur das Abbinden. Gebrannter Gips kann aber nicht mit Cement gemischt werden. Die Risse des erhärteten Cements sind entweder Schwind- oder Treibrisse. Erstere entstehen durch Zusammenziehung, wenn die Masse trocknet, und zwar an der Oberfläche von langsam bindendem Cemente, durch Zug und Hitze. Diese Risse sind unregelmäfsig, netzartig oder in sich zurückkehrend. Die Treibrisse, welche erst nach der Erhärtung und früher unter Wasser als an der Luft entstehen, haben ihren Grund in der unrichtigen Mischung der Rohstoffe zum Cemente; sie zerstören die Masse von innen heraus und zerbröckeln sie schliefslich. Die Erhärtung des Cements scheint dadurch verursacht zu werden, dafs der im Brande aufgeschlossene Thon ein Silicat von Kalk und Thonerde bildet, welches Wasser chemisch binden kann, dafs unter Wasser einige Theile an das Wasser abgegeben werden und dafs der Kalk an der Luft sich in kohlensauren Kalk verwandelt. Die Erhärtung des Portlandcements währt ein Jahr. Sie ist nach 7 Tagen schon zur Erkennung seiner Beschaffenheit maafsgeblich, nimmt aber noch wesentlich zu in den ersten drei Monaten. Das Abbinden geschieht

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in 10 bis 20 Minuten, spätestens in 6 Stunden, wenn es nicht gestört wird, z. B. durch Bewegung des Wassers, in dem es stattfinden soll. Es darf auch dem Cemente das Wasser nicht entzogen werden, sei es durch Trocknen, sei es durch poröse Steine, wenn das Abbinden nicht plötzlich geschehen und die Erhärtung später eine vollkommene sein soll. Die Steine sind daher, ehe der Cement mit ihnen in Berührung kommt, gut anzunässen und der Cement selber ist nach seiner Verwendung tagelang durch Besprengen, durch aufgelegte nasse Tücher usw. feucht zu erhalten und vor den Sonnenstrahlen thunlichst zu schützen. Man unterscheidet schnell und langsam bindenden Cement, indem man zu letzterem den rechnet, dessen Bindezeit über zwei Stunden währt. Durch Anmachen mit wenig und warmem Wasser kann man den langsam bindenden Cement schneller bindend machen; durch hartes Wasser, Zusatz von Gipspulver und schwefelsauren Salzen verlangsamt man das Abbinden. Die Zusätze besonders von gepulverter Hochofenschlacke, Kalksteinpulver, Thonschiefer u. dgl., die zur Verbesserung oder Verbilligung gemacht werden, sind werthlos, wenn nicht schädlich. Nur Zusätze, z. B. von Gips, bis zu 2% sind erlaubt, ohne dafs das Fabrikat ausdrücklich als gemischter Cement bezeichnet zu werden braucht.

Die Verwendung des Portlandcements ist eine ganz bedeutende und sehr vielfache. Aufser zu Mörtel für alle Arten von Mauerwerk, Putz und Beton in seiner vielfachen Verwendung wird er zur Herstellung selbstständiger Bautheile, Platten, Röhren, Quadern, Zierrathen usw. verwandt. Allgemein kann man sagen, dafs er nur da am Platze ist, wo es sich um einheitliche, in sich abgeschlossen starre Stücke handelt. Soll aber eine gewisse Nachgiebigkeit, d. h. die Möglichkeit einer geringen Bewegung ohne Schaden für den Bestand des Bautheils bleiben, was für Mauerwerk und Gewölbe, wenn auch nicht immer erwünscht, so doch fast immer nöthig ist, so ist Cement oft nicht angebracht. Sein festes Zusammenkitten der Steine läfst die Bewegung, wie sie der gewöhnliche Kalkmörtel erlaubt, nicht zu, sondern bringt die beanspruchten Stücke zum Bruche, was dann zum Mindesten meist nicht ungefährliche Risse durch die Steine hindurch verursacht.

Die übrigen künstlichen Cemente sind theilweise nur mehr oder weniger gute Bindemittel unter dem Namen Cement, sogar ohne hydraulische Eigenschaft. Es seien genannt:

Der Schlacken- oder Puzzolancement, bestehend aus 2 Theilen körniger, staubfein gemahlener Hochofenschlacke und 1 Theile Pulver gelöschten Kalks; dazu ein Zuschlag von 5 bis 10% von Puzzolane, Silicaten oder Kieselthonerde. Uebrigens erhärtet das Schlackenmehl auch ohne Kalkzusatz; es nimmt dabei viel Wasser auf und hat dazu mehr Zeit nöthig. Mit Sandzusatz wird Schlackencement so fest wie Portlandcement, erhärtet in der halben Zeit, schon nach 15 bis 20 Stunden, bindet aber langsamer ab und entmischt sich leichter im Mörtel und Beton, weil er nur ein spec. Gew. von 2,7 hat; aber er bildet im Wasser weniger Schlamm als Portlandcement. Er ist zu Hochbauten weniger geeignet, weil er sich leicht abnutzt und an der Luft seine Festigkeit nicht hält. Er bewährt sich im Feuchten zu Wasserbauten und Fundamenten, läfst sich aber nicht bei Frost verarbeiten. Er wird zu Mörtel und Beton, zu künstlichen Steinen und besonders zu Fliesen verwandt, weil er Farbe und Politur annimmt.

Magnesiacement oder Sorelscher Cement ist ein besonders festes Bindemittel zur Herstellung von Ornamenten, mattweifs, Farbe annehmend und politurfähig, treibt jedoch und wird weich im Wasser; gemahlener Magnesit mit 10 bis 20 % Salzsäure und Wasser stark gebrannt und fein gemahlen. Dieser Cement mit Kalk erlaubt viel Sandzusatz, ohne locker zu werden, wird daher als hydraulischer Kalk oder magerer Luftmörtel gebraucht.

Medinacement, Dolomitcement besteht je nach der Beschaffenheit des Rohstoffs aus schwach oder stark gebrannten Dolomiten und ist zu Bauten im Meerwasser besonders geeignet.

Scottscher Cement besteht aus Kalk und Gips, z. B. gebrannter Kalk mit 2 bis 3% Gipswasser gelöscht. Er wird zu Selenitmörtel gebraucht, der fester und härter als Kalkmörtel wird. Aus Kalk und Gips bestehende gebrannte Mischungen sind zu Stuck geeignet, fest, auch für Farbe und Politur und als harte Ueberzüge für Gipssachen passend.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Es giebt noch eine Anzahl ältere und neuere Mischungen zu besonderen Zwecken und unter besonderen Namen: Albolith, Bitumelith, Ransomes Cement, Kiseritcement, Loriotscher Cement, Lowitzscher Cement, weifser Cement, Cement aus Wiesenerde, solcher aus Infusorienerde, Asbestcement, Terranova usw.; sie erschöpfend anzuführen, ist um so mehr entbehrlich, als beständig neue aufkommen und die alten verdrängt werden. Besonders genannt seien nur noch die Marmorcemente: der Keenesche, der Pariancement oder Boraxgips, Scagliola und der deutsche Marmorcement; den Hauptbestandtheil aller bildet Gips, der mit Zusatz von Alaun zum anderen Male gebrannt ist. Langsames Abbinden, Dichtigkeit, Härte, Polirbarkeit sind die Eigenschaften, die das gewissermaafsen zwischen Portlandcement und Gipsstuck stehende Erzeugnifs zu Ornamenten, Kunstmarmor und zur Nachahmung von Gesteinen, zu Steinausbesserungen und farbigen Ausfugen geeignet machen.

cementiren ist das Verfahren, durch welches besonders Eisen zu Stahl (Cementstahl) gehärtet wird, indem man es in Holzkohlenpulver glüht. Auch die Umwandlung des Kupfers in Messing geschieht durch Cementiren, indem man ersteres in Zinkdampf oder mit Zinkerzen glüht. Uebrigens brauchen die Maurer das Wort auch oft in der Bedeutung des Verputzens, Vermauerns, Vergiefsens, kurz des Arbeitens in Cement.

Der **Centner** = 50 kg, s. Maafse.

Der **Centralbau** ist ein im Grundrisse um einen Mittelpunkt gleichförmig gegliederter Bau. Der Kreis, das regelmäfsige Vieleck, das Quadrat, auch noch das gleicharmige Kreuz sind dahin gehörig, aber nicht eigentlich Gebäudemassen in symmetrischer Anordnung. Dazu im Gegensatze steht die Plangestaltung, durch welche eine Richtung betont wird wie durch das längliche Rechteck und dessen vielfache Umgestaltungen bezw. Anbauten. Wie es scheint — denn von einem unanfechtbaren Beweise kann nicht die Rede sein — beruhen die centralen Cultbauten aller Völker auf demselben Gedanken, dem des Todtencults, während die Langhausbauten dem Gedanken nach Versammlungsräume sind. Inwiefern die häufigen Ausnahmen eben als solche zu betrachten sind, z. B. die runden Vestatempel, die Baptisterien usw. keinerlei Beziehungen zum Todtencultе haben können oder auch die centralisirenden Predigtkirchen der Protestanten solche Beziehungen haben müfsten, ist noch nicht hinlänglich untersucht. Zweifellos war, was für profane Centralbauten maafsgeblich gewesen ist oder auch noch tagtäglich ist, das Bedürfnifs, auch für die Cultbauten zunächst maafsgeblich, aber eine uralte, unauslöschliche Idee mufs doch formbildend fortgewirkt haben, dafs man die Centralgestalt unbewufst für die Bauwerke über Grabstätten bevorzugt hat und heute noch bevorzugt. Es ist die des tumulus, des aufgehäuften Grabhügels, der in römischen Beispielen wie der Engelsburg nur monumental ausgebildet ist und dessen Gestalt in den späteren Grabkapellen immer noch nachklingt.

Die **Chambranle** ist eine Thür- oder Fensterumrahmung in architravirter Weise durchgebildet.

Die **Chamotte** ist ein Pulver, welches aus gebranntem und dann zerkleinertem, feuerfestem Thone oder aus den Abfällen von Porzellan, Kapselscherben u. dgl. besteht und dem rohen, feuerfesten Thone beigemischt wird, um den Stoff zu Chamottesteinen zu geben, s. auch Ziegel. Auch zum Chamottemörtel wird das Pulver gebraucht.

Das **Charnier,** Scharnier, ist ein Gelenk im Beschlage von Thüren, s. Beschlag Abb. 52.

charriren s. scharriren.

chinesisch ist die Bauweise im chinesischen Reiche, dessen Theile zwar den klimatischen und culturellen Verhältnissen entsprechend verschiedene Bauweisen haben, dessen Bauwerke aber doch wieder so viel Gemeinsames zeigen, dafs sie sich zusammenfassen lassen. Auch sind einige riesenhafte Werke in China gebaut, und es hat dort viele Jahrhunderte früher als in Europa eine hoch entwickelte Cultur bestanden, der manche Dinge längst bekannt waren, als wir sie erhielten oder erfanden. Schon unter der Tschuhu-Dynastie (1122—258 v. Chr.), nämlich im 4. Jahrhundert v. Chr. wurde die grofse Mauer begonnen, die das Reich absperren sollte vom Eindringen fremder Einflüsse. Sie wurde immerfort verlängert, sodafs sie im 7. Jahrhundert n. Chr. mehr als 3000 km maafs. Sie ist nirgend unter 7 m hoch und 3,5 m breit, hat Fundamente und

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

einen Sockel von Hausteinen, besteht übrigens aber aus zwei gleichlaufenden backsteinernen Böschungsmauern mit einer Erdfüllung dazwischen und mit Fliesenabdeckung zwischen Zinnenbrüstungen. Thürme bis zu 12 m Seitenlänge und 15 m Höhe sind aus den Mauern hervortretend auf etwa 125 m Entfernung von einander angelegt und es sind deren etwa 24000 im Ganzen vorhanden. Festungsartig sind die Hauptein- oder Durchgänge und gewölbte Säle finden sich in den Thürmen bereits aus dem 3. Jahrhundert v. Chr. Von dieser Landesmauer ist eine durch drei Provinzen gehende innere, viel jüngere Mauer wohl zu unterscheiden. Uebrigens sind aus dieser ältesten Zeit, die bis zur Eroberung der nördlichen Landestheile durch die Tataren oder Hunnen um 380 n. Chr. reicht und durch Zerstörung viele Baudenkmäler verloren hat, noch steinerne gewölbte Brücken in Marmor und Granit, Wasserleitungen, Kanäle mit Futtermauern in dunkelgrauem Marmor, Tempel, Pagoden, d. h. Grabdenkmäler, und freilich jetzt in Ruinen liegende Denkmäler auf unsere Tage gekommen. Sie zeigen, wenn auch noch keine besonders künstlerische, so doch eine hohe technische Gestaltung.

Unter der Herrschaft der Tataren, die 590 n. Chr. auch die südlichen Landestheile erobert hatten, macht sich eine Bauweise bemerkbar, die weniger monumental, aber dafür reicher an Zierrathen ist. In Zih-hol, der Sommerresidenz in der Tatarei, sind Palast, Gärten und ein grofser Buddhatempel merkwürdig. Die Mauer Pekings in ihren Untertheilen, in Pisée, gebrannten und ungebrannten Ziegeln, selten in Hausteinen ausgeführt, sind hierher gehörig. Es ist wahrscheinlich, dafs die 1279 gegründete Mongolen-Dynastie, welche 1368 von der Ming-Dynastie gestürzt wurde, noch mehr zur Anwendung des Thons namentlich als Porzellanfliesen und glasirte Ziegel beigetragen und zuletzt auch dem Holzbau eine umfangreichere Verwendung verschafft hat. In einer dritten von 1368 bis 1800 zu setzenden Zeit, in der 1645 die Mandschu-Dynastie ans Ruder kam und sich ebenso wenig wie die der Mongolen der Kunst günstig zeigte, war der Fachwerksbau mit Ziegel- und Lehmausmauerung herrschend. Technisch gute zeltähnliche Ausführung ist kennzeichnend, ebenso eine bizarre, phantasiereiche Auszierung. In den letzten hundert Jahren sind durch den Handel mit Europa, durch die Eroberung von Tibet usw. wohl neue, weniger abenteuerliche Baugebilde entstanden, aber die Kunst in China im Grofsen und Ganzen steht still; sie schöpft hauptsächlich aus den beiden Religionen des Volks, der des Taotschi und der des Fo, einer Art Buddhismus, ihre phantastischen Vorwürfe.

ciseliren ist das feinere Durcharbeiten und Glätten von Blechgegenständen oder Abgüssen, durch Punzen oder Nachtreiben. Es ist also nicht zu verwechseln mit dem Nachschneiden, welches mit dem Grabstichel ohne Schlag geschieht.

Die **Cisterne** ist im Gegensatze zum Brunnen ein Wasserbehälter, dessen Zufluſs nicht aus dem Boden durch Quellwasser oder Grundwasser geschieht, sondern in dem Regenwasser sich aufspeichert; die Umfassungswände und namentlich die Sohle müssen durchaus undurchlässig sein. Damit das Sammelwasser nicht zu schnell verdunstet und möglichst kühl bleibt, mufs die Cisterne an einem schattigen Orte liegen, darf aber aus naheliegenden Gründen nicht im Keller angelegt werden, s. auch Brunnen. Die Gröfse berechnet sich nach der Fläche, die ihr Wasser in die Cisterne führt, wobei die jährliche Regenhöhe in der norddeutschen Tiefebene zu 50 bis 60 cm anzunehmen ist.

clair-obscur ist der französische, aber technisch gebräuchliche Ausdruck für helldunkel. Man nennt so Zeichnungen in Braun mit hell aufgesetzten Lichtern oder auch in nur einer Farbe ausgeführte Bilder, die wie Reliefs wirken und im 17. und 18. Jahrhunderte als Schmuck in Kamin- und Thürbekrönungen beliebt waren. Im Besonderen das Camaïeu oder Camayeu (Gemme) ist solche reliefartige Malerei, die, wenn Grau in Grau gemalt ist, grisaille, Gelb in Gelb gemalt cirage heifst.

Das **Closet** s. Abort.

cm = der Centimeter = 0,01 m, s. Maafse.

Die **Colonnade** ist jede Säulenreihe, auch jede durch eine solche gebildete Halle.

Das **Columboholz** ist ein hartes, schweres, purpurrothes Tischlerholz von angenehmem Geruche.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Compartiment** ist die Feldereintheilung, auch das einzelne Feld, z. B. bei Vertäfelungen, Parkettfufsböden u. dgl.

Das oder der **Concret** s. Beton.

Das **Conglomerat,** Konglomerat, s. Baustein.

Die **Console,** Konsole (von consolidare befestigen), ist ein aus der eigentlichen eine Wand oder einen Pfeiler bildenden Baumasse hervorragendes Bauglied, welches gewöhnlich eine Last

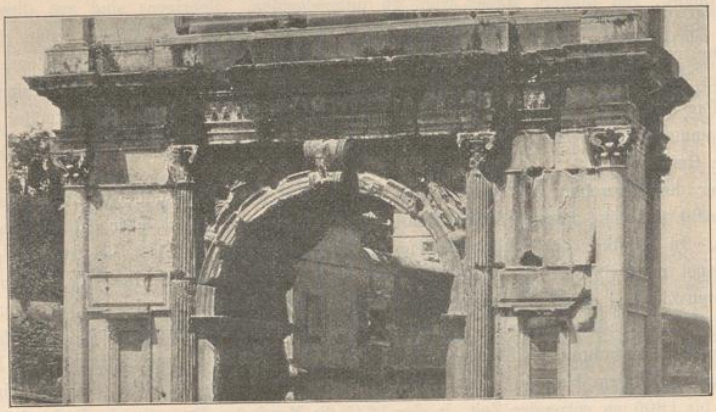


Abb. 1. *Console. Reich ausgebildeter Schlufsstein am Triumphbogen des Titus in Rom als Console zur Unterstützung des Architravs. Consolen auch im Kranzgesimse.*

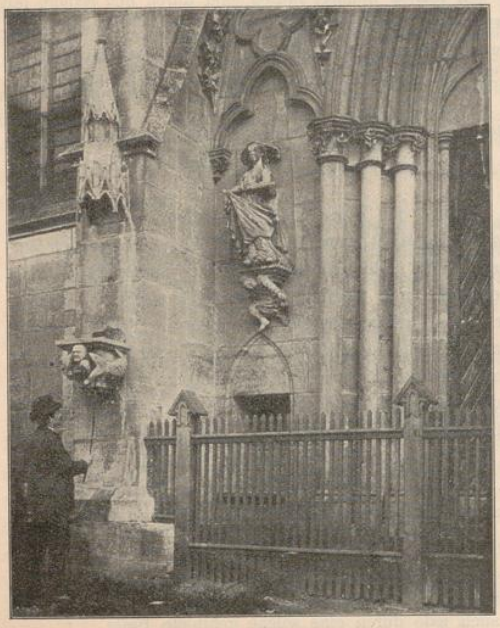


Abb. 2.

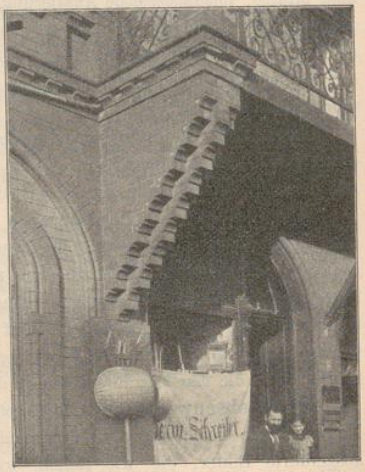


Abb. 3. *Moderne Console in Backstein unter Balconplatte.*

Abb. 2. *Console. Frühgothische Consolen von der Liebfrauenkirche in Arnstadt in Thüringen; die Console rechts unter einer Heiligen ist zu einer menschlichen Figur ausgebildet, die links zeigt Jonas im Rachen des Fisches.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

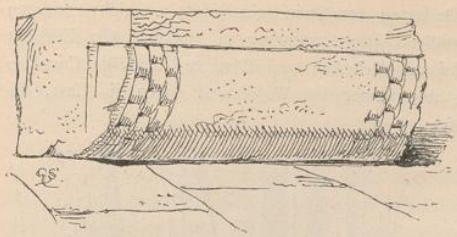


Abb. 4. *Console.*

Bruchstück einer romanischen Console aus der Kirche auf dem Petersberge bei Halle a. d. Saale.

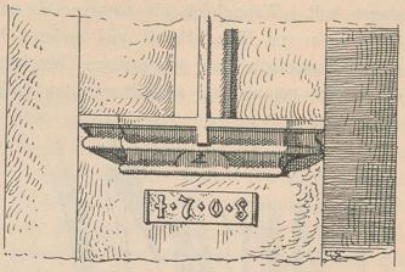


Abb. 5. *Console von 1508 als unterer Abschluſs eines Pfeilerdienstes in der Moritzkirche in Halle a. d. Saale.*

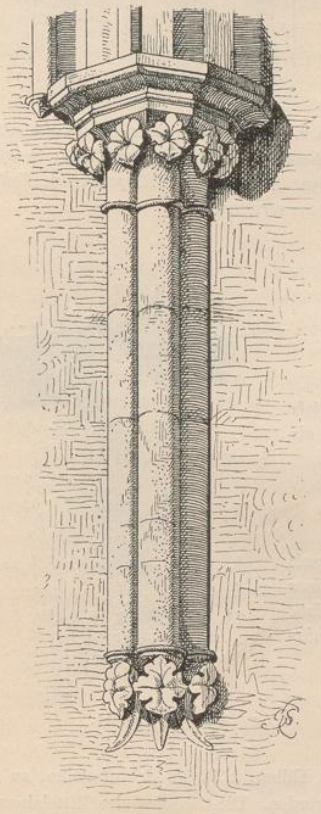


Abb. 6. *Console.*

Dreibündeliger Wanddienst in Console endigend; Werksteine frühgothischer Bauten zum halleschen Dome 1529 verwendet.

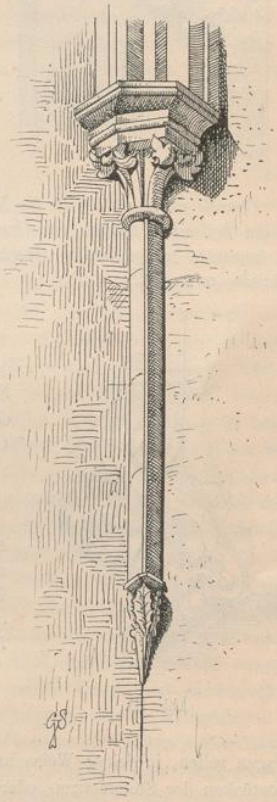


Abb. 7. *Console.*

Eckdienst in Console endigend; Werksteine frühgothischer Bauten zum halleschen Dome 1529 verwendet.

tragen soll. Wenngleich sie naturgemäfs am Häufigsten von Stein sein wird, so giebt es deren doch auch von Holz, Metall und anderen Baustoffen. Die Ausbildung in kunstformaler Hinsicht richtet sich nach dem jedesmaligen Zwecke. Bei den Griechen und Römern haben die Consolen eine zwar mannigfache Gestalt erhalten, zeigen aber immer den Widerstand gegen die Last, die



Abb. 8. *Console an einem Pfeiler im Mittelschiffe des halleschen Domes, die Gewölbebogen tragend; frühgothisches Werkstück 1529 wieder verwendet.*

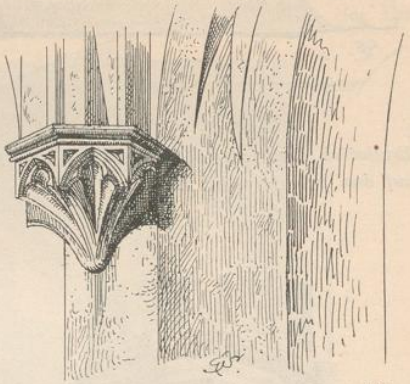


Abb. 9. *Console an einem Pfeiler des südlichen Seitenschiffes im halleschen Dome; maafswerkartige Bildung aus frühgothischer Zeit 1529 wieder verwendet.*

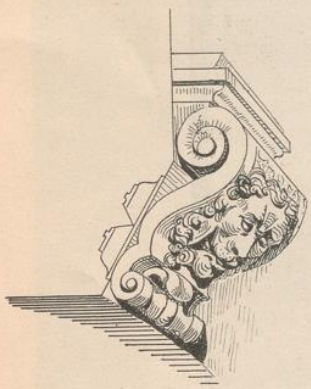


Abb. 10.

Abb. 10. *Console. Schlufsstein eines Portals des 17. Jahrhunderts als Console ausgebildet.*

Abb. 11. *Hölzerne Console zur Unterstützung eines Balkenkopfes in Halle a. d. Saale. 16. Jahrhundert.*

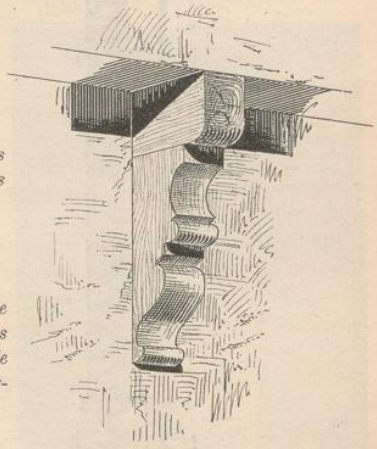


Abb. 11.

sie tragen sollen, in feiner Weise und sind in einzelnen Fällen, z. B. als Schlufssteine, zu wahren Prachtstücken der Steinmetzen- oder Bildhauerkunst geworden. Die Consolen des Mittelalters haben selten einen ähnlichen Reichthum der Ausgestaltung aufzuweisen, aber sie sind nicht minder eigenartig, ja geistreich gestaltet, ganz abgesehen davon, dafs sie wohl auch zu figürlichem Schmucke von selbstständiger Bedeutung gebraucht sind. Aufser kristallinischen Formen und solchen rein tektonischer Art sind es besonders Pflanzen, die der mittelalterliche Künstler ähnlich wie bei den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Capitellen zum Schmucke verwendet, während die Neuzeit wohl neue Bildungen, aber dabei stets in der Grundform auf die Antike zurückgehend, geschaffen hat und noch schafft.

Die **Construction** ist ein viel gebrauchtes Wort für eine Anzahl von Begriffen, die sich einzeln in jedem Falle durch ein deutsches Wort bestimmter bezeichnen lassen. Es soll die Art und Weise angegeben werden, wie man die Festigkeit, Haltbarkeit, Standsicherheit usw. eines Baues oder Bautheils erlangt. Es handelt sich daher und ist dadurch genauer zu bezeichnen in dem einen Falle um die Ausführung in den Baustoffen, d. h. um die den Regeln der Baukunst und den Eigenschaften der Stoffe entsprechende Zusammenfügung der Bautheile, im anderen um den baulichen Gedanken, wie er sich durch Zeichnung als den Ausdruck der Kräfte, die zu überwinden sind, wiedergeben läfst, im dritten um die Zeichnung selber, die über die Ausführung und Erfindung Auskunft giebt, und um ähnliche stets die Haltbarkeit zum Erweise bezweckende Begriffe.

Der **Contract** s. Vertrag.

Der **Corridor** ist ein Laufgang, von dem aus die Zimmer unmittelbar zugängig sind. Nur lange, schmale Gänge heifsen so; bei gröfserer Breite heifsen diese Räume Vorplätze und Vorsäle.

Die **Cypresse** ist ein besonders zu Tischler- und Drechslerarbeiten geeignetes Nadelholz, das in einer Reihe verschiedener, besonders auf sumpfigem Boden wachsender Arten vorkommt, meist nicht fault, nicht vom Wurme angegriffen wird und daher auch fast unvergänglich erscheint, weswegen es zu Mumiensärgen verwendet ist. Der Baum findet sich besonders in Mexico, Kanada, Japan und China, wo er auch als Zierstrauch auf Grabstätten beliebt ist.

D.

Das **Dach** ist derjenige Bautheil, welcher ein Bauwerk oben abschliefsen und gegen alle Witterungseinflüsse von oben her sichern soll. Im Allgemeinen hat es nicht auch wie die ein Gebäude seitlich umschliefsenden Wände noch Geschofslasten zu tragen, sondern nur einen sich selber tragenden Abschlufs zu bilden, der namentlich für Regen und Schnee thunlichst undurchlässig sein soll, jedoch in Stoff und Form so verschieden hergestellt sein kann, wie es diese Forderung der Undurchlässigkeit nur immer erlaubt. Die so ermöglichte Mannigfaltigkeit der Ausführung ist abhängig nicht nur vom Klima, von den Baustoffen, von den zu überdachenden Raumgröfsen und Raumformen, sondern auch von der Zeit, insofern die Erbauer ihrer Empfindung im Laufe der Zeit durch den jeweiligen Stil verschieden Ausdruck gegeben haben. Uebrigens besteht mit wenigen Ausnahmen jedes Dach aus zwei Haupttheilen, aus der Dachdeckung, gleichsam der Dachhaut, und aus dem Dachstuhle mit dem Gespärre, gleichsam dem Dachgerippe, welches der Deckung den Halt giebt. Beide Theile möglichst leicht aber auch möglichst fest gefügt herzustellen und die Eindeckung undurchlässig, also wenn nicht fugenlos, so doch möglichst fugendicht auszuführen, ist das Ziel.

Die Dächer bei Völkern auf niedriger Culturstufe, z. B. die der Pfahlbauten, die Hütten der Wilden, bei denen schliefslich das Ganze ein Dach bildet, auch die gewifs bereits dauerhaft und schön hergestellten Dächer der längst untergegangenen Bauten Mesopotamiens und anderer asiatischer Länder des Alterthums haben hier keine Bedeutung. Aegypten läfst zuerst monumental ausgeführte Dächer erkennen, insofern über den mächtigen Steinbalken seiner Tempel auf cassettenförmiger Ueberdeckung Plattformen hergestellt wurden, die einen Söller bildeten, wo die mathematisch-astronomischen Arbeiten der Priester stattfanden. Die lange trockene Jahreszeit erlaubte solche Terrassendächer, neben denen die Bedachungen der Wohnhäuser wesentlich einfacher und vergänglicher aus Schilf oder dergleichen gemacht gewesen sein werden. Völlig durchgebildet und zwar so formenschön und fest, wie man es nur wünschen kann, sind die Dächer bei den alten Griechen und in den Ländern, wo griechische Cultur eingedrungen war. Es ist die einfache Form des Satteldachs, also des aus zwei einander zugeneigten Flächen bestehenden Dachs, die hauptsächlich vorkommt und zwar mit einer Neigung von etwa $^1/_8$ der Fufslinie zur Firsthöhe. Das im Allgemeinen wenig regnerische

Klima läfst solche geringe Neigung zu. Der Dachstuhl wird, wenn nicht durch steinerne Aufmauerung auf die Mauern und Deckenarchitrave, von Holz gebildet in der einfachen Art, die aus Sparren, etwa 63,5 cm von Mitte zu Mitte weit gelegt und von Pfetten unterstützt, besteht oder auch nur aus Sparren (Pfetten) gebildet wird gleichlaufend mit dem Firste. Es versteht sich, dafs auch mancherlei andere Dachformen vorgekommen sein werden, immer gehen sie jedoch auf die Einfachheit dieser Arten zurück da, wo es sich um Monumentalwerke handelt. Die Eindeckung geschieht in Ziegeln oder bei den besten Bauwerken in Marmorplatten von ähnlicher Gestalt und Verbindung wie die Ziegel. Es wurden nämlich flache, seitlich etwas aufgebogene Ziegel unmittelbar auf die Sparren neben einander und mit etwas Ueberdeckung dieser Reihen gelegt oder auch auf Längssparren bezw. entsprechend eng gelegte Pfetten mittels Nase aufgehängt. Die Fugen wurden mit Hohlziegeln überdeckt. Möglich, dafs auch bereits Metalldeckung vereinzelt und wohl erst in der Zeit nach Perikles vorgekommen ist. Beispiele sind jedenfalls nicht mehr erhalten oder bekannt.

Auch im römischen Weltreiche war die Eindeckung im Wesentlichen nicht anders, nur je nach der Oertlichkeit durch den Baustoff in seinen besonderen Eigenschaften beeinflufst hinsichtlich der Ausbildung und Ausführung. Aber für die Baukunst der Römer, die in erster Linie nicht Aufgaben der Schönheit, sondern der Grofsartigkeit zu lösen hatte, reichte diese Dachart nicht überall hin; die riesigen Räume erhielten massive Steindächer oder wurden überwölbt und diese unvergängliche Ueberdeckung wollte sich, besonders wenn sie Kuppelform hatte wie am Pantheon, auch in ihrer Weise zur Erscheinung bringen. Das konnte nicht besser als durch Metalleindeckung geschehen, von der freilich, da wohl ausnahmslos Blei und Kupfer verwandt sind und solche in den unruhigen späteren Zeiten eine begehrliche Beute bildeten, sich nur Reste, z. B. der Pinienzapfen von der Spitze des Grabmals des Hadrian in Rom (Engelsburg), auf unsere Zeiten gerettet haben. Wir wissen übrigens, dafs die Vorhalle des Pantheons und die Basilika Ulpia in Rom bronzene, also doch sichtbare Dachstühle mit Marmordeckung hatten und dafs die Kuppel des ersteren in vergoldeter Bronze eingedeckt war. Auch das römische Dach konnte mit Rücksicht auf das Klima, wie es ja noch heute ist, flach sein und mufste mit Rücksicht auf die steinerne, oft auch gewölbte Raumüberdeckung von stets andersartiger Zusammensetzung immer eine andere besonders erdachte Anlage erhalten. Jedenfalls spielt der Dachstuhl, sofern er von Holz ist, keine nennenswerthe Rolle, und zwar vielleicht noch seltener in der Form als in der Anlage. Das änderte sich, als während des Verfalls der römischen Kunst die frühchristlichen Kirchenbauten neue Aufgaben boten. Allerdings war es immer noch römische Weise, in der gebaut wurde, aber es kam nicht mehr so sehr an auf den Prunk und die Grofsartigkeit, die Verkündiger der Weltmachtstellung Roms, als auf die Innerlichkeit der Empfindung, auf das Trachten und Suchen der Menschen nach dem Frieden in der eigenen Brust, was baulich ausgedrückt werden sollte. Daher die auffällige Gleichgültigkeit gegen die Einzelheiten, die einfach den älteren Römerwerken entnommen wurden, daher aber auch die Ausgestaltung neuer oder doch bisher vernachlässigter Bautheile, z. B. des Dachstuhls, den sichtbar zu machen und auf das Schönste durchzubilden man sich nunmehr angelegen sein liefs. Man zeigte also im Inneren die Hölzer, wie sie sich verbanden und die Deckung trugen, was, da es sich um nicht unbeträchtliche Spannweiten handelt, zu wirklich monumentalen Holzwerken in der Form und in den Maafsen, z. B. der Balken bis zu 1 m Höhe, geführt hat.

Je nachdem die Idee der Weltmacht, wie sie sich mit dem römischen Kaiserreiche verband, Platz gewann, fand sie in Bauten Ausdruck, die an Pracht den alten römischen nahe zu kommen suchten, so zu Byzanz, zu Ravenna und zuletzt noch, wenn auch nur in schwachem Abglanze, zu Aachen unter Karl d. Gr. Die Dächer nahmen natürlich Theil an dieser formalen Aussprache, d. h. waren römisch, so weit es anging, und änderten sich, je mehr der christliche, vielleicht besser der germanische Geist mit seinen aller Ueberlieferung baren Gestaltungsgrundsätzen Boden gewann. Den Boden hatte er aber erst in der romanischen Zeit völlig gewonnen, als mächtige Dombauten entstanden, die nicht mehr auf römischen Erinnerungen beruhten und somit, auch schon des nördlicheren Klimas wegen, andere, besonders steilere Dächer nöthig hatten. Die Bauweise des Südens,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

den Dachstuhl sichtbar zu lassen, behielt man da, wo gewölbte Decken aus Geldmangel oder anderen Gründen nicht ausgeführt werden konnten, so weit es möglich war, bei; meist jedoch verschalte man die Dachbalken von unten und bildete so eine wagerechte Deckenfläche, die sehr geeignet zu einer Bemalung war, wie sie z. B. in der Michaeliskirche in Hildesheim zu sehen ist. Hatten schon die Dächer über den ungewölbten Kirchen — denn wiederum die Kirchen kommen vornehmlich in Betracht — allerlei schwierige Aufgaben geboten namentlich an der Vierung, am Chorschlusse usw., so boten die gewölbten Kirchen, deren Kappen theilweise noch in den Dachraum hinaufragten, nicht weniger Gelegenheit zur Erfindung neuer eigenartiger Dachwerke. Hängewerke für gröfsere Spannweiten waren längst schon bei den sichtbaren Dachstühlen in Anwendung gekommen, jetzt kamen auch solche Dachwerke vor, bei denen die Leergebinde ohne durchgehende Balken waren, damit eben die Gewölbe in den Dachraum hinauf gehen konnten. Diese Art bildete sich mehr noch im Gothischen aus, wo besonders über den Hallenkirchen Dächer von riesigen Höhen entstanden, da die Neigung der Flächen sich noch wesentlich, wohl bis zu 60 °, steigerte. Solche Dächer, in die, man möchte sagen, ein ganzer Wald verbaut ist, sind je nach den Umständen sehr verschieden angelegt, möglichst natürlich mit stehendem Dachstuhle, d. h. senkrechter und unmittelbarer Unterstützung der Pfetten bezw. der Kehlgebälke, deren natürlich mehrere vorhanden waren; aber auch liegende Dachstühle, d. h. hängewerkartige, die den Druck der Sparren mit ihrer Last auf die Aufsenwände hinleiten, und andere, wie sie sich aus den jeweiligen Umständen ergaben. Die Eindeckung der mittelalterlichen Dächer ist auch nicht gleich. Vereinzelt, z. B. 940 in Memleben an der Unstrut, wird Kupfer erwähnt zu romanischer Zeit. Auch Ziegel waren in Deutschland jedenfalls anfangs eine Seltenheit. Denn es wird erwähnenswerth gefunden, dafs unter Bischof Bernward von Hildesheim 1022 eine Kirche mit solchen gedeckt worden sei. Strohdächer, wie sie seit der Römerzeit bei den Wohn- und Wirthschaftsgebäuden die Regel gebildet haben werden und sich vereinzelt wohl noch auf alten ländlichen Gebäuden erhalten haben, werden auch bei den ältesten Kirchen allgemein gewesen sein. Ebenso wird das Holz als Schindeln vielfach verwandt sein. Als aber der Ziegel einmal in Aufnahme gekommen war, wurde er, wo es nicht etwa einen billigeren oder besseren Stoff gab, z. B. wie an der Weser die Sollinger Sandsteinplatten oder an manchen Orten der Schiefer, in verschiedener Weise verwendet, so als Biberschwanz, auch wohl schon als ∽ Ziegel, besonders aber und zwar bis zum Ausgange der Gothik als Hohlziegel in der Mönch und Nonne genannten Eindeckungsart. Ohne Frage sind, wenn auch die Formen etwas abweichen, die Römer auch hier die Lehrmeister gewesen. Ob jedoch auch in der Schiefereindeckung, die ihnen vielleicht bekannt, aber von ihnen nicht in ausgedehnter Weise verwandt ist, sei dahin gestellt. Jedenfalls ist auch der Schiefer ebenso wie der zu Dachsteinen geeignete Sollinger Sandstein bereits zu romanischen Bauten benutzt, und diese Stoffe waren schon deshalb begehrt, weil Thurmhelme in Ziegeln sich damals nur schwer eindecken liefsen. Beispiele sind wohl nicht vorhanden.

Noch eine das Mittelalter recht kennzeichnende Eigenart von Dächern, der Antike und im Grofsen und Ganzen auch dem Mittelalter in den südlichen Ländern fremd, ist zu nennen, die Thurmhelme, jene riesenhaften Pyramiden auf ebenso mächtigen steinernen Unterbauten. Dafs letztere wie die Thürme überhaupt einem eigentlichen Bedürfnisse, etwa dem der Glockenaufhängung, nicht entsprachen oder entsprungen sind, ist wohl zweifellos in Anbetracht dessen, dafs die Glocken anfänglich gar nicht in ihnen, sondern in dem Zwischenhause zwischen den romanischen Thürmen und zwar weit besser untergebracht waren. Ebenso entsprachen auch die Helme nicht dem Bedürfnisse der Bedachung dieser Thurmrümpfe, für die ein niedriges Dach, ja eine flache Abdeckung genügt hätte oder mehr dem Zwecke entsprechend gewesen wäre; die durchbrochenen steinernen Helme beweisen diese Annahme. Sie sind vielmehr einem ästhetischen Empfinden entsprungen, das durch eine religiöse Anschauung erzeugt war, auf die wir hier aber nicht einzugehen vorhaben, da darüber noch keine Klärung bezw. Einigung erlangt ist. Die Helme sind also nicht eigentlich als Dächer anzusehen, sondern als zu einem Monumente nothwendig gehörige obere Abschlufstheile, die aufser massiv in Stein auch als Dächer von Holz mit einer geeigneten Eindeckung

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ausgeführt werden konnten. Dafs letztere in Ziegel geschehen ist, dürfte selten vorgekommen sein, wohl aber wurde, wenn sie nicht in Stein errichtet waren, in der Regel Schiefer nach deutscher Art verwandt und bei reicherer Ausführung wurden Kupfer- oder Bleitafeln genommen, Stoffe, aus denen man wohl auch Firstbekrönungen und sonstige Ziertheile fertigte.

Die Dächer der Renaissance sind in den nördlichen Ländern zunächst immer noch hoch und steil wie die gothischen; man denke nur an die vielen steinernen Patrizierhäuser, Rathhäuser usw.

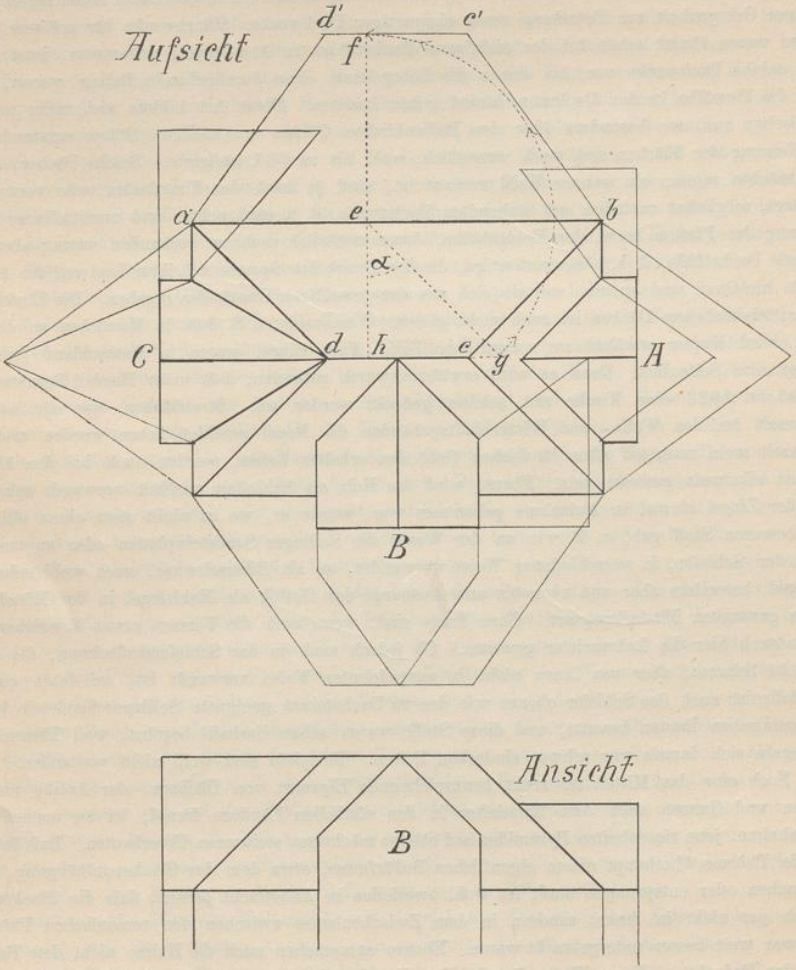


Abb. 1. *Dach.*

Dachausmittelung: Um zu der Fläche a b c d die wahre Gröfse a b c' d' zu finden, hat man das Maafs e f nöthig, welches die Hypotenuse e g des Dreiecks e g h ist. e h = Projection von e g, h g = Dachhöhe, zwischen e h und h g ein rechter Winkel. (Statt der Dachhöhe genügt auch der Neigungswinkel α.) Risalit A hat gleiche Traufhöhe und gleiche Dachneigung; Risalit B hat gleiche Firsthöhe und gleiche Dachneigung; Risalit C hat gleiche Trauf- und Firsthöhe, aber andere Dachneigung. Es ist die wahre Gröfse der drei übrigen Hauptdachflächen nebst den Risalitausschnitten wie vor ermittelt und von den Risalitdächern die wahre Gröfse je einer Dachfläche.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ihr Holzwerk bietet gewöhnlich bemerkenswerthe Baugedanken, wenn auch zu viel Holz verwandt ist. Alsbald lehnen sich die Dächer jedoch auch in der Form wieder vielfach an die antiken an, sind thunlichst flach gehalten oder verbergen sich wohl gänzlich hinter Attiken und Ballustraden. Namentlich in den südlichen Ländern sind selbst während des Mittelalters steile Dächer eigentlich

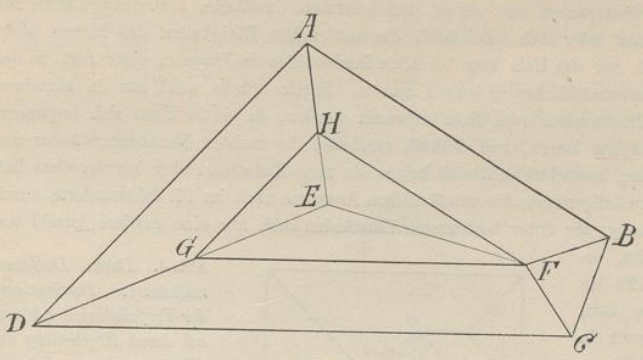


Abb. 2.

Abb. 2. *Dach. Dachausmittelung: Da über der unregelmäfsigen Grundfläche ABCD der geneigte Dachfirst EF entsteht und man schon aus Schönheitsrücksichten einen solchen thunlichst vermeidet, aber gleiche Dachneigung gern beibehält, so thut man gut, für den Theil GHF eine Plattform oder ein derselben nahezu gleich flaches Holzcementdach zu nehmen.*

nie gemacht, weil das Klima nicht dazu zwang, es sei denn, dafs man die Kuppeln dahin rechnen wolle, die jetzt freilich oft nicht mehr eine massiv steinerne Raumüberdeckung bilden, wie bei den Römern, sondern auch an die Stelle der Thurmhelme treten, auch der Bedeutung nach, also wie solche in Holz mit Ziegel-, Schiefer- oder Metalldeckung ausgeführt sind und, weil baulich so viel wie bedeutungslos, gar mannigfache Gestalt im Laufe der Zeit annehmen

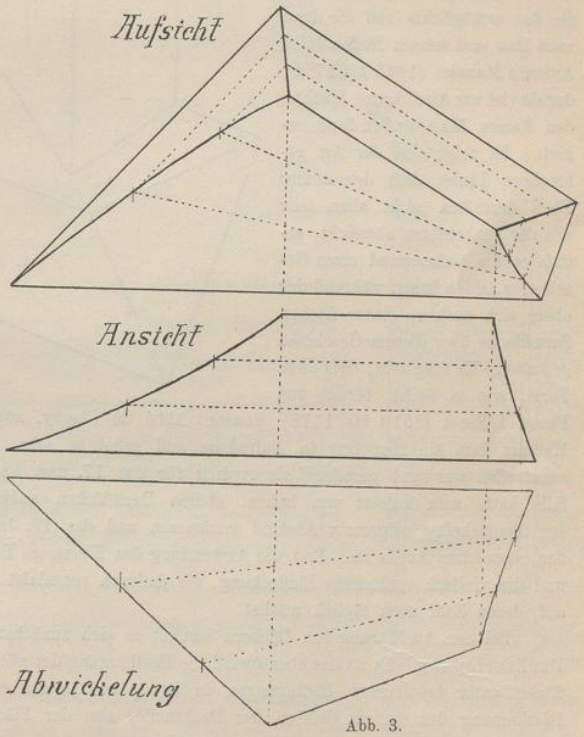


Abb. 3.

Abb. 3. *Dach. Dachausmittelung: Weniger rathsam der schwierigen Herstellung wegen ist es, über derselben Grundfigur wie in Abb. 2 dadurch einen wagerechten First zu erreichen, dafs man zwar drei Dachflächen gleich geneigt, die vierte aber windschief macht. Die Grate als die Schnittlinien der windschiefen Fläche mit den anliegenden Dachflächen werden gebogen. Bestimmung durch die Schnittlinien von wagerechten Ebenen mit den Geraden (Sparren) senkrecht zur Traufe. Diese Geraden senkrecht zum Firste anzunehmen hat den Vortheil, dafs Gebinde entstehen, wenn dieselben auch alle von einerseits ungleicher Länge und Neigung der Sparren sind.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

konnten; man denke nur an die einfache Halbkugel mit Eselsrückenspitze (Marktkirche in Halle a. S.) und an die übertrieben bizarre Bauchform der Rococozwiebelspitzen. Indessen, selbst abgesehen von den Dachstühlen zur Herstellung solcher Ungeheuerlichkeiten, bot doch in der Renaissance und später, auch aufser den Kirchen, manch anderes Gebäude Gelegenheit zu besonderen Dachwerken, sei es nun, dafs eine beträchtliche Weite zu überspannen war, sei es, dafs besondere Umstände, z. B. geringe Höhe zur Anlage, erschwerend wirkten, oder dafs schliefslich die natürlichen Fähigkeiten des Holzes nicht ausreichten; denn eigentlich nur das Holz kam bei allen Dachstühlen in Frage in einer Zeit, in der man vom Eisen nur erst nebensächlichen Gebrauch machte. Heute würde wohl nur in einzelnen Fällen zu so schwierigen Dachwerken noch Holz verwandt werden, da sie in Eisen sich bequemer, billiger und dauerhafter machen lassen, und deshalb verdienen die meisten Renaissancedächer nur eine geschichtliche Beachtung, besonders auch weil keines als neue Kunstform sich hervorgethan hat. Eine solche entstand merkwürdigerweise der gewöhnlichen Annahme nach im 17. Jahrhunderte durch eine pariser Polizeibestimmung, die unter bestimmten Umständen auch nur eine gewisse Anzahl von Stockwerken zulassen wollte, sodafs François Mansart (1598 bis 1666) auf den Gedanken kam, wenigstens ein Geschofs noch in das Dach zu verlegen; deshalb erfand er die eigenartige Dachform, die das ermöglichte und die dann nach ihm und seinem Neffen Jules Ardouin Mansart (1645 bis 1708), der sie viel zur Ausführung brachte, den Namen Mansardendach erhielt. Es zeigt eine der Art gebrochene Linie, dafs der untere Theil derselben nicht allzu sehr von der Senkrechten abweicht, sodafs er die Aufsenwand eines Geschosses bilden kann, während der obere sich noch zu einem flachen Satteldache über diesem Geschosse gestaltet. Es mag sein, dafs diese Form, wie es heifst, bereits von Pierre L'Escot (1510 bis 1578), genannt Abbé de Clagny, angewandt ist, durch die Architekten Mansart kam sie aber erst in Aufnahme und gefiel so sehr, dafs sie alsbald in allen Ländern anzutreffen war und geradezu als typisch für das 17. und 18. Jahrhundert gelten kann. Jedenfalls hatte man zuletzt von hohen, steilen Dachflächen aufser etwa zu den bewegten Linien der Thurmhelme allgemein Abstand genommen und das 19. Jahrhundert neigte darin noch mehr der classischen Antike zu. Erst die Anwendung des Eisens zu Dachwerken in gröfserer Ausdehnung und die vielfach veränderte Eindeckung, die dadurch veranlafst wurde, brachte ganz neue Formen auf, deren Zahl noch täglich wächst.

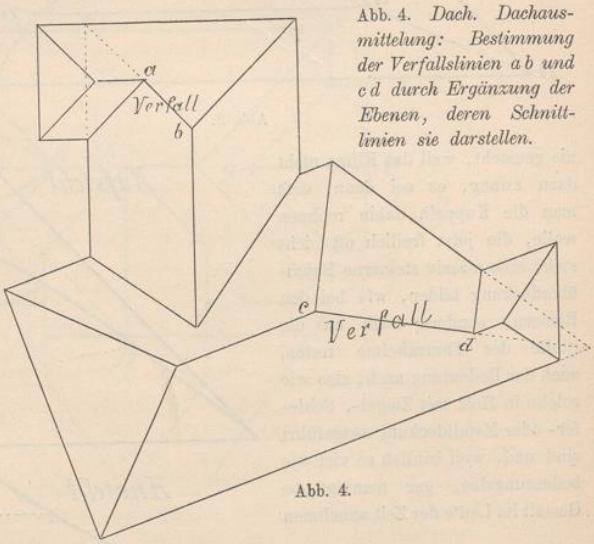


Abb. 4. *Dach. Dachausmittelung: Bestimmung der Verfallslinien a b und c d durch Ergänzung der Ebenen, deren Schnittlinien sie darstellen.*

Abb. 4.

Bei der Ausführung von Dächern handelt es sich zunächst um die Dachausmittelung oder Dachzerlegung. Es ist das ebensowohl die Bestimmung der günstigsten Dachform über einer Grundfläche unter bestimmten Bedingungen in Bezug auf Dachneigung, Firstlage usw., als auch die Bestimmung der wahren Gröfsen der Dachtheile, also der Flächen und der Dachhölzer besonders der Grat- und Kehlsparren, s. diese unter Sparren.

Von besonderen Bedingungen abgesehen bestimmt man über einer gegebenen Grundfläche die Dachflächen so, dafs man gleiche Neigung annimmt, wobei die Grat- und Kehllinien die jedesmaligen

Winkel der Grundfigur halbiren. Wo zwei nicht benachbarte, sondern einander gegenüber liegende Flächen sich schneiden, entsteht eine Firstlinie, die wagerecht oder geneigt sein kann, da aber, wo sie, eigentlich einen Theil eines Grates bildend, zwei (wagerechte) Firstlinien verbindet, Verfall heifst. Man findet die wahre Gröfse einer Dachfläche, welche im Grundrisse bezw. in der Aufsicht und in der Ansicht dargestellt ist oder deren Neigungswinkel statt letzterer gegeben ist, indem man sich die Fläche um die Trauflinie bis in die wagerechte Lage gedreht, bei windschiefer Ebene abgewickelt denkt. Abb. 1 bis 4.

Die Dachstühle oder Dachwerke zur Unterstützung der Eindeckungen aller Art bestehen im Allgemeinen aus Sparren, die mittelbar auf Bindern ruhen. Es kommt darauf an, diese sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung unverschieblich fest zu machen, was hauptsächlich durch Dreiecksverbindungen der Hölzer oder Eisentheile, aus denen sie hergestellt sind, geschieht. Der

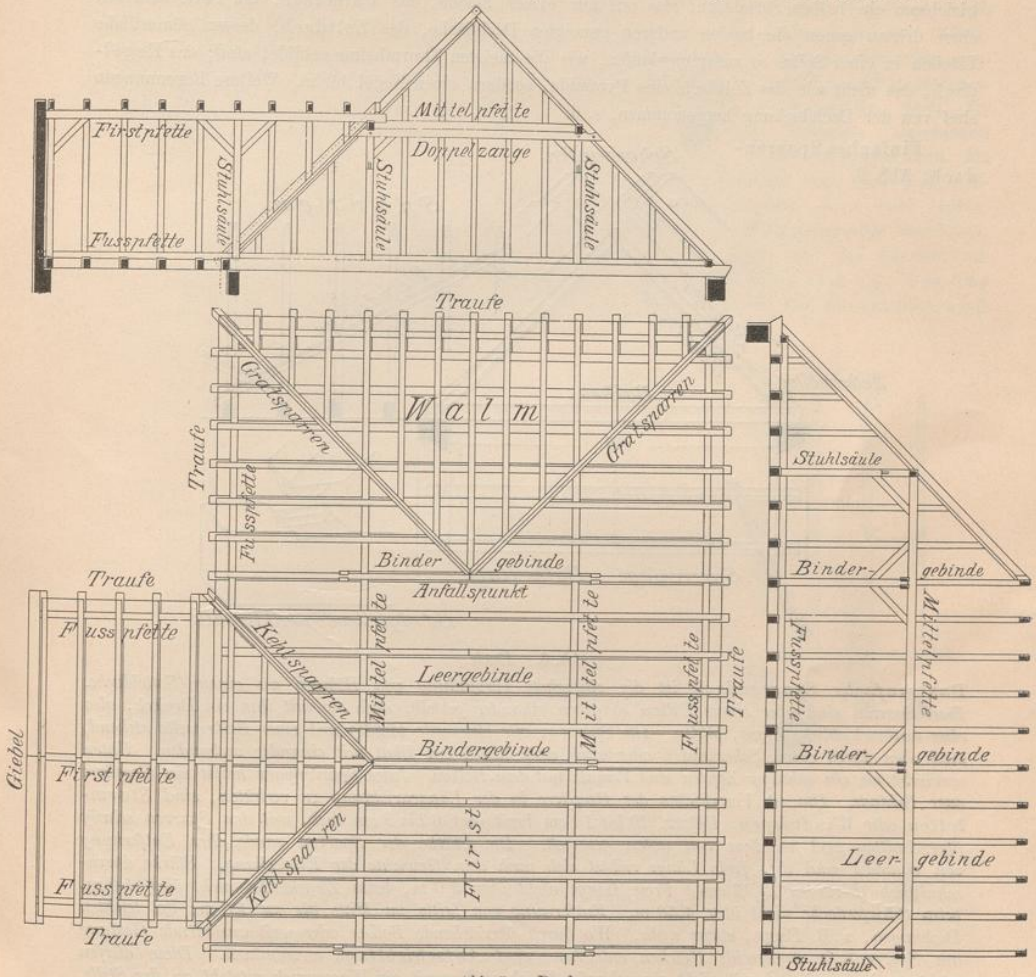


Abb. 5. *Dach.*

Die Hauptdachtheile und deren Benennung an einem Pfettendache mit stehendem Dachstuhle.

Dachverband besteht gewöhnlich aus Bindern bezw. Bindergebinden als den eigentlich tragenden Theilen und den Leergebinden als den getragenen oder doch durch die Binder gehaltenen Theilen. Die Binder stehen in meist rd. 4 m weiten Entfernungen und sind durch Rähme oder Pfetten, welche mittelbar und unmittelbar den zwischen ihnen stehenden 3 oder 4 Leergebinden bezw. Sparren Auflager und Halt geben, mit einander in der Längenrichtung des Dachs verbunden, Abb. 5. Uebrigens giebt es auch Dachverbände, die an Stelle der vom First zur Traufe liegenden Sparren nur wagerecht der Traufe und dem Firste gleichlaufende Hölzer, Pfetten, haben. Aus diesen Dachverbänden leitet sich eine Anzahl Dachbenennungen her wie Pfettendach, Kehlbalkendach usw. Eine Anzahl anderer Benennungen ist von der äufseren Form genommen; dahin gehören hauptsächlich das Satteldach, welches zwei beliebig gestaltete, sich jedoch in einem wagerechten Firste schneidende Flächen hat, das Winkeldach, bei dem der Firstwinkel ein rechter ist, das Pultdach, gleichsam ein halbes Satteldach, also mit nur einer Fläche, das Walmdach, ein Satteldach mit einer dritten gegen die beiden anderen geneigten Dachfläche, das Zeltdach, dessen sämmtliche Flächen in einer Spitze so zusammenlaufen, wie die meisten Thurmhelme gebildet sind; das Kegeldach, das nicht wie das Zeltdach eine Pyramide, sondern einen Kegel bildet. Weitere Benennungen sind von der Dachdeckung hergenommen, s. d.

Einfaches Sparrendach: Abb. 6.

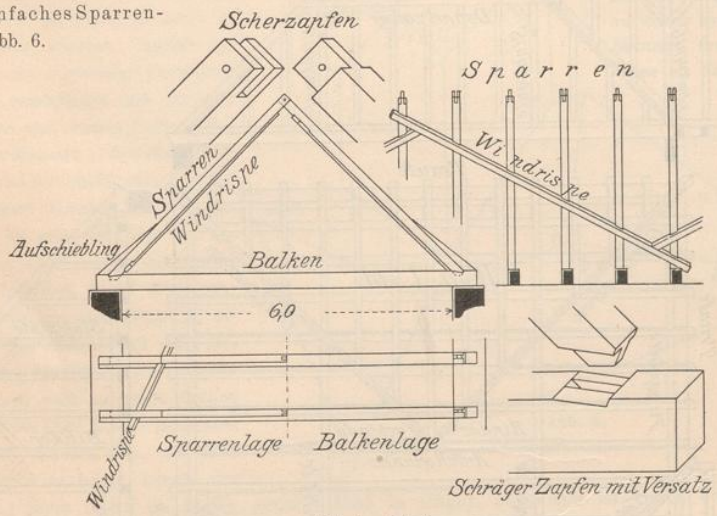


Abb. 6. *Dach.*

Das einfache Sparrendach ist die einfachste Verbindung von Hölzern zu einem Satteldache. Zwei Sparren sind über einem Balken so gegen einander gestellt, dafs sie mit ihm ein Dreieck, also eine unverschiebliche Figur, bilden. Die Sparren, alle einerseits bündig mit einer Balkenseite stehend, sind oben durch einen Scherzapfen oder auch wohl durch ein Blatt mit einander verbunden. Unten verbindet sie ein schräger Zapfen und Versatz mit dem Balken. Jedes Sparrenpaar heifst ein Gespärre oder Gebinde. Um ein Verschieben der Gespärre in der Längenrichtung zu verhüten, sind Sturmlatten oder Windrispen, Hölzer, 10 bis 13 cm breit und 6 bis 9 cm dick, mit den Sparren schräg überschnitten und an diese von unten genagelt. Die Stärke der Sparren sowie ihre Entfernung von einander und ihre freie Länge richtet sich nach dem Gewichte der Eindeckung. Stärke durchschnittlich 10/12 bis 12/16 cm. Freie Länge nicht über 5,0 m, beim Ziegeldache nicht über 4,0 m, beim Schieferdache nicht über 4,50 m. Entfernung von Mitte zu Mitte bis zu 1,0 m; bei leichten Deckungen, z. B. Pappe, etwas mehr. Wo durch überstehende Balken oder weit ausladende Gesimse am Sparrenfufse wagerechte Flächen entstehen, sind Aufschieblinge anzuordnen. Diese dürfen nicht zu kurz sein, damit nicht ein scharfer Knick und somit ein Wassersack entsteht an der Stelle, wo sie mit dem Sparren zusammen treten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kehlbalkendächer haben in jedem Sparrenpaare einen wagerechten Balken zur Geschofstheilung des Dachraumes. Hohe Dächer haben mehrere Kehlbalkenlagen, deren oberste Hahnenbalken heifst. Diese Gebälke sollen die Sparren versteifen und oft das Auflager der Sparren auf die Dachstühle abgeben. Abb. 7 bis 11.

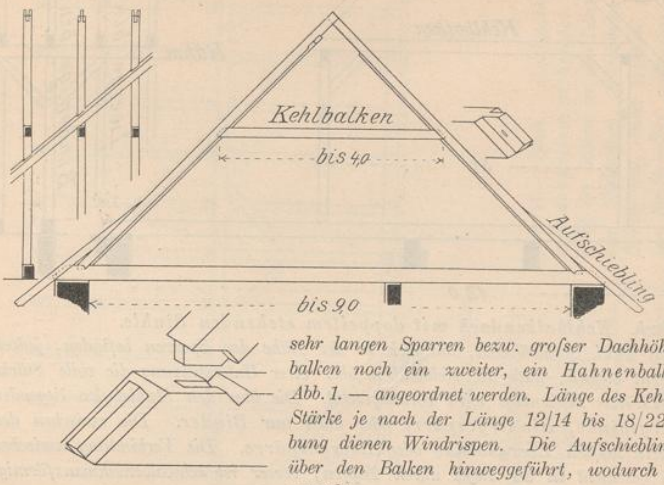


Abb. 7. *Dach. Das einfache Kehlbalkendach. Die Sparren werden in der Mitte durch einen Kehlbalken unterstützt, der mit ihnen durch einen Zapfen verbunden ist. Jedes Gespärre erhält einen Kehlbalken. Höhenlage der Kehlbalken mindestens 1,80 m über dem Dachgebälke, damit der Dachraum ungehindert benutzt werden kann. Bei sehr langen Sparren bezw. grofser Dachhöhe kann über dem Kehlbalken noch ein zweiter, ein Hahnenbalken — s. auch Balken, Abb. 1. — angeordnet werden. Länge des Kehlbalkens nicht über 4,0 m, Stärke je nach der Länge 12/14 bis 18/22 cm. Zur Längsverstrebung dienen Windrispen. Die Aufschieblinge sind mit Verzapfung über den Balken hinweggeführt, wodurch ein überstehendes Dach entsteht.*

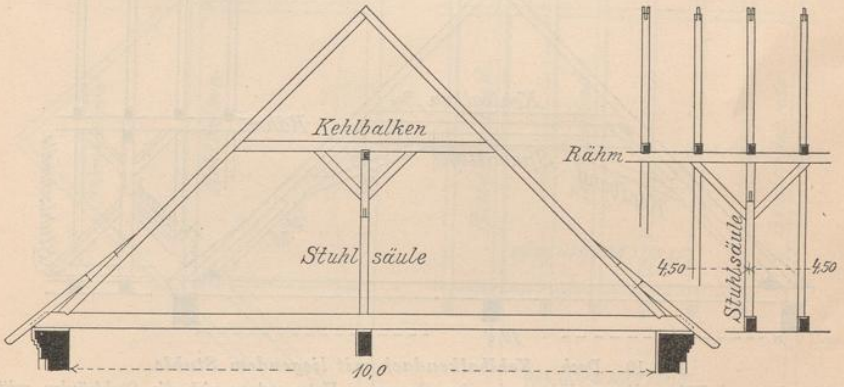


Abb. 8. *Dach.*

Kehlbalkendach mit einfachem stehenden Stuhle.

Die Kehlbalken werden in der Mitte durch einen Dachstuhl unterstützt. Dieser besteht aus einem Rähm, das von Stuhlsäulen, Pfosten, Ständern oder Stielen mit Kopfbändern getragen wird und zugleich den Längenverband des Daches bildet. Die Kopfbänder zwischen Stuhlsäule und Kehlbalken sichern den Querverband. Die Stuhlsäulen stehen auf Balken und sind mit diesen durch Zapfen verbunden. Die Balken müssen daselbst unterstützt sein. Entfernung der Stuhlsäulen etwa 4,50 m. Die Stärken sind: für die Stuhlsäulen etwa 14/14 bis 20/20 cm, für das Rähm 14/18 bis 20/22 cm, für die Kopfbänder etwa 12/12 oder 14/14 cm.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

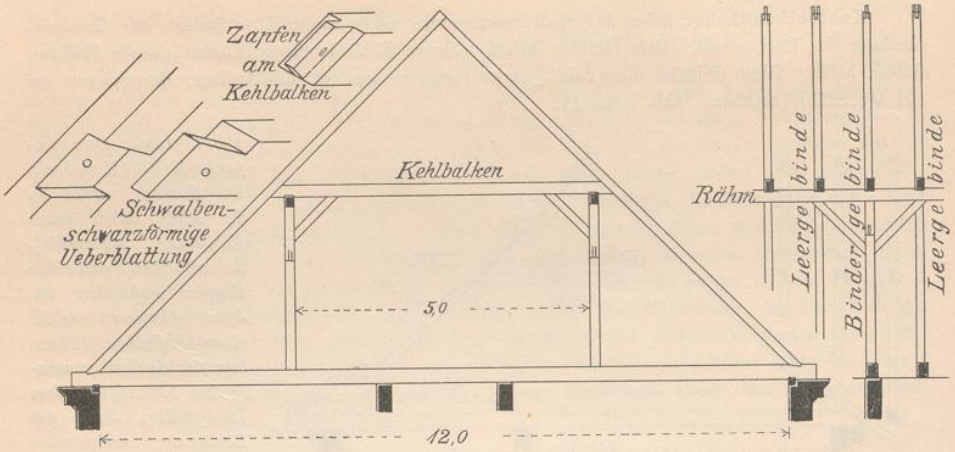


Abb. 9. *Dach. Kehlbalkendach mit doppeltem stehenden Stuhle.*

Die Kehlbalken liegen auf zwei Stuhlrähmen, die sich in der Nähe der Sparren befinden, jedoch so weit von diesen entfernt bleiben, dafs die Kehlbalken über ihrer Unterstützung die volle Stärke behalten. Eine gut unterstützte Balkenlage wird vorausgesetzt. Die über den Stuhlsäulen liegenden Gespärre heifsen Bindergebinde, Bindergespärre oder auch nur Binder. Die zwischen den Bindern liegenden Gespärre heifsen Leergebinde oder Leergespärre. Die Verbindung zwischen Kehlbalken und Sparren geschieht in der Regel durch Zapfen, besser ist schwalbenschwanzförmige Ueberblattung.

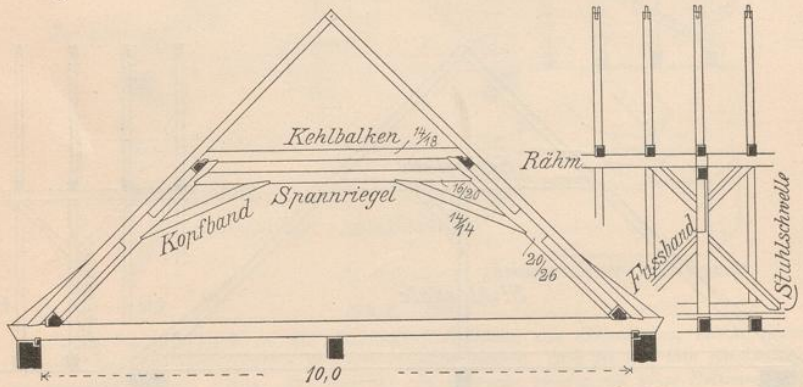


Abb. 10. *Dach. Kehlbalkendach mit liegendem Stuhle.*

Stuhlsäulen und Rähme liegen dicht unter den Sparren. Unten setzen sich die Stuhlsäulen mittels Zapfens in Schwellen, die mit den Balken verkämmt sind. Oben treten sie mit einem Seitenzapfen in die Rähme und gehen an diesen vorbei, um sich durch einen Zapfen und Versatz mit dem Kehlbalken zu verbinden. Unter dem Kehlbalken liegt ein Spannriegel, der die liegenden Stuhlsäulen aus einander zu halten hat und somit stark auf Druck beansprucht wird. Die Kopfbänder zwischen Spannriegel und Stuhlsäulen dürfen nicht zu kurz sein, da durch sie die einzigen Dreiecke, also unverschiebliche Figuren, im Binder gebildet werden. Den Längenverband bilden die von Kopfbändern unterstützten Rähme, ebenso die Fufsbänder zwischen den Stuhlsäulen und den Stuhlschwellen. Ein solcher Binder erfordert starke Hölzer, weshalb er wenig angewendet wird. Er ermöglicht jedoch eine ungehinderte Benutzung des Dachraums.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

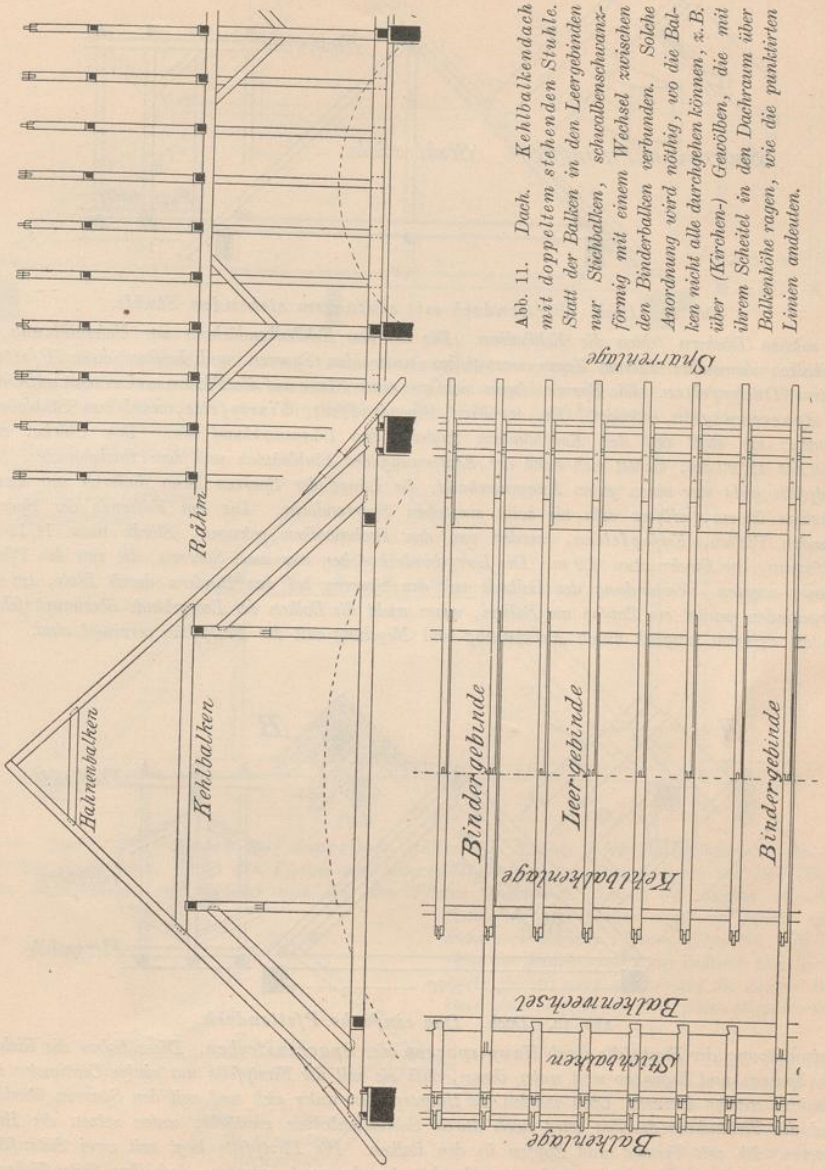


Abb. 11. *Dach. Kehlbalkendach mit doppeltem stehenden Stuhle. Statt der Balken in den Leergebinden nur Stichbalken, schwalbenschwanzförmig mit einem Wechsel zwischen den Binderbalken verbunden. Solche Anordnung wird nöthig, wo die Balken nicht alle durchgehen können, z. B. über (Kirchen-) Gewölben, die mit ihrem Scheitel in den Dachraum über Balkenhöhe ragen, wie die punktirten Linien andeuten.*

Pfettendächer: Abb. 12 bis 16 und 17 bis 19.

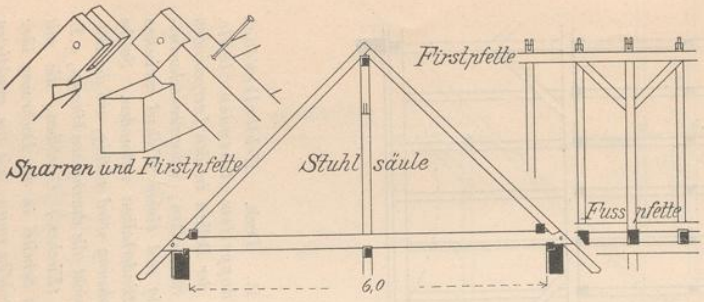


Abb. 12. *Dach. Pfettendach mit einfachem stehenden Stuhle.*

Bei solchen Dächern fehlen die Kehlbalken. Die bei den Kehlbalkendächern zur Unterstützung der Kehlbalken dienenden Rähme liegen unmittelbar unter den Sparren und heifsen dann Pfetten, Fetten, Dachpfetten. Die Sparren legen sich mit einer Klaue auf die Pfetten und werden aufserdem mit Sparrennägeln befestigt. Die im First liegende Pfette, Firstpfette, wird von Stuhlsäulen getragen; sie stellt mit den Kopfbändern zugleich den Längenverband her. Ihre Stärke, etwa 14/18 bis 16/20 cm, richtet sich nach der Entfernung der Stuhlsäulen und dem Dachgewichte. Die Firstpfette giebt nur einen guten Längenverband, die Länge der Sparren kann dadurch nur wenig, höchstens 50 cm, gröfser sein als beim einfachen Sparrendache. Die am Fufsende der Sparren liegenden Pfetten, Fufspfetten, werden von den Deckenbalken getragen, Stärke etwa 14/14 cm. Entfernung der Binder etwa 4,0 m. Die Leergebinde bestehen aus zwei Sparren, die von den Pfetten getragen werden. Verbindung des Balkens mit den Sparren bei den Bindern durch Blatt, bei den Leergebinden genügt ein Zapfen am Balken, wenn nicht die Balken der Leergebinde überhaupt fehlen, also die Sparren lediglich durch Aufklauung und Nagelung mit der Fufspfette vereinigt sind.

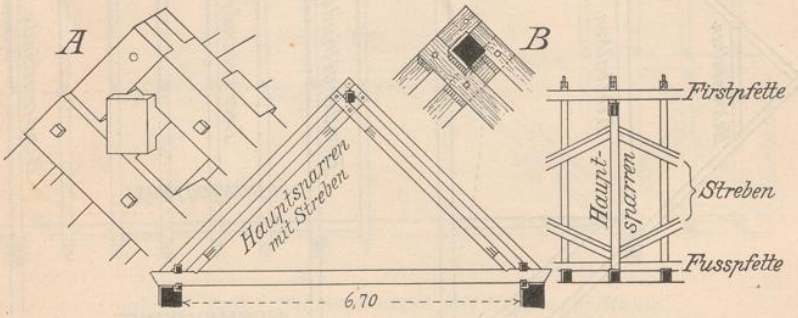


Abb. 13. *Dach. Das einfache Pfettendach.*

Unterstützung der Firstpfette durch Hauptsparren oder Sparrenstreben. Diese haben die Richtung der Sparren und liegen so weit unter ihnen, dafs sie mit der Firstpfette um einige Centimeter überschnitten werden können. Oben werden die Hauptsparren unter sich und mit den Sparren überblattet und die Verbindung daselbst wird noch durch Schraubenbolzen verstärkt, unten setzen die Hauptsparren sich mit Versatz und Zapfen in den Balken. Die Firstpfette liegt mit zwei Seitenflächen wagerecht und mit den beiden anderen senkrecht, Anordnung A, oder so, dafs ihre Seitenflächen die Neigung der Sparren haben, Anordnung B. Den Längenverband bilden Streben oder Andreaskreuze zwischen den Hauptsparren benachbarter Binder. Die Fufspfette ist erforderlich, wenn die Balken der Leergebinde fehlen; sind Balken vorhanden und mit den Sparren verzapft, so kann die Fufspfette fehlen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

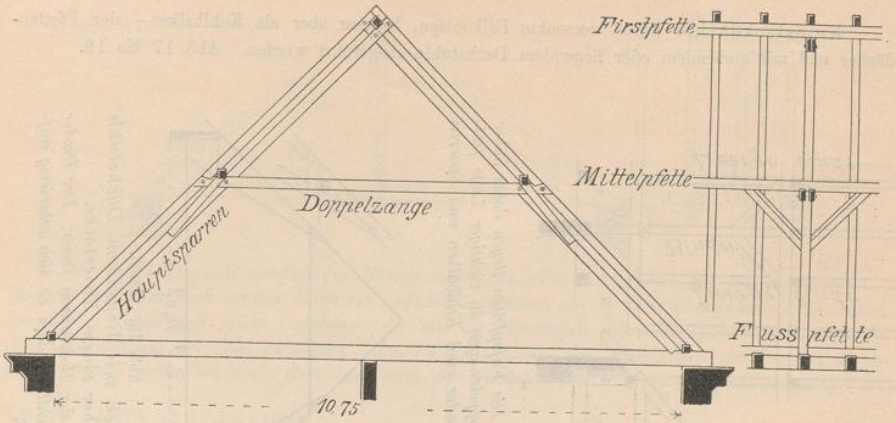


Abb. 14. *Dach. Bei diesem Pfettendache mit Hauptsparren sind die Sparren so lang, dafs sie durch Mittelpfetten unterstützt werden müssen. Diese werden in den Bindern getragen durch die Hauptsparren, Doppelzangen und Kopfbänder. Die Zangen bewirken auch eine Aussteifung des Binders; sie sind mit den Hauptsparren und den Sparren verblattet und verbolzt. Die Kopfbänder verbessern den Längenverband.*

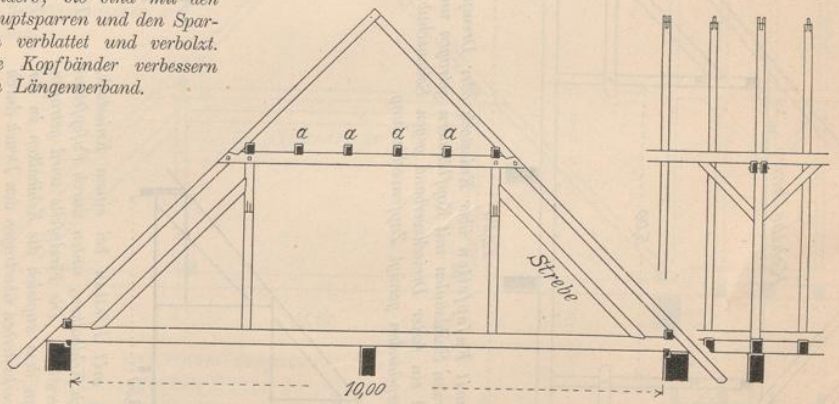


Abb. 15. *Dach. Pfettendach mit doppeltem stehenden Stuhle. Die Mittelpfetten werden getragen von Stuhlsäulen. Unter den Pfetten sind wagerecht durchgehende Doppelzangen mit den Stuhlsäulen überschnitten und verbolzt und mit den Pfetten verkämmt. Durch die Streben zwischen Stuhlsäule und Balken erhält der Binder zwei nicht verschiebbare Figuren (Dreiecke). In der Höhe der Mittelpfetten kann dadurch eine leichte Decke gebildet werden, dafs auf die Zangen Balken a gleichlaufend mit den Pfetten gelegt werden.*

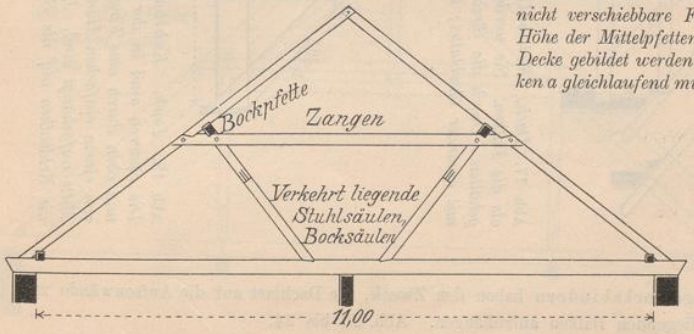


Abb. 16. *Dach. Pfettendach mit verkehrt liegendem Stuhle. Die liegenden Stuhlsäulen, Bocksäulen, unterstützen die Bockpfetten und übertragen die Dachlast nach der durch eine Wand unterstützten Balkenmitte.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kniestockdächer haben versenkte Balkenlage, können aber als Kehlbalken- oder Pfettendächer und mit stehendem oder liegendem Dachstuhle ausgeführt werden. Abb. 17 bis 19.

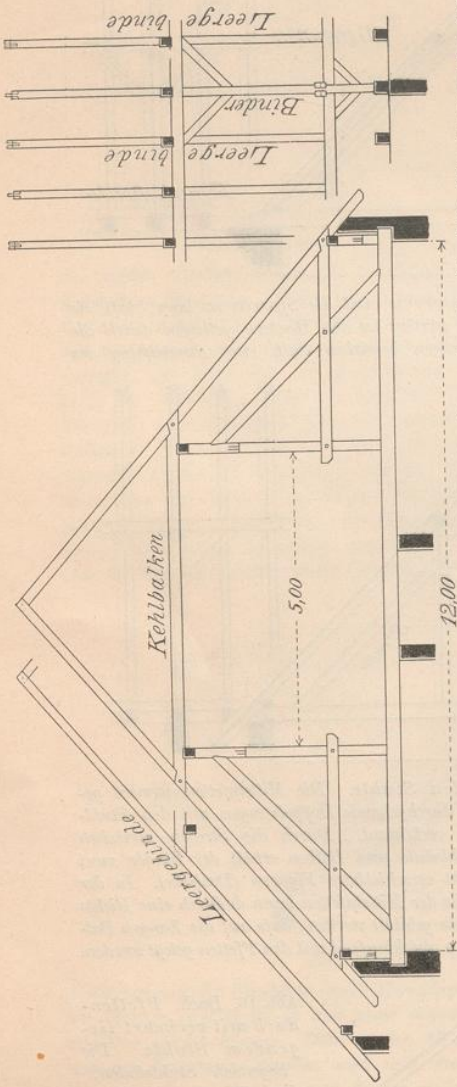


Abb. 17. *Dach. Kehlbalkendach mit Fufspfetten über Kniestock oder Drempelwand. Die Fufspfetten liegen dabei höher als die Balken. Sie werden von kurzen Stuhlsäulen mit Kopfbändern getragen und von Doppelzangen in richtiger Lage festgehalten. Durch die Streben entsteht ein fester Dreiecksverband gegen Seitenschub. Im Binder sind Kehlbalken und Sparren mit einander überblattet; in den Leergebinden genügt Zapfenverbindung.*

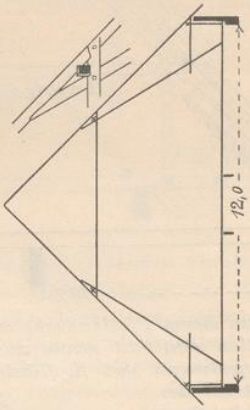


Abb. 19. *Dach. Pfettendach mit liegendem Dachstuhle über einem Kniestocke. Hierbei ist der Bodenraum freier. Der Binder hat den Nachteil, dafs er sich schwierig aufstellen läfst.*

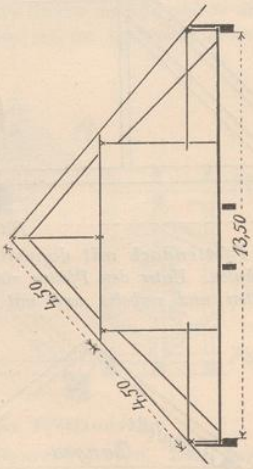


Abb. 18. *Dach. Kehlbalkendach mit Pfetten bei einem Kniestock. Die Sparren sind in der Mitte durch Kehlbalken, unten durch Fufspfetten und oben durch eine Firstpfette unterstützt. Die Firstpfette wird getragen von einem einfachen Hängewerke, an dem zugleich die Kehlbalken in der Mitte aufgehängt sind. Die Hängewerksstreben übertragen den Druck durch die Kehlbalken auf die Stuhlsäulen, die unterstützt sind.*

Dächer mit Hängewerksbindern haben den Zweck, die Dachlast auf die Aufsenwände zu übertragen und die frei liegenden Balken aufzuhängen. Abb. 20 bis 24.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

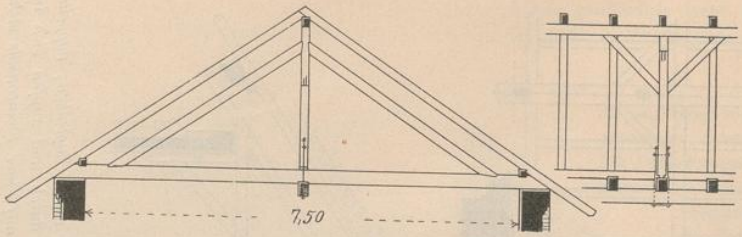


Abb. 20. *Dach mit einfachem Hängewerke bei nicht unterstützter Balkenlage. Dachlast und Deckenlast werden durch ein einfaches Hängewerk auf die Umfassungsmauern übertragen. Die Balken ruhen auf einem Unterzuge, der mit der Hängesäule durch Hängeeisen verbunden ist. Zur Unterstützung der Sparren dienen unten Fußspfetten, die aber auch fehlen könnten, da durchgängig Balken vorhanden sind; oben dient dazu eine Firstpfette, die auf die Hängesäulen gezapft ist.*

Abb. 21. *Dach mit doppeltem Hängewerke. Neben den Hängesäulen liegen Ueberzüge; an ihnen sind die Balken mittels Schraubenbolzen aufgehängt.*

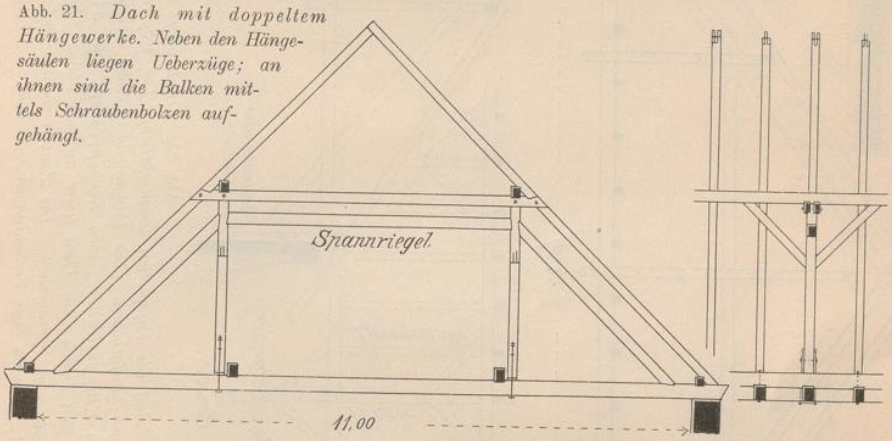
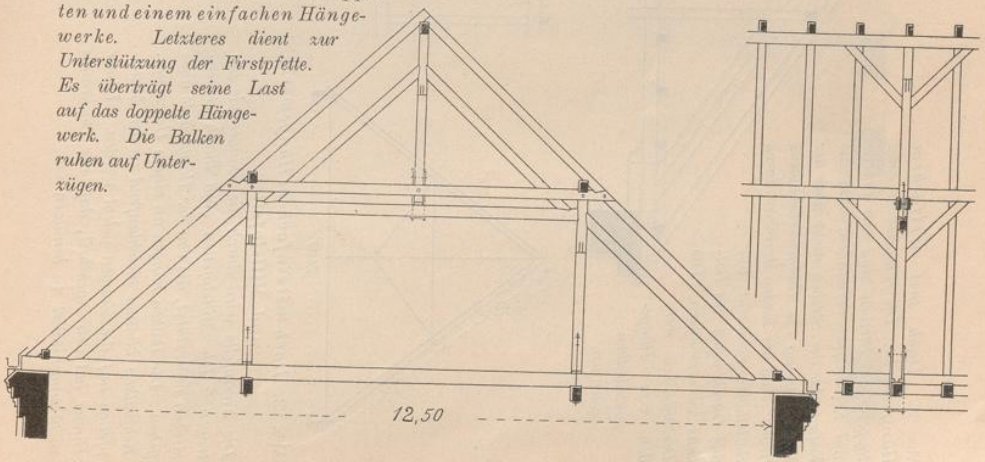


Abb. 22. *Dach mit einem doppelten und einem einfachen Hängewerke. Letzteres dient zur Unterstützung der Firstpfette. Es überträgt seine Last auf das doppelte Hängewerk. Die Balken ruhen auf Unterzügen.*



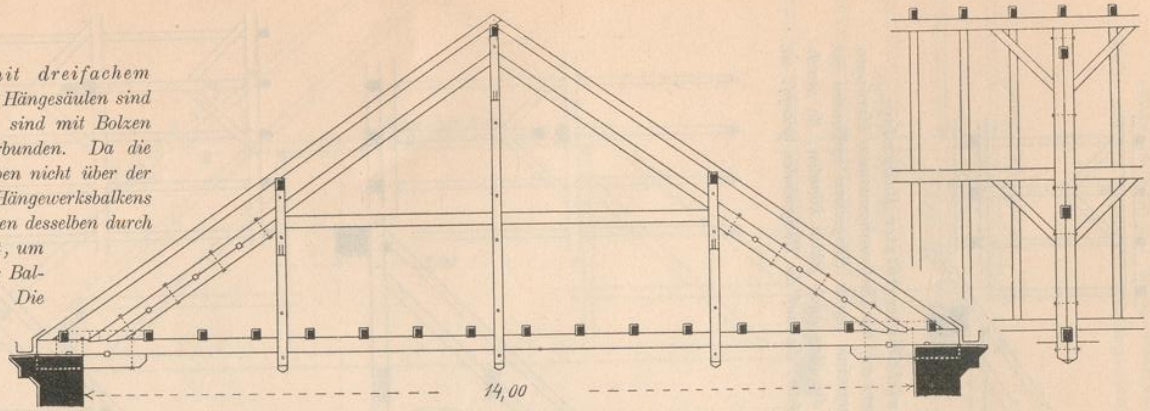


Abb. 24. *Dach mit dreifachem Hängewerke. Die Hängesäulen sind doppelt; die Streben sind mit Bolzen und Keilen fest verbunden. Da die Fufspunkte der Streben nicht über der Unterstützung des Hängewerksbalkens liegen, sind die Enden desselben durch Sattelhölzer verstärkt, um das Durchbiegen des Balkens zu verringern. Die Deckenbalken werden von Hängewerksbalken getragen.*

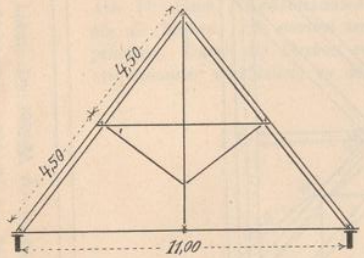


Abb. 23. *Dach mit einfachem Hängewerke und Mittelpfetten.*

Die Firstpfette wird durch die Hängesäule getragen. Die Mittelpfetten sind durch Gegenstreben unterstützt, die von der Hängesäule ausgehen. Die Balken hängen an einem Ueberzuge. Kehlbalken können gleichlaufend zu den Mittelpfetten auf die Zangen gelegt werden. Dieser Binder hat den Nachtheil, dafs der Dachraum nicht ungehindert zu benutzen ist.

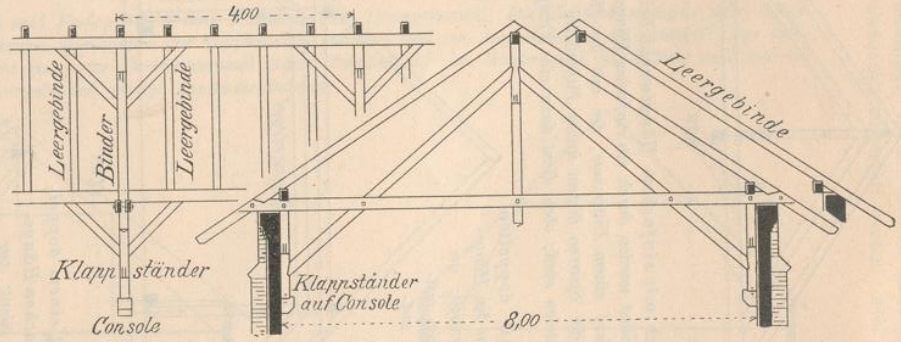


Abb. 25. *Dach ohne Balkenlage.*

Hier sind die Fufspfetten unentbehrlich. Der wagerechte Schub wird durch Zugbalken, doppelte Zangen, aufgehoben. Die Hängestreben gehen zwischen den Zangen durch und zapfen sich in einen Klappständer (einen Klebepfosten, eine Klebesäule), der auf einer Steinconsole steht und den Druck zum Theil tiefer auf die Mauer überträgt. Es entsteht so eine Verbindung von Hänge- und Sprengewerk. Die Zangen werden mit den übrigen Hölzern überschnitten und verbolzt, wodurch feste Verbindungen entstehen.

Dächer mit Hänge- und Sprengewerksbindern haben gewöhnlich keine Balkenlage, sondern auf Pfetten geklaute Leergespärre. Sie kommen nur bei gröfseren Spannweiten in Betracht. Abb. 25 bis 31.

Abb. 26. *Dach mit Sprengewerk und doppeltem Hängewerke. Die Streben dienen gleichzeitig dem Sprenge- und Hängewerke und zapfen sich in Klappständer, die auf einer von Consolen getragenen Schwelle stehen. Die Doppelzangen heben den wagerechten Schub auf. Die Hängesäulen tragen die Zangen.*

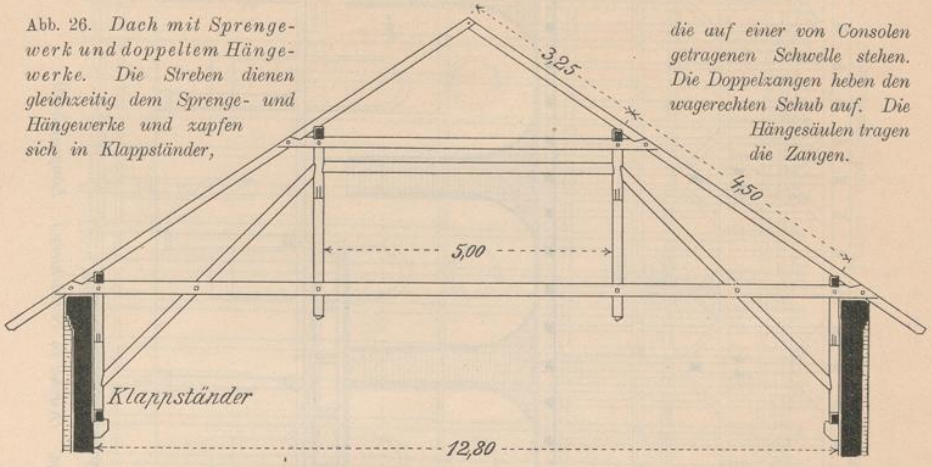
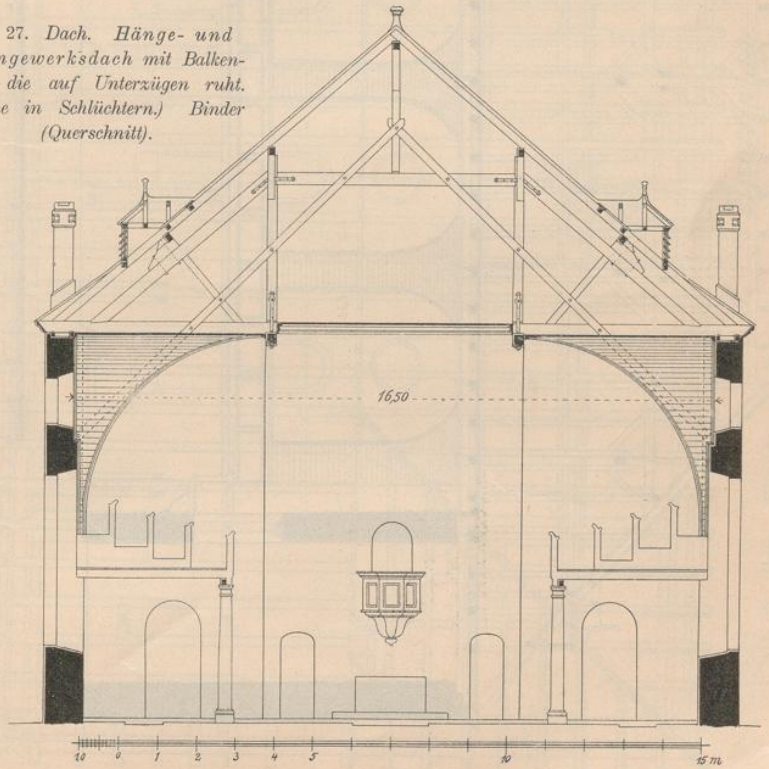


Abb. 27. *Dach. Hänge- und Sprengewerksdach mit Balkenlage, die auf Unterzügen ruht. (Kirche in Schlüchtern.) Binder (Querschnitt).*



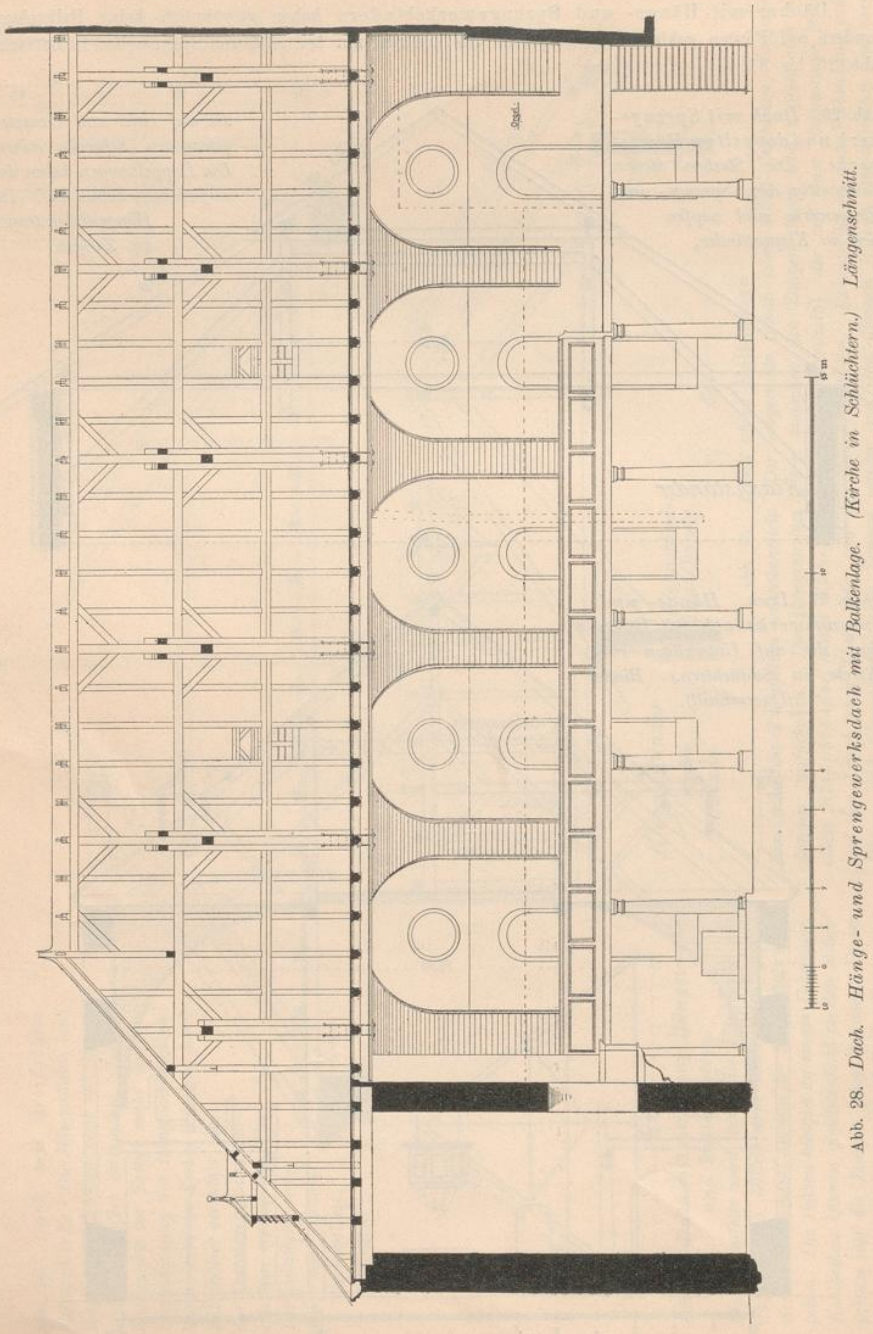


Abb. 28. *Dach. Hänge- und Sprengewerkdach mit Balkenlage. (Kirche in Schlüchtern.) Längenschnitt.*

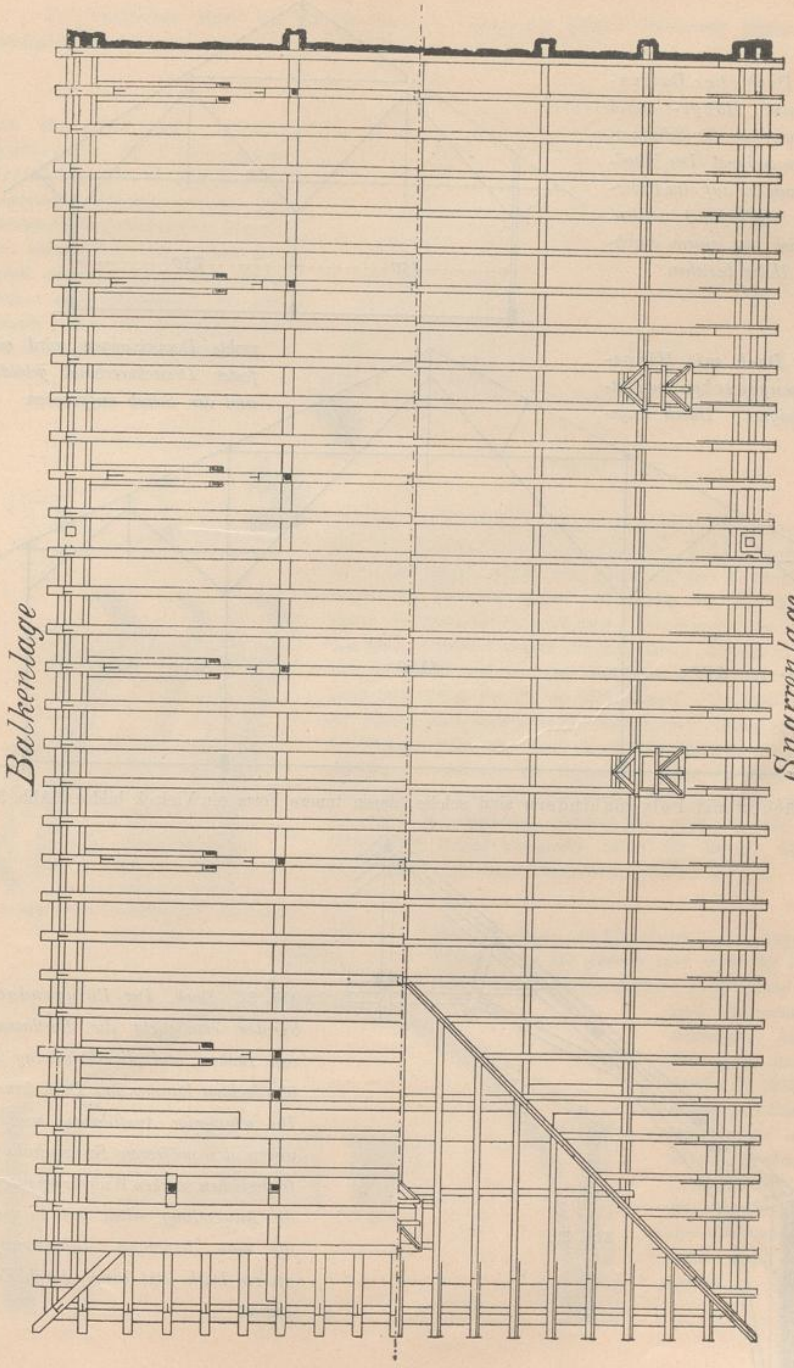


Abb. 29. *Dach. Hänge- und Sprengwerksdach mit Balkenlage. (Kirche in Schlüchtern.) Balken- und Sparrenlage.*

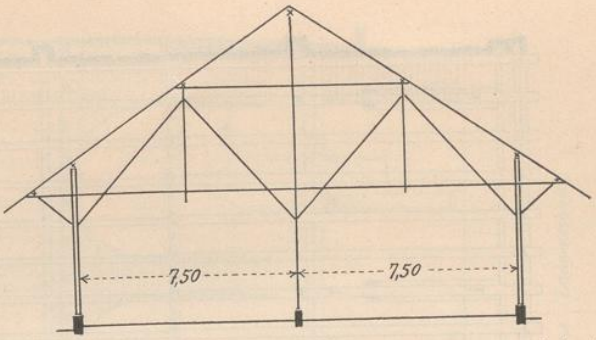


Abb. 30. *Dach ohne Balkenlagen mit Hänge- und Sprengewerken für Schuppen oder Hallen geeignet. Der Mittelpfosten kann bis auf eine Unterstützung hinabgeführt werden, mithin hier aus einem durchgehenden Holze bestehen.*

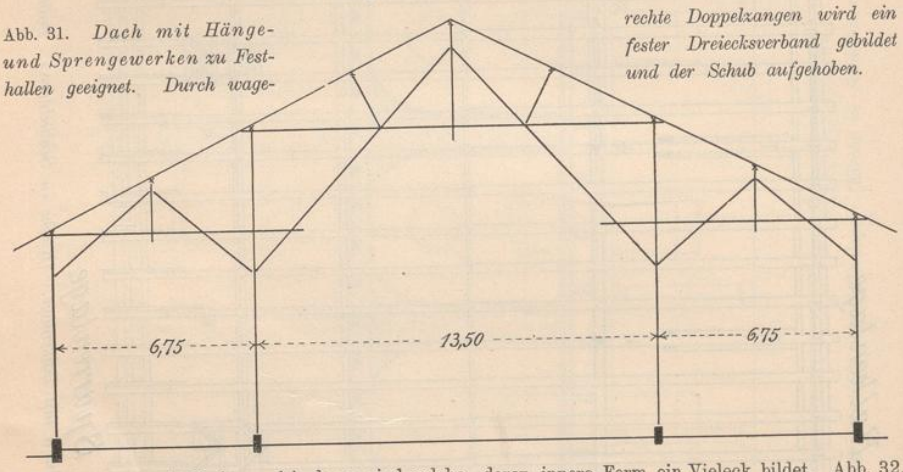


Abb. 31. *Dach mit Hänge- und Sprengewerken zu Festhallen geeignet. Durch wagerechte Doppelzangen wird ein fester Dreiecksverband gebildet und der Schub aufgehoben.*

Dächer mit Polygonbindern sind solche, deren innere Form ein Vieleck bildet. Abb. 32.

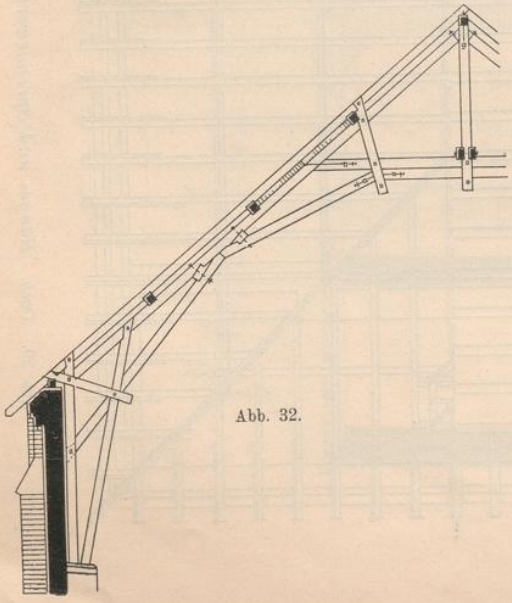


Abb. 32.

Abb. 32. *Dach. Der Polygondachbinder ermöglicht die Fortlassung von Balken und die Erhöhung des überdachten Raumes in's Dach hinein. Die schwierige Ausführung und die wegen des gröfseren Seitenschubs erforderlichen starken Widerlager machen die Anwendung selten um so mehr, als man derartigen Anforderungen an ein Dach jetzt besser durch Eisen genügt.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bohlendächer haben als Sparren oder als Binder aus Bohlen bestehende Bogen, die in zweifacher Weise hergestellt werden, nämlich nach Abb. 33, 34 und nach Abb. 35.

Abb. 33. *Dach mit Bohlensparren in de l'Orme'scher Art (schon im 16. Jahrhunderte angewandt) zusammengefügt. Die Bohlen sind in gekrümmten Stücken von etwa 1,5 m Länge hochkant neben einander gelegt und durch Holz- und Eisennägel so verbunden, dafs die Stofsfugen der einzelnen Bohlen sich versetzen.*

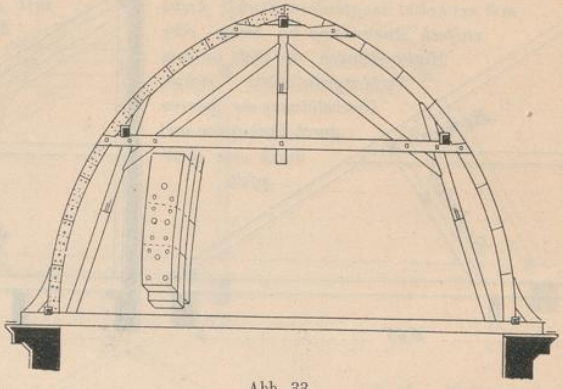
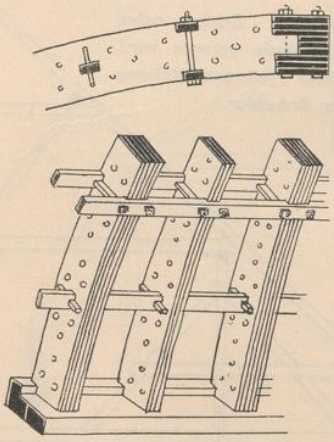


Abb. 33.

Das obere Ende mit Kranz.



Das untere Ende der Bohlenrippen mit Schwelle.

Abb. 34.

Abb. 34. *Dach. Bohlenrippen ohne Unterstützung durch ein Dachgerüst für Kuppeldächer in de l'Orme'scher Art. Die Rippen setzen sich unten auf eine Holzschwelle und treten oben in einen Kranz, der nöthig ist, um die Kuppel durch ein Oberlicht zu erleuchten. Die Hauptrippen haben bis zur Mitte 5 neben einander stehende Bohlen, darüber vermindert sich die Zahl auf 3. Die Zwischenrippen sind 3 Bohlen stark und gehen bis $^2/_3$ der Höhe hinauf. Um eine Bewegung der Rippen nach aufsen zu verhindern, sind innen und aufsen Gurtbänder angebracht und durch Schraubenbolzen zusammen gehalten. Damit sich die Rippen der vielen Stofsfugen wegen nicht setzen, sind die Gurtbänder mit ihnen überschnitten. Zwischen den doppelten Gurtbändern sind einfache Versteifungen mit Keilen zu beiden Seiten der Rippen, durch die die Rippen noch fester zusammen gehalten werden.*

Abb. 35. *Dach. Bohlendach nach Emy'scher (1825) Art: Die Bohlen sind flach auf einander gelegt, der gewünschten Form entsprechend gebogen und abwechselnd mit umgelegten Eisenbändern und durch alle Bohlen der Stärke nach eingezogene Schraubenbolzen unter sich und in der beabsichtigten Form gehalten. Die Stofsfugen wechseln ab. Auf etwas wagerechten Schub mufs gerechnet werden.*

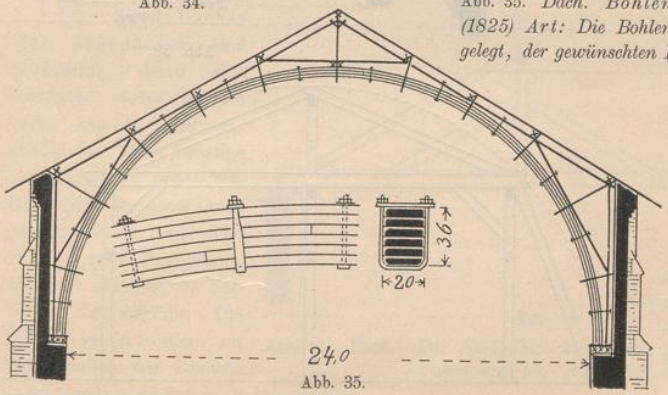


Abb. 35.

Pultdächer haben nur eine Dachfläche, Abb. 36 bis 39.

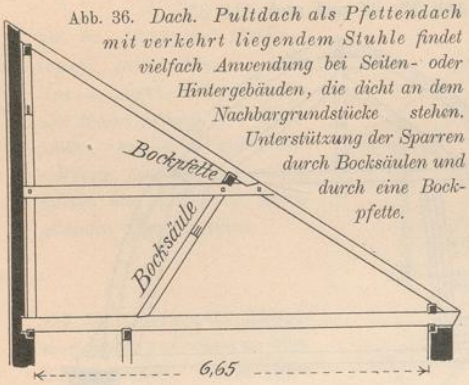


Abb. 36. *Dach. Pultdach als Pfettendach mit verkehrt liegendem Stuhle findet vielfach Anwendung bei Seiten- oder Hintergebäuden, die dicht an dem Nachbargrundstücke stehen. Unterstützung der Sparren durch Bocksäulen und durch eine Bockpfette.*

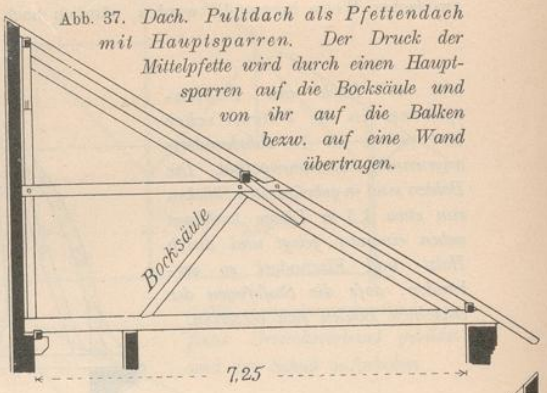


Abb. 37. *Dach. Pultdach als Pfettendach mit Hauptsparren. Der Druck der Mittelpfette wird durch einen Hauptsparren auf die Bocksäule und von ihr auf die Balken bezw. auf eine Wand übertragen.*

Abb. 39. *Dach. Pultdach mit Drempelwand und Kehlbalken. Letztere ruhen einerseits auf einem Rähme, welches von einem einfachen Hängebocke getragen wird, andererseits auf dem Rähme der Pultwand. Ueber dem Kehlgebälke Pfettenunterstützung der Sparren. Die Anordnung ist auch für gröfsere Spannweiten brauchbar.*

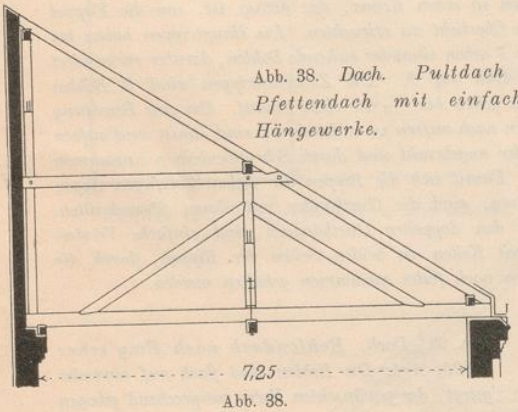


Abb. 38. *Dach. Pultdach als Pfettendach mit einfachem Hängewerke.*

Abb. 38.

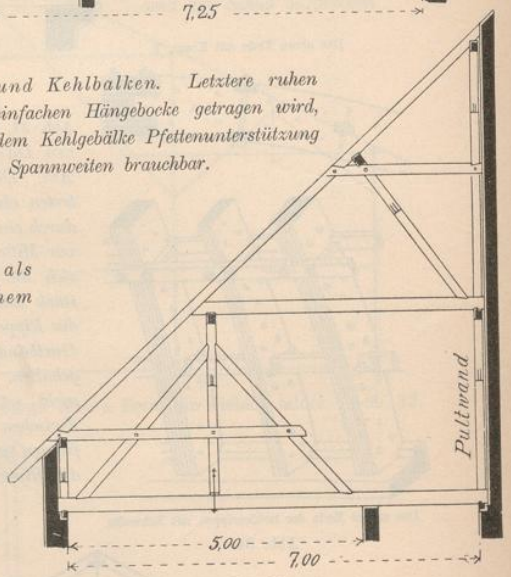


Abb. 39.

Mansardendächer haben gebrochene Dachflächen, Abb. 40 bis 43.

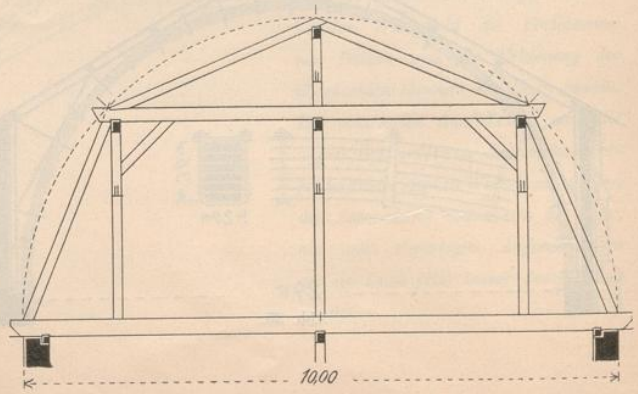


Abb. 40. *Mansardendach mit stehendem Dachstuhle nach den Architekten François und Jules Ardouin Mansart.*

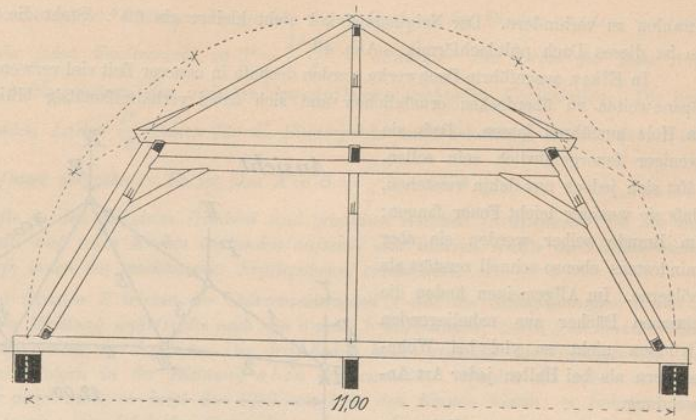


Abb. 41. *Mansardendach in deutscher Weise mit liegendem Dachstuhle.*

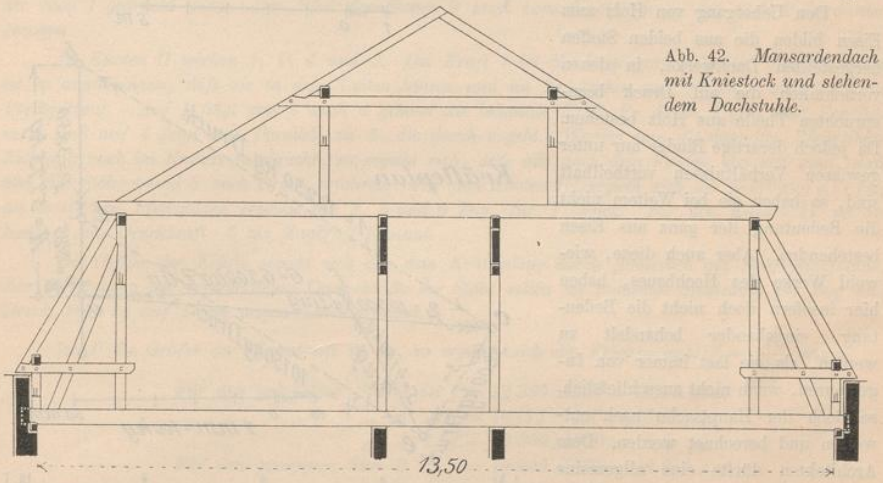


Abb. 42. *Mansardendach mit Kniestock und stehendem Dachstuhle.*

Die Shed-Dächer oder Sägedächer sind Satteldächer, deren eine Dachfläche steiler als die andere und in Glas eingedeckt ist. Denn derartige Ueberdachungen neben einander sollen den unter ihnen gelegenen Raum, meist einen Arbeits- oder Fabrikraum, möglichst erhellen, da Seitenlicht hier wegfällt. Die Glasseite gegen Norden, um das Einfallen der Sonnen-

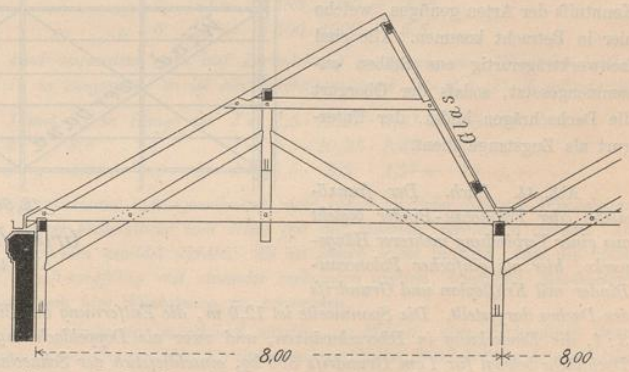


Abb. 43. *Dach. Das Shed-Dach hier durch Sprenge- und Hängewerk getragen und auf Holzsäulen ruhend.*

strahlen zu verhindern. Der Neigungswinkel nicht kleiner als 60°. Steht die Glasfläche senkrecht, so ist dieses Dach pultdachförmig. Abb. 43.

In Eisen ausgeführte Dachwerke werden deshalb in neuerer Zeit viel verwendet, weil sie gröfsere Spannweiten zu überdecken ermöglichen und sich dabei verhältnifsmäfsig billiger und leichter als in Holz ausführen lassen. Dafs sie weniger feuergefährlich sein sollen, läfst sich jedoch nur dahin verstehen, dafs sie weniger leicht Feuer fangen; im Brande selber werden sie aber mindestens ebenso schnell zerstört als hölzerne. Im Allgemeinen finden die eisernen Dächer aus naheliegenden Gründen nicht so viel bei Wohnhäusern als bei Hallen jeder Art Anwendung.

Den Uebergang von Holz zum Eisen bilden die aus beiden Stoffen hergestellten Dachwerke, in denen vornehmlich die auf Druck beanspruchten Theile aus Holz bestehen. Da jedoch derartige Binder nur unter gewissen Verhältnissen vortheilhaft sind, so haben sie bei Weitem nicht die Bedeutung der ganz aus Eisen bestehenden. Aber auch diese, wiewohl Werke des Hochbaues, haben hier insofern doch nicht die Bedeutung, eingehender behandelt zu werden, als sie fast immer von Ingenieuren, wenn nicht ausschliefslich, so doch der Hauptsache nach entworfen und berechnet werden. Dem Architekten dürfte eine allgemeine Kenntnifs der Arten genügen, welche hier in Betracht kommen. Alle sind fachwerkträgerartig aus Stäben zusammengesetzt, sodafs der Obergurt die Dachschrägen bildet, der Untergurt als Zugstange dient.

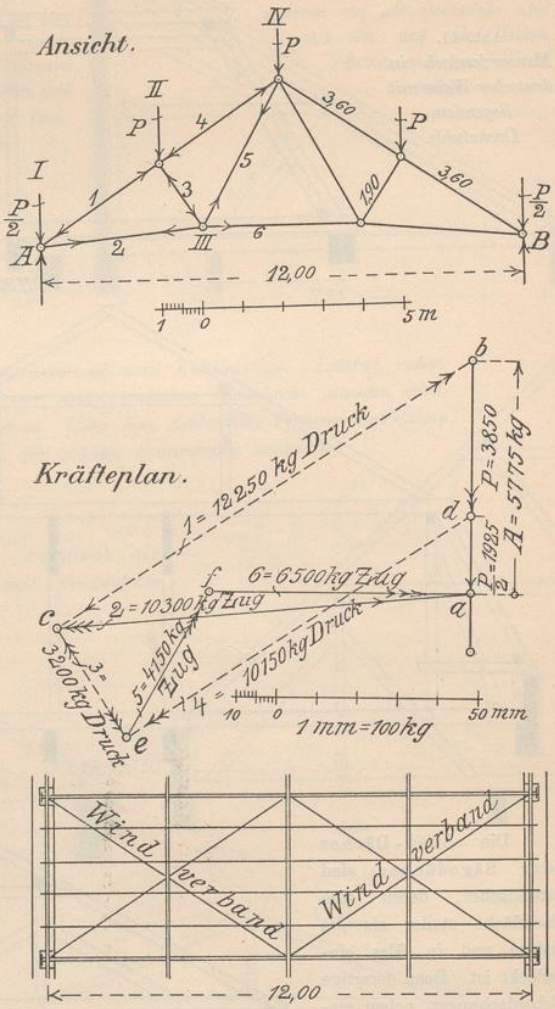


Abb. 44.

Abb. 44. *Dach. Der französische oder Polonceau-Binder besteht aus einer Verbindung mehrerer Hängewerke, hier als einfacher Polonceau-Binder mit Kräfteplan und Grundrifs des Daches dargestellt. Die Spannweite ist 12,0 m, die Entfernung der Binder 4,0 m, die Dachneigung 3 : 1, die Eindeckung in Biberschwänzen, und zwar als Doppeldach angenommen. Das Gewicht der Dachfläche beträgt für 1 qm Grundrifs 300 kg, einschliefslich der Schneelast und des lothrecht wirkenden Windes. Daraus ergiebt sich die Last für einen Binder aus: 12,0 · 4,0 · 300 = 14 400 kg. Das Eigengewicht des Binders sei rd. 1000 kg, zusammen also 15 400 kg.*

Durch die Anordnung der Knotenpunkte in der oberen Gurtung des Binders ergeben sich vier Felder. Die Last für jeden Knotenpunkt ist $P = \frac{15400}{4} = 3850$ *kg. Der Druck für jedes Auflager ist gleich der halben Summe der zwischen den Auflagern wirkenden Knotenlasten. Die über den Auflagern liegenden Lasten* $\frac{P}{2}$ *können für die Binderglieder unberücksichtigt bleiben, da sie unmittelbar in das Auflager übergehen. Es ist also* $A = B = \frac{3}{2} P = 5775$ *kg.*

Die Spannkräfte in den einzelnen Gliedern sind graphisch ermittelt (Kräfteplan). Da alle auf den Binder, sowie alle auf jeden Knoten wirkenden äufseren und inneren Kräfte im Gleichgewichte sein müssen, so mufs ihnen ein geschlossenes Kräftepolygon entsprechen.

Im Auflager A (Knoten I) wirken der Stützenwiderstand A und die Stabspannungen 1 und 2. A ist bekannt und der Richtung und Gröfse nach von a nach b aufgetragen; durch b ist eine Parallele zu 1 und durch a eine solche zu 2 gelegt. Die drei Kräfte halten einander das Gleichgewicht, die (einfachen) Pfeilspitzen folgen in der Richtung a b c a auf einander. Werden die Pfeile in dieser Richtung im Knoten angebracht, so zeigt der Pfeil von 1 in den Knoten hinein, er bedeutet, dafs der Stab 1 gedrückt wird. Der Pfeil des Stabes 2 zeigt vom Knoten weg, der Stab 2 wird also gezogen.

Im Knoten II wirken 1, P, 4 und 3. Die Kraft 1 ist als Druckkraft bekannt; die Pfeilspitze ist so anzubringen, dafs sie in den Knoten hinein und im Kräfteplan von c nach b zeigt (doppelte Pfeilspitzen). Auf 1 folgt von b nach d gehend die bekannte Kraft P; durch d geht eine Parallele zu 4 und auf 4 folgt eine Parallele zu 3, die durch c geht. Werden nun die doppelten Pfeile ihrer Richtung nach im Knoten angebracht, so ergiebt sich, dafs alle nach dem Knoten gerichtet sind, dafs also die Stäbe 4 und 3 auch Druck erfahren. Für den Knoten III ergiebt sich der Kräftezug a c e f a; die dreifachen Pfeilspitzen ergeben für 2, 5 und 6 Zug, für 3 Druck. Für den Knoten IV ist die Kraft 4 als Druckkraft, 5 als Zugkraft bekannt.

Die Gröfse der Kräfte ergiebt sich aus dem Kräfteplane durch Abmessen am Kräftemaafsstabe. Zur Berechnung der erforderlichen Querschnitte der Stäbe sollen als zulässige Spannung für Zug und Druck 1000 kg auf 1 qcm angenommen werden.

Ist P die Gröfse der Spannkraft in kg, so ergeben sich die Flächen aus: $f = \frac{P}{1000}$ *qcm.*

Für den gedrückten Stab 1 ist $f = 12250 : 1000 = 12{,}25$ *qcm,*
„ „ „ „ 4 „ $f = 10150 : 1000 = 10{,}15$ *„*
„ „ „ „ 3 „ $f = 3200 : 1000 = 3{,}2$ *„*
Für den gezogenen Stab 2 „ $f = 10300 : 1000 = 10{,}3$ *„*
„ „ „ „ 5 „ $f = 4150 : 1000 = 4{,}15$ *„*
„ „ „ „ 6 „ $f = 6500 : 1000 = 6{,}5$ *„*

Die gedrückten Stäbe sind aufserdem noch auf Zerknickung zu berechnen. Wird die Last P in t, die Länge der Stäbe l in m eingesetzt, so ist ein Trägheitsmoment $J = 2{,}5 \cdot P \cdot l^2$ *erforderlich.*

Für den Stab 1 mit 3,6 m Länge ist $J = 2{,}5 \cdot 12{,}25 \cdot 3{,}6^2 = 398$ cm^4,
„ „ „ 4 „ 3,6 „ „ „ $J = 2{,}5 \cdot 10{,}25 \cdot 3{,}6^2 = 329$ *„*
„ „ „ 3 „ 1,9 „ „ „ $J = 2{,}5 \cdot 3{,}2 \cdot 1{,}9^2 = 29$ *„*

Für die gedrückten Stäbe verwendet man gewöhnlich zwei neben einander liegende Winkeleisen, die etwa alle 50 bis 100 cm durch Futterstücke und Niete fest mit einander verbunden werden. Die gezogenen können aus zwei Flacheisen gebildet werden. Es ist jedoch leicht möglich, dafs die beiden Flacheisen, wenn sie nicht ganz sorgfältig mit einander verbunden werden, ungleiche Spannungen erleiden. Es ist daher besser, auch hier Winkeleisen zu verwenden.

Die Knotenpunkte können gelenkartig ausgebildet werden, s. Bolzen, eine Verbindung durch Niete findet jedoch am Meisten Anwendung. Für die Stäbe mit gröfseren Spannkräften können Nietdurchmesser (d) von 20 mm, für die mit kleineren Spannkräften solche von 16 mm gewählt werden. Die Niete sind alle zweischnittig. Ein Niet von 2 cm Durchmesser vermag eine Kraft zu übertragen, wenn

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die zulässige Scherspannung zu 800 kg/qcm angenommen wird, von $2 \cdot \frac{2{,}0^2 \cdot \pi}{4} \cdot 800 =$ rd. 5000 kg; ein solcher von 1,6 cm Durchmesser $2 \cdot \frac{1{,}6^2 \cdot \pi}{4} \cdot 800 =$ rd. 3200 kg. Das Knotenblech sei 1,6 cm stark. Der zulässige Lochwanddruck beträgt für einen 2 cm starken Niet bei 1200 kg zulässiger Spannung $2 \cdot 1{,}6 \cdot 1200 =$ rd. 3800 kg, für einen 1,6 cm starken $1{,}6 \cdot 1{,}6 \cdot 1200 =$ rd. 3100 kg. Demnach sind erforderlich, wenn gewählt werden:

für den Stab	1	Niet	mit	2 cm	Durchmesser	12 250 : 3800 = 4 Niete,
„ „ „	4	Niete	„	2 „	„	10 150 : 3800 = 3 „
„ „ „	2	„	„	2 „	„	10 300 : 3800 = 3 „
„ „ „	3	„	„	1,6 „	„	3 200 : 3100 = 2 „
„ „ „	5	„	„	1,6 „	„	4 150 : 3100 = 2 „
„ „ „	6	„	„	1,6 „	„	6 500 : 3100 = 3 „

Die Niete zwischen 1 und 4 sind nach dem Spannungsunterschiede 12 250 — 10 150 = 2100 zu ermitteln; es würde hier schon 1 Niet genügen. Bei der Wahl der Stabquerschnitte ist die Schwächung durch die Nietlöcher zu berücksichtigen. Damit die Stäbe 1 und 4 ohne Stofs am Knotenpunkt durchgehen können, ist 4 so stark zu machen wie 1.

Für den Anschluſs der Stäbe an die Knotenbleche ist es wichtig, daſs sich die Schwerachsen in den Knotenpunkten treffen und daſs die Nietquerschnitte ihren Mittelpunkt in dieser Achse haben. Da diese bei Winkeleisen zu nahe am Flansch liegt, um die Niete dort anbringen zu können, so wird die Mittellinie des Flansches dafür angenommen. Als Pfetten können dienen sowohl Hölzer, wie ⌞-, [-, ⌝-, I-Eisen, die an sich lothrecht oder der besseren Verbindung wegen geneigt, aber senkrecht zum Obergurte angenommen werden.

Das Auflager kann bei leichten Bindern als Flächenlager mit leicht gewölbter Oberfläche der Lagerplatte, bei schwereren als Kipplager ausgebildet werden. Das eine Auflager muſs jedoch fest, das andere beweglich sein mit Rücksicht auf die Längenänderungen des Binders bei Wärmewechsel ($^1/_{1000}$ bis $^1/_{1250}$ der Stützweite). Das bewegliche Lager wird bei leichten Bindern als ebenes Gleitlager, bei gröſseren als Rollenlager ausgebildet.

Um bei eisernen Dächern einen Längenverband zu bekommen, der ein Kippen der Binder besonders bei starkem Winde verhindert, wird eine Windverstrebung oder ein Windverband angebracht, wie aus dem Grundriſs ersichtlich ist, d. h. es werden je zwei neben einander liegende Binder durch Diagonalen aus Flacheisen, etwa $6{,}5 \times 0{,}8$ bis $8{,}0 \times 1$ cm stark, verbunden. Diese werden an die obere Gurtung der Binder am First und Fuſse befestigt, sodaſs ihre Achse im Grundrisse durch die Knotenpunkte geht. Bei Dächern über 15,0 m Spannweite werden zwischen First und Fuſs zweier Binder mehrere Windkreuze nöthig.

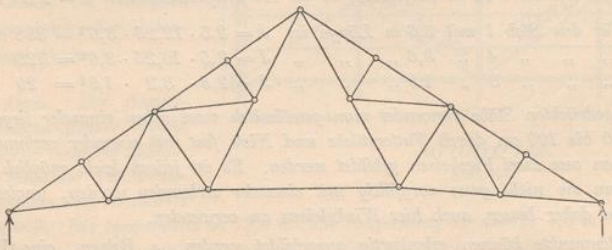


Abb. 45. Dach.

Doppelter Polonceau-Binder, welcher sich aus mehreren Hängewerken zusammensetzt und für groſse Spannweiten am Häufigsten verwendet wird.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

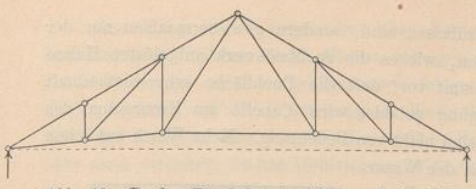


Abb. 46. *Dach. Der belgische Binder, bei welchem die Fachwerkdiagonalen nach dem Firste zu ansteigen und die Theilungsstäbe zwischen ihnen senkrecht stehen.*

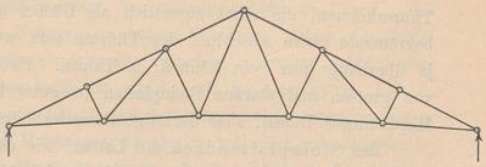


Abb. 47. *Dach. Der belgische Binder, bei welchem die Theilungsstäbe senkrecht zum Obergurte stehen.*

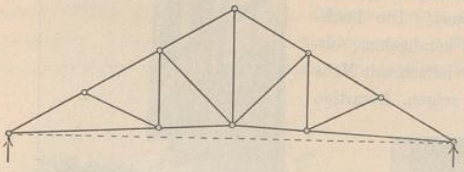


Abb. 48. *Dach. Der englische Binder hat nach der Dachmitte zu fallende Diagonalstäbe mit lothrechten Theilungsstäben, von denen einer die Bindermitte bildet.*

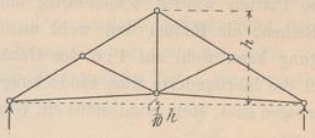


Abb. 49. *Dach. Der deutsche Binder hat eine Mittellothrechte und jederseits einen Diagonalstab, der nach der Dachmitte zu sich neigt. Er ist nur für geringere Spannweiten verwendbar und eignet sich besonders für steile Dächer, z. B. über Kirchen.*

Die **Dachausmittelung** s. Dach.

Der **Dachboden** ist der Raum zwischen der Dachbalkenlage und der Eindeckung. Er kann durch Kehlbalkenlagen oder sonst wie in Geschosse getheilt oder auch noch durch Wände zu Zimmern und Dachkammern ausgebaut werden. Der Dachboden, welchen ein Mansardendach umschliefst, pflegt ein bewohnbares Geschofs zu ersetzen.

Die **Dachbrücke** s. Schieferhammer mit Abb.

Der **Dachdecker** ist eigentlich jeder, der ein Dach eindeckt, indessen versteht man darunter nur die Ziegel- und Schieferdecker, die sich mit dem Aufkommen der Dachpappe und des Holzcements auch der Dachdeckung mit diesen Stoffen angenommen haben. Die schon längst auf das Land beschränkten Strohdächer pflegen die Landleute selber herzustellen; die Schindeldächer führen meist Zimmerleute aus; Glas- und Metalldächer sind die Arbeit von Klempnern und Kupferschmieden.

Die **Dachdeckung** ist derjenige der beiden Haupttheile eines Daches, welcher das Dachgerüst wie eine Haut überzieht und so den thatsächlichen Abschlufs eines Gebäudes gegen alle Witterungseinflüsse von oben her bildet. Unter allen Umständen soll durch die Deckung Regen und Schnee abgehalten werden; Schutz gegen Hitze und Kälte ist zuweilen erwünscht, z. B. für Dachwohnungen, aber meist nicht Erfordernifs; dagegen kann ein gewisser Grad von Sicherheit gegen Flugfeuer unter den heutigen Verhältnissen nicht gut mehr entbehrt werden, weshalb feuergefährliche Stoffe wie Holz, Stroh, Schilf, Rohr usw., die ehedem nicht nur der Billigkeit, sondern auch anderer Vorzüge wegen namentlich für Wohnhäuser und Wirthschaftsgebäude in der Regel verwendet wurden, jetzt baupolizeilicherseits nur noch unter besonderen Bedingungen zugelassen werden.

Das massive Steindach ist eigentlich die am Meisten monumentale Bedachung, aber für das Hauptdach eines umfangreichen Gebäudes schon wegen der Ausführungsschwierigkeit nur ausnahmsweise angewandt. Dagegen sind Bautheile, Abb. 1 und 2, und kleine Monumentalbauten oft und zu allen Zeiten in Quaderwerk, dessen Fugen natürlich stets gut gedichtet sein und bleiben müssen, ausgeführt worden, wenn nicht eine einzige Platte, wie am Grabmal Theodorichs in Ravenna, das ganze Dach bildet. Meist ruht das die Dachschräge bildende Mauerwerk unmittelbar auf einem Gewölbe, welches den von den Wänden umschlossenen Raum überdeckt, jedenfalls hat es stets eine massive, durchaus unbewegliche Unterstützung nöthig. Abgesehen wird hier von den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Thurmhelmen, die nicht eigentlich als Dächer aufzufassen sind, sondern gewissermaafsen nur der bekrönende obere Abschlufs der Thürme sein wollen, wie es die zu Maafswerk aufgelösten Helme ja überhaupt nur sein können; s. Thurm. Es kommt vor, dafs die Dachfläche sehr vortheilhaft von grofsen und starken Steinplatten in guter Fügung gebildet wird (Capelle am Kreuzgange des Magdeburger Doms), aber derartige Besonderheiten sind nicht von Bedeutung. Mehr Werth hat schon

das Steinplattendach auf Latten, wie es an der Weser in der Gegend des Sollings, dessen Sandsteinbrüche auch Dachsteinplatten von einigen Centimetern Dicke und in Gröfsen bis zu 60 cm liefern, ehedem seit alter Zeit ausschliefslich vorkam. Diese Platten werden schieferartig durch Nagelung eingedeckt in Reihen, als Rauten und wohl auch gemustert. Die Dachneigung kann wohl auf 1 : 6 der Gebäudetiefe herabgehen, obwohl die Jahrhunderte alten Eindeckungen, die vielfach mit Moos überzogen sind, stets mindestens ein Winkeldach zeigen. Derartige



Abb. 1. *Dachdeckung. Massives Steindach über der Apside des nördlichen Kreuzarmes der romanischen Kirche in Freyburg a. d. Unstrut. Das Kegeldach hat eine Gliederung durch flache Lisenen mit Bogenfries erhalten entsprechend der Wandgliederung.*

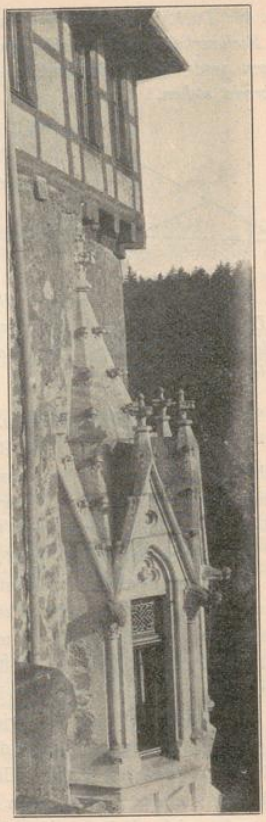


Abb. 2. *Dachdeckung. Massives Steindach eines Chörleins am Schlosse Berlepsch (Werrathal). Sowohl das pyramidale Hauptdach als auch die Satteldächer hinter den Giebeln sind aus Quadern gemacht.*

allerdings nur auf diesen Landstrich beschränkte Dächer sind dicht und dauerhaft, aber schwer. Sind die Platten aus festem Gestein, nicht aus den Brüchen der Vorberge, so entstehen Ausbesserungen hauptsächlich nur dadurch, dafs die Nägel im Laufe der Jahre durchrosten und die Platten dadurch gelockert werden.

Das antike Dach aus Marmorplatten ist eigentlich nur eine Uebersetzung des antiken Ziegeldachs in's Monumentale; es hat jetzt nur noch geschichtliche Bedeutung, Abb. 3.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Ziegeldach scheint zu allen Zeiten die weiteste Verbreitung gehabt zu haben. Bei den südlichen Völkern, deren Dächer nur geringe Neigung zu haben brauchen, sodass die Dachsteine weder an- oder aufgehängt noch festgenagelt wurden oder werden, s. weiter unten italienische Deckung, ist die Eindeckung im Wesentlichen noch die gleiche wie im Alterthume, Abb. 4. Die Fuge zwischen den Ziegeln, die seitliche Krempen haben und mit diesen neben einander liegen, oder auch zwischen flachen Hohlziegeln, wird durch Hohlziegel überdeckt, während jede Ziegelreihe dann auch noch die nächst untere um ein gewisses Maafs überdeckt. In den Ländern diesseits der Alpen mufsten die Dächer steiler werden, um Regen und Schnee rascher abzuführen. Dadurch wurde eines Theils die Aufhängung der Ziegel durch eine Nase an Latten nöthig — in Frankreich wurden sogar noch ein oder zwei Löcher in jedem Ziegel beliebt, um ihn festnageln zu können —, anderen Theils mufsten aber auch Formänderungen eintreten. Die seitliche Aufkrempung fiel bei genügender Ueberdeckung der Schichten weg, sodafs die Biberschwänze aufkamen oder wahrscheinlich mehr in Aufnahme kamen, und daneben bildete sich die römische Weise zur Eindeckung

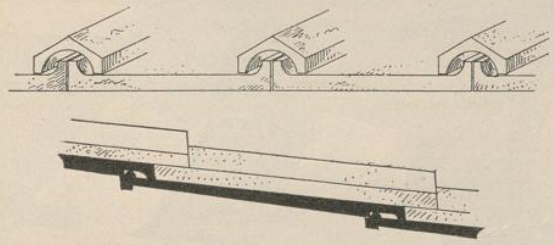


Abb. 3. *Dachdeckung. Antikes Dach aus Marmorplatten am Tempel der Nemesis zu Rhamnus. Im Allgemeinen haben die Marmorplatten die Gröfse der Ziegel, des gewöhnlichen Stoffes für weniger monumentale Bauwerke. Die Platten liegen neben einander mit ihren aufgekrempten Langseiten meist auf den Sparren, und ihre Fugen werden daselbst durch Hohlsteine überdeckt; auch greifen die Platten entprechend weit und mit Falz über die nächst unteren. Es kommt vor, dafs die Hohlsteine einseitig den Platten angearbeitet sind. Eine Befestigung mit den Sparren ist der geringen Dachneigung wegen nicht nöthig.*

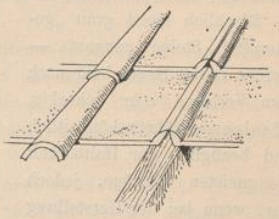


Abb. 4. *Dachdeckung. Antikes römisches Ziegeldach in Planziegeln. Diese (imbrices) liegen auf den Sparren, haben seitlich Krempen, über die zur Verdeckung der Fuge Hohlziegel (tegulae) gelegt sind. Die so gebildeten Reihen greifen entsprechend über einander, sind aber nicht weiter mit den Sparren befestigt, also ohne Nasen und Nagellöcher. Die imbrices haben die Gröfse von 85 : 115 cm bis 31,5 : 36 cm, durchschnittlich 49 : 66 cm. Im Zehntlande sind sie meist kürzer und dicker, durchschnittlich 36 : 46 cm. Die tegulae, meist nicht halbkreisförmig, sondern flacher, haben 13 bis 18 cm Durchmesser. In einzelnen Ziegeln besondere Licht- und Luftlöcher mit und ohne Ueberdeckung.*

in Mönch und Nonne aus, d. h. die flachen Hohlziegel wurden, sowohl was die aufgehängten als was die überdeckenden anlangt, halbkreisförmig gehöhlt. Diese beiden Arten sind es hauptsächlich, die im Mittelalter vorkommen. Daneben mögen auch schon die ∼Ziegel (holländischen Pfannen), die (hessischen) Brettziegel, jenen ähnlich, nur scharf an einer Seite nach unten und an der anderen nach oben gekrempt, und andere Formen stellenweise in Gebrauch gewesen sein. Während nun die Deckung in Mönch und Nonne wohl ihres beträchtlichen Gewichts wegen auch mit dem Verschwinden der hohen und steilen Dächer abgekommen ist, haben sich die übrigen Arten in der Neuzeit erhalten und noch mit Rücksicht auf besondere Anforderungen vermehrt. Glasirt sind die Ziegel im Mittelalter wohl auch, aber nur vereinzelt; es zeigt sich an den glasirten Ziegeln des Mittelalters überall eine sehr gute Ausführung, die namentlich ganz frei von Haarrissen ist.

Die Herstellung von Dachziegeln ist insofern nicht leicht, als der Thon sich zu möglichst dünnen Platten formen lassen mufs, die aber bei starkem Brande sich doch auch nur wenig werfen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dürfen. Es versteht sich, dafs der Thon rein von Stoffen sein mufs, die im Brande nicht unschädlich werden, z. B. von Kalk, durch dessen in den Thon eingeschlossenen, sich später löschenden Theile Ziegelstückchen abgesprengt werden, Abb. 5, sodafs die Deckung gleichsam blatternartig aussieht. Gehalt an Gips, Magnesia, Kali, Natron und Schwefelkies kann gleichfalls unter gewissen Umständen schädlich sein, indem er das Auswittern veranlafst. Zum Färben der Ziegel sind besonders die Rauchgase während des Brandes geeignet, die man auf mancherlei Weise, z. B. viel durch Verbrennen von grünem Erlenreisig erzeugt, um so „geschmauchte" Steine zu erhalten. Stellenweise ist es beliebt, die Steine noch warm in Theer zu tauchen oder sie damit anzustreichen. Eine duffe, angenehme Färbung läfst sich damit erreichen, aber die Haltbarkeit wird fraglich. Oft soll solcher Anstrich auch nur die Fehler des Ziegels verdecken. Das Tauchen in farbige Thonmasse, das Engobiren der Ziegel nach schwachem Brande, ist nur dann gut, wenn die Ueberzugsmasse genau so schwindet wie die Grundmasse. Die mit Graphitschlamm auf diese Weise gefärbten Steine — fälschlich meist grau „gedämpfte" Steine genannt — werden in der Regel bald nach dem Verlegen sehr scheckig. Glasiren gewährt schönheitlich und bezüglich der Haltbarkeit die meisten Vorzüge, jedoch nur, wenn bei der Herstellung in jeder Hinsicht auf das Sorgsamste verfahren wird. Die Salzglasur ist die einfachste. Feuersteinpulver, Kaolin, Bleiweifs, Borax und andere Stoffe geben farblose Glasuren, die auf den lufttrockenen, besser bereits schwach gebrannten Stein als Schlamm aufgebracht und mit ihm in einem abermaligen Brande verbunden werden. Solche Glasur blättert ab, wenn sie sich mit der Grundmasse nicht innig genug verbunden hat, was bei Verwendung von Schmelzen, die erst im Brande flüssig werden, am Ehesten geschieht, da solche Glasurmasse in die Poren des Steins nicht gut eindringen kann, sondern nur mehr eine Umhüllung desselben bildet. Haarrisse entstehen aus einer ungleichen Ausdehnung zwischen Grundmasse und Glasur. Diese Ausdehnungsverschiedenheit kommt am Meisten in Frage nach der gröfsten Hitze, die der Stein je zu ertragen hat, nämlich bei der Abkühlung nach dem Brennen. Namentlich wenn die Abkühlung schnell geschieht und die Steine etwa noch obendrein vom Windzuge getroffen werden, mufs die Glasur Haarrisse bekommen, da sie zuerst und also schneller erkaltet als der Stein, also sich schneller zusammenzieht als dieser. Solche Risse sind die natürlichen Aufsauger aller Feuchtigkeit, durch welche die Glasur alsdann namentlich bei Frost abgesprengt wird. Beiderseitig glasirte Ziegel sind, abgesehen von anderen Nachtheilen, z. B. Schwitzwasserbildung, weniger haltbar, weil die Poren verschlossen sind, also weder Feuchtigkeit noch Wärme gut ausgleichen können.



Abb. 5. *Dachdeckung. Fehlerhafte, für die Verwendung nicht gut taugliche Ziegel. Der obere links und der in den Händen des Dachdeckers haben einen Rifs; an den übrigen bemerkt man Kalkstückchen im Thone, durch deren nachträgliches Löschen die dünneren Ueberdeckungstheile abgesprengt sind, wodurch die Oberfläche gleichsam pockennarbig wird und der Ziegel alsbald verwittert.*

Was den Ziegel als Dachstein beliebt macht, ist seine Dauerhaftigkeit. Gesinterte Steine, z. B. die Brettziegel von Grofsalmerode, haben unbegrenzte Dauer; meist kann ein Ziegeldach 50 bis 60 Jahre ohne Umdeckung liegen. Ist solche nöthig, so hüte man sich, die Ziegel von der Sonnen-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

seite auf die Schattenseite und umgekehrt zu verlegen, da viele durch den Wechsel springen oder verwittern. Die Dauer der Ziegel hat ihren Grund besonders in der Porosität, die die Feuchtigkeit von Niederschlägen im Dachraume an der Unterfläche nicht abtropfen läfst, sondern durch die sie aufgesaugt und nach aufsen verdunstet wird. Allerdings kommt es oft vor, dafs neue Steine eben in Folge ihrer Porosität wasserdurchlässig sind. In Jahresfrist haben sich jedoch die äufseren Poren durch Staub und Rufs zugesetzt und die Durchlässigkeit hört dann auf. Man kann diesen Vorgang durch Tränken der Ziegel mit Melasse aus Zuckerrüben beschleunigen; es wird dadurch gewissermaafsen der Nährboden für Pilze gebildet, deren Gewebe nach dem Absterben gleichsam ein feines Filter in den Poren abgiebt. Auch die Feuersicherheit der Ziegel, die nicht so schnell springen wie Schiefer, obgleich im Brande ihre Nasen abgesprengt werden, spricht für sie; ebenso ist ein Vorzug ihre Verwendbarkeit zu jeder Jahreszeit; man kann durch eine vorläufige Aufhängung das Gebäude eine Zeit lang schützen und erst nachher die endgültige Eindeckung ausführen.

In Räumen unter Ziegeldächern ist kein gesundes Wohnen; auch Viehfutter hält sich nicht gut unter ihnen und die salzhaltigen Dünste der Ställe sind den Ziegeln schädlich, weil diese durch den Salzgehalt wasseranziehend werden.

Die Güte eines Dachziegels läfst sich zwar nicht ohne Weiteres erkennen, sondern erst auf Grund langjähriger Erfahrung feststellen, allein maafsgeblich sind das feine, gleichmäfsige Gefüge im Bruche und heller Klang, der eine Folge von genügender Sinterung bei dem Brande und von dem Fehlen unmerklicher Risse ist; auch die Fähigkeit, mehr oder weniger Wasser aufzusaugen, spielt eine Rolle.

Zuerst kommen in Betracht die flachen Ziegel oder Biberschwänze, s. d.; sie endigen unten verschieden, was weniger von Bedeutung ist, als dafs sie nicht zu fest auf einander liegen, wodurch die Nässe gehalten und die Moosbildung gefördert wird. Eine gerippte Oberfläche ermöglicht den Luftzutritt und erleichtert daher das Austrocknen der Steine, s. Abb. unter Biberschwanz. Die Latten, 4/6 cm oder 5/8 cm stark, sind der beabsichtigten Deckung entsprechend verschieden weit zu nageln, die oberste Latte nur 5 cm unter Firstlinie der Sparren, die unterste, um die unterste Reihe der Dachsteine in gleicher Dachneigung zu halten, entsprechend stärker oder hochkant in passender Entfernung von der nächsten.

In solchen flachen Ziegeln oder Biberschwänzen werden hergestellt:

Das einfache Dach, auch Spliefsdach, Abb. 6; Neigung wenigstens $^1/_3$ der ganzen Gebäudetiefe; Sparrenweite höchstens 1,25 m, Lattenweite 20 cm bei Normalformat (36,5 × 15,5 × 1,2 cm). An First und Traufe Doppelreihen von Ziegeln. Bei der Eindeckung in Reihen trifft zwar Fuge auf Fuge, aber der Wasserabflufs erfolgt zumeist inmitten des Steins, wenn dieser unten nach innen gebogen oder in flacher Spitze endigt. Unter die zwischen zwei Ziegeln liegenden Stofsfugen werden dünne Holzspäne, Spliefse, gelegt, damit die Nässe nicht hindurch dringt. Statt dessen auch Zinkstreifen oder Theerpappstreifen unter jede Ziegelschicht nahezu so breit, wie der Ziegel lang ist, um die



Abb. 6. *Dachdeckung. Das Spliefsdach. Eindeckung im Verbande mit Spliefsen, die wenigstens den kleinen, noch offen bleibenden Theil der Fugen schliefsen. Traufkante mit Doppellage.*

Latten gebogen und durch die Nasen der Ziegel dort festgehalten. Doch wird ein Spliefsdach nie völlig dicht; auch nicht bei der Eindeckung im Verbande, Abb. 6, bei der die Ziegelmitte oder das Dritttheil des Ziegels auf Fuge trifft und oft ein Mörtelquerstreifen zwischen allen Ziegelreihen die Dichtung bewirken soll. Daher dieses Dach für bessere Bauten nicht ausreichend. 1 qm erfordert: 5,1 m Latten, 5,5 Lattennägel 9 cm lang, 35 Ziegel, 35 Spliefse, 0,02 cbm Mörtel und wiegt mit Sparren rd. 90 kg.

Das Doppeldach, Abb. 7; Neigung nicht unter $^1/_3$ Gebäudetiefe, nach ministerieller Anweisung nicht unter $^2/_5$; Sparrenweite nicht über 1,10 m; 15 cm Lattenweite bei Normalformat. Eindeckung im Verbande, sodafs jede Ziegelreihe noch 6,5 cm über die zweitfolgende fafst. Diese Deckung zumal mit Verlegung der Ziegel in vollen Mörtel (böhmische Weise) hält ganz dicht, ist aber nicht bequem auszubessern. 1 qm erfordert 7,0 m Latten, 7,5 Nägel, 50 Ziegel, 0,03 cbm Haarkalk und wiegt rd. 120 kg.



Abb. 7. *Dachdeckung. Das Doppeldach. Jeder Ziegel reicht noch ein Wenig auf die dritte Reihe, sodafs völliger Schlufs aller Fugen vorhanden ist. Traufkante mit Doppellage.*



Abb. 8. *Dachdeckung. Das Kronen- oder Ritterdach schliefst zwar alle Fugen, hält aber doch nicht ganz so dicht wie ein Doppeldach.*

Das Kronendach oder Ritterdach, Abb. 8; Neigung und Sparrenweite wie bei dem Doppeldache; Lattenweite bei Normalformat 24 bis 28 cm; Eindeckung durch je eine doppelte Reihe Ziegel im Verbande mit sich und den nächsten Reihen, am Besten auf starken Latten des Gewichts wegen; Dichtung auf böhmische Weise und mit dem Querschlage eines Mörtelstreifens unter jeder Ziegelreihe nahe der oberen Kante. Ausbesserungen sind nicht schwierig; die Dichtigkeit ist nicht ganz so gut wie bei dem Doppeldache. 1 qm erfordert 3,5 m Latten, 4 Nägel, 55 Ziegel, 0,03 cbm Haarkalk und wiegt rd. 130 kg.

Zu den Giebellinien, Orten genannt, sind bei allen diesen Arten besonders mit Nasen zu formende halbe Biberschwänze nöthig oder durch den Dachdecker halb zu hauende. Passend zu

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

hauen sind auch die Ziegel zum Anschlusse an die Grate und Kehlen, Abb. 26, 27 und 28. Da durch das Hauen die Nasen meist verloren gehen, ist das Verlegen dieser Ziegel in vollen Mörtel nöthig. Ueber First und Grate, Abb. 12, 26, 27 und 28, eine Reihe etwas in einander gesteckter Hohlziegel, 38 bis 40 cm lang, 16 bis 20 cm einerseits, 12 bis 16 cm andererseits im Durchmesser mit 8 bis 10 cm Ueberdeckung, die erforderlichenfalls auch genagelt werden, also mit Löchern unter der Ueberdeckung versehen sein müssen. Verlegung bezw. Füllung durch Kalkmörtel mit Ziegelbrocken.

Die Kehlen selber können durch Hohlziegel oder weniger gut durch breite, flach gekehlte, besondere Deckung in Biberschwänzen hergestellt werden; gewöhnlich ist es vortheilhafter, sie aus Zinkblech auf Schalung zu machen, Abb. 26, 27 und 28. Gewalzte Bleiplatten oder Kupferblech sind jedoch dauerhafter. Kehlen, Orte, Abb. 27 und 28, Firste und Grate, Abb. 21, werden vielfach auch durch eine oder zwei Reihen auf Schalung



Abb. 9. *Dachdeckung. Firstandichtung eines Pultdaches. Die Deckung greift unter eine Wassernase, welche den Anschluſs dichtet.*



Abb. 10. *Dachdeckung. Seitenandichtung. Die Dachsteine greifen unter die Auskragung einer Ziegelschicht und werden daselbst durch Mörtelverstrich angedichtet.*



Abb. 11. *Dachdeckung. Andichtung an einen Schornstein durch Zinkblech. Ueber das eigentliche Andichtungsblech, welches den Mauerwerksfugen entsprechend geschnitten ist, greift eine Blechkappe, die in einer Fuge durch Verstrich oder durch eiserne Haken Halt bekommt und das Eindringen des am Schornsteine herabflieſsenden Wassers verhindert.*

genagelten Schiefer eingedeckt; dabei ist zu beachten, ob die Schiefersteine oder die Ziegel übergreifen müssen, um das Wasser abzuleiten.

Andichtungen an Mauern, Schornsteine usw. geschehen durch wenigstens 5 cm weite Auskragung des Mauerwerks, unter welche die Deckung mit Haarkalkverstrich greift, Abb. 9 und 10, oder öfter durch Zinkblech, Abb. 11, welches je nachdem einerseits auf oder unter der Deckung liegen muſs und andererseits oben in die Fugen des Mauerwerks eingebogen und verstrichen oder daselbst durch Blechkappe mit Bankeisen angedichtet wird, s. auch Abweiseblech mit Abb. Bei Blechandichtungen an Giebelwänden ist es nöthig, die Dachfläche gegen die Wand hin durch auf die Sparren genagelte Keile etwas zu heben, damit das Wasser von der Wand abflieſst. Diese geringe

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hebung ist bei Andichtungen auch sonst rathsam, Abb. 12. Die Wand unter dem Firste eines Pultdachs kann durch die Deckung mit überdacht und firstartig durch Hohlziegel, unter die auch die Ziegel greifen, abgedeckt werden.

Der Abschluſs freistehender Orte geschieht durch eine Windfeder, ein vor die Latten genageltes Brett. Diese Latten stehen wenigstens 5 cm über die Ortsparren weg und werden, soweit sie frei liegen, unterschalt, damit der Wind die Ziegel nicht abhebt. Solche Unterschalung auch bei weit überstehenden Traufkanten, Abb. 13 und 14.

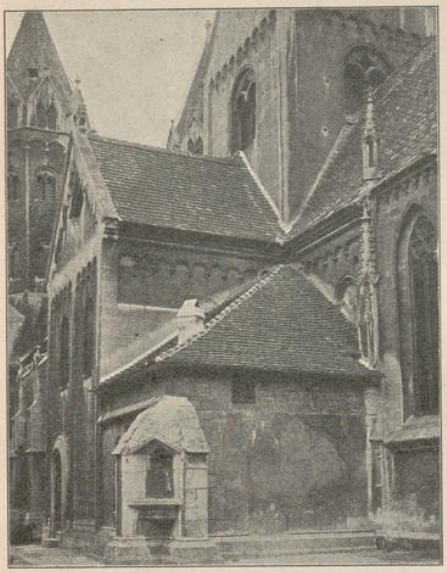


Abb. 12. *Dachdeckung. Doppeldächer an der Kirche zu Freyburg a. d. U. Eindeckung der Firste und Grate mit in Mörtel gelegten und verstrichenen Hohlziegeln. Andichtung an das Mauerwerk durch flache Hebung der Deckung gegen das Mauerwerk, sei es durch Hebung der Latten, sei es durch flache, auf die Latten gelaschte Keile; Dichtung nur durch Mörtelverstrich.*

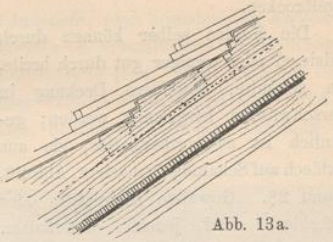


Abb. 13a.

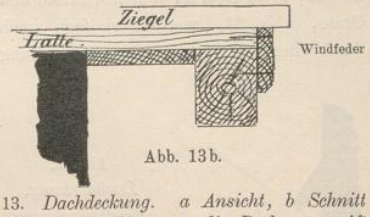


Abb. 13b.

Abb. 13. *Dachdeckung. a Ansicht, b Schnitt einer Windfeder, die unter die Deckung greift und an den freien Ortsparren genagelt ist.*

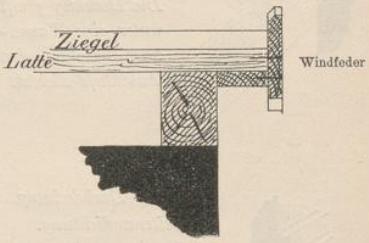


Abb. 14. *Dachdeckung. Windfeder vor die Latten eines Ziegeldachs genagelt und die Deckung überragend. Solche Windfeder kann oben und unten durch Auszackung usw. geziert sein.*

Die italienische Dachdeckung, Abb. 15, 16 und 17, in nasenlosen Flachziegeln, deren Fugen von Hohlziegeln überdeckt werden, ist für nordisches Klima unbrauchbar, da Schnee und Regen bei der geringen Neigung von mindestens $1 : 3^1/_2$ der Gebäudetiefe eindringen und der Wind die losen Ziegel abheben würde. Indessen hat sich aus ihr die für die nördlichen Länder wohl brauchbare Deckung in Mönch und Nonne, Abb. 18a und b, herausgebildet, die für die steilen Dächer des Mittelalters beliebt war. Sie besteht nur aus einer Sorte Ziegel, die, als Nonne mit der concaven Fläche nach oben liegend und sich in einander schiebend, an Nasen aufgehängt sind, während andere, als Mönch mit der convexen Fläche ebenso nach oben liegend und einander durch die Nasen stützend, die Fugen zwischen den Nonnen schlieſsen. Das Dach ist schwer und bedarf eines reichlichen Verstrichs, der jedoch leicht ausbröckelt. Auch setzt sich in den Nonnen leicht Schmutz und Moos an, wodurch sich die Feuchtigkeit hält und Abblätterung entsteht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Schon früh hat man daher gewissermaafsen eine Vereinigung von Mönch und Nonne in der Deckung durch Pfannen, ∽-Ziegel oder Fittichziegel, Abb. 19, gefunden, welche, aus Holland stammend, in dem ganzen nördlichen Deutschland, besonders in Hannover und den Ostseeprovinzen beliebt sind. Dachneigung nicht unter 3 : 8, am Besten 1 : 2 der Gebäudetiefe. Die Gröfsen verschieden, hauptsächlich das kleine holländische Format 24 × 24 cm grofs und 2 cm

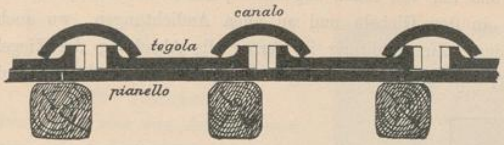


Abb. 15.



Abb. 16.

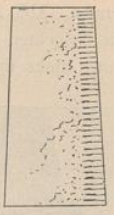


Abb. 17.

Abb. 15, 16 und 17. *Dachdeckung. Die italienische Eindeckung geschieht auf nur mangelhaft bearbeiteten Sparren von Kastanienholz, die etwa 10/10 cm stark sind und auf etwa 1,5 m weit gelegten Pfetten von rd. 20/20 cm Stärke ruhen. Unter der eigentlichen, der antiken entsprechenden Deckung in Plattziegeln (tegule) und Hohlziegeln (canali) befindet sich unmittelbar auf den Sparren erst noch eine Lage Backsteinplatten (pianelle), die 30:15:2,5 cm grofs sind, mit ihren Fugen auf die Sparren treffen, aber mit den Deckziegeln nicht weiter im Verbande stehen. Aufser dem Verstriche der Traufkantenreihe, an welcher die übrigen Reihen eine gewisse Stütze haben, findet keinerlei Befestigung durch Nagelung, Nasenaufhängung usw. statt.*

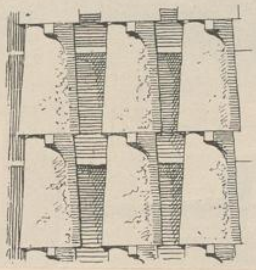


Abb. 18a.



Abb. 18b.

Abb. 18. *Dachdeckung.*
a Ansicht, b Schnitt der Deckung in Mönch und Nonne. Diese Ziegel gewöhnlich 40 cm lang und 24 cm in der Mitte breit mit 8 cm Ueberdeckung. Latten 32 cm weit von einander entfernt. Auf 1 qm gehen 20 Steine.



Abb. 19. *Dachdeckung. Pfannendach.*
Die Pfannen sind unten links und oben rechts abgekantet, um besser aufzuliegen und zu schliefsen. Damit die seitliche Ueberdeckung der Pfannen nicht nach der Wetterseite gerichtet zu sein braucht, wird links gedeckt, wie hier, oder rechts gedeckt, d. h. nach links bezw. nach rechts, wozu natürlich entgegengesetzt gebogene Ziegel nöthig sind.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

stark mit 20 cm weiter Lattung und 18 cm breit deckend, dabei 20 Pfannen auf das qm, und das grofse Format 39 × 26 cm grofs und 1,5 cm stark mit 30 bis 34 cm weiter Lattung, etwa 24 cm breit deckend, dabei 14 Pfannen auf das qm. Dichtung durch Spliefse oder durch Strohdocken mit Knotenkopf zum Aufhängen an die Latten. Diese Strohdocken, die überaus feuergefährlich sind, werden auch mit Lehm und Kuhdünger bestrichen und dieselbe Mischung dient wohl auch zum Verstriche. Letzterer sonst von Haarkalk und nur von innen angebracht, aufser am First, an den Graten, Abb. 20 und 21, an der Traufe, an den Giebeln und an allen Andichtungen, wo auch die Schichten von aufsen verstrichen werden. Zur Dichtung ist ferner die Abeckung der Ziegel unten links und oben rechts der Art nöthig, dafs die Ueberdeckung fest schliefst. Gewöhnlich wird

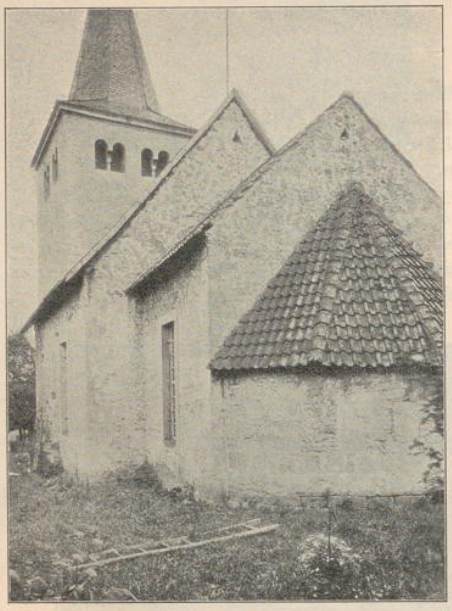


Abb. 20. *Dachdeckung. Pfannendach der Apside an der Kirche zu Mahlerten, von rechts her Ueberdeckung; Grate in Hohlziegeln; Andichtung an das Mauerwerk nur durch Eingreifen der Ziegel in den Putz und durch Verstrich.*



Abb. 21. *Dachdeckung. Pfannendach einer Mansarde; Grat durch Schiefer gedichtet; Wangen der Dachfenster verschieden geschiefert und mit Zinkblech angedichtet.*

die Ecke durch den Dachdecker abgeschlagen, kann aber auch schon bei dem Formen weggelassen werden. Da die Dachpfannen nicht völlig dicht halten, namentlich nicht, wenn sie sich im Brande etwas verzogen haben, so wird auch in Holland und den Ostseeprovinzen eine Schalung von verschiedener Ausführung (in Preufsen z. B. Unterschalung von Brettern, die mit der Traufe gleichlaufen und einander mit ihrer unteren Kante überdecken; darüber senkrecht zur Traufe und 1,25 m von einander 16 cm breite, 2,5 cm starke Strecklatten für die Aufnagelung der eigentlichen Sparren) angewandt, über der dann die Ziegel auf Latten liegen. Die Haltbarkeit solcher Schalung, die wohl nafs wird, aber unter den Ziegeln schlecht trocknet, ist nicht grofs und überdies ist diese Schalung besonders feuergefährlich. 1 qm des gewöhnlichen Pfannendachs wiegt rd. 90 kg, des unterschalten rd. 100 kg.

Eigentlich nur eine Abart der Pfannen sind die besonders in Hessen üblichen Brettziegel (auch wohl Krempziegel genannt, Abb. 22), die statt der weichen Linie scharf umgebogene Seiten-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ränder haben mit dazwischen nahezu brettartig gerader Verbindung. Von dieser Form sind die im Stoffe ganz vorzüglichen Grofsalmeroder Ziegel.

Wohl nur noch vereinzelt finden sich die Schlufsziegel, Abb. 23 (auch wohl wie die Brettziegel stellenweise Krempziegel genannt), die bereits den Uebergang zu den Falzziegeln bilden. Sie krempen den einen Seitenrand hoch und den anderen, als Deckung dazu passend, hohlziegelförmig



Abb. 22. *Dachdeckung. Brettziegel, sich von den Pfannen durch scharfe Umbiegung der beiden seitlichen Ränder unterscheidend.*

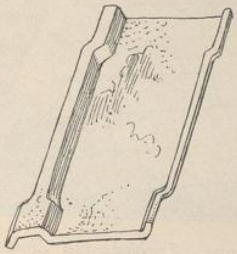


Abb. 23. *Dachdeckung. Schlufsziegel mit Falz einerseits, aber noch nicht genügend schliefsend wie die Falzziegel.*

um, halten aber wegen ihrer geringen Ueberdeckung der Schichten nicht dicht und erfordern ständige Besserungen im Verstriche.

Die Falzziegel sind die jüngsten, die eine allgemeine Aufnahme gefunden haben, wenn auch schon vereinzelt seit dem 16. Jahrhunderte, z. B. in Berlin, Gebrauch von ihnen gemacht ist. Ihre Erfindung, wohl besser ihre erste weitere Verbreitung, geschah 1841 durch die Gebrüder Gilardoni in Altkirch im Elsafs. Daher zuerst als französische Falzziegel benannt. Das Wesentliche sind die Falze und entsprechenden Vorsprünge oben und beiderseits, durch deren Zusammenschlufs bei einfacher Deckung ohne Verstrich genügende Dichtigkeit erzielt werden soll. Nur bei tadelloser Ausführung der Ziegel und nicht zu



Abb. 24. *Dachdeckung. Falzziegel in französischer Art mit wechselnden Fugen. Man sieht die Falze an der oberen Kante und an der linken Seite, in welche die entsprechenden der Unterseite, die an dem Ziegel in der Hand des Dachdeckers zu sehen sind, eingreifen. Die Unterseite läfst auch die beiden Nasen zur Aufhängung an den Latten erkennen.*



Abb. 25. *Dachdeckung. Falzziegel in französischer Art mit durchlaufenden Fugen und Hohlziegel zur Grat- und Firsteindeckung.*

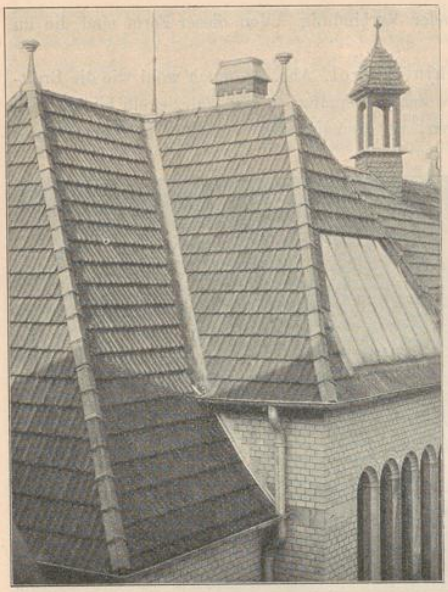


Abb. 26. *Dachdeckung. Falzziegelfläche mit Zinkkehlendichtung, sowie Grat- und Firsteindeckung in Hohlziegeln. Sauberes Behauen der Ziegel in der Kehle ist Erfordernifs, um gerade, gleichlaufende Linien zu bekommen. Der Walm hat ein Stück Glasdach, dessen Anschlufs an die Falzziegelfläche ersichtlich ist.*

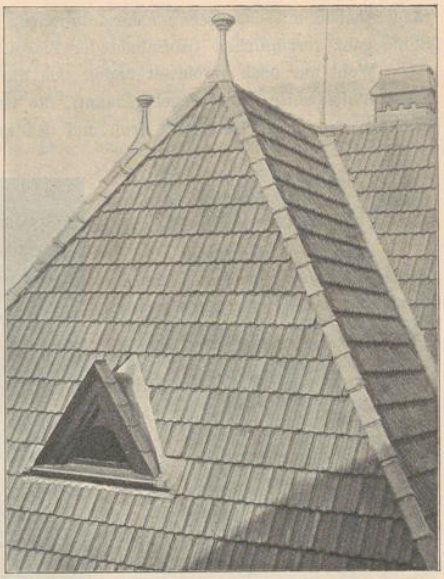


Abb. 27. *Dachdeckung. Dachluke mit Zinkblechanschlufs an die Falzziegel. Unter der Luke Bleiblech, das in die Vertiefungen der Ziegel eingedrückt ist. Giebelabdeckung der Luke mit Schiefer, dessen einseitiger Ueberstand am First deutlich zu sehen ist.*

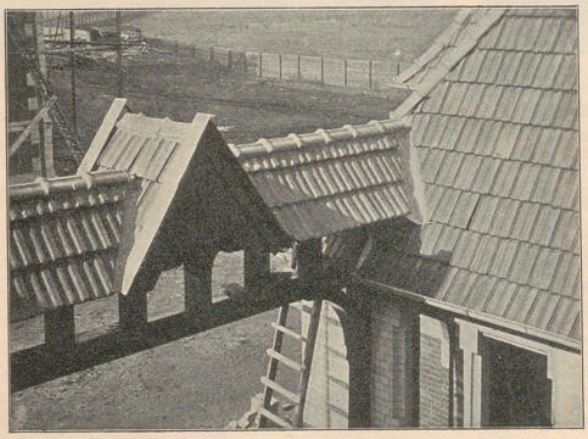


Abb. 28. *Dachdeckung. Falzziegeldeckung mit halbbreiter Firstschicht, die unter Hohlziegelabdeckung eingebunden ist. Anschlüsse durch Zinkkehlen. Orteindeckung mittels Schiefers.*

Abb. 29. *Dachdeckung. Zweifacher Kopfschlufs und Drahtverknüpfung an sogen. Mulden-Falzziegeln, von denen 15 Stück auf 1,0 qm gehen; dabei Lattenweite 33 cm, 1,0 qm Gewicht 40 kg.*

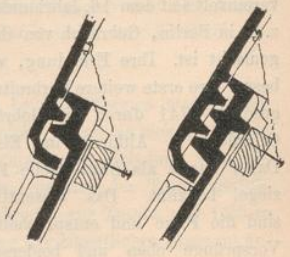


Abb. 29. Abb. 30.

Abb. 30. *Dachdeckung. Dreifacher Kopfschlufs und Drahtverknüpfung an Mulden-Falzziegeln.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

flacher Dachneigung läfst sich das Eindringen des Schnees bei Wind vermeiden, wenn die Falzziegel ohne Verstrich bleiben. Sicherer ist ein innerer Verstrich wenigstens der horizontalen Fugen, wobei jetzt meist nicht Haarkalk, sondern Kalkmörtel mit Cementzusatz genommen wird. Die Falzziegel selber — ein gröfseres Format erfordert 14 bis 15 Stück, ein kleineres 22 Stück auf 1 qm — sind auch aus dem besten Thone nicht leicht tadellos herzustellen, da die ungleichen Stoffstärken und vielgliederigen, feinen Formen, die eine zweifache Pressung erfordern, leicht Risse in Folge ungleichen Schwindens verursachen. Nicht nur diese Ungleichheit der Thonstärke am Ziegel selber und die doppelte Formung, durch die der Thon in seinem Gefüge beeinträchtigt wird, sondern auch die Verlegung im Verbande, die öfter den ungehinderten Regenablauf stört, jedenfalls aber stets halbe Ziegel am Ort nöthig macht, sind bei den Strangfalzziegeln, die nur seitliche Falze haben, zumeist vermieden; sie verdienen daher im Allgemeinen den Vorzug. Dachneigung bis auf $^1/_8$ der Gebäudetiefe. Gewicht eines qm einschl. Lattung rd. 110 kg. Billigkeit, leichte und schnelle Eindeckbarkeit, geringes Gewicht und geringe Dachneigung bei Dichtigkeit und Haltbarkeit, sowie endlich leichte Wiederherstellung von Beschädigungen sind die Vorzüge dieses Dachs.



Abb. 31. *Dachdeckung. Doppelter Seitenschlufs der Mulden-Falzziegel.*



Abb. 32. *Dachdeckung. Anderer Verschlufs der Seitenfalze.*

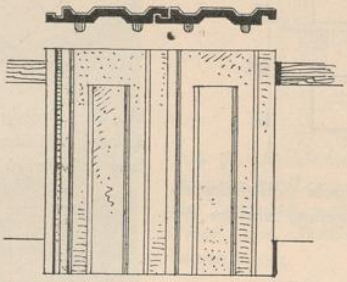


Abb. 33. *Dachdeckung. Strangfalzziegel (ohne Falze oben und unten) aus Freienwalde a. d. Oder. Lattungsweite 32 cm; 16 Stück für 1 qm Dachfläche; Gewicht 1 qm rd. 40 kg.*

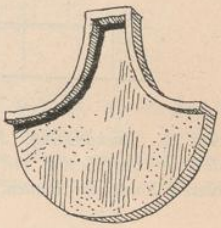


Abb. 34. *Dachdeckung. Schuppenfalzziegel einfacher Art.*

Es kommen im Besonderen vor die eigentlichen französischen Falzziegel in bündigen und wechselnden Fugen, die Strangfalzziegel, rautenförmige Falzziegel und Schuppenziegel; die Arten mehren sich jedoch ständig, ohne dafs jede eine gröfsere oder allgemeine Verbreitung findet.

Als Dachziegel aller Art formt man auch Glas, um ganz der jedesmaligen Ziegelform entsprechend solches mit einzudecken da, wo dem Dachraume Licht zugeführt werden soll.

Neue Eindeckungsstoffe zu ziegelförmigen Dachsteinen sind verschiedentlich zur Anwendung gekommen, ohne sich jedoch so bewährt zu haben, dafs sie weitere Verbreitung gefunden hätten. Papiermasse, Hochofenschlacke, Magnesit sind dahin gehörig, während Platten aus Cement sich schon längere Zeit an vielen Orten mehr Eingang verschafft haben. Besonders der Cement von Staudach am Chiemsee eignet sich zu ihrer Herstellung. Diese Dachsteine, nur 13 mm dick, geben ein wesentlich leichteres Dach als Ziegel und nehmen auch viel weniger Wasser an. Dachneigung 1 : 4 der Gebäudetiefe. Die Form ist rautenartig, pfannenartig, in der Art der italienischen Ziegel, also trapezartig mit seitlichen Krempen und Decksteinen, falzziegelartig in rechteckiger oder rautenartiger Bildung usw. Völliges Zutrauen bringt man jedoch den Cementplatten als Dachdeckungsstoff noch nicht überall entgegen.

Das Schieferdach besteht aus den Platten des Thonschiefers, s. Schiefer, und hat folgende Eindeckungsarten:

Die englische, auf Schalung oder Lattung ausführbar; Dachneigung bis $^1/_5$ der Gebäudetiefe; Plattengröfse bis 66 × 41 cm und Plattendicke bis auf 4 mm herab. Die Eindeckung kann

eine einfache sein, wobei die Schieferplatten an jeder Stelle doppelt liegen; Verstrich in Cementmörtel mit Ochsenblut, Haarkalk oder Oelkitt nöthig; diese Deckung nur bei steilen Flächen rathsam. Zumeist Doppeldeckung, Abb. 35, wobei die Lattungsweite sich nach den Platten richtet, deren Länge sie nicht erreichen darf, damit eine Platte nicht nur die nächste zur Hälfte, sondern noch 6 bis 9 cm über die darunter als zweitnächste liegende hinreicht. Nagelung jedes Schiefers 1,5 cm unter der oberen Kante mit zwei Nägeln. Die Traufschicht liegt doppelt; der First hat besondere, 6 cm der Wetterseite entsprechend überstehende, mit Haarkalk gedichtete Schicht. Die Platten können auch diagonal verlegt werden mit besonderer Deckschicht am Ort, Abb. 36. Andere Schiefertafelformen in Abb. 37 und 38. Grateindeckung, Andichtungen usw. geben Abb. 40 wieder.

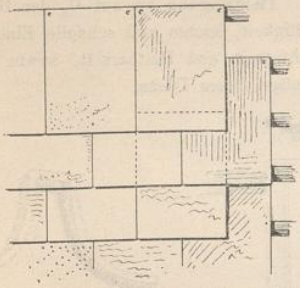


Abb. 35. *Dachdeckung. Englische Schieferdoppeldeckung auf Latten mit Nagelung nur an der oberen Kante der Platten.*

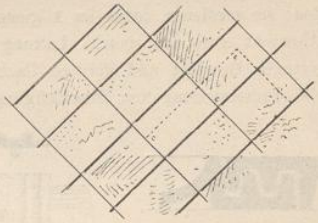


Abb. 36. *Dachdeckung. Englische Schieferdoppeldeckung mit übereck gelegten Platten, wobei Schalung erforderlich ist.*

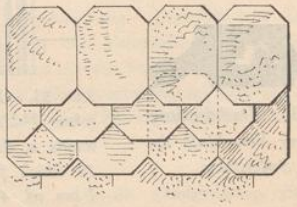


Abb. 37. *Dachdeckung. Englische Schieferdoppeldeckung mit achteckigen Platten, die billiger sind als die Rechtecke, weil sie aus kleineren Stücken und deshalb auch in deutschem Schiefer herstellbar sind. Sie legen sich auch besser an; doch dürfen die Abeckungen nicht zu stark sein, wenn die Dichtigkeit nicht leiden soll.*

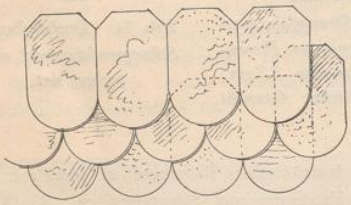


Abb. 38. *Dachdeckung. Englische Schieferdoppeldeckung mit sogenannten Coquettes, Platten, die unten abgerundet sind und von denen dasselbe gilt wie bei denen in Abb. 37.*

In Frankreich scheint die Befestigung mit zwei Nägeln inmitten der Platten aufgekommen zu sein, wodurch der dem Winde bei jeder Platte sich bietende Hebelarm wesentlich kleiner wird, Abb. 39. In Frankreich werden dabei die Latten noch entsprechend keilig gehalten und der obere Rand jeder Platte wird noch durch zwei Nagelköpfe festgeklemmt, wobei die Nägel nur unmittelbar am oberen Rande, nicht durch die Platten eingeschlagen sind.

Die eigentlich französische Eindeckung wird auf 11 bis 13 cm breiten, 1,5 cm starken 40 cm weit aufgenagelten Brettern ausgeführt, nach welcher Lattung sich die Nagelung der Schieferplatten richten mufs, sodafs die Nagelabstände von der Kante ungleich werden. Dadurch werden die Bewegungen in Folge von Sturm oder dgl. leichter schädlich, verursachen das Ausspringen der Nägel usw. und erfordern häufige Ausbesserungen; daher eine Anzahl neuer Deckarten, die meist durch Haken den Platten, Schablonenschiefer, an der unteren Kante Halt geben, also dem Sturme gar keine Hebelkraft gewähren, Abb. 41.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die deutsche Eindeckung kann nur auf Schalung ausgeführt werden. Sie ist eine einfache Deckung, aber in 5 bis 6 mm starken Platten von ungleicher Gröfse, entsprechend der Eigenart des deutschen Schiefers, der nicht in so grofsen, dünnen und gleichmäfsigen Tafeln bricht, jedoch an Festigkeit dem englischen nicht nachsteht. Die Schichten, „Gebinde“, und zwar Deck-, First-, Fufs-, Ort- und Kehlgebinde benannt, laufen schräg zum Firste und um so steiler, je flacher das Dach ist, das $^1/_3$, höchstens $^1/_4$ der Gebäudetiefe als Höhe erhält. Die schräge Gebindelage hat den Zweck, das Wasser von einem Steine stets auf die Mitte des anderen des nächst

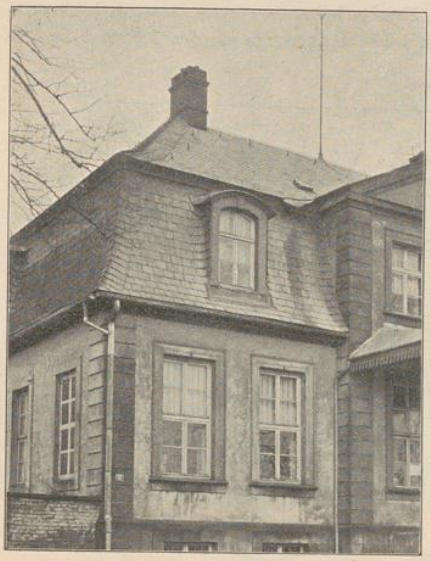


Abb. 40. *Dachdeckung. Englische Schieferdoppeldeckung eines Mansardendachs. Der Grat ist in Strackortsteinen eingedeckt. Die Andichtungen sind durch Ausschieferung bewirkt. Die Kehle ist mit Blech eingedeckt. Die Leiterhaken sind auf dem oberen Dachtheile zu sehen.*

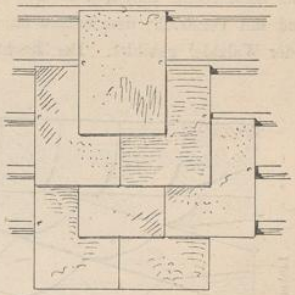


Abb. 39. *Dachdeckung. Englische Schieferdoppeldeckung auf Latten mit Nagelung etwa inmitten der Langseiten und mit einem (oder auch zwei) Nagel zum Festklemmen jeder Platte an der oberen Kante.*

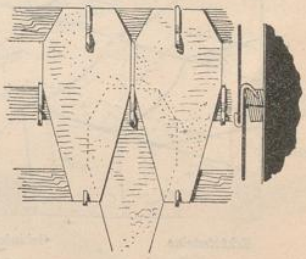


Abb. 41. *Dachdeckung. Französische Schieferdeckung, bei der Drahthaken — sonst auch Blechhaken — aus verkupfertem Schmiedeisen, Kupfer oder Messing verwandt sind. Der Haken 3 mm stark, 8 bis 10 cm lang, hält je eine Platte unten und klemmt die nächst untere oben fest. Die Tafeln bilden hier je ein unregelmäfsiges Achteck.*

unteren Gebindes zu leiten. Die Gebinde selber sind ungleich breit, indem man die Schiefer so sondert, dafs die breitesten zu den untersten Gebinden verwendet werden und dafs nach oben zu die Gebindebreiten abnehmen. Dabei behält aber jedes Gebinde an sich meist gleiche Breite. Die Ansteigung findet gewöhnlich nach rechts zu statt, ist aber abhängig von der Wetterrichtung, der entsprechend die Ueberdeckung von rechts nach links oder umgekehrt nöthig ist, damit nicht der Wind Regen und Schnee unter die Schieferplatten treibt. Die Ueberdeckung der Schiefer bei steilen Flächen etwa $^1/_6$, bei flachen $^1/_5$ der Gebindehöhe oder in Centimetern von oben um 7 bis 10, seitlich um 5 bis 7. Grofse Schiefer erhalten 3, kleine 2 Nägel, für die aber die Nagellöcher so angebracht werden müssen, dafs beide auf dasselbe Schalbrett treffen, damit das Werfen der Bretter nichts schadet. Man unterscheidet, entsprechend den Gebinden, Deck-, First-, Fufs-, Ort-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und Kehlsteine. Gewöhnlich beginnt die Eindeckung mit den ersten drei über die Traufkante 8 bis 10 cm überstehenden Steinen des Fufsgebindes rechts, die entsprechend ihrer Gröfse 3, 4 oder 5 Nägel erhalten. Darüber das erste Deckgebinde, s. Abb. 42; dann die nächsten drei Fufssteine und das zweite Deckgebinde usw. Die Fufssteine sind entsprechend den verschieden tief herabreichenden Decksteinen verschieden hoch und haben ihre besondere Benennung. Ein weniger gebräuchliches Fufsgebinde ist solches mit gleich hohen Steinen, deren Seitenlinien senkrecht und schräg zur Traufe stehen können, Abb. 43. Die Firststeine gleich hoch, jedoch nicht gleich breit, von links nach rechts aufgenagelt und mit 6 bis 8 cm Ueberstand der Wetterseitenschicht über den First und mit Verstrich; desgleichen an den Graten; First und Grate werden auch wohl durch Zinkblech oder Walzblei gebildet. Der Rechtort erhält in jedem Deckgebinde 2 oder 3 Steine, um die

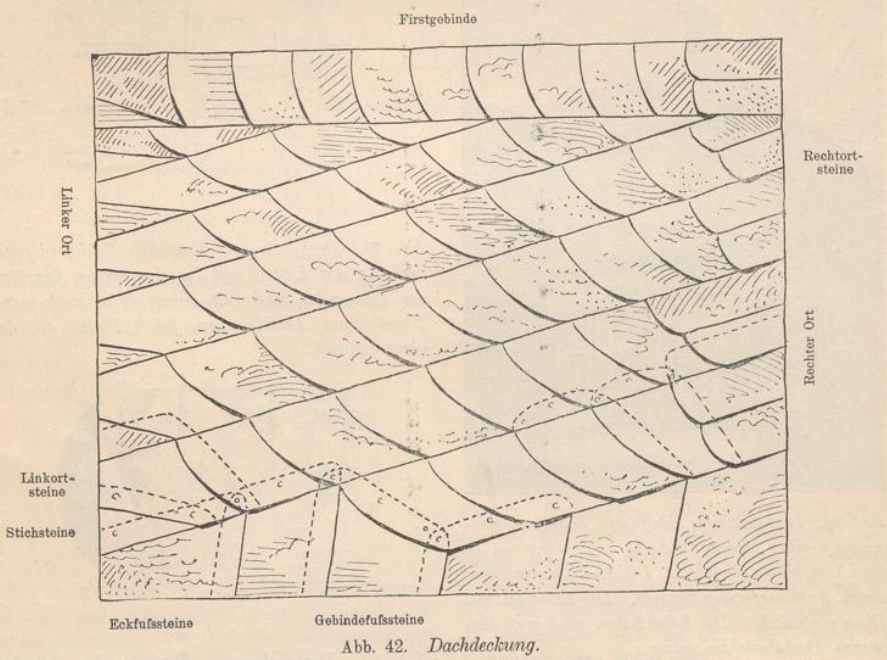


Abb. 42. *Dachdeckung.*

Einfache deutsche Schieferdeckung (Schuppenform) mit Angabe der Schiefersteinbenennungen.

Nagelung fester zu machen und das Wasser zu vertheilen. Der Linkort hat besondere Linkortsteine von der Höhe des zugehörigen Deckgebindes und Stichsteine, die das Wasser auf die Fläche von der Giebelkante ableiten sollen. Für diesen Linkort ist eine zweite Art der Orteindeckung, der Strackort, nicht rathsam, s. den Giebel der Lucarne, Abb. 43, auch die Grate, Abb. 40. Sie besteht in gleich (25 bis 40 cm) breiten, ungleich hohen, unten etwas zugespitzten Steinen, die sich rd. 10 cm überdecken. Das Wasser der Deckgebinde würde unter den Strackort links treten. Die Kehlen, in denen viel Wasser hinabfliefsen mufs, werden zwar oft mit Zink oder Walzblei auf Schalung ausgedeckt, Abb. 44, besseres Aussehen hat jedoch die Eindeckung gleichfalls in Schiefer, wenn die Ausschieferung auch nicht ganz so dicht hält. Bei solcher zuerst die Kehle durch ein Brett mit entsprechend abgekanteten Rändern ausfüttern; Ausschieferung mit höchstens 15 cm breiten Kehlsteinen, Abb. 45, bei 8 bis 10 cm Ueberdeckung. Deckung von der flacheren nach der steileren bezw. nach einer senkrechten Fläche (Wange einer Dachluke) hin. Die Wasser-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

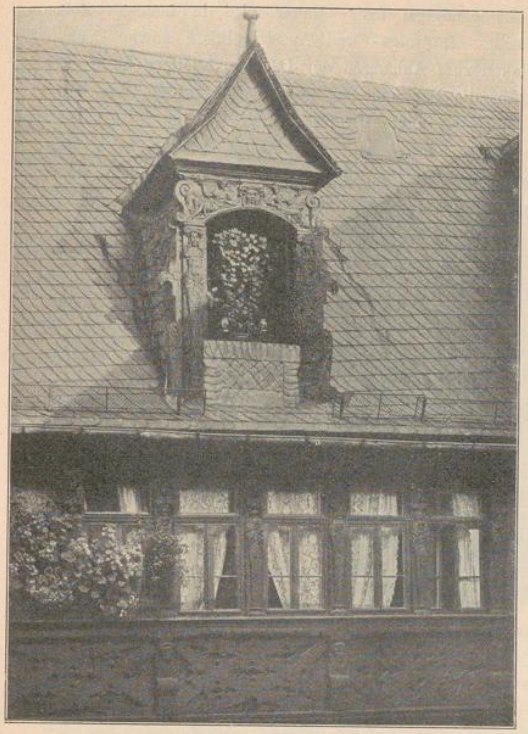


Abb. 43. *Dachdeckung. Deutsche Schieferdeckung (am grofsen Speicher zu Frankfurt a. M. 1587); Traufgebinde von gleich hohen Steinen; darüber Drahtgeflecht als Schneefang angebracht. Auf dem Dache ist die Einfügung eines in der Dachfläche liegenden Fensters zu ersehen. Die Lucarne zeigt den Ueberstand des Schiefers an den Orten, eine Kehlenausdeckung in Zinkblech und eine Anschieferung der mit Schiefer bekleideten Wange an die Dachfläche. Leiterhaken verschiedentlich sichtbar.*

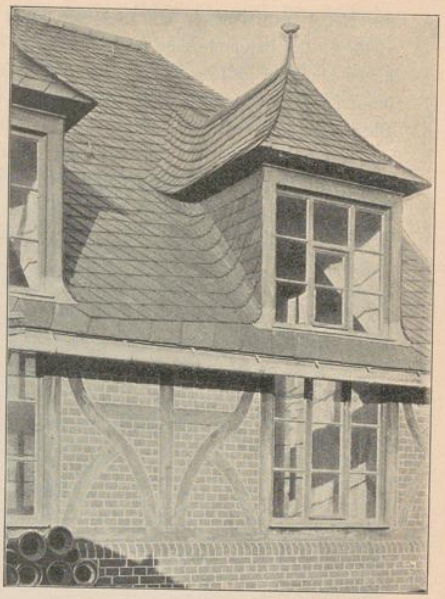


Abb. 45. *Dachdeckung. Deutsche Schieferdeckung, Ausschieferung der Kehle zwischen Lucarnen- und Hauptdach; Dachanschlufs in Schiefer an die Lucarnenwange; Ueberstand der Ortsteine.*

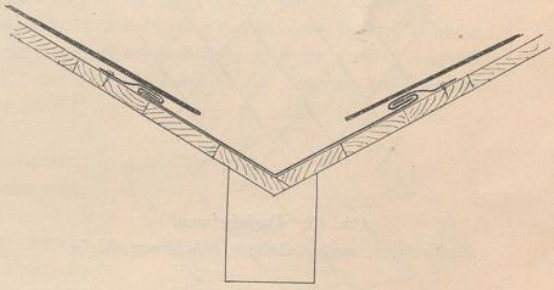


Abb. 44. *Dachdeckung. Auskehlung eines Schieferdachs in Zink- oder Bleiblech. Die Blechränder haben einen Falz, in den die auf die Schalung genagelten Hafte greifen.*

menge und die Windrichtung sind für eine Ausdeckung von rechts oder links mit bestimmend. Zuweilen nimmt man auch eine Reihe Steine im Grunde der Kehle und Andeckung von beiden Seiten her. Die Kehlen zuvor mit Theerpappe über Schalung auszufüttern, mag eine Zeit lang die Folgen einer nicht ganz dichten Deckung unschädlich machen, ist aber ebenso wie die Benagelung der ganzen Dachschalung mit Theerpappe vor der Schieferung auf die Dauer schädlich. In die Fugen zu nageln ist dabei unvermeidlich; die Dachpappe, zumal zu diesem Zwecke nur geringe Sorten verwendet werden, vergeht durch Verdunstung ihres Theergehalts in einigen Jahren, somit wird nicht nur ihr Zweck vereitelt, sondern

die Nägel halten auch den Schiefer nicht mehr genügend fest. Daher wird in neuester Zeit vielfach die Pappunterlage nicht mehr gewünscht. Lüftungs- und Aussteigeluken sowie Dachhaken sind für gröfsere Flächen nöthig. Die Haken zum Anhängen der Dachdeckerleitern bei Ausbesserungen sind an die Sparren angebolzt und in die Deckung am Besten so eingefügt, dafs ein Blech ihren oberen Theil deckt, während der untere auf einem Bleche aufliegt; das geschieht aber nur selten, wie aus den verschiedenen Abbildungen ersichtlich ist. Dachfensteranschlufs, Abb. 46.

In Anlehnung an französische Deckung wird auch in Deutschland aus Schablonenschiefer auf Schalung und Lattung ein Schuppendach hergestellt, das beliebt ist zu Musterungen. Es kommen Schablonen in allen Abmessungen vor, und zwar als Fünfecke für windschiefe Flächen, Abb. 47,

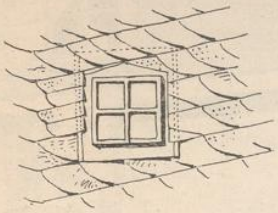


Abb. 46. *Dachdeckung. Dachfenstereindeckung bei deutschem Schiefer. Das seitlich gefalzte Blech greift theilweise unter, theilweise über den Schiefer, der rechts mit Linkortsteinen, links mit Rechtortsteinen anschliefst.*

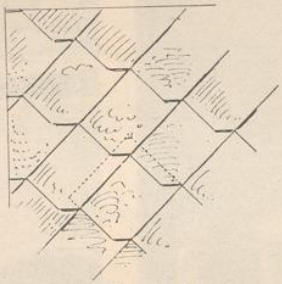


Abb. 47. *Dachdeckung. Fünfeckiger Schablonenschiefer (Littera).*

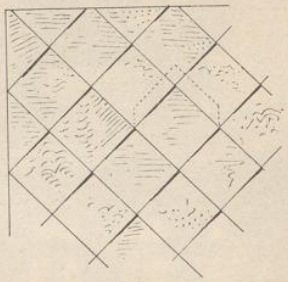


Abb. 48. *Dachdeckung. Sechseckiger, rechtwinkeliger (Normalschablone) Schablonenschiefer.*

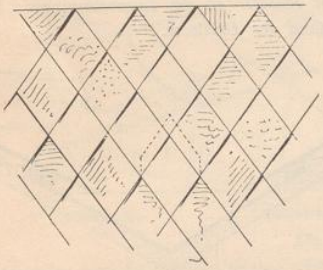


Abb. 49. *Dachdeckung. Sechseckiger, spitzwinkeliger Schablonenschiefer.*

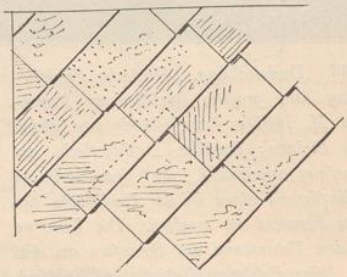


Abb. 50. *Dachdeckung. Rechteckiger Schablonenschiefer.*

rechtwinkelige Sechsecke (Normalschablone), besonders für flache Dächer, Abb. 48, spitzwinkelige Sechsecke für Thürme und Kuppeln, Abb. 49; von der Wetterseite her können Regen und Wind jedoch stets eindringen. Auch Rechtecke werden in dieser Weise eingedeckt, Abb. 50. Die Mannigfaltigkeit der Schiefereindeckung zeigt Abb. 51. Endlich ist noch der deutschen Doppeldeckung zu gedenken, die zwischen englischer Doppeldeckung und einfacher deutscher steht. Eindeckung wie letztere, aber aufser der Ueberdeckung von 5 bis 7 cm in der Höhe noch eine halbe Steinlänge; im Sauerlande gebräuchlich und durchaus empfehlenswerth, Abb. 52.

Die Nagellöcher mit der weiten Seite oben und sammt den Nagelköpfen stets durch den nächsten Stein verdeckt. Bei den frei gelegenen Ort-, First- und Schlufssteinen umgekehrt. Geschmiedete verzinkte oder besser verbleite oder verkupferte Nägel 32 bis 50 mm lang, auch wohl

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

von Kupfer oder einer Legirung von Kupfer mit Zink oder Zinn. Drahtstifte sind für deutsche Deckung durchaus unzulässig. Bei Lattung kann Rufs und Schnee in den Dachraum gelangen; bei Schalung schwieriges Finden und Ausbessern von schadhaften Stellen, Beschädigung des Schiefers durch das Werfen der Bretter und bei dem Betreten der Deckung durch Arbeiter, aber auch ständige Lockerung der Schiefersteine durch den Wind und daher Klappern der Steine; endlich Stockigwerden der Schalung durch die Niederschläge am Schiefer. Die Schalbretter 2,5 cm stark, höchstens 16 cm breit, mit 7 oder 8 cm langen vierkantigen Nägeln 2 bis 2,5 cm weit von der Kante befestigt.

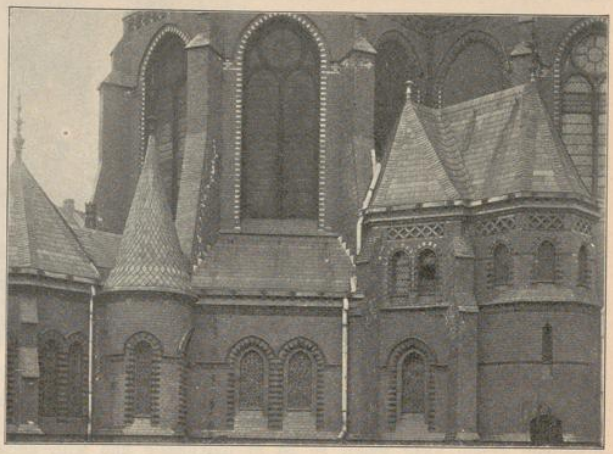


Abb. 51. *Dachdeckung. Verschiedene Schiefermuster nebst der Ausschieferung von Kehlen und der Strackorteindeckung von Graten an der Chorseite der Dreifaltigkeitskirche in Hannover.*

Das Schindeldach wird am Harze, in Schlesien und im Fichtelgebirge aus Brettern hergestellt, die 63 bis 70 cm lang, 8 bis 12 cm breit und einerseits 2 cm stark und mit einer Nuth versehen sind, sodafs die andere zugeschärfte, der Wetterseite zugekehrte Längsseite in diese Nuth eingeschoben werden kann. Nagelung jeder Schindel unten mit einem Nagel, oben nur jede fünfte oder sechste Schindel, auf Schalung oder Lattung 30 bis 47 cm weit. 8 cm Ueberstand der Firstschicht der Wetterseite. In Thüringen Schindeln mit keiliger Spundung, 60 cm lang, 12 cm breit, 2 cm stark.

Statt solcher Schindeln auch nur Dachspäne zur Dacheindeckung und äufseren Wandverkleidung, z. B. in Hessen im Verbande auf Lattung von 12 cm Weite solche Späne, oft unten profilirt endigend, von Eichenholz, 36 cm lang, 10 cm breit, 1,2 cm dick. Kleinere in der Schweiz von Kienholz, gröfsere in Württemberg, auch mit schweren Steinen belastet gegen die Sturmwirkung.

Dauer rd. 50 Jahre; häufige Ausbesserungen, grofse Feuergefährlichkeit, daher nur stellenweise noch verwandt.

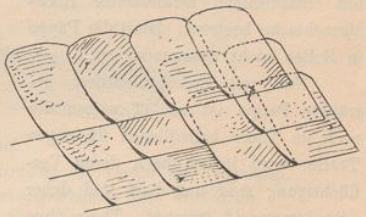


Abb. 52. *Dachdeckung. Deutsche Doppeldeckung in Schiefer (Schuppenform).*

Das Stroh- oder Rohrdach ist billig, leicht, dicht, hält warm im Winter und kühl im Sommer, läfst sich leicht ausführen, ist aber äufserst feuergefährlich, bedarf häufiger Ausbesserungen, besonders in Folge von Mausefrafs und dauert im Allgemeinen nicht über 15 Jahre. Gewöhnlich Winkeldächer mit Sparren bis 1,75 m Entfernung und Lattung von 5:10 cm starken Halbhölzern, bis 35 cm weit von einander und bis 40 cm über die Giebelsparren vortretend. Bretterschalung unter den Latten, wo der Wind schaden kann. An der Traufe wird mit 16 cm Ueberstand so zu decken begonnen, dafs über die Bordschöfe oder Bortschauben, d. h. Strohbündel, die mit den Halmenden nach unten liegen, die gewöhnlichen Schöfe, 20 cm stark, fest aufgebunden werden, was durch etwa 1,25 m lange Band- oder Dachstöcke über jeder Latte mit Eisendraht

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

oder Weiden in 50 cm Entfernung geschieht. Der First wird am Besten durch einige Ziegelsteinreihen gedichtet. Auch eine Deckung ohne Bandstöcke durch Strohseile ist in Gebrauch.

Zum Schutze gegen Feuer, Wind und um Stroh zu sparen, sind die Strohdächer auch in verschiedener Art mit Lehm getränkt oder überzogen. Sie werden dadurch aber schwerer, mehr dem Mäusefraſse ausgesetzt und von geringerer Dauer.

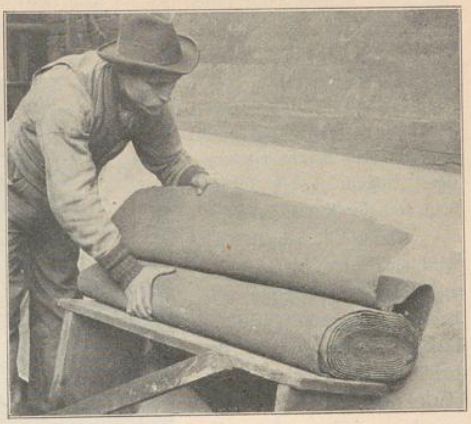


Abb. 53. *Dachdeckung.*
Theerpappe, wie sie in Rollen meist vorkommt.

Das Theerpappdach hat eine Dachhaut aus Theerpappe, die jetzt meist in Rollen von 1,0 m Breite und bis 20,0 m Länge verbraucht wird, Abb. 53. Gute Theerpappe besteht fast nur aus Wollfasern, enthält aber keine Pflanzenfasern und keine erdigen Theile und ist völlig mit Steinkohlentheer getränkt. Der Theer sollte aber von dem Ammoniakwasser und den leichten Oelen, die er meist noch enthält, die verdunsten und in der Pappe Poren hervorbringen, vor seiner Verwendung zum Tränken der Pappe befreit werden, da der in die Poren der Pappe dringende Sauerstoff die festen Theertheile und die Fasern zum Verwittern bringt. Enthält der Theer solche flüchtigen Theile nicht mehr, so ist er dickflüssig und wird auch als Asphalt bezeichnet. Nach älteren Versuchen gelang es seit den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, besonders als man bei der Gaserzeugung den Steinkohlentheer leicht gewann, gute Theerpappe zu machen und dann durch Zusätze von Harzöl, Schmieröl u. dgl. den Theer zum Tränken der Pappe sowie zum Anstrich derselben noch wesentlich zu verbessern. Die durchtränkte Pappe wird noch mit reinem Sande von der Kornstärke eines Stecknadelknopfs, Abb. 54, oder auch mit entsprechend zerkleinerter Hochofenschlacke bestreut, damit die Pappe in Rollen nicht zusammenklebt.

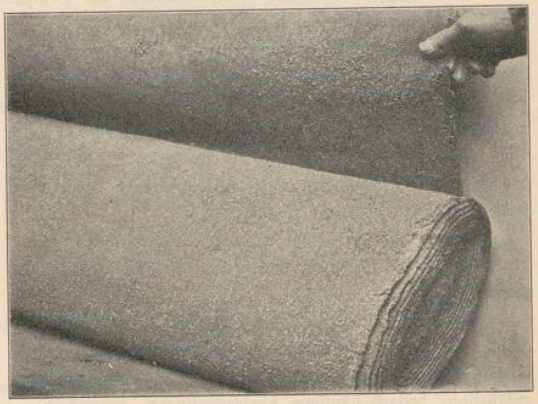


Abb. 54. *Dachdeckung.*
Richtig mit Sand bestreute Theerpappe.

Nur mit Steinkohlentheer getränkte Pappe ist schlaff wegen der noch im Theer befindlichen flüchtigen Theile, wird jedoch nach deren Verflüchtigung steif und hart und daher „Steinpappe“ genannt. Theer ohne diese Bestandtheile giebt eine später weniger porös werdende Pappe, die fester bleibt. Theer mit Zusatz von natürlichem Asphalt macht die Pappe haltbarer, die dann wohl auch Asphalt-Dachpappe heifst. Kalkige Bestandtheile dürfen in den Zusätzen nicht enthalten sein, also ist natürlicher oder künstlicher Asphaltmastix nicht gut brauchbar.

Gute Theerpappe soll nicht brechen, kein schieferiges Gefüge haben, blank aussehen — sie ist sonst nur mit Theer ohne Asphalt getränkt — und nicht lappig sein, sonst war im Theere

noch Wasser; auch sollte sie durch Einlegen in Wasser nach 24 Stunden nicht schwerer geworden sein, Abb. 55. Dachneigung 1 : 15 der Gebäudetiefe; Schalung von am Besten gespundeten, 2,5 cm starken, bis 16 cm breiten Brettern mit durchaus gerader Oberfläche. Gewicht einschl. Sparren 35 kg/qm Aufsicht.

Die Eindeckung ohne Leisten, Abb. 56, nur für untergeordnete Bauten: die Pappe wird gleichlaufend mit der Traufe gerollt und die unterste Rolle mit 6 cm Ueberstand vor das Traufbrett, auch wohl ebenso am Giebel genagelt; dazu und zur Nagelung auf die Schalung 2 cm vom oberen Rande nach 4 cm breiter Ueberdeckung der folgenden Rolle verzinkte breitköpfige Rohrnägel 5 cm auseinander. Stöfse der Rollen der Wetterseite entsprechend 10 cm zu überdecken, zu verkleben und zu nageln. Die fertige Fläche ist nach guter Reinigung zu theeren und zu sanden. Man braucht zu 1 qm dieser Deckung 1,05 qm Pappe etwa gleich 2,5 kg, 50 Nägel Nr. 16/12, 0,2 kg Asphalt, 0,7 kg Theer.



Abb. 55. *Dachdeckung.*
Ein Stück Theerpappe von guter Beschaffenheit, wie man besonders an dem faserigen Gefüge der Risse erkennt.

Die Eindeckung mit Leisten, Abb. 57 bis 64. Diese, oben etwas abgekantet, werden



senkrecht zum Firste und unter sich gleichlaufend 0,98 m aus einander mit Drahtnägeln (Nr. 19/36) in 0,75 m Entfernung auf die Schalung genagelt, damit die 1,0 m breite Pappe genau passend ihre seitlichen Ränder auf die Leistenflächen legt; 10 cm breite Pappstreifen als Kappen werden darüber beiderseitig genagelt mit Drahtnägeln (Nr. 16/12) 5 cm aus einander. Ueberdeckungen am First oder bei Stöfsen um rd. 10 cm. Die Deckstreifen, Nähte und Traufkanten sind mit heifsem Asphaltkitt

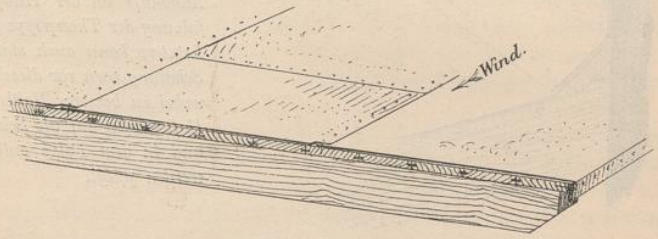


Abb. 56. *Dachdeckung.*
Theerpappdach ohne Leisten eingedeckt. Die Ueberdeckung der Lagen mit Nagelung, die Stofsverbindung der Pappe und die Traufkantenherstellung sind ersichtlich.

zu streichen, dann erst und bei trockener Witterung wird die ganze Dachfläche mit kochendem Theer überzogen und gesandet, wenn letzteres überhaupt nöthig ist. 1 qm dieser Deckung erfordert 1,05 qm Pappe etwa gleich 3,0 kg, 1,05 m Leisten für 1,0 m Länge, 3 Nägel Nr. 19/36 und 60 Nägel Nr. 19/12, 0,3 kg Asphalt, 0,7 kg Theer.

Die Erneuerung des Dachanstrichs ist zuerst nach 2 Jahren nöthig, dann aber erst alle 4 oder 5 Jahre. Vorzüge des Pappdachs sind geringes Gewicht, weswegen eine leichte Unterstützung genügt, und Billigkeit, dabei Dichtigkeit, Feuersicherheit, leichte Ausführbarkeit und bei guter Ausführung auch Dauerhaftigkeit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

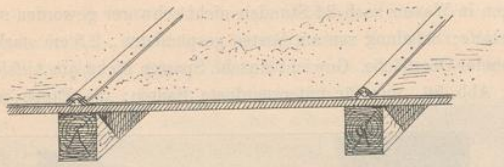


Abb. 57. *Dachdeckung. Theerpappdach mit Leisten eingedeckt. Die Ueberdeckung der Leisten am Besten wie hier durch einen beiderseits genagelten Pappstreifen, den der Wind nicht leicht abheben kann.*

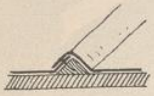


Abb. 58. *Dachdeckung. Theerpappdach mit Leistenüberdeckung durch die Rollen selber; weniger gut als die in Abb. 57, weil der Wind leichter unter die grofsen Pappflächen greifen und sie abheben kann.*

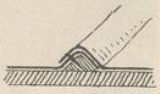


Abb. 59. *Dachdeckung. Theerpappdach mit Leistenüberdeckung, die zwar besser als die in Abb. 58 dargestellte ist, aber doch auch vom Winde leichter beschädigt werden kann als die in Abb. 57.*

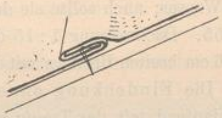


Abb. 60. *Dachdeckung. Theerpappdach mit Leisten eingedeckt. Stofs der Rollen mittels Doppelfalz und verdeckter Nagelung, besser als einfache 10 cm breite Ueberklebung mit Nagelung.*

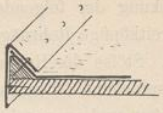


Abb. 61. *Dachdeckung. Theerpappdach mit Leisten eingedeckt. Schluſs der Eindeckung an freien Giebeln am Besten durch eine halbe Leiste mit Deckstreifen von Pappe an die Leiste und an die Schalung genagelt; weniger gut ist die Nagelung nur umgefalzter Pappe an die Schalung wie an der Traufkante, s. Abb. 62.*



Abb. 62. *Dachdeckung. Theerpappdach. Abschluſs an der Traufe durch Umfalzung der Theerpappe mit Nagelung. Letztere kann auch statt oben auf die Schalung vorn vor dieselbe stattfinden, wobei zu besserer Haltbarkeit noch ein Haftstreifen auf die Schalung genagelt und in dem Falze entlang gelegt zu werden pflegt.*

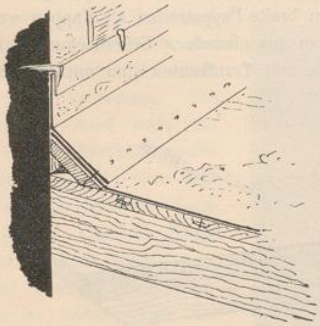


Abb. 63. *Dachdeckung. Theerpappdach. Anschluſs an eine Mauer durch ein den Winkel ausfüllendes und so das Wasser abweisendes Schalbrett — auch eine Dreikantleiste genügt oft schon —, über welches die Deckungspappe und ein besonderer Anschluſspappstreifen genagelt werden. Letzterer reicht noch ein Wenig an der Mauer empor und wird daselbst entweder festgeklebt und von einem als Kappe dienenden, mit Mauerhaken im Mauerwerke befestigten Zinkstreifen überdeckt oder ist selber in eine Mauerwerksfuge mit dem oberen Rande gebogen, daselbst von Mauerhaken gehalten und durch Verstrich gedichtet; auch überdeckt man den Anschluſs gern durch vorgekragte Mauerschichten.*

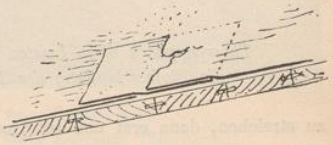


Abb. 64. *Dachdeckung. Theerpappdach. Ausbesserung einer schadhaft gewordenen Stelle in der Papplage durch Verkleben eines Pappstücks oben von unten und unten von oben mit der Papplage, sodafs der Regen nicht eindringen kann.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Eindeckung mit doppelter Papplage, das Doppelpappdach, hat seinen Werth weniger in der Doppellage als in der durch solche vor Verdunstung geschützten Kittschicht zwischen den beiden Lagen. Die Lagen gleichlaufend mit der Traufe. Die untere unten mit halber Rollenbreite beginnend, um Verband mit der oberen zu bekommen. 6 bis 8 cm Ueberdeckung und 8 bis 10 cm weite Nagelung am oberen Rande. Ueber die unterste Papplage Sicherheitsdrähte 1,0 m aus einander vom First zur Traufe 0,92 bis 0,94 m weit genagelt. Anstrich mit Isolirmasse (7 Th. abdestillirter Theer, 1 Th. Schmieröl, 2 Th. amerikanisches Harz, oder 7,5 Th. Theer, 1 Th. Trinidat-Asphalt, 1 Th. Kientheer und 0,5 Th. Harzöl) und darüber die zweite Lage geklebt, aber an der Traufe mit ganzer Rollenbreite beginnend. Nagelung wie vor und abermaliger Anstrich wie sonst bei Pappdächern. Auch alte leistenlose Pappdächer können in Doppelpappdächer durch Drähte, Isolirmasse und Decklage umgewandelt werden. Die Haltbarkeit ist wesentlich erhöht.

Das Asphaltdach ist nur als Abdeckung von begehbaren Flächen, z. B. Balconen, Terrassen usw. anzusehen, hat also ein ganz geringes Gefälle und besteht aus 2 Schichten von je 1 cm Stärke auf möglichst massiver Unterlage. Die untere Schicht mufs rauh sein, um sich mit der oberen zu verbinden, die oben geglättet wird und an den Wänden eine 1,5 cm hohe Wasserkante erhält.

Das doppellagige Kiespappdach nähert sich dem Holzcementdache sehr. Neigung nicht über 1 : 15 der Gebäudetiefe. Daher stärkere Sparren. Schalung ohne Spundung. Zwei sich im Verbande überdeckende Papplagen, deren der Traufe gleichlaufende Reihen sich ebenfalls 10 bis 15 cm überdecken und immer nur am oberen Rande genagelt sind. Beide Lagen sind in ihrem vorderen Theile auf einander geklebt, damit die Klebemasse nicht auf die Schalung dringt. Die Ueberdeckung mit Sand und Kies, die Zinkborte zur Einfassung, die Anschlüsse an Mauerwerk usw. entsprechen denen des Holzcementdachs, dessen vier Papierlagen hier durch zwei Theerpapplagen ersetzt sind.

Die Deckung mit wasserdichter Leinwand dient hauptsächlich für kürzere Zeit, also für buden- und zeltartige Bauten, z. B. Festhallen, Baracken usw. Die Rollen sind gewöhnlich 1,0 bis 1,20 m breit und bis 40 m lang. Für längere Dauer ist die Eindeckung mittels Dreikantleisten von 6 cm Seitenlänge so wie bei dem Leistenpappdache nöthig. Kappstreifen und die unter ihnen liegenden Leinwandtheile sind vor dem Verlegen mit Klebmasse zu streichen und nachher mit 28 mm langen verzinkten Nägeln in 3 cm Abstand zu nageln. Zuletzt Anstrich der ganzen Fläche mit Anstrichmasse (1 kg auf 8 bis 10 qm Fläche). Ohne Schalung läfst sich die Leinwand auch auf Latten in 30 cm Entfernung eindecken. Auf Schalung ohne Leisten laufen die Bahnen der Traufe gleich, überdecken einander um 6 bis 8 cm und sind daselbst genagelt. Neigung dabei mindestens 1 : 8 der Gebäudetiefe. Für Zelte genügt Ueberdeckung der mit den Sparren laufenden und daselbst zu nagelnden Bahnen.

Das Holzcementdach ist von Samuel Häusler in Hirschberg in Schlesien 1839 erfunden. Es besteht im Wesentlichen aus einer ungetheilten, undurchlässigen Dachhaut, die unterhalb durch Isolirung gegen die Bewegungen ihrer Unterstützung, von oben aber durch eine Sanddecke vor den Witterungseinflüssen bewahrt ist. Holzcement ist ein aus Pech, Theer, Schwefel gemischtes Klebemittel, das seinen Namen wohl der Verwendung des Erfinders zum Dichten von Fässern verdankt, aber mit dem als Mörtel verwendeten Cemente nichts zu thun hat. Dachneigung etwa 1 : 25 des Gebäudes, wobei die Ausführung gewöhnlich der Einfachheit wegen als Pultdach geschieht. Ein eigentlicher Dachraum fällt fort; die Räume unter dem Dache können durch Auf- oder Unterlaschen der Sparren leicht eine wagerechte Decke erhalten. Die Sparren sind fast in Balkenstärke zu halten und wie die Balken zu verlegen. Ueber die Balken weg eine Schalung von gespundeten Brettern, 3 cm stark und nicht über 15 cm breit, stets gut trocken und rein. Diese Schalung ist bis 8 mm hoch mit trockenem Sande zu übersieben, welcher die über ihm einheitlich herzustellende Dachhaut von einem etwaigen Werfen der Bretter isoliren und die Unebenheiten der Schalung ausgleichen soll. Die Dachhaut, aus vier Lagen etwa 1,50 m breiten starken Rollenpapiers und vier Lagen Holzcements in Abwechselung bestehend, wird so hergestellt, dafs die vom Firste (bei Satteldächern von Traufe zu Traufe über den First weg) abzurollenden Papierstreifen sich um 10 cm überdecken und im Ver-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bande stehen, Abb. 65. Die unterste Lage soll an der Ueberdeckung, wenn überhaupt, mit besonderer Vorsicht durch Holzcement verklebt werden, damit kein Ankleben an die Schalung geschieht. Der Holzcement wird in Eimern über einem Feuer thunlichst gleich auf dem Dache selber gut flüssig, nicht kochend gemacht und dann mit einem Haarbesen so aufgestrichen, dafs unmittelbar auf den Anstrich der Rollenstreifen der folgenden Papierlage sich abrollt. Zwischen die zweite und dritte Papierlage werden die Zinkborden allerseits angebracht. Die oberste Papierlage erhält dickeren oder doppelten Anstrich. Es folgt ein 2 bis 3 cm hoher Sandübertrag und darüber noch eine Kiesschüttung bis zu 6 cm Höhe, der ganze Auftrag zum Schutze gegen die Verdunstung durch die Sonne und gegen Beschädigung durch das Begehen. Das somit fertige Dach kann noch, so weit es die Haltbarkeit des Unterbaus erlaubt, mit Rasen und Erde zur Anlage von Blumenbeeten usw. übertragen werden.

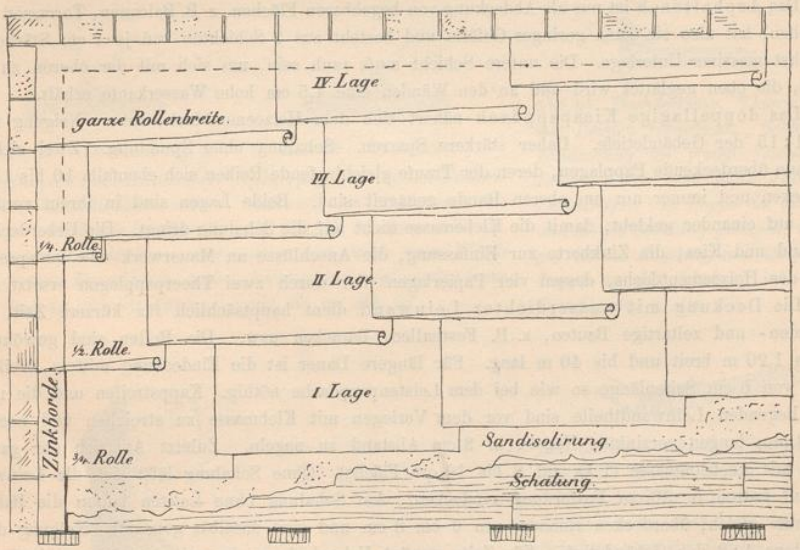


Abb. 65. *Dachdeckung.*
Das Holzcementdach. Aufsicht auf die im Verbande über einander zu klebenden Papierlagen; Zinkborde zwischen der zweiten und dritten Lage.

Es versteht sich, dafs diese Dachhaut auch auf jeder massiven Unterlage sich herstellen läfst. Werden die hölzernen Balken unten verschalt, so mufs der Hohlraum zwischen unterer und oberer Verschalung in jedem Sparrenfelde ventilirt werden, am Einfachsten durch Oeffnungen mit Gitterverschlufs in der Ausmauerung zwischen den Sparren, Abb. 66, anderenfalls durch Zinkrohre, die die Luft aus den Sparrenfeldern über Dach führen, also durch die Schalung, Dachhaut und Kiesschüttung hindurch gehen und oben abgedeckt und vor dem Eindringen von Ungeziefer genügend geschützt sein müssen. Verdeckte Nagelung der Schalung, damit die Dachhaut durch vortretende Nagelköpfe von unten nicht schadhaft wird. Die Arbeiter müssen bei Ausführung der Dachhaut Filzschuhe tragen, dürfen die Sandisolirschicht nicht an einzelnen Stellen wegtreten und haben besonders darauf zu sehen, dafs die unterste Papierlage nirgend an die Schalung anklebt. Natürlich darf sie auch nicht genagelt werden, weil dadurch die Hauptsache, die Unabhängigkeit von der Schalung verloren ginge. Wohl kann bei Wind eine vorübergehende Heftung der ersten Schicht so lange geschehen, bis die zweite mit Holzcement ihr aufgeklebte das Abheben unmöglich macht,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

aber besser ist, wenn das Papier inmitten der Fläche nicht durchlöchert, sondern zu genanntem Zwecke mit Steinen oder dgl., so lange es nöthig ist, nur beschwert wird. Denn die Dachhaut mufs unter allen Umständen unverletzt bleiben und deshalb mufs jede Beschädigung unverzüglich durch Ueberkleben von einem Papierstücke oder auch von mehreren über einander mit heifsem Holzcement ausgebessert werden. Das ist auch bei dem fertigen Dache nicht schwer auszuführen, wenn es im

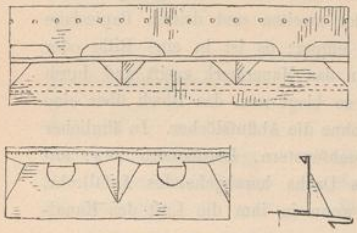


Abb. 66. *Dachdeckung. Das Holzcementdach. Traufborde aus Zinkblech Nr. 14 oder 15.*

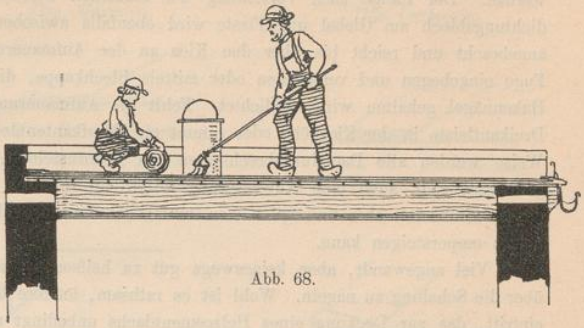


Abb. 68.

Abb. 68. *Dachdeckung. Das Holzcementdach in der Herstellung. Ein Arbeiter streicht den heifsen Holzcement vor, ein anderer rollt das Papier unmittelbar auf den Anstrich; beide Arbeiter tragen Filzschuhe. Ventilation eines Sparrenfachs nöthig in Folge der Unterschalung mit Putz.*

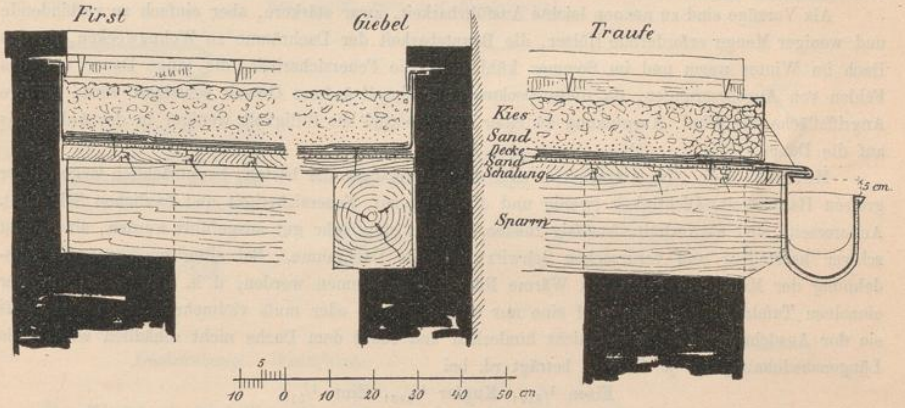


Abb. 67. *Dachdeckung. Das Holzcementdach.*
Schnitt durch First, Giebel und Traufe; man sieht den Sparren, die gespundete Schalung mit verdeckter Nagelung, die Sandisolirung, die vier durch den Holzcement zu einem ungetheilten Ueberzuge vereinigten Papierlagen mit den Zinkborden zwischen der zweiten und dritten Lage, die Sand- und Kiesdecke, die Zinkkappe mit dem Mauerhaken zur Dichtung der Borden am Giebel und First, den dickeren Kies vor dem Abflufsloche der Traufborde und deren Vereinigung mit der Rinne.

Laufe der Zeit durch den Stofs oder Druck eines festen Körpers beschädigt sein sollte. Um eine Durchlöcherung der Dachhaut durch den Druck stärkerer Kiestheile etwa bei dem Begehen des Dachs zu verhüten, dient auch die einige Centimeter hohe Sandschicht zu unterst der Aufschüttung.

Besondere Beachtung mufs der Andichtung an die Giebel- und (bei Pultdächern) Firstaufmauerung sowie der Traufkante zugewandt werden. Letztere besteht aus einem Bleche von Zink Nr. 14 oder 15 von der Form Abb. 67 und wird, nachdem auf die blanke Schalung ein Vorstofs-

blech nach Abb. 67 genagelt ist, über dieses geschoben und zwischen die zweite und dritte Papierlage aufgenagelt. Das senkrecht aufgelöthete und durch halbe Pyramiden versteifte Blech hat Löcher zum Wasserablaufe, hinter denen zunächst Kies gelagert wird, um Verstopfung durch den feinen Sand und etwa flüssig gewordenen Holzcement zu verhüten. Das wagerechte Blech ist vorn für den Tropfenfall passend umgebogen und kann gleich mit der Rinne nach Abb. 67 verbunden werden. Der Länge nach Verlöthung der einzelnen Blechtheile. Das im Winkel gebogene Andichtungsblech am Giebel und Firste wird ebenfalls zwischen der zweiten und dritten Papierlage angebracht und reicht bis über den Kies an der Aufmauerung empor; es ist in eine Rille oder Fuge eingebogen und verstrichen oder mittels Blechkappe, die in das Mauerwerk greift und durch Hakennägel gehalten wird, gedichtet. Fehlt die Aufmauerung, so biegt man das Blech über eine Dreikantleiste in der Kieshöhe oder nimmt ein Traufkantenblech ohne die Abflufslöcher. In ähnlicher Weise werden alle Dachdurchbrechungen von Schornsteinen, Dachfenstern, Luftlöchern usw. angedichtet, z. B. auch eine Abwässerung durch ein inmitten des Dachs herabgehendes Abfallrohr, dessen Einfrieren aber unmöglich sein mufs; das ist der Fall, wenn in ihm die Luft des Kanalnetzes emporsteigen kann.

Viel angewandt, aber keineswegs gut zu heifsen ist es, statt der Sandisolirung Theerpappe über die Schalung zu nageln. Wohl ist es rathsam, letztere damit abzudecken, bis trockenes Wetter eintritt, das zur Deckung eines Holzcementdachs unbedingt nöthig ist, aber schon die rauhe Oberfläche der Pappe bewirkt mehr ein Hängenbleiben als ein Freimachen der Dachhaut von der Schalung. Die Dachpappe klebt beiderseitig gern an, und es ist vollends verderblich, wenn man glaubt, ihretwegen mit drei Lagen Papier und Holzcement auszukommen.

Als Vorzüge sind zu nennen leichte Ausführbarkeit, zwar stärkere, aber einfach zu verbindende und weniger Menge erfordernde Hölzer, die Benutzbarkeit der Dachräume zu Wohnzwecken, da das Dach im Winter warm und im Sommer kühl hält, die Feuersicherheit, die lange Dauer und das Fehlen von Ausbesserungen, da diese Deckung nur durch äufsere Gewalt schadhaft wird, geringe Angriffsfläche für Wind, Ausnutzung zu einer Terrasse und die Billigkeit weniger in der Anlage als auf die Dauer.

Metalldächer. Im Allgemeinen sind die Metalldächer die besten, hauptsächlich wegen ihrer grofsen Haltbarkeit, Dichtigkeit (wenig und dichte Fugen), Feuersicherheit und baulichen Schönheit. Andererseits sind sie verhältnifsmäfsig theuer, müssen stets sehr gut ausgeführt werden, sind meist schwer herstellbar und verursachen Schwitzwasser im Dachraume. Bei allen mufs auf die Ausdehnung der Metalle in Folge von Wärme Rücksicht genommen werden, d. h. die Befestigung der einzelnen Tafeln oder Platten darf eine nur einseitige sein oder mufs vielmehr stets so sein, dafs sie der Ausdehnung des Metalls nicht hinderlich und somit dem Dache nicht schädlich wird. Die Längenausdehnung für je 100° C. beträgt rd. bei

Eisen $^1/_{810}$, Kupfer $^1/_{580}$, Zinn $^1/_{515}$,
Blei $^1/_{350}$, Zink $^1/_{340}$, Glas $^1/_{1115}$.

Die Fähigkeit Wärme aufzuspeichern ist bei:

Blei = 0,031, Zinn = 0,056, Kupfer = 0,095, Zink = 0,096, Eisen = 0,114, Glas = 0,193.

Kupfer mit Eisen oder Zink in Verbindung zu bringen, geht wegen der elektrischen Strömungen und der dadurch entstehenden Zerstörung der Metalle nicht an; es ist schon schädlich, wenn das Regenwasser von kupfernen Dächern über Eisen oder Zink fliefst. Auch durch Säuren, z. B. in den Dämpfen von chemischen Fabriken, leiden die Metalle aufser Blei; emaillirtes Eisenblech widersteht besonders dem Ammoniak. Die Verbindung der Metallbleche geschieht hauptsächlich durch Nieten, Löthen, Falzen und Biegen; alle diese Arbeiten geschehen der Schwierigkeit oder der Gefährlichkeit wegen, soweit es angeht, am Besten nicht auf dem Dache, sondern in den Werkstätten und durch Maschinen. Die Hauptformen dazu sind die in den Abb. 69 bis 82. Zu den Latten und Schalbrettern ist nur ausgelaugtes Holz verwendbar, weil die Säuren im Holze durch das Beschlagwasser des Metalls letzterem schädlich werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 69. *Dachdeckung. Das Aufkanten.*



Abb. 70. *Dachdeckung. Das Abkanten.*



Abb. 71. *Dachdeckung. Das Umkanten.*

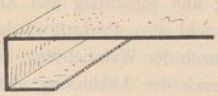


Abb. 72. *Dachdeckung. Das Einkanten (Abkanten mit Aufkanten).*



Abb. 73. *Dachdeckung. Der einfache Falz, bei dem zwischen dem Bleche höchstens die doppelte Blechstärke bleiben darf.*



Abb. 74. *Dachdeckung. Der Doppelfalz.*



Abb. 75. *Dachdeckung. Die Abkantung mit innerem Falze.*

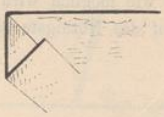


Abb. 76. *Dachdeckung. Die Abkantung mit scharfer Einkantung (oder auch mit Einfalzung).*



Abb. 77. *Dachdeckung. Der Umschlag, nur an der Vorderkante geschlossen.*



Abb. 78. *Dachdeckung. Der Hohlumschlag bei weniger als 5 mm Durchmesser; der Wulst bei mehr als 5 mm Durchmesser.*



Abb. 79. *Dachdeckung. Der angesetzte Wulst.*



Abb. 80. *Dachdeckung.*



Abb. 81. *Wulstfalze.*

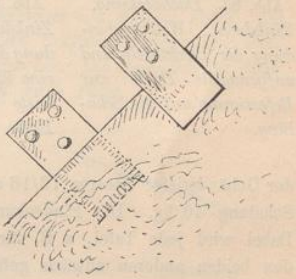


Abb. 82. *Dachdeckung. Hafte einerseits angelöthet.*

Das Zinkdach ist billig, aber nicht dauerhaft, obwohl seine Oxydationsschicht ähnlich der des Bleis es so schützt, dafs es 200 Jahre alt werden könnte. In Betracht kommen die Bleche der beiden gröfsten Gesellschaften für Zinkgewinnung, Vieille Montagne in Belgien und der Rheinprovinz sowie die Actien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb zu Lipine in Oberschlesien. Die Bleche beider sind gleich. Hier handelt es sich um folgende Nummern:

Nr.	Stärke in mm	Gewicht für 1 qm in kg	
11	0,580	4,06	
12	0,660	4,62	
13	0,740	5,18	
14	0,820	5,74	Verwendung zu besonders starken Theilen, wie Rinnen, Kehlen, Graten usw.
15	0,950	6,65	

Für begehbare Dächer sind die Nummern von 15 bis 18 nöthig. Die Schalung, wenigstens 2,5 cm stark, mufs mit $^1/_2$ cm Luft zwischen den Brettern verlegt werden, damit die Niederschläge des Blechs dem Holze weniger schaden. Auch die Säuren und Alkalien des frischen Gips-, Kalk- und Cementmörtels, z. B. bei Simsabdeckungen und Maueranschlüssen, zerfressen das Blech bei unmittelbarer Berührung, daher Isolirung durch Anstrich des Holzes, durch Oelpapier u. dgl. Das mit Zinkblech in Berührung kommende Eisen, z. B. bei der Dachrinnen- oder Abfallrohrbefestigung, mufs verzinkt sein, weil der galvanische Strom das Wasser zersetzt und dessen Sauerstoff das Zink oxydirt und dadurch schnell zerstört. Das Zinkblech wird alsbald fleckig und schmutzig und Anstriche sind nicht rathsam. Es leitet die Wärme noch besser als Blei, macht also die Luft in den Bodenräumen kaum erträglich. Es wirft sich ungleichmäfsig, dehnt sich nach der Walzrichtung hin jedenfalls mehr aus als in die Breite; die Wärme erzeugt Beulen, die nach der Abkühlung nicht ganz wieder verschwinden; die Tafeln auf zwei Seiten zu löthen oder zu nageln ist daher besonders schädlich und mithin stets zu vermeiden; ebenso ist es rathsamer, Zinkarbeiten im Sommer als im Winter auszuführen, weil die Kälte das Zink noch spröder macht, was namentlich für das Biegen und Falzen in Betracht kommt. So viel wie möglich wird daher in den Fabriken vorgearbeitet und am Baue selber alle Verbindungsarbeit auf das Nöthigste eingeschränkt. Dachneigung $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$

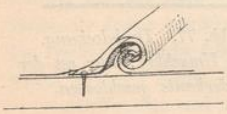


Abb. 83. *Dachdeckung. Zinkdach. Wulstverbindung der Blechtafeln und aufgenagelte Hafte zur Befestigung auf der Schalung.*

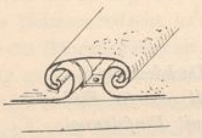


Abb. 84. *Dachdeckung. Zinkdach. Wulstverbindung der Blechtafeln durch eine übergeschobene Deckleiste und aufgenagelte Hafte zur Befestigung.*

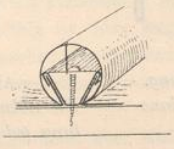


Abb. 85. *Dachdeckung. Zinkdach. Leiste, unter der die Hafte für die Bleche hergezogen sind und die von oben durch einen wulstförmigen Ueberzug von Zinkblech verkleidet wird.*



Abb. 86. *Dachdeckung. Zinkdach. Leistenersatz durch Hafte von besonderer Form.*

der Gebäudetiefe; Sparren 13/16 cm stark; Schalung 2,5 cm; Gewicht eines qm einschl. Sparren und Schalung 40 kg. Die Eindeckung geschieht nach mehrfacher Art: 1. Durch Falzverbindung. Dabei wird jede Tafel, z. B. für senkrechte Flächen, an zwei nachbarlichen Kanten auf- und an den beiden anderen abwärts gefalzt, um in die entsprechenden Falze der höheren „Schar“ von Blechtafeln eingehängt werden zu können. Die Befestigung geschieht durch Haften, die in die Falze eingehängt oder nur an die Deckbleche unten angelöthet sind. Für flache Dächer sind stehende Doppelfalze in der Richtung zur Traufe und aufgelöthete oder einfach gefalzte Quernähte in Gebrauch. 2. Durch Wulstverbindung, z. B. nach Abb. 83 und 84, in den Langseiten, während zur Querverbindung die Tafeln oben genagelt und unten mit angelötheten, unter die untere Tafel zu schiebenden Laschen versehen werden; dabei 10 cm Ueberdeckung. Statt der Wulste auch nach Abb. 85 aufgeschraubte dreikantige Holzleisten, an denen das Blech hochgebogen und durch Hafte gehalten wird. Die Leisten sind durch wulstförmige Bleche eingeschlossen. Sie werden ersetzt durch verschieden, z. B. wie in Abb. 86, geformte Hafte, in die die Deckbleche passend eingebogen sind, um dann noch durch ein übergeschobenes Wulstblech gedeckt zu werden. Dabei 10 cm wagerechte Ueberdeckung der Tafeln, deren oberer Rand durch einen 8 cm breiten aufgenagelten Haftstreifen mit Falz gehalten wird, während der untere Rand ähnlich durch je zwei Streifen von 4 : 16 cm grofsen Haften sich befestigt. 3. Durch Leistenverbindung, die aufkam, als man die Bleche, ohne ihnen zu schaden, scharf biegen lernte, und durch die den Blechen eine gröfsere Bewegung bei doch fester Verbindung möglich ist. In den Abb. 87 bis 96 sind einige der am Meisten gebräuchlichen in der Hauptsache skizzirt, sowie Quernahtverbindungen und Traufkanten-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

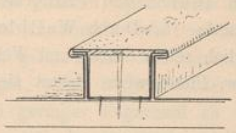


Abb. 87. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Leistenverbindung (Berliner). Die Hafte sind unter den Leisten durchgezogen und genagelt; die Bleche an den Leisten sind aufgekantet und den Haften entsprechend umgekantet; ein Blechstreifen mit Falzen über der Leiste wird über die Blechumkantungen gezogen.

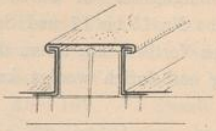


Abb. 88. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Leistenverbindung wie in Abb. 87, nur dafs die Hafte hier nicht unter den Leisten hergehen, sondern sich unten umkanten und auf die Schalung genagelt sind.

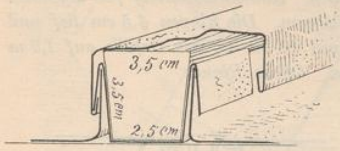


Abb. 89. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Belgische oder rheinische Leistenverbindung. Die unter den Leisten hergehenden Hafte sind von etwas stärkerem Bleche und falzen sich über die Aufkantung der Deckbleche, werden aber selber wieder mit Falz von den Leistendeckblechen umfafst.

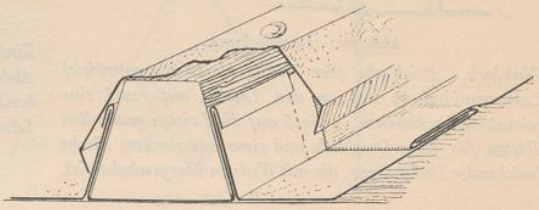


Abb. 90. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Französische Leistenverbindung ist dem rheinischen ähnlich, doch sind die Leisten unten breiter als oben und die Deckleiste von anderer Form. Die Hafte in 40 bis 50 cm Entfernung gehen hier ebenfalls unter den Leisten her. Die Quernähte der Deckbleche verbinden sich durch Falze.

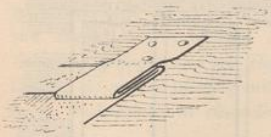


Abb. 91. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Die Deckbleche verbinden sich bei dem französischen Systeme in den Querfugen durch Falze, wobei die unteren Tafeln am oberen Rande früher durch je zwei Hafte, die je mit drei Nägeln auf die Schalung genagelt sind, befestigt wurden.

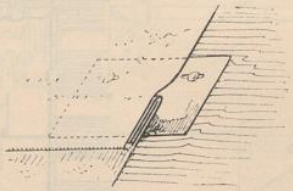


Abb. 92. *Dachdeckung. Zinkdach. Neuere und bessere Art der Zinktafelbefestigung bei dem französischen Systeme durch Hafte, die an den oberen Rand der unteren Tafeln angelöthet und auf die Schalung genagelt sind. Letzteres jedoch mit länglichen Nagellöchern in den Haften, sodafs sich die Bleche seitlich bewegen können.*



Abb. 93. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Traufkante mit Vorstofsblech, um welches sich die Deckplatten mit einem Wulste von 22 bis 25 mm Durchmesser legen.

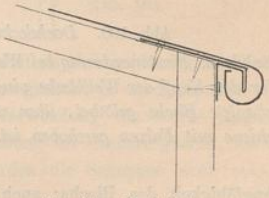


Abb. 94. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Traufkante wie in Abb. 93, jedoch durch Abkantung des Vorstofsbleches verbessert.

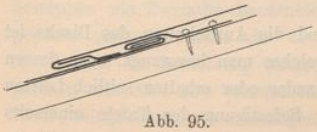


Abb. 95.

Abb. 95. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Quernahtverbindung, wie sie von der Gesellschaft Lipine ausgeführt wird.

anordnungen dargestellt. 4. Durch Rinnenverbindung für Balcone und Plattformen, Abb. 97 und 98; Bleche Nr. 15 bis 17 und Schalung senkrecht zur Traufe. 5. Durch Wellblechverbindung, die den Vortheil hat, sofern das Blech tragfähig bezüglich seiner Stärke und Wellentiefe ist, dafs Schalung entbehrlich werden kann. Die Lattungs- bezw. Pfettenweite richtet sich nach der

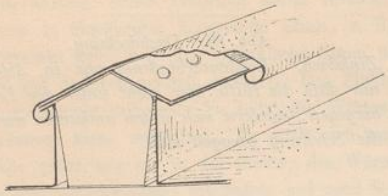


Abb. 96. *Dachdeckung.*

Zinkdach. Frick'sche (der Vieille-Montagne patentirte) Leistenverbindung mit an den Leisten auf- und eingekanteten Deckblechen, 4 bis 5 auf die Leisten genagelten Haften für jedes Deckblech und einer aus starkem Bleche bestehender Deckschiene, die mit Wulsten übergeschoben ist.

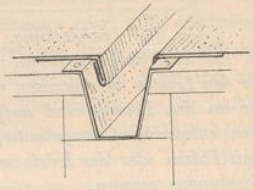


Abb. 97. *Dachdeckung.*

Zinkdach. Rinnenverbindung für begehbare Abdeckungen. Die Rinnen 4,5 cm tief und breit mit 10 bis 20 mm Gefälle auf 1,0 m Länge. Offene Rinne.

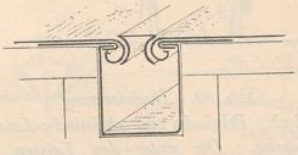


Abb. 98. *Dachdeckung.*

Zinkdach. Rinnenverbindung ähnlich der in Abb. 97, aber mit einem Rinnenschliefser versehen, um Schmutz und Schnee abzuhalten.

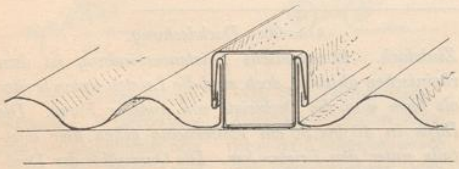


Abb. 99. *Dachdeckung.*

Zinkdach. Wellblechverbindung mit Leisten nach Art der Vieille-Montagne.

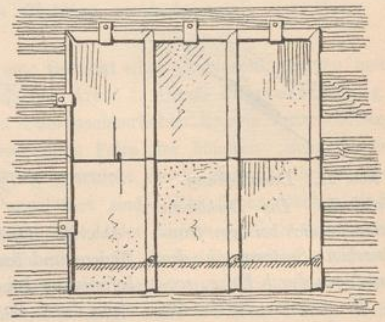


Abb. 101. *Dachdeckung.*

Zinkdach in Schindelform. Die Schindeln, 41/28 cm grofs, greifen den Falzziegeln ähnlich mit Falzen allseitig in einander und werden mit Haften auf der Schalung befestigt.

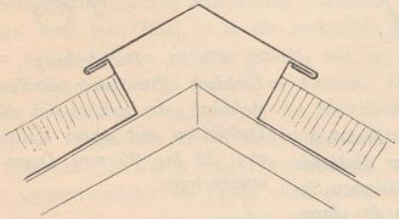


Abb. 100. *Dachdeckung.*

Zinkdach. Firstanordnung bei Wellblecheindeckung. Vor den Kopf der Wellbleche sind beiderseits umgekantete Bleche gelöthet, über welche eine Deckschiene mit Falzen geschoben ist.

Tragfähigkeit des Blechs; auch fliefst das Wasser besser ab und die Ausdehnung des Blechs ist weniger merkbar. Die Bleche greifen je nach dem Systeme, welches man bevorzugt, oder dessen man für den besonderen Fall bedarf, mehr oder weniger über einander oder erhalten seitlich Leisten mit Deckblechen zur Verbindung, Abb. 99 und 100. Hafte zur Befestigung der Tafeln einerseits

an die Bleche gelöthet, andererseits an die Pfetten genagelt oder bei eisernen geschraubt bezw. genietet. Das Ansammeln des Schwitzwassers an den unteren Blechrändern hat zu verschiedenen Blechformen geführt, die dem Rechnung tragen sollen. 6. Durch Schindelverbindung nach Art der Falzziegel, wobei freilich wieder viele Fugen entstehen, sodafs der Vortheil des Metalls, grofse Flächen bei geringer Fugenzahl zu decken, eingebüfst wird, Abb. 101. 7. Durch Rautenverbindung ähnlich der Schindelverbindung für Flächen von 1 : 4 der Gebäudetiefe, besser noch für Wandbekleidung, mit völliger Unterschalung. Seitenlänge der Rauten 27, 34, 44, 59 und 74 cm.

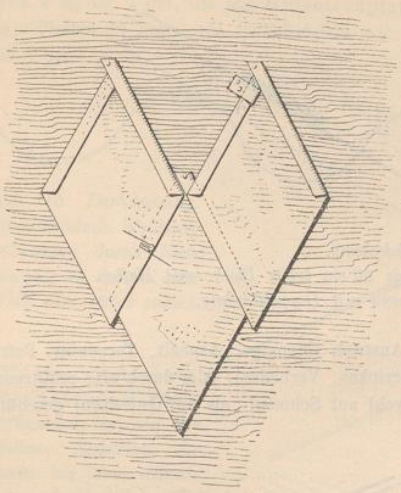


Abb. 102. *Dachdeckung. Zinkdach in Rautenform. Die hier spitzwinkeligen Rauten, 25,5/46 cm von Blech Nr. 10, werden auf die Schalung genagelt und mit Haften befestigt; sie greifen allseitig mit Falzen bezw. Wulstfalzen in einander.*



Abb. 103. *Dachdeckung. Zinkdach in Schuppen. Einzelne Schuppen oben mit Loch, unten mit Oese an Haken aufzuhängen.*

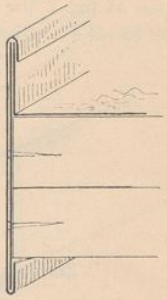


Abb. 105. *Dachdeckung. Zinkdach. Giebelanordnung durch Aufkantung des Deckblechs an einem Vorstofsbleche, welches vor die Schalung genagelt ist und über das sowie zugleich über die Aufkantung ein Deckblech mit Falzen geschoben ist.*

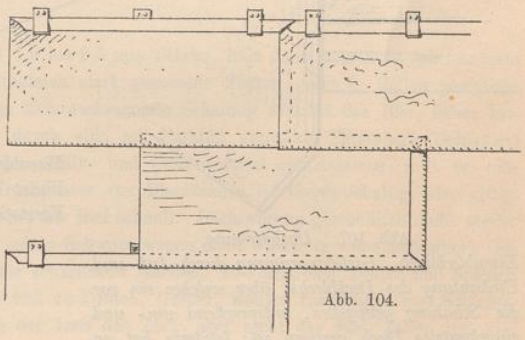


Abb. 104. *Dachdeckung. Zinkdach. Bekleidung senkrechter Flächen durch Bleche mit allseitigen Falzen; Befestigung an der oberen Kante mit drei Haften.*

Abb. 104.

Zink Nr. 10 für die beiden kleinsten genügend. An der Spitze und an den beiden nachbarlichen Seiten, die mit Falz in die Wulstfalze der nächstoberen Rautenbleche greifen, je ein Haft, Abb. 102. Uebrigens sind verschiedene Arten im Gebrauche, über deren Verwendung die Werke Angaben machen. 8. Durch Schuppenverbindung, die der Rautenverbindung oft insofern gleicht, als die Schuppen als Zierrathe Rautenblechen eingepreſst sind; doch werden die Schuppen auch einzeln gepreſst und aufgenagelt oder an Haken aufgehängt, Abb. 103.

Auch die Bekleidung senkrechter Wände wird ähnlich den Schindel- und Rautenblechen ausgeführt, wie Abb. 104 veranschaulicht, erleidet aber je nach den Verhältnissen, z. B. auch in Wellblech, entsprechende Aenderungen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Dachendigung an den Giebeln ist verschieden ausführbar; doch handelt es sich darum, eine feststehende Aufkantung zu erlangen, die durch Ueberfalzung oder Wulst vor dem Eindringen des Regens geschützt ist, ohne die Bewegung der Bleche zu hindern, Abb. 105.

Besondere Sorgfalt ist den Kehlen zu widmen. Das Eindringen des Wassers wird verhindert und die Ausdehnung der Bleche nicht beeinträchtigt durch eine Anordnung, wie sie in Abb. 106 dargestellt ist. Bei Gefälle der Kehle nicht unter 50 cm auf 1 m ist nur einfache Falzung des Kehlenblechs nöthig. Bei Ueberfüllung der Kehle wird richtiger eine besondere Kehlenrinne ausgeführt.

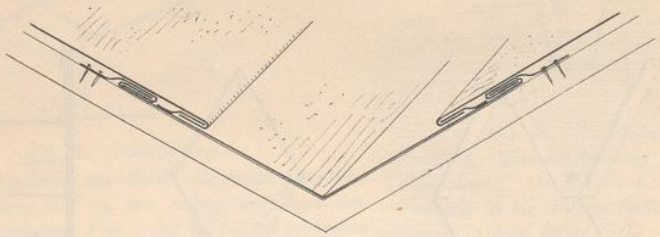


Abb. 106. *Dachdeckung.*
Zinkdach. Kehlenanordnung durch 40 bis 60 cm breite Bleche mit Haften für den Falz der Deckbleche und mit Doppelfalzung.

Eisenblechdachdeckungen müssen durch Anstrich (Mennige, Asphalt, Terpentin, Petroleum usw.), durch Ueberzug mit anderen Metallen (Verzinken, Verbleien), oder durch eine schützende Schicht von Eisenoxyduloxyd (Magneteisenschicht sowohl auf Schmied- als auf Gufseisen) geschützt

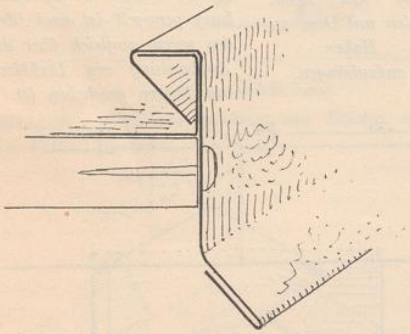


Abb. 107. *Dachdeckung.*
Eisenblechdach. Giebelanordnung durch Auf- und Umkantung des Deckblechs, über welches ein vor die Schalung genageltes, entsprechend um- und eingekantetes Blech gezogen ist; letzteres hat an der Unterkante einen Falz mit Ausbiegung zur Wasserabweisung.

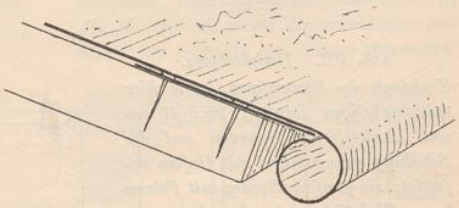


Abb. 108. *Dachdeckung.*
Eisenblechdach. Traufkantenanordnung durch Wulst über einem der Schalung aufgenagelten Vorstofsbleche.

Abb. 109. *Dachdeckung. Eisenblechdach. Verbindung der Decktafeln an den Langseiten durch Auf- und Umkantung der Tafeln an Haften, die senkrecht stehen und auf die Schalung genagelt sind. Eine Deckschiene wird über diese Verbindung geschoben und giebt ihr Schutz und Halt.*

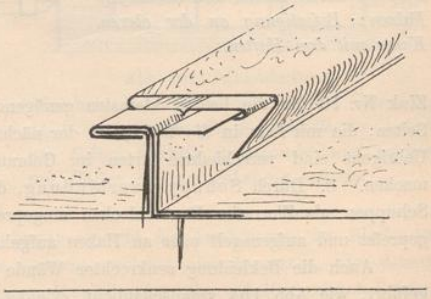


Abb. 109.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

werden. Die Verbindung geschieht durch Falzen und Nieten, Abb. 107 bis 109. In Betracht kommen die Deckungen in Tafelblech ähnlich der Kupfereindeckung, aber nach verschiedenen Verfahren, die in Wellblech, Abb. 110 und 111, ähnlich den Deckungen in Zinkwellblech, aber fast nur auf eisernen Dachstuhlunterlagen ausgeführt und mit darauf bezüglichen Besonderheiten für grofse Bauten, die in verzinkten Formblechen (Blechschiefer und Pfannenbleche), Rauten usw. für kleinere Bauten in gröfseren Blechen und in kleineren den Ziegelformen nachgebildeten, die in emaillirten Formblechen 1,0 × 0,50 m oder 0,50 × 0,30 m oder 0,37 × 0,37 m grofs, Gewicht etwa 9 kg für 1 qm, die aus Gufseisenplatten, die jedoch (35 bis 50 kg auf 1 qm) zu schwer ist. Platten in Form von Schiefertafeln oder Falzziegeln emaillirt oder asphaltirt 18 bis 26 Stück auf 1 qm.



Abb. 110. *Dachdeckung. Eisenblechdach. Wellblechverbindung durch Niete, entweder im Scheitel einer Welle oder etwas seitlich.*

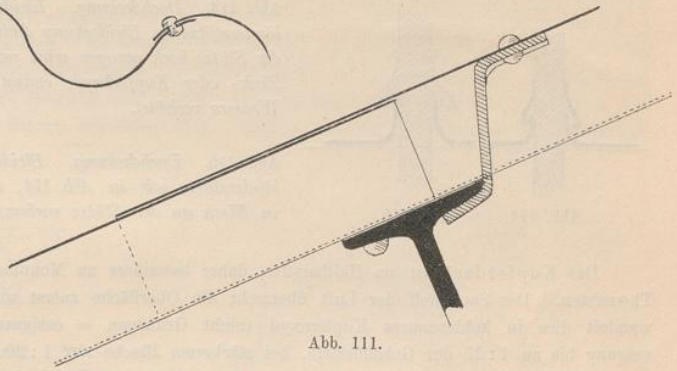


Abb. 111.

Abb. 111. *Dachdeckung. Eisenblechdach. Wellblechauflagerung nur auf den Pfetten; Sicherung der Bleche vor dem Hinabgleiten durch in den Wellenscheiteln angenietete oder angeschraubte Hafte aus 3,5 bis 6 mm starkem, 3 bis 5 cm breitem verzinktem Eisenbleche; diese Hafte greifen hakenförmig hinter den oberen Pfettenflansch.*

Das Bleidach erfordert Blech von 1,5 bis 2,5 mm Stärke, hält dann aber auch Jahrhunderte lang. Früher nur auf Sand und daher ungleich stark gegossene Platten, jetzt in Rollen gewalztes Blech. Die in Folge des Wasserbeschlags sich auslaugende Schalung zerstört das Blei, daher Isolirung durch Anstrich mit Goudron oder durch eine mit Paraffin getränkte Papierlage (Oelpapier) zwischen Holz und Blei; für feuchten Gips-, Kalk- und Cementmörtel gilt dasselbe, z. B. bei eingebetteten Rinnen, Abdeckungen usw. Traufwasser von Bleidächern ist bleiweifshaltig, also giftig. Reines Wasser, z. B. Dampf, mit Luft oxydirt das Blei schnell. Dachneigung gewöhnlich nicht steiler als 1 : 3,5 der Gebäudetiefe, weil das Blei seiner Schwere wegen nicht wieder in seine anfängliche Gestalt zurückgeht; doch jetzt auch Bekleidung senkrechter Flächen. In Frankreich, Italien und Spanien für Terrassenabdeckungen beliebt; bei uns viel zu Firsten, Graten, Kehlen für Ziegel- und Schieferdächer; an der See zerstört die Salzsäure der Luft das Zink, aber nicht das Blei, daher dort viel angewandt. Steile Flächen werden gefalzt, um die Ausdehnung zu ermöglichen, flache gelöthet, um die Nässe abzuhalten. Eindeckung in kleinen schindelartigen Platten für steile oder senkrechte Flächen, und in grofsen gegossenen oder gewalzten Platten 1,0 m breit in Rollen von 10 bis 15 m Länge. Doppelte Falze in der Dachneigung, Querverbindung mit verzinnten oder verbleiten Nägeln auf der Schalung befestigt; nach Ueberlöthung der Nägel wird der obere Rand umgefalzt und mit dem unteren der nächst höheren Tafel verlöthet. Bei begehbaren Flächen auch Löthung der seitlichen Falze mit Senkung in rinnenartige Vertiefung, Abb. 112 und 113. Geländerstützen unten mit Kappe von Zink oder Kupfer angelöthet, unter die das Bleiblech hoch gebogen wird, sodafs das Wasser nicht eindringt, Abb. 114 und 115.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 112. *Dachdeckung.*
Bleidach. Falzverbindung des Bleies mit Versenkung in Rinnen, hauptsächlich für begehbare Flächen.

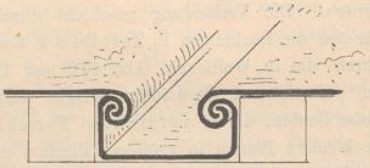


Abb. 113. *Dachdeckung.*
Bleidach. Offene Rinne zur Bleiverbindung bei begehbaren Flächen.

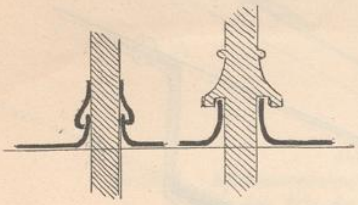


Abb. 114. Abb. 115.

Abb. 114. *Dachdeckung. Bleidach. Dichtung einer Geländerstütze in Bleideckung dadurch, dafs das Deckblei an der Stütze hoch gezogen wird und unter einer angelötheten Zink- oder Kupferkappe endigt, die das Eindringen des Wassers verhütet.*

Abb. 115. *Dachdeckung. Bleidach. Dichtung einer Geländerstütze wie in Abb. 114, nur dafs die Kappe gleich in Eisen an der Stütze vorhanden ist.*

Das Kupferdach ist am Haltbarsten, daher besonders zu Monumentalbauten, aber auch am Theuersten. Der Sauerstoff der Luft überzieht die Oberfläche zuerst mit Kupferoxydul und verwandelt dies in kohlensaures Kupferoxyd (nicht Grünspan = essigsaures Kupferoxyd). Dachneigung bis zu 1 : 25 der Gebäudetiefe, bei stärkerem Bleche nur 1 : 20. Dachbleche 1,0 × 2,0 m grofs, 0,5 bis 1,0 mm stark; 0,66 mm starkes etwa gleich dem Zinkbleche Nr. 12 oder auch 0,75 mm starkes werden am Meisten verwendet. Schalung ohne starke Fugen. Die Verbindung durch Falze so, dafs bei jedem Bleche jederseits 4 cm dafür abgehen. In der Dachneigung doppelt stehender Falz, Abb. 116, Quernähte liegender Falz, Abb. 117. Bei begehbaren Flächen (Terrassen) Neigung 1 : 50 und Schiebefalze nach Abb. 118, auch können die stehenden Falze niedergelegt und verlöthet werden. Die Tafeln im Verbande. 25 bis 50 mm breite und 60 bis 90 mm lange Hafte nach dem Bleche schmaler; für jeden Haft genügen 2 schmiedeiserne Nägel; bewährt haben sich breitköpfige,

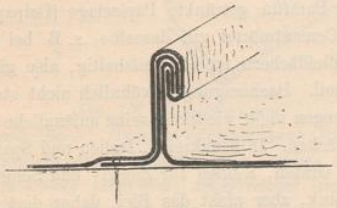


Abb. 116. *Dachdeckung.*
Kupferdach. Längsverbindung der Bleche durch doppelt stehenden Falz gehalten von Haften, die auf die Schalung genagelt und mit verfalzt sind.

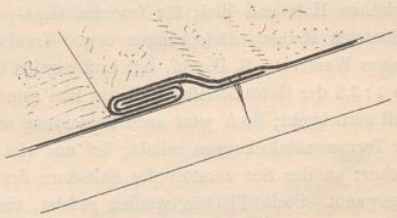


Abb. 117. *Dachdeckung.*
Kupferdach. Verbindung der Bleche in den wagerechten Quernähten durch Verfalzung der Bleche und auf die Schalung genagelte Hafte.



Abb. 118.

Abb. 118. *Dachdeckung. Kupferdach. Schiebefalze für Deckung begehbarer Flächen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

verzinnte Schiefernägel. Die Hafte werden mit dem Bleche zugleich eingebogen, an jedem Tafelende einer, sonst in 30 bis 70 cm Entfernung je einer, sodafs 6 bis 8 Hafte auf eine Tafel kommen. An der Traufe Vorstofsblech, 8 cm Auflager, 5 cm Ueberstand.

Das Glasdach ist eine Eindeckung in Glas, mag sich dieselbe über das ganze Gebäude erstrecken oder nur Theile desselben, ein Oberlicht, ausmachen. Die Neigung, wenigstens so weit das Glas selber in Betracht kommt, soll im Allgemeinen nicht flacher als 16° (1 : 3,5) sein; denn aufser Regen, den der Wind eintreibt, und Schnee, der den Raum verdunkelt und die Tafeln bricht, tropft das Schweifswasser an der Unterfläche ab, besonders wo zwei Tafeln sich überdecken. Besser wegen des Schlagregens 1 : 2 bis 1 : 1. Aufser Glasflächen, die sich, um die nöthige Neigung zu haben, aus der übrigen flacheren Dachfläche in irgend einer Weise herausheben, und Werkstätten von 8,0 m Höhe bei 1 Glas zu 3 Grundfläche ausreichend erleuchten, wählt man auch wohl die Anordnung von Shed-Dächern (Sägedächern), die nur 1 Glas zu 6 bis 7 Grundfläche bei 2,5 : 1 Neigung der Glasfläche brauchen. Bei grofsen (Bahnhofs-)Hallen ist die Glasfläche in gleich- und zum Firste senkrecht laufende Satteldächer von Glastafelgröfse jeder Seite aufgelöst, Abb. 119, wodurch allerdings die nöthige Neigung sich ergiebt, zugleich aber die Ausführung umständlich und die Reinigung der vielen Rinnen schwierig wird. Endlich ist jetzt das Boileau-Dach (Weltaus-

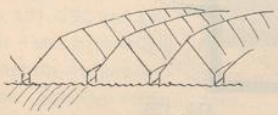


Abb. 119. *Dachdeckung. Glasdachanordnung für grofse Hallen, z. B. für Bahnhofshallen, durch Satteldächer, die senkrecht zum Hauptdachfirste laufen und Flächen von Glastafelgröfse haben.*

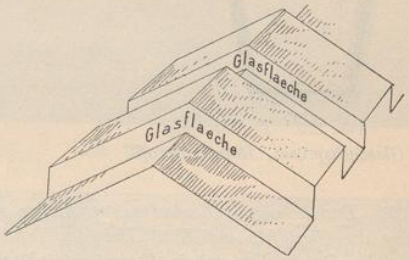


Abb. 120. *Dachdeckung. Glasdachanordnung mit nur senkrechten Glasflächen, das sogenannte Boileau'sche Dach.*

stellung 1878 in Paris) viel in Anwendung gekommen, Abb. 120. Es sind dabei die Satteldächer der eben genannten Anordnung durch rechteckig heraustretende, nur an den senkrechten Seitenflächen verglaste Erhöhungen ersetzt, wodurch freilich die Lichtquelle für den Raum geringer, die Dichtung der Verglasung aber weit besser wird.

Verwendet wird 1. Gufsglas, 4 bis 6 mm stark, stehend gekühlt, daher Verbiegungen und Haarrisse (Kaltsprünge, Feuersprünge), die beide Fehler für die Eindeckung sind; die Tafel meist etwa 0,81 m breit und 2,10 m hoch. Das dickere Gufsglas, Spiegelglas, wird liegend gekühlt, ist daher gleichmäfsiger, 10 bis 13 mm stark. 1 qm grofse Tafeln unter Mittelpreise, 1,50 : 3,00 m grofse Scheiben Mittelpreise, 5,0 : 3,0 m grofs ist die gröfste Tafel, die gegossen wird. 2. Geblasenes Spiegelrohglas, aus Cylindern hergestellt, die aufgesprengt und gestreckt sind; es hat keine Haarrisse; 4 bis 5 mm stark, Gröfse in Länge + Breite 164 cm (d. h. 100 : 64 cm oder 96 : 68 cm usw.). 3. Gewöhnliches Fensterglas (Doppelglas) für kleine Abmessungen, 3 bis 3,5 mm stark. 4. Prefshartglas ist zwar von besonderer Biegungs- und Widerstandsfähigkeit, aber noch nicht genügend erprobt. 5. Drahtglas (von Friedrich Siemens, Dresden), 1 mm starkes Drahtgewebe im Glase verhindert den Bruch durch Stofs und besonders das Herabfallen nach dem Bruche. 6. Tectorium statt des Glases, ein durchscheinender Körper, der aus einem Drahtgewebe mit einer harzigen Einhüllung besteht, biegsam aber leicht brennbar. Erfahrungen fehlen noch.

Bei der Eindeckung soll besonders das Eindringen von Schlagregen und Flugschnee unmöglich sein, die Tafeln dürfen nicht herabgleiten und nicht durch Sturm abgehoben werden können,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 121.
Dachdeckung.
Glasdach mit Längssprossen. Dichtung der Glastafeln in der Querrichtung durch Verkittung der Ueberdeckung.

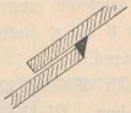


Abb. 122.
Dachdeckung.
Glasdach mit Längssprossen. Dichtung der Tafeln in der Querrichtung durch Verkittung am oberen Rande der unteren Tafel.



Abb. 123.
Dachdeckung.
Glasdach mit Längssprossen. Abfasung des oberen Randes der unteren Glastafel zur Ablenkung des Schweifswassers.



Abb. 124. *Dachdeckung. Glasdachsprosse mit dem Rinneisenprofil der „Gute Hoffnungshütte", Gewicht 5,42 kg für 1 lfd. m; Trägheitsmoment 18,3, Widerstandsmoment 7,6 (beide Momente beziehen sich auf Centimeter).*

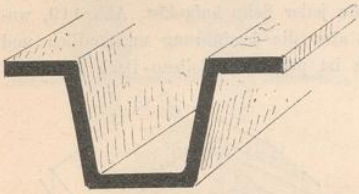


Abb. 125. *Dachdeckung.*
Glasdachsprosse, Rinneisenprofil.

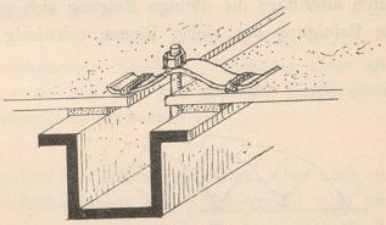


Abb. 126.

Abb. 126. *Dachdeckung. Glasdachsprosse (Hallen der Berliner Stadtbahn), Rinneisenprofil mit Auflagerung der Glastafeln auf Kitt. Halt der Tafeln durch Federn, die durch Schrauben angezogen und an den Druckstellen mit in Kreosot getränktem Garne umwickelt sind.*

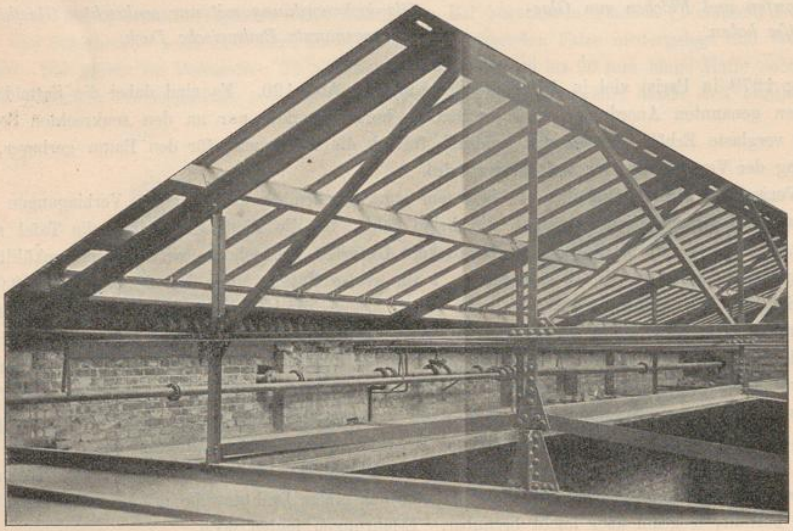


Abb. 127. *Dachdeckung. Glasdach. Untersicht der auf Pfetten lagernden Sprossen, die senkrecht zur Traufe liegen und Rinnenprofil haben. Die Glastafeln fehlen hier noch.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sie sollen gleichmäfsig fest aufliegen, aber mit Rücksicht auf die Dachstuhlbewegungen mit ihrem Auflager nicht fest verbunden sein. Die Tafeln selber überdecken einander um so mehr, je gröfser sie sind, weil die kleinen Tafeln weniger Unebenheiten haben als die gröfseren. Bei kleinen genügen 1 bis 3 cm, bei grofsen in Gufsglas auch bei steileren Flächen 10 bis 15 cm Ueberdeckung. Auflager der Tafeln auf Sprossen in der Richtung der Dachneigung 40 bis 60 cm Entfernung von einander. Dichtung der Querfugen aufser durch Ueberdeckung gewöhnlich nicht nöthig, geschieht aber auch nach Abb. 121, 122 und 123. 5 bis 6 mm starkes Glas genügt für die gewöhnlichen Sprossenweiten, aber von einer Begehbarkeit mufs im Allgemeinen abgesehen werden. Rohglastafeln von 6 bis 8 mm Stärke nimmt man meist nicht über 1 m lang. Die Sprossen, in der Regel senkrecht zur Traufe und aus Walzeisen, haben nicht nur das Auflager für die Glastafeln abzugeben, sondern thunlichst auch das etwa doch noch durch die Fuge zwischen Glas und Sprosse eindringende Regenwasser sowie das an der Unterfläche der Tafel sich bildende Schweifswasser aufzunehmen und abzuführen. Um Letzteres zu ermöglichen, ist darauf Rücksicht zu nehmen bei Befestigung der Sprossen auf den Pfetten. Dem entspricht eine Sprosse von rinnenartigem Profil vielleicht am Besten, Abb. 124, 125 und 126. Sie ist einfach auf den Pfetten zu befestigen, und man braucht die

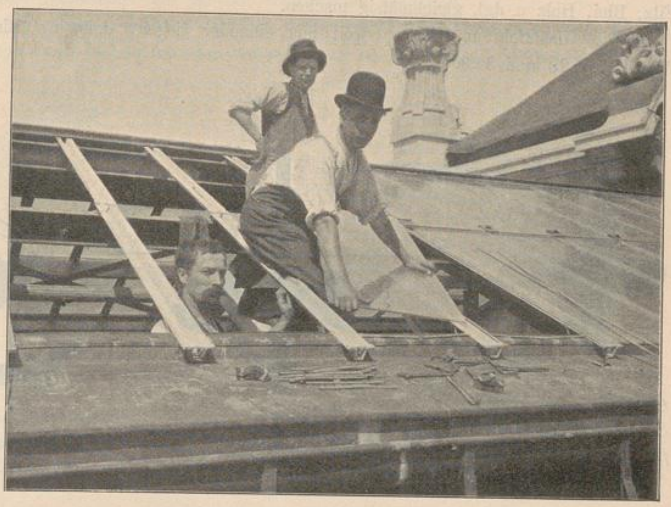


Abb. 128.

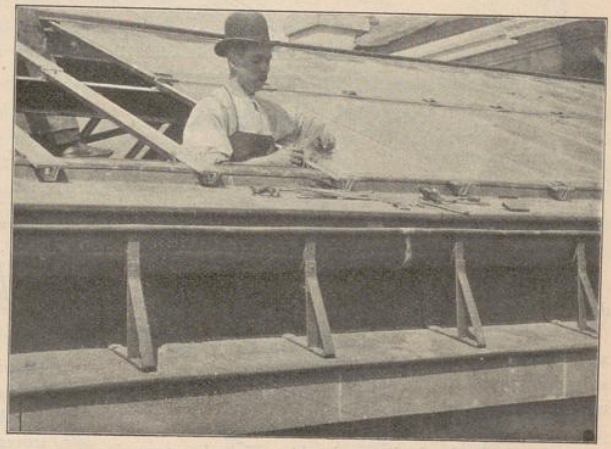


Abb. 129.

Abb. 128 und 129. *Dachdeckung. Glasdach während der Eindeckung. Die Tafeln werden auf die rinnenförmigen Sprossen mit Filzstreifen in Bleihülle — mit der Scheere schneidbar — derartig verlegt, dafs die obere durch Haken und Feder gehalten wird, die untere sich gegen die hakenartig umgebogenen oberen Flansche der Rinnen stützt. Vorn auf der kupfernen Simsabdeckung sieht man die Filzstreifen und die Federn liegen. Die Länge der Tafeln hat nachträglich noch eine zweite Befestigung mittels Federn inmitten jeder Tafel erfordert, da der Wind die Tafeln zu bewegen vermochte.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fuge zwischen Tafel und Sprosse, die natürlich wegen der Ueberdeckung der oberen Tafel über die nächst untere nach unten höher wird, nicht zu verkitten. Man kann das Auflager aber durch Filz, Blei, Holz u. dgl. gleichmäfsig machen.

Die Glastafeln müssen so weit aus einander liegen, dafs die Rinnen zu reinigen sind, Abb, 127, 128 und 129.

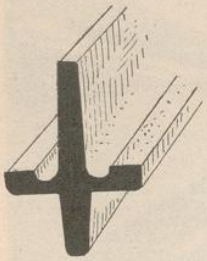


Abb. 130. *Dachdeckung. Glasdach. +-förmiges Sprosseneisen ohne Rinne für das Schweifswasser.*

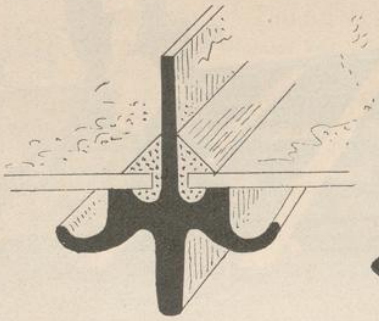


Abb. 131. *Dachdeckung. Glasdach. +-förmige Sprosseneisen mit angewalzten Schweifswasserrinnen.*

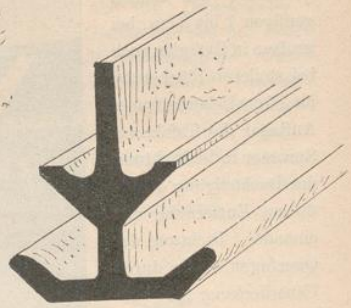


Abb. 132.



Abb. 133. *Dachdeckung. Glasdach. Sprosse mit Schweifswasserrinnen ganz aus Zinkblech.*

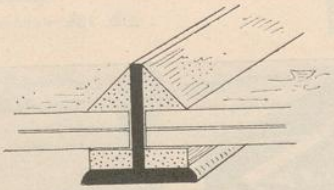


Abb. 134. *Dachdeckung. Glasdach. ⊥-förmige Sprosse mit Kittauflager und Dichtung in Kitt.*

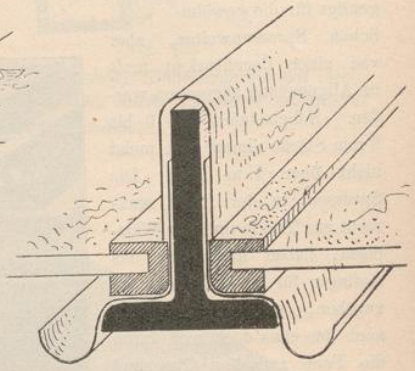


Abb. 135. *Dachdeckung. Glasdach. ⊥-förmige Sprosse mit Auflager und Dichtung in Blei, mit Zinkblechrinnen für das Schweifswasser und mit Zinkkappe über dem senkrechten Sprossenflansche.*

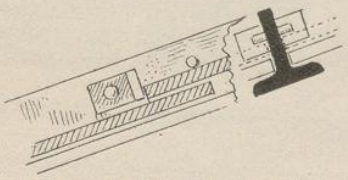


Abb. 136. *Dachdeckung. Glasdach. Winkeleisen am senkrechten Flansche der Sprossen, um das Abgleiten der Glastafeln zu verhüten; Stifte durch den senkrechten Flansch, gegen das Abheben der Tafeln durch den Wind.*

Das Abgleiten der Tafeln wird hierbei durch Haken verhindert, die den unteren Rand fassen und an den Bolzen der auf die Scheiben drückenden Federn befestigt sind.

Viel angewandt ist auch ein +-förmiger Querschnitt der Sprossen mit eingewalzten eisernen Rinnen oder auch mit angefügten Rinnen von Zinkblech, Abb. 130 bis 133.

Ehedem mehr angewandt waren ⊥-Sprossen, Abb. 134 und 135.

Das Gleiten der Tafeln verhindern Winkeleisen (25 : 25 : 3 mm), die an den senkrechten Steg der Sprossen genietet werden; Stifte durch diesen Steg gesteckt verhindern, dafs sich die Tafel-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

enden abheben können, Abb. 136. Auch Haken aus Eisen, Kupfer oder Zink, unten an die Sprossen genietet, halten hier die Tafeln. Das erreicht man schliefslich auch, indem man das Ende der senkrechten ⊥-förmigen Sprosse abschlägt und das der wagerechten hochbiegt.

Holzsprossen sind selten, eigentlich nur bei geringeren Bauten, weil sie weniger dicht halten und schneller vergehen. Schweifswasser entsteht aber an ihnen nicht, Abb. 137 und 138.

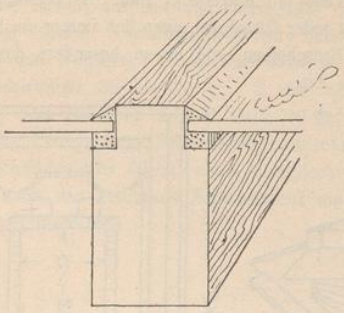


Abb. 137. *Dachdeckung. Glasdach mit Holzsprosse. Dichtung und Auflager der Tafeln durch Kitt.*

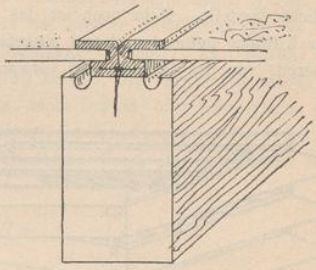


Abb. 138. *Dachdeckung. Glasdach mit Holzsprosse. Dichtung und Auflager der Glastafeln durch Blei.*

Es kommen auch wagerechte Sprossen zum Tragen und zur besseren Dichtung der wagerechten Fugen vor. Dabei oft noch Nebensprossen senkrecht zur Traufe.

1,0 qm Glasdach einschl. Sprosseneisen in 45 cm Abstand von 4 mm starkem Glase wiegt rd. 20 kg, von 5 mm starkem Glase 25 kg, von 6 mm starkem Glase bei 55 cm Sprossenweite 30 kg.

Das **Dachfenster** ist ein seiner Gestalt nach sehr mannigfach benanntes Fenster zur Erhellung und Lüftung des Dachraumes; doch sind Giebel- und Dacherkerfenster nicht eigentlich mit hierher gehörig, sondern nur auf und in der Dachfläche selber befindliche Fenster. Diese können sein auf das Dach aufgebaut: 1. lucarnen- oder lukenförmig, s. Lucarne und Luke. Ihre Ausbildung hat eine Reihe Namen veranlafst, z. B. Ochsenauge, Fledermausfenster, Gaupe usw. 2. Klappfenster in der Dachfläche liegend, Abb. 1, 2 und 3, indem ihre von einem Rahmen gefafsten Glastafeln der Eindeckung entsprechend verschieden, aber fest eingedeckt oder als ein besonderer Flügel zu

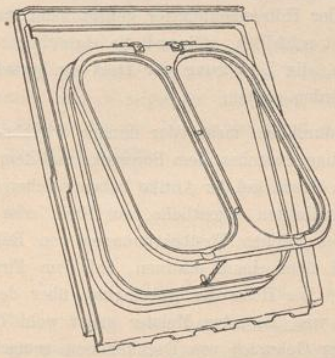


Abb. 1. *Hilgers'sches Victoria-Dachfenster für Falzziegeleindeckung.*

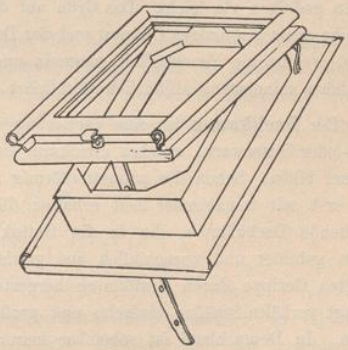


Abb. 2. *Dachfenster aus verbleitem Eisen (Hoffmann-Mainz).*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

öffnen sind. Letztere sind fast alle aus Metall, Zink, Kupfer und besonders Gufseisen gemacht, erheben sich kastenähnlich über die Dachfläche und haben einen um die obere Seite beweglichen Flügel, der sich mittels eines Eisenbügels stellen läfst. Die Blechplatte, auf der der Kasten steht, wird so eingedeckt, dafs nur die untere Kante hervortritt. Die Einrichtung mufs den verschiedenen Deckungen entsprechend verschieden sein, so besonders für Holzcementdächer. 3. Glasziegel, die bei Ziegeldächern wie jeder andere Ziegel geformt und fest mit eingedeckt sind. Es versteht sich, dafs diese Art nicht zur Lüftung dienen kann und dafs jeder Glasziegel eigentlich immer ein kleines Oberlicht darstellt. Mehr noch ist das der Fall bei Glasscheiben, die einem besonders dazu mit einem Kittfalze geformten Ziegel eingelassen sind, eine Art, die bereits von den Römern viel verwandt wurde, Abb. 4.

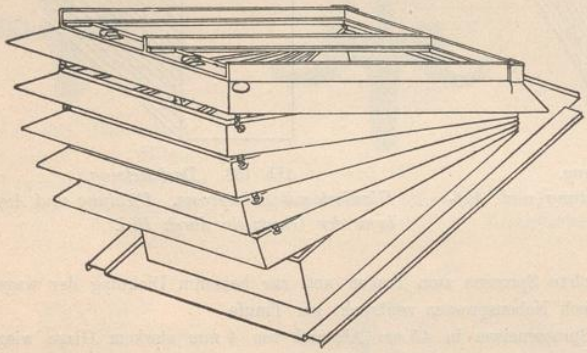


Abb. 3. *Jalousie-Dachfenster, besonders als Sheddachlüfter in Verwendung. Hier in geöffnetem Zustande, bei welchem der Regen nicht eindringen kann.*

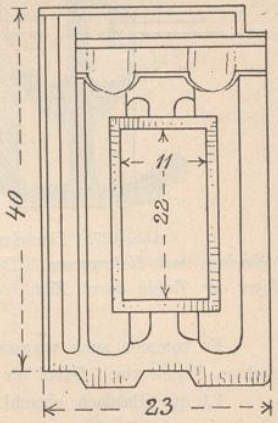


Abb. 4. *Dachfenster. Falzziegel mit Oeffnung für eine Glasscheibe in Kittfalz.*

Die **Dachflechte**, das Dachmoos, ist das in verschiedenen Arten auf Steindächern sich bildende Gewächs genannt, welches in Folge der in den Poren oder zwischen den sich überdeckenden Flächen der Dachsteine angesammelten und mit Staub gemischten Feuchtigkeit entstehen kann. Auch auf Strohdächern finden sich derartige Flechten, alsdann auf Sollinger Sandsteinplatten und auf porigen Ziegeln gedeihen sie leicht. Das Grün auf dem Kiese der Holzcementdächer gehört nicht dazu, ist vielmehr meist grasartiges Unkraut und der Deckung nicht schädlich, während die eigentlichen Dachmoose, welche die Feuchtigkeit sammeln und festhalten, die Zerstörung der Deckung herbeiführen und daher mindestens alljährlich thunlichst entfernt werden sollten.

Der **Dachkamm** ist eine Verzierung des Firstes durch ein mehr oder minder durchbrochenes Blatt- oder Gitterwerk, welches gleichsam eine Vermittlung zwischen dem Bauwerke und dem hellen Himmel bildet. Schon die palmettenförmig aufragenden Firstziegel der Antike haben solchen Zweck, aber erst seit romanischer Zeit erhalten die Monumentalbauten eigentliche, aus Stein oder Ziegel bestehende Dachkämme, die in der Gothik ähnlich den reichen Firstbekrönungen von Reliquienkästen gebildet und vornehmlich aus getriebenem Blei über einem eisernen, auf dem Firste befestigten Gerippe durch Verlöthung hergestellt waren. Die Höhe der Anbringung über der Erde bedingt verhältnifsmäfsig einfache und grofse Formen, was die alten Meister meist wohl beachtet haben. In Deutschland ist scheinbar kein ausgedehnter Gebrauch von Dachkämmen gemacht; die heutigen Meister zieren ihre Giebel mit schmiedeisernen Gittern, dessen Stäbe aber fast immer zu dünn gegen das Himmelslicht aussehen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Dachknappe**, Leiterhaken, ist ein eiserner Haken, welcher doppelt gekrümmt und etwa in Abständen von je 2,0 m auf Schieferdächern (auch sonst wohl auf Dächern) in die Sparren geschlagen ist, um bei Ausbesserungen des Daches die Dachleitern daran aufhängen zu können.

Die **Dachlast** ist der Druck, welchen Eigengewicht des Daches, Schnee und Wind ständig oder zeitweise auf die Unterstützung des Daches, also gewöhnlich auf die Mauern des überdachten Baues, ausüben und demgemäfs diese, ebenso wie die Dachausführung selber, berechnet werden müssen. Das Eigengewicht bilden 1. die Binder (einschl. Balken, ausschl. Sparren, Fufsböden und Nutzlast). 1 qm Dachfläche in Holz oder Eisen bei leichter Ausführung 20 bis 30 kg, bei schwererer 30 bis 50 kg. 2. Die Sparren, 1 qm Dachfläche 10 bis 15 kg, Lattung 5 bis 10 kg oder Schalung 2,5 cm stark 20 kg, 3,5 cm stark 30 kg. 3. Die Eindeckungsstoffe eines Spliefs-, Pfannen- und Falzziegeldachs durchschnittlich 60 kg, eines Doppel- oder Kronendachs 90 kg, eines Schieferdachs 40 kg, eines Metalldachs 10 kg, eines Glasdachs einschl. eiserner Sprossen 30 kg. Man kann das gesammte Eigengewicht einer Dachfläche annehmen für 1 qm Grundfläche bei den Dachneigungen von



$h/l =$

1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	
144	123	114	—	—	—	—	—	—	für einfaches Ziegeldach,
180	153	142	—	—	—	—	—	—	„ Doppel- und Kronendach,
107	91	85	80	—	—	—	—	—	„ Schieferdach,
42	36	34	32	32	31	31	31	31	„ unterschaltes Pappdach,
37	31	29	28	27	27	27	27	26	„ ebenes Eisenblech auf Winkeleisen,
31	26	25	24	23	23	23	23	23	„ Eisenwellblech,
42	36	34	32	32	—	—	—	—	„ Glasdach.

55 bis 85 kg bei einer Dachneigung von 1/8 bis 1/12 für Kupferdach auf Schalung,
45 „ 60 „ „ „ „ „ 1/10 „ 1/15 „ Zinkblech „ „
65 „ 100 „ „ „ „ „ 1/12 „ Bleiblech „ „
180 „ 300 „ „ „ „ „ 1/20 „ 1/40 „ Holzcementdach.

Die Schneelast beträgt 75 kg/qm des Grundrisses, kann aber bei 1/1 geneigten Dächern nur mit 30 kg/qm und darüber kaum noch mit berechnet werden, weil der Schnee von so steilen Dächern abrutscht.

Der Winddruck ist zu 120, besser zu 150 kg/qm (bei hohen freistehenden Gebäuden sogar bis 250 kg/qm) einer senkrecht zur Windrichtung stehenden Fläche grofs zu nehmen. Wird angenommen, wie es allgemein üblich ist, dafs der Wind unter 10° gegen die Wagerechte gerichtet ist, so ergiebt das bei 150 kg/qm Wind einen rechtwinkelig zur Dachfläche gerichteten Druck für 1 qm geneigter Fläche:



$h/l =$

1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10
100	70	54	42	34	29	25	22	20 kg.

Wird dieser Druck nach der lothrechten und der wagerechten Richtung zerlegt, so erhält man für 1 qm geneigter Dachfläche die lothrecht wirkende Windlast. Diese vertheilt sich verschieden auf die Auflager, die hier als die beiden eines Satteldachs angenommen werden sollen, und hat neben sich noch einen wagerecht wirkenden Windschub. Nach K. Mohrmann (Lehrbuch der gothischen

Constructionen von Ungewitter) betragen lothrechte Windlast und wagerechter Windschub für je 1 qm vom Winde getroffener, schräger Dachfläche, jedoch bei 120 kg/qm Wind:

Neigung des Daches	Senkrechte Windlast auf beide Auflager zusammen	Senkrechte Windlast auf das Auflager an der Windseite	Senkrechte Windlast auf das Auflager an der freien Seite	Horizontaler Windschub auf beide Auflager zusammen
bis 20°	28 kg	20 kg	8 kg	10 kg
30°	43 „	29 „	14 „	25 „
40°	54 „	31 „	23 „	45 „
45°	57 „	28,5 „	28,5 „	57 „
50°	58 „	23 „	35 „	69 „
55°	57 „	14 „	43 „	81 „
60°	53 „	0 „	53 „	92 „
70°	40 „	—45 „	85 „	110 „
80°	21 „	— 152 „	173 „	118 „
90°	—	—	—	120 „

Der Windschub vertheilt sich zwar nicht immer gleichmäfsig auf die Auflager, z. B. nicht, wenn bei eisernen Dachwerken, wie gewöhnlich, ein Auflager durch Rollen oder dergl. beweglich gemacht ist und nun das feste den ganzen Schub erhält, aber die Vertheilung ist immer nur mit Rücksicht auf die jeweilige Ausführung anzugeben; am Sichersten ist die Annahme, dafs der gesammte Schub nur auf ein Auflager kommt. Offene Hallen erhalten einen Winddruck von 60 kg/qm Dachfläche von innen nach aufsen.

Das **Dachmoos** s. Dachflechte.

Die **Dachpappe** s. Theerpappdach unter Dach.

Die **Dachpfanne**, der ∽-Ziegel, die holländische Dachpfanne, s. Pfannendach unter Dach.

Der **Dachreiter** ist ein Thürmchen, welches auf dem Firste eines Satteldachs gewissermaafsen zu reiten scheint. Der First geht gleichsam durch das Thürmchen hindurch. Ein derartiger Aufbau auf einem Zeltdache, auf einer Kuppel usw. ist kein Dachreiter, sondern eine Laterne. Zu einer gewissen Bedeutung sind die Dachreiter dadurch gekommen, dafs sie der Vierung gothischer Kathedralen aufgebaut wurden in Folge der veränderten Stellung und Bedeutung des Altars seit dem Anfange der Gothik, Abb. 1. In ihnen hängt meist ein Marienglöckchen. Eine weitere Bedeutung erlangten sie durch die Kirchen der Cistercienser und Bettelmönche, die aus Sparsamkeitsgründen mächtige Thürme nicht bauen sollten und daher ihre Kirchen nur mit einem schlanken Dachreiter versahen. Dafs die antike Welt schon von ihnen Gebrauch gemacht hat, ist nicht zu ermitteln, aber die Neuzeit hat sie in allen Formen, zu vielen Zwecken und bei allen möglichen Bauwerken verwendet.

Bei der Anlage kommt es darauf an, den Dachreiter möglichst leicht oder doch möglichst wenig lastend für das Gespärre des Hauptdachs zu machen, sein Gewicht also, zumal wenn es durch Glocken und das Läuten derselben noch vergröfsert wird, auf die Wände zu übertragen und dadurch dem Dachreiter eine thunlichst breite Grundfläche zu geben, Abb. 2, 3 und 4.

Die **Dachrinne** ist der Theil der Dachwasserableitung, in welchem sich das Wasser sammeln und zum Abflusse auf die Erde, sei es durch Wasserspeier, sei es durch Abfallrohre, hingeleitet werden soll. Die Monumentalgebäude der antiken Kunst haben eine reichlich mit Wasserspeiern versehene Sima aus Terracotta oder Stein, besonders Marmor, als Rinne, und diese Wasserspeier sind trog- oder rohrartig, zumeist aber als Löwenköpfe (mit Bezug auf die Bedeutung des Löwen als Quellhüter) ausgebildet. Wohl möglich, dafs es vereinzelt auch schon hölzerne oder metallene Rinnen und Abfallrohre, wie sie in der Regel jetzt sind, gegeben hat, doch hat sich nichts davon erhalten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

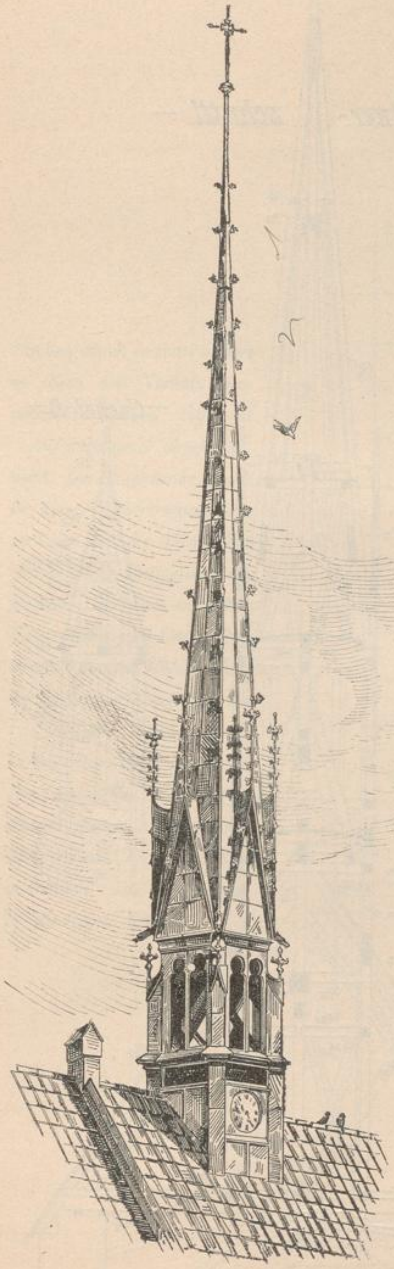


Abb. 1. *Dachreiter.*

Erst bei den Bauwerken in den rauheren nördlicheren Ländern hat sich anscheinend auch erst seit dem 12. Jahrhundert die heutige Art ausgebildet. Erhalten sind davon jedoch nur Spuren, wenn sich auch hin und wieder Consolen finden, die eine vor dem Mauerwerke liegende Rinne aus Holz oder Stein getragen zu haben scheinen. Unter den Stöfsen solcher steinernen Rinnenstücke befand sich eine Console mit einer kleinen, vom Gebäude ableitenden Rinne für das Wasser, welches durch die Fuge der Rinnenstücke sickerte und so zum Abtropfen gebracht wurde. Die grofsen Kirchen des Mittelalters, besonders die Kathedralen, haben in der Regel steinerne, auf bezw. hinter dem Hauptsimse liegende Rinnen, die ihr Wasser durch Wasserspeier von thunlichster Länge vom Gebäude weg führen und zerstreuen oder wohl auch erst durch weitere, von den Strebebögen getragenen Rinnen durch die Strebepfeiler hindurch führen und dann erst, aber auch mittels Wasserspeier, zur Erde ableiten. Es versteht sich, dafs solche Steintrogrinnen, mochten die Stofsfugen zwischen den immerhin nur in mäfsiger Länge möglichen Theilen auch auf das Sorgsamste verfalzt, vergossen durch Blei oder sonst wie gedichtet sein, fortgesetzt einer aufmerksamen Ueberwachung und häufiger Ausbesserungen bedurften, weswegen sie denn auch wohl alle begehbar sind und oft hinter einer steinernen Brüstung liegen. Eine Verbesserung ist jedenfalls die Auskleidung mit Bleitafeln, die ohne Löthung an den Stöfsen verfalzt, aber auch schon sichtbar als von Rinneisen gehaltene, selbständige Rinnen auf dem die Mauer oben abschliefsenden Simse angebracht wurden. Obwohl das Dachwasser der mittelalterlichen Bauten an viel mehr Stellen, mithin schneller abgeleitet wurde als es bei unseren Gebäuden für nöthig erachtet wird, so ist diese alte Ableitung in der Anlage doch nicht einfach genug; zumal die Wasserspeier sind aus naheliegenden Gründen mit der Zeit durch Abfallrohre ersetzt, wie solche stellenweise und namentlich da, wo das Wasser in Cisternen gesammelt werden

Abb. 1. *Dachreiter aus Lüneburg, erste Hälfte des 14. Jahrhunderts (Kreuz 1586, Uhr 1724), 1867 einem Volksschulhause aufgesetzt. Kupferdeckung mit Bleiverkleidung der Holztheile.*

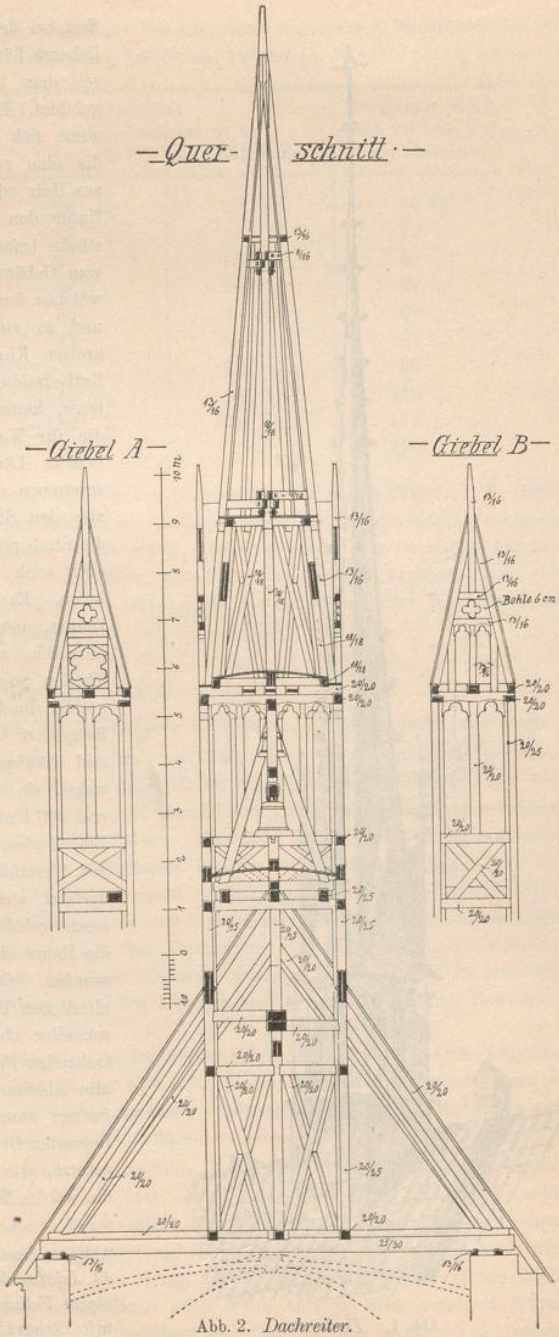


Abb. 2. *Dachreiter.*

Abb. 2, 3 und 4. *Dachreiteranlage der evangelischen Kirche zu Warburg in Westfalen, ausgeführt 1895. Als ein sechseckiger prismatischer Körper setzt sich der Rumpf des im Ganzen 22 m hohen Dachreiters auf entsprechend enger gelegte Balken; diese erhalten jedoch den Druck nicht voll, indem durch drei Paar Streben, die sich mit Versatz in die den Balken aufgekämmten Zugbalken zapfen, und durch Spannriegel drei Hängewerke gebildet werden, durch die sich der Druck auf die Mauern überträgt, nämlich durch zwei unmittelbar und durch das dritte, von Osten nach Westen gerichtete gröfsere, mittelbar, indem der Druck seiner*

Streben durch je zwei andere in diese mit Versatz eingezapfte Streben auf die Aufsenmauern abgeleitet wird. Der Baugedanke gipfelt in dieser Uebertragung des Druckes auf die Wände mit gleichzeitiger Entlastung der Balken. Der Halt ist durch Verstrebung und Unterstützung der langen Hölzer sowie durch Eisenschienen an den gefährdeten Verbindungsstellen thunlichst gesichert. Der Helm ist nur aufgekämmt, aber durch eiserne Bänder am Unterbau fest verbunden. Die Eindeckung ist durchweg Kupfer.

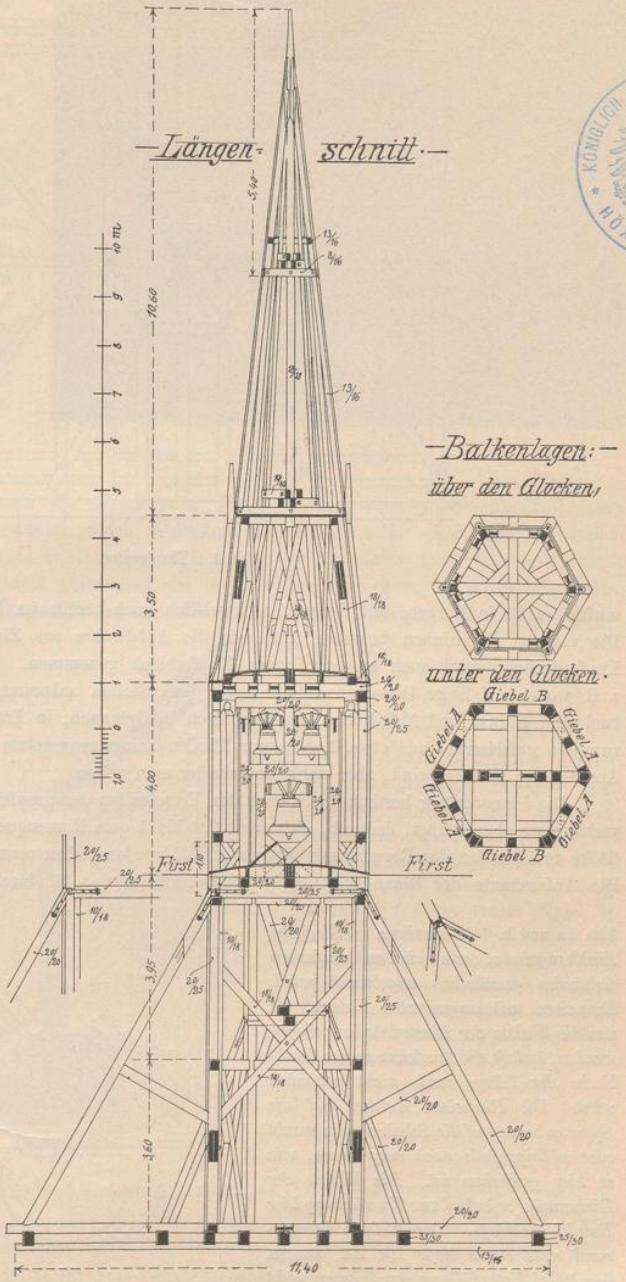


Abb. 3. *Dachreiter.*

KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUGEWERKSCHULE HÖXTER

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK PADERBORN

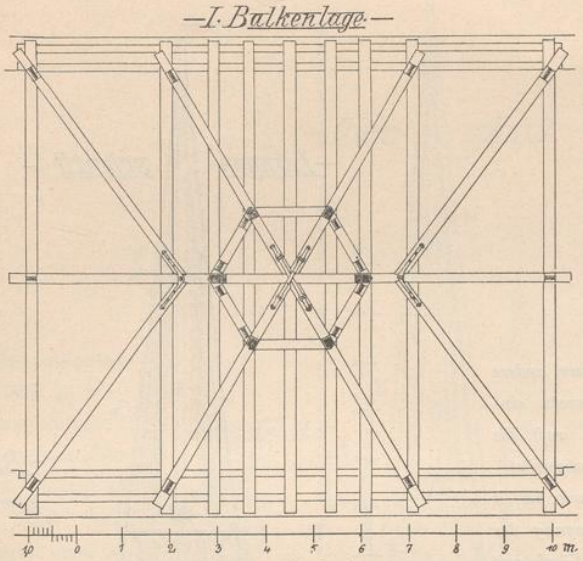


Abb. 4. *Dachreiter.*

mufste, z. B. in Burgen, auf Bergen, nachweislich auch bereits im Mittelalter angewandt wurden. Die meisten Dachrinnen bestehen jetzt wie die Abfallrohre aus Zinkblech Nr. 13 bis 15. Bei Kupferdeckung wird auch zu den Rinnen Kupferblech genommen. Blei kann für gewisse Fälle, z. B. wo es auf lange Dauer an schwer zugängigen Stellen ankommt, verwandt werden. In England sind Rinnen und Abfallrohre aus Eisenblech in Gebrauch; in Frankreich und bei uns kommen zuweilen gufseiserne, aus etwa 1 m langen Theilen zusammengesetzte Rinnen vor, die zwar in der Anschaffung theuerer sind, aber dafür dauerhafter sein sollen.

Die Rinnengröfse bestimmt sich nach den Vorschriften der preufsischen Bauverwaltung, Sonderverhältnisse abgerechnet, dadurch, dafs man 0,8 bis 1 qcm Rinnenquerschnitt auf 1 qm Dachgrundfläche und bei den das Regenwasser langsamer abführenden Holzcementdächern 10 % weniger rechnet. Die Aufsenkante der Rinne soll, damit bei Ueberfüllung, z. B. durch Stauung von schmelzendem

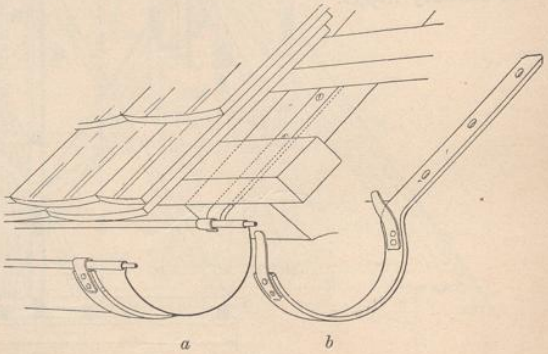


Abb. 1. *Dachrinne.*

Abb. 1a und b. *Dachrinne. Einfache Zinkhangrinne, wie sie an einfachen Gebäuden gewöhnlich angebracht wird. Rinneisen mit angenieteten Federn, die um die Wulste der Rinnenränder gebogen werden, sodafs die Ausdehnung des Zinkblechs der Länge nach nicht gehindert wird. Die Rinneisen werden auf die Sparren bezw. auf die Schalung geschraubt oder nöthigenfalls noch eingelassen, wie es hier geschehen ist. Die Wulste der Rinnenränder haben zur Verstärkung hier Rundeiseneinlage. Der äufsere Rinnenrand stets etwas tiefer als der innere, damit bei Ueberfüllung das Wasser nicht an das Gebäude kommt.*

Abb. 2. *Dachrinne. Einfache Zinkhangrinne, wie sie gewöhnlich überall da angewendet wird, wo es auf eine Ausbildung nicht ankommt. Das Gefälle ist durch die Rinneisenanbringung bewirkt. Die Rinneisen haben Federn zur Befestigung der Rinne. Diese geht auch an den schrägen Dachabschnitten her. Da die wegen des sichtbaren Gefälles hier nicht wagerechte Linie der Rinne kein gutes Aussehen giebt, so liegt eine Rinne besser auf dem Hauptsimse und hinter einer Verkleidung von Blech. Ein anderes Beispiel s. Dachdeckung, Abb. 21 und 43.*



Abb. 2. *Dachrinne.*

Schnee, das Wasser nicht unter die Dachdeckung dringt, sondern nach aufsen überläuft, stets niedriger liegen als die Innenkante, jedoch mindestens 7 cm hoch sein. Auch soll bei steilen Dächern die Aufsenkante, wo es angeht, die Verlängerung der Dachfläche nicht überragen, damit Schnee und feste Theile bei dem Abrutschen von der Deckung noch über die Rinne weggleiten, ohne sie zu beschädigen. Anderenfalls ist ein Schneefang nöthig. Uebrigens ist die Rinnenform

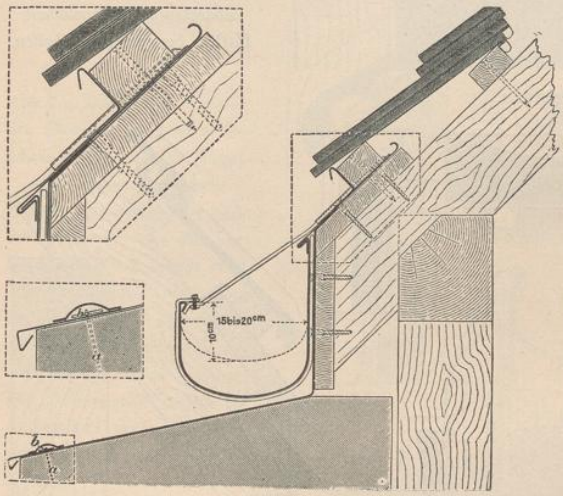


Abb. 3. *Dachrinne.*

Abb. 3. *Dachrinne hängend in Rinneisen für einfache, höchstens zweigeschossige Gebäude, wie Pfarrhäuser, Amtshäuser usw. Abdeckung des Hauptsimses in Ziegeln durch Blech, welches vorn durch einen mehrere Schichten tief an einem Nagel befestigten Draht mit 8-förmiger Oese oder Knebel von verzinktem Eisen geschieht; diese Befestigung findet in 60 cm weiten Abständen statt und wird durch eine aufgelöthete Blechkappe verdeckt.*

verschieden; der halbkreisförmige Querschnitt ist am Leichtesten herzustellen und daher am Häufigsten. Die Rinnenbreite im Allgemeinen 15 bis 25 cm, Gefälle 0,8 bis 1 cm auf 1 m Länge. Eine Zinkrinne löthet man nicht über 15 m lang zusammen, da die Ausdehnung — 70° C. Temperaturunterschied und 0,003108 m für 1 m Länge gerechnet — dabei schon über 3 cm betragen kann; auch würde die Regenmenge für die gewöhnlichen Abmessungen der Abfallrohre zu grofs

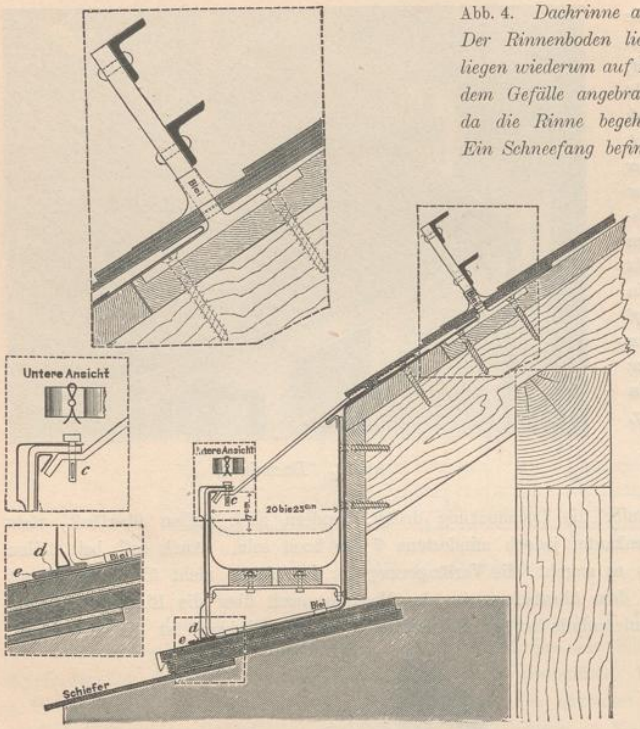


Abb. 4. *Dachrinne auf liegend und vorn verkleidet. Der Rinnenboden liegt auf Brettern, und diese liegen wiederum auf Eisenbügeln, die entsprechend dem Gefälle angebracht sind. Das Blech mufs, da die Rinne begehbar sein soll, Nr. 15 sein. Ein Schneefang befindet sich über der Rinne und die Abdeckung des Hauptsimses ist oben von zwei Biberschwänzen mit Zink, unten nur durch Schiefer bewirkt. Das Verkleidungsblech wird oben von Bolzen gehalten, welche mit Rücksicht darauf, dafs die Bewegung des Bleches möglich sein mufs, durch längliche Löcher in diesem hindurch gehen und zugleich die eingebogenen Stützeisen mit auf der Schalung befestigten Versteifungseisen verbinden. Den Fufs der Verkleidung bildet ein diesem untergelötheter Blechstreifen, den auf das Abdeckungsblech gelöthete Hafter beweglich festhalten.*

Abb. 4. *Dachrinne.*

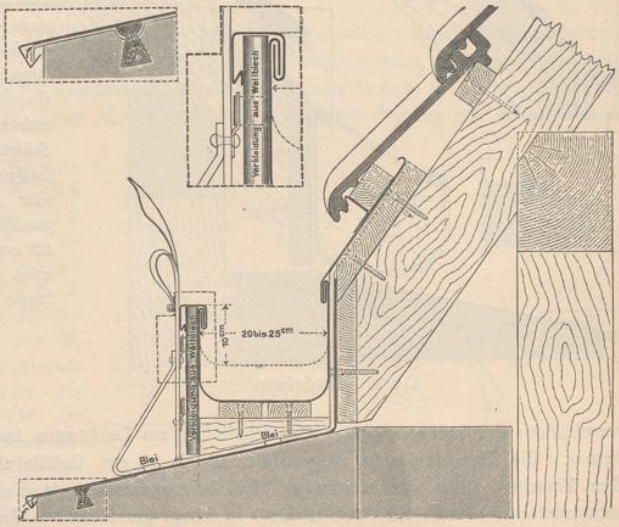


Abb. 5. *Begehbare, also in Zink Nr. 15 ausgeführte Rinne mit Verkleidung aus Wellblech. Absteifung der Rinneisen vorn durch Umbiegen des unteren Rinneisenendes. Der Boden der Rinne ruht auf Brettern, die auf Bohlenknaggen aufgeschraubt sind. Das Wellblech hat Oesen, in welche an die Rinneisen genietete Hafter greifen. Das Abdeckungsblech wird vorn durch Hafter aus verzinktem und in 60 cm weit von einander durch Bleidübel in den Werksteinen befestigtem Eisenbleche gehalten.*

Abb. 5. *Dachrinne.*

werden. Bei Hangrinnen sind die Rinneisen aus verzinktem Flacheisen 8 bis 10 mm stark und 20 bis 25 mm breit dem Rinnenprofil (gewöhnlich halbkreisförmig) entsprechend zu formen und auf die Schalung, wo es nöthig, in diese hinein versenkt, zu nageln oder zu verschrauben. Bei Ein-

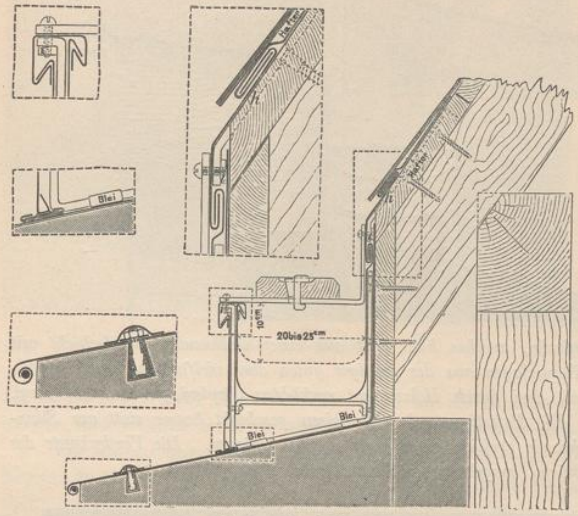


Abb. 6. *Begehbare Rinne mit Verbindungseisen zwischen dem äufseren Rinneisenende und der Dachschalung. Von diesen Haltern werden Laufbretter getragen, die auch die Zusetzung der Rinne durch Schnee und Schmutz hindern. Befestigung des Abdeckungsblechs vorn durch eingebleite Steinschrauben, deren Mutter von übergelötheter Blechkappe verdeckt werden. Verstärkung der Vorderkante des Abdeckungsblechs durch Wulst mit eingelegtem, verzinktem Eisendrahte.*

Abb. 6. *Dachrinne.*

Abb. 7. *Rinne für gröfsere, den Stürmen ausgesetzte Gebäude. Vorn in das Hauptsims eingebleite eiserne Stützen, an denen eine Seite der Rinneisen und das Verkleidungsblech befestigt sind. Bei Verwendung von Zink Nr. 14 und nur 60 cm von einander angebrachten Rinneisen ist die Rinne begehbar. Der vordere, nicht abgedeckte Gesimstheil mufs aus sehr hartem, wetterfestem Steine bestehen.*

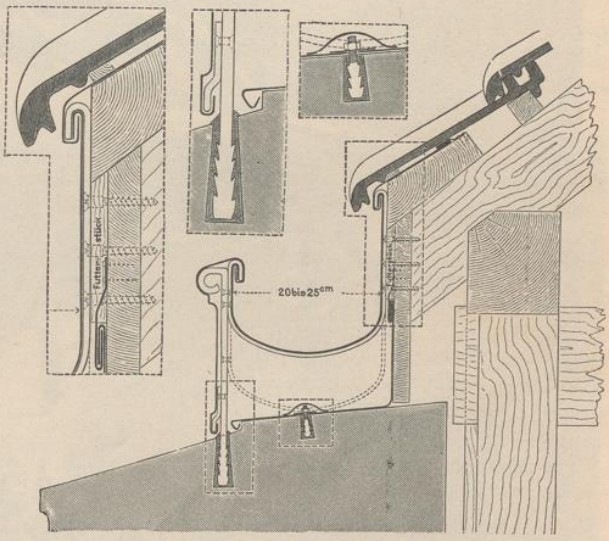


Abb. 7. *Dachrinne.*

deckung auf Latten je ein Rinneisen über jedem Sparren, aber nicht weiter als 80 cm Abstand; nie auf die Stirnbretter vor den Sparrenenden und ebenso nicht auf dem Hirnholze der Sparren, wohl aber nöthigenfalls seitlich an den Sparren, wobei das Rinneisen entsprechend zu kröpfen ist. Den äufseren

Rinnenrand bildet ein Wulst nach innen, den das Rinneisen umfafst, den inneren ein Falz, der in einen Falz, je nachdem auch in einen Wulst mit scharfer Einkantung eines Vordeckungsblechs, eingreift.

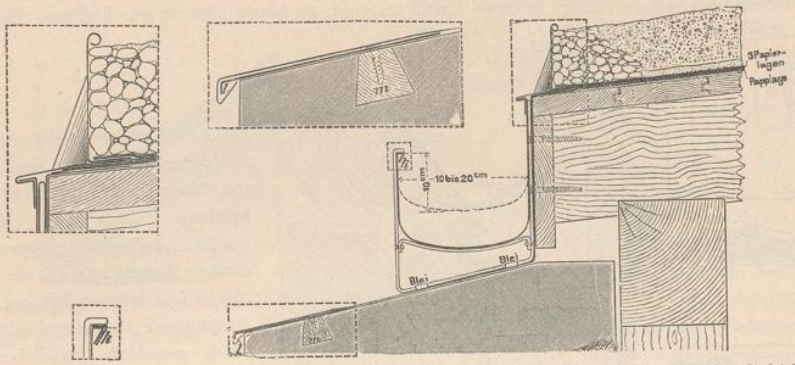


Abb. 8. *Rinne bei einem Holzcementdache, welches hier statt aus einer isolirenden Sandschicht mit vier durch Holzcement verbundenen Papierlagen aus der weniger guten aber vielfach verwendeten Anordnung von einer Theerpapplage mit drei durch Holzcement verklebten Papierlagen besteht, vergl. Holzcementdach unter Dachdeckung. Die Befestigung der Rinneisen geschieht besser statt am Stirnbrette auf der Verschalung, in welche sie freilich eingelassen werden müssen. Die Vorderkante der Rinne wird durch an die Eisen gelöthete, umgebogene Schwarzblechstreifen gehalten.*

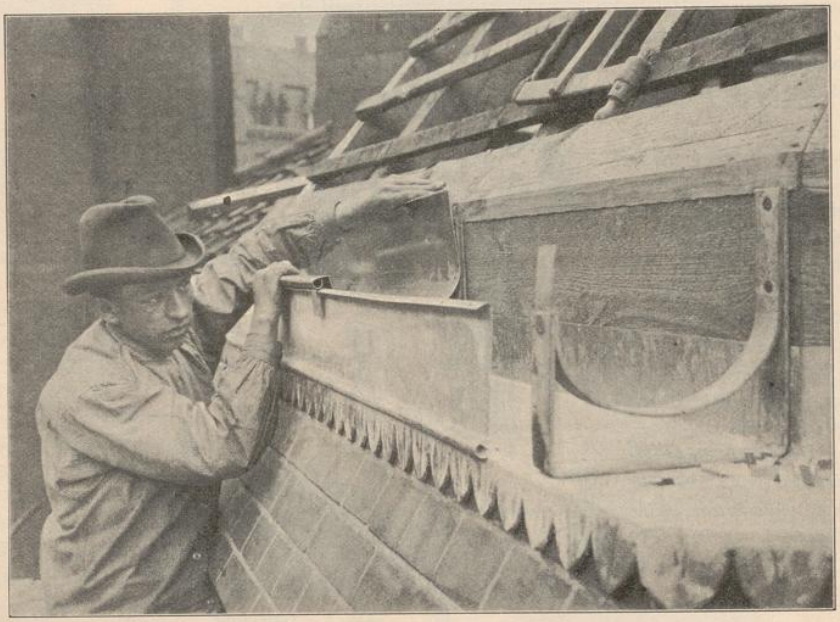


Abb. 9. *Dachrinne über abgedecktem Hauptsimse hinter einem Verkleidungsbleche, welches durch an die Rinneisen genietete Hafte (Federn) oben und unten beweglich gehalten wird und über welches oben wieder das Rinnenblech mit Wulst deckend hinweggreift. Die Einkantung des inneren Rinnenrandes soll in einen Wulst der Vordeckung greifen. Die fertige Rinne s. Dachdeckung Abb. 11, 128 und 129.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 10. *Dachrinne mit einem Wulste vorn, über den das Verkleidungsblech hinweggreift. Der Wulst ist an den Rinneisen weggeschnitten und wird von einem durch ihn und die entsprechende Rinneisenöse gehendes Rundeisen verstärkt. Das Verkleidungsblech wird unten von einem abwärts gerichteten Haken an den Rinneisen so gehalten, dafs es sich in der Länge bewegen kann. Am Rinneisen aufsen die Feder für den Halt der Rinne, deren Innenrand mit der Vordeckung verfalzt werden soll.*

Abb. 10. *Dachrinne.*

Ist dieses Blech nicht vorhanden, so halten an die Rinneisen genietete Blechstücke, Federn, den inneren und äufseren Rand so umfafst, dafs eine Längenausdehnung dennoch möglich ist, Abb. 1.

Für Rinnen über oder auf einem Simse können in vieler Hinsicht die preufsischen ministeriellen Normal-Bestimmungen vom 31. März 1887 dienen, deren sechs Muster in Abb. 3 bis 8 beigefügt sind. Zu bemerken wäre, dafs die korbbogenförmigen Rinnen ungewöhnlich und schwer herstellbar sind und dafs die Rinneisen besser nicht an den Stirnbrettern befestigt werden, die, auf das Hirnholz der Sparren genagelt, nicht genügend fest sitzen würden.

Deutlicher wird die Ausführung von Rinnen hinter Blechverkleidungen durch Abb. 9 u. 10, während Abb. 11 eine ähnliche, aber durch Uebersichtlichkeit aller Theile mehr zu empfehlende Anordnung giebt.

Die Form und Anordnung der Rinnen ist, fast an allen Gebäuden durch besondere Umstände bedingt, auch von besonderer Art. Erwähnt sei nur, dafs bei Rinnen hinter einer gemauerten Attika, einer Ballustrade usw. für Abflufs des Wassers bei etwaiger Ueberfüllung gesorgt werden mufs, was durch Oeffnungen in Höhe des Rinnbodens durch die Attika bezw. durch den Ballustradensockel hindurch nach aufsen geschieht. Den Rinnboden nicht unmittelbar auf das Mauerwerk, sondern auf Bretter zu legen ist dabei zu empfehlen, da das Metall von den Alkalien des Mauerwerks angegriffen wird. Des abrutschenden Schnees wegen sollte die äufsere Rinnenwand 30 bis 40 cm hoch an der inneren Seite der Attika emporgehen und daselbst mit Zinkkappe, die in einer Fuge mittels

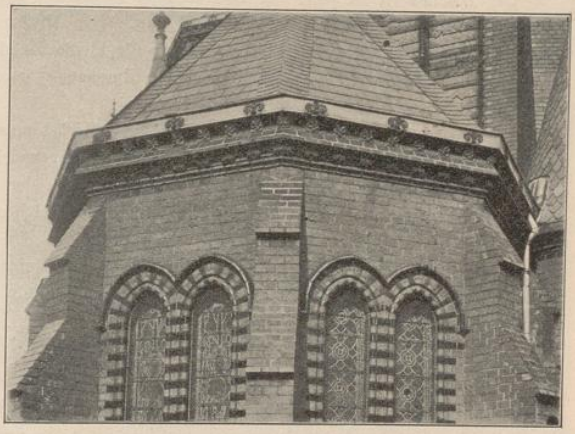


Abb. 11. *Dachrinne mit verzierten Rinneisen und aufgelagert auf einer Zinnenreihe des Hauptsimses. Dadurch wird die Rinne reichlich unterstützt, ohne von unten verdeckt zu sein, sodafs jeder Schaden leicht zu erkennen und unschwer zu beseitigen ist.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Haken befestigt ist, vor dem Eindringen der Nässe gesichert werden. Der auf der Dachschalung liegende Rinnenrand mufs natürlich noch höher hinauf reichen und von Haften mittels Falz unter der Deckung gehalten werden. Auch Sheddächer haben eine sorgfältig auszuführende Rinnenanlage nöthig, Abb. 12. Namentlich ist mit den Abfallrohren nicht zu sparen. Als solche die gufseisernen Säulen, die etwa innen zum Tragen des Daches dienen, zu verwenden, ist nicht räthlich, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dafs das Wasser in ihnen gefriert und sie zersprengt. Daher besser besondere, bei entsprechend langen Rinnen auch im Inneren anzulegende Abfallrohre.

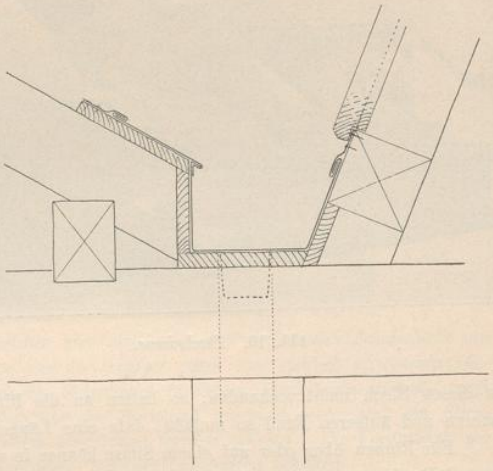


Abb. 12. *Dachrinne für Sheddächer. Die Beweglichkeit des Rinnenblechs durch Verfalzung mit den Vorstofsblechen ist gewährleistet. Stutzen im oberen Ende des Abfallrohrs.*

Endlich sei noch erwähnt, dafs in Frankreich die Kastenrinnen, namentlich die von Blei, oft in Gips eingebettet werden, was ihnen nicht nur ein gutes Lager giebt, sondern wodurch auch das Gefälle leicht herzustellen ist. In Deutschland hat man diese Bettung nicht mit Glück verwandt, da sie einer Isolirung zwischen Gips und dem Rinnenmetalle aus Asphaltpapier oder Dachpappe bedarf, die zerstört worden sind.

Der **Dachspan** ist ein bis 90 cm langes, bis 13 cm breites und bis 1,5 cm dickes eichenes oder kiefernes Holz zur Eindeckung auf Latten, die 40 cm Entfernung haben; s. auch Schindeldach unter Dach.

Der **Dachstein** ist jeder zur Dachdeckung brauchbare natürliche oder künstliche Stein, also Schiefer, (Sollinger) Sandsteinplatten, Ziegel usw. Der Ausdruck Ziegel wird oft auch für jeden nicht aus Thon gebrannten Dachstein, ja sogar für kleine Metallplatten, z. B. für emaillirte Eisenplatten in Falzziegelform, gebraucht, was aber durchaus verwerflich ist, da es die Begriffe unklar macht.

Der **Dachstuhl** ist das hölzerne oder eiserne Gerüst zum Tragen der Dachdeckung, weniger das gesammte Dachwerk als das einzelne Bindergebinde, welches den Halt des Dachwerks, den Dachverband, ausmacht; s. Dach. Auch der Fahrstuhl, den der Dachdecker, besonders der Schieferdecker, zur Herstellung oder Ausbesserung steiler Dachflächen (Thurmhelme) nöthig hat, heifst wohl so.

Der **Dachverband** ist die Verbindung weniger der einzelnen Hölzer oder Eisentheile eines Daches durch Zapfen, Schrauben, Niete usw., als der Gebinde und Sparren zum gesammten Dachwerke, s. Dach.

Die **Dachzerlegung** s. Dach.

Der **Dachziegel** ist die eigentliche Bezeichnung aller Arten aus Thon gebrannter Dachsteine. Die Benennung Ziegel allein, so oft sie auch für Dachziegel gebraucht wird, genügt nicht, sondern giebt zu Mifsverständnifs Anlafs, insofern darunter auch ein Mauerstein aus gebranntem Thone verstanden werden kann. Vollends unklar, ja falsch ist der Ausdruck Ziegel da, wo es sich nicht einmal um einen aus gebranntem Thon, sondern z. B. aus Cement bestehenden Dachstein oder um ein ziegelförmiges Metallstück zur Dachdeckung handelt. Die Arten der Dachziegel s. Ziegeldach unter Dach.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Damascirung** ist eine gleichmäfsige Flächenbelebung durch Linien-, Ranken- oder Blumenzierrathe. Sie war hauptsächlich als in Silber eingelegte Arbeit an Waffen und Geräthen aus Damascus beliebt, woher denn auch der Name stammt. Ausgedehnten Gebrauch hat die Heraldik von ihr gemacht, indem die Felder eines Schildes oft durch Damascirung von anderen unterschieden sind oder indem Zierrathe sich dadurch von ihrem Grunde besser haben abheben lassen.

Die **Dammerde** s. Ackererde mit Abb.

Der **Dansker**, Danzk, ist eine Abortsanlage, besonders die der Deutschherrenburgen in Preufsen, die sehr ausgedehnt war mit Rücksicht auf die grofse Zahl von Kriegsvolk, das zeitweise in diesen Burgen einquartiert wurde.

Die **Decke** ist jeder obere Raumabschlufs; also auch ein Gewölbe oder eine Dacheindeckung kann man als solche ansehen. Gewöhnlich handelt es sich um die zwischen zwei Geschossen liegenden Decken, die für das untere den oberen Abschlufs und für das obere den Fufsboden bilden.

Die Räume von Monumentalbauten sind schon wegen der Feuersgefahr zu allen Zeiten thunlichst massiv überdeckt. Das Morgenland hat dazu Gewölbe genommen, wie wir an den Bauwerken Assyriens sehen, die Aegypter haben aber schon mächtige Steinbalken verwandt und so die Cassettendecken der Griechen vorbereitet. Das sind Felderdecken, entstanden durch Steinplatten, die man durch Höhlung von unten thunlichst erleichtert und den Steinbalken so aufgelegt hatte, dafs das Gefach zwischen diesen geschlossen wurde, Abb. 1. Solche Deckenbildung haben dann die Römer, wenn auch nur der Form nach, nicht nur beibehalten, sondern sogar auf die Gewölbe übertragen, Abb. 2; denn ihre Decken sind Wölbungen verschiedener Art, geputzt und reich in Stuck

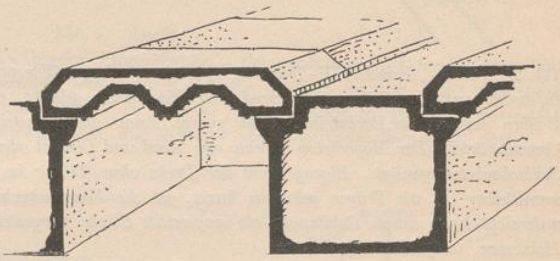


Abb. 1. *Decke.*

Griechische Cassettendecke (Propylaeen von Eleusis). Die auf den Architraven ruhenden Steinbalken tragen Platten, welche von unten zu zwei Reihen quadratischer Felder gehöhlt sind.

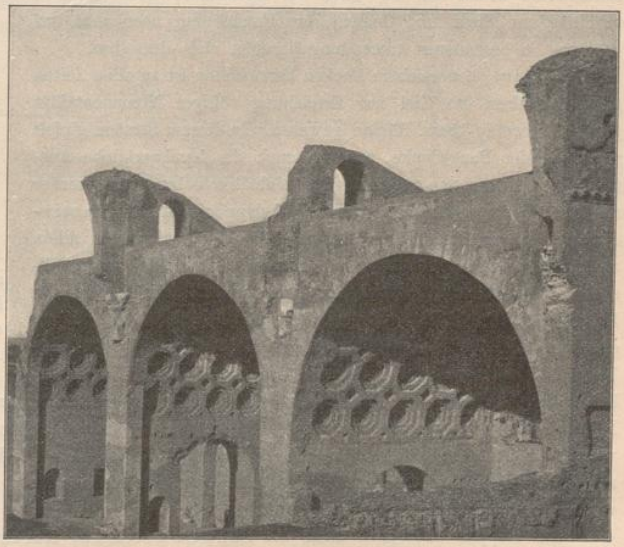


Abb. 2. *Decke.*

Abb. 2. *Decke. Römische Cassettendecke (Basilica Ulpia auf dem Forum Romanum). Die Tonnengewölbe sind durch Feldervertiefungen erleichtert. Solche Felder waren durch feinen Putz und Bemalung, wohl auch durch Stuck und Broncefüllung geschmückt.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

durchgebildet. In frühchristlicher Zeit bildet in den Kirchen gar oft bei sichtbarem Dachstuhle das Dach die Decke, weil mit dem Niedergange der römischen Kunst auch das Wölben nicht mehr gepflegt wurde. Anders freilich in Byzanz, wo morgenländischer Einfluſs wieder der gewölbten Decke zur Herrschaft verhalf. Die gewölbte Monumentaldecke übertrug sich nach Ravenna und fand bei den germanischen Völkern durch Karls d. G. Vermittlung verbreitete Anwendung, sobald

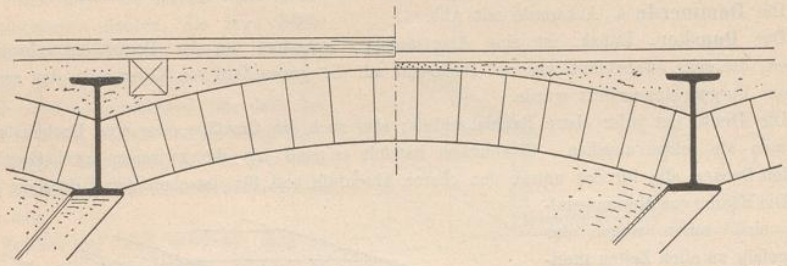


Abb. 3. *Decke. Zwischen* I*-Trägern* $^1/_2$ *Stein stark gewölbte preuſsische Kappe. Darüber links Holzfuſsboden auf Lagerhölzern in Sand oder Magerbeton gebettet, rechts Estrich auf Magerbeton. Zum Wölben gewöhnliche Backsteine, leichte porige Steine oder Lochsteine in verlängertem, nicht zu magerem Cementmörtel. Der Magerbeton hierzu aus Sand und Cement oder Kalk 1:10 bis 1:12; auch leichter Schlackenbeton genügt. Eigengewicht der Decke ohne Träger im Mittel 500 kg/qm. Da Feuer unten unmittelbar an die Träger gelangen kann, ist die Feuersicherheit keine vollkommene. Die Deckenuntersicht kann durch Rabitzputz als wagerechte Fläche hergestellt, auch sonst durch Verkleidung in Holz usw. ausgebildet werden.*

diese anfingen Monumentalbauten zu errichten, also bei den Kirchen des 11. und 12. Jahrhunderts. Zugleich freilich wurden gerade Holzdecken gemacht, wenn dieselben auch weniger durch die Ausführung als durch den Schmuck Bedeutung haben, wie die St. Michaeliskirche in Hildesheim zeigt. Es haben sich nun beide Arten bis jetzt erhalten, aber die neueste Zeit hat noch andere massive Deckenarten neben den Gewölben hervorgebracht; diese neuen Arten verdanken vielfach der Verwendung von Eisen und Cement ihre Entstehung; aber auch auf Wölbung in besonderer Anwendung beruhen viele derselben.

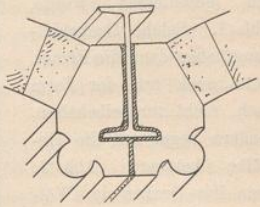


Abb. 4. *Decke. Ummantelung der* I*-Träger durch Formsteine hauptsächlich als Schutz gegen unmittelbare Einwirkung von Feuer.*

Massive, feuersichere Decken herzustellen ist zu allen Zeiten gewissermaafsen das Ziel zur Erreichung völliger Monumentalität grofser Bauwerke bezw. Räume gewesen. In diesem Streben gipfelt nicht nur der Baugedanke, sondern auch die handwerkliche Ausführung. Aufser den cassettirten Steinbalkendecken sind hierher alle Gewölbe zu rechnen; s. wölben. Alsdann kommen die Massivdecken aus neuester Zeit in Betracht. Sie sind meist nicht allein mehr oder weniger feuersicher, sondern auch schwamm- und schallsicher. Kosten und Gewicht sind aber wesentlich höher als für Holzbalkendecken. Es gehören dahin preufsische Kappen auf eisernen I-Trägern, gewöhnlich ausgeführt als halbsteinige Ziegelsteinkappen mit $^1/_8$, mindestens aber $^1/_{12}$ Pfeil und möglichst nur 1,50 m Spannweite; in den letzten Feldern Verankerung der Träger auf je 1,20 bis 1,50 m Länge gegen den wagerechten Schub. Gegenüber anderen Gewölben Höhenersparung, daher und wegen der leichten Ausführung als Kellerdecken allgemein, Abb. 3. Wenn die eisernen Träger nicht ummantelt sind, ist die Feuersicherheit allerdings nur eine geringe, da die im Feuer glühend gewordenen Träger sich durchbiegen, Abb. 4.

Die Kappen kann man auch von Schwemmsteinen, Korksteinen und anderen leichten Stoffen machen, wo es sich um Gewichtsverminderung handelt und diese Stoffe sonst zulässig sind.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ebenso können die Kappen aus gestampftem Cementbeton (1 Cement, 5 bis 6 Sand mit Kies oder 1 Cement, 2 Sand, 4 bis 6 Steinschlag) bestehen, $^1/_{10}$ Pfeil, im Scheitel 6 bis 12 cm stark; Abgleichung bis Trägeroberkante durch Schlackenbeton, Abb. 5 und 6. Auch als Platten ohne Stich ausführbar, Abb. 7 und 8.

Wesentlich verbessert ist diese Deckenart durch die Monierbauweise, welche in der Cementmörtel-Umhüllung eines zwischen oder über die I-Träger gelegten oder auch gewölbeartig ein-

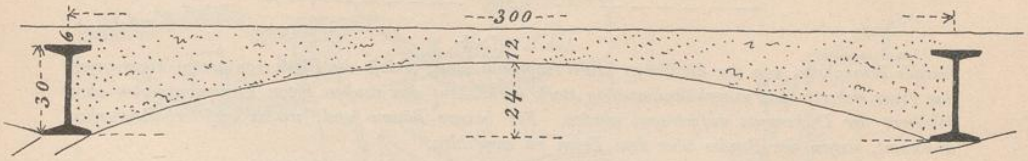


Abb. 5. *Decke.*

Gestampfter Cementbeton zwischen I-Trägern kappenförmig. Bei geringerer Spannweite kann die Scheitelstärke ebenfalls entsprechend geringer sein. Diese Art für Decken, die der Nässe ausgesetzt sind, z. B. für Veranden und Keller gebräuchlich. In besseren Räumen kann gerade Deckenuntersicht durch besondere, an den Trägern hängende Decke aus Monier- oder Rabitzputz hergestellt werden.

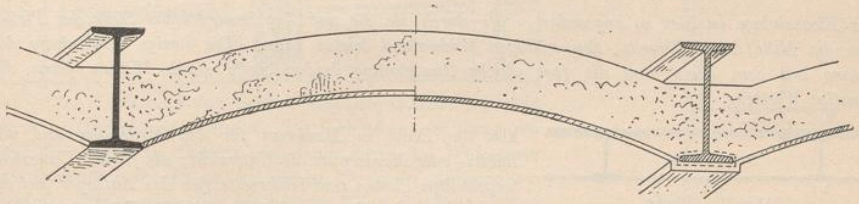


Abb. 6. *Decke.*

Unterputzte Betonkappe zwischen I-Trägern, links ohne, rechts mit Einhüllung des unteren Trägerflansches zum Schutze gegen Feuer und Rost. Der Unterflansch ist für den Putz mit Drahtgewebe umflochten.

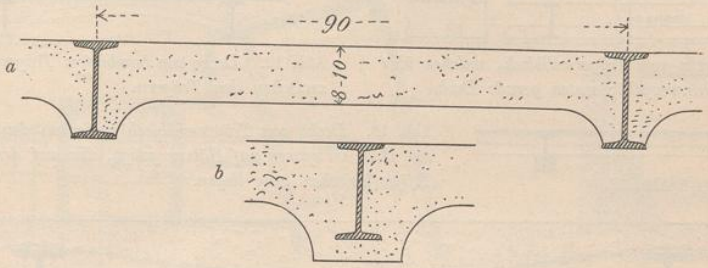


Abb. 7a und b. *Decke.*

Betonplatte zwischen I-Trägern mit der Trägeroberkante bündig; consolenartige Stütze auf dem Unterflansche der Träger, der auch vom Beton umhüllt sein kann, wie b zeigt.

gespannten Eisengerippes besteht und durch eingelegte Drahtgeflechte noch verstärkt wird, Abb. 9. Als Gewölbe von 4,50 m Spannung nur 0,40 m Pfeil und 5 cm Scheitelstärke; dabei ist das Eigengewicht der Kappe 115 kg/qm und die erlaubte Nutzlast 1500 kg/qm. Bei 8,0 m Weite 0,75 m Pfeil, 5 cm Scheitelstärke und 8 cm Stärke am Kämpfer, 140 kg/qm Eigengewicht der Kappe, 2500 kg/qm zulässige Nutzlast (Angaben der „Hütte“). Auch ebene Monierplatten, mit Falz ein-



Abb. 8. *Decke.*

Gerade Betonplatte, von der die Träger unten eingehüllt sind, sodafs die Platte von unten zwar gegen das Feuer sichert, aber unverhältnifsmäfsig stark wird. Auf den rauhen Beton kann von unten ohne Weiteres der Deckenputz aufgetragen werden. Für bessere Räume und, wo es auf Schallsicherheit ankommt, wegen des Sandes über dem Beton zu empfehlen.



Abb. 9. *Decke in Monierart.*

Die Eiseneinlage ist hier so angeordnet, dafs durch sie die auf Zug beanspruchte Stelle der Platte, also die Mitte der Unterseite, den nöthigen Widerstand leisten kann. Die innige Verbindung des Betons mit dem Eisen und die fast gleiche Ausdehnung beider Stoffe durch Wärme geben die günstige Wirkung.

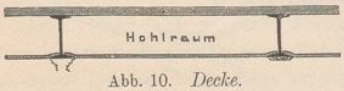


Abb. 10. *Decke.*

Abb. 10. *Decke in Monierart für den Fufsboden und mit Rabitz- oder Monierputz als Untersicht; die für die Untersicht hergestellten Platten sind beiderseits für das Auflager auf die untere Trägerflansche so gekröpft, dafs die Träger unterputzt werden können, ohne aus der Deckenfläche hervorzutreten. Dazu sind die Drahtgeflechtsenden um die untere Flanschfläche beiderseitig herumgekröpft und mit einander verflochten, wodurch sie dem Putze Halt bieten.*

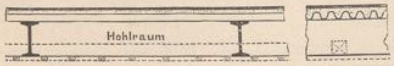


Abb. 11. *Decke von Trägerwellblech, welches über die Träger hinweggeht; unten gerade Decke.*



Abb. 12. *Decke von bombirtem Trägerwellbleche zwischen den Trägern.*



Abb. 13.

Abb. 13. *Decke von Trägerwellblech zwischen den Trägern, um Höhe zu sparen auf Hölzer gelegt, die auf den unteren Trägerflanschen lang liegen.*

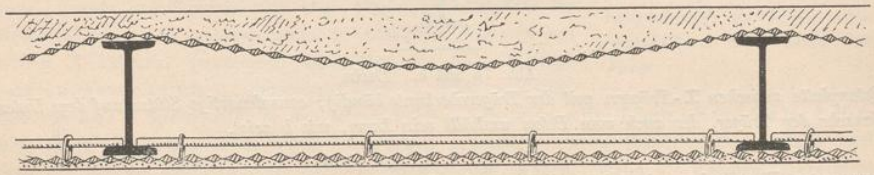


Abb. 14. *Decke. Drahtziegel über die* I*-Träger hinweggehend mit Estrich als Fufsboden. Eigentliche Decke Putz auf Drahtziegeln, mit Draht an Rundeisen aufgehängt, die auf den Trägerunterflanschen aufliegen. Der Putz geht unter den Trägern weg und wird aus Gipskalkmörtel für jede Art Räume hergestellt, aus Cementmörtel für Decken, die dunst- und dampfabschliefsend sein sollen wie die in Ställen, Fabriken, Brauereien, Färbereien, Küchen, Bädern usw.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ander überdeckend und von den Trägern in den Fugen unterstützt, sind geeignet und 12 mal fester als eine gleich starke Betonplatte, Abb. 10.

Solche flache oder gewölbte Monierdecken können wie die Betondecken auch als massive Dächer dienen, indem auf sie als Unterlage in Holzcement eingedeckt wird (nicht Theerpappe als Isolirung und 3 Lagen Papier mit Holzcement, sondern 8 mm hoher Sand als Isolirschicht und 4 Lagen Papier mit Holzcement, s. Holzcementdach unter Dachdeckung).

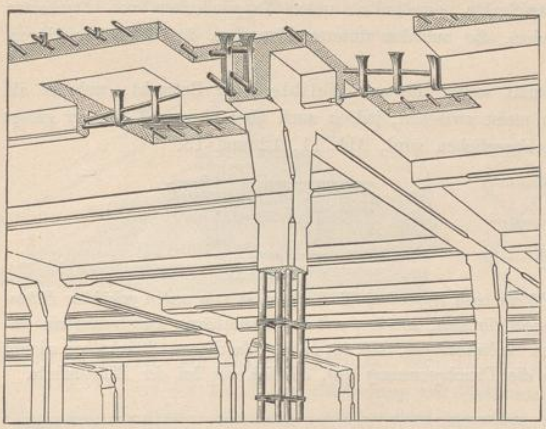


Abb. 15a. *Decke nach dem Systeme Hennebique, etwa seit 1898 auch in Deutschland verbreitet. Die Verbindung der Rundeisen mit dem Beton zu Trägern, in denen durch den Widerstand des Cements gegen Druck im oberen Theile der Trägermitten und des Eisens gegen Zug im unteren Theile der Trägermitten hänge- und sprengewerksartige Beanspruchungen entstehen. Die Stützen der Träger sind ähnlich aus Rundeisen und Cementbetonumhüllung herzustellen.*

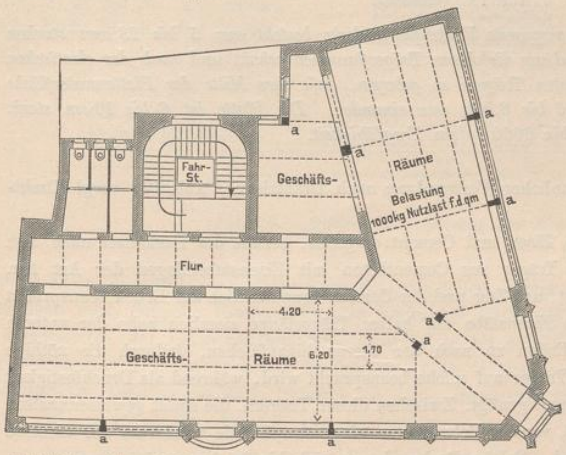


Abb. 15b. *Grundriſs des 1. und 2. Obergeschosses eines in Hennebique'scher Weise mit Decken ausgeführten Gebäudes (Wohn- und Geschäftshaus R. Gruner, Leipzig).*

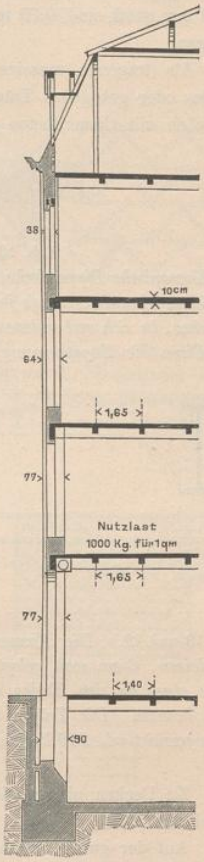


Abb. 15c. *Schnitt durch die Frontwand des Gebäudes, berechnet zu 1000 kg/qm Nutzlast. Deckenstärken in allen Geschossen 8, 10 und 12 cm. Die Hauptbalken senkrecht zur Front 20/45 cm, die Nebenbalken zum Tragen der Deckenplatten 15/30 cm. Stützen 45/45 cm bezw. 30/30 cm. Dieselben in der Front 50/70 cm bezw. 35/65 cm.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Andererseits lassen sich Decken, die keine Last tragen, sondern nur einen Raum nach oben abschliefsen sollen, ebenfalls in Monierweise bis zu einem gewissen Grade feuersicher und massiv, gewölbeartig und in allen anderen Formen herstellen, z. B. solche über Kirchen, Sälen, Hallen usw. Dabei vermindert sich die Stärke fast bis auf die von Putz und mithin werden auch das Gewicht sowie der Schub wesentlich geringer.

Nur als oberer Raumabschlufs dienen die nach ähnlichem Grundsatze hergestellten Rabitzdecken aus in Gips gehülltem Drahtgeflechte, gewöhnlich unter Kappendecken von Flacheisen (60/8 mm stark und 0,75 m von einander), die auf den unteren Flanschen der I-Träger liegen, getragen.

Als tragende massive Decke kommt weiter die aus Wellblech in Betracht, welches als gerades oder gebogenes Trägerwellblech meist zwischen, jedoch auch über eiserne I-Träger gelegt und oben mit Cementbeton gefüllt und abgeglichen wird, Abb. 11, 12 und 13.



Abb. 16.



Abb. 17.

Die Koenen'sche Rippendecke, die aus (25 cm weit liegenden) I-Trägern in von unten gehöhlter Betonumhüllung besteht, sodafs jeder Träger nicht für sich, sondern mit dem Betonkörper zusammen ein einheitliches, in sich verbundenes Ganzes, den Verbundkörper, Abb. 16, bildet. In diesem Steinbalken nimmt das Eisen die Zugspannung, der Beton die Druckspannung auf, ähnlich wie bei der Monierdecke.

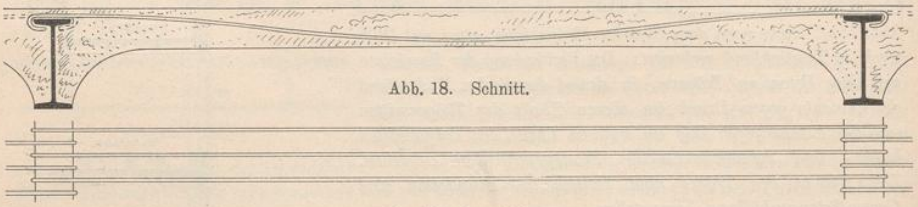


Abb. 18. Schnitt.

Abb. 19. Grundrifs.

Abb. 18 und 19. *Die Koenen'sche eingespannte Voutenplattendecke besteht aus 5 bis 13 mm starken Rundeisen, 6 cm weit gelegt. Sie sind um die oberen Trägerflanschen gehakt und nach der elastischen Linie eines an den Enden eingespannten Trägers so gebogen, dafs ihre Mitte der Plattenunterfläche nahe kommt. Die Träger liegen 1,50 bis 6,0 m aus einander. Die Platte ist 6 bis 10 cm stark. Eigengewicht rd. 250 kg/qm. 4000 bis 6000 kg/qm Tragfähigkeit.*

Zu Decken eignen sich bei ähnlicher Verwendung auch Drahtziegel, Abb. 14; vergl. Drahtziegel mit Abb.

Auf der guten Verbindung, die Eisen und Cement eingehen, beruht die Deckenart nach dem System Hennebique. Man stellt Träger aus Cementbeton mit Eisenstabeinlagen der Art her, dafs das Eisen, völlig fest eingebettet, auf Zug und der Cement hauptsächlich auf Druck beansprucht werden; das ist möglich, indem die Eisenstäbe auf halber Trägerlänge ziemlich nahe der unteren Trägerfläche liegen, sich aber den Enden zu nach der oberen hinaufziehen, dadurch die nöthige Zugfestigkeit da bewirkend, wo der Träger auf solche beansprucht wird, während als Druckfestigkeit an der oberen Trägerfläche die im Cement genügt. Zwischen diesen Trägern, die somit gewissermaafsen durch Eisen armirte Betonbalken sind, werden Betonplatten eingestampft, die wiederum auf dieselbe Weise durch Rundeisen verstärkt sind. Solche Decken lassen sich bis 16,0 m weit spannen.

Auf demselben Gedanken beruhen die Koenen'sche Rippendecke, Abb. 16 und 17, die Koenen'sche eingespannte Voutendecke, Abb. 18 und 19, die Spanneisen-Vouten-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

plattendecke mit Spannweiten bis 5,0 m, ähnlich der Koenen'schen, nur mit durchweg und wagerecht im unteren Theile der Betonplatte liegenden Rundeisen, die Donath'sche Decke, Abb. 20, 21 und 22. Die Müller'sche Decke hat Eiseneinlage von hochkant, 10 bis 12 cm weit gestellten Flacheisen, 30/5 bezw. 26/4 mm stark, verbunden durch gleich hohe, aber nur 2 bezw. 1,5 mm starke Flacheisen in Zickzack mittels Klammern, Abb. 23, 24 und 25. Dieses Eisengerippe in Kiesbeton gehüllt auf Schalung, die etwa 2 cm tiefer angebracht ist.

Die Pinkemeyer'sche Ankerdecke zeigt über den Wänden, Unterzügen und Gurtbögen eiserne (am Besten Winkeleisen) Rahmen in Cementmörtel verlegt und an diese Ankerrahmen flache oder

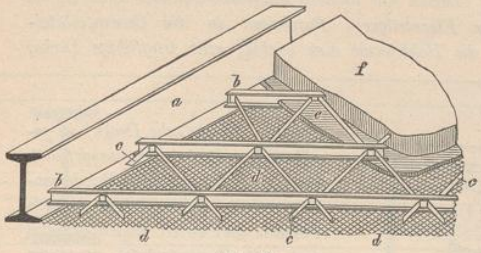


Abb. 20.

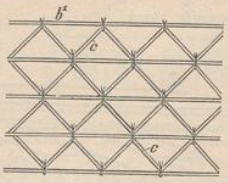


Abb. 21.

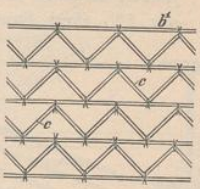


Abb. 22.

Abb. 20, 21 und 22. *Die Donath'sche Decke. Zwischen Trägern, bis 2,50 m aus einander gelegen, werden* I*-Eisen b bis zu 30 cm Entfernung mit Verbindung unter sich durch Flacheisen c nach Abb. 21 oder 22 gelegt. An dieses Stabnetz wird von unten Drahtgewebe d für eine Mörtelschicht e geheftet, auf welche dann schichtweise Beton f aufgebracht wird, sodafs die* I*-Eisen nicht selbständig, sondern mit dem Beton zusammen tragen.*

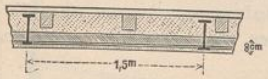


Abb. 23.

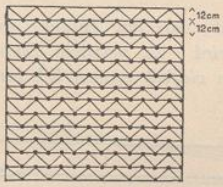


Abb. 24.

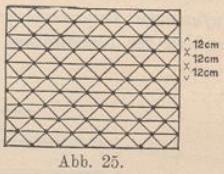


Abb. 25.

Abb. 23, 24 und 25. *Die Müller'sche Decke, ähnlich der Donath'schen.*

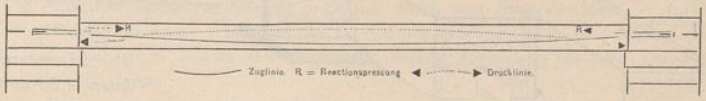


Abb. 26. *Ankerdecke. Schema der Kräftewirkung.*

runde Eisen so eingespannt, dafs an den Einspannstellen, entsprechend den doppelten Zugspannungen daselbst, auch doppelte Eisenquerschnitte vorhanden sind, Abb. 26. Das Eisengerippe wird mit Cementmörtel oder Beton ausgestampft. Spannweite bis zu 7,0 m. In ähnlicher Weise wirkt die Verstärkung von Beton zwischen I-Trägern, wenn in dem unteren Theile der Betonplatte, von Auflager zu Auflager reichend, Streckmetall, s. d., eingebettet ist.

Die Drainröhren-Decke, Abb. 27 und 28.

Nach demselben Grundsatze der Zusammenwirkung des Eisens, beansprucht auf Zug, und des Cements, beansprucht auf Druck, ist auch die Kleine'sche Decke ausgeführt, Abb. 29, obwohl hier die Platte zur Felderschliefsung zwischen den I-Trägern nicht aus Beton, sondern

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gewöhnlichen, hochkant und im Verbande neben einander gestellten Backsteinen, aus porigen Lochsteinen oder aus Schwemmsteinen besteht, die durch Cementausgufs der Fugen vereinigt sind. Die auf Zug beanspruchten Eisen, Flacheisen 1 bis 2 mm dick und 25 bis 35 mm hoch, liegen nun



Abb. 27.

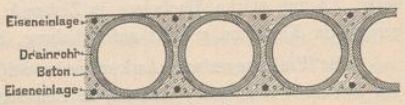


Abb. 28.

Drainröhren-Decke, bis 4,0 m Spannweite ohne Eisenträger. Rundeisen in die Cementmörtelfüllung zwischen den Röhren eingebettet. Durch die Hohlräume eine leichte, sehr tragfähige Decke, nur 5% ihrer Spannweite stark.

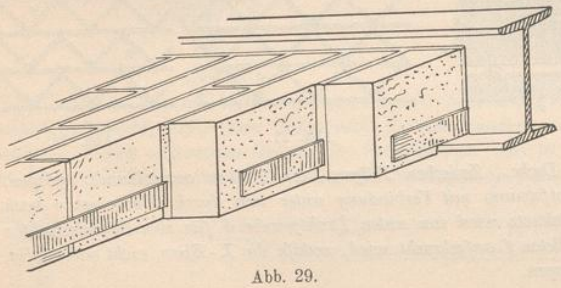


Abb. 29.

Abb. 29. *Kleine'sche Decke, in gewöhnlichen Backsteinen ausgeführt, die auf Schalung mit Bandeisenlagen in die senkrecht zu den Trägern gerichteten Fugen versetzt und mit Cementmörtel vergossen sind. Bei gewöhnlich in Wohnhäusern vorkommenden Abmessungen und Belastungen können die Backsteine auch flach verlegt werden. Die Ausführung erfordert keine besondere Schulung der Arbeiter, ist einfach und billig. Anschluſs an das Mauerwerk dadurch, daſs das Auflager von einer Auskragung oder von einer Vertiefung des Mauerwerks gebildet wird. Zu massiven Dächern, Treppen usw. gleichfalls verwendbar und zu den verschiedenen Zwecken vielfach veränderlich herzustellen.*

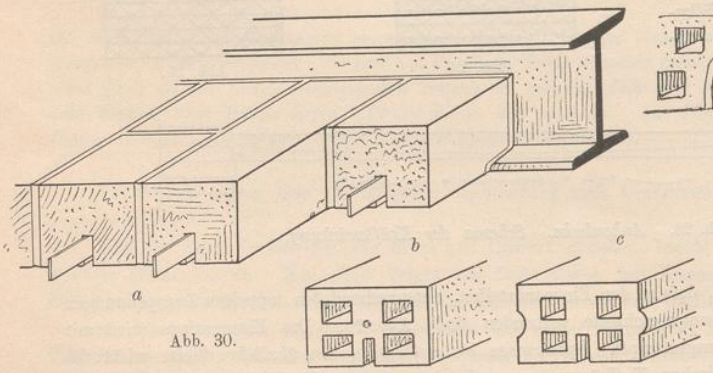


Abb. 30.

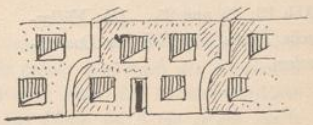


Abb. 31.

Die Ackermann'sche Decke kann 4,50 m freitragend ausgeführt und bis 4000 kg/qm belastet werden.

Abb. 30a, b und c. *Beny'sche Decke, ist der Kleine'schen sehr ähnlich. Sie hat zwar den Vortheil, ohne Einschalung hergestellt werden zu können, aber den Nachtheil, besonderer Formsteine zu bedürfen, die 10 × 12 × 25 cm oder 10 × 15,5 × 25 cm oder 12 × 15,5 × 25 cm groſs sind und inmitten ihrer Unterfläche einen Einschnitt, 30 bis 46 mm tief und 4 bis 20 mm breit, für das Bandeisen haben, sodaſs jede Ziegelreihe sich selber trägt. b und c sind Lochsteine, um die Decke zu erleichtern. Die Schlitze werden vor dem Versetzen der Steine mit Mörtel gefüllt.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auf den unteren Trägerflanschen mit ihren Enden auf und sind in dem unteren Theile der von Träger zu Träger gehenden Fugen zwischen den Backsteinschichten in den Cementmörtel fest eingebettet, sodafs thatsächlich zwischen Eisen, Cement und Steinen eine Verstärkung wie in einer durch ähnliche Eiseneinlagen verstärkten Betonplatte entsteht.

Bei der ähnlichen Beny'schen Decke, Abb. 30a, b, c, haben die Steine inmitten ihrer Unterfläche einen Einschnitt, um selber auf die Bandeisen aufgehängt zu werden, wodurch die Ausführung ohne Einschalung der Deckenfelder möglich ist.

Die Ackermann'sche Decke hat ebenfalls einen solchen Schlitz für das Bandeisen, aber so geformte Steine, dafs jede Schicht die nächste mit trägt, Abb. 31.

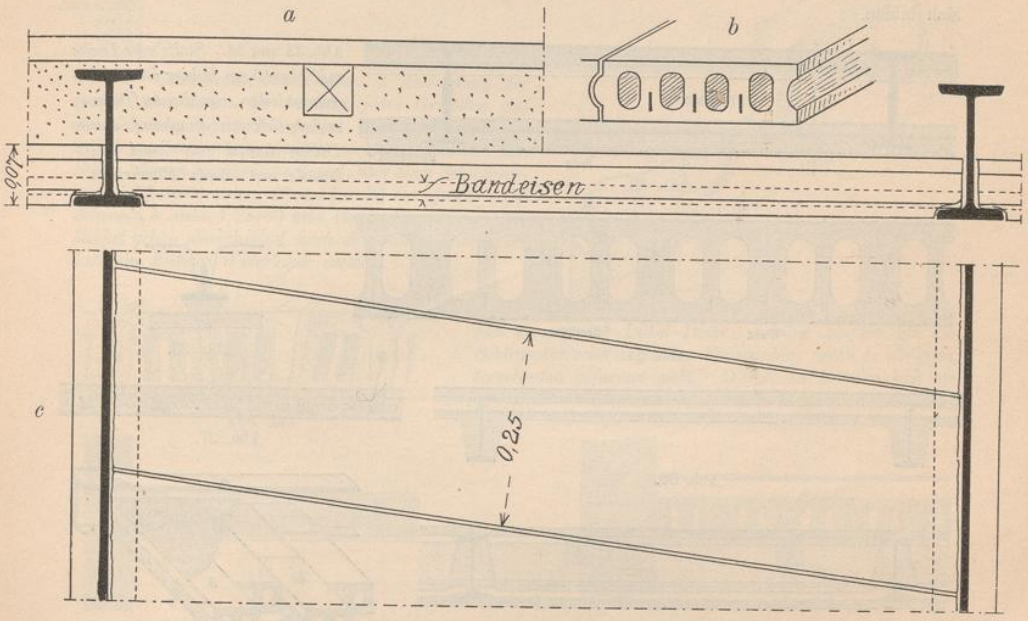


Abb. 32. *Die Stolte'sche Decke. a Schnitt, b Schnitt durch eine Stegcementdiele, c Aufsicht auf die Dielen. Diese sind 25 cm breit, 7 cm dick bis zu Spannweiten von 2,0 m und können bei rd. 1,0 m Trägerweite mit 3750 kg/qm belastet werden. Dabei nöthig Auffüllung bis über Trägeroberkante als Bett für die Fufsbodenlager.*

Die Stolte'sche Decke, Abb. 32, 33 und 34, zeigt aus Cement und Quarzsand oder Bimsstein geformte Stegcementdielen, in die Bandeisen zwischen Lufträumen eingelegt sind und die mit Cementfuge an einander zwischen I-Träger eingeschoben werden. Um Letzteres zu ermöglichen, sind sie rhomboidisch gestaltet; die Enden jedes Feldes müssen durch ein besonderes geformtes Keilstück geschlossen werden. Es wiegt 1 qm von

7	cm	starken	Dielen	aus	Quarzsand	115	kg,	aus	Bimsstein	75 kg
8	„	„	„	„	„	125	„	„	„	80 „
10	„	„	„	„	„	155	„	„	„	90 „
12	„	„	„	„	„	185	„	„	„	110 „
15	„	„	„	„	„	200	„	„	„	125 „

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Czarnikow'sche Horizontaldecke besteht aus 8, 10 oder 12 cm starken Formsteinen, porigen Lochsteinen mit seitlichen Falzen für das Auflagern, zwischen ⊥- oder I-Trägern, die auf den Hauptträgern von I-Form aufliegen und nach Einbettung in Cementmörtel auf Zug beansprucht werden, wie es bei Monierplatten geschieht, Abb. 35, 36, 37 und 38.

Die Donath'sche Hohlsteindecke beruht auf gleichem Gedanken, wie Abb. 39 zeigt.

Einen neuen Gedanken, wenn auch auf dem Grundsatze der Vereinigung von Eisen und Cement beruhend, zeigt die Schürmann'sche Decke, Abb. 40a und b. Auf wagerechter Schalung sind zwischen Flacheisen, die auf den Unterflanschen der Hauptträger mit ihren Enden aufliegen und Buckel nach beiden Seiten haben, aus je drei Steinreihen kleine Gewölbe in der Hauptträgerrichtung eingespannt, die an den Buckeln ihr Widerlager finden und durch je zwei keilige Fugen sich bilden.

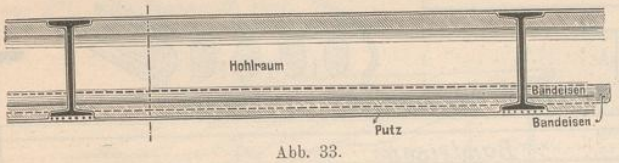


Abb. 33.



Abb. 34.

Abb. 33 und 34. *Stolte'sche Decke mit bis 40 cm hohen Bimssteincementdielen, um die Auffüllung entbehrlich zu machen; solche Dielen haben nur zwei Luftkanäle mit einem Flacheisen.*

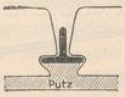


Abb. 35.

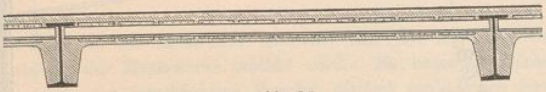


Abb. 36.



Abb. 37.

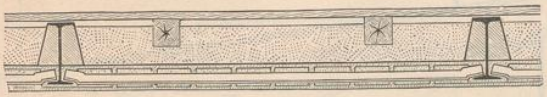


Abb. 38.

Abb. 35, 36, 37 und 38. *Czarnikow'sche Decke. Das Auflager der Steine sowie verschiedene Ausführungen bündig mit Ober- oder Unterflansch der Hauptträger.*

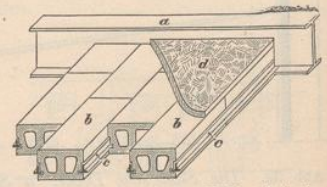


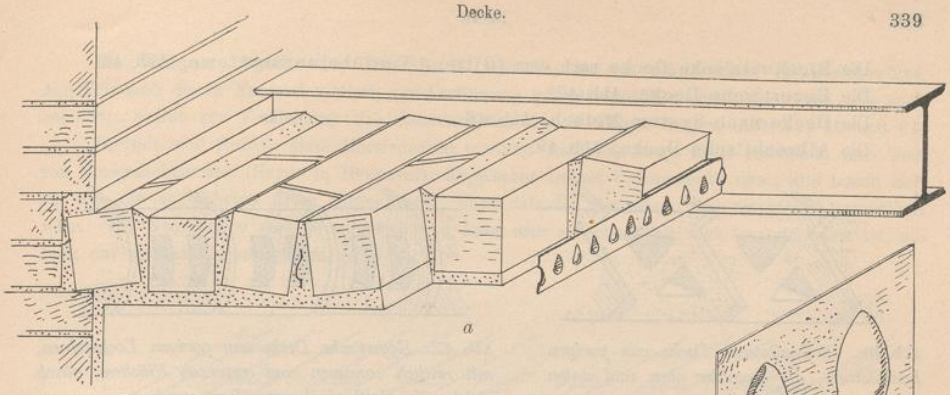
Abb. 39. *Donath'sche Hohlsteindecke. a Hauptträger, b porige Lochsteine mit Schlitz für den Flansch der ⊥-Eisen c, d Estrich bezw. Auffüllung.*

Die Anker-Dübel-Decke, Abb. 41, zeigt die Verwerthung desselben Gedankens durch gelochte Formsteine, die ein scheitrechtes Gewölbe bilden, dessen Widerlager aus einer Cementfuge mit eingebettetem Rundeisen besteht, oder vielmehr dessen Widerlagssteine mit dem sie verbindenden und durch Eisen verstärkten Mörtel zusammen einen Balken bilden, der die Schlufssteinreihe trägt.

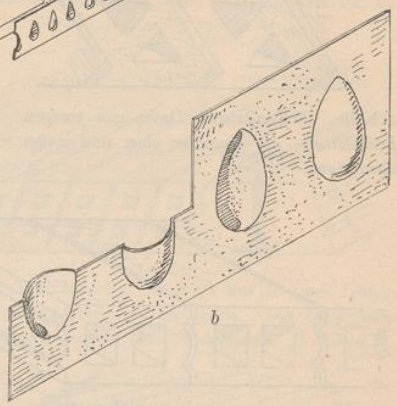
Endlich sind noch eine Anzahl Massivdecken ohne Eiseneinlage zu nennen. Lediglich das Ineinandergreifen der Steine giebt ihnen den Halt, der sich stets auf eine Wölbung gründet. Genannt seien:

Die Förster'sche Decke von Steinen, deren Form in der oberen und unteren Hälfte entgegengesetzte Widerlager hat, durch die eine verhältnifsmäfsig grofse Tragfähigkeit ohne Eiseneinlagen erreicht wird, Abb. 42, 43, 44 und 45.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



a



b

Abb. 40. *Schürmann'sche Decke. a Anordnung der Steine, von denen der mittlere jedes Gewölbes auf die Schalung senkrecht gesetzt wird, während die beiden anderen schräg gestellt werden müssen. Die Steine können gewöhnliche Ziegel, aber auch Schwemm- oder Lochsteine sein, 10 × 12 × 25 cm grofs. Die Schienen b sind 1,25/60 mm starke Flacheisen; ihre Buckel gehen abwechselnd nach den beiden Seiten, sodafs ein keiliges Widerlager entsteht.*

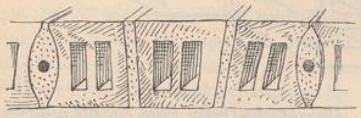


Abb. 41.

Abb. 41. *Anker-Dübel-Decke, weniger einfach als die Schürmann'sche wegen der Formsteine, deren es übrigens verschieden geformte giebt. Die Eisen kröpfen sich an den Enden seitlich um und bilden dadurch Anker.*

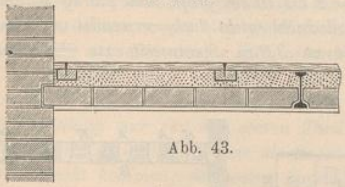


Abb. 43.

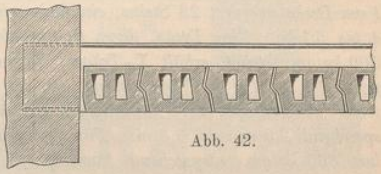


Abb. 42.

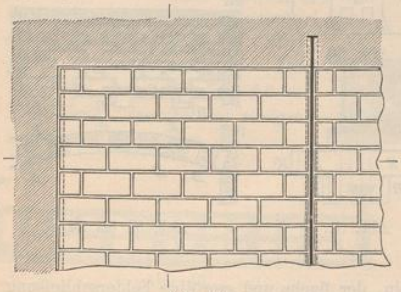


Abb. 44.

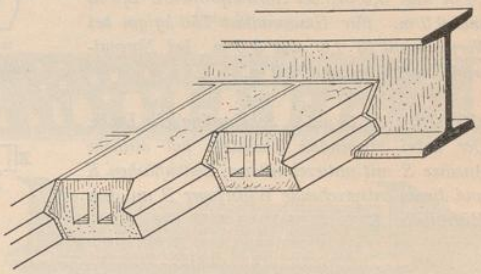


Abb. 45.

Abb. 42, 43, 44 und 45. *Förster'sche Decke aus porigen Lochsteinen, 10 bis 13 cm stark, 13 cm breit, 25 cm lang. Die 10 cm starken Steine bei Spannweiten bis 1,7 m, die 13 cm starken bei solchen bis 3,0 m verwandt. Ausführung auf Schalung in halbem Verbande wie Pflaster; Cementkalk als Mörtel. Magerbeton zur Auffüllung und zur Bettung der Fufsbodenlager. Eigengewicht mit Trägern und Auffüllung rd. 200 kg/qm.*

Die Blochwitz'sche Decke nach dem (Gitter-) Verdübelungssysteme, Abb. 46.
Die Eggert'sche Decke, Abb. 47.
Die Decke nach System Metsch, Abb. 48.
Die Albrecht'sche Decke, Abb. 49.

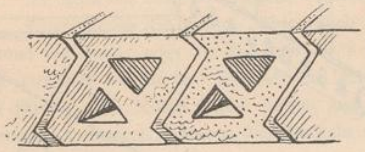


Abb. 46. *Blochwitz'sche Decke von porigen Lochsteinen, die einander oben und unten überhaken.*

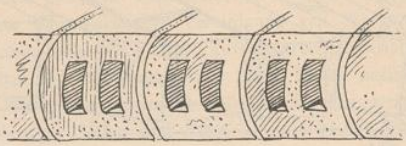


Abb. 47. *Eggert'sche Decke von porigen Lochsteinen, mit seitlich concaven und convexen Flächen, durch welche die Haltbarkeit vergröfsert wird.*

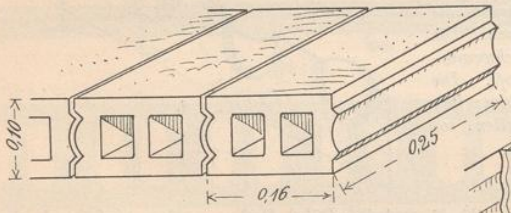


Abb. 48. *Decke nach Metsch, ebenfalls aus porigen Lochsteinen mit profilirten, in einander passenden Seitenflächen, die jedoch nicht so stark geschweift sind, dafs viel Bruch entsteht. 1 qm Decke erfordert 23 Steine, ein Stein wiegt 4 bis 5,1 kg. Eine Decke, deren Gesammtlast 500 kg/qm beträgt, erhält* I*-Träger, Normalprofil 14 bei 1,0 m Trägerabstand und 3,0 m freier Trägerlänge, bei Normalprofil 30 entsprechend 2,0 m und 6,0 m. Für Gesammtlast 600 kg/qm entsprechend Normalprofil 15 1,0 m und 3,0 m, bei Normalprofil 32 2,0 m und 6,0 m. Für Gesammtlast 750 kg/qm bei Normalprofil 16 1,0 und 3,0 m, bei Normalprofil 34 2,0 m und 6,0 m.*

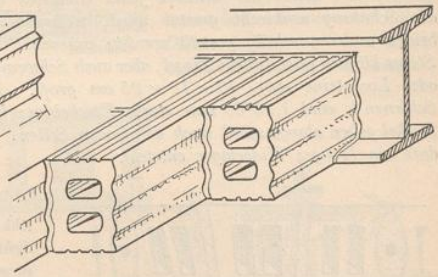


Abb. 49. *Albrecht'sche Decke, zeigt einen Lochstein, 25 × 12 × 8 bis 10 cm grofs und 2,5 kg schwer, der als Rollschicht (nicht flach) verwendet wird und Felder bis zu 3,0 m Spannweite zu überdecken vermag.*

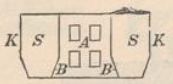


Abb. 50.

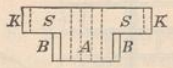


Abb. 51.

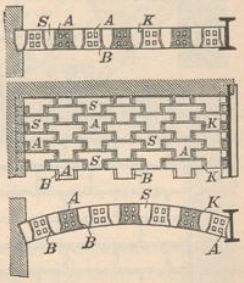


Abb. 52 bis 54.

Abb. 50, 51, 52, 53 u. 54. *Scheinpflug'sche Decke. Der dabei verwendete Lochstein hat seitliche Ansätze S mit unterschnittenen Seitenflächen K und diesen entsprechende Widerlager B an dem Mittelstheile A.*

Die Scheinpflug'sche Decke hat einen Formstein, der flache und gewölbte Felderschliefsung gestattet, und zwar ohne dafs eine Schalung dabei nöthig ist, Abb. 50, 51, 52, 53 und 54.

Die Pulda'sche Triumphdecke stellt eine einem scheitrechten Gewölbe nahe stehende Platte aus gleichen Lochsteinen dar und ersetzt den Schlufsstein durch einen einzurammenden Betonkeil von der jeweilig erforderlichen Gröfse, sodafs die Felderweite in gewissen Grenzen beliebig und die Felderform z. B. keilig sein kann. Verlegen in verlängertem Cementmörtel.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Wingen'sche Decke, Abb. 56, 57 und 58, ist ein scheitrechtes Hohlsteingewölbe. Aehnlich sind die in England vielfach zur Ausführung gekommenen Lochsteinfelderdecken, die auch besondere Steine zur Verkleidung des Unterflansches der I-Träger zeigen, Abb. 59, 60 und 61.

Hiermit sind freilich diese Massivdecken neuester Art noch lange nicht erschöpft; man liest von Omegasteindecken (Heyer in Hannover), Kopp'scher Decke, Victoriadecke usw., alle lassen sich auf eine der angeführten Arten zurückführen, ohne dafs das Besondere, was sie bieten, wesentlich wäre. Die Neuerungen sind so zahlreich und lösen sich so schnell ab, dafs es unmöglich ist, sie auch nur annähernd aufzuzählen.

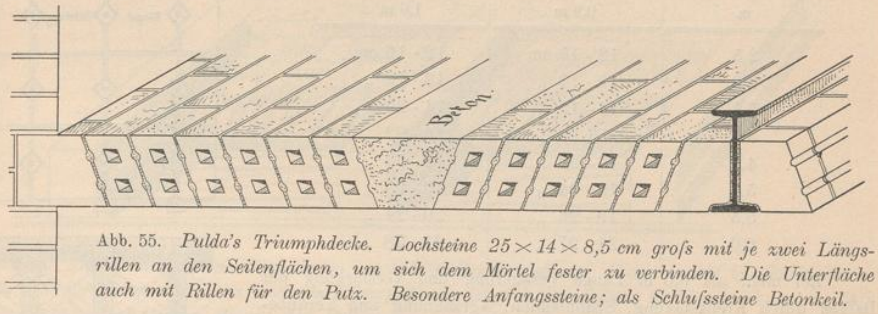


Abb. 55. *Pulda's Triumphdecke. Lochsteine 25 × 14 × 8,5 cm grofs mit je zwei Längsrillen an den Seitenflächen, um sich dem Mörtel fester zu verbinden. Die Unterfläche auch mit Rillen für den Putz. Besondere Anfangssteine; als Schlufssteine Betonkeil.*

Abb. 56, 57 und 58. *Wingen'sche Decke aus Lochsteinen, die eigentlich nur für eine bestimmte Spannweite des aus ihnen herzustellenden scheitrechten Gewölbes bestimmt sind, aber auch in gewissen Grenzen noch für weitere Spannungen verwendbar werden, wenn man gewöhnliche Backsteine a in Abb. 58 zu Hilfe nimmt. Den Anschlufs eines schmaleren Feldes an die Wand sieht man aus Abb. 56. Mörtelfüllung nur für den oberen Theil der Fugen, so weit die Steine als Bogen in Betracht kommen; der untere Fugentheil füllt sich mit dem Putzmörtel, zu dessen Haltbarkeit auch die Unterfläche der Steine gerillt ist. Die Ziegel 16 cm hoch für 1,0 m Spannweite. Gewicht bei porigen Lochsteinen 180 kg/qm.*

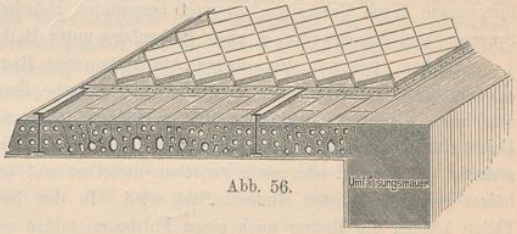


Abb. 56.

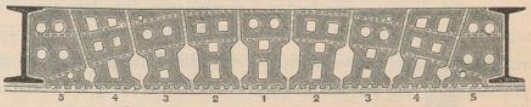


Abb. 57.

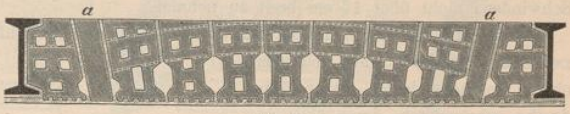


Abb. 58.



Abb. 59.

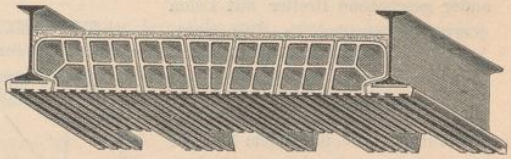


Abb. 60.



Abb. 61.

Abb. 59, 60 und 61. *Lochsteindecken englischer Art mit Trägerummantelung.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Holzdecken werden im Allgemeinen als Balkendecken hergestellt und sind daher nur dann bis zu einem gewissen Grade feuersicher, wenn ihr Holzwerk durch geeignete Vorkehrungen, z. B. durch Verkleidung mit Monier- oder Rabitzputz, gesichert ist. Auch Ziegel hat man dazu verwendet, Abb. 62. Balken bei schwerer Belastung 0,80 m, sonst 0,95 m, höchstens 1,05 m von Mitte zu Mitte entfernt. Bei 500 kg/qm Deckengesammtlast und 80 kg/qcm zulässiger Beanspruchung des Holzes (nach der „Hütte“ ohne Rücksicht auf die Normalprofile) Balkenstärken:

Freie Länge	Balkenweite von Mitte zu Mitte	
m	0,9 m	1,0 m
2,5	12 · 15 cm	12 · 16 cm
3,0	13 · 17 „	13 · 18 „
3,5	14 · 19 „	14 · 20 „
4,0	15 · 21 „	16 · 22 „
4,5	17 · 22 „	18 · 23 „
5,0	18 · 24 „	19 · 25 „
5,5	19 · 26 „	20 · 27 „
6,0	21 · 27 „	21 · 28 „

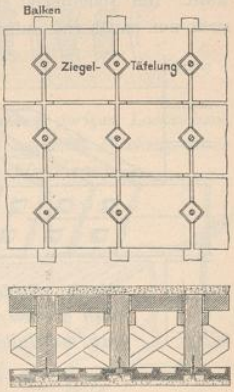


Abb. 62. *Holzdecke mit feuersicherer Verkleidung der Balken von unten durch Ziegel, wie solche Verkleidung in England zur Ausführung kommt.*

Bei mehr als 6,0 m Länge Versteifung und Verstärkung der Balken durch Kreuzstakung, Spannbohlen, Verzahnung und Verdübelung sowie durch Unterzüge; zu weit gespannten Holzdecken dienen Sprenge- und Hängewerke, s. auch Balkenlage unter Balken.

Decken, die nur den oberen Abschluſs eines Raumes bilden, also nur sich selber tragen, kann man als einfache Bretterschalung ausführen, die an die tragenden Hölzer (Balken, Sparren, besondere Bohlenstücke usw.) von unten oder oben — hierbei sind die Hölzer sichtbar — genagelt oder auch zwischen dieselben auf an die Traghölzer genagelte Leisten eingeschnitten wird. In den beiden letzten Fällen können die Bretter auch einen Fuſsboden bilden oder auch als Blindboden dienen, der mit Lehm und diesem eingelegten Lagerhölzern für den eigentlichen Fuſsboden übertragen werden kann, wie es in Hamburg üblich ist. Sie sind am Besten zu spunden oder unterwärts mit Deckleisten auf den Fugen zu versehen, wenn die Untersicht nicht geputzt werden soll; im Falle des Verputzens sind sie natürlich quer zu berohren, möglichst zu spalten und können ohne Spundung und unbehobelt bleiben, s. ausschalen mit Abb. In jedem Falle ist es rathsam, die Bretter wegen des Schwindens nicht über 15 cm breit zu nehmen.

Im Mittelalter war für Decken, die eines eigentlichen Fuſsbodens nicht bedurften, also z. B. zwischen dem Dachboden und dem oberen Geschosse lagen, eine Stülpdecke gebräuchlich, deren über einander geschobene Bretter mit Lehm übertragen wurden, s. Birnenstab, Abb. 5. Untergeordnete Räume, z. B. Ställe, erhalten eine Staakdecke oder Schletdecke von ähnlicher Ausführung, Abb. 63, indem über die Balken halbirte Rundhölzer von bis 20 cm Durchmesser gestreckt werden, über die eine Lage Stroh und dann Lehm, oder besser dichtend eine Lage Strohlehm kommt.

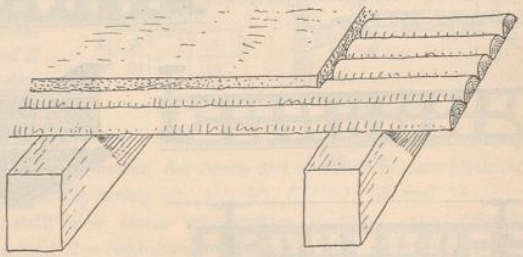


Abb. 63.
Staak- oder Schletdecke aus gespaltenen Hölzern mit Strohlehmübertrag.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Decken gewöhnlicher Wohnhäuser sind in der Regel Holzbalken mit Zwischendecken. Als solche bezeichnet man die zwischen Deckenschalung und Fufsboden eingebrachte Füllung der Balkenfelder, ungenauerweise auch wohl die ganze Decke, was aber nur mit Bezug auf die Lage zwischen Stockwerken geschehen sollte. Die Decken zwischen zwei Stockwerken in älteren Wohn-

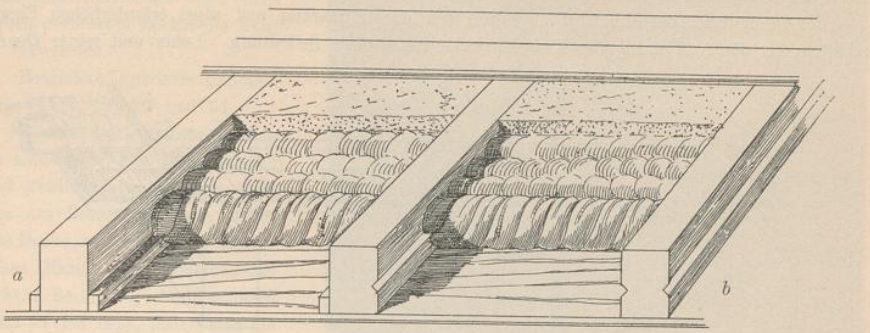


Abb. 64. *Decke mit ganzem Windelboden, auch Wickelboden genannt. Dieser besteht in Staakhölzern, die mit Strohlehm umwickelt und als Felderfüllung zwischen die Balken so eingebracht sind, dafs sie entweder auf Leisten, die an den Balken lang genagelt sind, aufliegen a oder in Längsrillen an den Balken eingeschoben werden b und dafs die Unterkante der Umwickelung mit Balkenunterkante bündig liegt. Es kann nun die Deckenuntersicht geschalt und auf Rohrung in Kalkgipsmörtel geputzt werden wie hier, oder es kann nach Bespringelung der Balken unmittelbar ein Lehmputz durchgehend aufgetragen werden, wie es ehedem gewöhnlich geschehen ist. Von der Oberfläche des Windelbodens bis zur Balkenoberkante bezw. bis unter die Dielen Auffüllung am Besten von trockenem Lehm oder Sand, weniger gut Kohlengrufs, weil durch Nässe sich aus demselben gesundheitsschädliche Dünste entwickeln, verwerflich Bauschutt, weil er selten ganz rein ist und daher den Nährboden für Schwamm bildet. Ganzer Windelboden ist zwar schwer, aber hält sehr warm und ist ziemlich schallsicher.*

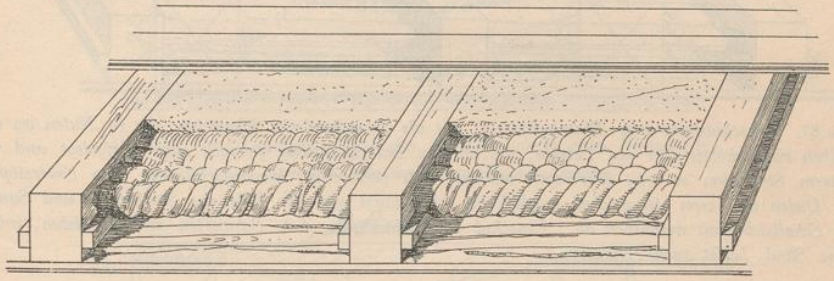


Abb. 65. *Decke mit halbem Windelboden, der wie der ganze hergestellt wird, aber so hoch zwischen den Balken liegt, dafs die Auffüllung sich thunlichst verringert, während zwischen Unterschalung und Windelboden ein Hohlraum entsteht. Das Gewicht dieser Decke ist zwar geringer, aber in gleichem Maafse auch der Schutz gegen Kälte und Schall.*

häusern sind fast durchweg als ganzer Windelboden ausgeführt, Abb. 64. In vielen Gegenden ist noch jetzt bei ländlichen Gebäuden der halbe Windelboden üblich, Abb. 65. Der gestreckte Windelboden, Abb. 66, ist nur in untergeordneten Räumen zu verwenden. In unseren Wohnhäusern wird jetzt zwischen den Geschossen am Meisten die Einschubdecke, Abb. 67 und 68, hergestellt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Diese Grundformen haben in alter und neuer Zeit mit Rücksicht auf die ortsüblichen Baustoffe und auf besondere Zwecke, namentlich den Zweck gröfserer Feuersicherheit, mancherlei abweichende Ausbildung erhalten. Abb. 14 unter Balken zeigt z. B. die Balkenauflagerung einer mittelalterlichen Decke, wobei das Anfaulen der Hölzer ausgeschlossen ist, da kein Theil derselben im Mauerwerke selber liegt, also dessen Feuchtigkeit nicht aufnehmen kann.

In gesundheitlicher Hinsicht, abgesehen von der Haltbarkeit und sonst erforderlichen Eigenschaften, ist die Ausführung der Zwischendecke von grofser Bedeutung. Lehm und reiner Quarz-

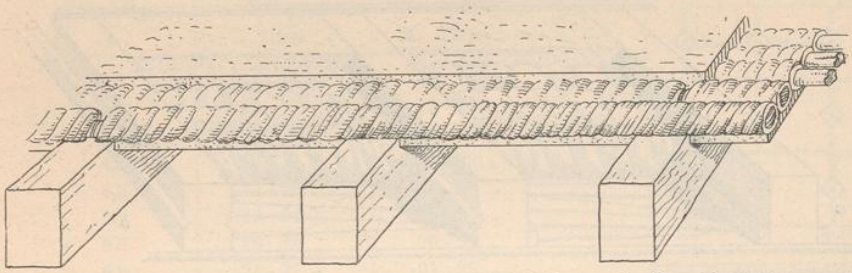


Abb. 66. *Decke mit gestrecktem Windelboden besteht in Wickelhölzern, die über die Balken weggelegt sind, wobei, da solcher Boden ohne Schwierigkeiten von Jedermann auszuführen ist und zumeist in Stall- oder Lagerräumen vorkommt, die Deckenuntersicht gewöhnlich unverputzt bleibt, aber auch wie hier in Lehm geglättet werden kann. Die Aufsicht erhält keine Dielung, wird aber ebenso durch Lehmschlag geebnet.*

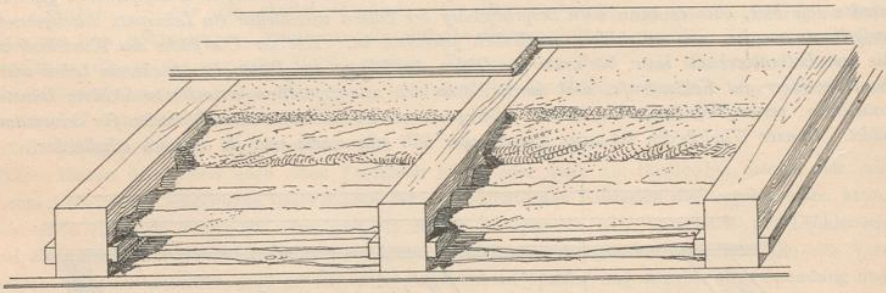


Abb. 67. *Einschubdecke oder Einschnittdecke, hat als Zwischendecke Schwarten, die in Nuten an den Balken eingeschoben oder auf Leisten, die an den Balken entlang genagelt sind, aufgelegt und mit nassem Strohlehm so weit übertragen werden, dafs noch eine Sandaufschüttung zum Unterstopfen der Dielen und zum Ausgleichen möglich ist. Es hängt von der Höhe des Strohlehms und Sandes die Schallsicherheit wesentlich ab. Einschub oder Einschnitt, d. h. Schwarten mit Strohlehm, jedoch ohne Sand, heifst auch Fehlboden.*

sand darüber sind am Meisten zu empfehlen, weil sie der Nässe, die in Folge der Fufsbodenreinigung und durch Unachtsamkeit durch die Dielung dringt, die geringste Möglichkeit zur Bildung von Fäulnifs, Gasen und anderen ungesunden Stoffen bieten. Untersuchungen der Füllmasse von Zwischendecken alter Wohngebäude haben ergeben, dafs diese Masse weniger rein war als der Boden unter durchlässigen Abtrittsgruben. Schutz bieten am Wirksamsten über den ganzen Fufsboden reichende Teppiche, die zwar Staubbilder, aber auch Staubfilter sind. Dafs die immer mehr zur Aufnahme kommenden Massivdecken, die weder der Nässe noch dem Staube zugänglich sind und somit den ungesunden, faulenden Stoffen sich zu bilden keine Gelegenheit bieten, den Holzdecken in dieser Hinsicht voranstehen, ist begreiflich. Sie haben freilich andere Nachtheile, die ihre Ausfüh-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

rung nicht überall ermöglichen. Indessen für sie wie für die Holzdecken ist ein Belag von Linoleum, dessen Fugen nicht in Betracht kommen, in vieler Hinsicht durchaus zu empfehlen. Als Deckenfüllung sind auch Mack's Gipsdielen, Spreutafeln von Katz, die aus Spreu und Gips mit Höhlungen bestehen, und die sehr leichten, auch gegen Aufnahme von Feuchtigkeit getheerten Korksteine wohl zu verwenden.



Abb. 68. *Decke.*
Strohlehm, wie er auf die Schwarten einer Einschubdecke aufgetragen und eingeebnet wird.

Besondere Deckenanordnungen zeigen Abb. 69, 70 und 71.

Sowohl die massiven Decken als namentlich alle Balkendecken sind schalldurchlässig. Dem wirkt man am Besten entgegen durch eine Decke, welche mit der eigentlichen Massiv- oder Balkendecke nicht in Berührung steht, sondern unter solcher liegt, sodafs sich die Bewegungen der ersteren auf sie nicht übertragen, Abb. 72. Auch die Absonderung des Fufsbodens von den Balken ist rathsam. Sie geschieht durch besondere, in eine Aufschüttung von Sand oder Steinkohlenasche eingebettete Lagerhölzer, auf die die Fufsbodenbretter statt auf die Balken genagelt werden, oder dadurch, dafs man zwischen Fufsboden und Balken Filz, Korkplatten, Pappe oder auch nur mehrere Lagen Papier als

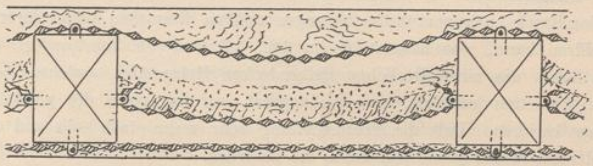


Abb. 69. *Drahtziegelverwendung bei Holzbalkendecke zum Deckenputze, zur Zwischendecke und zum Betonfufsboden.*



Abb. 70. *Terrastdecke ohne Zwischendecke.*

Isolirung legt. Auf jeden Fall ist auch eine ähnliche Sonderung der Balkenauflager von den Wänden, die den Schall vornehmlich leiten, anzurathen. Endlich wirkt ein Belag (Korkteppich) von anderem Gefüge als die tragende Deckenplatte (Beton) schalldämpfend. Es stehen jedoch

Massivdecken mit Aufschüttung von Sand, Kies usw. den Herstellungen aus Korkmasse in dieser Hinsicht nicht nach.

Für die künstlerische Ausbildung kommt ebenso wie für die Deckenausführung die Art des Raumes in Betracht. Die Decken untergeordneter Räume, z. B. der Keller, erhalten zwar keine Ausbildung, werden aber, um die Räume hell zu machen, oft geweifst. Die geputzten Decken gewöhnlicher Wohnräume erhalten einen Anstrich, der sich von dem einfachen, gleichförmig weifsen Kalkanstriche bis zur feinsten Bemalung in allen Farben steigern läfst. Hinzu kommt in allen

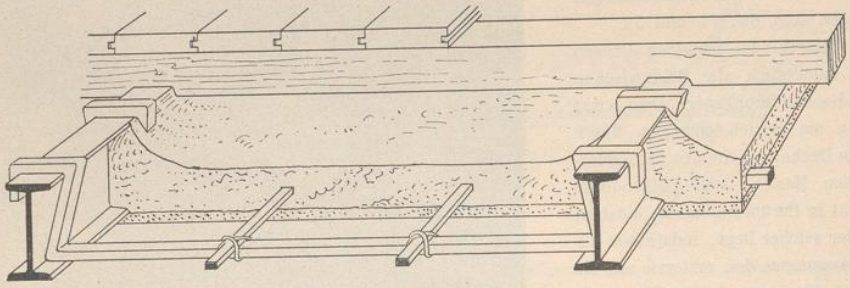


Abb. 71. *Decke nach französischer Art enthält, aufser etwa den Lagerhölzern, kein Holz. Auf Quadrateisen von 25 mm Stärke, die auf die Balken oder Träger 1,0 bis 1,10 m weit gehängt werden und sie verbinden, legt man Eisenstäbe, 15/10 mm stark, gleichlaufend mit den Balken und gieſst dieses eiserne Gerippe mit einem Gefüllsel von Steinbrocken und Mauergipsmörtel 8 bis 12 cm stark auf Schalung aus. Bei Holzbalken, die nur 65 bis 85 cm weit liegen, genügt ein Gipsausguſs der Felder von 7 bis 10 cm.*

besseren Räumen Stuck, namentlich als Voutenübergang von Wänden zur Decke und als Mittelrosette für einen Hängeleuchter. Zuweilen tapeziert man auch die geputzten Decken. Es versteht sich, dafs man den Stuck auch unmittelbar antragen und zu Zierrathen selbst figürlicher Art an Ort und Stelle modelliren kann, was namentlich im 16., 17. und 18. Jahrhundert viel gemacht ist. Statt des Putzes haben die mittelalterlichen Balkendecken Holzgetäfel, welches sich am Ende der Gothik bereits zu Cassetten gestaltet, eine Bildungsart, auf der dann die getäfelten Renaissancedecken fast immer beruhen. Dafs die Feldertheilung sehr mannigfach sein und die Felderfüllung gleichfalls in vielfacher Weise geschehen kann, ist natürlich.

Abb. 72. *Doppeldecke, um gröfsere Schallsicherheit zu erlangen; dabei ist die Hauptsache, dafs die beiden Decken, von denen die untere nur sich selber zu tragen hat, an keiner Stelle in Berührung mit einander kommen, damit sich der Schall nicht übertragen kann.*

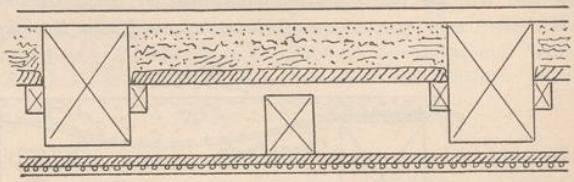


Abb. 72.

Die **Decoration** ist die Ausschmückung von Bauwerken sowohl durch rein tektonisch-kristallinische Gliederungen als auch durch pflanzliche und figürliche Zuthaten, welche dann wiederum geformt oder gemalt sein können. Es findet aber auch eine Decorirung durch Stoffgehänge und dergl. statt, namentlich zu Zwecken vorübergehender Feste. Unsere Wohnungen erfordern derartige Decorationen durch Draperie fortgesetzt als Fenster- und Thürvorhänge. Natürlich können als Decoration auch alle sonstigen Gegenstände dienen, Waffen, Geweihe usw. Die Haltbarkeit eines

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bauwerks hängt von der Decoration nicht ab, wohl aber soll sie von ihr nicht beeinträchtigt werden, was da leicht geschieht, wo es auf die Entfaltung reichen Schmuckes ankommt. Im Gegentheile soll der Schmuck allemal dazu dienen, die Wesenheit eines Bautheils, also z. B. ob derselbe trägt oder getragen wird, augenfälliger zu machen, ihm Sprache zu verleihen, wo er an sich ausdruckslos sein würde, z. B. eine Wandfläche gliedern oder durch Bilder beleben, und ihn dadurch am Platze gewissermaafsen unentbehrlich erscheinen zu lassen. In den besten Zeiten baukünstlerischer Bethätigung ist niemals so decorirt, wie es vielfach heute geschieht, nämlich durch Zufügung von allerlei an sich gefälligen Stücken lediglich zur Belebung und Bereicherung des Baukerns, aber ohne Rücksicht auf den eigentlichen Sinn des zu schmückenden Bautheils. Die Schmucktheile wurden nach einem wohl durchdachten Plane geschaffen, nicht von der Willkür. Die decorative Ausbildung nicht nur der rein tektonischen Theile altgriechischer Bauwerke geht auf deren Sinn ein, wie Säulen und Gebälke in allen ihren Gliedern zeigen, sondern auch die figürlichen Zuthaten haben durchweg sinnvolle Beziehung auf den Zweck ihres Platzes. Wenn wir beliebige Bautheile mit Löwenköpfen versehen und das Decoration nennen, so ist das sinnlos und bezeugt eigentlich nur unsere Gedankenarmuth; wir ahmen die alten Griechen nach, deren Absicht uns aufser Kenntnifs gekommen ist, aber bei Anbringung von Löwenköpfen, z. B. als Wasserspeier an den Simen, die war, an die Löwen als Hüter der Quellen zu erinnern. Niemand wird die Ausbildung der Schlufssteine zu Masken sterbender Krieger am Zeughause zu Berlin ungereimt finden, aber welche Bedeutung könnte man der gleichförmigen Schlufssteinausbildung zu Köpfen mit Löwenfellen an einem Postgebäude unserer Zeit beilegen? Gewifs, die alten Erzeugnisse der Decoration haben als Vorbilder den gröfsten Werth, aber nur da, wo sie noch allgemein verständlich sind oder für die Zeit verständlich umgebildet werden. Freiheit und Willkür sind nicht gleiche Begriffe.

Die **Decorationsmalerei** müfste nach dem Begriffe der Decoration in Bezug auf Bauwerke die Malerei sein, welche den Bauwerken malerischen Schmuck giebt. Man versteht aber im Besonderen nur diejenige Malerei darunter, die sich darauf beschränkt, Aufsenwände oder Räume je nach ihrem Zwecke farbig zu stimmen und durch Färbung der Glieder, Gliederung der Flächen usw. ihre Bestimmung besser aussprechen zu lassen. Man scheidet also aus Gemälde, die, seien sie eingefügt oder nur aufgehängt, für sich Bedeutung haben, obwohl auch solche in der sich lediglich auf die Bauformen beziehenden decorativen Malerei mit vorkommen können. Die Bauwerke der italienischen Hochrenaissance sind vortreffliche Beispiele; ja, Raffael und seine Schüler steigerten die Decorationsmalerei, wie die Loggien des Vatican, die Villa Madama und andere Bauten beweisen, nicht nur durch selbstständige Gemälde, sondern sogar durch plastische Ausbildung einzelner Theile, sodafs hier die drei bildenden Künste in schönstem Einklange zusammenstehen.

Der **Deflector** ist ein Luftsauger zur Lüftung oder als Schornsteinaufsatz, der den Zug befördern soll. Die verschiedenen Anordnungen bezwecken, jedweden Windstofs für die Luft des Rohres saugend zu machen. Verschiedene Verbesserungen und Neuerungen sind in den Handel gekommen, um alsbald wieder anderen Platz zu machen. Die Deflectoren bestehen aus einem Eisenblechrohre mit entsprechend, aber je nach dem Erfinder verschieden ummanteltem Kopfe und leisten auch, wenigstens was die neuesten anbetrifft, meistens das Beabsichtigte.

Das **Deltametall** ist eine Legierung von Kupfer, Zink und etwa $1^1/_2\,\%$ in glühendem Zink aufgelöstem Eisen. Es sieht aus wie Gold, ist fest wie Stahl und zähe wie Schmiedeisen. Es oxydirt nicht und wird von Säuren schwer angegriffen. Es läfst sich gut giefsen, zu Draht ausziehen, schmieden, stanzen und pressen. Es wird weniger im Hochbaue als zu Schiffsbeschlägen, Maschinentheilen und zu Draht verwandt.

Das **Denkmal** soll ein sichtbares Zeichen sein für einen Gedanken, der eine vorübergehende Verkörperung in einer Person, einer That oder sonst wie gefunden hatte, z. B. durch das Leben eines Menschen, durch eine That, durch ein Ereignifs usw., sich nun aber dauernd im Bewufstsein der Menschen erhalten soll. Eben die Dauerhaftigkeit macht, selbst wenn man die Bedeutung nicht sogleich erkennen kann, das Wesen des Denkmals aus. Es kann das Werk jeder der bildenden

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Künste sein, wird aber die Malerei in der Regel nur zur Beihilfe bedürfen, weil ihre Werke vergänglicher als die der Bildhauerei und Baukunst sind. Die gröfsten Denkmäler sind die der letzteren; jedes Gebäude sollte eigentlich ein Denkmal sein, aber man setzt gewöhnlich voraus, dafs die Bildhauerei einen grofsen, wenn nicht den gröfseren Antheil an einer Denkmalsschöpfung hat. Dafs eine solche nur einem idealen Zwecke dienen soll, ist allerdings richtig unserer Erklärung nach, allein sie kann zugleich ein Bedürfnifs befriedigen, z. B. ein Wohngebäude sein, ein Begräbnifs umschliefsen usw. Gewöhnlich will ein Denkmal aber nur den Gedanken, der es erzeugt hat, dauernd festhalten, und in diesem Sinne sind schon die einfachsten Denkmäler aus vorgeschichtlicher Zeit anzusehen, die stone-henge der Kelten, aus mächtigen Findlingen gethürmt und in gleichen Abständen aufgestellt. Sie haben ihre weitere Ausbildung in den Obelisken Aegyptens und den Grabstelen der classischen Zeit gefunden. Die Votivsäulen dürften ebenfalls auf ihnen beruhen, wenngleich sie als Säulen nicht eigentlich Denkmalsform beanspruchen können. Dann ist im tumulus, dem aufgeschütteten Grabhügel, eine Urform gegeben, die sich bei den Aegyptern zu den Pyramiden, bei den Römern zu Mausoleen wie das Hadrians (Engelsburg) durchgebildet hat und vielleicht in der centralen Anlage der Grabkirchen bis auf den heutigen Tag erblickt werden kann. Früh spielen auch schon die Bildnifswiedergaben eine Rolle, die jetzt bei den Denkmälern an erster Stelle stehen. Endlich hat man Brunnen oder überhaupt fliefsendes Wasser zum Anlafs von Denkmalsgestaltungen genommen mit Bezug auf die ständige Erneuerung des Lebens, des Geistes usw.

Die **Detailzeichnung,** neuerdings zur Vermeidung des Fremdwortes auch Theilzeichnung genannt, ist die Darstellung eines Bautheils in natürlicher Gröfse oder doch in einem Maafsstabe, der über die Form keinen Zweifel läfst. Sie ist gewissermaafsen eine Werkzeichnung im gröfsten Maafsstabe, denn nach ihr haben die Werkleute unmittelbar zu arbeiten; s. Werk- und Detailzeichnung unter zeichnen.

Der **Deutel** ist der hölzerne Keil, den man in den Kopf eines Holznagels noch eintreibt, um diesen fester zu machen.

diastylos ist weitsäulig und wird gebraucht in Bezug auf mehr als drei Säulendurchmesser weite Entfernungen der Zwischenräume bei antiken Säulenstellungen.

Die **Diatomeenerde,** Kieselguhr, ist reine Infusorienerde, grau, trocken, geruchlos, feinpulverig, leicht zerstäubend; sie findet sich bei Unterlüfs in der Lüneburger Haide 4,0 m tief, unter Berlin, bei Franzensbad in Böhmen und an anderen Orten und ist seit etwa zwei Jahrzehnten im Handel,



Abb. 1. *Diatomeenerde wie sie in der Natur gelagert ist; Schichten von oben nach unten: Ackererde, Sand, Ortsteinschicht kennzeichnend für alle Diatomeenlagerungen, weifse, graue, grüne Diatomeenerde, darunter gewöhnlich noch einmal Ortsteinschicht.*

Abb. 1 und 2. Sie wird geschlemmt, fein gemahlen und mit kalter concentrirter Schwefelsäure aufgeschlossen, um die organische Substanz zu tödten, die Säure wird mit Wasser wieder ausgewaschen und die Erde bei 20° C. getrocknet und geglüht, Abb. 3. Sie ist ein schlechter Wärmeleiter und dient daher, soweit der Hochbau in Betracht kommt, zur Füllung hohler Wände und der Zwischendecken, zur isolirenden Umkleidung von Dampfröhren und Kesseln, ferner zur Herstellung feuersicherer Gewölbe und Wände, zur feuersicheren Umkleidung von eisernen Säulen usw. und zu Feuerungsanlagen. Ihre Vorzüge sind: 1. sie ist frei von zersetzungsfähigen organischen Stoffen, also bacterienrein, 2. ihr Gehalt an Eisensalzen tödtet die Typhus- und andere Bacillen, 3. sie trocknet Mauern und Bauhölzer allmählich aus, 4. sie ist ein besserer Wärmeschutz als andere Füllstoffe, 5. sie belastet die Zwischendecken viel weniger als Sand, Asche usw. und ist dabei gesundheitlich vorzüglich. Sie ist aber noch zu theuer.

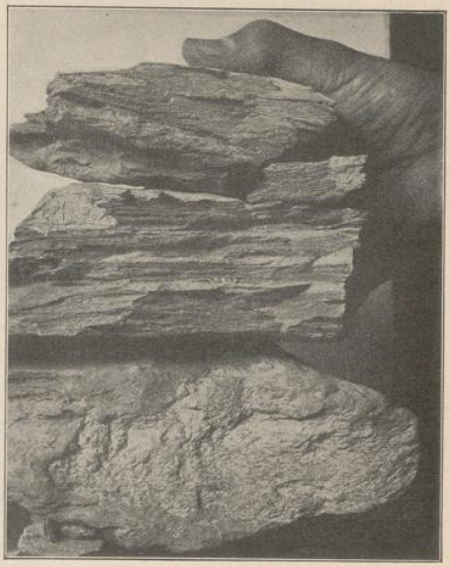


Abb. 2.
Diatomeenerde in rohen Bruchstücken.

Die **Diele** ist in Norddeutschland der Hausflur, besonders der tennenförmige des niedersächsischen Bauernhofs, der auch Deele heifst. — Das Wort wird auch für Brett, besonders für Fufsbodenbrett, gebraucht, daher Dielung so viel wie Bretterfufsboden, s. Fufsboden.

Der **Dienst** ist die säulenartige Verzierung mittelalterlicher Pfeiler. Er entspricht den Bögen der Wölbweisen des Mittelalters, wie sie vornehmlich durch den Kirchenbau sich ausgebildet haben. Die den Gurt-, Arcaden- und Scheidebögen entsprechenden stärkeren Dienste heifsen alte, die unter den Rippen junge. Es können auch noch schwächere für die Rippen von Netzgewölben vorkommen. Die an den Wänden hinabgehenden gleichen Säulen pflegt man jedoch nicht als Dienste zu bezeichnen, sondern als Wandsäulen, es sei denn, dafs sie Theile einer Pfeiler- oder Halbpfeilervorlage wären, s. Pfeiler.



Abb. 3.
Diatomeenerde, wie sie fertig zubereitet in Säcken verkauft wird.

dipteros ist doppelsäulig, d. h. man nennt danach den mit doppelter Säulenreihe versehenen antiken Tempel Dipteron bezw. Dipteraltempel.

Der **Dobel** s. Dübel.

Die **Docke,** der Baluster, s. Geländer mit Abb.

Der **Dolerit,** Lungstein in Hessen (Londorf), ist ein körniger Basalt, ein Gemenge von Augit und Labrador, meist mit etwas Magneteisen und kohlensaurem Kalke; grau bis schwarz. Fast überall in Deutschland vorkommend. Druckfestigkeit im Mittel 800 kg/qcm. Spec. Gewicht 2,56 bis 3,1. Wie Basalt guter Pflasterstein, aber seiner Härte wegen zu Bausteinen schwer zu bearbeiten, daher zu Fundamenten, Ufermauern usw. geeignet. Guter Wärmeleiter, Wasser aufsaugend, daher kalte, feuchte Mauern. Am Feuer schmelzend. Gepulvert als Beimischung zu Luftmörtel giebt hydraulische Eigenschaft. Abb.



Dolerit.

Die **Dolle,** auch der **Dollen,** s. Dübel.

Der **Dolmen** ist ein keltisches Bauwerk, welches ein aus rohem Stein bestehendes Mal darstellt, s. keltisch.

Der **Dolomit** ist kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia; kristallinisch, feinkörnig bis dicht; grau, gelblich, weifs, bräunlich, sehr hart, vorzüglich wetterbeständig. Mittlere Druckfestigkeit 870 bis 1050 kg/qcm. Spec. Gewicht 2,0 bis 3,8. Weit verbreitet, Hannover, Braunschweig, Rheinprovinz, Süddeutschland usw. Als Baustein, zu Werksteinen aller Art, zu Wandbekleidungen und zur Mörtelbereitung benutzt. In Fabrikstädten nicht zu verwenden, da er von der im Steinkohlenrauch enthaltenen schwefeligen Säure angegriffen wird. Der dichte Dolomit ist meist sehr zerklüftet und dem dichten Kalksteine ähnlich, der körnige Dolomit ist poriger als körniger Kalkstein.

Der **Dom** ist in Deutschland eine bischöfliche Kirche, bei welcher ein Domstift mit Kanonikern die Verwaltung führte, nicht ein Kloster. In letzterem Falle heifst die Kirche ein Münster, s. d.

dorisch ist die Bauweise des dorischen Volksstammes in Griechenland, s. griechisch. Besonders in Betracht kommt die Ausbildung der Säulen und Gebälke, die in Griechenland selber die feinsten und höchsten Schöpfungen baukünstlerischen Empfindens hervorgebracht hat, z. B. am Parthenon, dann aber mit Veränderungen auch auf die römische Kunst übergegangen ist. Man spricht daher von einer griechisch-dorischen und römisch-dorischen Säulenordnung, s. Säule mit Abb.

Der **Dorn** ist ein Stift, über den eine Hülse pafst, z. B. in deutschen Schlössern der Stift, um den sich die Röhre des Schlüssels dreht, bei Beschlägen der Stift, der sich in den Bändern (bezw. um den sich die Bänder drehen) oder in einer Pfanne dreht. Auch Thürgriffe übertragen die Drehung auf die Klinke mittels eines Dorns. Ferner benennt man die verschieden geformten Eisen, um Metall zu lochen oder um Röhren darüber zu schmieden, als Dorn.

dossiren ist das Abschrägen einer Fläche. Die Aufsenmauern ägyptischer Tempel pflegen dossirt zu sein. Dossirung haben auch gewöhnlich die Ufermauern, viele Strebepfeiler usw.

Der **Draht** ist Metall, hauptsächlich Eisen, Messing, Bronze, Blei und Zink, welches einen nur nach Millimetern zählenden, meist runden Querschnitt, aber eine beliebige Länge hat. Seine Herstellung ist im 14. Jahrhundert in Nürnberg erfunden. Der gröbere, 10 bis etwa 5,5 mm, auch wohl bis 3,8 mm starke Walzdraht wird durch Auswalzen erzeugt, der feinere, 0,2 bis etwa 3,8 mm starke gezogene Draht mittels Ziehens von Walzdraht durch das Zieheisen, einer Stahlplatte mit verschieden grofsen konischen Löchern, hindurch. Man beginnt mit dem Durchziehen durch ein angemessen grofses Loch und geht dann zu immer kleineren über. Aufser diesem runden Drahte kommt auch Façon- oder Formdraht mit quadratischem, flachem, dreieckigem oder anderem Querschnitte vor. Ferner ist als besondere Art der Stacheldraht zu nennen, zu Einzäunungen beliebt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Benutzung des Drahtes im Hochbaue, hauptsächlich des Eisendrahtes, der in 42 Stärken, von 0,2 bis 10 mm (gröfsere Stärken nennt man Rundeisen) im Handel vorkommt und nach der neuen deutschen Blechlehre, s. Blech, gemessen wird, zur Befestigung des Rohres an Wänden und Decken und zu Drahtgeflechten (Drahtsieben, Drahtgittern); ferner zu Telegraphen- (1,7 bis 5 mm) und Telephonleitungen (1,6 bis 2,5 mm) sowie zu Drahtseilen von 7 bis 37 mm, Abb. 1 bis 5.

Der **Drahtstift**, Drahtnagel, s. Nagel.

Der **Drahtziegel** ist ein leicht zu biegendes Drahtgewebe mit aufgepreſsten und nachher auf besondere Art ziegelhart gebrannten Thonkörperchen, welches den Putzmörtel an Stelle von Rohr gut festhält und dadurch in ganz besonderer Weise zu vielen verschiedenen Ausführungen von feuersicheren Bautheilen geeignet ist, Abb. Zu feuerfestem Deckenputze, zu Zwischendecken, zu Cementfufs-

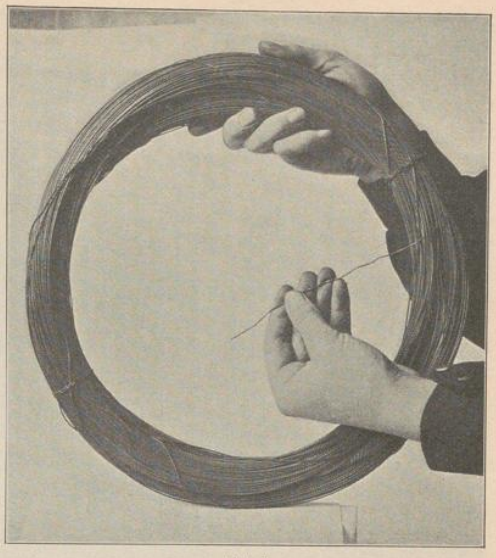


Abb. 1.

Draht von Eisen, wie er zur Befestigung des Putzrohres in Bunden oder Ringen, etwa 2,5 kg schwer, im Handel vorkommt.

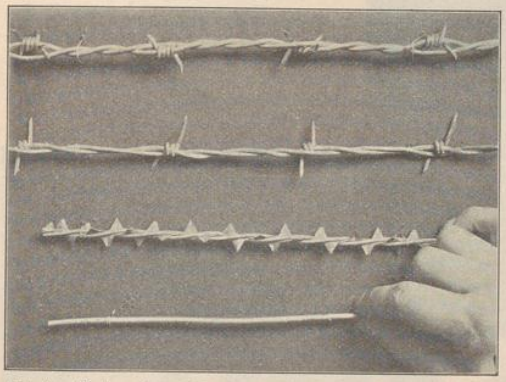


Abb. 2. *Unten glatter Draht von verzinktem Eisen, rund, 3,8 mm stark, wie er zu Einzäunungen benutzt werden kann; darüber Patentblechstacheldraht aus zwei verzinkten, runden Drähten mit gezacktem Zinkbleche als Einlage zusammengewunden für Einfriedigungen; darüber zweispitziger und oben vierspitziger, nur aus verzinktem Eisen hergestellter Stacheldraht zu Einzäunungen.*

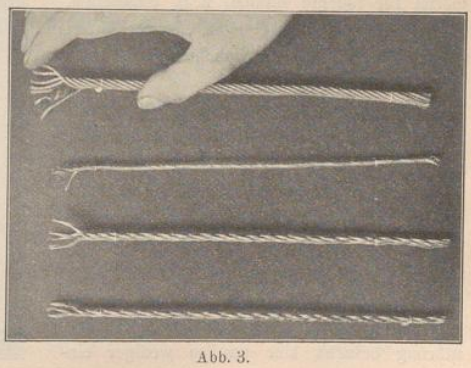


Abb. 3. *Draht: oben 6 mm, darunter 2 mm starkes Drahtseil; die beiden unteren nennt man Gerüstdrähte, und zwar den oberen aus vier dreitheiligen Strängen gedrehten zwölfdrähtigen, den unteren aus drei dreitheiligen Strängen bestehenden neundrähtigen.*

Abb. 3.

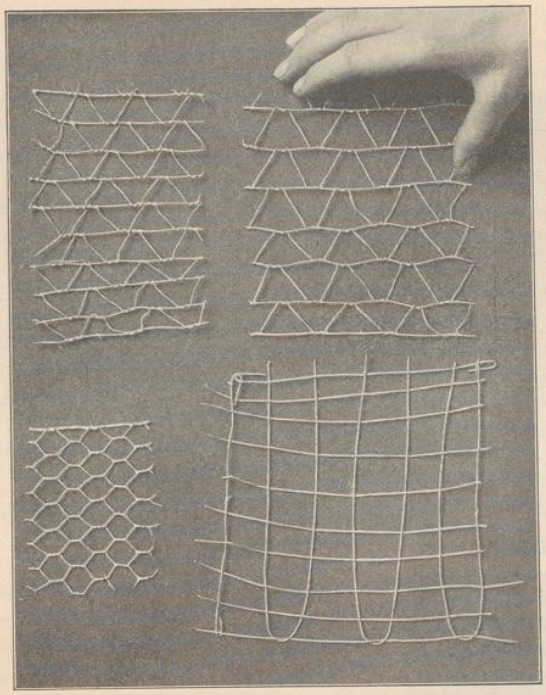


Abb. 4. *Draht: oben zwei verschieden grofse Rabitzgeflechte aus verzinktem Eisen; unten rechts Rabitzgewebe; unten links englisches Geflecht, gern zum Umwickeln der* I*-Träger genommen.*

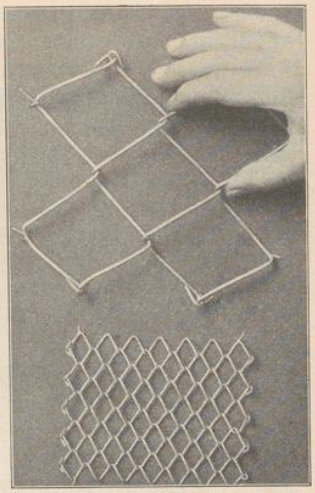
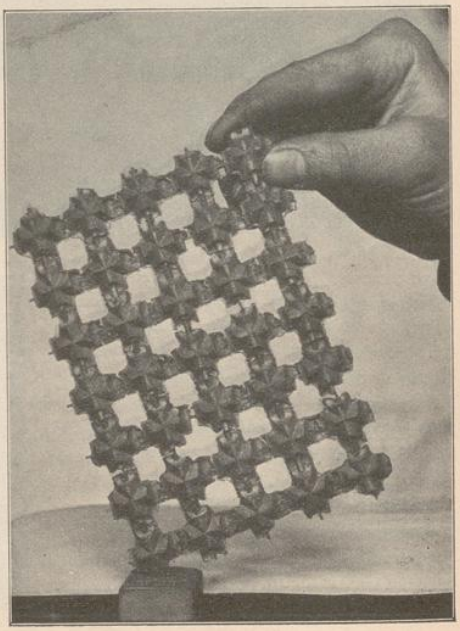


Abb. 5. *Draht. Maschinendrahtgeflecht: oben 50 mm Maschenweite zu Umzäunungen; unten 10 mm Maschenweite als Schutz für Kellerfenster.*

böden sowohl über Holzbalken wie über Eisenträgern, zu leichteren Trennungswänden in Gipskalkmörtel für trockene Räume, in Cementmörtel für feuchte Räume, z. B. Badezellen, zu feuerfesten Ummantelungen eiserner Säulen und Träger, zu Gewölbenachahmungen, Luft- und Lichtschächten usw.

Drainiren ist die Ausführung einer unterirdischen Ableitung von Grundwasser über einer für Wasser undurchlässigen Erdschicht. Es dienen jetzt dazu bis 30 cm lange Rohre von gebranntem Thone, die mit geringen Zwischenräumen zum Aufnehmen der Bodenfeuchtigkeit an einander gelegt und mit geringem Gefälle nach der Ausmündungsstelle geführt werden. Auf die Einzelheiten der Ausführung braucht hier um so weniger ein-



Drahtziegel.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gegangen zu werden, als es sich dabei um eine besondere Kenntnifs handelt, die im Hochbauwesen nicht erforderlich ist.

Die **Draperie** ist eine gefällige Anordnung von Stoffgehängen, z. B. an Fenstern und Thüren. Sie kann in Verbindung mit mancherlei anderen Gegenständen treten, um eine geschmackvolle Decoration hervorzubringen, z. B. mit Waffen, Geräthen, Geweihen, mit Gemälden in Rahmen, mit Bildwerken usw. Sie wirkt namentlich durch den Faltenwurf und mufs natürlich dem Stile angepafst werden, in welchem ein Raum und seine Möbel gehalten sind. Fast unentbehrlich ist die Draperie für festlichen Schmuck, wo sie an Stelle fester Wandflächen tritt, aber auch zu grofsen und feierlichen Gehängen mit Vortheil dient.

Der **Drehstangenverschlufs** s. Beschlag Abb. 21.

Das **Dreiblatt** ist eine gothische Kunstform, die ein gleichseitiges Dreieck mit geraden oder nach Aufsen gekrümmten Seiten bildet und durch Nasen inmitten der Seiten dreitheilig gemacht ist. Selbstverständlich kann auch ein dreitheiliges Blattwerk so heifsen, Abb. 1 und 2.

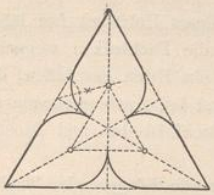


Abb. 1. *Dreiblatt mit geraden Seiten.*

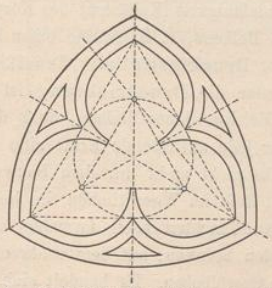
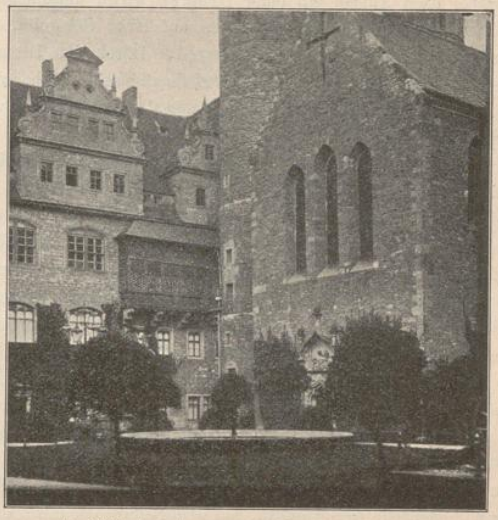


Abb. 2. *Dreiblatt mit gekrümmten Seiten.*



Dreifaltigkeitsfenster am Merseburger Dome.

Das **Dreieinigkeits-** oder **Dreifaltigkeitsfenster** ist die seit der Uebergangszeit in geraden Chorschlüssen sich häufiger findende Gruppe dreier schlanker Fenster, nicht eigentlich ein durch zwei Pfosten dreitheilig gestaltetes Fenster, Abb.

Die **Dreinase** ist die kreisförmige Zusammenfügung von drei Halbkreisen zu einem maafswerksartigen Gebilde mittelalterlicher Kunst, Abb.

Der **Dreipafs** ist wie das Dreiblatt und die Dreinase eine maafswerksartige Kunstform des Mittelalters, die sich aus drei Kreisbogen, ähnlich der Dreinase zusammensetzt, nur dafs diese Bogen mehr als halbkreisförmig sind, ja sich zu drei vollen Kreisen in einem sie umschreibenden ergänzen können. Statt der Kreise wären auch Spitzbogen möglich.



Dreinase.

Das **Dreiquartier** ist ein Backstein, an dessen Länge ein Viertel fehlt, der also nur dreiviertel der normalen Länge hat, s. mauern.

Der **Drempel**, Kniestock, ist der Raum, dessen Höhe bei versenkter Dachbalkenlage von dieser bis zur Dachschräge, also zumeist bis Oberkante des Hauptsimses oder bis Sparrenanfang reicht. Gewöhnlich klauen sich die Sparren auf eine Fufspfette, die von kurzen, in die Binderbalken gezapften und oben mit Zangen an die Binderstreben befestigten Säulen getragen wird. Bei massiven Gebäuden wird der Drempel nach Aufsen mit einer Drempelwand umschlossen, die dieses Holzwerk frei läfst. Bei Fachwerk stehen die Drempelsäulen auf einer Schwelle, die über die Dachbalken weggeht, und werden mit zu dem Fachwerk verwandt. Durch den Drempel wird ein Raum geschaffen, der halb Geschofs, halb Dachboden ist, jedenfalls die schlecht benutzbaren und bei Ausbesserungen schlecht zu erreichenden Winkel zwischen Dachbalken und Sparren bezw. Dachfufsboden und Dachdeckung nicht hat, s. Dach Abb. 17, 18, 19, 39 und 42.

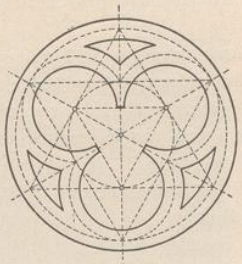


Abb. 1. *Dreipafs mit nicht geschlossenen Kreisen.*

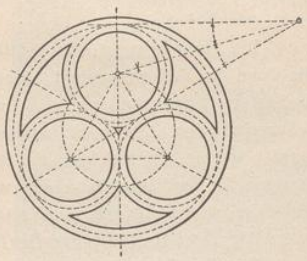


Abb. 2. *Dreipafs mit vollen Kreisen im Kreise.*

Der **Druck** ist eine Kraftäufserung, welche zwei sich berührende Körper oder Theile eines und desselben Körpers senkrecht zur Berührungsfläche, in entgegengesetzter Richtung und mit gleicher Stärke auf einander ausüben. Jede Druckkraft, die auf einen Körper wirkt, ruft in diesem einen Gegendruck (Reaktion) hervor, der sich aus der Widerstandsfähigkeit (Kohäsion) des Körpers ergiebt (Auflagerdruck und Stützenwiderstände eines wagerechten Balkens, s. Biegung); einer Zerstörung durch Druckkräfte widersetzt sich der Körper mittels seiner Druckfestigkeit. Druckkräfte treten in allen Theilen eines Baues auf. Ihre Wirkungsweise oder die Druckrichtung ist abhängig von der Art der Construction. Damit alle Bautheile im Gleichgewichte bleiben, mufs diese so beschaffen sein, dafs alle Kräfte ausgeglichen werden, dafs für jede auftretende Kraft eine entsprechende Gegenkraft vorhanden ist. Dieser Ausgleich der Kräfte giebt nicht nur dem Bauwerke in erster Linie Bestand, sondern auch Form, ja man kann sagen, dafs im Wesentlichen die beiden einander gleichsam entgegengesetzten Hauptstilrichtungen auf dem Trachten nach formalem Ausdrucke für die beiden Arten von stetigem Drucke in den Hochbauten beruhen, auf dem senkrechten der hellenistische Architravbau, auf dem Schube der mittelalterliche Gewölbebau. Es handelt sich um die monumentale Raumüberdeckung, deren Druck im Architravbau von Säulen, im Gewölbebau von Pfeilern aufgenommen wird. Für die verschiedenen eigen- und andersartigen Druckkräfte in modernen Constructionen, z. B. des Eisens, hat sich noch kein durchweg befriedigender und entsprechender formaler Ausdruck finden lassen.

Aufser den aus dem Bauwerke selbst hervorgehenden Kräften können noch zufällige, nicht ständige Kräfte auf das Gefüge des Bauwerks einwirken und verhängnifsvoll für seinen Bestand werden. So hat der Winddruck, s. d., einen nicht geringen Einflufs auf die Standsicherheit des Baues, da er zeitweise bedeutenden Schub verursacht, der ohne Schädigung des Bauwerks auf den Baugrund übertragen werden mufs. Auch der Erddruck, s. d., wirkt schiebend auf die an die Erde grenzenden Bautheile, was bei Stützmauern zu berücksichtigen ist. Der Wasserdruck, s. d., kann als seitliche, aber auch als nach oben gerichtete Kraft auftreten. Weniger Einflufs hat der Schneedruck, s. Dach.

Die in einer gedrückten Fläche (Körperquerschnitt) entstehenden Spannungen vertheilen sich gleichmäfsig über die ganze Fläche, wenn die Druckkraft oder, wenn mehrere solche vorhanden sind, deren Mittelkraft centrisch wirkt, d. h. im Schwerpunkte der Fläche angreift. Die Gröfse

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Spannungen ergiebt sich aus $s = \frac{P}{F}$; dabei ist F die gedrückte Fläche (in qcm) und P die senkrecht zu dieser gerichtete Druckkraft (in kg), Abb. 1.

Eine im Schwerpunkt der Druckfläche angreifende, aber geneigt zu ihr gerichtete Druckkraft (D) ist zu zerlegen in eine Druckkraft (P) senkrecht zur Druckfläche und eine Schubkraft (H) parallel zu derselben, Abb. 2.

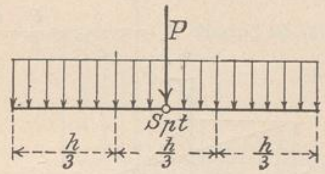


Abb. 1. *Druck. Die Kraft P ist senkrecht zur Druckfläche F gerichtet und greift in deren Schwerpunkte an. Die Spannungen sind* $s = \frac{P}{F}$. *Wenn* k_d *die zulässigen Druckspannungen sind, ergiebt sich für die Fläche* $F = \frac{P}{k_d}$.

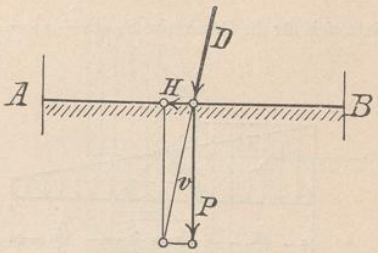


Abb. 2. *Druck. Die Druckkraft D greift im Schwerpunkte der Druckfläche an, ist aber geneigt zu ihr gerichtet. D ist in P und H zu zerlegen. P wirkt winkelrecht und central zur Druckfläche, H wirkt auf Abscherung und sucht den über A B liegenden Theil des Körpers nach A hin zu verschieben. Eine Verschiebung kann nicht erfolgen, wenn der Winkel v kleiner ist als der Reibungswinkel des Baustoffs. Ist A B eine Fuge innerhalb einer Mauer, so ist v bis zu 30° zulässig. Für A B als Fundamentsohle ist v bis zu 20° zulässig bei gutem Baugrunde; bei Thon, der in nassem Zustande schlüpfrig ist, wird v kleiner, je nach der stärkeren Durchnässung.*

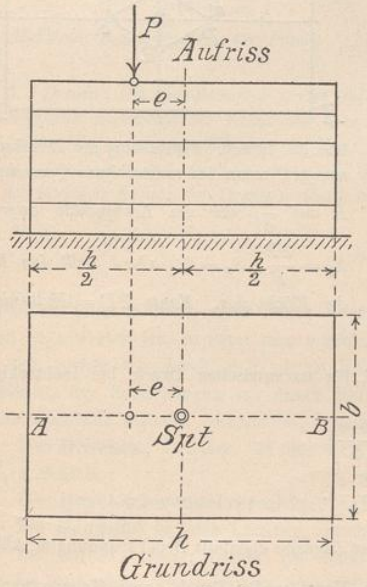


Abb. 3. *Druck.*

Abb. 3. *Druck. P = Druckkraft (in kg), e = Abstand des Angriffspunktes der Druckkraft vom Schwerpunkt der gedrückten Fläche (in cm), F = b · h (in qcm).*

Gesammtspannung in der Kante bei A:

$$S_d = \frac{P}{F}\left(1 + \frac{6 \cdot e}{h}\right) \ldots \text{Druck in kg/qcm.}$$

Gesammtspannung in der Kante bei B:

$$S_z = \frac{P}{F}\left(1 - \frac{6 \cdot e}{h}\right) \ldots \text{Zug oder Druck in kg/qcm.}$$

Excentrisch oder einseitig wirkt der Druck, wenn er nicht im Schwerpunkte, sondern in einem anderen Punkte der Druckfläche angreift. Es entstehen dann aufser den Druckspannungen $s = \frac{P}{F}$ noch Biegungsspannungen, deren Gröfse sich ergiebt aus $s = \frac{M}{W}$ oder $s = \frac{P \cdot e}{W}$; dabei ist P die normal zur Druckfläche gerichtete Kraft, e die Excentricität oder der Abstand ihres Angriffs-

punktes vom Schwerpunkte und W das Widerstandsmoment der gedrückten Fläche. Ist diese ein Rechteck und greift der Druck in der Hauptachse AB an, Abb. 3, so ist $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$ und aus $s = \frac{P \cdot e}{W}$ ergiebt sich $s_d = \frac{6 \cdot P \cdot e}{b \cdot h^2}$ oder $s_d = \frac{6 \cdot P \cdot e}{F \cdot h}$ Druck in der Kante bei A und $s_z = \frac{6 \cdot P \cdot e}{F \cdot h}$ Zug in der Kante bei B. Werden diese Werthe zu dem Normaldruck $\left(s = \frac{P}{F}\right)$ hinzugezählt, so ergiebt sich für die Druckseite $S_d = s + s_d = \frac{P}{F} + \frac{6 \cdot P \cdot e}{F \cdot h}$, für die Zugseite $S_z = s - s_z = \frac{P}{F} - \frac{6 \cdot P \cdot e}{F \cdot h}$.

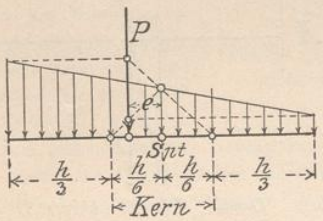


Abb. 4. *Druck. Vertheilung der Druckspannungen bei rechteckigem Querschnitt, wenn P auf einer Hauptachse zwischen den Kernpunkten angreift. Die durch Rechnung ermittelten Spannungen können nach einem beliebigen Maafsstabe senkrecht zur Fläche aufgetragen und die Enden der Senkrechten durch eine Gerade verbunden werden. Da über dem Schwerpunkt immer die Gröfse der Normalspannung* $s = \frac{P}{F}$ *liegt, kann die Gröfse der Spannungen auch zeichnerisch ermittelt werden. Man trage über dem Schwerpunkte nach einem beliebigen Maafsstabe* $s = \frac{P}{F}$ *auf, verbinde den Endpunkt dieser Kraft mit den Kernpunkten. Die Schnitte dieser Verbindungslinien mit der Druckkraft P ergeben die Gröfse der Spannungen an den Kanten.*

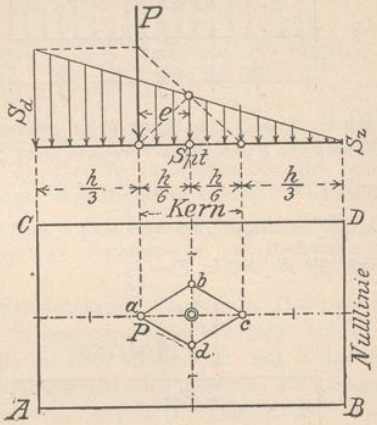


Abb. 5. *Druck. Vertheilung der Druckspannungen, wenn bei rechteckigem Querschnitte P auf* $\frac{h}{6}$ *oder im Kernpunkte angreift.* $S_d = \frac{2P}{F}$, $S_z = 0$. *a b c d stellt den Kern der Fläche dar. Kante* BD = *Nulllinie.*

Oder man setzt dafür als allgemeine Spannungsformel für excentrischen Druck bei rechteckigem Querschnitte:

$$S_d = \frac{P}{F} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{h}\right),$$

$$S_z = \frac{P}{F} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e}{h}\right).$$

Ist s_z kleiner als $s = \frac{P}{F}$, so erhält die Kante an der Zugseite ebenfalls Druckspannungen, Abb. 4, sind die Werthe s_z und s gleich grofs, so erhält diese Kante weder Druck- noch Zugspannungen. Es ist dann: $S_z = 0$ oder: $0 = \frac{P}{F} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e}{h}\right)$. Daraus ergiebt sich $e = \frac{h}{6}$. Liegt also der Druck um $\frac{1}{6} h$ vom Schwerpunkte entfernt, so sind die Spannungen an der Zugseite gleich Null (Nulllinie). An der Druckseite ist dann $S_d = \frac{P}{F} + \frac{P \cdot 6 \cdot h}{F \cdot h \cdot 6}$ oder $S_d = \frac{2P}{F}$, also die doppelte Normalspannung. $\frac{h}{6}$ sind bei einem Rechtecke die Kernpunkte oder Kerngrenzen; zwischen ihnen liegt

der Kern der Fläche, Abb. 5. So lange der Druck im Kern einer Fläche angreift, entstehen nur Druckspannungen; greift er aufserhalb des Kerns an, so erhält ein Theil der Fläche Zugspannungen. Im letzteren Falle ergiebt sich für s_z ein Werth, der gröfser ist als $s = \frac{P}{F}$, Abb. 6. Ist der Baustoff nur gegen Druck, nicht aber gegen Zug widerstandsfähig, eine Annahme, die beim Mauerwerke

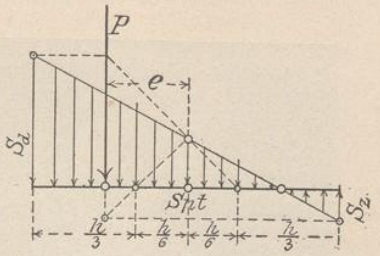


Abb. 6. *Druck. Die Druckkraft P greift auf der Hauptachse des Rechtecks, aber aufserhalb des Kerns an.*

$$S_d = \frac{P}{F}\left(1 + \frac{6 \cdot e}{h}\right) \ldots\ \textit{Druck.}$$

$$S_z = \frac{P}{F}\left(1 - \frac{6 \cdot e}{h}\right) \ldots\ \textit{Zug.}$$

Die Nulllinie liegt innerhalb der Fläche.

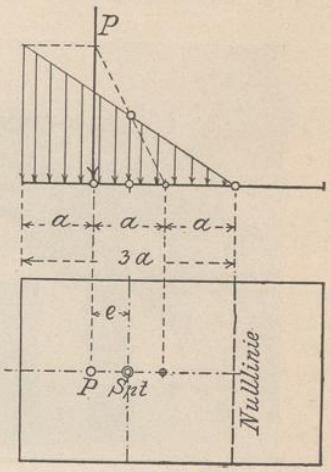


Abb. 7. *Druck.*

Abb. 7. *Druck. Die Druckkraft P greift auf der Hauptachse des Rechtecks aufserhalb des Kerns an. Der Körper (Mauerwerk) ist nicht widerstandsfähig gegen Zug, sodafs der gedrückte Theil der Fläche die Spannungen allein aufzunehmen hat. P liegt dann auf der Kerngrenze des gedrückten Theils mit dem Abstande a von der nächsten Kante; der Druck vertheilt sich auf 3 a. Die gröfste Kantenpressung ist dann (nach Abb. 5)* $S_d = \frac{2P}{F}$ *oder* $S_d = \frac{2P}{3a \cdot b}$.

gewöhnlich gemacht wird, wenn keine Zugübertragung durch den Mörtel, sondern ein Klaffen der Fugen zu erwarten ist, so setzt man voraus, dafs der gezogene Theil völlig unwirksam ist, dafs er von dem gedrückten durch eine gerade Nulllinie getrennt ist und dafs die Druckspannungen im Verhältnifs der Entfernungen von dieser Nulllinie wachsen, Abb. 7. Anders geformte Druckflächen, die im Hochbaue seltener vorkommen, erfordern entsprechend geänderte Berechnung.

Der **Drücker,** Drucker, ist der Griff eines Thürschlosses, durch den die Klinke gehoben wird, s. Schlofs.

Der **Druckschwengelverschlufs** s. Beschlag Abb. 24.

Die **Drumme** ist eine hölzerne, durch Höhlung eines Stammes hergestellte Rinne.

Der **Dübel,** Dobel, Dollen, die Dolle ist ein meist stabförmiges Stück Metall, Stein oder Holz zur Verbindung zweier Steine oder Hölzer, selten anderer Theile. Verdübelt oder verdollt sind schon die Mauerwerkssteine der ältesten Zeiten. Die Bauten der alten Griechen und Römer zeigen die verschiedensten Dübelformen aus Eisen, Kupfer oder Bronce und Holz. Vielfach sind Schwalbenschwänze genommen, aber auch wie noch jetzt Haken aller Art und in senkrechter Richtung viereckige oder runde Stäbe, Abb. 1. Die metallenen Dübel, besonders eiserne, können durch Oxydation sich der Art ausdehnen, dafs sie die zu verbindenden Stücke sprengen. Es ist daher Sorge zu tragen, dafs zu ihnen keine Feuchtigkeit gelangen kann. Man macht in jedem der beiden zu verbindenden Steine die Dübellöcher reichlich grofs und vergiefst die an beiden Enden angehauenen Metall-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dübel mit Blei, Schwefel, Cement, Asphalt und Steinkitt. Auch Schwefel und Cement treiben, was unter Umständen schädlich sein kann. Die hölzernen Dübel in Stein sind wegen des Quellens und Schwindens und wegen ihrer Vergänglichkeit nicht rathsam — Eiche, Cypresse, Olive sind bei den Alten verwandt und zur Fugenfüllung hat Sand und Harzkitt gedient —; wohl aber dauern sie in Holz, z. B. zur Verbindung der Hölzer von Blockwänden, in die sie fest in enge Löcher getrieben werden. Auch bei Balkenverzahnung usw. sind sie zu verwenden, s. Balken Abb. 26. Will man Steine



Abb. 1. *Dübel aus Vierkanteisen mit beiderseitigen Widerhaken.*



Abb. 2. *Mauerdübel oder Thürklotz zur Befestigung einer Thürbekleidung. Der Dübel ist keilig, damit er im Mauerwerke fester sitzt. Er wird wie ein Backstein vermauert, hält aber, weil er schwindet und quillt, nicht so fest.*

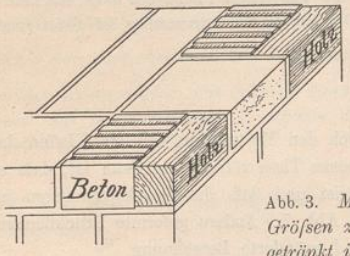


Abb. 3. *Dübel.*

Abb. 3. *Mauerdübel oder Dübelstein von Dr. A. Katz, in verschiedenen Gröfsen zu haben, nur theilweise aus Holz, welches mit Carbolineum getränkt ist, gröfstentheils aber aus Beton bestehend, was den Vortheil hat, dafs der Stein nicht schwindet und somit fester sitzt.*

billiger als durch Bronzedübel verbinden und hält Eisen für nicht rathsam, so kommen Dübel von hartem Gestein, zumeist von Marmor in Betracht, die, mit Mörtel, am Besten von Cement, eingegossen, oft genügen.

Dübel heifsen auch die Holzklötze, Abb. 2, die zur Befestigung der Thür- und Fensterverkleidungen, der Fufsleisten, Gardinenhalter, Vertäfelungen usw. in das Mauerwerk mit eingefügt werden. Da aber solche Mauerdübel des Schwindens wegen nie völlig fest sitzen, sind verschiedene Neuerungen aufgekommen, die dem abhelfen sollen, z. B. der Dübelstein von Dr. A. Katz, Abb. 3.

Der **Duckstein**, ein besonderer Name für Tuffstein. Es ist ein gelblicher Kalktuff mit Thon und Quarz, der gemahlen zu hydraulischem Mörtel und in natürlichem Zustande zu leichten Gewölben, zu künstlichen Felsen und zu Grotten Verwendung findet, nicht aber zu Mauern brauchbar ist, da er Feuchtigkeit aufnimmt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Dünnung** ist die Stelle eines Bauholzes, an welcher es durch Ausklauung geschwächt, dünner geworden ist.

Das **Durana-Metall** ist der Name einer Schmiedebronce, die von den Dürener Metallwerken geliefert wird, von Natur röthlich-gelb ist, sich aber durch Beize gut färben läfst. Sie wird zur Herstellung feiner Gitter, Kandelaber u. dgl. verwandt.

Die **Durchfahrt** ist die für Fuhrwerke bestimmte Thür oder gangartige Räumlichkeit, die von der Strafse auf den Hof eines Gebäudes führt. Sie ist den Fuhrwerken entsprechend 2,5 bis 3,05 m breit und 2,8 bis 3,0 m hoch zu gestalten. In Paris sind die schmalen Seitentheile neben den Rädern oft zu Fufssteigen erhöht. Eiserne, etwas vertiefte Wagengleise, am Anfange und Ende sich etwas verbreiternd, sind für die Wagenführung nützlich. Glattes Pflaster nicht gut, weil die Pferde gleiten, dagegen Holzpflaster, auch schon wegen des geringeren Geräusches, das die Wagen auf ihm verursachen, zu empfehlen.

durchlochen heifst die Zapfenlöcher für die Riegel eines Fachwerks durch die ganze Ständerstärke hindurcharbeiten, wodurch natürlich die Tragfähigkeit eines Ständers vermindert wird. Es ist also im Allgemeinen zu unterlassen. Man sagt auch von anderen Gegenständen, dafs sie durchlocht werden, z. B. von Blechen, Eisenstäben usw.

sich **durchschlagen** sagt man von Balken, Decken und anderen wagerechten Bautheilen, die sich durch ihre Last inmitten unter die Wagerechte senken. Sobald das Maafs, um welches die Senkung geschieht, für den Bestand gefährlich wird, mufs man Verstärkungen machen. Bei Decken kommen aufser unmittelbarer Unterstützung mittels Säulen, Pfeilern, Wänden, Unterzügen usw. Kreuzstakung und Balkenverstärkung in Betracht. Letztere dadurch, dafs, nachdem die Balken, die sich durchgeschlagen haben, hoch geschraubt sind, Bohlen jederseits ansteigend angelegt und mit den Balken durch Bolzen verschraubt werden. — Man spricht auch von Feuchtigkeit, die an Wänden, Decken, Fufsböden usw. durchschlägt oder sich durchschlägt, d. h. hindurchdringt und sich einerseits zeigt.

Der **Durchschnitt** (Längenschnitt, Querschnitt) eines Gebäudes oder Bautheils ist das Bild, welches man durch den ebenen Schnitt an einer angenommenen Stelle erhalten würde, s. zeichnen.

E.

Das **Ebenholz** ist, obwohl man gewöhnlich schwarzes darunter versteht, von verschiedener Farbe, nämlich roth, grün, blau, gelb, und kommt nicht nur aus verschiedenen Ländern, sondern auch von verschiedenen Holzarten. Gemeinsam ist oder sollte ihm Dichtigkeit und Schwere sowie gute Polirbarkeit sein. Das echte, besonders aus Ostindien und den südasiatischen Inseln kommende schwarze Ebenholz ist ein Dattelpflaumenbaum von 9,0 bis 11,0 m Höhe, dessen 15 cm starken Stämme nur 5 cm Kern haben. Er läfst sich wegen seiner Dichtigkeit nicht gut leimen und ist spröde. Java, Mosambik und Amerika (Grenadillholz) liefern auch solches Holz, welches von Natur dem echten ähnlich, tiefdunkel oder doch bei grofser Härte dunkel zu beizen ist. Zu feinen Schreinerarbeiten und Luxusgegenständen beliebt. Falsches Ebenholz liefert der gemeine Goldregen; deutsches Ebenholz liefert der sich schwarz beizende Taxus; künstliches Ebenholz wird aus Thierblut und Sägespänen gepreſst, und zwar gleich zu Formen, die sich auch poliren lassen und dann als Füllungen der Rahmen von anderem Holze dienen, aber in den weichlichen Umrifslinien ihre mechanisch-künstliche Erzeugung unliebsam bemerkbar machen.

Der **Ebenist** ist ein Möbeltischler für feinere Arbeiten; er macht eingelegte und fournirte Sachen, die man als Ebenisterei benennt.

Das **Ebenmaafs**, die Symmetrie, bedeutet die Gleichmäfsigkeit eines Bauwerks oder Bautheils in Bezug auf eine gewöhnlich senkrechte Mittellinie. Als strenge Symmetrie hat man wohl auch die völlige Uebereinstimmung der beiden Theile benannt, während im Allgemeinen schon die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Maafsenvertheilung ebenmäfsig wirken kann. Wenn auch nicht für alle Arten von Bauwerken, so doch für die edelsten, also namentlich für die Cultbauten, hat man strenge Symmetrie zu fast allen Zeiten gewahrt oder doch dem Baugedanken nach beabsichtigt, während man bei Nützlichkeitsbauten selbst monumentaler Art weniger streng verfahren ist. Das liefse sich leicht aus dem mehr dem Wechsel der Anschauungen unterworfenen Bauprogramme profaner Bauwerke, namentlich der Wohngebäude erklären, allein auch in Bezug auf alle Arten von Bauwerken hat das Ebenmaafs nicht immer die gleiche Rolle gespielt. Durchgängig am Meisten gewürdigt hat es der Hellenismus, und diejenigen Zeiten, welche, wie beispielsweise die Schinkelsche, dem Verständnisse der griechischen Kunst wieder am Nächsten gekommen sind, haben es ebenfalls gelten lassen, ja zuweilen bis zur Uebertreibung angewandt, wie die Schinkelsche Zeit gleichfalls in ihren Wohnhäusern zeigt. Anders die Bauwerke des Mittelalters, vornehmlich der Gothik, die sich nicht scheut, selbst in ihren Riesenkirchen, und sei es auch nur durch ein irgendwo angehängtes Treppenthürmchen, die Symmetrie des Baugedankens zu beeinträchtigen. Man kann nicht sagen, dafs dieser Zeit das Gefühl für ebenmäfsiges Gestalten abhanden gekommen wäre — die Plananlage der grofsen Kirchen sowie der monumentalen Bauten überhaupt ist symmetrisch gedacht —, aber man findet Gefallen an einer anderen Art Schönheit, der romantischen, die sich auf der Symmetrie nicht unbedingt aufbaut und solche sogar verleugnet da, wo Zufälligkeiten der Oertlichkeit die Gestaltung des Bauwerks bedingt erscheinen lassen, wie es wohl ausnahmslos bei den Burgen der Fall ist.

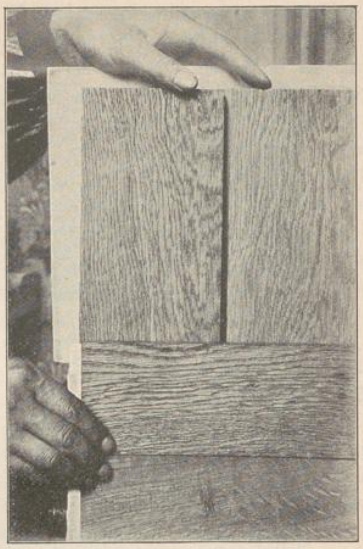


Abb. 1. *Eiche in verschiedenen Schnittstücken.*

Der Werth ebenmäfsiger Gestaltung sowohl im Grundrisse als auch im Aufrisse läfst sich nach dem Gesagten nicht wohl verkennen. Er beruht in der Ordnung und Uebersichtlichkeit, die für den Beschauer Sicherheit, Ruhe und somit Befriedigung schafft, weil er den Grund des Planes mühelos ersieht. Die Ebenmäfsigkeit wird daher, was man auch gegen sie in einzelnen Fällen einwenden mag, für alle monumentalen Bauwerke aller Zeiten erstes Schönheitserfordernifs bleiben.

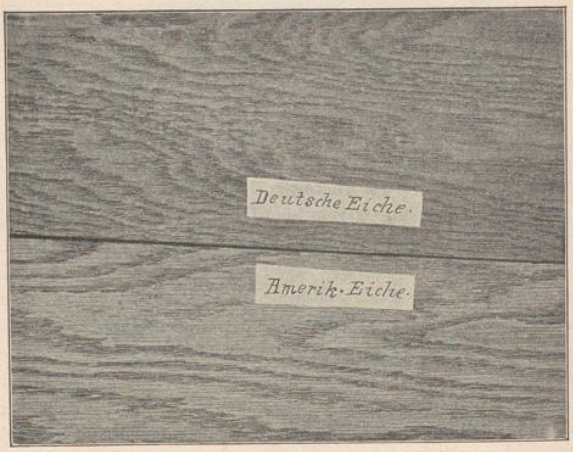


Abb. 2. *Deutsche und amerikanische Eiche.*

Die **Eberesche,** der Vogelbeerbaum, die Eibische, ist ein röthlich-weifses Holz mit rothbraunem Kerne, fein- und langfaserig, mittelhart, schwer und zähe; es dient zu Tischler-, Drechsler- und Stellmacherarbeiten, die Wurzel zur Verzögerung des Abbindens von Gips.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Echinus** ist der wulstige Theil unter dem Abakus am dorischen Capitell, s. Säule.

Das **Eckblatt** ist der gewöhnlich blattförmig ausgebildete Uebergang der Platte zum untersten Wulste an den romanischen und gothischen Säulenfüfsen. Auch rinnenförmige und thierische Gebilde finden sich, jedoch kommt eine Eckblattbasis in der frühromanischen Zeit noch nicht vor, sondern ist in germanischen Ländern wohl erst im 12. Jahrhundert entstanden, s. Säule.

Die **Eibische** s. Eberesche.

Die **Eiche** ist das festeste und dauerhafteste der gewöhnlichen Bauhölzer; es wird allerdings jetzt bei uns nicht mehr zu Zimmerwerken so viel verwandt wie in früheren Jahrhunderten, sondern seines hohen Preises wegen meist nur noch zu Tischlerarbeiten. Es kommen in Betracht 1. die Sommereiche, die über 2,0 m dick und bis 40,0 m hoch wird. Sie wächst 160 bis 200 Jahre und erreicht ein Alter bis 1000 Jahre. Das Holz ist schwer, hart und kurzfaserig, anfangs weifs, später bräunlich. Die Markstrahlen oder Spiegelfasern sind besonders deutlich zu sehen. Dauer im Trockenen bis 400 Jahre, in steter Nässe an 2000 Jahre, im Wechsel von nafs und trocken bis 15 Jahre. 2. Die Winter- oder Steineiche, die 60,0 m hoch wird, ist etwas dünner, wird erst in 200 bis 250 Jahren reif und nur bis 600 Jahre

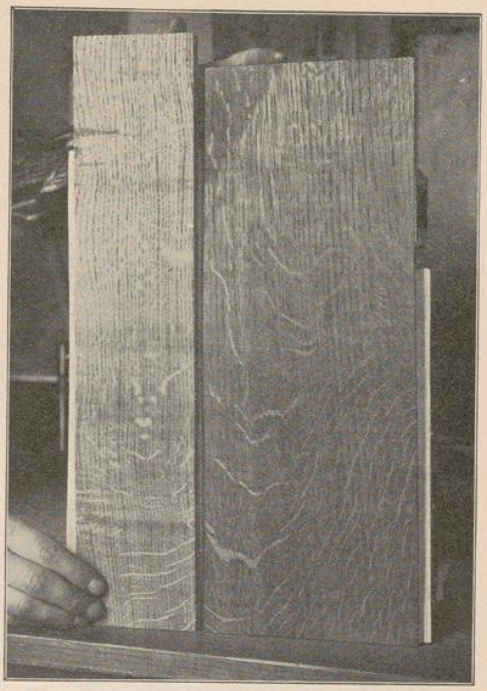


Abb. 3. *Eiche mit deutlich erkennbaren Spiegelfasern.*



Abb. 4. *Korkeiche (deren schwammige Rinde den Kork liefert) abgerindet, Jahresringe, Markstrahlen und ein bis zum Kerne gehender Rifs.*

alt. Ihr Holz ist gelblich und nicht so zähe, aber härter als das der Sommereiche und wird am Meisten verwandt. Spec. Gewicht 0,61 bis 0,90, Abb. 1 bis 4.

Der **Eierstab** s. Kyma.

einbinden ist die Verbindung, welche man zwei Mauertheilen durch in beide eingreifende Steine giebt. Wie oft und wie tief ein einzumauerndes Stück in ein bestehendes Mauerwerk eingebunden werden mufs, hängt von dem Stoffe und dem Zwecke ab. Am Besten ist es, Verzahnung stehen zu lassen, wenn auf nachträgliche Zufügung gerechnet wird. In Betracht kommt, ob sich das neue Stück stärker setzen kann, z. B. in Folge einer anderen Fundirung oder stärkerer Belastung, wodurch sich ein Rifs bilden könnte, und ob nicht von vorn herein besser auf ein Einbinden verzichtet wird, wie z. B. zwischen Kirchenschiff und Thurm, die sich ihres ungleichmäfsigen Gewichts wegen ungleich setzen und deren Mauern sich daher im Laufe der Jahre wohl stets trennen.

einbleien ist das Vergiefsen eines metallenen Dübels, eines Hakens, einer Klammer oder eines sonstigen Metallstücks in Stein durch flüssig gemachtes Blei, welches nach dem Erkalten durch Schläge noch fest eingetrieben wird. Das Blei schützt Eisen gegen Rost und verhindert dadurch, dafs der Stein auseinander getrieben wird.

einfluchten s. abfluchten.

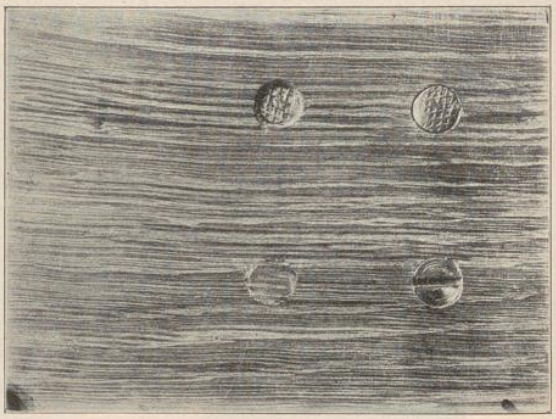
Das **Eingerichte** eines Schlosses s. Besatzung und Schlofs.

eingipsen ist das Vergiefsen in Stein zu befestigender Metalltheile, auch wohl steinerner Dübel durch Gips, welcher allerdings dem Steine gefährlich werden kann dadurch, dafs er treibt und dann den Stein sprengt.

einhäuptig ist ein Werkstein bearbeitet, wenn nur eine seiner Flächen, die, welche man nach dem Versetzen im Mauerwerke sieht, bearbeitet ist.

einhüftig wird eine Wölbung mit Widerlagern in ungleicher Höhe genannt, z. B. jeder steigende Bogen. Ferner wird auch ein Strebepfeiler mit einem Absatze über dem Kaffgesimse als einhüftig benannt.

einlassen ist das Versenken besonders von Nagel- oder Schraubenköpfen in ein zu befestigendes Stück, sodafs die Köpfe mit der Oberfläche bündig liegen. In Holz einzulassende oder zu versenkende Nägel treibt man wohl noch tiefer ein und spundet das Loch über ihnen wieder aus, um so die Nagelung unauffällig zu machen; das ist weniger gut und geschieht öfter auch wohl durch Verkitten, Abb. Auch einfache Beschläge werden in das Holz eingelassen, also bündig mit dessen Fläche und vielfach durch den gleichen Anstrich unauffällig gemacht.



Einlassen. Oben rechts Nagelkopf bündig mit der Holzfläche; unten rechts Schraubenkopf bündig mit der Holzfläche; oben links Nagelkopf hinter die Holzfläche versenkt, unten links das so entstandene Loch mit Holz ausgespundet.

einlegen sagt man von Zierrathen, die besonders einer Holzfläche eingefügt werden, mit ihr eben und nur von anderer Farbe oder anderen Stoffen sind. Diese „eingelegte Arbeit“ heifst dann Marquetterie oder Intarsia, s. d. Man kann aber auch in Gips (Fufsboden), in Stein und Metall eingelegte Arbeit herstellen, die dann wiederum besondere Benennungen führt, z. B. Mosaik, opus alexandrinum usw.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Einreiber** s. Beschlag Abb. 12.

einsatteln sagt man von Bauhölzern, die sich tiefer als nur aufgekämmte Hölzer überschneiden.

einschalen ist der Gegensatz von ausschalen, s. d. mit Abb., sofern dessen zweite Bedeutung der Beseitigung der Schalbretter in Betracht kommt, fällt also mit der ersten Bedeutung von ausschalen als der Anbringung von Schalung zusammen.

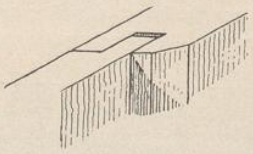


Abb. 1. *Einschieben.*
Eine in ein Rahmenholz eingeschobene, einerseits bündige Füllung.

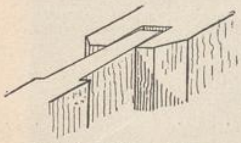


Abb. 2. *Einschieben.*
Eine abgeplattete eingeschobene Füllung.

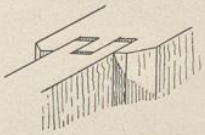


Abb. 3. *Einschieben.*
Eine mit Doppelnuth eingeschobene Füllung.

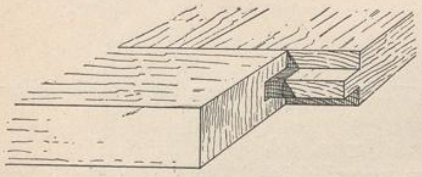


Abb. 4. *Einschieben.*
Die Hirnseiten einer Tafel, die aus zusammengefügten Brettern besteht, sind in ein Langholz eingeschoben, damit sie sich nicht werfen können.

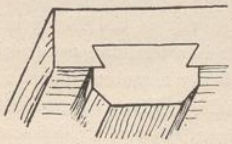
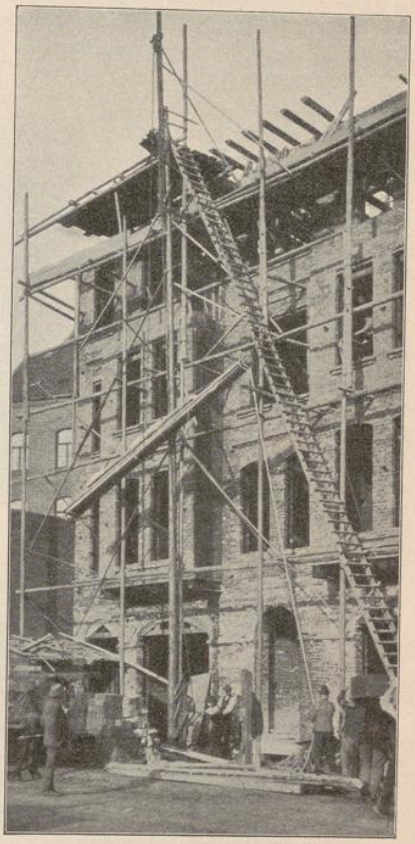


Abb. 5. *Einschieben.*
Auf Schwalbenschwanz eingeschobene Leiste.



Einschwenken des Bauholzes, welches am Gerüste aufgewunden wird. Das Holz wird während des Aufwindens durch die Einschwenkleine so gehalten, dafs es die Rüstung nicht beschädigen und, oben angekommen, leicht gedreht, eingeschwenkt werden kann, um von den Zimmerleuten in Empfang genommen zu werden.

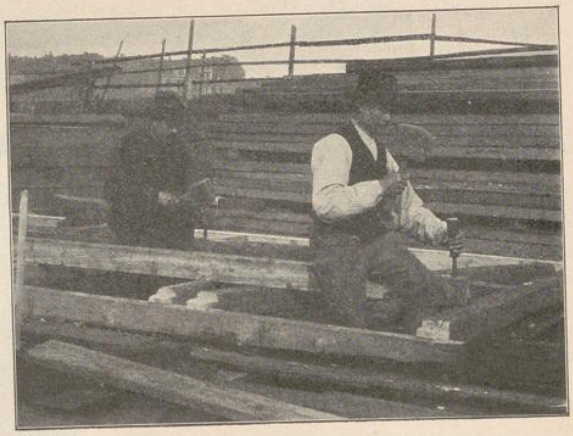
einschieben ist die gewöhnliche Verbindung von Brettern, namentlich von Rahmen und Füllungen sowie von (gekehlten) Leisten zu gröfseren Flächen, z. B. Thüren, Vertäfelungen usw. Sie steht im Gegensatze zum Ueberschieben, einer festeren Verbindung zu gleichem Zwecke, s. d. mit Abb.

Der **Einschub** bezeichnet die Bretter, Schwarten oder sonstigen Hölzer, welche als Fehlboden, s. d., in die Balken einer Decke eingeschoben werden.

einschwefeln ist das Vergiefsen von Metalltheilen in Stein durch Schwefel, dessen Dauer und Haltbarkeit jedoch nicht unbegrenzt ist. Der Schwefel mufs allerdings weit über den Schmelzpunkt hinaus erhitzt werden, sodafs er tiefbraun wird, wenn er mit Eisen in Berührung kommt, da sich sonst Schwefeleisen bildet, welches sich ausdehnt und den Stein sprengt.

einschwenken ist das Drehen bezw. in bestimmter Lage Festhalten von längeren Stücken, namentlich Balken, die aufgewunden werden. Es geschieht mittels der Einschwenkleine, Abb.

einstemmen ist die Herstellung von Arbeiten mit dem Stemmeisen, z. B. der Zapfenlöcher, Abb. Auch sagt man von Füllungen, dafs sie in Rahmen eingestemmt oder eingeschoben sind. Ebenso werden hölzerne Treppenstufen in die Wangen eingestemmt.



Einstemmen von Zapfenlöchern auf der Zulage.

einstöckig s. Stockwerk.

einsumpfen nennt man 1. die nach dem Löschen des Kalks für den allmählichen Verbrauch zu machende Aufbewahrung des Kalks in einer Grube; 2. die völlige Durchnässung der Ziegelerde bezw. des Thons vor der Formung zu Backsteinen. Bei gröfseren Ziegeleien sind dafür besondere Sümpfe vorhanden.

einvisiren s. abfluchten.

einwinkeln besagt nicht nur, etwas in einen Winkel bringen, sondern hat stets die Bedeutung, dafs dieser Winkel ein rechter sei.

einzapfen nennt man die Holzverbindung mittels Zapfen, s. d.

Das **Eisen** ist 1. ein Metall, welches seit den vorgeschichtlichen Zeiten Verwendung, wohl zunächst zu Waffen und Geräthen, dann aber auch im Bauwesen gefunden hat. Freilich beschränkte sich sein Gebrauch hier auf Klammern, Anker, Gitter und andere nicht wesentliche Theile, bis im vorigen Jahrhunderte sowohl die Gewinnung als auch die Bearbeitung ungeahnte Fortschritte machten und der Verwendung neue Wege eröffneten, sodafs man es jetzt als den vielleicht werthvollsten und wichtigsten Baustoff ansehen kann.

Gewonnen wird es aus Eisenerzen, d. h. aus Mineralien mit so viel Eisengehalt, dafs die Verarbeitung sich lohnt. Es sind besonders Spateisenstein, Brauneisenstein, Raseneisenstein, Magneteisenstein und Kohleneisenstein. Die durch Pochen und Waschen von taubem Gesteine gereinigten und zerkleinerten Erze werden gattirt, d. h. aus verschieden gehaltigen Erzen so gemischt oder auch mit Kieselsäure und kalkhaltigen Gesteinen, sogenannten Zuschlägen, so versetzt, dafs das Schmelzen in einem Hochofen mit möglichst eisenfreiem Schlackenrückstande geschehen kann. Die Erze kommen schichtenweise abwechselnd mit Steinkohle oder Koks in den Ofen und werden dem Niederbrennen gemäfs ersetzt. Das ausgeschmolzene Eisen ist Roh- (oder Gufs) eisen. Es hat 2,3 bis 6% Kohlenstoffgehalt und ist nicht schmiedbar. Man hat weifses Roheisen, Abb. 1 links, manganhaltig, mit 5 bis 6% chemisch gebundenem Kohlenstoffe, hart und spröde, dickflüssig und im Bruche kristallinisch, zu weiterer Verarbeitung durch den Puddel-, Bessemer-, Thomas- und Martinprocefs benutzt. 10 bis 20% Mangan machen es zu Spiegeleisen, Abb. 1 rechts, 25 bis 70% Mangan zu

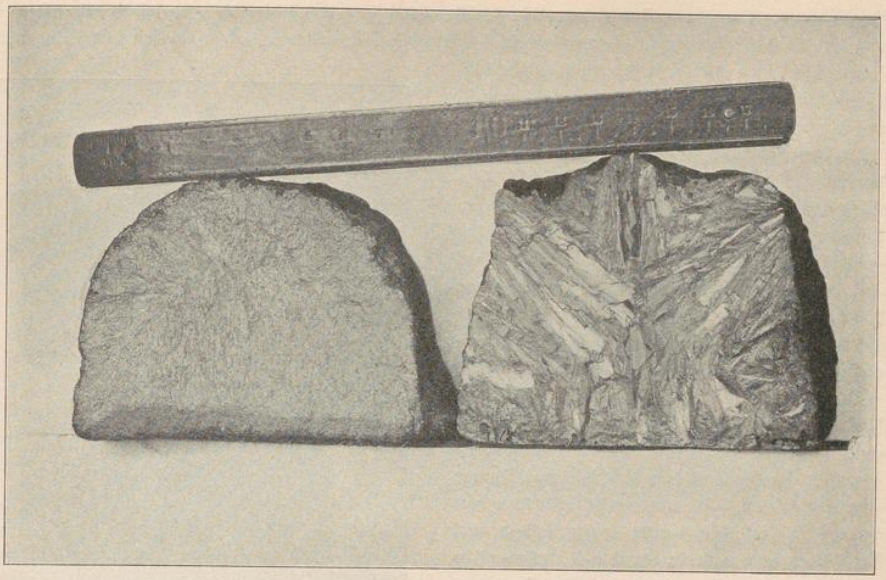


Abb. 1. *Eisen.*
Links weifses Roheisen, in Folge des Mangangehaltes unter 0,6 % einfaches Korn (Weifskorn) ohne strahliges Gefüge; rechts weifses Roheisen, stark manganhaltig, daher Spiegeleisen.

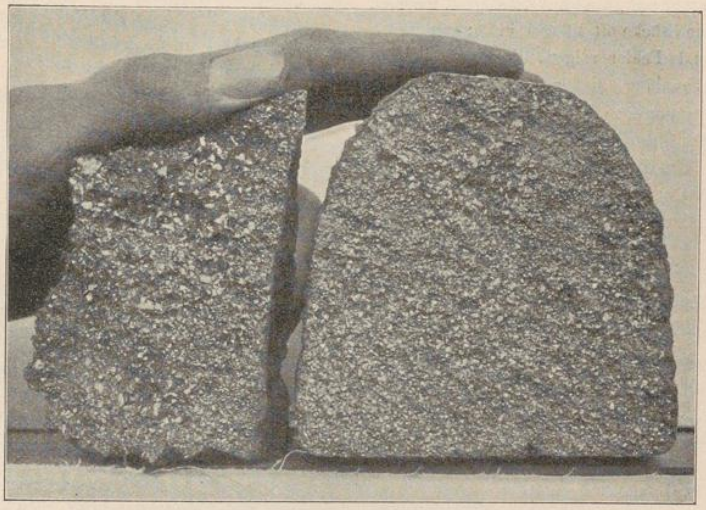


Abb. 2. *Eisen.*
Links graues (schwarzes) Roheisen mit sehr starken Graphitausscheidungen in Folge von hohem Siliciumgehalte, sehr grobkörnig; rechts graues Roheisen, Bruchfläche grobkörnig.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ferromangan. Das graue Roheisen, Abb. 2, siliciumhaltig, mit 3,5 bis 4,5 % chemisch gebundenem und $^3/_4$ bis 1 % als Graphit beigemengtem Kohlenstoffe, ist weicher, sodafs es sich mit Feile und Meifsel bearbeiten läfst, weniger spröde und dünnflüssig, sodafs es die Giefsform gut füllt, zumal es sich beim Erkalten ausdehnt.

Die Mischung von weifsem und grauem Roheisen giebt halbirtes Eisen. Durch Umschmelzen des grauen oder halbirten Eisens in Kupol- oder Flammöfen erhält man das im Besonderen als Gufseisen benannte Eisen. Wird das Gufseisen dadurch, dafs es in eiserne Formen fliefst, schnell abgekühlt, so wird es bis zu einer gewissen Tiefe zu Weifseisen und heifst Hartgufs, Abb. 3. Zusatz von Stahlabfällen macht es zu Stahlgufs. Glüht man das weifse Eisen länger mit gepulvertem Rotheisenstein, so entsteht Tempergufs, auch schmiedbarer Gufs genannt. Da das Gufseisen sich leicht zu Formen aller Art giefsen läfst, aber verhältnifsmäfsig nur geringe Zugfestigkeit besitzt, auch Stöfsen und Erschütterungen schlecht Stand hält, während es auf Druck stark beansprucht werden kann, so eignet es sich aufser zu Schmuckformen und Geräthen wohl zu Säulen, Steifen u. dgl., nicht aber zu Trägern, zu denen es ehedem auch wohl viel verwandt wurde. Eisengufs kann überhaupt keinen Anspruch auf grofse Zuverlässigkeit machen, da gegossene Stücke oft Mängel und nicht gleich zu bemerkende Fehler zeigen, die eine Folge ungleicher Abkühlung, dadurch entstehender ungleicher Spannungen namentlich in ungleichen Querschnitten, von Gas- und Blasenbildung, vom Schwinden beim Erkalten usw. sind. Das Schwindmaafs beträgt in der Länge $^1/_{95}$ bis $^1/_{97}$, in der Fläche $^1/_{48}$, im Körper $^1/_{32}$.



Abb. 3. *Eisen. Hartgufs. Das obere Stück ist von einem in der Coquille gegossenen Wagenrade; das untere Stück ist in einer Eisenform gegossen. Bei beiden bemerkt man, dafs durch schnellere Abkühlung der Kohlenstoff zur Auskristallisirung nicht Zeit hatte; an den rascher erkalteten Flächen erscheint in Folge dessen der Bruch heller. Der untere Theil des unteren Stückes (unter dem dunkelen Striche) zeigt keine Bruchfläche, sondern eine Schnittfläche.*

Entzieht man dem Roheisen den Kohlenstoff, so erhält man Schmiedeisen bezw. Stahl. Man erreicht das durch Frischen auf Heerden oder in Flammöfen (Puddelprocefs) und erhält dadurch in teigigem Zustande Schweifseisen mit 0,5 bis 0,1 % Kohlenstoffgehalt, welches sich schweifsen und schmieden, aber nicht härten läfst. Durch Glühen mit kohlenstoffhaltigen Körpern wird

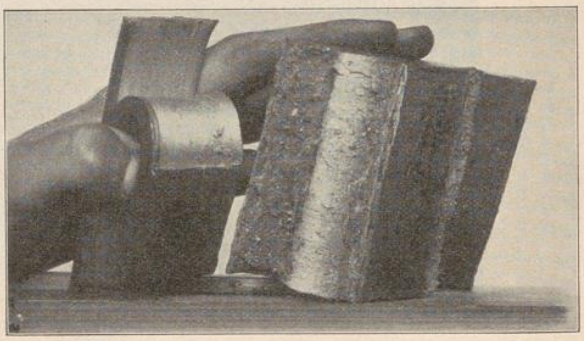


Abb. 4. *Eisen. Sehniges Schmiedeisen (Schweifseisen); links starksehniges; rechts schieferig brechendes.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Schweifseisen cementirt, d. h. äufserlich verstählt. Verwendung zu Blech-, Draht-, Stab- und Walzeisen, Abb. 4, 5 und 6. Nimmt man dem Roheisen durch Schmelzen den Kohlenstoff, was durch das Bessemer-, Thomas- oder Martinverfahren geschieht, so erhält man Flufseisen mit 0,25 bis 0,05 % Kohlenstoffgehalt. Es ist im Bruch hellgrau und gleichmäfsig feinkörnig, schmiedbar, schlecht schweifsbar und nicht zu härten. Es wird in Blöcken gewonnen und als Flufswaare in fertiger Form gegossen; übrigens wie Schweifseisen.

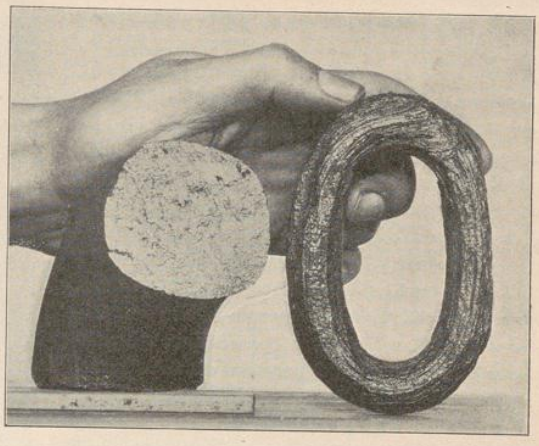


Abb. 5. *Eisen. Links Bruch eines Kettengliedes aus zu wenig schnigem, also zu körnigem Schweifseisen; rechts Kettenglied, welches seit vielen Jahren dem Seewasser ausgesetzt gewesen ist, sodafs die weichen Theile weggeätzt sind und man das sehnige Gefüge sowie oben die Schweifsstelle deutlich erkennen kann.*

Schweifsstahl, der 1,6 bis 0,5 % Kohlenstoff enthält, sich härten läfst, schweifs- und schmiedbar ist, wird gleich dem Schweifseisen teigig als Heerdfrischstahl oder Puddelstahl aus Roheisen, welches jedoch Mangan enthält, gewonnen und als Cementstahl (auch Blasenstahl nach dem anfänglichen Aussehen genannt) aus Schweifseisen durch Glühen in Holzkohlen hergestellt. Durch Zusammenlegen von Stäben zu Packeten, Ausschweifsen usw. erhält man Gerb- und Raffinirstahl. Plötzliche Abkühlung macht ihn hart und spröde, durch Erwärmen kann man ihn aber wieder so zähe und weich machen wie vorher. Er nimmt folgende Anlafsfarben an: bei 220° blafsgelb, 232° strohgelb, 243° goldgelb,

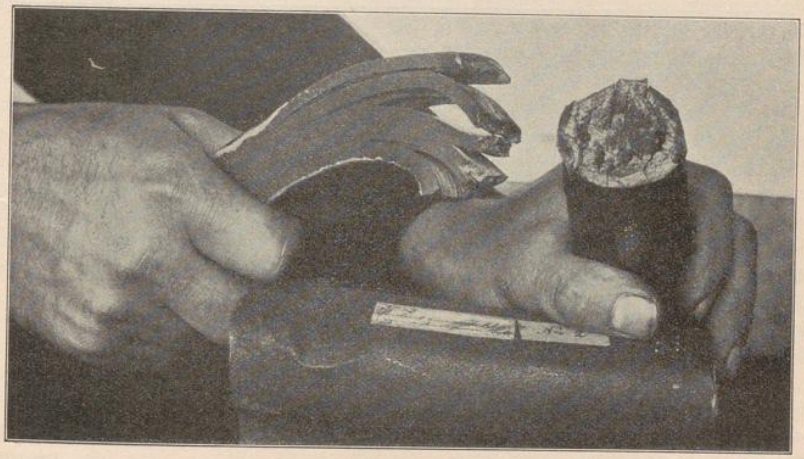


Abb. 6. *Eisen. Zu Packeten mangelhaft zusammengeschweifste Schweifseisenstücke; links aus gelockerten Stäben; rechts mit hohlen Stellen.*

250° purpur, 266° violett, 278° dunkelpurpur, 293° hellblau, 316° dunkelblau. Verwendung zu Blech, Draht und zum Verstählen eiserner Werkzeuge.

Flufsstahl hat 1,5 bis 0,25% Kohlenstoffgehalt, läfst sich schmieden und härten, aber schlecht schweifsen. Als Tiegel- (d. h. Cementstahl, in kleinere Stücke zerschlagen und in Tiegeln geschmolzen), Bessemer-, Thomas- und Martinstahl in Blöcken aus flüssigem Zustande hergestellt. Fester als alle anderen Eisensorten; im Bruche gleichmäfsig feinkörnig und mattgrau, Abb. 7 und 8. Verwendung zu Stahlgufswaaren; bessere Werkzeuge nur aus Tiegel- oder Wolframstahl.

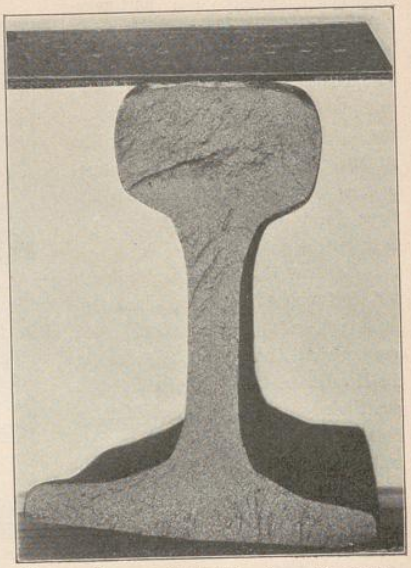


Abb. 7. *Eisen. Gufsstück einer Eisenbahnschiene von weichem Bessemerstahl (Flufsstahl) mit feinem, gleichmäfsigem Korne.*

Verunreinigt wird Eisen von 0,05 bis 0,4% Silicium, durch welches Schmiedeisen faulbrüchig, d. h. kalt- und warmbrüchig und minder schweifsbar wird. Phosphor macht Schmiedeisen schweifsbarer, aber kaltbrüchig, Roheisen dünnflüssig und härter; er verringert die Festigkeit überhaupt. Durch Schwefel und Kupfer wird Roheisen dickflüssig und weniger fest, Schmiedeisen weniger schweifsbar und rothbrüchig, d. h. in warmem Zustande brüchig. Mangan macht Roh- und Schmiedeisen härter.

Die Verwendung von Stahl im Hochbaue ist wegen der Härte, Sprödigkeit und geringeren Schweifsbarkeit eine beschränkte. Das Schmiedeisen dagegen wird als Schweifs- und Flufseisen viel gebraucht; ersteres ist zäher und läfst sich besser schweifsen, letzteres ist fester und elastischer. Die Festigkeit bei ausgewalztem Eisen ist in der Walzrichtung am Gröfsten und gröfser bei runden und quadratischen als bei sonstigen Querschnittsprofilen. Flufseisen liefert

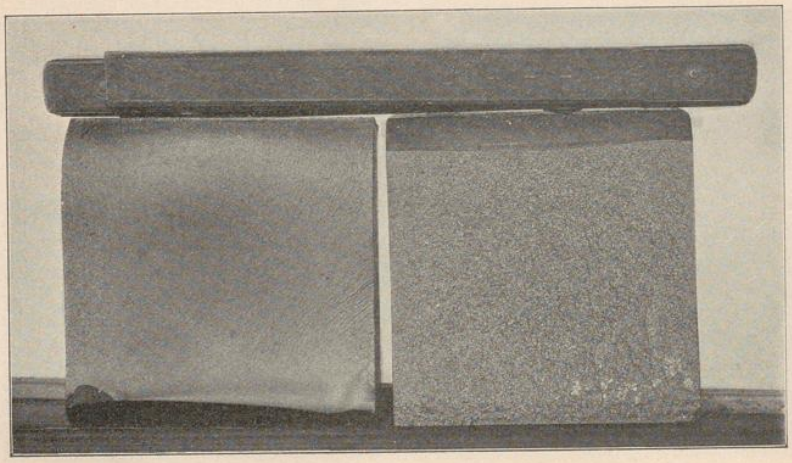


Abb. 8. *Eisen. Gufsstahl in Tiegeln geschmolzen (Werkzeugstahl); links Bruchfläche von einem sehr harten Stücke, rechts von einem weicheren Stücke.*

die Façoneisen I, [, ⅂, ⊥ usw., ferner Winkel- und Flacheisen sowie Bleche; überhaupt Stücke von abgeschnittenen Längen, die wohl genietet und verschraubt, aber nicht geschweifst zu werden brauchen. Zum Schweifsen dienen die aus Schweifseisen bestehenden Flach-, Rund-, Vierkanteisen und andere, die erst durch Ausschmieden die Stückform als Anker, Schrauben usw. erhalten sollen; auch Niete bestehen gewöhnlich aus dem besten weichen Schweifseisen.

In Bezug auf die Sicherheit von Eisenconstructionen soll die zulässige Beanspruchung, d. h. die Kraft, mit der 1 qcm Eisen dauernd und sicher beansprucht werden kann, vier- bis fünfmal geringer sein, als die Bruchfestigkeit ist. Bei Decken, besonders in Tanzsälen und Speichern, wo die Lasten sich ändern und Erschütterungen vorkommen, darf man als zulässige Beanspruchung nur $^2/_3$ oder $^3/_4$ dessen rechnen, was für ruhende Lasten zulässig ist. In Betracht kommt noch der Elasticitätsmodul, den man als eine Kraft in der Achsenrichtung ansehen kann, die einen Stab von 1 qcm Querschnitt um seine Länge ausdehnen oder zusammendrücken würde, wenn die Bruchgrenze das zuliefse. Darnach kann man annehmen für

	Zulässige Beanspruchung		Bruchfestigkeit		Elasticitätsmodul	Gewicht für 1 cbm	Spec. Gewicht	Kohlenstoffgehalt	Schmelzpunkt
	Zug kg/qcm	Druck kg/qcm	Zug kg/qcm	Druck kg/qcm	kg/qcm	kg			
Gufseisen . .	250	500	1200	6000	1000000	7250	7,25	2—5%	1100—1200° C.
Schmiedeisen .	1000	1000	4000	4000	2000000	7800	7,8	0,05—0,5%	1800—2250° C. Schweifseisen 1300—1800° C. Flufseisen
Stahl	1200	1200	6000	6000	2200000	7850	7,85	0,5—2%	1300—1800° C.

Die zulässige Beanspruchung auf Abscherung ist $^4/_5$ des kleineren Werthes auf Zug oder Druck. Die Ausdehnung durch Wärme für je 1° C. beträgt bei Gufseisen oder Stahl 1 : 90000 der Länge, bei Schmiedeisen 1 : 80000 der Länge.

Gufseisen zeigt sich auf frischer Bruchfläche um so dunkeler und von um so grob-kristallinischerem Gefüge, je mehr Graphit es enthält und je weicher es ist; es ist hell, feinkörnig und hat strahliges Gefüge, wenn es hart und spröde ist. Schmiedeisen und Stahl zeigen im Allgemeinen im Bruche sich hell mit geringem Glanze oder dunkel mit starkem Glanze, wenn sie gut sind. Der Bruch, welcher durch einen festen Schlag auf eine eingekerbte Stelle entstanden ist, zeigt sich körnig-kristallinisch. Bei gutem Eisen mufs das Gefüge gleichmäfsig feinkörnig und ohne leere Stellen sein. Die Feinheit nimmt mit dem Kohlenstoffgehalte zu und der Bruch ist bei hartem Stahl sammetartig, seidenglänzend. Schweifseisen zeigt bei öfterem Umbiegen im Bruche sich zackig, hakig und von sehnigem, faserigem Gefüge; je feiner, gleichartiger und seidenartiger, um so besser ist das Eisen.

Im Handel sind aus Gufseisen Säulen, Rohre, Unterlagsplatten, Rinnen, Fenster, Dachplatten, Ofen, Zierrathe usw., aus Schmiedeisen Rohre, Mannesmannrohre, Stabeisen 3,0 bis 6,0 m lang (Rund- und Quadrateisen als Stangeneisen, Flacheisen 10 bis 180 mm breit, Universaleisen darüber bis 600 mm breit und mindestens 5 mm stark, Bandeisen in Bunden nicht in Stäben unter 5,5 mm stark und bis 250 mm breit), Walzeisen in Formen (Formeisen) und Profilen (Profileisen) fast nur aus Flufseisen, besonders zu Trägern nach den deutschen Normalprofilen, Draht (einschl. der Drahtnägel), Bleche, Buckelplatten, Wellbleche, aus Stahl besonders Werkzeuge.

Die Eigenschaften, denen das Eisen seine gerade in neuester Zeit so aufserordentlich gesteigerte Verwendung im Bauwesen verdankt, sind aufser seiner Umwandelbarkeit in die verschiedenen Eisensorten, die selbst noch bei fertigen Stücken möglich ist und diesen Härte, Sprödigkeit oder Zähigkeit und Dehnbarkeit giebt 1. seine Schmelzbarkeit, durch welche es zu Gufsstücken aller Art geformt werden kann, 2. die Schmied-, Walz- und Prefsbarkeit, wodurch es sich gleichfalls

zu vielen, besonders im Bauwesen verwendbaren Gegenständen wie Draht, Nägeln, Trägern, Röhren, Blech usw. verarbeiten läfst, 3. dafs es sich abdrehen, hobeln, feilen, poliren u. dgl. mehr läfst, 4. dafs es sich gut mit dem Cemente verbindet, was in allerneuester Zeit zu ganz eigenartigen Constructionen geführt hat, nämlich zu den Monierconstructionen und den Verbundkörpern, s. d.

Die Prüfung des Eisens geschieht je nach den Umständen auf verschiedene Weise. Gegossene Stücke dürfen keine Fehlstellen, Vertiefungen, an den Aufsenflächen zeigen; solche Löcher werden oft seitens der Lieferanten durch Ausfüllung mit Kitt unauffällig gemacht. Bei gufseisernen Säulen, die übrigens auf ihre Druckfestigkeit mittels hydraulischen Drucks geprüft werden, ist zuweilen die Gleichmäfsigkeit der Wandungen zu prüfen, was durch ein feines Bohrloch an den fraglichen Stellen möglich ist.

Von Schmiedeisen mufs man einige Proben alle den Bearbeitungen unterziehen, die es seiner Natur nach ohne Schaden aushalten soll. Es mufs, rothglühend gemacht, sich schmieden, strecken, lochen und biegen lassen, ohne Risse zu bekommen, was bei rothbrüchigem Eisen der Fall wäre. Stäbe und Draht biegt man bei einer Temperatur, die mindestens 10° beträgt, und vergleicht die Zerreifsbarkeit. Man kann den Widerstand gegen Stöfse auch bei Stäben dadurch feststellen, dafs man sie mit ihrer Mitte in wagerechter Lage auf einen Ambofs wirft, wodurch kaltbrüchiges und schlecht geschweifstes Eisen brechen wird. Man kann noch besser umgekehrt verfahren, indem man einen Stab an den Enden auflegt und auf seine Mitte ein Gewicht herabfallen läfst.

Endlich kommt die Aetzprobe in Betracht, bei welcher eine Schnittfläche glatt gefeilt und bis 24 Stunden lang in Salzsäure gehalten wird, indem man das Eisenstück zuweilen mit Wasser abspült und abbürstet. Die Säure macht die etwaigen Hohlräume und die Schweifsfugen besser sichtbar, auch werden die Schlackenstücke im Eisen locker, sodafs die Anzahl und der Umfang der Vertiefungen die Güte darthun. Mit Gufseisen kann man ebenso verfahren. Es giebt auch besondere von dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf“ erhältliche Prüfungsvorschriften.

Den vorzüglichen Eigenschaften des Eisens stehen einige schädliche gegenüber, vor allem das Rosten. Rost ist Eisenoxydhydrat, der braune Ueberzug einer porigen Masse, die Luft und Wasser durchläfst und letzteres wie ein Schwamm festhält, wodurch die Rostbildung bis zur völligen Zerstörung, d. h. bis zur völligen Verwandlung des Eisens in Rost, fortgeht. Denn Rost bildet sich, indem durch die Einwirkung von Sauerstoff und Wasser zunächst die Oberfläche des Eisens zu kohlensaurem Eisenoxydul und dieses durch den Sauerstoff dann zu Eisenoxydhydrat wird. Nach neuen Untersuchungen soll nicht, wie bisher angenommen wurde, auch Kohlensäure — kohlensäurehaltiges Wasser löst Eisen auf — zur Rostbildung erforderlich sein, sondern nur das Zusammenwirken von Sauerstoff und flüssigem Wasser (nicht Wasserdampf). Während nämlich Schwefelwasserstoff, Chlor, Salzsäure und Essigsäure das Rosten befördern, wird es durch Alkalien verhindert, indem sie das Wasserstoffsuperoxyd als den wahrscheinlichen Rostbilder zerstören. Aber auch durch andere Stoffe, z. B. chromsaures und doppelchromsaures Kali, Blutlaugensalz, Natronsalpeter usw., wird Rostbildung gleicher Weise verhütet.

Der Rost schwächt und zerstört nicht nur das Eisen selber, sondern beschädigt auch die mit ihm in Verbindung stehenden Theile, indem er sie färbt oder sie in Folge der Ausdehnung zersprengt, z. B. Steine, in die eiserne Klammern eingelassen sind. Man schützt das Eisen vor dem Rosten 1. durch Anstrich mit Leinölfirnifs, dem Bleimennige zugesetzt ist, oder mit Spiritus-Lackfirnifs (in Spiritus gelöstes Harz mit Eisenmennige versetzt) als Grundirung, über die als Deckanstrich Oelfarbe mit Bleiweifs, Zinkstaub, Graphit mit Kreidezusatz, Eisenmennige usw. kommt. Theer nur für Gas- und Wasserleitungsrohre. Asphalt- oder Eisenlackanstriche, ebenso Silicatanstriche (Wasserglas) sind gut, aber theuer und spröde. Auch Portlandcement mit Wasser oder magerer Milch ist rathsam. 2. durch Einreiben mit Fetten aller Art, was jedoch nicht für Stücke im Freien verwendbar ist, oder mit Graphit, was nur für polirte Flächen nützlich ist. 3. durch Ueberzug mit anderen Metallen: Zink, das sich mit dem Eisen legirt, für Draht und Blech; doppelter Schutz durch Verbleien verzinkten Eisens, z. B. von Blechen für Fabriken, in denen schweflige

Säure oder Salzsäure entsteht; Zinn (Weifsbleche) nicht für Bauconstructionen, weil der Ueberzug nur mechanisch mit dem Eisen verbunden ist; Kupfer; Nickel. 4. durch Emailliren, besonders für Eisengufs. 5. durch Brüniren (Bräunen), d. h. durch Erzeugung einer schützenden Rostschicht nach verschiedenen Verfahren.

Des Weiteren kommt als schädlich und gefährlich in Betracht die Ausdehnung des Eisens in Folge der Temperaturunterschiede. Bei Eisenconstructionen, besonders von gröfseren Abmessungen, ist darauf Rücksicht zu nehmen, weil sonst Spannungen, die den Bestand gefährden, entstehen können. Aber auch bei Bränden kommt diese Ausdehnung zunächst in Betracht insofern, als beispielsweise erhitzte Träger das Hinausdrängen der Mauern, auf denen sie liegen, bewirken können, noch ehe sie zusammenbrechen. Denn die unmittelbar der Gluth ausgesetzten Eisenconstructionen halten nicht Stand, auch besonders nicht, wenn sie von dem Wasser der Löschapparate plötzlich gekühlt werden und dadurch zerspringen; es sinkt die Festigkeit bei 300° etwa auf 90%, bei 500° auf 70% und bei 700° C. auf 20%. Das ist bei Wohngebäuden ohne Belang, da hier solche Temperaturen kaum vorkommen, also bei vier- bis fünffacher Sicherheit der Eisenconstructionen die Haltbarkeit nicht gefährdet ist; wohl aber sind die Eisentheile in Speichern und Räumen zu schützen, die feuergefährliche Stoffe enthalten. Solcher Schutz wird erreicht durch Einbettung in Cementputz oder Beton, durch Ummantelung mit Backsteinen, Monierputz, Korksteinen, Asbest, Asbestcement, Kieselguhr usw., die fest oder abnehmbar herzustellen sind. Asbest-Kieselguhr ist bis jetzt das beste Schutzmittel, wenn auch am Theuersten.

2. ist Eisen die allgemeine Bezeichnung für eiserne Werkzeuge, besonders zum Stemmen, daher Stemmeisen, zum Meifseln, daher Meifseleisen, zum Hobeln, daher Hobeleisen usw. Es wird also in diesem Falle unter Eisen das jeweilig in Frage kommende Werkzeug verstanden. So versteht der Steinmetz unter seinen Eisen alle seine mit dem Schlägel geschlagenen Werkzeuge, die alsdann noch nach Form und Gebrauch als Spitzeisen, Breiteisen, Scharrireisen usw. unterschieden werden.

Das **Eisenholz** nennt man solche Hölzer, welche sehr hart und schwer sind. Als echtes Eisenholz gilt das des Nanibaumes auf den Molukken, dessen rostfarbiges Kernholz sich nur frisch oder in Wasser aufgeweicht bearbeiten läfst. Ostindien, Sumatra, Afrika, Amerika, die Antillen und Neuholland liefern verschiedene Eisenhölzer.

Die **Elasticität** s. Festigkeit.

Die **Elektricität** wird die Kraft genannt, welche die Griechen zuerst am ἤλεκτρον, dem Bernsteine, beobachteten, die aber auch andere Gegenstände, oder vielmehr alle, wenn auch in verschiedener Stärke haben, nämlich, wenn man sie reibt, leichte Körperchen, z. B. Papierschnitzel, Cigarrenasche usw. anzuziehen. Die Untersuchung der Elektricität hinsichtlich ihrer Gewinnung im Grofsen und ihrer Verwerthung hat in neuester Zeit zu einer besonderen Ingenieurwissenschaft geführt, der Elektrotechnik. War es zuerst die Verwerthung zur Beleuchtung, sei es durch Bogenlicht oder durch Glühlicht, so ist jetzt die Kraftübertragung durch Elektricität das Wesentliche geworden. Für den Hochbau hat diese freilich vorläufig nicht die unmittelbare Bedeutung wie die Lichterzeugung. Neben letzterer kommen noch in Betracht die Telegraphie für häusliche Zwecke, besonders als Läute- oder Klingelwerke, und die Haustelephonie. Alle diese Anlagen sind von Elektrotechnikern auszuführen.

Das **Elektroglas** ist die feuersichere Fassung der Luxfer-Prismen, überhaupt jedes Glas, welches wie diese in kleineren Abschnitten mittels dünner Kupferstreifen auf elektrolytischem Wege gefafst ist. Solche Scheiben können lange dem unmittelbaren Feuer ausgesetzt werden, ohne aus der Füllung zu fallen, wenn sie auch, z. B. durch Anspritzen von Wasser, rissig und undurchsichtig werden, s. Luxfer-Prismen.

Das **Elfenbein** nennt man die beiden grofsen Eckzähne des Elefanten, aus denen schon seit uralten Zeiten allerlei Geräthe, Gefäfse, Schmuckstücke usw. geschnitzt sind, das aber auch zur Incrustirung und zu eingelegter Arbeit, z. B. zu den chryselephantinen Statuen der Griechen, vielfach benutzt ist. Das gelbliche Elfenbein soll dichter und feiner sein als das weifse. Indien liefert bessere

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zähne als Afrika und Ceylon. Es giebt auch pflanzliches, nämlich die Früchte der in Mittelamerika wachsenden Elfenbeinpalme, die nur die Gröfse von Kastanien haben, an Härte und Farbe aber den Zähnen gleich sind. Künstliches Elfenbein wird aus Elfenbeinabfällen, Knochen und ähnlichen Stoffen bereitet, indem man dieselben in Säuren auflöst, mit Elfenbeinleim versetzt und mit Kopal- oder Gummilack, in Alkohol zubereitet, gieſst.

Der **Elisabethstil** ist die frühe Renaissance in England, die nach dessen Königin Elisabeth benannt ist und von 1530 ab das 16. Jahrhundert beherrschte. Bedeutende Bauwerke sind nicht in diesen Stilformen ausgeführt; namentlich die Kirchen, deren in England aus katholischer Zeit weit über das Bedürfnifs vorhanden waren, beharrten in den mittelalterlichen Formen, wo es sich einmal um Neubauten handelte. Dagegen sind Profanbauten besonders in Holz und mit Holzschnitzerei vielfach im Elisabethstil zur Ausführung gekommen. Sie haben zierliche, doch trocken nüchterne Formen und sind nicht besonders monumental.

Die **Elle** s. Maafs.

Die **Eller** s. Erle.

Die **Ellipse,** eine Curve von der Eigenschaft, dafs die Summe der Entfernungen jeder ihrer Punkte von zwei festen Punkten, den Brennpunkten, dieselbe ist, Abb. 1 bis 5, hat als Bogenlinie schon im Alterthume Anwendung, unter den Sassaniden sogar ausgedehnten Gebrauch gefunden. Zu allerlei Kunstformen beliebt ist sie im Barock- und Zopfstile gewesen und sie wird jetzt sowohl constructiv als auch formal verwerthet.

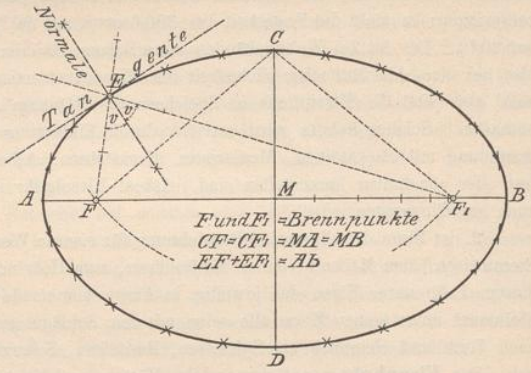


Abb. 1. *Ellipsenconstruction.*

Die grofse Achse AB und die kleine Achse CD sind gegeben. Man findet die Brennpunkte, indem man mit der halben grofsen Achse AM oder BM von einem Endpunkte der kleinen Achse C oder D aus einen Kreis schlägt, dessen Schnitt mit der grofsen Achse die Brennpunkte in F und F_1 angiebt.

Für einen beliebigen Ellipsenpunkt, z. B. E, ist die Summe der Entfernungen von den Brennpunkten F und F_1, also $EF + EF_1$, gleich der grofsen Achse AB.

Halbirt man den Winkel FEF_1, so ist die Halbirungslinie die Normale zur Ellipse in E und eine Senkrechte auf dieser Normalen durch E die Tangente zur Ellipse in E.

Die **Else** s. Erle.

Der **Elsebeerbaum,** Atlasbeerbaum, ist ein im Kerne röthliches Holz mit Adern und Flammen, fest, hart und gleichförmig, nimmt Politur an, ist glatt und gut zu bearbeiten, wirft sich schwer und ist dauerhaft. Für Tischlerarbeiten besonders geeignet.

Das **Email,** die Schmalte oder Smalte, der Schmelz, im Mittelalter die Amause, ist ein eingebrannter glasiger Ueberzug auf Metall. Früher und besonders im Mittelalter hauptsächlich zur Verzierung von Metallstücken angewandt, jetzt viel als schützender Ueberzug von Gebrauchsgegenständen. Es sind sehr schöne und kostbare Kunstwerke, namentlich kirchliche, z. B. Kelche, Altaraufsätze usw. in farbigem Email verziert, doch ist diese Art Schmuck heute weniger gepflegt. Man unterscheidet hauptsächlich zwei Arten, émail cloisonné oder den Zellenschmelz, und émail champlevé oder den Grubenschmelz; der erstere, im Morgenlande seit den ältesten Zeiten gepflegte, zeigt mit Glasflüssen ausgefüllte Felder, die durch aufgelegte bezw. aufgelöthete Metallstreifen umrändert und gebildet sind, der letztere hat Figuren, die in einer Metallplatte durch Ausfüllung eines ausgetieften Grundes mit Glasflüssen entstanden sind. Wir übergehen hier die Limusiner Emails, die äufserst kostbare Stücke sind, das seit der Mitte des 15. Jahrhunderts verbreitete Maleremail und andere Arten, um nur noch der heutigen, lediglich der Nützlichkeit dienenden Emails zu gedenken, die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

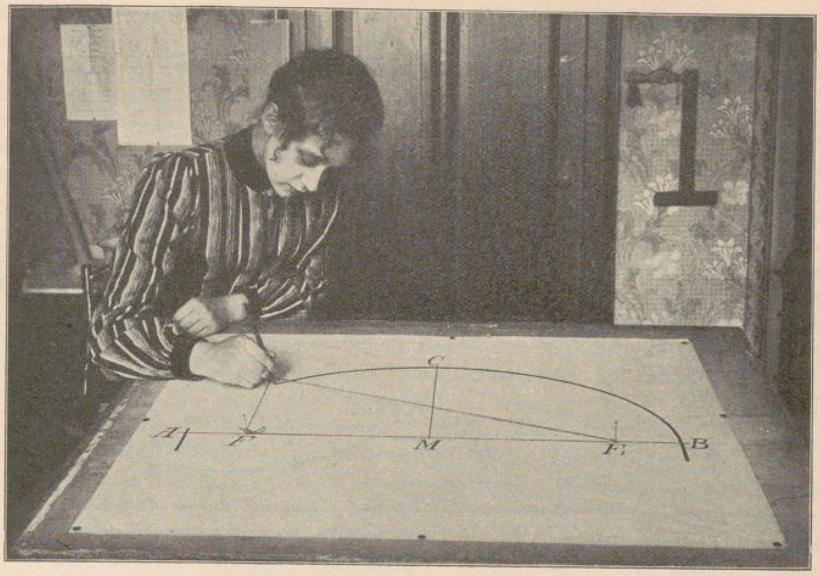


Abb. 2. *Ellipsenzeichnung mittels einer in den Brennpunkten (an Stiften) befestigten Schnur, die so um eine Bleifeder gelegt ist, dafs letztere beweglich bleibt, wenn sie bei straffer Anziehung die Curve beschreibt.*



Abb. 3. *Ellipsenzeichnung mittels Papierstreifens, auf dem die halbe grofse und halbe kleine Achse von demselben Punkte abgetragen sind; verschiebt man den Unterschied beider, also die Punkte M, auf den Achsen, so beschreibt der gemeinsame Punkt BD die Ellipse.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

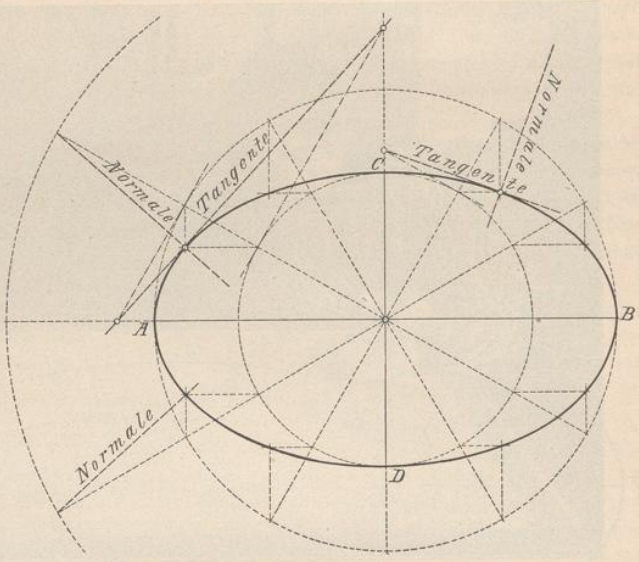


Abb. 4. *Ellipse.*

Abb. 4. *Ellipsenconstruction. Um den Schnittpunkt der Achsen sind Kreise mit dem Durchmesser der kleinen und einer mit dem der grofsen Achse geschlagen. Zieht man einen beliebigen Durchmesser und legt durch dessen Endpunkte Parallelen zu den Achsen, so giebt deren Schnittpunkt je einen Ellipsenpunkt. Verlängert man den Durchmesser über den grofsen Kreis hinaus um die halbe kleine Achse und verbindet den Endpunkt mit dem Ellipsenpunkte, so hat man die Normale zur Ellipse in diesem Punkte. Die Senkrechte zu dieser Normalen in diesem Punkte ist die Tangente. Sie wird auch gefunden durch den Schnittpunkt der Tangente an den kleinen Kreis mit der verlängerten kleinen Achse oder durch den Schnittpunkt der Tangente an den grofsen Kreis mit der verlängerten grofsen Achse, indem man einen dieser Schnittpunkte mit dem Ellipsenpunkte verbindet.*

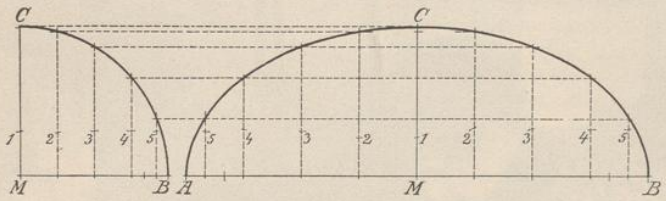


Abb. 5. *Ellipsenconstruction mittels eines Kreises von dem Durchmesser der kleinen Achse. Man theilt letzteren in beliebig viele Theile und die grofse Achse proportional. Die Längen der in den Theilpunkten des Kreisdurchmessers errichteten Senkrechten auf die entsprechenden Theilpunkte der grofsen Achse übertragen, geben Punkte der Ellipse.*

durch Eintauchen in die Schmelzmasse hergestellt und besonders zu Gefäfsen des Haushalts verwandt werden; sie haben vielleicht mehr durch ihre Billigkeit als Haltbarkeit, namentlich bei ärmeren Leuten, Verbreitung gefunden.

Die **Emailfarbe** ist zwar eigentlich eine Schmelz- oder Glasflufsfarbe, die bei hoher Temperatur sich mit den in ihr bemalten Gegenständen verbindet, indem sie zu Glas wird, s. Email und Farbe, aber neuerdings ist auch eine Deckfarbe so genannt, die von J. L. Rosenzweig & Baumann in Cassel hergestellt wird und neben einem guten emailartigen bezw. glasirten fliesenähnlichen Aussehen die Eigenschaft besitzt, durch Abwaschen gereinigt werden zu können. Sie eignet sich besser als Oelfarbe für Räume, die, wie z. B. Krankenzimmer, desinficirt werden müssen und verträgt sogar das Abwaschen mit stark verdünnten Säuren und sonstigen Desinfectionsmitteln. Erforderlich

ist ein guter, glatter Wandputz, dessen Rauhheiten man durch Leimfarbenanstrich noch mildern kann, der aber ebenso wenig wie für andere Anstriche frischer Cementputz sein darf. Will man thatsächlich eine fliesenartige Glätte haben, mufs der Putz gefilzt, besser noch gespachtelt, s. Anstrich, werden und nach kräftiger Grundirung mit Firnifs mufs der Anstrich so lange — wenigstens zweimal — wiederholt werden, bis dieses Aussehen erreicht ist. Für den unteren Theil der Wände in Küchen, Baderäumen, Aborten usw. ist dieser Emailfarbenanstrich, in dem Fliesen täuschend nachgeahmt werden können, sehr zu empfehlen. Sein Preis verhindert wohl bisher noch eine weitere Verbreitung. Daher wird von Dr. Münch & Rohrs in Berlin eine „Lack-Dauerfarbe für glasurartige Anstriche" vertrieben, die wohlfeiler ist und annähernd die gleichen Eigenschaften haben soll.

Das **Emblem** ist ein Schmuckstück in Form von Geräthen, Pflanzen, Thieren usw., die einer Figur beigegeben oder auch an einem Bauwerke angebracht sind, um den Sinn oder die Bedeutung derselben deutlicher zu machen. Die Wappenbilder, mögen sie auch zu allen Zeiten vielfach aus Emblemen entstanden sein, sind, da sie über die Person ihres Inhabers nichts erkennen zu lassen brauchen, keine eigentlichen Embleme, ebenso nicht die allegorischen und symbolischen Bildwerke aller Art, die freilich, um selber besser verstanden zu werden, mit Emblemen ausgestattet sein können. Dagegen bilden Palette, Farben, Pinsel, Malstock, Staffelei usw. Embleme des Malers oder der Malerei, Bücher, Globus, Zirkel usw. Embleme des Gelehrten oder der Gelehrsamkeit; es kommt aber darauf an, diese Dinge glücklich für den Ort einzuordnen und gefällig zusammenzustellen. Mehr als alle Zeiten haben die Renaissance und die ihr folgenden Stile sich die Embleme zu Nutzen gemacht.

Der **Empfänger** s. Strebebogen unter Bogen.

Das **Empire** ist die Bezeichnung des Stils, der unter Napoleon I. gepflegt wurde. Er unterscheidet sich nicht wesentlich von dem Zopf unter Ludwig XVI., der Ernüchterung in den Formen nach dem Formentaumel des Rococo unter Ludwig XV. Stellt das Rococo die völlige Preisgabe antiker Formensprache dar, so nahm der Zopf solche um so strenger wieder auf und wurde darin nicht unwesentlich gefördert durch die Aufsehen machende Wiederentdeckung von Pompeji und Herculanum. Das Empire, sich mehr in der Kleinkunst bemerkbar machend, fügt den strengen und nicht ganz auf der antiken Gefühlsweise fufsenden Zopfformen, die in den Linien wohl äufserst fein, aber stets nüchtern und in den Farben kühl wirken, eigentlich nur neue Embleme zu. Wo zuvor ein Turteltaubenpaar süfslich sich schnäbelte, wird der kaiserliche Adler hingesetzt, für die feinen Festons kommen massige, pomphafte an die Stelle, selbst die Profilirung wird wuchtiger, wenn sie auch ebenso steif, nüchtern, man möchte sagen, poesielos bleibt wie zuvor. Dem Empire folgte die Restauration, die Wiederherstellung der alten Zustände. War diese Wiederherstellung nur oder nicht einmal äufserlich, so waren es auch ihre Formen, die Formen der Biedermannszeit, deren weifs gestrichene Stubenthüren mit schwarzen Anglaisen, sowie deren schmucklose Möbel wohl noch in Vieler Erinnerung sind.

engobiren ist das Färben der Ziegel, Fliesen und anderer Thonwaaren, welches durch Angiefsen, Uebergiefsen oder Eintauchen der bereits gebrannten Gegenstände in eine Schlempe von Thon geschieht, welcher die gewünschte Farbe giebt. Das Verfahren hat also mit dem Glasiren gemeinsam, dafs die Stücke einen ihre natürliche Färbung deckenden Ueberzug erhalten, unterscheidet sich aber dadurch, dafs der Ueberzug nicht leichter als der Thon des Stückes selber schmilzt und für sich verglast, wenn die Stücke nun noch einmal der Gluth ausgesetzt werden, er soll sich vielmehr mit dem Kernstoffe verbinden und mufs daher dasselbe Schwindmaafs wie dieser haben. Die Angüsse, Engoben, bestehen aus gereinigtem Thone, der schon an sich die gewünschte Farbe giebt, wie es bei den Verblendsteinen gewöhnlich ist oder sie erst noch erhält durch Farbenzusatz, besonders von farbigen Erden; Roth, Gelb und Weifs in den verschiedenen Abtönungen sind die gewöhnlichen Farben. Die Kernmasse, die unrein sein kann, erhielt bei den Griechen oft als Magerungsmittel einen Zusatz von Chamottekörnern, da die Engoben an ungereinigten, porigen Stücken besser haften und die Masse so auch schneller trocknet und besser durchbrennt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die grüne Glasur deutscher Ofenkacheln ist oft über einer Engobe von weifser Erde ausgeführt, um eine lichte Wirkung zu erreichen. Im Mittelalter „incrustirte“ man auch Flächen, indem man für verschiedene Farben reliefartige Vertiefungen machte, jede derselben mit der gewünschten Engobe füllte und alles vor dem Brande mit einer durchsichtigen Bleiglasur überzog, s. auch Ziegel.

enkaustisch ist die Malerei, welche in Wachsfarben auf besonders hergestelltem Grunde ausgeführt und dann durch heifse Platten, Kohlenkästen u. dgl. eingebrannt wird. Diese Art wurde bei den Alten und auch noch im Mittelalter vielfach gepflegt, ging dann aber so gut wie verloren und wird auch jetzt nur ausnahmsweise wieder verwandt, obwohl die Farben viel haltbarer und theilweise im Tone schöner werden.

Die **Entasis** ist die wirkliche oder scheinbare Anschwellung antiker oder nach antiken Vorbildern gemachter Säulen, s. Säule.

Die **Entreprise** ist die Uebernahme aller Arbeiten zu einem Gebäude durch einen Unternehmer allein. Man sagt sogar „in Generalentreprise übernehmen“. Es ist diese Arbeitsvergebung an nur einen Meister nicht zu empfehlen. Ob es vortheilhaft war, mit nur einem Unternehmer zu thun zu haben, zeigt sich erst während des Baues. Sicher ist, dafs ein Werkmeister doch nicht alle nöthigen Arbeiten selber ausführen lassen oder auch nur so beurtheilen kann, wie die zu den verschiedenen Bauarbeiten nöthigen Fachleute selber, dafs er also auf solche doch immer angewiesen ist, aber seine Preisforderungen entweder hoch genug stellen mufs, um nicht nur kein Geld einzubüfsen, sondern vielmehr thunlichst viel zu gewinnen, oder dafs er bei zu niedrigen Preisen die Subunternehmer zu minderwerthigen Leistungen veranlassen mufs, um noch bei seinen Preisen bestehen bezw. verdienen zu können. Es mufs unter allen Umständen die Arbeit nach den Preisen, für die sie in Entreprise übernommen ist, so ausgeführt werden, dafs sowohl für den eigentlichen Meister, der sie ausführt, als auch für den Generalentrepreneur, der eigentlich nur den Namen hergiebt oder höchstens das Risiko trägt, noch ein Verdienst verbleibt, was bei unmittelbarer Vergebung an die verschiedenen Meister nicht der Fall ist. Es ist dabei ganz abgesehen von der Fähigkeit und Zuverlässigkeit der Meister, die der Bauleiter bezw. Bauherr in dem einen Falle selber wählen kann, in dem anderen aber sich ohne Widerspruch nach Wahl des Gesammtunternehmers gefallen lassen mufs.

Das **Entresol**, Mezzanin, ist ein gewissermaafsen untergeordnetes Zwischengeschofs zwischen dem Erd- und ersten Obergeschosse. Es enthält bei Kaufhäusern meist die Arbeits- und Lagerräume für die Ladeninhaber des Erdgeschosses, bei Wohngebäuden Dienerzimmer, Garderoben u. dgl. Es wird daher gewöhnlich verhältnifsmäfsig niedrig gehalten und trägt seine Minderwerthigkeit auch im Aeufseren zur Schau, sei es, dafs es selbstständig behandelt ist, sei es, dafs es zu einer gröfseren Architektur mit dem Erdgeschosse zusammengezogen wird.

entwässern ist das Abführen aller Feuchtigkeit, die ein Gebäude oder bebautes Grundstück schädigen würde, also die natürliche des Erdreichs, sofern sie, z. B. als Grundwasser, verderblich oder störend sein sollte, die als Regen- bezw. Tageswasser vom Himmel kommende und die als Haus-, Gebrauchs- oder Spülwasser im Gebäude selber erzeugte. Die erste mufs gleich bei der Anlage des Gebäudes berücksichtigt werden, entweder um dasselbe durch wasserdichte Mauern und Kellersohlen, wenn nicht durch eine entsprechend höhere Lage, zu sichern, oder um das feuchte Erdreich zu drainiren; das Tageswasser läfst sich in Fässern und Cisternen sammeln oder vom Gebäude ableiten, sei es durch Rinnen an ausreichend entfernte Orte oder durch Abfallrohre in die Entwässerungscanäle des Orts; das Spül- oder Gebrauchswasser endlich mufs auch möglichst schnell und weit vom Gebäude fortgeführt werden, thunlichst in Canälen oder Röhren mit starkem Gefälle und mit Zufluls der Tageswässer, damit öfter eine gründliche Wegschaffung aller festen oder sich festsetzenden Stoffe statthat. Letzteres ist namentlich von Nutzen, wo das Spülwasser auch die Abortstoffe mit wegführen soll, was angezeigt ist, wenn eine eigentliche Canalisation (und Wasserleitung) fehlt. Die Rohre müssen 1,0 m unter der Erdoberfläche liegen, um nicht einzufrieren.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Entwurf**, das Project, ist diejenige Zeichnung zu einem Bauwerke, welche einem gewöhnlich von dem Bauherrn und Architekten gemeinsam aufgestellten Bauprogramme und meist nach Gutheifsung von Skizzen, die dem Programme entsprechen, angefertigt ist. Der Entwurf soll sowohl was die Construction als auch was die ästhetische Seite anbetrifft, die baulichen Absichten so klar erkennen lassen, dafs ein Kostenanschlag darnach aufgestellt werden kann. Es werden also in der Regel zu einem Entwurfe Grundrisse, Ansichten und Schnitte nöthig sein, während man die Darstellung der constructiven und decorativen Einzelheiten gewöhnlich nicht dazu, sondern zu den Werkzeichnungen rechnet, die zum Verständnisse der Absichten des Architekten bei dem das Bauwerk ausführenden Werkmeister dienen sollen und mithin gemacht werden, nachdem der Entwurf die Billigung des Bauherrn gefunden hat. Die Entwurfszeichnung kann deshalb in einem kleineren Maafsstabe gehalten sein: 1:50, 1:100 oder bei der Gesammtansicht ausgedehnter Anlagen 1:200 der wirklichen Gröfsen genügen.

Die **Erdarbeit** ist die Arbeit, welche die Vorbereitung des Baugrundes durch Ausschachten der Baugrube und der Fundamentgräben zum Zwecke hat. Zu ihr gehörig rechnet man noch die Beseitigung des Grundwassers, die Wegräumung im Erdreiche etwa vorhandener hinderlicher Gegenstände, wie grofse Feldsteine durch Sprengen, alte Pfähle durch Ausziehen mittels Hebemaschinen oder doppeltem Haspel, das Wegschaffen der ausgeworfenen Erde durch Verkarren auf dem Bauplatze oder durch Abfuhr und das Hinterfüllen der Fundamente durch festzustampfende Erde. Es versteht sich, dafs die Wandungen bei dem Ausschachten abzusteifen oder zu böschen sind; letzteres für trockenen, festen Thon- oder Lehmboden $^1/_4$ bis $^1/_2$ der Höhe, für leichten Boden $1^1/_2$ der Höhe; wenn diese über 2,0 m beträgt, 45 cm breite Absätze oder stärkere Böschung. In Karren für 0,12 cbm lose (= 0,06 cbm feste) Erde kann der Boden in der Regel beseitigt werden, wobei die Entfernung von 50,0 zu 50,0 m den Preis bestimmt. Ackererde und Sand sind am Leichtesten zu graben, grober Sand und Kies erfordern schon die Verwendung beschlagener Spaten, Thon und Lehm müssen mit der Spitzhaue gelockert werden, bei Moor- und Torfboden hat man des Wassers wegen mit Schippen zu arbeiten, Bauschutt und Klamotten erfordern verstählte Spitzhauen und Spaten. Fundamentgräben brauchen in losem Boden bis 50 cm Tiefe, in festem bis 1,0 m Tiefe keine Böschung. Bei tiefen Gräben ist als Arbeitsraum 30 bis 50 cm mehr als die Bankettbreite zu rechnen und in je 2,0 m Höhe eine Abtreppung zu machen, wenn nicht eine Absteifung, da der Boden seitlich etwa im Verhältnisse der Quadrate seiner Höhe drückt. Die aus den Fundamentgräben zu schaffende Erde ist durchschnittlich $^1/_3$ mehr als die Fundamentmauermasse, wird aber noch um $^1/_2$ bis $^1/_3$ durch die Auflockerung vermehrt. Das Grundwasser kann bis 1,0 m Höhe mit Wurfschaufeln, bis 1,50 m Höhe mit Schwungschaufeln, bis 2,50 m Höhe mit Handeimern von 0,01 cbm Inhalt beseitigt werden. Bis 6,50 m Höhe und bei reinem Wasser nimmt man Handpumpen, am Besten zweigekuppelt, die bei gröfserer Höhe ein Saugrohr haben müssen. Ferner kommen in Betracht die Schraube, die Eimerkette, die Wasserschnecke, Schaufelwerke und Centrifugalpumpen mit Maschinenbetrieb. Für die Abfuhr ist zu berücksichtigen, dafs gelockerter Boden um $^1/_3$ mehr als fester ist. Eine zweispännige Fuhre schafft 1 bis 2 cbm weg je nach dem Boden und dem Wege. Es wiegt 1 cbm Bauschutt 1700 kg, fetter Lehm 1650 kg, Thon 1900 kg, Sand 1600 kg, fette Ackererde frisch 2000 kg, trocken 1600 kg, lehmige, sehr feste Erde frisch 2000 kg, lockere magere Erde 1300 kg.

Der **Erddruck** ist diejenige Kraftwirkung, welche von dem in nassem oder trockenem Zustande befindlichen Erdreiche an sich oder durch Pressung auf einen Bautheil (gewöhnlich eine Futter- oder Stützmauer) ausgeübt wird. Diese Kraftwirkung hängt ab von dem Böschungswinkel, s. Böschung, und dem spec. Gewichte der Bodenart. Man stellt darnach den Erddruck am Besten graphisch dar.

Die **Erdgalle**, Thongalle, nennt man die erdartig weichen Stellen oder Adern im Gestein, die unerwünscht sind, weil sie die Gleichmäfsigkeit und Festigkeit unliebsam beeinträchtigen und leicht verwittern, s. Ader.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Erdgeschofs,** Parterre, ist die Bezeichnung für das über dem Keller, zu ebener Erde oder meist etwas erhöht über der Erd- oder Strafsengleiche gelegene Geschofs. Soll es bewohnt werden, so ist die Einwirkung nicht nur der Erdfeuchtigkeit, sondern auch der Kellerluft zu verhindern. Isolirung der Mauern in entsprechender Höhe durch Asphalt oder Theerpappe und des Fufsbodens durch ventilirten Hohlraum unter ihm sowie in Asphalt verlegte Dielen bezw. Riemen über den Kellergewölben sind erforderlich.

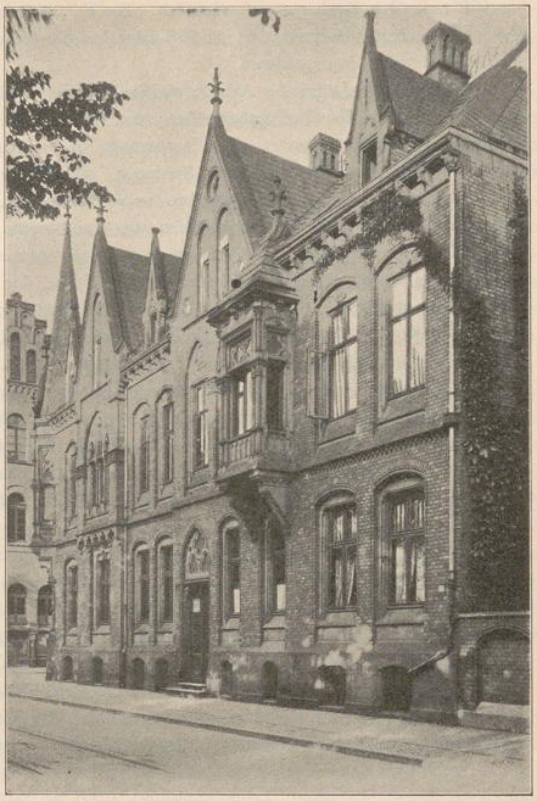
Die **Erdhacke,** Erdhaue, Radehacke, ist ein Geräth, um den Erdboden zu lockern. Die an dem Stiele befestigte eiserne Schneide sitzt quer und ist bis 8 cm breit, Abb. s. Bicke.

Das **Erdharz** ist ein Bitumen, welches aufser in der Form des Bernsteins auch in der des Asphalts vorkommt. Der ganz klare, gelblich grünliche Theil des Erdharzes ist Naphtha, der undurchsichtige bräunliche ist Erdöl, welches an der Luft sich oxydirt zu dem trüberen, dickflüssigeren Bergtheer und bei weiterer Erhärtung zu Erdpech, d. i. Asphalt, wird.

Die **Erdlade** ist eine Vorrichtung, um Steifen oder Stützen anzutreiben, und besteht in einem für einen Keil passend gehöhlten, wagerecht auf der Erde liegenden Holze, in welches auf den entsprechend anzuschlagenden Keil die Steife gestellt wird, s. auch Treiblade mit Abb. unter absteifen.

Die **Erdmauer,** Landmauer, ist eine nur aus Bruchsteinen und Erde bestehende, mörtellose Mauer, die, besonders als Futtermauer, naturgemäfs nicht hoch und dem Wasserandrange nicht zu sehr ausgesetzt sein darf.

Das **Erdpech** s. Asphalt.

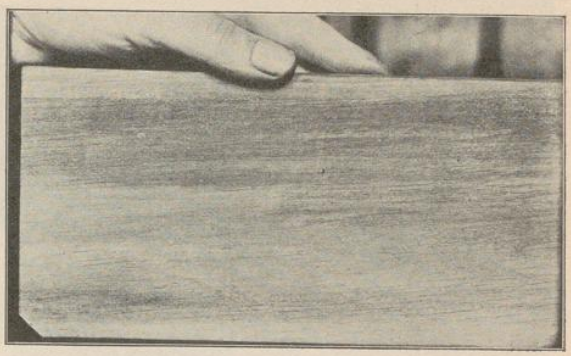


Erker im Obergeschosse; einer derselben an der Ecke und ein zweiter in der Flucht; aufserdem Giebel über Ausbau bezw. Risalit sowie Lucarnen.

Die **erhabene Arbeit,** das Relief, ist jedes plastische Erzeugnifs vor einem Grunde. Man unterscheidet Hochrelief, Hautrelief, dessen Darstellungen vor ihrem Grunde ganz oder theilweise, mindestens halbfrei gearbeitet sind, und Flachrelief, Basrelief, dessen Darstellungen mehr nur wie mit dem Pinsel aufgetragene Masse erscheinen. Die Regeln, nach denen die Reliefs, besonders die figürlichen, gebildet werden, hier anzugeben, würde zu weit führen; es sei aber darauf hingewiesen, dafs das Mittelalter dabei von durchaus anderen Grundsätzen ausging wie die Antike, dafs aber beide Auffassungen in den jeweiligen Zeit- bezw. Kunstanschauungen wohl begründet und berechtigt sind; es kommt nur darauf an, ob man jetzt mehr dem Mittelalter oder der Antike sich zuneigen will.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

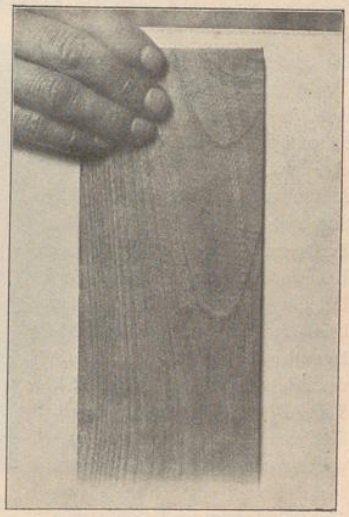
Der **Erker,** Arker (arcula Kasten oder arcura Wölbung), das Chörlein, ist ein Ausbau, welcher nicht bis zur Erde herabgeht, sondern durch Auskragung, von Consolen, Säulen oder sonst wie getragen und stets von Wänden umschlossen wird, Abb. Er unterscheidet sich also einerseits von einem Risalite, einem vom Boden aufgehenden Ausbaue, andererseits von einem Balcon, einem offenen, durch Wandungen nicht umschlossenen Ausbaue. Unter einem Dacherker versteht man eigentlich nur die giebelförmig über die Dachtraufe erhöhte Wand, hinter der ein Dach oder auch ein auf Wänden ruhendes Dach sich gegen das Hauptdach legt und einen ausgebauten Dachraum, den Erkerraum, bildet. Da, wo diese Giebelwand fehlt, also wo die Vorderwand hinter der Umfassungswand des Gebäudes auf der Dachschräge steht, heifst ein solcher Ausbau Lucarne. Gewöhnlich dient er wie der Dacherker dazu, Licht und Luft dem Dachraume zuzuführen, sofern er nicht überhaupt das Fenster einer Dachwohnung, z. B. eines Mansardengeschosses, bildet.



Erle.

Die neuere Zeit mit ihrer vielfachen Eisenverwendung setzt auch die Erker gern auf aus den Wänden hervortretende Träger von geeignetem Profile. Dagegen ist an sich nichts einzuwenden, aber die Verkleidung dieser Eisentheile durch Putz, Stuck u. dgl., denen die Formen von Steinen gegeben werden, ist durchaus verwerflich, da sie in ästhetischer Hinsicht unwahr und in constructiver durch Verdecken des eigentlichen Baustoffs gefährlich ist.

Die **Erle,** Eller, Else, ist ein Baum, der bis 24,0 m hoch und bis 57 cm stark wird. Das weifse Holz färbt sich an der Luft röthlich und rothbraun. Es läfst sich, da es weich und gleichmäfsig dicht ist, zu Drechsler-, Tischler- und Schnitzarbeiten besonders auch deshalb verwenden, weil es eine schöne schwarze Beize annimmt. Dem Wurmfrafse ist es sehr ausgesetzt. Spec. Gewicht trocken 0,42 bis 0,68. Es kommt hier hauptsächlich die gemeine oder schwarze Erle in Betracht, Abb.



Esche.

Der **erratische Block** s. Findling.

ersäufen bezeichnet man es, wenn der Kalk bei dem Löschen zu viel Wasser bekommt, sodafs er nicht mehr bindet.

Die **Esche** ist ein Baum, der bis über 1,0 m dick wird und hartes, weifses, seidenartig glänzendes Holz liefert; das ungarische ist das beste und hat, auf steinigem Boden gewachsen, schöne Faserung. Das Holz ist zwar dauerhaft, aber dem Wurmfrafse ausgesetzt und schlecht zu beizen. Tischler-, Böttcher- und Wagenbauerholz. Abb.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Eselsrücken,** Kielbogen, s. Bogen Abb. 15 und 17.

Die **Eselstreppe** heifst eine als Treppe dienende Rampe, wie sie besonders in romanischen Bauwerken häufiger angelegt wurde, aber auch hin und wieder in Thürmen aus späterer Zeit sich findet. In Speier, Worms, Kopenhagen und anderwärts kann man solche Eselstreppen sehen, die theilweise breit genug sind, um hinauf zu reiten. Auch der eingefallene Marcusthurm in Venedig hatte eine solche.

Die **Espagnolettestange** ist die senkrechte Stange des Drehverschlusses, s. Beschlag Abb. 21.

Die **Esse** ist eigentlich der Heerd sammt dem Rauchrohre (Feueresse), wird aber jetzt nur in der Bedeutung des letzteren gebraucht, so besonders bei grofsen Feuerungsanlagen für den freistehenden (Fabrik-) Schornstein, in gewissen Gegenden aber auch für jeden Hausschornstein und jedes Rauchrohr. Anlage s. Schornstein.



Abb. 1. *Gipsestrich. Abziehen des Gipsgusses zwischen Lehrlatten mit dem Richtscheite.*

Die **Estrade** ist der Sammelname für jede Fufsbodenerhöhung innerhalb und aufserhalb der Gebäude, meist ohne besondere Einfriedigung, z. B. der Bürgersteig, die auch als Thron benannten Erhöhungen in den Fensternischen, die Stufen vor Sitzplätzen usw.

Der **Estrich,** Aestrich, ist eine gewöhnlich einen Fufsboden bildende feste Masse, die gegossen oder auch gestampft wird. Seine Anwendung hat der Estrich im Süden viel gefunden, wo ein kühler Fufsboden Bedürfnifs ist und das Holz zu Dielen fehlt. Eine feste Unterlage ist erforderlich, daher bei Balkendecken eine Bretterunterlage oder durchaus fester Anschlufs des Fehlbodens an die Balken. Zu Tennen ist Lehmestrich üblich, den man etwa 40 cm hoch aufschüttet und ebnet, durch Treten und Schlagen mit Schlägeln oder Flegeln dichtet und schliefslich mit Ochsenblut oder Theergalle übergiefst. Bestreuen mit Hammerschlag und weiteres Dichten durch Treten und Schlagen vollendet die Herstellung. Je nach



Abb. 2. *Cementestrich. Herstellung der Unterlage für den Estrich in Schlackenbeton. Rechts ist die Masse in einem Tragekasten herbeigebracht und ausgeschüttet; sie wird mit der Schaufel zwischen Lehrlatten geebnet, mit einem Richtscheite abgezogen und dahinter mit einer Stampfe, einem quadratischen Bohlenstücke mit Stiel, festgestampft. Links ein breites fertiges Stück der Unterlage.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dem Materiale einer Gegend Abweichungen in der Ausführung. Gipsestrich jetzt besonders als feuersicherer Fufsboden zu Dachböden und als Unterlage für Linoleum angewandt, früher aber auch vielfach in Wohn- und Schlafräumen üblich, aber auch schon im Alterthume vorkommend und im Mittelalter, besonders in romanischer Zeit, für Kirchen beliebt, um mit farbigen Einlagen und Zeichnungen (Helmstedt) künstlerisch geziert zu werden. Unterlage von Kies, Sand, Kohlenasche, Ziegelpflaster, bei Balkendecken Sand über Lehmschlag. Stark geglühter, grob gemahlener (Estrich- oder Mauer-) Gips zu einem steifen Breie angemacht, wird 3 bis 5 cm hoch aufgegossen, und zwar nach einander in etwa 80 cm breiten Streifen, die von Lehrlatten gebildet sind, Abb. 1. Nach einigen Stunden wird die schon erstarrte Fläche dann noch mit dem Schlagholze geschlagen, gestampft und mit der Kelle geglättet, wodurch die Masse noch fester und dichter wird. Uebrigens dauert die Erhärtung noch wochenlang. Die Masse darf nicht austrocknen, ist also auf so gut angenäfste Unterlage zu giefsen, dafs ihr das zum Abbinden nöthige Wasser nicht entzogen wird. Obwohl guter Estrichgips sich nicht ausdehnt, ist es doch rathsam, insofern darauf Rücksicht zu nehmen, dafs an den Wänden kein dichter Anschlufs hergestellt wird. Cementestrich läfst sich nicht unmittelbar auf einer Balkendecke ausführen, ohne rissig zu werden, daher über Bretterboden als Unterlage Kies oder Sandschicht. Sonst als Unterlage Backsteinpflaster oder Betonschicht mindestens 6 cm hoch. Die Masse besteht aus 1 Th. langsam bindenden Portlandcementes mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Th. scharfen Sandes oder Kieses und wird 1,5 bis 2,5 cm stark. Die Oberfläche wird mit einem Richtscheite zwischen Lehrlatten abgezogen, dann abgerieben und geglättet, Abb. 2, 3, 4 und 5. Damit sich die Feuchtigkeit längere Zeit hält, Uebertrag mit einer 10 cm hohen Sandschicht, die öfter nafs gemacht werden mufs und eine Woche liegen bleibt. Der französische Estrich bildet den Uebergang zum Terrazzo und besteht aus einer unteren Lage von harten Steinen, Kalkmörtel, Hammerschlag und Eisenschlacken, aus einer mittleren von Kalkmörtel



Abb. 3. *Cementestrich. Der auf die Unterlage ausgeschüttete und mit der Kelle zwischen Lehrlatten geebnete Cementmörtel wird mit dem Richtscheite abgezogen.*

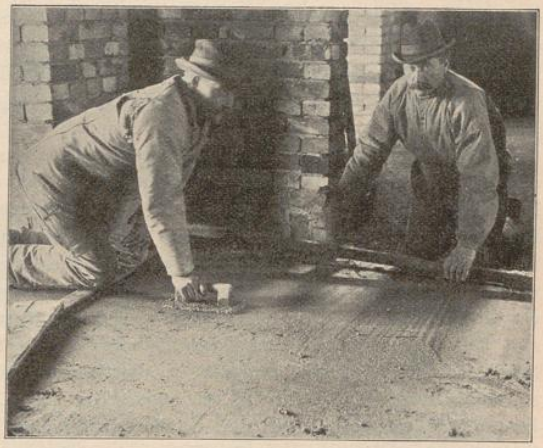


Abb. 4. *Cementestrich. Rechts Entfernung der Lehrlatten; links Abreiben des abgezogenen Estrichs mit dem Reibebrette.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

(1 Th. Sand, 2 Th. Kalk) und Kiesel- oder Bruchsteinen, sowie einer oberen von Cement, Kalk und Marmor in gleichen Theilen. Trafsestrich besteht aus 8 Th. Trafs, 3 Th. Kalk und 6 Th. Kohlenasche 25 cm hoch auf 15 cm zusammengestampft und mit Eisenfeilspänen und Kalkstaub bestreut. Der venetianische Estrich s. Terrazzo. Der Asphaltestrich s. Asphalt mit Abb. Abgesehen von den Estricharten des Alterthums, welche mehr oder minder terrazzoartig sind, giebt es noch eine Reihe von Estrichen, die aber meist nur örtliche Bedeutung haben, weil ihre Zuthaten an bestimmte Orte gebunden sind.

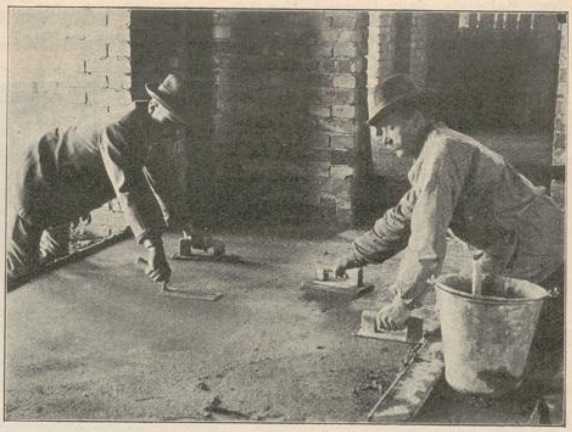


Abb. 5. *Cementestrich. Rechts Abreiben des Estrichs gleichzeitig mit zwei Reibebrettern, von denen das in der Linken des Arbeiters befindliche nur als Stütze dient; links Glätten des Estrichs mit der Kelle; auch hier dient das Reibebrett in der Linken des Arbeiters zur Stütze. Statt des Glättens bezw. nach demselben kann die Fläche auch noch gekörnt oder geriffelt werden, was durch eine Handwalze von Gummi geschieht.*

Die **Etage** ist die in's Deutsche unnöthigerweise übergegangene Bezeichnung von Geschofs. Leider hat sie insofern stets zu Unklarheiten Anlafs gegeben, dafs man sie für das Erdgeschofs nicht anwendet, sondern nur von einer ersten, zweiten usw. Etage spricht als dem ersten, zweiten usw. Obergeschosse. Mehr noch ist diese Bezeichnung unklar in Bezug auf Stockwerk, da man unter dem ersten Stockwerke das Erdgeschofs, nicht aber die das zweite Stockwerk bezeichnende erste Etage versteht. Die etwaigen Geschosse in der Erde und im Dache lassen sich überhaupt nicht mit Etage bezeichnen. Das Wort hat sich jedoch eingebürgert, wenn es auch von Seiten der Bauleute und besonders in Bauzeichnungen selten angewandt wird.

etruskisch ist die Baukunst des Etruskervolks, das sich vor mehr als 1000 Jahren v. Chr. aus den Ureinwohnern Toscanas, den Rasenern, und den von Tyrrha in Lydien eingewanderten Pelasgern gebildet hatte. Die Etrusker sind als die Vorgänger der Römer anzusehen, welche viele Elemente etruskischer Kunst in die ihrige aufgenommen haben. Erhalten haben sich namentlich Stadtmauern in Cyklopenmauerwerk, auch an pelasgische Art gemahnende Mauern, also wohl mit horizontal durchgehenden Schichten aber ohne regelmäfsigen Fugenschnitt. Trotzdem die Etrusker zuerst den eigentlichen Gewölbebau in ausgedehnter Weise, z. B. zu Thorüberdeckungen, verwandt haben, sind doch bei ihnen auch noch durch Ueberkragung der Steine geschlossene Räume vorhanden. Regelrechte Wölbungen sieht man z. B. am Stadtthore zu Volterra und Perugia sowie an der cloaca maxima in Rom. Die Tempel sind den griechischen ähnlich, doch kennen wir sie nur aus Vitruv's Beschreibung. Dagegen haben sich, da die Etrusker einen ausgedehnten Todtencult hatten, viele Grabmäler als Grabkammern aus dem Felsen gemeifselt oder freistehend als tumuli erhalten. Beide Formen gehen auf den Orient zurück. Die Bedeutung der etruskischen Baukunst liegt darin, dafs in ihr der Bogen bezw. das Gewölbe zuerst ausgedehntere Verwendung gefunden hat, als es bis dahin der Fall war, und dafs dadurch das Hauptmotiv in die Baukunst der Römer kam, der Bogen bezw. das Gewölbe.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

F.

Die **Fabrik**, fabrica (sc. area), ist die mittelalterliche Bezeichnung des Werkplatzes der Bauhandwerker im Besonderen bei den grofsen mittelalterlichen Kirchenbauten, alsdann fabrica ecclesiae der Bau einer Kirche selber, der Vorstand eines (grofsen) Kirchenbaues — in diesem Sinne hat sich das Wort noch heute am Strafsburger Münster erhalten — und somit auch die Kasse für den Kirchenbau.

Die **Façade**, auch wohl Fassade geschrieben, ist die äufsere Ansicht einer Gebäudeseite, daher Haupt-, Neben-, Vorder-, Hinter-, Seiten-, Hof-, Gartenfaçade und andere Unterbenennungen. Die Darstellung derselben s. zeichnen.

Das **Fach** bedeutet jedes Feld eines eingetheilten Ganzen; im Besonderen nennt man die Fachwerks- und Balkenfelder Fache oder Gefache; aber auch in Eisen stellt man Gefache her, z. B. bei Fachwerksträgern bezw. Fachwerksbalken, eisernen Fachwerken für Wände, Dächer usw.

Das **Fachwerk** ist die Verbindung von Bauhölzern zu Fachwänden, die wiederum hauptsächlich durch Ausmauerung und Ausstakung der Gefache entstehen. Aber auch in sich zu einem ähnlichen Systeme von Wänden, Decken usw. fest verbundene Eisentheile, besonders mit Dreiecksverband, nennt man Fachwerke, und diese spielen in der heutigen Bautechnik eine bedeutende Rolle, wenn sie auch mehr Sache des Ingenieurs sind. Wie es scheint, ist das hölzerne Fachwerk bezw. seine Ausbildung germanischen Ursprungs; es sind z. B. die Bezeichnungen aller Einzelheiten, Stoffe und Arbeiten zur Herstellung, also die Zimmerarbeiten, deutsch, während die des Mauerns auf römische Herkunft weisen. Es liegt das begründet in verschiedenen Umständen. Als nach der Völkerwanderung die deutschen Stämme sefshaft wurden, war ihnen das Holz, welches sie in den riesengrofsen Waldungen bequemer haben konnten als Steine, die in manchen Gegenden,

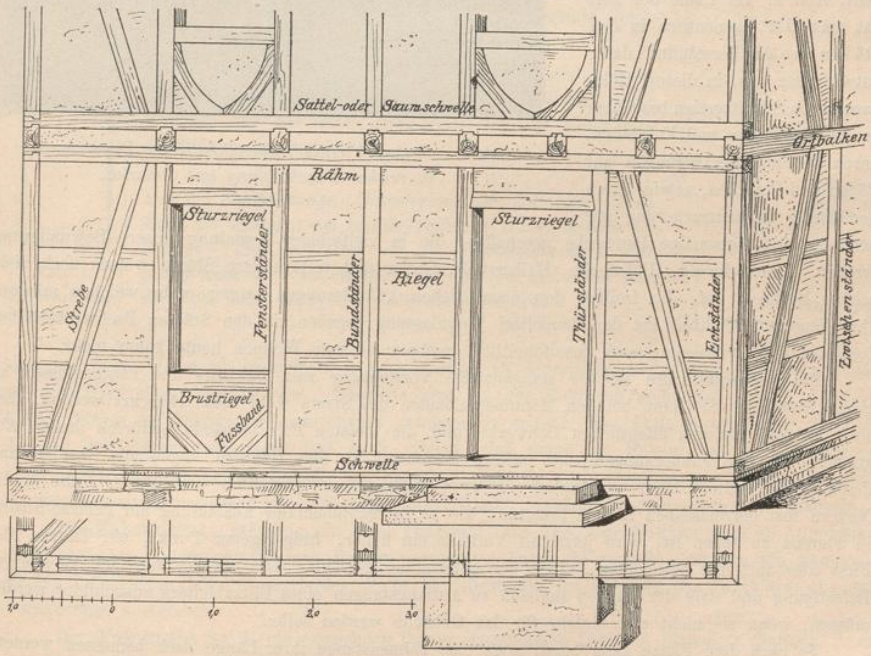


Abb. 1. *Fachwerk in Holz mit Benennung seiner Theile.*

z. B. in der norddeutschen Tiefebene, für Bauzwecke überhaupt nicht zu haben waren, der nächstliegende Baustoff, zumal sie auf ihren bisherigen Wanderungen an seine Verwendung zu mehr oder minder dauerhaften Behausungen gewöhnt sein mufsten. Auch die Römer waren bereits mit Fachwerksbauten bekannt, die sie zu untergeordneten Zwecken, z. B. zu landwirthschaftlichem Betriebe, zu Speichern usw. in Deutschland errichteten, aber sie hatten gleichsam aus der Noth eine Tugend gemacht, indem sie die vorgefundene und an Ort und Stelle als bewährt erkannte Bauweise sich aneigeneten und vielleicht auch auf Grund ihrer besseren technischen Kenntnisse vervollkommneten. Wie dem auch sei, der Fachwerksbau wurde im Laufe der Zeit in folgerichtiger Weise durchgebildet, jedoch überall nur da, wo wirklich deutsche, wie es scheint, niedersächsische Art zu finden ist. Wendische und slavische Stämme haben ihn nicht gepflegt; bei ihnen, auch in den Alpen, in Norwegen und anderwärts findet man fast bis zur Stunde den Blockhausbau. Im Wesentlichen besteht ein Fachwerk aus Stielen, die durch Zapfen unten von einer Schwelle, oben von einem Rähm gehalten und deren Zwischenräume von Riegeln in der Höhe getheilt werden; hinzu kommen dann noch, um die seitliche Verschiebung durch Dreiecksverband zu verhindern, Streben in jedem Geschosse, Abb. 1. In den einfachen Bauernhäusern aus Fachwerk dürfte sich die ursprüngliche Form erhalten haben, die über das Bedürfnifs nicht hinausgeht, Abb. 2. Im Laufe der Zeit hat man aber, namentlich in den Städten, wo das Verständnifs dafür entwickelter war, in diesem Holzbaue durch Schnitzereien besonders an den Schwellen und Ecksäulen, durch Geschofsüberkragungen auf Bögen und Consolen, sowie durch gemusterte Fachausmauerung gar herrliche und eigenartige Bauwerke geschaffen, die in vielfarbiger Bemalung unsere Bewunderung erregen. Braunschweig, Hildesheim, Halberstadt, Goslar und viele andere Städte weisen noch viele schöne Beispiele auf, die freilich den neuzeitlichen Anforderungen immer mehr weichen müssen. Ihre Feuergefährlichkeit hat der Baupolizei Veranlassung gegeben, in den Städten Fachwerksbauten fast überall zu verbieten; auch gesundheitlich genügen sie zum Wohnen heute kaum mehr.

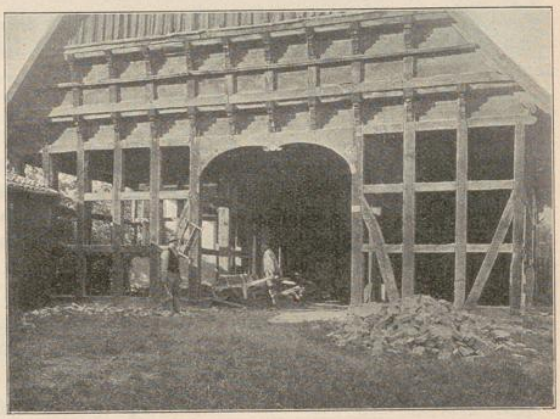


Abb. 2. *Fachwerk eines niedersächsischen Bauernhauses in reicher Durchbildung mit Consolen.*

Die **Fahnenstange** ist die stangenartige Vorrichtung zum Fahnen- und Flaggenhissen an einem Gebäude. Sie kann bei den Monumentalbauten des Staats wohl nicht entbehrt werden, aber auch fast alle anderen öffentlichen Bauwerke und die meisten Privatgebäude bedürfen ihrer. Abgesehen von den Fahnenstangen, die schräg abstehend an den Häusern angebracht werden und deren Stangenhalter daher gewöhnlich in zwei entsprechend gestellten und durch Arme in die Mauern fest eingelassenen Ringen bestehen, wie es in monumentaler Ausbildung am Palazzo Strozzi in Florenz zu sehen ist, wird jetzt mit Vorliebe ein hoher, freigelegener Punkt, ein Thurm, der First oder auch ein besonderer Aufbau zur Anbringung gewählt. Das hat den Nachtheil schwieriger Befestigung und dafs die Stangen zugleich zu Auffangstangen eines Blitzableiters ausgebildet werden müssen, wenn sie nicht eine Gefahr für das Gebäude werden sollen.

Je nach dem Platze kann bezw. mufs eine Fahnenstange ihrer Länge nach bemessen werden; man mufs nämlich dasjenige Stück von ihr, welches etwa durch Gebäudetheile verdeckt wird,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mit in Betracht ziehen und darnach in den Grenzen von 6,0 bis 10,0 m die Höhe bestimmen. Wo es möglich ist, sollte man die Stangenbefestigung unabhängig von dem Gebäude bewirken, z. B. durch ein gezimmertes oder eisernes Gerüst als Fufs; in diesem Falle, der bei flachen Dächern, Plattformen usw. sehr oft stattfindet, kann auch die Stange aus Holz bestehen, da sie in Folge von Rissen doch kein Wasser in das Gebäude leitet und leicht auszuwechseln ist, wenn sie untauglich wird. Man nimmt jetzt meist aus Eisenrohren in passenden Längen zusammengesetzte Stangen, die man mehrere Meter unter Dach hinabführen und daselbst durch sicheren Aufstand, z. B. in einem eisernen Schuhe, auf unverrückbarer Unterlage und mit Armirung durch schräg von einem Ringe auf die Balken herabgehenden Zugankern mittels Schraubenschlössern festmachen mufs. Für Dichtung der durch den Wind ständig und stark bewegten Stange gerade am Durchgange durch das Dach ist zu sorgen, z. B. mittels angelötheter Zinkkappe, unter die eine sich auf die Deckung legende Zinkummantelung greift. Ebenso mufs man die Rohre der Stange an den Verbindungsstellen gut dichten. Man setzt die Stange aus Eisenrohren zusammen, die geschweifst von normaler Wandstärke und bis 6,0 m lang zu kaufen sind. Sie kommen 8,3 bis 17,8 mm stark vor; die Abnahme der Rohre, deren schwächstes natürlich das oberste ist und als Länge Fahnenbreite hat, sei etwa 20,0 mm; dann kann man die Rohre, so weit es nöthig ist, in einander stecken bezw. treiben, nachdem dem schwächeren vorher zwei Ringe in entsprechender Entfernung fest aufgezogen sind, von denen der oberste durch einen Ansatz ringsum über den Rand des unteren greift, Abb. 1. Damit ist der Haltbarkeit und Wasserdichtigkeit genügt; jedoch erhält jede Verbindungsstelle in der Regel einen in Zink getriebenen Bund, der auf dem oberen Dichtungsringe aufsitzt und nur die Uebergangsstelle gefällig verdecken soll. Sich nach oben verjüngende Rohre

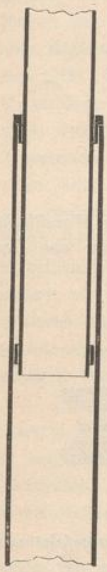


Abb. 1. *Fahnenstange.*

Abb. 1. *Fahnenstange. Verbindung zweier eiserner Rohre durch zwei Eisenringe, von denen der obere mit einem Flansche über das untere Rohr greift, um das Eindringen des Wassers zu verhüten.*

Abb. 2. *Fahnenstange. Befestigung der Rolle am oberen Ende der Stange, um mittels Seiles die Fahne hissen zu können. Von der Achse ist das Befestigungseisen weit genug nach vorn zu biegen, damit das Seil sich nicht von der Rolle hebt, wenn das Fahnentuch im Winde weht.*

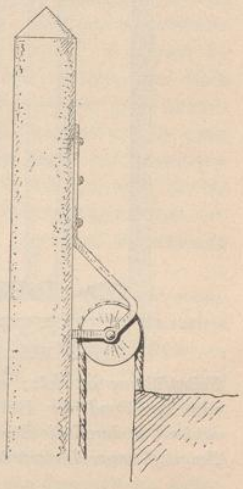


Abb. 2. *Fahnenstange.*

sind auf diese Weise zu vermeiden; solche würden zu kostspielig und, wenn sie genietet sind, an den Nietstellen leicht rosten. Gasrohre sind in der Rohrnaht nicht fest genug. Um die Flagge hissen zu können, ist am oberen Stangenende seitlich eine Rolle anzubringen, über die das mit der Flagge verbundene Seil läuft, Abb. 2, und unten ein Haken, um es zu befestigen. Verwickeltere Anordnungen haben alle den Nachtheil, dafs sie eben verwickelter und damit schwerer zu bedienen sind, mag auch der eine oder andere kleine Vortheil sie empfehlenswerth machen.

Das **Fahrgerüst**, Fahrzeug, ist 1. ein Fahrstuhl, nur dafs man darunter wohl im Allgemeinen einen gröfseren, nicht nur für eine Person bestimmten Fahrstuhl versteht, sondern ein hängendes Gerüst für mehrere Arbeiter, s. Gerüst; 2. bei Aufzügen die zur Führung des Fahrkorbes dienende Vorrichtung, s. Aufzug.

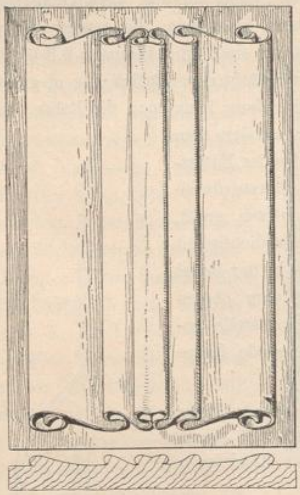
Der **Fahrstuhl** ist 1. ein hängendes Gerüst vornehmlich für eine Person, s. Gerüst; 2. der auch Fahrkorb benannte Behälter für die Lasten eines Aufzugs, s. Aufzug.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Falle** ist 1. der Riegel, durch dessen Eingreifen in das Schliefsblech oder den Schliefshaken eines Schlosses der Verschlufs zu Stande kommt, die Arten s. Schlofs; 2. die Anordnung unvorsichtigerweise so gelegter Gerüstbohlen, dafs bei dem Betreten ein Aufkippen derselben stattfinden mufs. Eine solche Falle entsteht gewöhnlich, wenn ein Bohlenende nicht auf einem Netzriegel aufliegt, also zu weit über das Auflager hinwegreicht, ohne von einer anderen Bohle, die fest aufliegt, unterstützt zu werden, s. Gerüst.

Das **Fallrohr** s. Abfallrohr und Abort.

Die **Faltenfüllung** ist die durch ein Faltenwerk verzierte Füllung namentlich hölzerner Getäfel, Thürflügel usw. Sie ist kennzeichnend für die späte Gothik und findet sich auch noch in den Arbeiten der Frührenaissance, wo sie alsdann freilich durch Zuthaten ihres ursprünglichen Charakters verlustig geht, Abb.



Faltenfüllung in Holz; sowohl oben wie unten wird der Rand der Falten meist etwas unterstochen, wodurch die Erscheinung als aufgelegter Zeugstoff besser hervortritt.

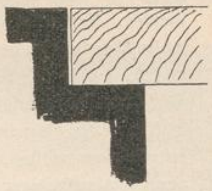


Abb. 1. *Falzen.*

Ein Thürflügel schlägt, um mit der Wandfläche bündig zu sein, in einen Falz, der aus dem Mauerwerke ausgearbeitet ist.

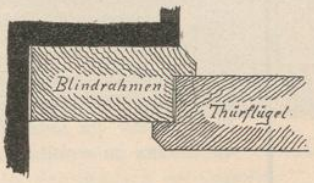


Abb. 2. *Falzen.*

Thürflügel und Blindrahmen sind ausgefalzt und greifen mit ihren Falzen in einander.

falzen ist die Herstellung von Falzen und die Verbindung durch Falze. Einen Falz bildet bei Blechen oder ähnlich dünnen Gegenständen der völlig umgebogene Rand zum Ineinandergreifen, s. Dachdeckung Abb. 73 und 74. Solches Umbiegen, das früher mit der Hand gemacht wurde, geschieht jetzt durch Maschinen. Bei Holz und Stein ist unter einem Falze eine gewöhnlich rechteckige Ausklinkung zu verstehen, die einen dichteren Schlufs zwischen zwei Theilen bewirken soll als ein einfacher gerader Stofs. So werden in der Regel Thürflügel und entsprechend die Blindrahmen mit Falzen versehen, um dichter zu schliefsen. Auch Bretter, die zu Flächen zusammengefügt werden, verfalzt man zu gleichem Zwecke. Die Falze in Stein, sofern es sich nicht um Ziegel handelt, die mit Falzen geformt werden, stellt man durch Meifselschläge her, Abb. 1, die in Holz, Abb. 2, mit dem Falzhobel. Wie bei Blechen giebt es auch bei Stein und Holz Doppelfalze und zu bestimmten Zwecken dienende besondere Arten, z. B. Quetschfalze bei Thüren und Fenstern, s. d.

Der **Fangedamm** ist eine Vorrichtung zur Trockenlegung einer Baustelle im Wasser und besteht je nach dem Wasserandrange aus einer mehr oder weniger starken Spundwand mit Erd-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

anschüttung auf der Wasserseite, s. Baugrube Abb. 17 und 18. Platzmangel und andere Umstände erfordern oft auch veränderte Anlagen bezw. Ausführungen, z. B. aus zwei gleichlaufenden Spundwänden mit Erdfüllung bestehende Kastendämme, s. Baugrube Abb. 19 und 20. Es versteht sich, dafs auch besondere Ausführungen, z. B. mit Verwendung getheerten Segeltuchs u. dgl. vorkommen, die aber allgemeine Anwendung nicht haben.

Die **Farbe** ist eine besondere Art Licht, welches wiederum nichts anderes ist als eine gewisse Zahl von Aetherschwingungen, die sich unseren Augen übermitteln. 400 bis 800 Billionen solcher Schwingungen in einer Secunde sind Licht; mithin liegen in diesen Grenzen die Schwingungszahlen für alle Farben. Da nun das Licht an sich weifs ist, so müssen alle Farben zusammen eben auch Weifs geben. Durch Theilung des Lichts (z. B. indem man Sonnenlicht durch ein Prisma hindurchgehen läfst) erhält man fünf Hauptfarben: roth, gelb, grün, blau und violett; diese Farben zeigt auch der Regenbogen. Während demnach Weifs die Summe aller Farben ist, ist Schwarz das Fehlen aller Farben. Man kann nun auch aus je zwei einander gegenüberstehenden Farben mit ihren Uebergängen Weifs erzeugen und nennt daher derartige Farbenpaare Complementär- oder Ergänzungsfarben, z. B. violett und grüngelb, indigo und gelb, cyanblau und orange, blaugrün und roth. Man nennt auch nach ihrer Wirkung auf den Beschauer die rothen Farben warme, die blauen kalte und mufs bei der Verwendung diese einander zugesellen, wenn man gefällige, dem Auge wohlthuende Wirkung haben will. Dabei ist allerdings zu beachten, dafs ein unmittelbares Zusammenstellen contrastirender Farben hart wirkt; man mufs sie daher brechen, d. h. nach der einen oder anderen Seite hin durch Zumischung gegenüberstehender Farbe mildern, oder durch zwischenliegende Farben, z. B. gelb und blau durch einen schmalen Strich roth oder grün trennen. Wenn sich hierüber im Allgemeinen auch der Baumeister unterrichten soll, was fast nur an guten Beispielen, nicht durch Theorien möglich ist, so ist es doch vornehmlich Sache des Decorationsmalers, alle diese Farbengesetze kennen zu lernen und zu verwerthen. Er hat sich auch im Besonderen über die Farbstoffe und deren Mischung, sowie über die beste Verarbeitung auf den verschiedenartigen Untergründen zu unterrichten. Hier können darüber nur allgemeine Bemerkungen gemacht werden.

Die Farbstoffe sind bezüglich ihrer Gewinnung entweder Mineralfarben, und zwar natürliche, d. h. Erdfarben, und künstliche, d. h. Metallfarben, oder Pflanzenfarben; dann giebt es noch thierische Farbstoffe und Theerfarben. Die Farbstoffe, welche eine Fläche so überziehen, dafs deren Textur oder Korn nicht mehr zu erkennen ist, heifsen Deck- oder Gouachefarben, die solche nur halb decken bezw. durchscheinen lassen, nennt man Lasurfarben, und die nur färben, ohne die Flächen der Gegenstände übrigens zu beeinträchtigen, indem sie in dieselben eindringen, sind ganz durchsichtige Farben und Beizen, s. d. Es kommen auch die Bindemittel in Betracht, durch welche die Farbstoffe an den Gegenständen haften, sodafs man von Oel-, Wasser-, Leim-, Tempera-, Wachs-, Harz-, Lack-, Kalk-, Milch-, Käsefarben usw. spricht. Daran schliefsen sich die Pastellfarben, aus Mineralfarben gemachte Stifte, deren Striche in einander verrieben werden, die Frescofarben, bei denen Wasserglas eine Rolle spielt, und die Email- oder Schmelzfarben, die Glasflüssse sind und erst bei dem Brennen der mit ihnen bemalten Gegenstände sich mit diesen verbinden. Man hat auch eine Emailfarbe genannte Farbe, die keine eigentliche Schmelzfarbe ist, sondern nur einen deckenden emailartigen Anstrich abgiebt, der sich durch Abwaschen reinigen läfst, s. Emailfarbe. Sofern die Farbstoffe nicht flüssig sind, werden sie auf dem Reibstein zerkleinert und mit dem Bindemittel, Oel, Wasser usw., zu Brei zusammengerieben, was man Abreiben nennt. Ueber die Verwendung der Farben im Hochbau s. Anstrich.

In Betracht kommen als weifs die Mineralfarben: das Baryt-, Mineral-, Permanentweifs oder der Schwerspat, im Handel als blanc fixe, deckt weniger als Bleiweifs, ist nicht giftig, keine Oel-, sondern eine Wasserfarbe, in Wasser unlöslich, gut haltbar in der Luft, zur Tapetenherstellung und zur Mischung mit anderen Farben (Bleiweifs, Chromgelb) verwendet.

Bleiweifs besteht in der Hauptsache aus Bleioxyd, giftig, in Schwefelwasserstoff und Säuren nicht haltbar; auch zu Kitten, Firnissen und Mennige dienend; je mehr Oel zugesetzt werden kann, um so besser ist die Farbe. Man hat Kremserweifs zu feineren Malereien, Venetianisches, Hamburger und Holländer Weifs, bestehend aus Bleiweifs und Schwerspat in ein-, zwei- und dreifacher Menge; Perlweifs hat etwas Indigozusatz, Leimweifs mit Gummi, Oelweifs mit Oel gemischtes, Pattinson'sches Weifs, eine Chlorbleilösung mit Kalkwasser, deckt gut, Ersatz für Bleiweifs, doch nicht so weifs.

Gips, besonders mit Kreide zur Grundirung von Vergoldungen auf Holz.

Kreide, auch mit anderen Farben vermischt besonders als Leimfarbe.

Kalk als Kalkmilch verwandt; diese beizt Hölzer und macht deren Farbe schöner, mit Milch haltbarer, mit Alaun ebenfalls und deckender.

Schiefer, gemahlen, grauweifs.

Talk besteht aus Bitter- und Kieselerde, ist fettig anzufühlen; auch zum Poliren verwandt.

Weifser Thon zum Grundiren frischer Putzflächen für andere Farben.

Zinkweifs ist Zinkoxyd, nicht giftig, auch durch Schwefelwasserstoff nicht schwarz werdend, aber im Freien nicht dauerhaft, im Inneren wird es durch das reichlicher erforderliche Oel dunkler als Bleiweifs. Mit Zinkstaub vermischt giebt es Zinkgrau.

Als gelb die Mineralfarben:

Antimongelb, Neapelgelb, ist antimonsaures Bleioxyd, giftig, Oel-, Schmelz- und Wasserfarbe orangegelb.

Auripigment, Operment, Rausch-Königsgelb ist gelber Schwefelarsenik, sehr giftig, besonders zu Glasflüssen und zu Mischungen verwendet.

Barytgelb, Gelbin, gelbes Ultramarin ist chromsaures Baryumoxyd, unveränderlich, giftig.

Bleigelb, gelbes Bleioxyd, Massicot, Sandix, Goldglätte ist giftig.

Chromgelb ist chromsaures Bleioxyd, am Meisten verwandt, giftig, gut deckend und gegen alkalische Laugen, Seifen und Schwefelwasserstoff nicht beständig; mit Wasserglas nicht zu vermischen. Zu Mischungen mit Berliner Blau für Grün.

Gelberde (besonders Ambergergelb), gelber Thon, Berggelb, Ockergelb, Melinit, gelbe Hausfarbe ist ein Silicat aus Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd, in Kalkgesteinen als Lager, weich, gebrannt als rother Ocker, zu Anstrichen von Holz und zum Färben von Leder.

Ocker, ein mit Thon verunreinigtes Eisenoxydhydrat, in der Natur vorkommend, sich fettig anfühlend, haltbar; stark gebrannter wird zu rothem Ocker. Für die verschiedenen Sorten wie Lichtocker, Goldocker, Dunkelocker sind die Brenngrade maafsgeblich. Künstlicher aus Eisenvitriol mit Kalkmilch sowie aus Alaun, Zinkvitriol oder Eisenvitriol mit Soda als Marsgelb, Marsorange und Marsbraun im Handel.

Jodblei, citronengelb, aus salpeter- oder essigsaurem Bleioxyd und Jodkalium, sehr giftig.

Kadmiumgelb, Schwefelkadmium, nicht giftig, sehr haltbar, gut deckend, auch zu Mischungen mit Berliner Blau oder Ultramarin (nicht mit Kupferfarben) für Kadmiumgrün.

Casselergelb, auch unter vielen anderen Namen wie Veroneser, Englisch, Mineral- usw. gelb, ist Bleioxychlorid aus Mennige und Salmiak zusammengeschmolzen, giftig.

Bronzefarben, aus erhitztem Metallpulver mit Fett hergestellt, z. B. Kupfer und Zink in verschiedenen Theilen hellgelb und orange, Zink weifs, aus Zink mit Anilinblau blau.

Gold als Muschelgold, Malergold oder echte Goldbronze besteht aus Blattgold oder aus Goldlösung; als Musivgold, unechtes Muschelgold, unechte Goldbronze, Judengold wird aus Zinn, Quecksilber, Schwefelblumen und Salmiak gewonnen und dient zu unechten Vergoldungen usw.

Steingelb ist gemahlene Zinkblende, haltbar, mit Oel einen hornartigen Ueberzug auf Holz bildend.

Zinkgelb ist chromsaures Zinkoxyd, an der Luft haltbar.

Ferner die Pflanzenfarben:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Berberitzenwurzel, Cervisholz, Curcuma, Gelbbeeren, Gelbholz, Ginster, Gummigutti, Orlean, Quercitron, Saflor, Safran, Schüttgelb, Sumach, Wau, die besonders in der Färberei und zu Lacken dienen.

Als blau die Mineralfarben:

Bergblau, Kupferblau, ist kohlensaures Kupferoxyd, besonders als Wasserfarbe, aber nicht sehr haltbar.

Berliner Blau, Preufsisch Blau, Pariser Blau besteht aus Eisencyanür mit Eisencyanid; das chemisch reine (Ferriferrocyanid) heifst Pariser Blau, das feinste heifst Stahlblau; mit Zinkweifs vermischt erhält man himmelblau und azurblau; nicht giftig, zu Wasser- und Oelanstrichen und zum Färben; am Licht erblassend, im Dunkeln wieder dunkel werdend; durch Alkalien und Aetzkalk sich zersetzend, daher Kalkputzflächen vorher mit Thon oder Kreide zu grundiren.

Blaueisenerde, blauer Ocker, natürliches Berliner Blau, Vivianit ist phosphorhaltiges Eisenoxyduloxyd, eine weifse Erde, die an der Luft indigoblau wird, nicht giftige, haltbare Wasser- und Oelfarbe.

Blauerz, verwitterter Eisenspat.

Blauer Carmin ist ein molybdänsaures Molybdänoxyd.

Bremer Blau ist wasserhaltiges Kupferoxyd; mit Kalk, Magnesia oder Thonerde verfälschtes heifst Kalkblau. Mit Oel angerieben wird es grün.

Kobaltblau besteht aus phosphorsaurem Kobaltoxydul und Schwefelsäure, auch glüht man Zinnoxyd mit Kobaltnitrat, wodurch man ein ganz reines Himmelblau erhält.

Smalte, Zaffer, Saflor, Königsblau feine Sorte, Aeschel grobe Sorte besteht aus Kobaltoxyd mit anderen Metalloxyden, wird aus Kobalterzen mit Quarzsand und Pottasche in Tiegeln zu Glas geschmolzen und fein gepulvert; für Glas, Porzellan und Fresco geeignet, mit Kalk grün und schwarz werdend, mit Oel verblassend; bei künstlichem Lichte schmutzig, wenig deckend und färbend.

Ultramarin, Lasurblau, Azurblau, ehedem aus dem Lasursteine gewonnen, jetzt künstlich aus Kaolin, Glaubersalz und Kohle oder dergl. hergestellt. Dabei erhält man erst grünes und weifses Ultramarin; Behandlung mit Chlorgas giebt violettes. Unmittelbar blaues bekommt man durch Erhitzen von Thon, Soda, Kohle, Schwefel usw. Solches Soda-Ultramarin ist haltbarer gegen Säuren als das Glaubersalz. Es wird in der Weifsgluth zu einem gelben Glase; unempfindlich, aber sich durch Säuren entfärbend.

Die blauen Pflanzenfarben, meist zum Zeugfärben gebraucht:

Beerenblau, Blüthenblau, aus verschiedenem Beerensafte gewonnen.

Blaupurpur aus Natron, Indigo und Kochsalz.

Blutholz, Blauholz, Campecheholzblau, Hämatoxylin aus dem Campecheholze.

Indigo aus dem in vielen Pflanzen enthaltenen Indican; der ostindische oder Bengalindigo ist der beste. Salpetersäure, Chor und Kalilauge sind schädlich, durch Behandlung mit verschiedenen Chemikalien erhält man Indigweifs, Indigcarmin (blauen Carmin, Wunderbau), Indiglack und Indigpurpur.

Lackmus, aus verschiedenen Flechtenarten gewonnen, hat die Eigenschaft, durch Säuren roth und durch Alkalien dann wieder blau zu werden, daher zur Herstellung des Reagenspapiers gebraucht; nicht haltbar, schlecht deckend, mit Leim violett, mit Oel schwarz werdend.

Waid, deutscher Indigo, aus den Blättern der Waidpflanze gemacht. Der französische, Pastel genannte, ist der beste, er wird mit dem Alter besser färbend.

Als roth die Mineralfarben:

Bolus aus Thonerde, Eisenoxyd und Kalkerde bestehend, von der Insel Lemnos als lemnische Erde, von Siena als gebrannte (dunkelgelbe) und ungebrannte (hellgelbe) terra di Siena zu allen Malereien. Im Alterthum war der Bolus von Sinope bekannt. Morgenländischer ist der feinste. Als Grund für zu vergoldende Gegenstände, zum Poliren von Metallen, zum Schleifen von Glas, zu Glasuren und zu Kitten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Chromroth ist chromsaures Bleioxyd, giftig, mit Chromgelb gemischt giebt es Chromorange. Chromsaures Zinkoxyd und Quecksilberoxydul geben Chromzinnober, falschen Zinnober, Vandyksroth.

Eisenmennige ist Eisenoxyd aus gebrannten Eisensteinen, Anstrichmittel des Eisens gegen Rost, auch zum Kitt verwendet. Schuppenpanzerfarbe von Dr. Graf & Comp. ist natürliches Eisenoxyd.

Englischroth, Eisenroth, ist ein Eisenoxyd, nach seiner verschiedenen Gewinnung bezw. Zusammensetzung als gewöhnliches Englischroth, Berliner Roth, Indischroth, Persischroth, caput mortuum (Polirroth, Kolkothar, Todtenkopf), Marsroth usw. im Handel und aufser zu Anstrichen und Malereien auch zum Poliren dienlich.

Goldpurpur ist Zinnchlorür und Zinnchlorid mit Goldchlorid, besonders zu Glasflüssen (Rubinglas).

Kobaltroth ein Kobaltpräparat, erhitzt Kobaltviolett, mit Ammoniak Kobaltbronze.

Mennige ist Bleioxyd mit Bleisuperoxyd, die besten Sorten gehen unter verschiedenen Namen, durch Schwefelwasserstoff entsteht Schwefelblei, giftig, kein Rostschutzmittel, nicht nur als Farbe, sondern auch zu Kitt, Glas, Glasur und als Dichtungsstoff von Röhren verwandt.

Purpurcarmin ist purpursaures Ammoniak, wenig haltbar, statt seiner jetzt Theerfarben.

Rother Ocker, eine eisenhaltige Erde, zu allerlei Anstrichen.

Realgar, Rauschgold, Rubinschwefel, ist orangefarbig und zu Oel- und Lackarbeiten brauchbar, besteht aus Schwefel und Arsenik.

Röthel ist rothe Kreide aus Thon und rothem Eisenocker, zu Stiften und zu Anstrichen.

Spiefsglanzzinnober besteht aus Antimonchlorid mit unterschwefligsaurem Natron behandelt, wird von Alkalien zerstört, daher für Kalkputz nicht geeignet.

Zinnober, ein Mineral von Quecksilber mit Schwefel, kann als Farbe nur gebraucht werden bei künstlicher Herstellung. Es giebt rothen, schwarzen, grünen, gelben und weifsen Zinnober, alle sind sehr giftig.

Die rothen Pflanzenfarben dienen wiederum besonders der Färberei; es sind:

Alkanna aus der Wurzelrinde und den Blättern verschiedener südländischer Bäume.

Brasilienholz, Pernambuk-, Bahama-, Allerheiligen-, Roth-, Sapan-, St. Marthenholz liefert Brasilin und Saftroth.

Drachenblut, ein Harz, zum Färben von Holz und Marmor und zur Lackbereitung.

Krapp, aus der Wurzel der Färberröthe, die Alizarin oder Krapproth und Krapppurpur, Krappgelb und Krappbraun liefert. Auch werden aus Krapp noch eine Anzahl besonderer Farbenpräparate hergestellt.

Orseille, Persio, Kudbear aus Flechten, die mit Ammoniak und Kalk behandelt sind, wenig dauerhaft.

Saflorroth aus Saflorblüthen, nicht haltbar.

Saftfarben geben Heidelbeeren, Mohnblüthen usw.

Rothes Sandelholz und Caliaturholz geben den Farbstoff Santalin, wenn sie mit Weingeist und Alkalien behandelt werden.

Als thierische Farbstoffe in roth, die auch meist der Färberei dienen, sind zu nennen:

Carmin, Thonerde mit Cochenille, dem Farbstoffe einer Schildlaus. Nakaratcarmin ist der beste.

Kermes, unechte Cochenille, aus den getrockneten trächtigen Weibchen der Kermesschildlaus.

Purpur, aus dem Schleimdrüseninhalte der Purpurschnecke gewonnen, durch Chlor zerstörbar; jetzt durch Orseille und Theerfarben ersetzt.

Als grün die Mineralfarben:

Berggrün, unter vielerlei Sondernamen vorkommend, aus gepulvertem Malachit oder Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd, giftig, Haltbarkeit durch Bleiweifs erhöht.

Berlinergrün, ein Kobalt- und Blutlaugensalzproduct, auch die Mischung von Berlinerblau mit Ammoniak heifst so.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Braunschweiger Grün ist ein Kupferoxyd mit Kreide, Gips oder dergleichen, giftig, gut deckend, anfangs blafs, haltbarer im Freien als in Räumen, auf nassem Kalkputz vergänglich.

Chromgrün in verschiedenen Stärken je nach der Gewinnung aus chromsauren Bestandtheilen, giftig, besonders zu Glasflüssen und Lackarbeiten.

Elsner's Grün ist aus eine Kupfervitriollösung mit Gelbholzleimwasser, Chlorzink, Kali- oder Natronlauge gemacht, giftig.

Grünerde, Saladonit, besteht hauptsächlich aus Kieselsäure und Eisenoxydul, verschiedene Arten haben besondere Namen.

Grünspan entsteht aus Kupferoxyd und Essigsäure, sehr giftig, verschiedene Sorten.

Kalkgrün ist grüne Kreide.

Kobaltgrün, Zinkgrün, entsteht aus Kobalt mit Scheidewasser oder aus Kobaltoxydul mit Zinkweifs, haltbar, gut deckend, nicht giftig.

Mineralgrün, arsenigsaures Kupferoxyd, giftig, dauerhaft, wenig deckend, verschiedene Sorten.

Schweinfurter Grün ist arsenigsaures und essigsaures Kupferoxyd, sehr giftig, daher nicht zum Färben von Tapeten und dergl. zu verwenden; geglüht hat es Knoblauchsgeruch.

Ultramaringrün ist Mischung von blauem Ultramarin und chromsaurem Bleioxyd, beständig, gut deckend, mufs erhitzt Farbe halten.

Die grünen Pflanzenfarben:

Chinesisches Grün aus den Beeren des Wegedornstrauchs, echter Farbstoff, auch bei künstlichem Lichte rein.

Pflanzengrün, Chlorophyll aus Gras, Algen usw., die mit Alkohol oder Aether behandelt werden; zu Lackfarbe benutzt.

Saftgrün aus unreifen Kreuzdornbeeren mit Alaun und Pottasche gewonnen.

Als braun die Mineralfarben:

Asphalt mit Alkohol für Oelmalerei, mit Weingeist für Wasserfarbe, dringt nicht ein, sondern heraus, daher und wegen seiner Durchsichtigkeit besonders als Lasurfarbe.

Berliner oder Preufsisch Braun aus Eisenoxyd und Kohlenstoffeisen bestehend, durchsichtig, ungleich, wetterfest.

Kobaltbraun ist Kobaltoxydhydrat mit Ammoniakalaun und Eisenchlorid geglüht, chocoladenfarbig.

Kölner Braun, Casseler Braun ist Braunkohle in verschlossenen Tiegeln geglüht, nicht sehr deckend.

Manganbraun ist ein natürliches Manganoxyd, eine rothbraune Erde, gut deckend.

Umbra ist Thonerde mit Eisen- oder Manganhydroxyd vermengt; künstlich aus Braunkohle und Aetzlauge oder aus Rufs, Seifenlauge und Eisenvitriol gemacht, nicht stark deckend, nufsbaumholzfarbig.

Braune Pflanzenfarben sind:

Bister, Rufsbraun aus (Buchen-) Holzrufs oder Glanzrufs.

Saftbraun aus Süfsholzsaft, Kaffeeextract, Tabaksaft oder Rofskastanienrinde gewonnen. Hierher gehört auch das durch Auskochen von Theilen gewisser indischer Bäume gewonnenen Katechu.

Thierische braune Farbstoffe sind:

Sepia, der Saft vom Dintenbeutel des Dintenfisches, gleichmäfsig sich auftragend, nur in wenigen italienischen Orten echt bereitet; die römische ist die beste. Die künstliche Sepia ist die Kohle von Wolle, Zucker, Gummi u. dergl.

Als schwarz die Mineralfarben:

Antimonschwarz, Eisenschwarz, ist Antimon, dessen Salze durch Zink gefällt sind; um Gipssachen aus grauem Gufseisen hergestellt erscheinen zu lassen.

Graphit ist reiner Kohlenstoff; kein Schutz gegen Eisenrost, aber zum Anstrich von Eisen, z. B. der Oefen, Bronziren von Gipssachen usw.; aus Graphit besteht im Wesentlichen auch die Bessemerfarbe und die Diamantfarbe, beide zu Metallanstrichen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Mineralschwarz, schwarze Kreide, Schieferschwarz, Oelschwarz ist ein mit Kohle gemischter Thonschiefer; zum Zeichnen und in der Oelmalerei verwandt. Künstliches aus Kienrufs, Kreide und Thon heifst Pariser Kreide oder künstliche schwarze Kreide.

Schwefelblei ist Bleiglätte oder Mennige und Schwefelblumen mit Leinölfirnifs; für Holz- und Eisenanstriche.

Als schwarze Pflanzenstoffe sind zu nennen:

Die chinesische Tusche ist der Rufs von entharztem Fichtenholze oder anderen Pflanzen mit Oel und thierischem Leime, sowie mit Kampher, Moschus oder dgl. wohlriechend gemacht; bei uns aus Lampenrufs mit Berliner Blau und Gummiwasser bereitet. Gute Tusche soll nicht fuchsig, sondern tiefschwarz sein, glasartig brechen, angehaucht wohlriechend sein und zimmtfarbig glänzen, wenn man sie auf Wolle oder Papier reibt. Die Güte nimmt ab, wenn schwarzer, bläulicher oder gar kein Glanz vorhanden ist. Verwendung zu Federzeichnungen, nie zur Mischung mit Wasserfarben.

Frankfurter Schwarz, Kupferdruckerschwarz, Reben- oder Hefenschwarz aus verkohlter Weinhefe oder verkohlten Weinreben gewonnen; Zusatz zur Druckerschwärze, bei Wachstuchherstellung und zum Anstreichen benutzt; auf Kalk nicht lange haltbar; auch Kork, Kaffee, Walnufsschalen können verkohlt zu solcher Farbe gebraucht werden.

Rufs als Flatter- oder Glanzrufs gewonnen, am Feinsten solcher von Oelen. Harz giebt Kienrufs zur Druckerschwärze und als Schuhwichse verwandt.

Als thierischer schwarzer Farbstoff ist zu nennen:

Beinschwarz, Elfenbeinschwarz, Knochenkohle, verkohlte Knochen oder verkohltes Elfenbein, nicht glänzend, zum Reinigen des Rübenzuckers, zu gewöhnlichen Anstrichen, zur Schuhwichse, zu schwarzen Lacken und Firnissen. Verkohltes Blut giebt ein reines Schwarz.

Endlich hat man eine reiche Skala in Theerfarben, die aus Kohlenwasserstoffen des Steinkohlentheers gewonnen werden. Andere Farbstoffe sind theilweise durch sie verdrängt; besonders zur Färberei, zu Spirituslacken, zu Stiften, Dinten usw. verwandt, nicht für Glas- und Thonsachen, da sie die Hitze nicht vertragen. Die Farben sind theils echte, theils halbechte und theils unechte.

färben ist zumeist die Behandlung von Gegenständen mit Farbe, um ein bestimmt farbiges Aussehen dadurch zu erreichen, aber auch jede andere Art der Behandlung zu diesem Zwecke. Nicht nur für Bauwerke, sondern auch für alle Werke der Kleinkunst ist diejenige Färbung die beste, welche die natürlichen Farben der Stoffe benutzt, also eine monumentale ist und nicht durch den die Stoffe überdeckenden, sie also verleugnenden Ueberzug eines Anstrichs gewissermaafsen die wahre Natur derselben beseitigt. Damit ist nicht gesagt, dafs nicht auch eine Färbung, z. B. durch Anstrich einzelner Theile, zur besseren Hervorhebung anderer oder aller erlaubt sei, es darf nur niemals zweifelhaft sein, dafs es sich um das gefärbte Stück eines gleich guten Stoffes handelt, wie aller übrige des Ganzen ist; denn alle Illusion schwindet, sobald wir die Absicht der Täuschung wittern. Aus diesem Grunde ist verwerflich aller Anstrich, durch den das Gefüge des angestrichenen Stücks verloren geht, es seien Metalle, Hölzer, Steine oder andere Stoffe; nicht aber soll gegen die Anmalung einzelner Theile etwas gesagt werden, z. B. von Füllungen, von Putzflächen in der Umrahmung natürlicher Steine, von Vergoldung einzelner Glieder usw.; denn dabei besteht über den eigentlichen Stoff kein Zweifel und nur Theile desselben sollen uns in eine bewufste Täuschung versetzen, die wie die im Schauspiele unsere Sinne gefangen nimmt. Von den Arten der Färbung, nicht nur verschieden nach den Stoffen, sondern auch nach der Oertlichkeit sowie nach den Ansichten und Erfahrungen derer, die zu färben haben, verdienen im Allgemeinen diejenigen den Vorzug, welche das Gefüge des Stoffes nach wie vor erkennen lassen, also z. B. das Beizen gegenüber einem deckenden Oelanstriche bei Hölzern. Von den Arten des Färbens kommen vornehmlich in Betracht: der Anstrich, das Beizen, die Glasirung, die Oxydirung, bei Backsteinen das Engobiren usw., s. d.

Die **Fasche** ist die rahmenartige Einfassung einer Fenster- oder Thüröffnung, in Putz, Holz oder Stein, vor oder hinter die Wandfläche tretend, einfach oder gegliedert. Im Besonderen heifst

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

freilich die geputzte Umrahmung so, die vor die Fläche tritt. Die architravirte Umrahmung nennt man auch Chambranle, s. d.

Die **Fase** ist das Ergebnifs des Abfasens, s. d. Sie ist zur Verhütung der Beschädigung von rechteckigen oder spitzwinkeligen Kanten angebracht und besonders in der mittelalterlichen Kunst formal vielfach und mit schönen Endigungen verwendet.

Das **Fafsholz** s. Sattelholz.

Der **Fäustel** ist der hölzerne Schlägel, Klöpfel (bei den Steinmetzen), mit welchem ein Meifsel oder Eisen geschlagen wird, s. abspitzen Abb. 4 und Abb. unter abstocken, wo er auf dem Steine steht. Die Steinbrecher und Bergleute benutzen den eisernen Bohr- oder Handfäustel mit zwei ebenen Bahnen, um das Eisen zur Herstellung der Bohrlöcher in das Gestein zu schlagen, s. abspitzen Abb. 3, wo er vom Steinhauer benutzt wird. Zimmerleute gebrauchen einen hölzernen Klöpfel von der Form, wie die Abb. zu „einstemmen“ zeigt.

Die **Fayence** bezeichnet eine gebrannte Thonwaare mit einer Bemalung, die in Licht-, Schatten- und Halbtönen gehalten und einer undurchsichtigen Zinnglasur noch vor deren Brande aufgebracht ist. Kennzeichnend für die echte Fayence ist also, dafs den Malgrund nicht wie bei der Halbfayence eine sich weifs brennende Engobe bildet, die nicht schmilzt und daher nach der Bemalung noch eine durchsichtige Ueberfangglasur erfordert, sondern dafs in die weifse, den Thonscherben deckende Glasur aus Zinnoxyd hineingemalt ist. Das zu glasirende Stück wird in die breiartige Glasurmasse eingetaucht oder mit ihr übergossen; dabei wird die Feuchtigkeit von den Poren des Thons so aufgesaugt, dafs die Masse als ein feuchter, lockerer Ueberzug zurückbleibt, auf welchen wie auf den feuchten Kalkgrund der Wände bei der Frescomalerei und in ähnlicher Behandlung flott, ohne die Möglichkeit zu Verbesserungen, gemalt wird. Darnach erst wird die Glasur in einem Brande zum Schmelzen gebracht, wobei sich dann erst die Farben besonders prächtig entwickeln. Wohl möglich, dafs das Malverfahren al fresco, wie es bis zur Renaissance allein geübt war, den Wunsch erzeugt hat, nun auch in ähnlicher Weise den Thon farbig behandeln zu können, um die über Majorca nach Italien eingeführte spanisch-maurische Töpferwaare nachzumachen, und dafs man dadurch auf die neue Fayencetechnik, in der jene Waaren noch nicht hergestellt sind, gekommen ist. Die Benennung *Majoliche* für die in den Zierrathen sich jenen ausländischen Stücken anschliefsenden Fayencen deutet darauf hin. In Italien ist jedenfalls die Fayence zu Beginn des 15. Jahrhunderts zuerst gemacht, von Italien aus hat sie sich dann in alle anderen Länder verbreitet. Und zwar war es die Stadt Faënza, wo diese Industrie im 15. und 16. Jahrhunderte blühte, und die ihr denn auch den Namen gegeben hat. Hier haben sich aus der Zeit um 1400 Krüge erhalten mit weifser bemalter Zinnglasur neben solchen mit Malerei auf einem weifs gebrannten Angusse unter durchsichtiger Ueberfangglasur, sodafs es damals gleichsam eine Uebergangszeit gegeben hat, in der die echte Fayence neben der Halbfayence fabricirt ist; nach dieser Frühzeit geht dann die siegreiche Fayence gleichen Schritt mit der Renaissance, erreicht mit ihr zu Beginn des 16. Jahrhunderts ihre Blüthe und verfällt mit ihr in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts. Die Baukeramik, namentlich die der Fliesen zu Fufsböden, Decken und Wänden, zeichnet sich durch duffen Glanz ihrer Glasur gegenüber den übrigen Fayenceerzeugnissen, z. B. den Geschirren, vortheilhaft aus. Erstere hat nicht wie diese in der Regel noch einen dünnen Bleiglasurüberzug erhalten, der einen lebhaften Spiegelglanz erzeugt, bei grofsen Flächen aber störend wirkt. Blau, Gelb, Grün und Violett in guter Zusammenstimmung sind die kennzeichnenden Farben der Fliesen des 15. Jahrhunderts, während später lebhaftere Töne und stärkere Gegensätze bemerkt werden. Auch ist, was die Zeichnung der Blätter und Thiere anbetrifft, anfänglich der Einfluſs maurischer Vorbilder noch wohl zu bemerken.

Die **Feder** ist ein als Spirale oder in mancher anderen Form auf seine Elasticität beanspruchtes Stahlstück, z. B. in einem Schlosse, um die Unverrückbarkeit des Riegels ohne Verwendung des Schlüssels zu sichern. Auch jeder andere Gegenstand mit Federkraft, deren Gröfse nach dem in jedem Falle zu leistenden Widerstande berechnet werden mufs, kann als Feder angesehen werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Allerdings sieht man Balken, die sich bei ihrer Belastung durchbiegen, aber nachher die ursprüngliche Form wieder erlangen, nicht gerade als Federn an, weil diese ihre Elasticitätsbeanspruchung nicht beabsichtigt ist, aber man sagt, dafs sie federn. — Eine ganz andere Bedeutung hat das Wort bei Brettern, die in Nuth und Feder verbunden sind, d. h. von denen jedes auf jeder Schmalseite eine Nuth hat, in die bei der Vereinigung eine Feder, d. h. ein passend schmales und dünnes Holz mit schräger Faserrichtung eingeschoben wird, Abb. 1. Unrichtig ist es eigentlich, auch die gespundeten Bretter, Abb. 2, so zu nennen. Es ist jedoch deswegen üblich geworden, weil sie fast überall an



Abb. 1. *Feder, wie sie als Holzleiste in die genutheten Bretter eingeschoben ist zur Verbindung durch „Nuth und Feder"; stets mufs die Maserung der Feder schräg zur Längenrichtung, nicht mit dieser gleich laufen, damit die Feder nicht der Länge nach durchbricht.*



Abb. 2. *Feder bei der Verbindung durch „Nuth und Feder", wenn diese Benennung fälschlich für Spundung gebraucht wird, wie es allgemein geschieht.*

die Stelle der wirklich gefederten Bretter getreten sind, was eine Folge nicht nur der bequemeren und nicht schlechteren Verbindungsart, sondern auch des Umstandes ist, dafs die Bretter gleich einerseits mit Nuth, andererseits mit dem Holze selber angestofsener (fälschlich so genannter) Feder ohne wesentliche Preiserhöhung in den Handel kommen. — Endlich kommt noch die Zusammensetzung Windfeder vor. Man versteht darunter das den Giebelkanten von Ziegeldächern als Abschlufs vor die Lattenköpfe genagelte Brett, s. unter Dachdeckung Abb. 13 und 14.



Feilen, die der Schlosser gebraucht.

Rechts zwei Vorfeilen mit rechteckigem Querschnitte, die zum Abarbeiten der gröbsten Stellen dienen, dann eine Handfeile, darauf zwei halbrunde Feilen, um Höhlungen oder gebogene Flächen abzuarbeiten, dann eine breite Schlichtfeile mit feineren Hieben, die vorletzte Feile ist eine Rundfeile, um Löcher oder Vertiefungen auszufeilen, schliefslich eine flache, sogenannte Bastardfeile mit Zwischenhieben; in der Hand des Schlossers eine Vogelzunge, die linsenförmigen Querschnitt hat.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Fehlboden** ist der Einschub oder Einschnitt bei den Einschubdecken, d. h. Schwarten mit Lehmübertrag aber ohne Sandauffüllung, s. Decke Abb. 67.

Die **Feile** ist das stählerne Werkzeug, mit welchem man Flächen ebnet, indem man es über die Unebenheiten unter Druck hin und wider bewegt, feilt. Die Feile wird vornehmlich von Schlossern und Schreinern gebraucht. Sie besteht in einem verschiedenkantig, rund, halbrund oder flach geformten dornartigen Eisen in verschiedener, doch der Handhabung gemäfser Länge und entsprechender Stärke, ist mit rundem hölzernem Handgriffe versehen und hat durch gleichlaufende, mehr oder weniger senkrecht zur Achse der Feile stehende, auch gekreuzte Schläge hervorgebrachte rauhe Flächen. Mit diesen aufgehauenen Flächen werden die Unebenheiten abgearbeitet. Es versteht sich, dafs zu den Sonderzwecken vielerlei Sonderformen in Anwendung sind, die auch besondere Namen führen, Abb.

Das **Feld** bezeichnet die Figur einer in gleiche oder ähnliche Theile augenfällig zerlegten Fläche. Solche Theilung an Wänden, Decken, Fufsböden usw. hat theils constructiven, theils ästhetischen Zweck. Auch ist das Wort oft gleichbedeutend mit Fach, z. B. Balkenfeld oder Balkenfach.

Der **Feldbrand** ist die Bezeichnung für die durch das Brennen in einem Feldofen oder Meiler gewonnenen Ziegelsteine, die die geringste und nicht gleichmäfsig hart gebrannte Waare unter den Ziegelfabrikaten darstellen, s. auch Ziegel.

Der **Feldspat** als Orthoklas oder Kalifeldspat ist ein grau-gelblich und braunröthliches Mineral, das sich wie Quarz in vielen Gesteinen als kristallinisches Gemenge findet, besonders in Granit, Gneis, Syenit usw. Er besteht hauptsächlich aus Kieselsäure, Thonerde und Kali. In Betracht kommt hier als dazugehörig der Amausit oder Feldstein, der hauptsächlich den zu Bauzwecken (Säulen, Platten) geeigneten Feldspat- oder Feldsteinporphyr, Quarzporphyr bildet und der sich durch Verwitterung in Kaolin, Porzellanerde, verwandelnde erdige Feldspat.

Enthält der Feldspat Natron statt des Kali, so hat man Albit oder Natronfeldspat, der gleichfalls in Granit und Gneis oft vorkommt, weifs und hellgrün oder hellröthlich ist.

Kieselsäure, Thonerde und Kalk geben Anorthit oder Kalkfeldspat. Aufserdem kommen noch Abarten aller dieser vor: Adular, Labrador und andere.

Der **Feldstein** als Amausit s. Feldspat; als Baustein s. Findling.

Das **Fenster** ist ein Lichteinlafs in den Theilen, die einen Raum umschliefsen; es bildet gewöhnlich eine Oeffnung, durch welche vielfach zugleich Luft eingelassen werden soll und die meist auch verschliefsbar, wenn nicht dauernd geschlossen ist. Darnach handelt es sich um die beiden Haupttheile, die Fensteröffnung und den Fensterverschlufs. Die Ausbildung jener hat zu allen Zeiten auf dem Gedanken der Umrahmung beruht, wie das die besten Beispiele griechischer und römischer Bauwerke, z. B. das nur mit einem Rundfenster in der Kuppel erhellte Pantheon, sowie der gothischen Kirchen mit ihren riesigen Maafswerksfenstern und selbst noch unsere modernen Ladenfenster deutlich zeigen. Die Ausbildung dieser Umrahmung ist allerdings den Bedingungen der verschiedenen Zeiten entsprechend verschieden; ja das Bedürfnifs von Fenstern ist nicht einmal immer dasselbe gewesen und jedenfalls im Süden viel geringer als in unseren nordischen Ländern, aber sie zweckt überall darauf ab, die Stelle der Verbindung zwischen einem Raume und der Aufsenwelt oder auch wohl zwischen Räumen unter sich formal auszusprechen. Diesen Zweck hat allerdings auch die Ausbildung der Thüren, und daher die Aehnlichkeit der Bildung, welche zu allen Zeiten die Thüren mit den Fenstern gehabt haben, doch kommen hier noch die Begehbarkeit der Oeffnung sowie andere Zwecke und Bedingungen hinzu, die eine Steigerung dieser Ausbildung oder auch eine Verschiedenheit verlangen. Es ist hier nicht möglich, mehr als den Hinweis auf die Verschiedenheit der Fensterbildung im Laufe der Zeiten für ganz die nämliche Idee der Umrahmung zu geben, die Gründe dafür müssen unerörtert bleiben; es sei jedoch erwähnt, dafs die Fensteröffnungen der Antike, und ähnlich wieder die der Renaissance, durch architravirte, etwas vor die Wandfläche tretende rechteckige Faschen, die sich auf eine Sohlbank setzen, umrahmt sind, während das mittelalterliche Fenster, namentlich in seiner gothischen

Abb. 1. *Fenster, vierflügelig, nach innen aufschlagend, Schlagleiste aufsen nicht aufgesetzt, sondern aus einem Stücke mit dem Flügelrahmen gearbeitet, innen des Beschlages wegen aufgesetzte Schlagleiste; Quertheilung durch das Losholz oder durch den Kämpfer. Der untere Blendrahmenschenkel setzt sich in einen Falz der Sohlbank und hat innen eine Nuth für die Fensterbank, das Fensterbrett oder das Lateibrett; dieses liegt auf der Fensterbrüstung und hat am Fenster selber eine Rinne für das von den Scheiben ablaufende Schwitzwasser, welches durch ein Röhrchen nach aufsen oder in einen Blechkasten unter der Fensterbank abgeführt, gewöhnlich aber nur in der Rinne gesammelt und aus ihr aufgetrocknet wird. Die Seitenschenkel des Blendrahmens liegen am Anschlage des Fenstergewändes und sind mit diesem durch Steinschrauben oder gewöhnlich nur durch Bankeisen mit dem Gewändemauerwerke verbunden, s. Beschlag Abb. 1, 2 u. 3. Der Oberschenkel liegt hinter dem Fenstersturze. Der untere Schenkel der Flügel schlägt mit einfachem Falze in den Blendrahmen und ist zur Ableitung des Regenwassers als Wetterschenkel ausgebildet. Die Seitenschenkel greifen in den Blendrahmen mit Kneif- oder s-Falz und schlagen in sich mit einem Doppelfalze zusammen, dessen Seitenflächen des Aufgehens wegen schräg sein müssen (hier 103°); der obere Schenkel mufs wieder einen einfachen Falz haben. Die unteren Flügel sind mit je drei Fischbändern und mit je vier eingelassenen Winkeln und mit einem Bascülverschlufs beschlagen; für die oberen genügen je zwei Fischbänder, je vier Winkel, zwei Vorreiber und ein Einreiber, s. Beschlag.*

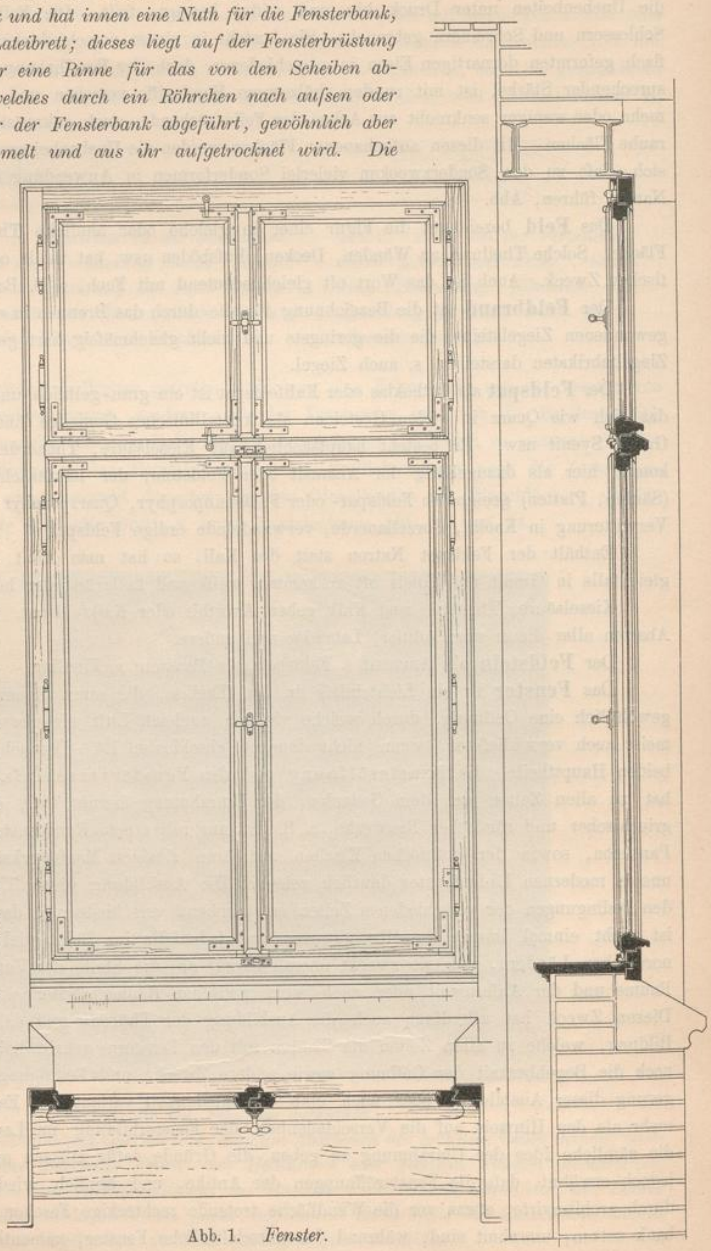


Abb. 1. *Fenster.*

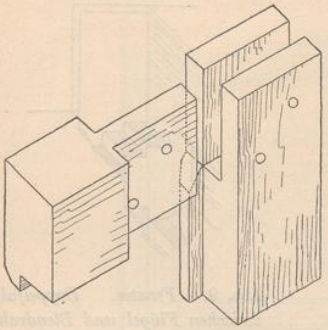


Abb. 2. *Fenster.*

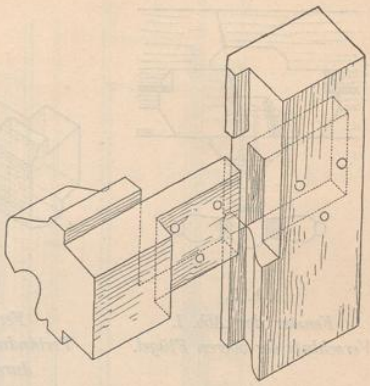


Abb. 3. *Fenster.*

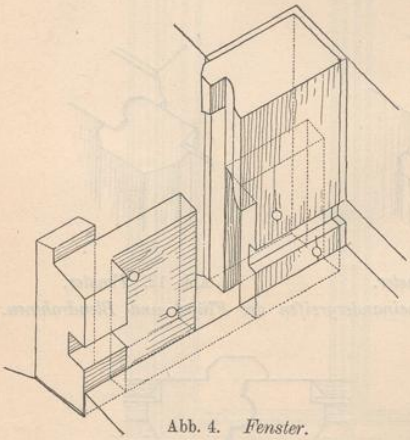


Abb. 4. *Fenster.*

Abb. 2, 3 und 4. *Fenster der Abb. 1. Verbindung der Blendrahmenhölzer durch Schlitzzapfen; in Abb. 2 obere Ecke, in Abb. 3 Kämpfer mit Seitenschenkel, in Abb. 4 untere Ecke mit Nuth für die Fensterbank. Die Zapfen leimt man ein, verbohrt sie und giebt ihnen Halt durch Holznägel.*

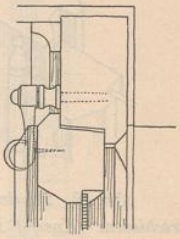


Abb. 5. *Fenster der Abb. 1. Einzelheiten des senkrechten Schnittes.*

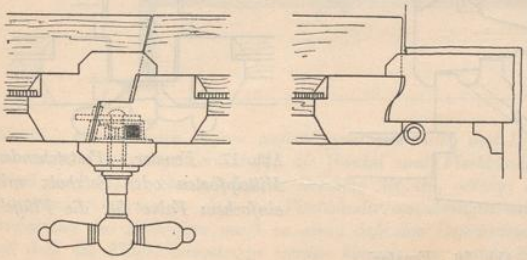


Abb. 6. *Fenster der Abb. 1. Einzelheiten des wagerechten Schnittes der unteren Flügel mit Verschluſs.*

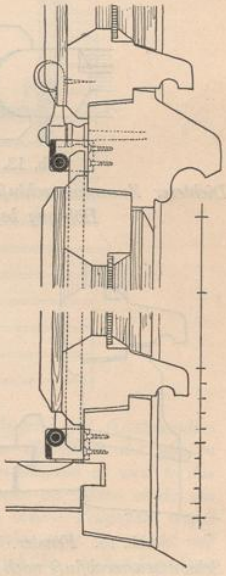


Abb. 5. *Fenster.*

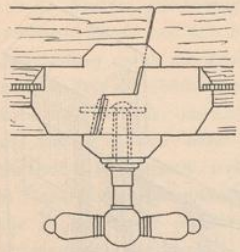


Abb. 7.
Fenster der Abb. 1.
Verschluſs der oberen Flügel.

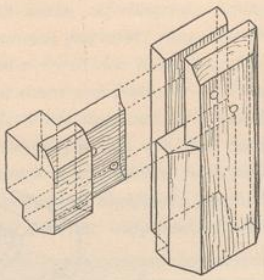


Abb. 8.
Fenster der Abb. 1.
Verbindung der Flügelrahmen durch Schlitzzapfen.

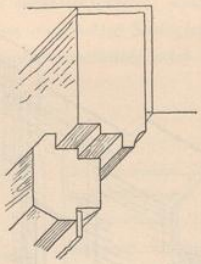


Abb. 9. *Fenster. Doppelfalz zwischen Flügel und Blendrahmen zu dichterem Verschlusse an Stelle des einfachen Falzes.*



Abb. 10. *Fenster.*

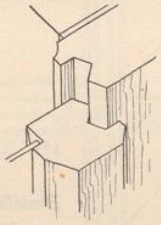


Abb. 11. *Fenster.*



Abb. 12. *Fenster.*

Verschiedene (Kneif-) Falzformen für das seitliche Ineinandergreifen der Flügel und Blendrahmen.

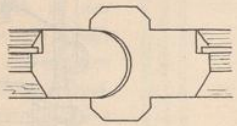


Abb. 13. *Fenster.*

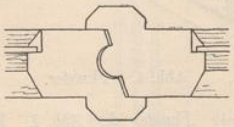


Abb. 14. *Fenster.*

Dichterer Zusammenschluſs der Fensterflügel durch einen sogenannten Wolfsrachen, aus Wulst und Höhlung bestehend; dabei müssen beide Flügel zugleich geöffnet werden.

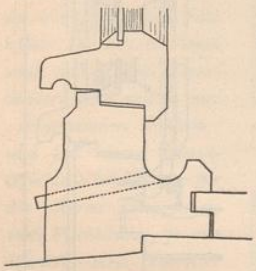


Abb. 15. *Fenster.*
Schwitzwasserabfluſs nach auſsen durch Rinne und Röhrchen.

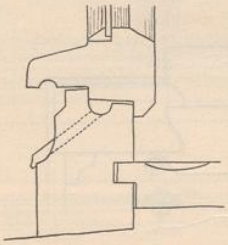


Abb. 16. *Fenster.*
Rinne im Unterschenkel des Blendrahmens mit Röhrchen zur Ableitung etwa eingedrungenen Regenwassers nach auſsen.

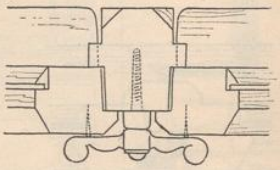


Abb. 17. *Fenster. Feststehender Mittelpfosten oder Setzholz mit einfachem Falze für die Flügel.*

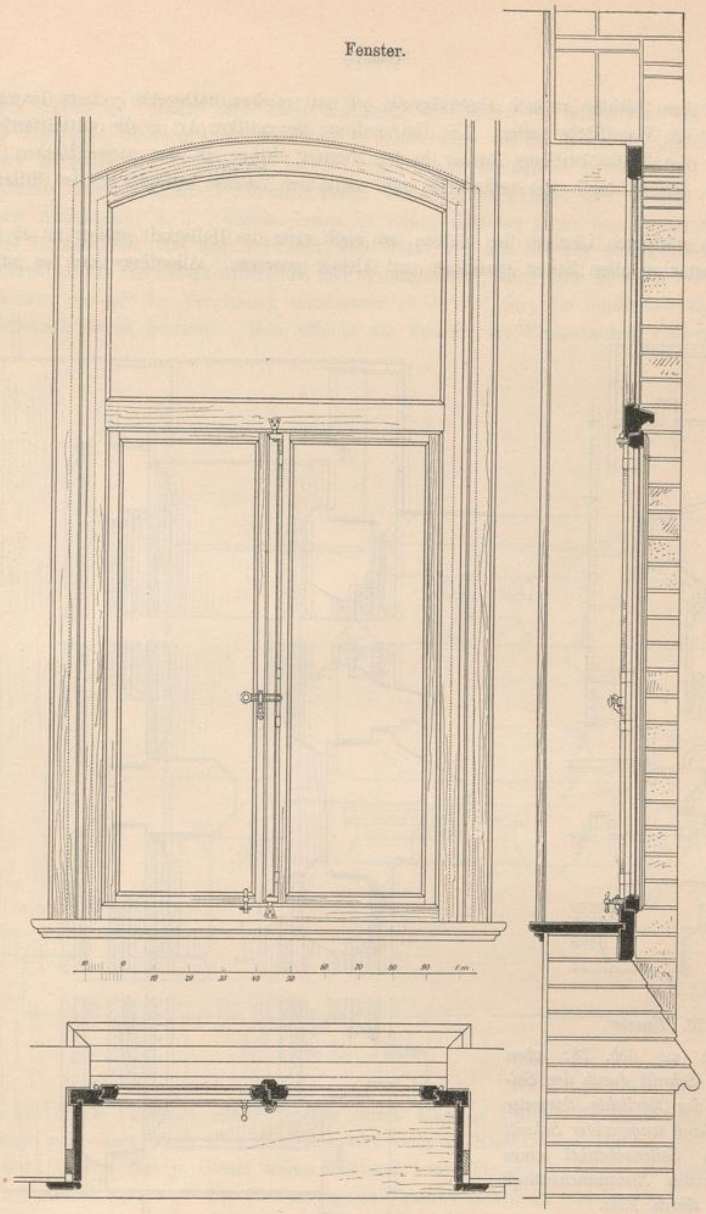


Abb. 18. *Fenster nach aufsen aufschlagend mit Futter und Bekleidung, zweiflügelig mit feststehendem Oberlichte, Drehstangenverschluſs, die Winkel und Fischbänder aufsen, zum Feststellen der offenen Flügel sind aufsen Sturmhaken, s. Beschlag Abb. 30, nöthig; die Blendrahmen müssen so weit in das Fensterlichten vortreten, daſs die Fischbänder anzubringen und die Flügel ganz zu öffnen sind; die Profilirung des Kämpfers muſs so sein, daſs das Regenwasser nicht in den oberen Flügelfalz tropft und daſs die Flügel ausgehoben werden können; der untere Blendrahmenschenkel steht hier nicht auf einer Sohlbank, sondern auf dem Mauerwerke einer Fensterschräge, s. auch Abb. 19. Sollen Vorhänge sich am Fensterrahmen gut anbringen lassen, muſs Kämpferhöhe des inneren Bogens 5 cm über Scheitelhöhe des äuſseren liegen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gestalt, nach dem Lichten zu sich abschrägende, oft mit reichem Stabwerke gezierte Gewände hat, die nicht vor die Wandfläche treten. Die Umwandlung der antiken Art in die mittelalterliche und dann wieder die Wechselwirkung beider in der Neuzeit haben zu den tausendfachen Gebilden geführt, die, aufser durch die veränderten und vielfachen Zwecke bedingt, in den Stilarten entstanden sind.

In den wärmeren Ländern des Südens, wo auch stets die Helligkeit gröfser ist als bei uns, sind die Fenster zu allen Zeiten sparsamer und kleiner gewesen. Allerdings kam es auf die zu

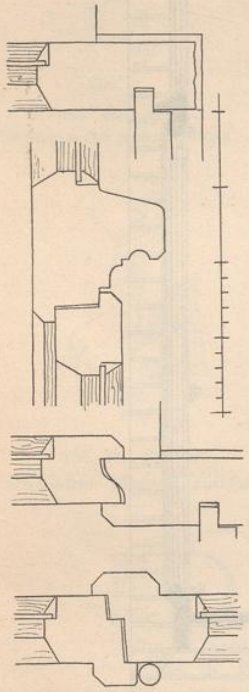


Abb. 19. *Fenster.*

Einzelheiten zu Abb. 18: oben wagerechter Schnitt durch den Seitenschenkel des Oberlichts, darunter Kämpfer, dann wagerechter Schnitt durch den Seitenschenkel eines Flügels, unten Zusammenschluſs der Flügel durch Falz.

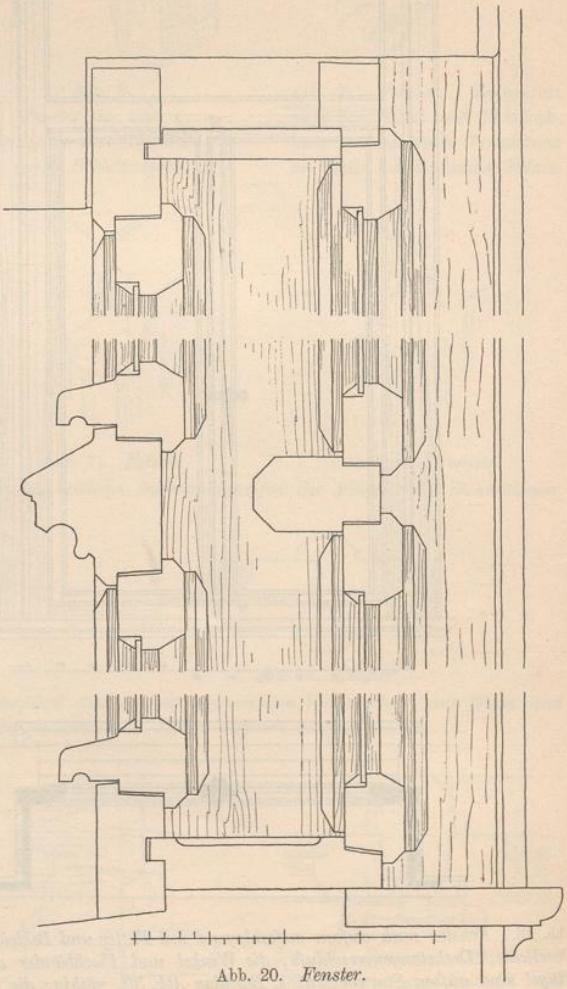


Abb. 20. *Fenster.*

Abb. 20 und 21. *Fenster. Einzelheiten eines Doppelfensters in Kastenform nach innen schlagend; es kommt darauf an, daſs die Flügel des äuſseren Fensters Platz genug haben, um durch das innere durchzuschlagen; übrigens ist die Ausbildung den einfachen Fenstern ähnlich. Die Entfernung beider Fenster von einander muſs mindestens für den Beschlag Platz lassen. Beschlag ähnlich dem der einfachen Fenster.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

erhellenden Räume an, denen denn auch die Form entsprach. So finden sich bei den Römern nicht nur viereckige, sondern auch halbrunde, ja kreisförmige wie das in der Kuppel des Pantheons. Die Römer schlossen die Oeffnungen bereits durch Glas, wenngleich in der Regel die meisten offen geblieben oder nöthigenfalls zeitweise durch Vorhänge geschlossen sein werden.

Auch Alabastrina, d. h. Alabasterplatten so dünn, dafs sie Licht durchlassen und vielfach mit Muster durchbrochen, hat man verwandt, eine Weise, die sich bis zur Gothik vereinzelt in Anwendung erhalten hat. In der altchristlichen und byzantinischen, auch noch in der romanischen Kunst Italiens kommt sie mit der Verglasung mindestens gleich viel vor; die nordischen Kirchen haben keinen Gebrauch davon gemacht. Man schlofs die Fenster der Profanbauten vielfach überhaupt

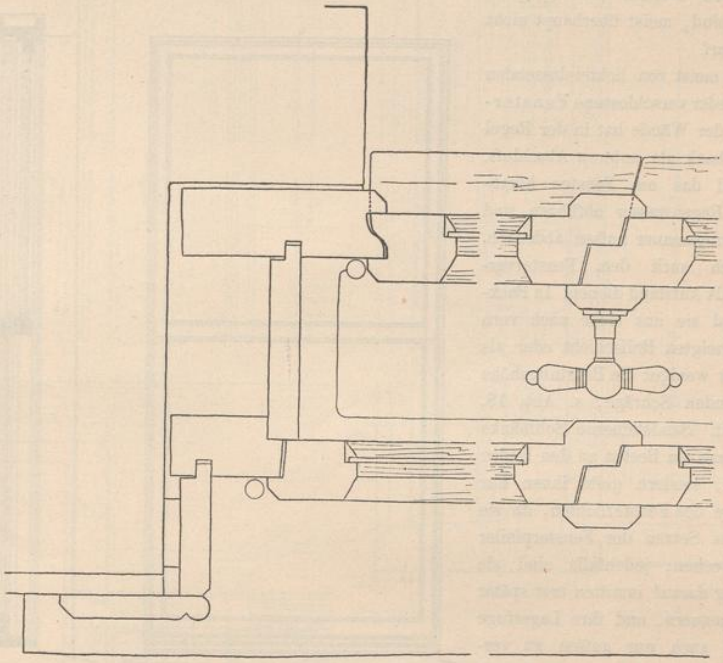


Abb. 21. *Fenster.*

nicht, oft nur durch Vorhänge oder allenfalls durch hölzerne Laden; die Kirchenfenster schlofs man indessen wohl stets durch Glas. Solches wird denn auch schon um 400 zu diesem Zwecke genannt; dann dafs es farbige Gläser waren und dafs bunte Figuren in Glas vorkommen, ist aus dem 5. Jahrhunderte bekannt. Die Bleifassung zu Fensterverschlüssen durch Glas ist in romanischer Zeit durchweg gepflegt. Durch sie wurde die Verglasung nicht nur in so kleinen Stücken, wie man sie im Mittelalter erst herzustellen verstand, sondern auch die farbenprächtige Glasmalerei romanischer und gothischer Fenster möglich. Viel Licht sollte in die gothischen Kirchen, seien es Kathedralen oder Hallenkirchen, hineinfallen, aber nie gleichsam christlich gefärbtes Licht, nicht das natürliche, weniger feierlich stimmende Sonnenlicht. Dieses gewann in der Renaissance Bedeutung, wenn man anfangs auch nur 30 cm grofse Scheiben von keineswegs sehr reinem Glase zu machen verstand. Hatte man das ganze Mittelalter hindurch wenigstens bei den Fenstern monumentaler Gebäude in der Regel keine eigentlichen Fensterrahmen und Fensterflügel angewandt,

sondern die Fensteröffnungen dauernd durch unmittelbar und fest in die steinernen Gewände eingesetzte Glas-(Bleiverglasungs-)tafeln geschlossen — Holzrahmen für kleinere Fenster sind allerdings auch und schon aus romanischer Zeit nachgewiesen —, so wurden nun die Holzrahmen allgemein verwandt. Zunächst waren die Rahmen noch gefüllt durch Tafeln aus kleinen, meist gelblichgrünen Gläsern, besonders runden Butzenscheiben, in Bleifassung; dann verbreiterte sich bei diesen Fasefenstern, wie man die Fenster nennt, die Bleifassung statt der Holzsprossen haben, das Blei, und im Laufe des 18. Jahrhunderts sind die Scheiben, die gröfser und farblos hergestellt werden, in nahezu den Holzsprossen gleich breites Blei gefafst. Auch Holzsprossen sind daneben immer mehr verwandt, deren man jetzt, wo die Glasscheiben namentlich als Spiegelglastafeln bis zu gewissen Grenzen beliebig grofs zu haben sind, meist überhaupt nicht mehr bedarf.

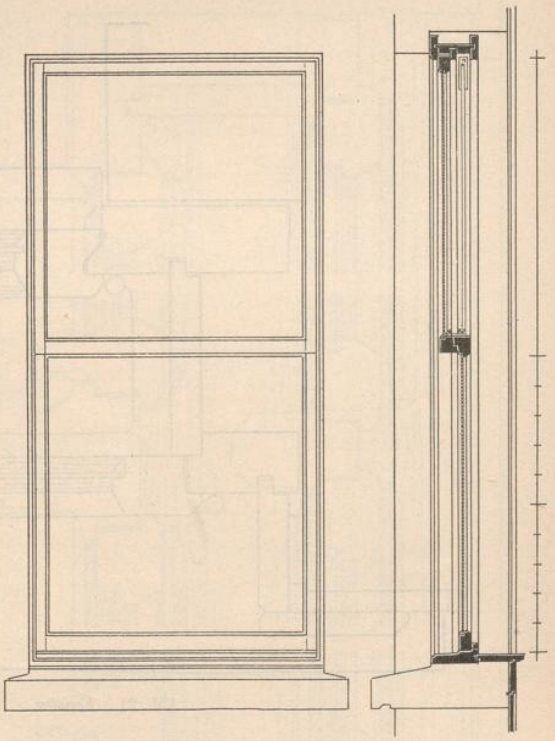


Abb. 22. *Schiebefenster. Gesammtanordnung.*

Die meist von lichteinlassenden Stoffen wieder verschlossene Fensteröffnung der Wände hat in der Regel eine Sohlbank als unteren Abschlufs. Diese soll das am Fenster herablaufende Regenwasser abführen und die Brüstungsmauer aufsen abdecken, gewöhnlich auch dem Fensterverschlusse als Aufstand dienen. In Backstein wird sie aus einer nach vorn etwas geneigten Rollschicht oder als mehr oder weniger die Brüstungshöhe einnehmenden Schräge, s. Abb. 18, hergestellt. Sandsteinerne Sohlbänke mauert man am Besten an den Enden nicht ein, sondern giebt ihnen nur die Länge des Fensterlichten, da sie durch das Setzen der Fensterpfeiler leicht brechen; jedenfalls sind sie mit Bezug darauf inmitten erst später zu untermauern, und ihre Lagerfuge ist dann auch nur aufsen zu verstreichen, übrigens aber ohne Mörtelfüllung zu lassen. Das Brüstungsmauerwerk wird, um gut zum Fenster hinaussehen zu können, nicht über anderthalb Stein stark und 80 cm hoch gemacht. Es wird von einem Brette, der Fensterbank oder dem Latteibrette, abgedeckt, an dessen Stelle bei besserer Ausstattung eine Marmortafel tritt. Die Seiten der Oeffnung werden aufsen von den Gewänden gebildet, die wie die Ueberdeckung durch einen geraden Sturz oder durch einen Bogen von mannigfaltigster Gestalt sein können. Das Fensterlichten wird gebildet von der äufseren Leibung; die innere Leibung wird oft geschrägt, um mehr Licht einzulassen, und zu besserer Ausstattung mit Täfelung ausgefüttert. Der Rücksprung von mindestens 8 cm der inneren hinter die äufsere Leibung ist der Anschlag, hinter den sich der Blendrahmen legt. Auch der Rücksprung der inneren gegen die äufsere gerade oder bogenförmige Ueberdeckung mufs ebensoviel betragen, damit der Verschlufs und in Wohnhäusern hinter demselben Rouleaux und Vorhänge angebracht werden können. Fenster in Decken heifsen Oberlichte, s. d.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Weitaus die meisten Fensterverschlüsse bestehen jetzt aus einem Blend- oder Futterrahmen, welcher sich bei massiven Mauern fest gegen den Anschlag legt und mit dem Mauerwerke durch Eisen verbunden ist; bei Fachwerk liegt der Rahmen innen oder aufsen in einem

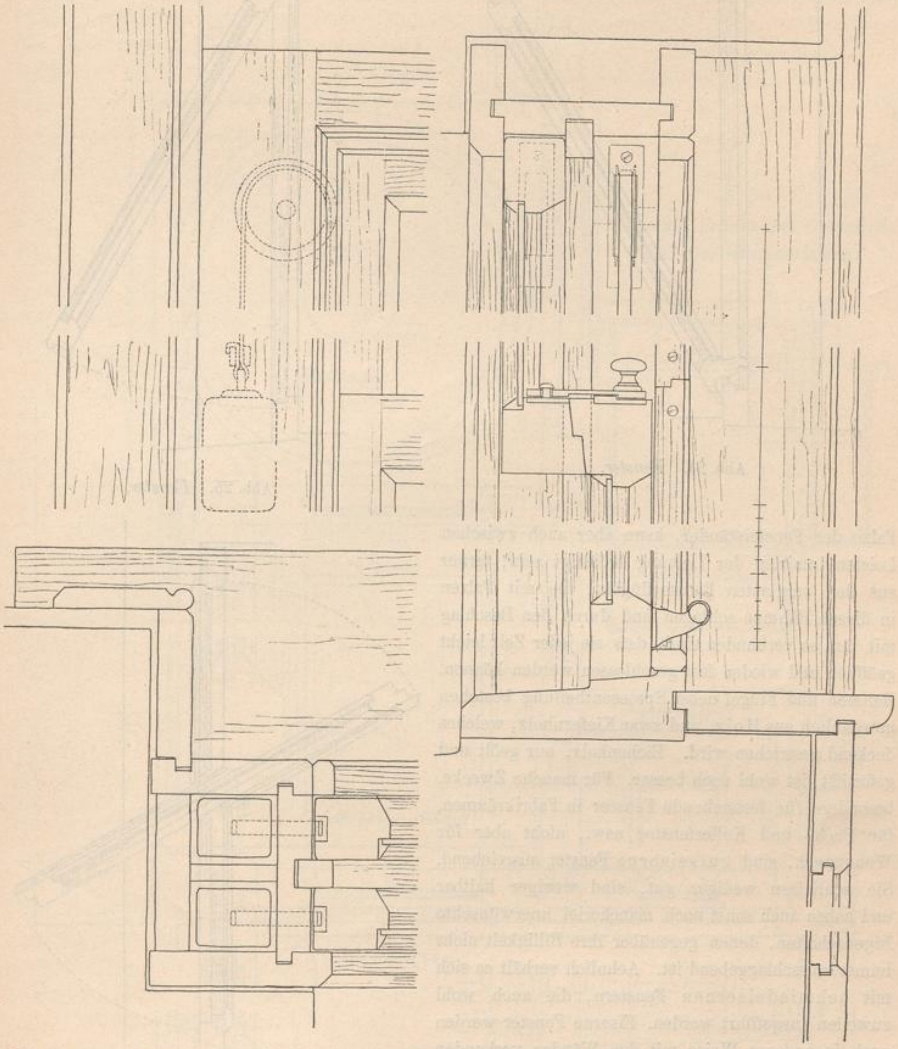


Abb. 23. *Schiebefenster. Einzelheiten zu Abb. 22. Die beiden Flügel bewegen sich so, dafs der obere (äufsere) nach unten, der untere (innere) nach oben geht; die Leiste zwischen beiden steht etwas geneigt, sodafs der obere Flügel oben, der untere unten in geschlossenem Zustande festgeklemmt ist. Wagerecht drehbarer Hebelverschluſs an dem mit Falz schliefsenden oberen Schenkel des inneren und unteren Schenkel des äufseren Flügels. Ausbalancirung jedes Flügels durch Gewichte auf Rollen hinter dem Fensteranschlage. Um den unteren Flügel aufsen reinigen zu können, mufs der untere Theil der inneren Führungsleiste an den Seiten abgenommen werden können.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

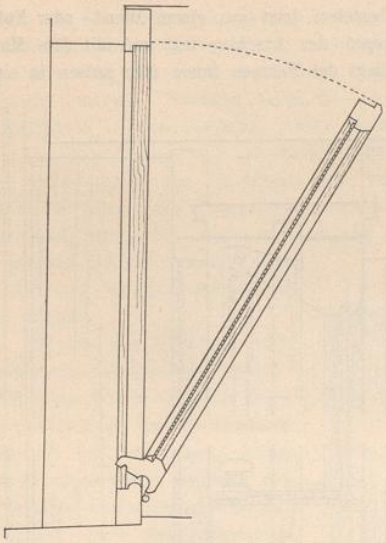


Abb. 24. *Fenster.*

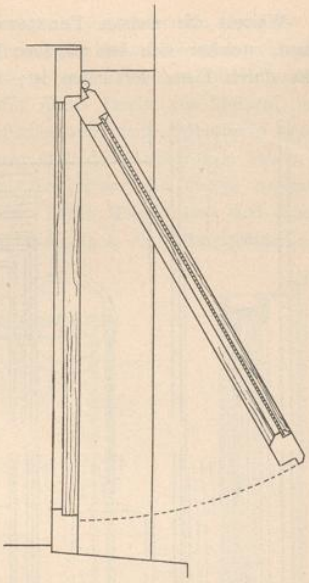


Abb. 25. *Fenster.*

Falze der Fensterständer, kann aber auch zwischen Leisten inmitten der Leibung befestigt sein; ferner aus den verglasten Fensterflügeln, die mit Falzen in diesen Rahmen schlagen und durch den Beschlag mit ihm so verbunden sind, dafs sie jeder Zeit leicht geöffnet und wieder fest geschlossen werden können. Rahmen und Flügel nebst Sprossentheilung bestehen gewöhnlich aus Holz, und zwar Kiefernholz, welches deckend gestrichen wird. Eichenholz, nur geölt und gefirnifst, ist wohl noch besser. Für manche Zwecke, besonders für feststehende Fenster in Fabrikräumen, für Dach- und Kellerfenster usw., nicht aber für Wohnungen, sind gufseiserne Fenster ausreichend. Sie schliefsen weniger gut, sind weniger haltbar und haben auch sonst noch mancherlei unerwünschte Eigenschaften, denen gegenüber ihre Billigkeit nicht immer ausschlaggebend ist. Aehnlich verhält es sich mit schmiedeisernen Fenstern, die auch wohl zuweilen ausgeführt werden. Eiserne Fenster werden auch in anderer Weise mit den Wänden verbunden wie hölzerne, wie die Abb. 34 bis 42 zeigen. Zu Sprossen und kleinen Fensterrahmen nimmt man auch wohl Zinkblech.

Die Flügel kann man nach innen aufschlagen lassen, wie es wohl im gröfseren Theile Deutschlands üblich ist, oder nach aufsen, wie es z. B. in

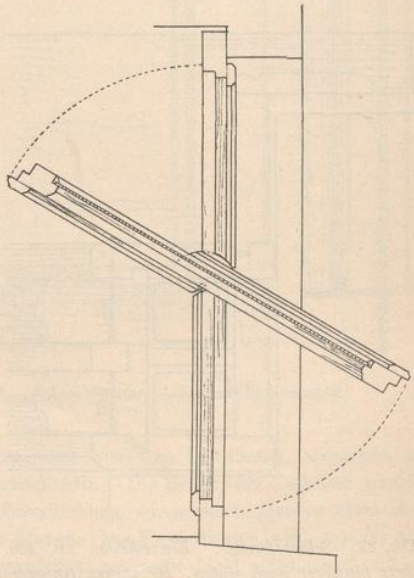


Abb. 26. *Fenster.*

Abb. 24, 25 und 26. *Klappfenster, unten, oben oder inmitten zu drehen. Hierzu viele patentirte Beschläge zu bequemen Verschlüssen, s. auch Beschlag.*

Hannover und an einigen anderen Orten geschieht. Ersteres hat die Vortheile, dafs der Wind die geöffneten Flügel nicht beschädigt, dafs aufsen vor den Fenstern auf der Sohlbank Blumentöpfe stehen können und das Oeffnen der Flügel doch möglich ist, dafs Rolljalousien aufsen angebracht werden können und dafs das Fensterputzen ohne Gefahr und Schwierigkeiten geschehen kann. Die

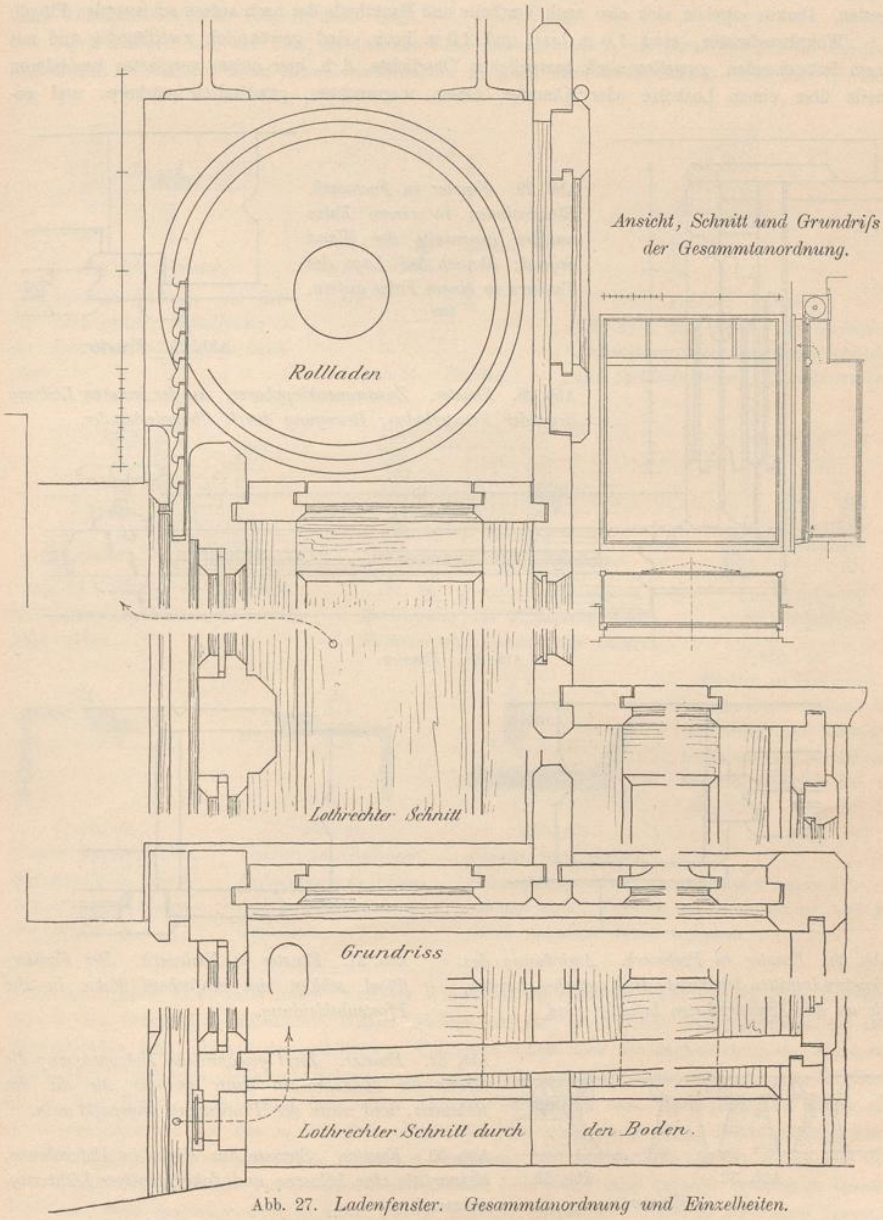


Abb. 27. *Ladenfenster. Gesammtanordnung und Einzelheiten.*

Nachtheile sind, dafs innen keine Blumentöpfe stehen dürfen, wenn man jeder Zeit die Flügel öffnen können will, dafs wenn auch nicht die Rouleaux, so doch die Gardinen durch das Oeffnen leiden und dafs der Schlufs nie so dicht ist wie bei Flügeln, die nach aufsen aufschlagen, da sie bei Sturm durch den Luftdruck vom Rahmen ab, nicht aber wie diese um so fester an ihn angetrieben werden. Daraus ergeben sich also auch Vortheile und Nachtheile der nach aufsen schlagenden Flügel.

Wohnhausfenster, etwa 1,0 m breit und 2,0 m hoch, sind gewöhnlich zweiflügelig und mit einem feststehenden, zuweilen auch beweglichen Oberlichte, d. h. hier einem verglasten besonderen Theile über einem Losholze oder Kämpfer, einem wagerechten, gewöhnlich stärkeren und ge-

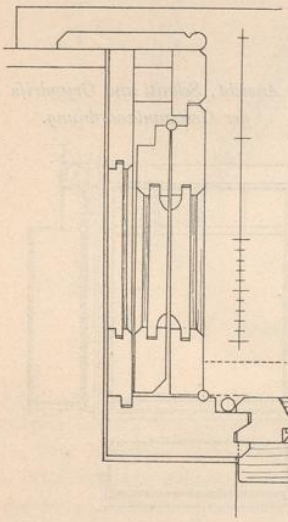


Abb. 29. *Fenster in Fachwerk. Blendrahmen in einem Falze an der Innenseite der Wand liegend; ähnlich bei Lage des Fensters in einem Falze aufsen.*

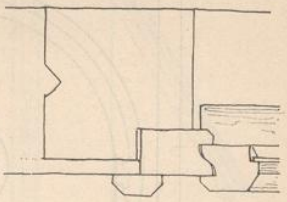


Abb. 29. *Fenster.*

Abb. 28. *Fenster. Zusammenklappbarer, an der inneren Leibung liegender Fensterladen; Bewegung durch Charnierbänder.*

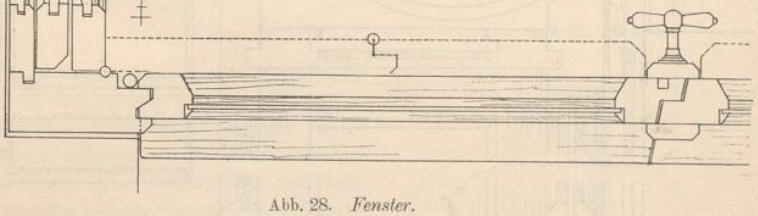


Abb. 28. *Fenster.*

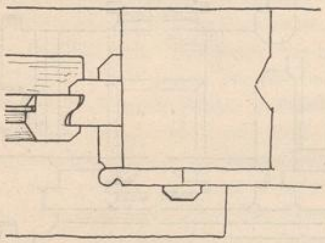


Abb. 30. *Fenster in Fachwerk. Anordnung des Fensters inmitten der Wand; Halt zwischen Leisten, die an den Fensterpfosten befestigt sind.*

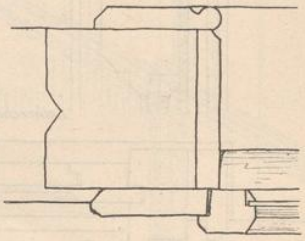


Abb. 31. *Fenster in Fachwerk. Der Fensterflügel schlägt mit einfachem Falze in die Pfostenbekleidung.*



Abb. 32. Abb. 33.

Fenster.

Abb. 32. *Fenster. Zwei gewöhnliche Holzsprossen; die Stärke der Holzsprossen kann geringer als die des Rahmens, und zwar der Profilirung angepafst sein.*

Abb. 33. *Fenster. Sprosse aus Eisen in Holzrahmen, kleiner als eine hölzerne und daher weniger Licht wegnehmend.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gliederten, mit den senkrechten Schenkeln des Blendrahmens verbundenen Querholze oberhalb der Flügel versehen. Dieses Oberlicht kann auch in zwei Flügeln bestehen. Gröfsere Fenster, auch mehrtheilige, erhalten zuweilen einen — oder deren mehrere — fest stehenden Mittelpfosten, der dann das Losholz unterstützt und mit ihm z. B. durch Zapfen verbunden ist; er giebt dem Rahmen mehr Festigkeit und den Flügeln mehr Halt.

Der Kittfalz, also der Falz, in den das Glas eingesetzt wird, um dann mit Kitt an das Holz angedichtet zu werden, kann sowohl nach aufsen als auch nach innen liegen. Man legt ihn ohne

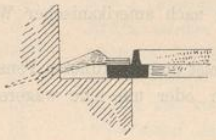


Abb. 34. *Fenster.*

Gufseiserner Rahmen mit Kittfalz nach innen; Befestigung an der Anschlagsfläche durch Bankeisen.

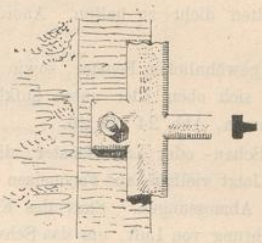


Abb. 35. *Fenster.*

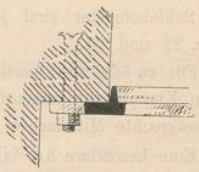


Abb. 36. *Fenster.*

Abb. 35 u. 36. *Fenster in Gufseisen. Befestigung an der Anschlagsfläche mittels Steinschrauben; Kittseite aufsen.*



Abb. 37. *Fenster in Gufseisen. Befestigung am Fachwerke vor die Stiele gelegt.*

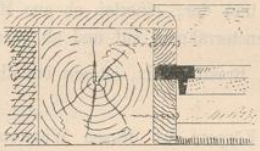


Abb. 38. *Fenster in Gufseisen. Befestigung am Fachwerke durch Futterleisten zwischen den Stielen.*

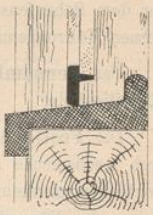


Abb. 39.

Fenster in Gufseisen. Aufstand des Fensters in Abb. 38 auf einer Schweifswasserrinne. Der Rahmen hat Abflufslöcher wie in Abb. 42.

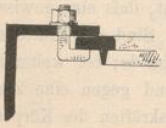


Abb. 40.

Fenster in Gufseisen. Befestigung in Eisenfachwerk durch Hakenschrauben.

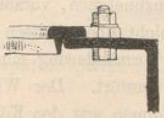


Abb. 41.

Fenster in Gufseisen. Befestigung in Eisenfachwerk durch Schraubenbolzen.



Abb. 42.

Fenster in Gufseisen. Schweifswasserrinne, in welcher der untere Fensterrahmen steht. Derselbe hat Abflufslöcher und ist durch vorgelegte Leiste befestigt.

besondere Gründe nicht nach innen, weil der Winddruck die Scheiben nicht lockern kann und weil das an den Scheiben herablaufende Wasser leichter auf der ungekitteten Seite eindringt und das Holz anfaulen läfst, als auf der gekitteten. Uebrigens erhält auch die ungekittete Seite, wenn sie innen liegt, durch das ablaufende Schwitzwasser eigentlich fortwährend Feuchtigkeit. Bei Fenstern, an die kein Regen kommt, z. B. in inneren Thüren, Windfängen usw., kann statt des Kittes ein (Dreikant) Leistchen vor das in den Falz eingesetzte Glas genagelt werden. Bleiverglasung kann wie bei Stein in Nuthen geschoben werden, s. verglasen. Die neueste Zeit hat da, wo es sich um Zerstreuung des durch die Fensteröffnung einfallenden Lichts und eine dadurch erreichbare bessere Erhellung sonst ungenügend beleuchteter Räume handelt, prismatische Gläser in besonderer Fassung,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Luxfer-Prismen, s. d., verwendet. Dafs zur besseren Erhellung auch spiegelförmige Lichtreflectoren aufsen vor den Fenstern angebracht werden, sei beiläufig mit erwähnt.

Um Schwitzwasserbildung zu verhüten und gröfsere Dichtigkeit zu bekommen, werden Doppelfenster hergestellt. In der einfachsten Weise geschieht das durch Einsetzen eines stets wegnehmbaren Winterfensters, welches dem Fensterlichten genau eingepafst ist und dem feststehenden entgegengesetzt aufschlägt. Soll ein Fenster dauernd doppelt sein, so macht man ein Kastenfenster, Abb. 20 und 21.

Zuweilen sind nach oben oder seitlich verschiebbare Fenster den drehbaren Flügeln vorzuziehen; diese Schiebefenster sind jedoch selten dicht zu halten. Anordnung nach amerikanischer Weise s. Abb. 22 und 23.

Für zu öffnende Oberlichter der gewöhnlichen Fenster, sowie zu meist untergeordneten Fenstern werden Klappfenster angeordnet, die sich oben oder unten aufklappen oder um eine wagerechte oder senkrechte Mittelachse drehen lassen, Abb. 24 bis 26.

Eine besondere Art bilden die Schau- oder Ladenfenster, die meist fest stehen, also nur aus einem verglasten Rahmen bestehen. Jetzt vielfach aus Façoneisen hergestellt, doch gewöhnlich noch aus Holz in entsprechend stärkeren Abmessungen. Statt des Kittes gewöhnlich Dichtung durch Leiste. Unten Zuführung, oben Abführung von Luft, um das Schwitzen und Gefrieren der Scheiben zu verhindern, führt leicht Staub hinter die Fenster; daher jetzt vielfach ohne diese Vorkehrungen, ebenso jetzt vielfach ohne Jalousieverschlufs; solchen bildet gewöhnlich ein Rollladen, dessen Kasten über dem Schaufenster liegt und der, einerlei ob aus Holz oder Eisen, in einer hölzernen oder eisernen Führungsnuth am Fensterrahmen auf und ab gezogen werden kann.

Das **Fernambukholz**, Brasilienholz, ist ein brasilianisches rothes Farben- und Tischlerholz, s. Brasilienholz.

Die **Festigkeit** eines Körpers ist dessen Widerstand gegen eine Zerstörung seiner Form durch mechanische Einwirkung äufserer Kräfte. Letztere werden, wenn sie gleich grofs sind und in entgegengesetztem Sinne auf den Körper einwirken, diesen zwar unbewegt lassen, aber eine Bewegung der Körpertheilchen und somit eine Veränderung der Körperform herbeiführen. Sobald die äufseren Kräfte aufhören zu wirken, wird jeder feste, nicht starre Körper vermöge seiner Elasticität bestrebt sein, seine ursprüngliche Form wieder anzunehmen, vorausgesetzt, dafs eine gewisse Grenze der Formänderung, die Elasticitätsgrenze, nicht überschritten war. Sind die Kräfte so grofs, dafs diese Grenze überschritten wird, so ist die Formänderung eine bleibende; bei weiterem Anwachsen der Kräfte wird der Körper schliefslich zerstört. Der Widerstand gegen eine Zerstörung oder die Festigkeit des Körpers setzt sich zusammen aus den Kohäsionskräften der Körpermoleküle. Man nennt sie im Gegensatze zu den äufseren Kräften innere Kräfte oder, auf die Flächeneinheit (qcm) und die Kräfteeinheit (kg) bezogen, Spannungen.

Die inneren Kräfte eines als Bautheil dienenden Körpers müssen den äufseren Kräften das Gleichgewicht halten. Es sind Gröfse und Wirkungsweise der äufseren Kräfte, die auf einen Constructionstheil, Balken, Zugstange u. dgl., wirken, zu untersuchen, die im Innern desselben auftretenden Spannungen zu ermitteln und darnach seine Abmessungen, besonders der Querschnitt zu bestimmen.

Der verschiedenen Wirkungsweise der äufseren Kräfte entsprechen verschiedene Spannungsarten oder Festigkeiten. Man unterscheidet einfache Festigkeiten gerader stabförmiger Körper, Abb. 1 bis 6, und zusammengesetzte Festigkeiten. Bei letzteren treten mehrere einfache Festigkeiten, z. B. Biegung und Zug oder Druck usw., gleichzeitig auf. Die Knickfestigkeit kann schon als zusammengesetzte Festigkeit angesehen werden.

Bei einem stabförmigen Körper, der in seiner Längenachse durch zwei gleich grofse, im entgegengesetzten Sinne wirkende Kräfte P gezogen oder gedrückt wird, vertheilen sich die Spannungen (s in kg/qcm) über den Querschnitt des Stabes gleichmäfsig; sie haben zusammen die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gröfse P in kg. Bei einem Querschnitte von F qcm ist $s = \frac{P}{F}$ kg/qcm und $P = F \cdot s$ kg. Mit wachsendem P wächst bei gleichem F auch s und hat im Augenblicke des Zerreifsens oder Zerdrückens den gröfsten Werth, die Bruchspannung (K) erreicht. Dieser Werth wird gewöhnlich mit Bruchmodul oder auch mit Bruchfestigkeit bezeichnet. Der Werth für die Spannungen an der Elasticitätsgrenze heifst Tragmodul oder Tragfestigkeit. Bei zähen Stoffen ist die Bruchfestigkeit erheblich, bei spröden nur wenig gröfser als die Tragfestigkeit.



Abb. 1. *Festigkeit.*

Abb. 1. *Festigkeit. Die äufseren Kräfte wirken in der Längenrichtung des Körpers ziehend; sie verlängern den Körper und suchen ihn zu zerreifsen. Der Widerstand des Körpers gegen Zerreifsen heifst Zugfestigkeit.*

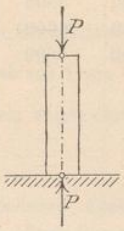


Abb 2. *Festigkeit.*

Abb. 2. *Festigkeit. Die äufseren Kräfte drücken den Körper zusammen und suchen ihn zu zerdrücken. Der Widerstand gegen Zerdrücken heifst Druckfestigkeit.*

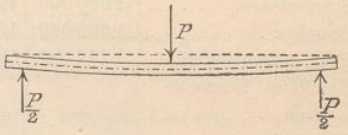


Abb. 3. *Festigkeit.*

Die äufseren Kräfte wirken senkrecht zur Körperachse biegend und suchen den Körper zu zerbrechen. Der Widerstand gegen Durchbiegen heifst Biegungsfestigkeit.

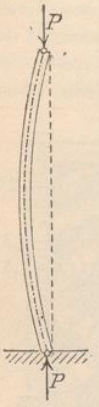


Abb. 4. *Festigkeit.*

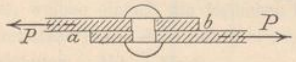


Abb. 5. *Festigkeit.*

Die äufseren Kräfte suchen den Körper (Niet) in der Fläche a b zu trennen; sie suchen einen Körpertheil vom anderen abzuschieben oder abzuscheren. Der Widerstand dagegen heifst Schub-, Scher- oder Abscherungsfestigkeit.

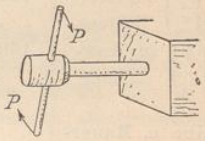


Abb. 6. *Festigkeit.*

Die äufseren Kräfte drehen den stabförmigen, fest eingespannten Körper um seine Längenachse; sie suchen ihn zu verdrehen oder abzudrehen. Dagegen wirkt die Drehungs- oder Torsionsfestigkeit. Diese Art der Kräftewirkung ist im Hochbau selten.

Abb. 4. *Festigkeit. Die äufseren Kräfte wirken in der Längenrichtung drückend auf den Körper. Die Länge des Körpers ist im Verhältnifs zum Querschnitte sehr grofs; der Körper weicht seitlich aus, bis er schliefslich bricht oder zerknickt. Der Widerstand gegen Zerknicken heifst Knickfestigkeit.*

Die praktisch zulässige Spannung (k) darf die Elasticitätsgrenze niemals überschreiten. Sie mufs vielmehr wegen etwaiger Materialfehler, Erschütterungen u. dgl. erheblich kleiner angenommen werden. Gewöhnlich nimmt man für k einen Theil der Bruchspannungen $\left(k = \frac{K}{n}\right)$ und setzt für die Sicherheitszahl n ungefähr 4 bis 5 bei Schmiedeisen, 6 bis 8 bei Gufseisen, 10 bei Holz und Stein, s. Tabelle.

Um die Formänderung verschiedener Baustoffe vergleichen zu können, hat man gleich geformte Stäbe der betreffenden Stoffe gleich schwer auf Zug belastet und die Zunahme der Längeneinheit für das Kilogramm Spannung oder den Dehnungskoefficienten ermittelt. Dieser ist

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Festigkeits- und Elasticitätszahlen.

Baustoff	Elasticitäts-modul (Zug und Druck) E	Bruchfestigkeit K (in kg/qcm)			Zulässige Beanspruchung k (in kg/qcm)		
		Zug	Druck	Schub K_s	Zug	Druck	Schub
1. Metalle.							
Schmiedeisen	2 000 000	4000	3500	3300	750–1000	750–1000	600–800
Gufseisen	1 000 000	1200	6000	1060	250	500	200
Stahl (ungehärteter)	2 200 000	6000	6000	6000	1200	1200	800–1000
Gewölbtes Eisenwellblech	—	—	—	—	500	500	—
Eisendraht	—	—	—	—	1200	—	—
Zinkblech	—	—	—	—	200	200	—
2. Hölzer.							
Eiche ∥ zur Faser-	120 000	950	500	75	120	80	7,5–8,5
Buche ⊥ richtung	—	150	300	—	15	36	—
Kiefer ∥ zur Faser-	120 000	800	450	45	80	60	4,5
Lärche ⊥ richtung	—	80	200	—	8	20	—
Tanne ∥ zur Faser-	100 000	600	400	40	60	50	4
Fichte ⊥ richtung	—	—	300	—	—	—	—
3. Steine u. Mauerwerk.							
Basalt	—	—	1000–2200	—	—	75	—
Basaltlava	—	—	500	—	—	25	—
Granit (Syenit, Diorit)	—	160	800–2000	60	2	45	6–12,7
Kalkstein (Marmor) in Quadern	—	30	500–1500	—	1	25	5–8,7
Sandstein in Quadern	—	12	300–1800	20	0,6	15–30	1,6–7,5
„ im Mittel	—	—	—	—	—	20	—
Bruchsteinmauerwerk in Kalkmörtel	—	—	—	—	—	5	—
Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel	—	7	70	0,75	0,7	7	0,075
desgl. in Cementmörtel	—	14	140	4,0	1,4	10–14	0,4
Mauerwerk aus porigen Steinen	—	—	—	—	—	3–6	—
4. Verschiedenes.							
Glas	700 000	—	—	—	—	25	—
Beton	—	—	s. Beton	—	—	5–15	—
Cement ohne Sandzusatz	—	—	250–270	—	—	—	—
1 RT + 1 RT Sand	—	—	200 (nach 28 Tagen, davon 27 unter Wasser)	—	—	—	2,3
Portland- + 2 „ „	—	—	180 (nach 28 Tagen, davon 27 unter Wasser)	—	—	—	2,2
Cement + 3 „ „	—	—	160 (nach 28 Tagen, davon 27 unter Wasser)	—	—	—	1,9
Guter Baugrund	—	—	—	—	—	2,5–5	—

also für einen bestimmten Baustoff die Verlängerung in Centimetern eines aus diesem Stoffe gefertigten Stabes von 1,0 cm Länge, 1,0 qcm Querschnitt bei 1,0 kg Belastung. Ist v die Verlängerung eines l cm langen Stabes mit F qcm Querschnitt und P kg Belastung auf Zug, so ist $\frac{v}{l}$ die Dehnung für 1,0 cm Länge. Da die Spannung $\frac{P}{F} = s$ kg auf 1,0 qcm beträgt, so ergiebt sich für 1,0 kg Belastung eine Dehnung in cm von

$$a = \frac{v}{l \cdot s} = \frac{\text{Dehnung}}{\text{Spannung}} = \text{Dehnungskoefficient in cm bezogen auf kg/qcm.}$$

Den Werth $E = \frac{1}{a}$ (in kg/qcm) hat man mit Elasticitätsmodul bezeichnet. Dieser giebt also an, den wievielten Theil seiner Länge sich ein Stab von 1 qcm Querschnitt bei 1 kg Belastung ausdehnt. Demnach beträgt die Verlängerung v eines l cm langen Stabes bei 1 kg/qcm Spannung: $v = \frac{l}{E}$, bei s kg Spannung: $v = \frac{l}{E} \cdot s$ oder $v = \frac{l}{E} \cdot \frac{P}{F}$.

Bei einigen Baustoffen, z. B. bei Schmiedeisen, bleibt die Dehnung innerhalb einer gewissen Spannungsgrenze proportional der Spannung s. Diese Grenze heifst die Proportionalitätsgrenze. Viele Baustoffe, z. B. Gufseisen und Stein, haben keine Proportionalitätsgrenze.

Die zwischen Zugspannung und Verlängerung eines Stabes vorhandenen Beziehungen bestehen in gleicher Weise zwischen Druckspannung und Verkürzung.

Das auch wohl der **Feston** ist ein Gehänge von Blumen und Früchten oder auch von faltigem Tuche, von Schellen, Muscheln und dergleichen. Die schönsten und ältesten gehören wohl in die römische Kunst, welche einfach die festlichen Zierrathe aus Blumen, Früchten usw. in Marmor nachbildete. Die mittelalterlichen Stile haben wenig Gebrauch davon gemacht, aber die neuzeitlichen wieder sehr ausgedehnten. Abb. 1 bis 5.



Abb. 1. *Feston zwischen den Pilastern der Vorhalle des Pantheon in Rom; antik.*

fett ist die Bezeichnung von Kalk, der sich geschmeidig anfühlt und zur Mörtelbereitung verhältnifsmäfsig viel Sand braucht. Der Kalkmörtel selber ist fett, wenn er wenig Sand enthält. Auch lehmige oder thonige Erde, besonders wenn sie sich fettig anfühlt, heifst fett.

Die **Fette** s. Pfette und Dach.

feucht nennt man im Hochbaue das zeitweilige oder ständige Vollsein eines Bautheils von Wasser oder von verunreinigtem Wasser. Da nun aber jeder Bautheil, von Gründungstheilen und

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wenigen anderen Stücken abgesehen, trocken sein mufs, wenn Fäulnifs, Schwamm, Mauerfrafs usw. nicht entstehen sollen, so ist es nöthig, die Feuchtigkeit schnell zu entfernen, unschädlich zu machen oder überhaupt zu verhüten. Darnach müssen die einzelnen Bautheile angelegt sein, z. B. die Dächer sowohl im Stoffe als auch in der Ausführung, die Grundmauern durch Isolirung usw.; das ist bei jedem Theile des Weiteren erwähnt. Es handelt sich hier mehr um die Feuchtigkeit, für



Abb. 2. *Festons von Putten gehalten an einer Cisterne in Venedig; Renaissance.*

deren Dasein der Grund nicht sogleich erkannt werden kann oder die sich nicht ohne Gefährdung bezw. Beseitigung des ganzen Bautheils fortbringen läfst.

Im Allgemeinen rührt die Feuchtigkeit entweder aus dem Erdboden her, von dem sie in den Mauern aufsteigt, oder sie dringt von aufsen als Regenwasser ein. Im ersteren Falle giebt es nur die Isolirung als Verhütungsmittel. In welcher Weise sie am Wirksamsten hergestellt wird, ob

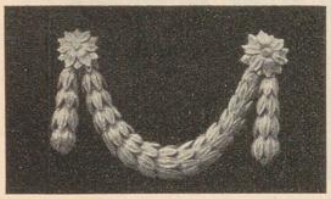


Abb. 3. *Feston in Holz geschnitzt, streng stilisirt; um 1800.*



Abb. 4. *Feston in Holz geschnitzt, naturalistisch; um 1800.*

durch Theerpappe, Asphalt, Anstrich, Luftschicht oder eines der vielen sonstigen Mittel, mufs in jedem einzelnen Falle je nach Lage der Verhältnisse bestimmt werden. Im anderen Falle ist stets die Ausführung oder der Stoff unzulänglich; man mufs also auch hier je nach Lage der Verhältnisse die Mittel zur Abhülfe bestimmen, sei es durch völlige Erneuerung z. B. bei Dächern, sei es durch bessere Anordnung, z. B. hohler Mauern an Stelle voller, sei es durch Verstärkung, z. B. einer

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

einfachen Pappdeckung, die man zu einer doppelten macht, sei es durch Ummantelung oder durch welche Vorkehrung man sonst zum Ziele zu kommen glaubt. Kennt man die Ursache der Feuchtigkeit, wird das Mittel der Beseitigung auch zu finden sein. Indessen zuweilen ist die Ursache nicht leicht zu erkennen. So finden sich im Mauerwerke, besonders aus Bruchsteinen, einzelne Steine, die zwar mehr oder weniger, aber beständig feucht sind und ihre Feuchtigkeit an den Putz abgeben, sodafs ein Fleck auf der Wand entsteht, auf dem die Tapete nie haften will. Ein solcher Stein ist meist salpeterhaltig, aus der Grube eines Aborts stammend oder sonst wie hygroskopisch geworden. Man ersetzt ihn am Besten durch einen anderen an sich trockenen oder läfst, wo das nicht angeht, den Putz beseitigen, die Feuchtigkeit wenigstens auf der Aufsenfläche trocknen, überstreicht diese mit heifsem Gudron oder Holzcement und verputzt die Stelle wieder. Ist das ganze Mauerwerk eines Raumes von Salpeter durchdrungen, z. B. bei Ställen, so wird der Putz stets sehr



Abb. 5. *Feston gemalt, modern.*

fleckig erscheinen und überhaupt nie zu trocknen sein. Es ist daher die Umwandlung eines Stallgebäudes in ein Wohnhaus mit Vorsicht auszuführen, besser überhaupt zu unterlassen. Mauern, deren Steine nicht salpeterhaltig sind, können auch feucht sein, wenn die Steine schwitzen, d. h. an denen bei Witterungswechsel sich der Wassergehalt der Luft niederschlägt. Das ist in hohem Maafse der Fall z. B. bei Basalt, den man deshalb im Inneren mit einer Backsteinverblendung, am Besten mit isolirender Luftschicht verkleidet; aber auch an Wänden aus Backstein, die verputzt sind, kann man diesen Niederschlag bei plötzlichem Witterungswechsel da beobachten, wo das Gebäude die Wirkung dieses Wechsels lebhaft zur Geltung kommen läfst, z. B. auf den Vorplätzen, Treppenhäusern usw., denen unmittelbar die Aufsenluft zugeführt wird. Es ist nicht nöthig, diese Feuchtigkeit, die sich besonders auffällig auf den Fufsbodenplatten, am Terrazzo, an der Fliesenbekleidung usw. zeigt, beseitigen zu wollen. Sie ist zwar stellenweise nicht angenehm, aber alsbald vorübergehend und daher kaum schädlich. Anders verhält es sich mit Mauern, welche dem Wetter ausgesetzt sind und aus wenn auch nicht an sich feuchten, so aber die Feuchtigkeit hal-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

tenden Steinen bestehen. Solche findet man namentlich unter den Sandsteinen, und selbst durch mehr als ein Meter starke Mauern aus ihnen wird die Feuchtigkeit, vom Winde begünstigt, hindurchgetrieben, während die genäfste Aufsenfläche abtrocknet. Hinzu kommt, dafs die Innenseite, zumal wenn sie einen steinartigen Verputz hat, z. B. in Cement, schwitzt bezw. beschlägt, weil sie bei starken Wänden stets die nahezu gleich kühle Temperatur behält. Durch Verputz irgendwelcher Art hier Abhülfe schaffen zu wollen, ist nicht anzurathen. Aufser in hydraulischem Mörtel wird keiner haften, weil die ganze Wandfläche auch nur auf kurze Zeit nicht genügend auszutrocknen

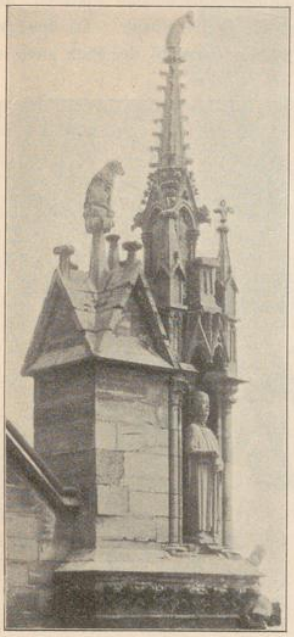


Abb. 1. *Fiale. Frühgothische Strebepfeilerbekrönung am Strafsburger Münster; vorn zu Heiligenhäuschen ausgestaltet, mit reicher Bekrönung aus einer Fiale inmitten und vier kleineren Eckfialen bestehend; zwischen letzteren auf drei Seiten Baldachine über Heiligenstatuen; hinten einfacher gestaltete Fiale ohne Riesen, an dessen Stelle auf Knauf eine hockende Löwenfigur, ähnlich der sitzenden Figur eines Fabelthiers auf der Spitze des Riesen der Mittelfiale. Die kleinen Eckfialen endigen in Kreuzblumen.*



Abb. 2. *Fiale, spätgothisch, vom Chore der Kathedrale in Metz.*



Abb. 3. *Fiale aus einer spätgothischen Holzschnitzerei.*

ist. Es bleibt daher nur übrig, die Wand innen mit einer halbsteinigen Wand in Backstein, am Besten Klinkern, zu verkleiden, die aber erst an den vermauerten Flächen getheert werden müssen. Besser ist freilich noch eine isolirende Luftschicht zwischen feuchter Wand und Verkleidung zu lassen. Es ist dann nicht nur für Ventilation dieser Luftschicht zu sorgen, sondern auch dafür, dafs das etwa von der feuchten Wand sich sammelnde Wasser ablaufen kann.

feuerfest ist diejenige Sicherheit gegen Zerstörung durch Feuer, welche jeweilig an einem Orte durch die Baupolizei als ausreichend erachtet wird; denn es kann natürlich kaum bei einem Stoffe oder bei einer Anordnung von vollkommener Feuersicherheit die Rede sein. Die Anforderungen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

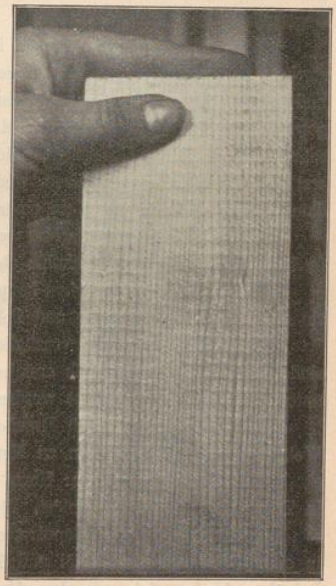
haben sich mit der Zeit aller Orten verschärft. Im Allgemeinen werden alle massiven Wände, gewölbten Decken, Massivdecken, die Metalldächer usw. als feuersicher angesehen; vielfach genügt den Behörden schon, z. B. bei hölzernen Treppen, ein „massiver" Kalkmörtelputz, Verkleidung durch Monierputz u. dgl. Dagegen will man jetzt eiserne Träger und Säulen oft kaum noch als feuersicher gelten lassen, wenn sie durch Asbest-Kieselguhr oder dgl. ummantelt sind.

Die **Feuerklappe** ist diejenige Vorrichtung im Abzugsrohre des Ofens, durch welche der Zug abstellbar ist. Schliefst man die Klappe — auch als Schieber vielfach hergestellt —, bevor der Brennstoff völlig todt ist, so werden die Gase, die in den Raum treten, lebensgefährlich, was zur Folge gehabt hat, dafs die Ofenklappen baupolizeilicherseits jetzt fast überall verboten sind.

Der **Feuerstein,** Flintstein, besteht hauptsächlich aus Kieselerde; muscheliger Bruch, grau. durchscheinend; Verwendung zum Mauern, Pflastern und als Sand.

Die **Fiale,** vielleicht herkommend von φιάλη Trinkschale, da ihrer als phiala schon im 9. Jahrhundert Erwähnung geschieht, ist eine mittelalterlichen Bautheilen eigene Bekrönung von verschiedener, meist aber pyramidaler, thurmartiger Form. Sie findet sich im Romanischen vornehmlich an der Stelle, wo die Thürme vom Viereck ins Achteck übergehen, ist aber noch nicht vollkommen durchgebildet; auch sieht man an ihrer Stelle wohl andere Gebilde, z. B. kurze Säulen mit einer Sculptur bekrönt oder dgl. In der Gothik dienen Fialen hauptsächlich als die oberen Strebepfeilerendigungen. Anfänglich ist ihr Leib, als welchen man den unteren postamentartigen, im Grundrisse gewöhnlich quadratischen Theil bezeichnet, ungegliedert, erhält aber wie andere Flächen mit der Zeit Blendenmaafswerk als Belebung und wird vielfach zu einem Heiligenhäuschen mit Säulen durchbrochen. Die als Riese benannte pyramidale Bekrönung des Leibes steht auf einem Sims auf oder wächst hinter Giebelchen empor, ist an den Kanten meist mit Krabben verziert und blüht in eine Kreuzblume aus, Abb. 1 bis 3. In den hölzernen Altaraufbauten der gothischen Spätzeit verlieren die Riesen oft ihre eigentliche Bedeutung; sie werden oft wie Rankenwerk behandelt, indem sie sich drehen und winden müssen.

Die **Fichte,** Kreuz-, Roth- oder Schwarztanne, ist das am Meisten im Hochbau benutzte Nadelholz; büschelartige Nadeln am rechtwinklig zum geraden Stamme stehenden Aesten. Das Holz ist röthlich, nach der Mitte hin geadert, weich, leicht zu spalten und elastisch, viele Markstrahlen, senkrechte und wagerechte Harzgänge; Höhe bis 50,0 m, Stammstärke bis 1,80 m. Im Nassen und Trockenen sehr haltbar, im Feuchtigkeitswechsel stockig werdend; daher Verwendung zu allen Bauarbeiten des Zimmermanns und Schreiners, welche dem Wechsel von nafs und trocken nicht ausgesetzt sind.



Fichte, an dem Stücke sind die querliegenden Sägeschnitte sichtbar.

Das **Filzbrett,** ein Reibebrett, das an der Reibfläche mit Filz benagelt ist, um damit Putzflächen zu glätten, abzufilzen, s. Putz.

Der **Findling,** erratischer Block, ist ein Stein, der sich in verschiedenen Gröfsen ohne Zusammenhang mit dem gewachsenen Boden hauptsächlich in der norddeutschen Tiefebene findet und zumeist aus Granit, Gneis, Syenit, Diorit, Porphyr usw. besteht. Er dürfte der Rückstand aus Gletschern der Urzeit sein und ist von Alters her zu Bauzwecken in Ermangelung eines besseren Stoffs verwandt. Er ist nur mühsam zu bearbeiten, sodafs Kunstformen in ihm nur ausnahmsweise gemacht sind. Er ist daher zu den Fundamenten und schlichten Mauerwerken massiver Gebäude schon seit

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

romanischer Zeit genommen und findet sich oft in Gemeinschaft mit dem Backsteine an romanischen Kirchen Norddeutschlands.

Die **Fingerplatte** ist eine messingene Anglaise, s. d.

Die **Finne,** Pinne, Pfinne, ist die meifselartig zugeschräfte Seite eines Hammers.

Der **Firnifs** ist eine öl- oder harzförmige, schnell trocknende, im Wasser unlösliche Flüssigkeit; sie dient zum Anstriche von Gegenständen, die vor den Einwirkungen der Feuchtigkeit und Luft geschützt werden sollen, und bildet einen glänzenden, durchsichtigen und harten Ueberzug. Guter Firnifs mufs schnell trocken werden, was geschieht, indem er aus der Luft Sauerstoff aufnimmt; er mufs fest haften, darf also nicht rissig werden und abspringen. Aufserdem darf er die Farben, mit denen er vermischt wird, nicht verändern, mufs selber farblos sein und stets glänzend bleiben. In Betracht kommen aufser Leinöl die Harze Schellack, Terpentin, Sandarach, Dammar, Mastix, Kolophonium, Kopal, Animeharz, Bernstein, Asphalt usw., sowie der Saft von verschiedenen Firnifsbäumen.

Oelfirnifs wird gewonnen, wenn gut abgelagertes, reines und ganz klares Leinöl, für bestimmte Zwecke auch Mohnöl, Nufsöl oder Harzöl, gekocht wird. Es wird an der Luft fest, indem es Sauerstoff aufnimmt, was durch Kochen und durch während desselben zugesetzte Stoffe wie Bleiglätte, Mennige, Bleiweifs, Zinkoxyd, borsaures Manganoxydul, Braunstein oder Gips noch gefördert wird. Läfst man solchen Firnifs an der Sonne stehen, so wird er klarer, macht jedoch die Farben, mit denen man ihn mischt, dunkeler.

Für helle Oelfarben kann man weifse Firnisse herstellen. Dazu gehört ganz klares Oel, das noch gereinigt und gebleicht wird. Es wird zu dem Zwecke in Gläser gefüllt, an die Sonne gesetzt und mit Wasser mehrmals kräftig umgeschüttelt.

Siccativ, Trockenöl, ist stark eingekochter und deshalb schnell trocknender Firnifs mit Bleiglätte-, Mennige- oder borsaurem Mangan- u. dgl. Zusatz, es wird den Oelfarben als Trockenmittel zugesetzt, ist aber der Haltbarkeit des Anstrichs nicht förderlich, auch nicht für zu lackirende Gegenstände brauchbar, s. Anstrich.

Weingeistfirnisse bestehen in der Hauptsache aus Harzen (Schellack, Sandarach, Kopal) in starkem 90procentigem Weingeist gelöst. Diese Lösung wird beim Trocknen an der Luft spröde und erhält Risse. Um dieses zu vermeiden, mischt man Stoffe hinzu, die den Firnifs zähe und geschmeidig erhalten; solche sind: Mastix, Terpentin, Elemi. Weingeistfirnisse liefern durchsichtige, sehr glänzende, harte Ueberzüge. Holzflächen müssen, wenn sie geschliffen und dann gebeizt sind, erst mit Leimlösung gestrichen werden, wenn sie mit Weingeistfirnifs behandelt werden sollen, damit dieser nicht in das Holz eindringt und es fleckig macht.

Soll Schellackfirnifs farblos sein, so verwendet man gebleichten Schellack oder kocht den fertigen Firnifs mit Knochenkohle ab. Man benutzt ihn zu Ueberzügen von Zinnwaaren.

Sandarachfirnisse bestehen hauptsächlich aus Alkohol, Sandarach und venetianischem Terpentin; sie sind für helle Anstriche und Polituren geeignet.

Kopalfirnisse sind die vorzüglichsten Weingeistfirnisse; völlig farblos und, wenn sie trocken sind, sehr hart. Kopal mufs erst bei mäfsiger Hitze geschmolzen, dann gepulvert und das Pulver unter erhöhtem Druck gelöst werden.

Goldfirnisse sind durch Drachenblut, Gummigutti, Kurkume, Sandelholz oder Saffran gefärbte Weingeistfirnisse; sie werden zu Metallanstrichen verwendet.

Terpentinölfirnisse: Harze (Mastix, Dammar) in Terpentin gelöst. Asphaltfirnifs: Asphalt in Terpentin oder Benzin gelöst. Sie sind geschmeidiger als Weingeistfirnisse.

Oellackfirnisse. Gepulverte Harze (Bernstein, Kopal oder Dammar) oder Asphalt werden in einem Gemisch aus Leinöl und Terpentin gelöst. Das Terpentin verdunstet an der Luft, das Leinöl verbindet sich mit dem Harze und bildet einen festen und dauerhaften Ueberzug. Bernsteinlackfirnifs wird zum Firnissen von Eisenwaaren und zum Wagenlackiren verwendet, er ist sehr dauerhaft. Kopallackfirnifs ist ebenfalls dauerhaft und sehr schön; er dient zum Lackiren der Oel-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

farbenanstriche und Metallwaaren. Dammarlackfirnifs giebt einen guten Anstrich, ist farblos und dient deshalb besonders zu weifsen Anstrichen.

Goldlackfirnifs, ein Auszug von Drachenblut, Orlean, Gummigutti und Terpentinöl als Zusatz zum Bernstein- oder Kopallackfirnifs.

Schwarzer Lack für Metalle ist Asphalt, Mennige, Bleiglätte, Zinkvitriol, Leinöl mehrmals gekocht, wenn abgekühlt, mit Terpentinöl verdünnt.

Japanischer Lack, sehr fest, dauerhaft und widerstandsfähig gegen Wasser und Hitze. Er wird bereitet aus dem Saft einiger in China und Japan heimischen Bäume.

Kautschuk- und Guttaperchafirnisse bestehen meistens aus Kautschuk oder Guttapercha mit Leinöl; es werden Stoffe damit wasserdicht gemacht.

Holz wird vor dem Firnissen gebeizt und mit Bimsstein und Schachtelhalm geglättet. Metall mufs rein sein und angewärmt werden. Eisen erhält Kopal- oder Bernsteinfirnifs, Zinn Weinsteinschellackfirnifs, Messing Goldfirnifs. Es sind zu allen möglichen Zwecken besondere Firnisse in Gebrauch und es werden täglich neue zu bestimmten Zwecken empfohlen.

Der **First** oder Forst ist die gewöhnlich wagerechte Schnittlinie zweier abfallenden Dachflächen bezw. die oberste Linie einer solchen Dachfläche, z. B. eines Pultdachs im Gegensatze zu der Schnittlinie zweier steigenden Dachflächen, die eine Kehle heifst. Ist die Schnittlinie zweier abfallenden Dachflächen geneigt, z. B. von der Traufkante bis zum Firste gehend, so bildet dieselbe einen Grat; wenn sie nur einen Theil davon bildet, um sich an beiden Enden an Firste anzuschliefsen, heifst sie ein Verfall, s. Dach.

Der **Firstkamm**, Firstsattel, so viel wie Dachkamm, s. d.

Das **Fischband** s. Beschlag nebst Abb. 47 bis 50.

Die **Fischblase**, auch Schneufse genannt, ist eine spätgothische, fischblasenähnliche Maafswerksform, die vielfach verdoppelt, verdreifacht usw. als Zweischneufs, Dreischneufs usw. in ein rundes,



Abb. 1.



Abb. 2. *Fischblasenformen.*



Abb. 3.
Fischblasenfüllung von Kreisen und Zwickeln als Blendenmaafswerk in Holz geschnitzt.

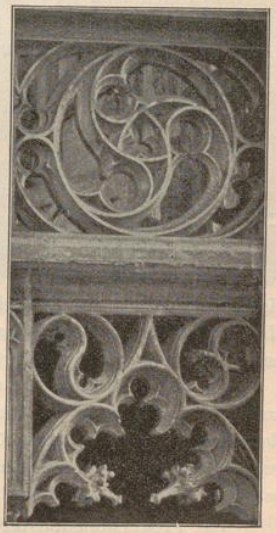
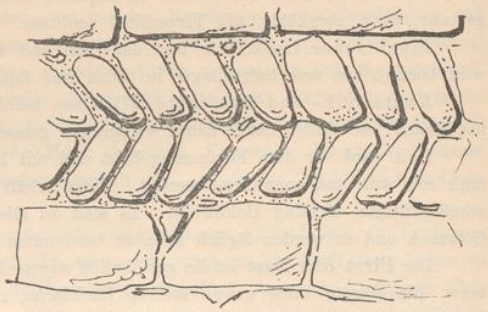


Abb. 4.
Fischblasen in steinernem Maafswerke am Lettner des Magdeburger Domes.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

viereckiges, dreieckiges oder sonstwie gestaltetes Feld als Füllung hineingelegt ist. Ihre Entstehung und Entwicklung dürfte mit der des Eselsrücken gleichzeitig sein, Abb. 1 bis 4.

Das **Fischgrätenmuster**, Aehrenwerk, bildet Reihen solcher Steine, die zu einander in einem Winkel stehen. Aus der Bauweise der alten Römer, die es als opus spicatum sowohl im aufgehenden Mauerwerke als auch im Pflaster gern verwendeten, dürfte es in deutsche Bauwerke übergegangen sein, wo man es, abgesehen von karolingischen Bauten, besonders in den Grundmauern romanischer Burgen noch vielfach antrifft, Abb. Das Pflastermuster, welches im Mittelalter in Italien zumeist beliebt war, kommt jetzt dort unter dem Namen acoltello vor, s. d. mit Abb. Bei uns hat es seit dem späteren Mittelalter als Flächenverzierung häufige Anwendung gefunden, stellenweise mit symbolischer Bedeutung (z. B. in Celle als monumentaler Fuhbusch, Ruthe). Zu Friesen ist es im Backsteinbaue ebenfalls seit dem Mittelalter beliebt, indem man es aus Stromschichten zusammensetzt.



Fischgrätenmuster in Bruchstein ausgeführt, wie es in romanischem Fundamentmauerwerke vorkommt, z. B. in den Resten der Burg neben der Doppelkapelle zu Landsberg bei Halle a. S.

Der **Fittichziegel** s. Dachdeckung Abb. 19.

Das **Flachbild**, Flachrelief, s. erhabene Arbeit.

Die **Fläche** ist der Hammer zum Bearbeiten von Werksteinen. Er hat auf einer oder auf beiden Seiten eine Schneide, die dem Stiele gleichläuft, s. abflächen mit Abb.

Das **Flacheisen** ist rechteckiges Stabeisen von 10 bis 180 mm Breite, welches aus Schweifseisen gewalzt ist. Bei Stärken unter 5,5 mm heifst es Bandeisen, s. d. Ferner ein auch Flächeisen oder Fläche genannter Hammer, s. Fläche.

flächen s. abflächen mit Abb.

Das **Fladerpapier** ist ein solches, mit dem bei Oelfarbenanstrich Musterungen, z. B. Maserungen, hervorgebracht werden. Dazu dienen auch Fladerdruckplatten, s. Anstrich.

Der **Flansch** ist der Ansatz an Metallstücken, z. B. an Rohren zur Verbindung derselben durch Verschraubung, oder sonst wie. Bei Eisenträgern ist es der Ansatz an den Steg, bei I-Trägern giebt es also einen oberen und unteren Flansch.

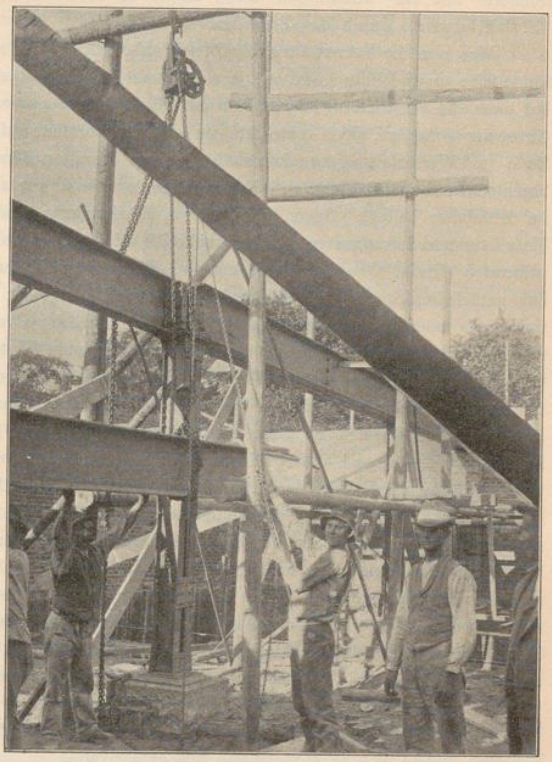
Der **Flaschenzug** ist eine Verbindung von festen und losen Rollen durch Seile oder Ketten zu einem Hebewerkzeuge. Er hat den Zweck der Kraftersparung, die auf dem Grundsatze des Hebelarms der Rolle beruht und der natürlich eine entsprechende Zeitvermehrung gegenübersteht. Man kann demnach gröfsere Lasten, wie Träger, Werksteine usw., zwar leicht aber nur langsam heben, was aus naheliegenden Gründen im Hochbau meist nicht unerwünscht ist.

Von dem einfachen, nur aus einer festen und einer beweglichen Rolle bestehenden Flaschenzuge ist man nicht nur zu einer gröfseren Anzahl von Rollen und zu verschiedenen Anordnungen derselben übergegangen, um gröfsere Kräfte auszuüben, sondern man hat auch fortgesetzt Verbesserungen angebracht, die als Potenz-, Differenzial-, Schrauben-, Sackflaschenzug, auch noch nach besonderen Patenten benannt sind, z. B. Effect, Facil, Patent Mork usw. Abb.

Das **Fledermausfenster**, Schwalbenschwanzfenster, ist ein Dachfenster in Lukenform, aber so eingedeckt, dafs die Deckung sich wie die Wimper eines Auges gestaltet, indem sie sich von der des Hauptdachs beiderseits löst, bezw. in sie verläuft. Diese Form gehört wohl erst dem Zopf an. Ihre Eindeckung erfordert Sorgsamkeit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Fliese** ist eine Steinplatte zur Wand- und Deckenbekleidung oder zum Fufsbodenbelage. Marmor, (Sollinger) Sandstein, Kalkstein, Schiefer, Sohlenhofer Speckstein und andere natürliche Steine, in Mörtel auf Sandbettung verlegt, werden hauptsächlich als Fufsbodenbelag verwendet, während gebrannte Thonplatten ebensowohl zur Wand- und Deckenbekleidung dienen. Diesen künstlichen Steinen kommt im Besonderen der Name Fliesen zu. Sie sind jetzt meist 16 bis 25 cm im Quadrat grofs und 13 bis 16 mm stark, Maafse, die sich nach dem Verhalten des Thones im Brande richten. Die Rückseite der Stücke ist mehr oder minder rauh, um auf der Unterlage besser zu haften. Die zu Fufsböden dienenden sollten wie die altrömischen unglasirt bleiben, wie es neuerdings wohl auch überall der Fall ist. Die glasirte vielfarbige Fliese wird, damit die verschiedenfarbigen Glasuren nicht in einander fliefsen, relifiert entweder so, dafs das Muster, oder so, dafs der Grund erhaben ist. Beides geschieht durch Abformen der Verzierungen aus Matrizen. In vertieften Mustern, mit Glasur gefüllt, sind die spanisch-maurischen Fliesen, die *azulejos*, ausgeführt. Eine andere Weise besteht im Einritzen der Zeichnung auf der Fliesenfläche und dem Ausfüllen der so umränderten Ornament- und Grundflächen durch verschiedenfarbige Glasur. Hierbei entsteht, wenn die Linien von einer unschmelzbaren, beliebig farbigen Thonmasse gefüllt werden, ein auffälliger Contur des Ornaments. Dieselbe Wirkung erreicht man durch Aufmalen der Zeichnung in unschmelzbarer Thonmasse, welche das Zusammenfliefsen der Glasuren verhindert und ähnlich dem émail cloisonné Zellen für die Glasuren bildet. Diese Weise findet sich bereits bei den Babyloniern und Persern, auch im Abendlande während des Mittelalters und im 15. und 16. Jahrhunderte. Jetzt wird sie besonders von den Franzosen wieder gepflegt. Zu dieser Art der Verzierung, durch welche die Fliesenfläche überall bedeckt wird, kommt noch die durch Bemalung. Nur bei Porzellan und im Brande weifs werdenden Thonen kann die Fliese selber bemalt werden, in der Regel aber mufs erst ein weifser Malgrund geschaffen werden. Das geschieht auf dreifache Art: 1. durch einen weifsen Angufs, auf welchem gemalt wird; die Fliese wird alsdann mit einer durchsichtigen bleihaltigen oder alkalischen Glasur überzogen. So sind die orientalischen Fayencen, die türkischen und ältere persische Fliesen hergestellt. Diese Art wird auch wohl als Halb-Fayence benannt. 2. durch die Zinnglasur selber, die nach dem Auftrage auf die Fliese, und nachdem ihre Feuchtigkeit in den Thon eingezogen ist, ein feuchtes, lockeres Pulver bildet, in welches



Flaschenzug, wie er zum Heben von eisernen Trägern gebraucht wird. Ein Mann kann die Hebekraft leicht ausüben, während die übrigen zur Führung der Last, hier also des Trägers, zur Hand sein müssen.

ähnlich wie bei der Frescomalerei in den Kalkputz gemalt wird. Durch einen abermaligen Brand der Fliese verschmelzen die Metalloxyde der Farben mit der Zinnglasur und erhalten dadurch ein besonders schönes Aussehen. Man nennt die Erzeugnisse dieser Malerei in die Glasur, wie sie die Italiener seit dem Ende des 14. Jahrhunderts zu machen gelernt hatten, Fayence oder Majolica. 3. durch fertige weifse Glasur, auf die gemalt wird. Diese Malerei wird alsdann eingebrannt durch so gelinde Hitze, dafs die Glasur dabei nicht wieder in Flufs kommt, was möglich ist, indem sie durch Muffeln vor der Wirkung des Feuers geschützt wird. Deshalb unterscheidet man Muffelmalerei und Scharffeuermalerei. Diese Ueberglasurmalerei findet sich in China schon im 15. Jahrhunderte und für Wandfliesen schon früher in Persien; sie erreicht in Europa ihre Blüthe im 18. Jahrhunderte durch das Porzellan.

Was nun die Verwendung der Fliesen anbetrifft, so ist sie besonders in der islamitischen Baukunst eine ausgedehnte gewesen, ja sie hat dieser grofsentheils das Gepräge gegeben. Ohne Frage hat auch die Verwendung der Fliesen im Abendlande besonders durch die Kreuzzüge dorther wieder Anregung gefunden, doch erstreckte sie sich zunächst nur auf die Fufsböden. Zu letzteren sowie zu Bade- und Wasserleitungszwecken sind schon von den alten Römern Thonplatten benutzt, aber ohne eine beachtenswerthe Ausbildung zu erhalten. Diese wird erst, von altorientalischen Erzeugnissen abgesehen, im Mittelalter beliebt. Schon aus dem 9. Jahrhunderte sind uns Bruchstücke von Thonfliesen zu Mosaikmustern zusammengesetzt in Frankreich erhalten. Mosaikartige Muster aus einfach geometrisch geformten (Kreis, Quadrat, Dreieck usw.) Thonplatten bilden wohl im Anschlusse an das Muster aus natürlichen Steinen die älteste Art der Durchbildung von Fufsböden und Wandflächen. Schwarz und Gelb sind im 12. Jahrhunderte die Hauptfarben; dazu kam Grün. Im 13. Jahrhunderte machte man incrustirte Fliesen durch zumeist helleren Thon oder Angufs in ein der Fliese um 2 bis 3 mm tief eingepreſstes Muster. Das Ganze wird dann noch von der durchsichtigen Glasur überzogen. Dadurch wird das natürliche Roth des Grundes warm braunroth und die Einlage von weifs brennendem Thon erscheint lichtgelb. Diese Färbung ist für das 13. und 14. Jahrhundert kennzeichnend. Das Muster dehnte sich mit der Zeit auf eine Anzahl Fliesen aus und wurde so reich, dafs der h. Bernhard sich bewogen fühlte, dagegen zu eifern. Ein anderes, diesem äufserlich ähnliches, aber einfacheres Verfahren bildete sich daneben aus, das des Aufschablonirens von Zierrathen auf die Fliese, wobei das Muster natürlich keine Tiefe, sondern nur die Stärke des Farbenauftrages hat. Es ist das die Weise des 14. und 15. Jahrhunderts. Schon früh, z. B. im 13. Jahrhunderte, finden sich auch unglasirte Fliesen, deren Linien und Ornamentflächen mit schwarzer Masse (Mastix?) ausgefüllte Vertiefungen bilden. Endlich kommen im späten Mittelalter bis in die Mitte des 16. Jahrhunderts in Deutschland noch Reliefffliesen vor, d. h. die meist diagonal stehenden Blätter und Thierfiguren sind flach erhaben, ähnlich den Ziegeln, die sich bereits im 13. Jahrhunderte so verziert als Wandverkleidung finden.

Im 16. Jahrhunderte fand die italienische Majolica Einflufs, doch in Deutschland nur geringen. Dagegen bildete sich in Holland die Fliesenfabrikation zu einem besonders merkwürdigen Industriezweige des 17. und 18. Jahrhunderts aus, indem die über Holland eingeführten Porzellane aus China und Japan vorbildlich wurden. Seit 1610 sind besonders in Delft die Porzellane in Fayencetechnik nachgeahmt, auch in der Blaumalerei mittels Kobalt, das wohl als die einzige dem Scharffeuer widerstehende Farbe für das Porzellan begründet ist, das aber für diese in Majolicatechnik gefertigten Fliesen nicht erforderlich war. Die Delfter Fliesen, die gewöhnlich einzelne Figuren in der Tracht der Zeit, Landschaften und Seestücke darstellen, fanden fast stets an den Kaminen und den nächsten Wandtheilen sowie vielfach an den Wänden der Flure und Küchen ihren Platz. In Holland, am Rhein und in den Backsteingegenden Norddeutschlands haben sich noch vielfach Reste davon erhalten. Was dann bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts gemacht wurde, hat keine allgemeine Bedeutung.

Seitdem hat die Herstellung und Verwendung von Fliesen wiederum bedeutend zugenommen. Anfänglich kamen die besten aus England, aber nachdem man die auch schon von den Römern ausgebeuteten rheinischen Thongruben, z. B. in Mettlach, wieder benutzt, sind unsere deutschen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fliesen mindestens gleichwerthig. Das liegt nicht nur in der Beschaffenheit des Thons und in seinen Mischungen, sondern auch in der Musterung, die künstlerisch den höchsten Ansprüchen genügt. In dieser Hinsicht leisten jetzt die meisten Fabriken Vortreffliches, besonders was die Farben und Formen (auch in Relief) der glasirten Wandfliesen anbetrifft. Die besten Fufsbodenfliesen dürften jedoch die von Villeroi & Boch in Mettlach sein, da sie an Härte und an Unfähigkeit, Wasser aufzusaugen, alle anderen übertreffen, auch wohl die trefflichste Musterung zeigen. Sie sind eigentlich nicht mehr hart gebrannte Thonfliesen, sondern glas- bezw. steinhart gesinterte, also aus Steinzeug bestehende Platten, die sich erst durch aufsergewöhnlich starke Benutzung, wie sie beispielsweise in Bahnhofshallen stattfindet, mit der Zeit abtreten, den gewöhnlichen Verkehr aber gut vertragen.

Will man den Fufsboden mit Fliesen beplatten, so genügt eine Sandbettung nur für gröfsere Platten, z. B. in Sandstein; für gebrannte Fliesen ist erst eine feste Unterlage durch eine etwa 10 cm hohe Betonplatte oder durch die Pflasterung einer Flachschicht in Backsteinen herzustellen und erst auf diese sind die Platten in Gips- oder Kalkmörtel oder in verlängertem Cementmörtel zu verlegen; der Cement darf aber nicht die Fugen füllen, weil sonst fleckige Ränder entstehen; daher Ausfugen nicht in Cement, sondern in hydraulischem Kalke. Wandfliesen werden gleichfalls mit Cementmörtel unter derselben Vorsicht angesetzt, nachdem zuvor das Mauerwerk sorgsam von Putz und staubartigen Unreinigkeiten gesäubert und gut angenäfst ist. Thonplatten kommen für Ställe, Durchfahrten, Bahnsteige usw. auch geriffelt vor. Die Mettlacher sind gegen die Witterung fest, müssen aber im Freien stets Kiesbeton als Unterlage erhalten, da Backsteinpflaster die Erdfeuchtigkeit aufnimmt und durch den Frost sich von den Fliesen trennt. Bei Holzbalkendecken isolirt man die Fliesen von den Bewegungen des Holzes durch Theerpappe oder Papier.

Aufser Thonfliesen, deren verschiedene Arten hier nicht genannt werden können, giebt es auch Glasfliesen, die, in ⊥-Eisenrahmen eingekittet, besonders über Kellern oder anderen Räumen verlegt werden, die von oben erhellt werden sollen, Cementfliesen, die auch gefärbt werden und bei gröfseren Maafsen ohne Unterlage in Sandbettung mit Cementmörtelverstrich verlegt werden können, Terrazzofliesen, die 2,5 bis 5 cm stark sind und wie Terrazzo aussehen, Asphaltfliesen, die aus Stampfasphalt und neuerdings auch sehr vortheilhaft mit Cementbetonschicht als Unterseite hergestellt werden, und Kunststeinfliesen aller Art, die sich aber fast durchweg nicht genügend bewährt haben. Es versteht sich, dafs alle diese Fliesen aufser den thönernen fast nur zu Fufsbodenbelägen dienen.

Der **Flintstein** s. Feuerstein.

Die **Fluate** oder Fluorsilicate, welche L. Kefsler in Clermont-Ferrand erfunden hat, sollen Metallfluoride (besonders vom Aluminium, Magnesium, Zink und Blei) in Kieselflufssäure gelöst oder kieselflufssaure Salze sein, die mit dem Kalke und der Thonerde der Mauern zu festen, wetterbeständigen Doppelsilicaten werden. Sie dienen als zum Theil farblose Anstrichsmittel, um besonders weiche Gesteine fest und wetterbeständig zu machen. Es bilden sich bei dem Eindringen in den Stein Flufsspat und feste Kieselsubstanz, wobei alle löslichen Stoffe unlöslich und alle Moose und Flechten vernichtet werden. Die Härte und somit der Widerstand gegen Abnutzung nimmt beinahe um 50 % zu. Auch Farbenfluate zu haltbaren Anstrichen in jedem Tone und zu Marmornachahmungen in Kalkstein sind im Handel. Endlich wird Putzfluat hergestellt, um mittels eines kalkartigen Bindemittels verwitterte Steinflächen wieder herzustellen.

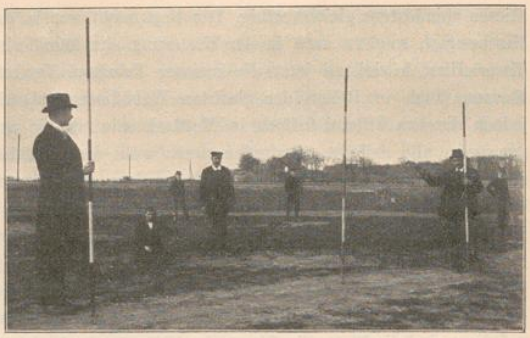
Die **Flucht** s. abfluchten.

Der **Fluchtstab,** die Bake, s. d., ist ein farbig abgetheilter Stab mit eiserner Spitze am Fufse. Er dient wie die Fluchtschnur, nach welcher, wenn sie straff gespannt ist, gemauert wird, oder wie das Fluchtholz, nach dem einvisirt wird, zum Abfluchten, Abb.

Der **Flur,** auch der Hausflur, wohl herkommend von die Flur als der Benennung einer unbegrenzten Fläche, aber zum Unterschiede davon jetzt männlich, ist der Raum, von dem aus die übrigen Räume eines Hauses bezw. einer Wohnung zugänglich sind. Während der Flur ursprünglich aus naheliegenden Gründen stets, z. B. in den alten Bauernhäusern besonders Niedersachsens,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sehr geräumig war, ist er wie die anderen Verkehrsräume besonders in den Städten, um den Bauplatz thunlichst ausnutzen zu können, immer mehr beschränkt, sodafs er oft nur gangartig aussieht. Lüftung und Erleuchtung sind, um die übrigen Räume desto vortheilhafter zu gestalten, der Art vernachlässigt, dafs baupolizeiliche Maafsnahmen aus Gesundheitsrücksichten haben getroffen werden müssen. In französischen Wohnungen wird er oft theilweise durch das Efszimmer ersetzt und ist auch schon deshalb nicht so nöthig, weil er nicht wie bei uns zur Aufstellung von Schränken, die dort meist als feststehende Wandschränke vorhanden sind, dienen mufs.



Fluchtstab.

Der **Formstein** ist ein Ziegel, dem eine Kunstform gegeben ist, d. h. eine dem Thonstoffe entsprechende, sich jedoch in dem Backsteinformate haltende Profilbildung. Mustergültige Formsteine sind die mittelalterlichen in der norddeutschen Tiefebene und die seit 1879 in Deutschland und seit 1883 in Oesterreich angenommenen, s. Backsteinarchitektur und Ziegel. Im weiteren Sinne gehören nicht nur diese Profilsteine, sondern alle zu irgend einem ästhetischen oder constructiven Zwecke besonders geformten Ziegel unter diesen Begriff, z. B. also auch die Lochsteine, die grofsen Stücke zu Bogenanfängern mittelalterlicher Bauten usw. Die Terracotten pflegt man allerdings nicht so zu bezeichnen.

Der **Forst** s. First und Dach.

fourniren ist das dauerhafte Belegen von Gegenständen aus minderwerthigem Holze, dem sogenannten Blindholze, s. d., mit dünnem, feinem Holze, dem Fournire, oder auch sonst von Gegenständen mit Metall, Perlmutter, Elfenbein, Steinen usw. in ähnlicher Weise. Man kann auf diese Weise in Holz nicht nur Gegenstände als aus vollem Holze hergestellt erscheinen lassen, sondern auch mosaikartige Verzierungen hervorbringen. Beide Arten sind besonders im Barock, Rococo und Zopf gepflegt worden. Die Ausführung geschieht dadurch, dafs man die Fournirblätter auf der unteren Seite mit dem Fournirhobel, einem Zahnhobel, zahnt, je nach der Form des Blindholzes durch Wärme biegt, und dem auf das Blindholz gestrichenen Leime aufpreſst.

Wenn an alten fournirten Stücken sich Blasen bilden, indem sich die Blätter stellenweise vom Blindholze abheben, so werden solche Stellen mit heifsem Wasser abgerieben, durch ein Eisen erwärmt und mit Leinöl so lange unter Erwärmung eingerieben, bis der Leim von dem durchgedrungenen Oele sich auflöst. Man kann das Fournir dann ablösen und nach dem Abwaschen des alten Leims von Neuem aufbringen.

fränkisch ist die Bauweise der Franken unter den Merovingern, eigentlich auch noch unter den Karolingern, obwohl man die Bauten der letzteren nach diesen zu benennen pflegt. Es bilden die fränkischen Bauten den Uebergang vom Römischen zum Romanischen. Es kann, obwohl schon 287 Franken in Gallien Wohnsitze fanden, doch erst von einer fränkischen Kunst die Rede sein, nachdem Childerich I., der Sohn Merovigs, das Reich fester gegründet und dessen Sohn Chlodwig durch die Besiegung und Vertreibung der Römer (Schlacht bei Soissons 486) es ausgebreitet hatte und 496 Christ geworden war. Abgesehen von wenigen älteren Bauwerken kam seit dem in Kloster- und Kirchenbauten die neue Macht zum Ausspruche. Aber auch die Paläste und die Wohnungen der Grofsen des Reichs, sowie die städtischen Bürgerhäuser waren nicht ohne Pracht gebaut und nicht zum Wenigsten wurden die Kleinkünste, vornehmlich die Goldschmiedekunst gepflegt. Es begreift sich, dafs bei einem Volke, welches

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in Folge der Völkerwanderung erst seinen dauernden Wohnsitz erhalten hatte, also wohl mehr an Zeltbauten als an steinerne gewöhnt war, auch das Holz eine gröfsere Rolle spielte als der Stein. Auch dafs von den Holzbauten so viel wie nichts auf uns gekommen ist, versteht sich, während, was die steinernen Bauwerke anbelangt, diese römischen Einfluſs in der Ausführung und in den Formen zeigen. Es ist die Verfallskunst des grofsen Reichs, die wir hier mit neuen, noch rohen Formen sich mischen sehen, wenig Quader, aber Backstein und Backsteinzierrathe in mehrfarbigen Theilen vielfach auch an Longobardisches erinnernd, das auf ähnliche Weise sich bildete. Die Ueberdeckungen geschehen in Holz, Gewölbe sind gegossen. Der Grundrifs entspricht natürlich den aus dem Römischen entwachsenen altchristlichen Eigenheiten, was die Cultbauten anbelangt. Die Einzelheiten sind vielfach abweichend von den römischen, wenn auch noch wenig ausgebildet. Der Architrav fehlt dem Gebälk nicht selten, um einem hohen Friese Platz zu machen. Statt der antiken Glieder sind Fase, Kehle und Rundstab häufiger.

Unter altfränkisch versteht man auch wohl die Weise besonders der Möbelausbildung zu Ende des 18. Jahrhunderts, als der französische Geschmack der herrschende war; vielfach will man damit auch nur etwas als altmodisch bezeichnen.

Das **Franzosenholz** s. Guajakholz.

Das **Fraueneis** oder **Frauenglas** s. Blättergips.

Das **Fresco** ist das in frischen Putz Gemalte; daher al fresco malen und die Frescomalerei. Die Zeichnung wird auf den noch nassen Wandputz aufgetragen und die mit Kalkwasser angemachten Farben werden ihr so schnell als möglich eingefügt; jedenfalls mufs die Wand dazu noch feucht sein, sei es durch neuen Kalkauftrag, sei es durch Anfeuchtung wie bei dem Florentinischen Fresco (fresco secco), s. auch Malerei.

Der **Fries** ist der Theil des Gebälks zwischen Architrav und Kranzsims, s. Gebälk. Auch jedes bandförmige Bauglied kann als Fries angesehen werden, mag es glatt oder verziert sein oder aus einer Reihung gleicher Theile bestehen. Man hat daher einen Zimmer-, Rauten-, Bogen-, Würfel-, Schachbrettfries und ähnliche Benennungen. Kennzeichnend ist eigentlich, dafs die Zierrathe des Frieses, mögen sie auch reliefartig sein, sich in der Fläche halten.

Das **Frondach** ist eine andere Bezeichnung für Baldachin, s. d.

Die **Front** ist eigentlich die Stirnseite eines Gebäudes oder einer Kleinarchitektur; aber man gebraucht das Wort auch im Sinne von Ansicht und spricht mithin von Haupt-, Seiten- und Hinterfronten.

Das **Frontispiz**, der Fronton, ist ein Giebelfeld über dem Hauptsimse, gewöhnlich vor dem Satteldache eines Risalits.

Der **Fronton** s. Frontispiz.

Das **Froschmaul** ist eine Dachluke mit halbkreisförmiger Oeffnung vorn.

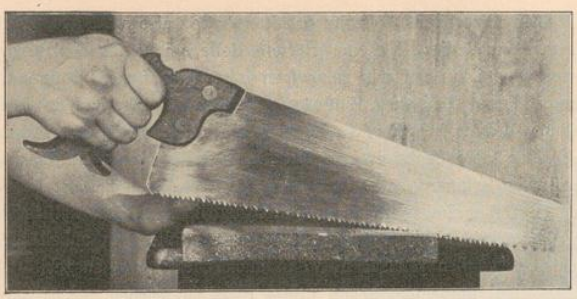
Die **Frosttiefe** ist das Maafs, um welches der Erdboden vom Froste durchdrungen wird. Man nimmt an geschützter Stelle z. B. in Städten für die Fundamente 0,75 m an; sonst ist 1,0 m anzunehmen, z. B. für die Lage von Rohrleitungen im Erdreiche, besonders im Sandboden. Kann das Erdreich noch unter einem Bautheile gefrieren, so wird derselbe bewegt und erhält Risse. Freitreppen, freistehende Mauern, sowie überhaupt alle übrigen Mauern sind daher demgemäfs tief zu fundiren.

Der **Fuchsschwanz** ist eine Blatt- oder Handsäge mit einem Griffe, doch ohne Spanngestell, und dient zum Absägen von Aesten und kleineren Hölzern aller Art, sowie zum Sägen an solchen Stellen, die sich sonst schlecht erreichen lassen, Abb.

fuchsschwänzen ist das Vertheilen von ungleichen Längen auf einzelne kleinere Theile, um den Unterschied weniger augenfällig zu machen, z. B. wenn man eine vierseitige, aber nicht rechteckige Decke in Felder theilt, die dann zwar ebenfalls nicht rechteckig werden können, aber als ungleich grofs nicht auffallen.

Die **Fuge** ist die Scheidungsstelle zweier zusammengehörigen Stücke, einerlei ob diese fest an einander stofsen oder noch einen Zwischenraum haben. Sie zeigt sich als Fläche oder Linie.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Fuchsschwanz ohne Rücken,
d. h. ohne Verstärkung der ungezahnten Seite.

Die Fugen zu schliefsen, geschieht je nach dem Erfordernifs bei Holz entweder nur durch entsprechende Fugenschnitte, z. B. durch Falz, Spund, Nuth und Feder usw., oder aufserdem noch und allein durch ein Binde- bezw. Ausfüllungsmittel, wie Leim, Kitt usw. Bei Metall, z. B. bei Blechen, kommen Wulste, Falze usw. zur Anwendung. Bei Steinen werden die Fugen durch Mörtel der verschiedenen Arten gefüllt. Während nun bei Holz die Fugen meist nur insofern zu beachten sind, als ihre Füllung wenigstens dieselbe Haltbarkeit haben mufs wie der Stoff der zu verbindenden Theile selber, und sie formal an sich keine Rolle spielen, so ist das bei allem Mauerwerke anders. Hier handelt es sich um eine besondere Technik und Bildung, wobei die wagerechten Fugen als Lagerfugen oder Bettungsfugen, die senkrechten als Stofsfugen benannt werden. In der Antike wurde den Fugen alle Beachtung geschenkt. Weniger an sich als durch das von ihnen hervorgebrachte regelmäfsige Flächenmuster sind sie schmückend verwandt. Man hat gleichsam aus der Noth eine Tugend gemacht, indem man ihre constructive Wichtigkeit fast ausschliefslich hat gelten lassen da, wo sie auch formal in Betracht kommen. Bei allen Quadermauern, besonders in Marmor, zeigen sich die Fugen so eng wie möglich und ohne Mörtelverstrich nach aufsen, während sie selten ohne Mörtelfüllung innen geblieben sind. Nur ganz monumentale Quaderwerke haben auf einander geschliffene Steine, wie es bei den Säulentrommeln monumentaler Bauten regelmäfsig geschah. Uebrigens ist auch schon das Versetzen auf Bleiplatten da üblich gewesen, wo starke Pressung war. Wo durch Kantenpressung das Abspringen der Kanten zu befürchten stand, findet man an den Kanten absichtlich den nöthigen Spielraum gelassen, sodafs der Druck nicht auf sie, sondern auf die übrige Fläche kommt. Anders bei dem Backsteingemäuer, wo die Fugen, die nahezu Backsteinstärke haben, durch einen trefflichen Mörtel (Puzzolanerde) gefüllt sind. Hier sind sie formal bedeutungslos, da sie unter Verkleidung von Marmor oder Putz verborgen blieben. Die Technik der Zeit bis auf Karl d. Gr. bewegte sich mit geringen Ausnahmen noch ganz in den römischen Ueberlieferungen. Erst in romanischer Zeit zeigen sich wesentliche Unterschiede. Meistentheils sind die Fugen von wirklichen Quadermauern ebenso sorgsam behandelt wie im Alterthume. Sie zeigen sich nach aufsen als feine Linien mit feiner Mörtelfüllung; die östlichen Theile an der Stiftskirche in Königslutter mit der Abside, ihres kaiserlichen Erbauers, Lothars, wohl würdig, können als Beweis dienen. Solche Quaderwerke bilden freilich nicht die Regel, sondern sind nur da ausgeführt, wo wie hier entsprechende Mittel aufgewendet werden konnten. Weitaus die meisten Mauern selbst bei Kirchenbauten sind von mehr oder minder lagerhaften Bruchsteinen vielleicht mit Werkstücken für die durch Lisenen, Rundstäbe usw. ausgebildeten Kanten und für die übrigen structiven oder formal ausgebildeten Theile. Die Fugen der Bruchsteinmauern wurden voll mit dem Mauermörtel gefüllt, und diesen selbst strich man anfangs mit den ungleichen Aufsenflächen der Steine etwa glatt. Dabei füllen sich die Vertiefungen nahe der Fuge und bilden also unregelmäfsige, ungleich breite Mörtelfugen, während die Erhöhungen inmitten der Steine frei hervorragen. Das rohe Aussehen dieser Fugen zu mildern, hat man in den noch weichen Mörtel gleichsam Scheinfugen eingedrückt, so ein Muster hervorbringend, das etwa den wirklichen Fugen entspricht, Abb. 1 und 2. Im weiteren Verlaufe hat man mit dem Fugenmörtel immer gröfsere Stücke von den Steinen überdeckt und das eingezogene Muster durch Doppelstriche bereichert, eine Weise der entwickelten romanischen Kunst und der Uebergangszeit, Abb. 3

und 4. Endlich in der Gothik hat man die gesammte Fläche verputzt und durch gerauhte Vertiefung zwischen den beiden Fugenstrichen ein förmliches Quaderwerk in Putz hervorgebracht. Es versteht sich, dafs diese Entwicklung nicht überall stattgehabt hat. Neben ihr finden sich auch

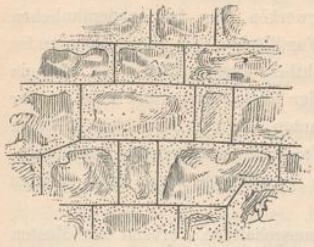


Abb. 1. *Fuge an der Kirche zu Krosigk im Saalkreise. Romanische Art von 1050 bis 1150. Einfache Linien sind dem glattgestrichenen Mörtel der wirklichen Fugen eingeritzt, etwa den Steinen entsprechend.*

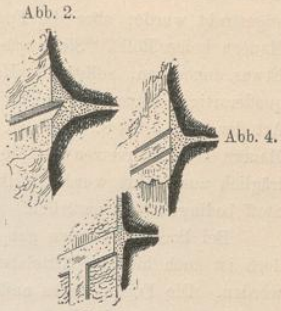


Abb. 2. *Fuge. Die Fugenlinien der Abb. 1 sind mit der Kelle so geformt, dafs eine Schräge nach unten entsteht, die das Regenwasser leicht ablaufen läfst, während die obere Begrenzung senkrecht zur Wand steht.*

Abb. 2.

Abb. 4.

Abb. 7.

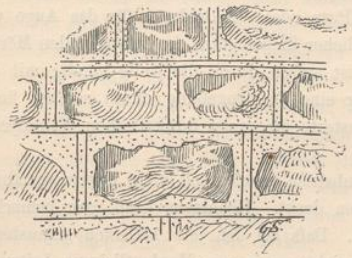


Abb. 3 und 4. *Fugen an der Kirche in Zahna; etwa seit Mitte des 12. Jahrhunderts, besonders kennzeichnend für die Uebergangszeit, wie in Abb. 1, aber verdoppelt; die Mörtelfläche nimmt zu, die Steine sind lagerhafter, die Lagerfugen gehen ohne Unterbrechung durch.*

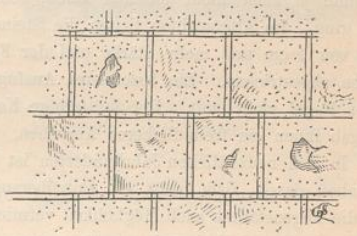


Abb. 5. *Fugen der Kirche in Krassig (Kreis Schweinitz); wie in Abb. 3 und 4; der Putz nimmt jedoch bereits fast die ganze Fläche ein, die Quaderung ist regelmäfsiger und die Quader sind fast quadratisch; die Stofsfugen gehen durch die Lagerfugen hindurch. Für die frühe Gothik kennzeichnend.*

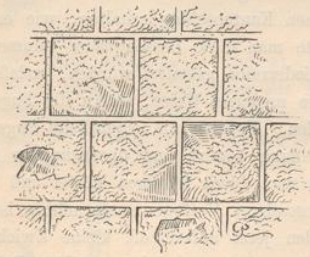


Abb. 6 und 7. *Fugen der Kirche in Colpien (Schweinitzer Kreis); gothische Art, nur noch stellenweise den Stein durchblicken lassend, erhabene Fugen mit rauhen, geviertförmigen Steinen, die den wirklichen wohl nicht immer entsprechen.*

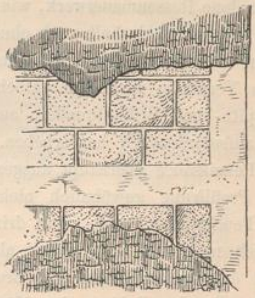


Abb. 8. *Fugen am Chore der Kirche zu Teicha bei Wettin; die gothische Art wie in Abb. 6 u. 7, weniger sorgsam ausgeführt, daher ungleiche Schichten; auch ein glatter Band- und Eckstreif. Dieses Stück mittelalterlichen Putzes hat sich erhalten unter einem Putze des 17. oder 18. Jahrhunderts.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bereits in romanischen Kirchen, z. B. an der Ruine der Hersfelder Stiftskirche, gleichmäfsiger, ungetheilter äufserer Verputz der Bruchsteinmauern, gänzliche Gleichgültigkeit gegen die Fugenbildung usw. In gothischer Zeit scheint diese Gleichgültigkeit Regel gewesen oder geworden zu sein da, wo das Mauerwerk besser bearbeitet werden konnte, sodafs es dem Quaderwerke nahe kam, was überall angestrebt wurde; aber die Fugen spielen auch bei den Quaderwerken oder bei quaderähnlichen Mauern keine Rolle. Sie werden gewissermaafsen als ein den Wandflächen ihr Korn mitgebendes Etwas angesehen, sollen die Herstellung aber weiter nicht absichtlich aussprechen. Wo man ein quaderartiges Mauerwerk nicht hatte, verwandte man auch in der Gothik Putz und zwar in der Art der Abb. 5 bis 8. Dafs zu dem Fugenverstriche, dem sogenannten Ausfugen, das stets mit dem Mauern bezw. Versetzen der Steine gleichzeitig gemacht sein dürfte und nicht erst wie heute nachträglich ausgeführt wurde, Kalkmörtel verwendet ist, wo örtliche Verhältnisse nicht einen anderen Stoff bedingten, ist natürlich.

Bei Backsteinmauern gab der, wenn auch selten streng innegehaltene Verband ein Muster, doch ist auch hier im Mittelalter kein Werth auf dieses wie überhaupt auf die Fugengestalt gelegt worden. Die Fugen waren anfänglich, z. B. an einem Thurme der Burg zu Eilenburg, der etwa um 1000 erbaut sein dürfte, sehr stark, wenn auch nicht von gleicher Stärke mit den Backsteinen, wie bei Römerbauten, deren Backsteinformate man ja auch nicht beibehielt und bei denen der Backstein ja auch nicht sichtbar blieb, sondern unter Putz oder Verkleidung für das Auge verloren ging. Im Allgemeinen liegen die Steine mittelalterlicher Ziegelbauten in einem vollen Mörtelbette von 1 cm und mehr Stärke und der Fugenmörtel ist aufsen durch die Kelle bündig mit den Steinen abgestrichen. Ein besonderes Ausfugen oder gar eine Formengebung durch solches findet in der Regel nicht statt. Der hellfarbige Kalkmörtel musterte die meist dunkelrothen Wandflächen und gab ihnen ein freundlicheres Aussehen.

In den neuzeitlichen Jahrhunderten ist bei Backsteinbauten gewöhnlich nicht anders verfahren, abgesehen davon, dafs meist ein Putzüberzug die Flächen deckt. Höchstens kann man bemerken, dafs die Fugenstärken nach Möglichkeit vermindert werden. Dafs bei den jetzt beliebten gemusterten Flächen, z. B. bei Fachwerksausmauerungen, die Fugen nicht wenig zur Verdeutlichung beitragen, ist ersichtlich.

Auch das Bruchsteinmauerwerk ist nach dem Mittelalter immer völlig überputzt zu denken, wenn die Ausführung des Putzes auch oft verblieb. Jedenfalls ist den Fugen auch hier keine Bedeutung gegeben. Ganz anders bei Quadergemäuer. Bei ihm gewann die Fuge zwar nicht ihrer Construction nach, sondern hinsichtlich ihres Aussehens einen Werth, wie sie ihn nie gehabt hatte. Der Grund ist das beliebt gewordene Bossenmauerwerk, wie es, allerdings nicht zum Schmucke, sondern seiner leichteren Herstellung wegen und deshalb auch ohne eigentliche Fugenbetonung bereits an den mittelalterlichen Kriegsbauten vorkommt. Hatte bei diesen der Quader einen Kantenschlag erhalten, wie er zum regelrechten Versetzen nicht gut entbehrlich war, so bildete man diese Bossenquader nunmehr zu Facette-, Spitz- und Brillantquadern aus, deren Kanten gliederreich gestaltet wurden, sodafs sich die Fugen aufserordentlich hervorheben. Dies ist auch die moderne Weise, sofern die Fugen im Sinne der Renaissance überhaupt ausgezeichnet werden sollen. Freilich die eigentliche Fuge, die durch die Profilirung gewöhnlich nicht mehr zur Erscheinung kommt und überhaupt so gelegt wird, dafs Feuchtigkeit in sie nicht dringen kann, vergiefst man durch flüssigen Mörtel und macht sie äufserlich möglichst fein, sodafs alsdann auch kein besonderes Verfugen mehr nöthig ist. In den Mörtel der breiten Fugen der Bruchsteinmauern werden jetzt aufsen oft kleine Zwicksteine eingedrückt, die das Reifsen des Mörtels erschweren sollen, aber auch eine gewisse Belebung abgeben.

Weit mehr mufs die Fugenbehandlung der Backsteinwände beachtet werden. Seitdem der Backstein dem Quader gleichberechtigt geworden ist, insofern als seine Herstellung im vergangenen Jahrhunderte aufserordentliche Fortschritte gemacht und seine Vervollkommnung die dauerhaftesten und edelsten Kunstformen auch in ihm ermöglicht hat, ist auch hier die Fuge von verschiedener Gestalt

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

geworden. Das ist um so mehr verständlich, als sie bei dem kleineren Backsteinformate und namentlich bei dem nur aus Köpfen bestehenden Verblendmauerwerke einen verhältnifsmäfsig grofsen Raum der Fläche beansprucht.

Bei jedem besseren Bauwerke hält man jetzt das nachträgliche Ausfugen für nöthig, Abb. 9. Man nimmt dazu am Besten weder zu mageren noch zu fetten Kalkmörtel, da ersterer ausbröckelt, letzterer leicht Risse bekommt. Cement ist nicht rathsam, weil er rissig wird, die Kanten ungleichmäfsig weifs färbt und wohl auch absprengt. Dagegen kann man vortheilhaft hydraulischen Kalk verwenden. Gips nimmt meist Wasser an und wittert aus.

Man kann den Fugenmörtel auch färben. Ihn bei dem gewöhnlichen Roth der Backsteine dunkel zu halten, macht die Fläche noch weniger freundlich; die gewöhnliche graugelbliche Naturfarbe des Kalkmörtels ist weder zu hart noch zu wenig in die Augen fallend, sie lichtet die Fläche wesentlich auf. Dunkele Fugenfarbe ist vielleicht unter Umständen bei ganz hellen Steinen möglich, im Allgemeinen aber zu vermeiden. Ebenso die Gleichfarbigkeit mit den Steinen, weil dadurch das constructive Gefüge für das Auge verloren geht und die Fläche langweilig, ja todt wirkt.



Abb. 9. *Fuge. Das Ausfugen, wie es mit der gewöhnlich verwendeten Fugenkelle geschieht. Der Maurer hält in der Linken die Mauerkelle mit Fugenmörtel, von dem er mittels der Fugenkelle die Speise nach Bedürfnifs wegnimmt und in die zuvor ausgekratzten Fugen einstreicht.*

Die Form des Mörtels in der Fuge, die den Eigenschaften des gebrannten Thons gemäfs auch bei den besten Steinen nur einen gewissen Grad von Gleichmäfsigkeit haben kann und daher auch

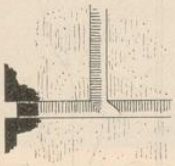


Abb. 10. *Fuge nicht ganz mit Mörtel gefüllt, vielfach bei Verblendmauerwerk angewendet, um es durch kräftige Schatten zu beleben.*



Abb. 11. *Fuge mit schräger Mörtelfläche, um das Regenwasser am Eindringen zu hindern; dabei müssen die Stofsfugen in anderer Weise, am Besten in der dargestellten, geformt werden.*

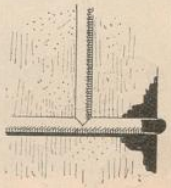


Abb. 12. *Fuge mit vor die Fläche tretendem Mörtel, die zwar gut aussieht, aber wenig haltbar ist.*

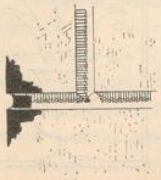


Abb. 13. *Fuge, auf Schattenwirkung berechnet.*

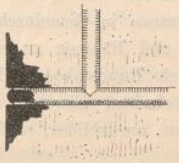


Abb. 14. *Fuge von gutem Aussehen, aber schwierig zu machen.*



Abb. 15. *Fuge aus zwei schrägen Flächen bestehend, oft ausgeführt und von gutem Aussehen.*

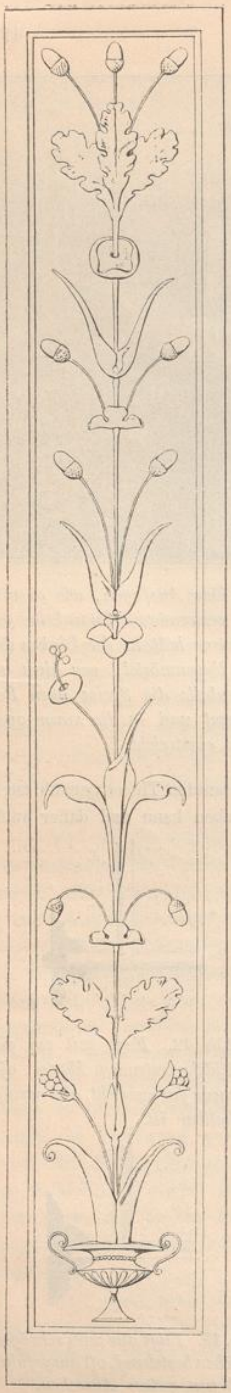


Abb. 1. *Füllung.*

bei Verblendern am Liebsten in den Grenzen von 5 bis 10 cm Stärke gehalten wird, wendet man bei Kunstbauten selten die einfachste an bündig mit den Steinen, sondern eine der unserer Abb. 10 bis 15.

Hat man in vollen Fugen gemauert, so geschieht das Ausfugen, noch ehe der Mörtel erhärtet ist. Meist wird jedoch in zunächst bis 2,5 cm von der Aufsenfläche hohl bleibenden Fugen gemauert, oder es werden die Fugen mittels eines Besens und der Kelle so tief ausgekratzt. Das ist nicht nur für eine gute Ausfugung, sondern auch für fest anzubringenden Putz nöthig. Dann mufs die Fläche mit dem Mauerpinsel stark angenäfst werden, damit der Verstrichmörtel sich gut mit dem Mauermörtel und den Steinen verbindet. Das Verstreichen geschieht mit der Fugenkelle, die gewöhnlich ein schmales Eisen mit Griff darstellt, Abb. 9, aber auch von besonderer Form, dem Fugenmörtel entsprechend, sein kann. Verblendungsmauerwerk pflegt man vor dem Verfugen nöthigenfalls mit stark verdünnter Salzsäure abzuwaschen.

fügen, säumen, abstreichen, ist das Bestofsen von Brettern und sonstigen Hölzern mit dem Füghobel. Es geschieht, um die Bretter an den schmalen Längskanten genau gerade zu machen, sodafs sie geleimt oder sonst gut schliefsend verbunden werden können.

Die **Fugenkelle,** das Streicheisen, s. Fuge mit Abb.

Die **Führung** s. Vierung.

Das **Füllholz** ist ein zwischen die vor die Wand gekragten Balkenköpfe eingesetztes Holzstück zum Verschlusse des Balkenfeldes nach aufsen. Es ist in den Fachwerksbauten der späten Gothik und der Renaissance in Gemeinschaft mit den Schwellen und Rähmen zu reicher Profilirung durch Rundstab und Kehle, Band und Zahnschnitte, Eierstab und Perlenschnüre usw. ausgebildet, s. Fufsband Abb.

Abb. 1 und 2. *Italienische Pilasterfüllungen der Renaissance, Flachrelief in Marmor.*

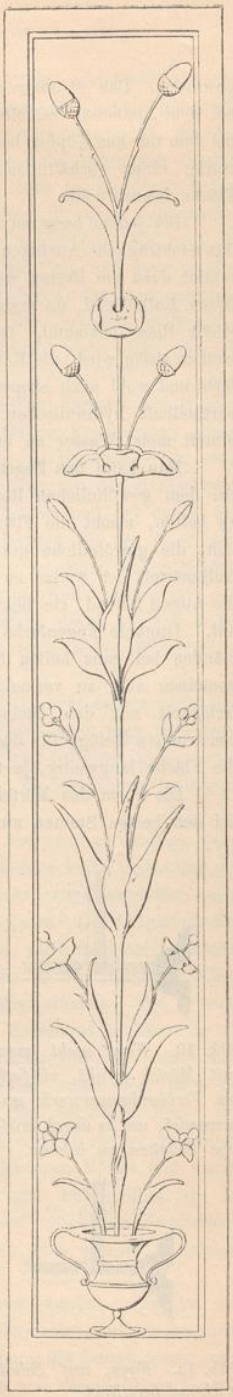


Abb. 2. *Füllung.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Füllung** ist das von Rahmen eingefafste Feld im Allgemeinen, gleichgültig von welcher Form und von welchem Stoffe. In Stein, Stuck u. dgl. oft nur zur Gliederung z. B. der Wand- und Deckenflächen. In Holz wird zuweilen ebenso durch aufgenagelte Leisten eine Ausführung in Rahm und Füllung angedeutet, gewöhnlich aber macht man statt solcher blinden Füllungen wirkliche, die dann durch Nuthen oder eine andere Holzverbindung mit den gewöhnlich stärkeren Rahmen vereinigt sind. Zu allen Zeiten haben die Füllungen Gelegenheit zur Belebung durch gemalte oder gemeifselte bezw. geschnitzte Zierrathe geboten. Abgesehen von figürlichen Darstellungen, die Bezug auf den Zweck des Bauwerks haben sollen, sind auch Ranken, Gehänge, Draperien usw. bereits in der antiken Kunst viel als Füllungsornament verwendet. Im Romanischen und wohl auch im Gothischen bleibt das pflanzliche Ornament, etwa mit symbolischen Figuren durchsetzt, beliebt,



Abb. 3. *Füllung eines Feldes durch Intarsia, italienische Arbeit der Renaissance.*

während in der späten Gothik neue, kennzeichnende Stücke, wie die Faltenfüllung, s. d., und das Maafswerk meist als Blende, sowie in der Renaissance die kartuschenartigen Bildungen hinzukommen. Besonders beliebt war es seit der Renaissancezeit, die Pfeiler- und Pilasterflächen mit Pflanzenschmuck zu füllen, dessen spielend liebliche Formen zu erfinden man sich nicht genug thun konnte, Abb. 1 bis 6.

Das **Fundament**, die Grundmauer, ist streng genommen nur das auf dem Bankette stehende und den Sockel tragende Mauerwerk; man rechnet aber oft auch das Bankett gleich mit zum Fundamente, indem man letzteres als den Sammelbegriff für alle Theile ansieht, auf die sich ein Bau gründet. Zuweilen besteht das Fundament überhaupt nur in einem Bankette, wenn nämlich unmittelbar über diesem das aufgehende, also nicht mehr im Erdboden liegende Mauerwerk beginnt, s. gründen.

fundamentiren, fundiren s. gründen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Fünfblatt**, die **Fünfnase** und der **Fünfpafs** entsprechen dem Dreiblatte, der Dreinase und dem Dreipasse, s. d., nur dafs hier die Zahl fünf an die Stelle der drei tritt.

Der **Fufs** 1. s. Maafs; 2. der untere Theil eines tragenden Bautheils, besonders des Pfeilers und der Säule, s. d., als solcher auch Basis genannt; 3. der Fufs eines Dachs ist die untere Kante der Eindeckung, also meist die Traufkante.

Das **Fufsband**, die Fufsbüge, die Fufsstrebe, ist, entsprechend dem Kopfbande, ein schräg stehendes, beiderseits eingezapftes Holz zwischen einer Schwelle und einer Säule, deren Festigkeit es durch Dreiecksverband bewirken soll, Abb. Es ist vielfach auch nur zur decorativen Bereicherung der Fachwerksarchitektur angebracht und in der Renaissance namentlich an niedersächsischen Bauten als volles Dreieck gestaltet, dem dann noch im Vereine mit der Säule und einem entsprechenden Fufsbande auf der anderen Säulenseite ein fächerartiges Muster eingeschnitten ist. Hierdurch entsteht im Vereine mit den Balkenköpfen und Füllhölzern eine überaus reiche Wirkung, die anderer Orte durch Ausbildung der Fufsbänder zu Bögen mit Nasen oder ähnlichen Gebilden erreicht ist. Die Holzhäuser aus spätgothischer Zeit zeigen dazu viele Beispiele.

Der **Fufsboden** ist jede künstlich befestigte, zum Betreten bestimmte Fläche. Besonders kommen die Fufsböden innerer Räume in Betracht, die in den südlichen Ländern selbst in den Wohnräumen meistens von Stein sind und nöthigenfalls stellenweise mit Teppichen belegt werden, während man bei uns weniger Teppiche hat, den Fufsboden aber viel mehr und den der Wohnräume fast ausschliefslich von Holz macht. Trotz der vielen Fugen, die in hölzernen Fufsböden unvermeidlich sind und die zu vermeiden schliefslich bei allen Fufsböden in erster Linie mit erstrebt werden mufs, hat man für Wohnräume noch keinen besseren Stoff als Holz gefunden; für die Fufsböden der Verkehrswirthschafts- und Arbeitsräume sind dagegen gewöhnlich die aus Stein oder Estrich im Vorzuge.

Die einfachsten, theilweise auch wohl ältesten sind die von Estrich. Für Tennen und untergeordnete Räume aller Art wird Lehm verwandt; für Fabrikräume, wasserdichte Keller, Veranden, Gänge usw. ist Cement- und Asphaltestrich (gegossener, für Strafsen gestampfter) angezeigt; feuer-, schall- und wasserdichter Estrich ist der aus Papyrolith; auch Torgament, Xylolith (Steinholz) oder Xylopath sind estrichartige Fufsböden mit diesen Eigenschaften. Gipsestrich findet man jetzt auf



Abb. 4. *Füllung.*



Abb. 5. *Füllung.*

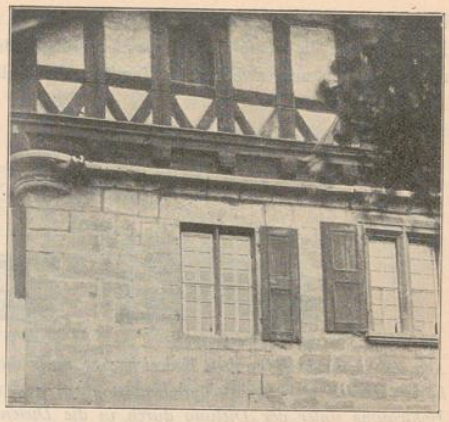


Abb. 6. *Füllung.*

Pilasterfüllungen in Holz geschnitzt aus dem ehemaligen Gerichtszimmer im Thalhause zu Halle a. S. von 1594.

Dachböden und als Unterlage für Linoleum verwendet, während er in romanischer Zeit künstlerisch mit farbigen Einlagen sogar die Kirchen schmückte und im vorigen Jahrhundert selbst noch in Wohnräumen ausgeführt wurde.

Pflasterung wird hauptsächlich aufser für Strafsen für Höfe, gewöhnliche Keller, Durchfahrten usw. genommen; besonders Granit, Dolomit, Ziegel und Holzklötze sind dazu geeignet; für Verkehrsräume aller Art dienen die verschiedenen Plattenbeläge aus natürlichen (Marmor, Sandstein, Speckstein, Granit usw.) und künstlichen Fliesen sowie das Terrazzo; es bildet gewissermafsen einen Estrich und geht bereits zum Mosaik über, welches seit ältester Zeit als die besonders zu künstlerischer Durchbildung am Meisten geeignete und dauerhafteste Fufsbodenart in Anwendung gewesen ist. Allerdings hat man auch Marmor in Platten gemustert und diese niellirt, z. B. im Mittelalter (Baptisterium in Florenz), und schon bei den Römern den Marmor zu farbigen Mustern (Pantheon) verwandt, ferner hat man in farbigen Thonfliesen seit dem Mittelalter, in China vielleicht schon früher, bemerkenswerthe Kunstleistungen zu verzeichnen und in neuester Zeit sind technisch und künstlerisch ausgezeichnete Stücke der Art wieder beliebt geworden, während man den Gipsestrich wegen seiner geringen Haltbarkeit künstlerisch wie in romanischer Zeit heute nicht mehr durchbildet, aber das Mosaik ist zu kunstvollen Fufsbodenflächen beliebt geblieben und stets gern gepflegt worden. Man braucht nur an Gemälde aus römischen Bauwerken zu denken, wie die Dariusschlacht, an das opus alexandrinum der frühchristlichen Kirchen, an die Fufsböden rheinischer Gotteshäuser aus romanischer Zeit, — im Gothischen scheint es freilich vernachlässigt zu sein und die Renaissance hat auch wohl häufiger von Marmorplattenmustern als vom Mosaik Gebrauch gemacht — und schliefslich an die zahlreichen modernen Ausführungen, um dies bestätigt zu finden.



Fufsband. Dem gothischen Mauerwerke ist in der Renaissance ein Fachwerksgeschofs aufgesetzt, dessen Säulen alle mehr zur Bereicherung als zur Vermehrung der Festigkeit Fufsbänder haben.

Alle diese Fufsböden erhalten ohne besondere Vorkehrung Erdfeuchtigkeit. Man kann sie abhalten und zugleich einen warmen Fufsboden, z. B. für nicht unterkellerte Wohnräume, schaffen durch ein sogenanntes Rostpflaster. Auf ein in Flachschicht ausgeführtes Ziegelpflaster werden halbsteinige Ziegelreihen quer zu den Fugen flach, mit offenen Fugen und so weit von einander verlegt, dafs wiederum eine in den Fugen dicht mit Mörtel geschlossene Flachschicht auf sie verlegt werden kann. Darüber kommt der eigentliche Belag von Holz, Estrich u. dgl. Die zwischen den Ziegelreihen entstehenden Kanäle, die durch die offenen Fugen zusammenhängen, enthalten eine isolirende Luftschicht, die auch eine Isolirung der Ziegelreihen gegen die aufsteigende Erdfeuchtigkeit durch Gudron überflüssig macht.

Für Wohn- und Gesellschaftsräume Holzfufsboden; Kiefernholz für gewöhnliche Räume, Eiche für bessere, Rothbuche zu Stabfufsböden zwar empfohlen, aber wegen seines starken Arbeitens nicht überall anwendbar, hat sich auch nicht überall bewährt. Tanne für untergeordnete Zwecke, z. B. Blindböden, Yellow pine und Pitch pine, wo es auf Dauerhaftigkeit bei vieler Benutzung ankommt; Nufsbaum-, Mahagoni-, Polisander-, Ahorn- und Ebenholz nur zu Luxusbauten. Auflager über massiven Decken auf Lagerhölzern, die in Schlackenbeton, auch in Kohlengrufs, Sand u. dgl. durchaus trocken einzubetten sind. Ueber dem Erdreiche schafft man haltbaren Fufsboden in Brettern nach Abb. 1 und 2. Balken sind am Besten gleich mit Oberkante bündig zu verlegen; anderenfalls

ist es nöthig, ihre verschiedene Höhenlage durch (Abarbeiten oder) Auffüttern, d. h. Aufnageln von Leistchen, in die Wage zu bringen, ehe die Bretter aufgebracht werden. Auch gutes Unterstopfen mit Sand, den man zweckmäfsig inmitten der Balkenfächer ein wenig anhöht, ist nöthig.

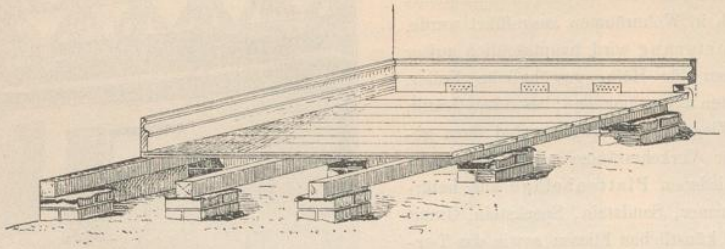


Abb. 1. *Fufsboden über dem Erdreiche; er mufs durch ventilirten Luftraum isolirt werden; die Lagerhölzer werden auf Backsteinpfeilerchen gelegt und von diesen durch Theerpappe isolirt; Lüftung des Hohlraums unter der Dielung durch in die Dielen eingebohrte Löcher an den Wänden entlang; diese Löcher können auch durch die Scheuerleisten verdeckt werden, wenn durch (vergitterte) Oeffnungen in diesen Luft eindringen kann.*

Die gewöhnlichste Art Fufsboden in Holz ist der rauhe, Abb. 3, aus beiderseits ungehobelten, nicht gefugten sondern nur gesäumten, quer über die Balken gelegten und mit je zwei Drahtstiften auf jeden Balken genagelten Brettern, die am Besten nicht über 15 cm breit und nicht unter 2,5 cm

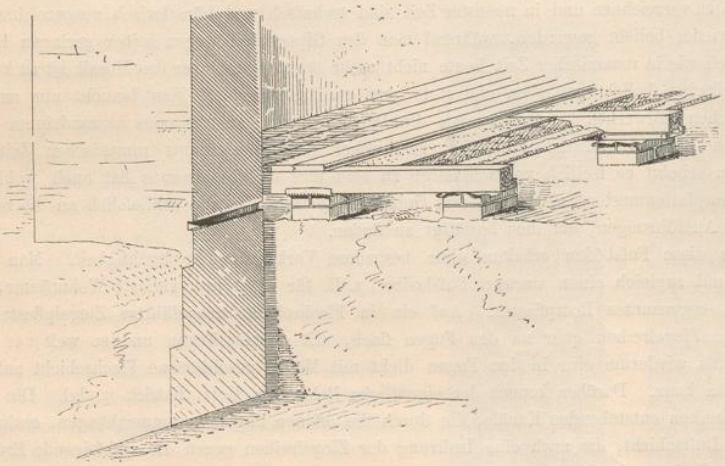


Abb. 2. *Fufsboden über dem Erdreiche wie in Abb. 1 hergestellt, aber mit Fehlboden und Sandunterbettung der Dielen, um den Fufsboden wärmer und weniger schallend zu machen. Ventilation des Hohlraums durch Luftlöcher in den Wänden von aufsen oder durch Einmündung dieser Luftlöcher in die Luftisolirung hohler Mauern.*

dick sind; jedes Brett wird wie auch bei allen anderen Holzfufsbodenarten fest an das nächste getrieben, was geschieht, indem man es mit Holzkeilen verspannt, die zwischen dasselbe und unweit in die Balken geschlagene Bankeisen getrieben werden. Dieser Boden ist, da die Dielen zusammentrocknen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und somit die Fugen gröfser werden, nur für untergeordnete Räume geeignet oder dient als Blindboden, der nur die Unterlage für Stab- oder Parkettböden bildet. In besserer Ausführung genügt er auch für einfache Lagerräume, wo jedoch wenigstens ein einfacher Falz zwischen den Brettern anzuordnen ist, Abb. 4. In den gewöhnlichen Wohnräumen ist 3 bis 3,5 cm starker Fufsboden aus Dielen einseitig behobelt gebräuchlich, die in Nuth und Feder, Abb. 5, verbunden oder viel-

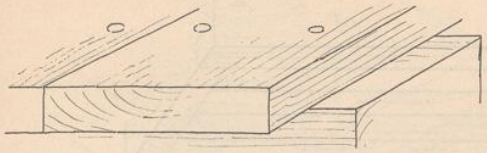


Abb. 3. *Fufsboden, rauher, aus ungefügten Brettern für untergeordnete Räume und als Blindboden.*



Abb. 4. *Fufsboden aus gefalzten Brettern.*

mehr gewöhnlich gespundet, Abb. 6 und 7, sind, wobei verdeckte Nagelung ausgeführt werden sollte. Die Länge dieser Dielen wird thunlichst genau den Raumabmessungen angepafst; anderenfalls Stöfse über Balken in Abwechselung. Im Mittelalter und selbst noch zu Anfang des 19. Jahrhunderts waren die Dielen sehr breit, haben aber, wenn auch stellenweise gut verbunden, doch in Folge des Schwindens schliefslich weite Fugen bekommen; daher jetzt allgemein möglichst nicht über 15 cm breite Dielen. Fufsbodenbretter dieser Art nennt man lange Riemen, die auch nach Abb. 8 mit Wand- und Mittelfriesen verlegt werden können. Da die Dielen nicht genau gleich stark sind, müssen sie nach dem Verlegen an den Fugen abgehobelt werden; meist werden sie deckend gestrichen, jedenfalls stets geölt und gefirnifst. Ob die Kernseite nach oben oder unten verlegt werden soll, ist Ansichtssache. Die Kernseite wird stets convex; liegt sie nach unten, so splittern die Bretter nicht ab, wenn sich auch auf Brettern mit der Kernseite nach oben besser gehen läfst, s. auch Bauholz S. 136 und 137. Parkettähnlich wird schon der gewöhnlich als Riemenfufsboden, Abb. 9, benannte Holzbelag, der auch Stab-, Fischgrat- und Kapuzinerboden heifst und einen Blindboden erfordert, wenn er nicht mit besonderer Fälzung, s. Asphalt Abb. 6, in Asphalt verlegt wird, wodurch er, gegen die feuchte Kälte der Kellerdecken geschützt, ausgezeichnet für alle Erdgeschofsräume ist. Sonst sind die Riemen, deren Länge zum Fischgratmuster $^1/_{10}$ ihrer Breite nicht übersteigt — sie sind gewöhnlich 6 bis 10 cm breit, bis 70 cm lang und 2,5 cm dick —, gespundet mit verdeckter Nagelung. Sie werden nicht deckend gestrichen, sondern am Besten gebohnt. Parkettböden, Abb. 10, haben ebenfalls stets einen Blindboden nöthig; auf ihn werden aus mehreren Brettern in verschiedener Maserrichtung zusammengespundete Tafeln von 30 bis 60 cm Seitenlänge in Nuth und

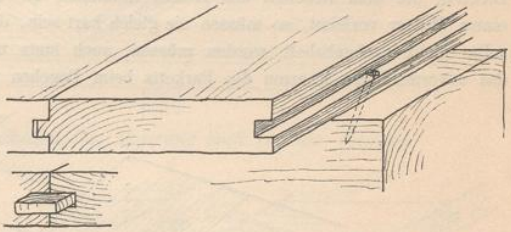


Abb. 6. *Fufsboden. Verbindung der Dielen mit Nuth und Feder.*

Abb. 5. *Fufsboden aus gespundeten, einseitig gehobelten Dielen, wie er in gewöhnlichen Wohnräumen üblich ist, mit verdeckter Nagelung.*

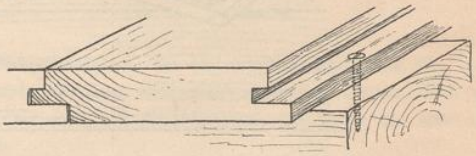


Abb. 7. *Fufsboden. Andere Art der Spundung, bei der die verdeckte Nagelung sich leichter herstellen läfst.*

Feder verlegt, wobei man zweckmäfsig von der Mitte des Raumes zu verlegen anfängt, wenn nicht wie bei schiefwinkeligen Räumen die Fensterseite für die Reihen maafsgeblich wird. Friese an den Wänden sind bei Parkett üblich. Das Muster darf weder zu grofs für kleine Räume sein, noch für das Auge eine plastische Wirkung hervorbringen, was bei dem beliebten Würfelmuster der Fall ist. Die Dickten, so nennt der Parkettleger die Tafeltheile, sind in verschiedener Faserrichtung

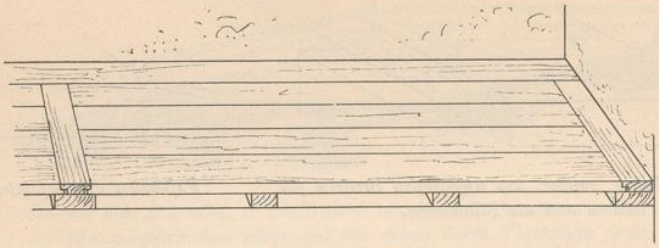


Abb. 8. *Fufsboden. Lange Riemen mit Wand- und Mittelfriesen verlegt.*

zusammengeleimt, oder die Tafeln bestehen aus Rahmen und Füllungen mit darüber geleimten Dickten, um dem Arbeiten des Holzes thunlichst zu begegnen. Werden mehrere Holzarten zu einem Muster verleimt, so müssen sie gleich hart sein, damit gleiche Abnutzung stattfindet. Parkett sollte nicht nachgehobelt werden müssen, auch stets nur gebohnt werden. Nicht angenehm ist das unvermeidliche Knarren des Parketts beim Begehen und der Umstand, dafs sich die Tafelfläche

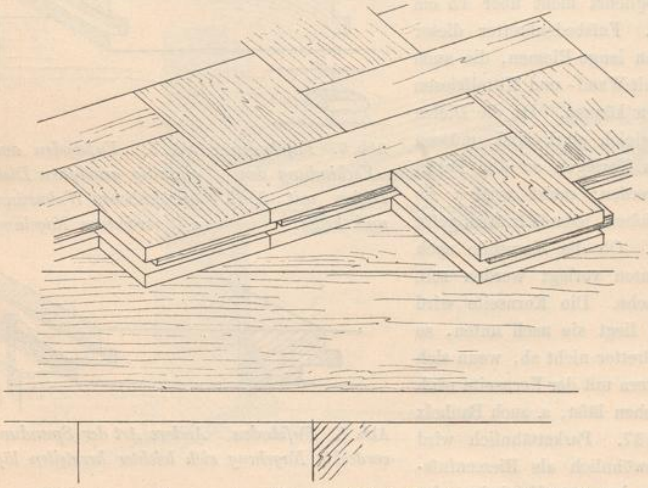


Abb. 9. *Fufsboden. Riemen oder Stäbe in Fischgrätenform auf Blindboden verlegt.*

in Folge von Feuchtigkeit da, wo die Wände die Ausdehnung hindern, hoch hebt und dann nicht leicht wieder eben zu machen ist. Parketttafeln lassen sich auch auf Beton verlegen, was am Besten nach Ludolf (Hannover) scher Art geschieht. Sie besteht darin, dafs man in den noch weichen Beton breitköpfige Nägel etwa 15 cm weit von einander so schlägt, dafs sie mit der Oberfläche zwar bündig sind, unter ihrem Kopfe aber eine kleine Vertiefung bleibt; es ist dadurch möglich, Jute über die Fläche hinter die Nagelköpfe zu spannen und auf diese die Parketttafeln mit Käsequark aufzukleben.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In neuester Zeit sind viele Verbesserungen dieser Hauptfufsbodenarten in Vorschlag gebracht und stellenweise auch mit Vortheil angewandt. Dahin gehört der bewegliche Stabfufsboden, Abb. 11, der Wahle-Fufsboden, eine Parkettverbesserung durch schwalbenschwanzförmige Einschub-Ver-

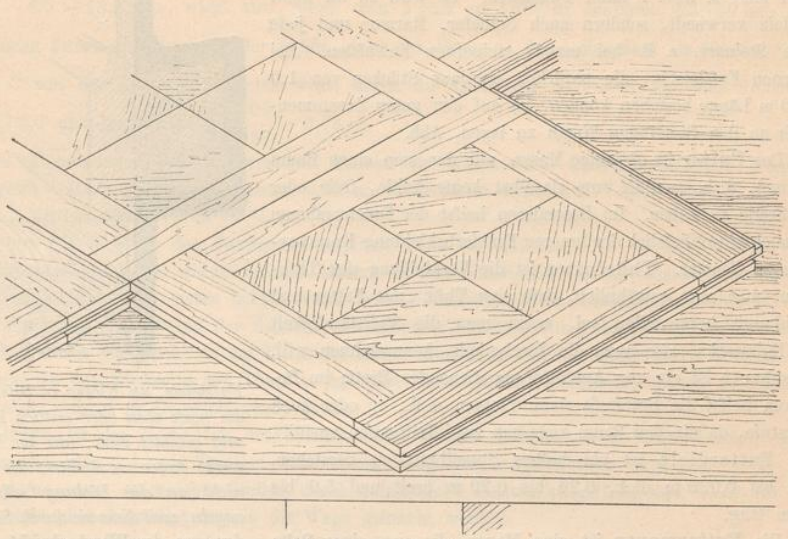


Abb. 10. *Parketttafeln auf Blindboden; die Maserung läuft einander entgegen.*

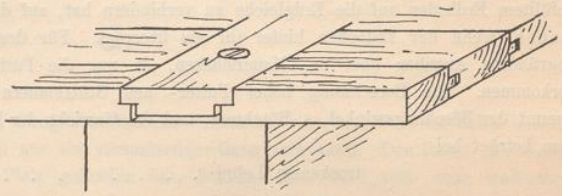


Abb. 11. *Beweglicher Stabfufsboden. Die Stäbe greifen unter Rahmhölzer von geringerer Stärke als die Stäbe, sodafs ein festes Anziehen durch die Schrauben möglich ist.*

Abb. 11. *Fufsboden.*

bindung des Blindbodens mit den oberen Parkettholztafeln, der Universalfufsboden, Abb. 12, usw. Als eine besondere Art Fufsboden kann Linoleumbelag wohl nicht angesehen werden; doch sei erwähnt, dafs derselbe sowohl auf Estrich als auch auf Holzfufsboden, sei dieser ein alter abgetretener oder als Blindboden besonders hergestellt, verlegt in vielen Fällen sehr gute Dienste leistet, da er wenig Fugen hat, sich elastisch beim Auftreten und sehr dauerhaft zeigt, s. Linoleum.

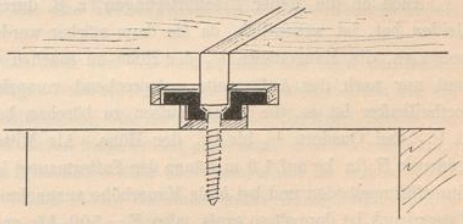


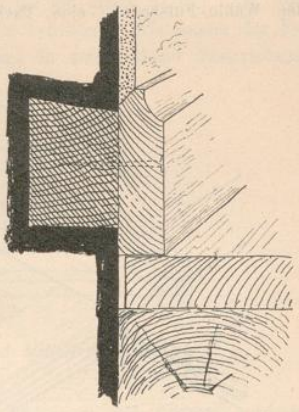
Abb. 12. *Universalfufsboden. Kleine Eisenschienen sind in die Nuthen der Stäbe geschoben und durch Schrauben angezogen; ein Leistchen schliefst den Raum zwischen den Stabreihen.*

Die **Fufsleiste**, Scheuerleiste, ist die etwa 2 bis 5 cm starke, 5 bis 15 cm hohe, auch wohl profilirte Leiste, welche an die Wände, und zwar an die zu diesem Zwecke mit eingemauerten Holzklötze genagelt wird, um den mehr oder weniger genauen Anschlufs der Dielen, Fliesen oder des sonstigen Fufs-

KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUGEWERKSCHULE HÖXTER

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bodenstoffs zu verdecken und die Wände hier vor den Stöfsen durch Füfse, Möbel und bei dem Scheuern des Fufsbodens zu schützen. Man giebt ihr meist die Farbe des Fufsbodens und schneidet in ihr zur Ventilation des Raumes unter den Dielen auch wohl Löcher aus, s. Abb. 1 unter Fufsboden. Es wird zu ihr nicht nur Holz verwandt, sondern auch Schiefer, Marmor und jede andere Steinart, z. B. bei massiv steinernen Fufsböden. Bei steinernen Fufsleisten, die natürlich nur aus Stücken von 1,0 bis 2,0 m Länge bestehen können, ist auf den guten Zusammenschlufs an den Stofsfugen Werth zu legen, Abb.



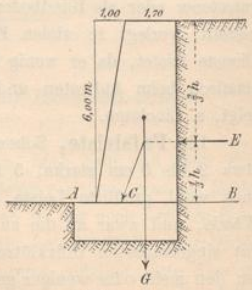
Fufsleiste, an Klötze zu befestigen, die nach oben oder seitlich keilförmig gebildet sind, um im Mauerwerke fester zu stecken; die Leiste nicht an die Dielung selber zu nageln, weil diese sie durch Schwinden von der Wand abzieht.

Das **Futter** ist diejenige Masse, mit der man einen Raum ausfüttert, d. h. ausfüllt, um daselbst keine hohle, freie oder leere Stelle zu haben. Im Besonderen heifst der Fensterrahmen wohl auch einschliefslich der inneren Fensterbekleidung Fensterfutter, s. Fenster. Thürfutter ist die Verkleidung des Thürlichten; man sagt gewöhnlich, dafs eine Thür „mit Futter und Bekleidung“ herzustellen sei, wenn man die Vollständigkeit ihres Holzwerks, also auch die Fasche mit, kennzeichnen will. Futterbrett ist ein zur Ausfütterung dienendes Brett; im Besonderen heifst die Setzstufe einer Treppe, s. d., so oder auch Futterstufe, da sie den Raum zwischen zwei Trittstufen ausfüllt. Unter Futterdiele ist ein halbes Spundbrett zu verstehen, 0,026 bis 0,028 m dick, 0,26 bis 0,29 m breit und 5,0 bis 5,50 m lang.

Die **Futtermauer** ist eine Mauer, die von einer Seite Erddruck erhält, also das Abrutschen von festem oder aufgefülltem Erdboden auf die Erdgleiche zu verhindern hat, auf der sie steht. Sie wird zur Stützmauer, wenn der Erdboden hinter ihr sie überragt. Für den Hochbau genügen auf Erfahrung gegründete Angaben über die Mauerstärken, da nur die Futtermauern geringerer Abmessungen vorkommen. Die Berechnung hoher Futter- und Stützmauern ist Ingenieursache. In Betracht kommt der Böschungswinkel, s. Böschung, und das Gewicht der Bodenarten, welch letzteres für das cbm beträgt bei

trockenem Lehm	. . . . .	1500 kg
nassem „	. . . . .	1900 „
trockenem Thon	. . . . .	1600 „
nassem „	. . . . .	1980 „
nassem Mutterboden	. . . . .	1600 „
nassem Kiese	. . . . .	1860 „

Auch ob die Mauer Erschütterungen, z. B. durch Fuhrwerk, zu erleiden hat, ist wesentlich, da sie dann stärker werden mufs. Meist genügt es, die Mauerstärke $^1/_3$ der Höhe zu machen und das Fundament nur nach der Aufsenseite entsprechend vorspringen zu lassen. Vortheilhafter ist es, die Mauer aufsen zu böschen bei Backstein $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$, bei Quadern $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ der Höhe. Als Mittelwerth für den Erddruck E (in kg auf 1,0 m Länge der Futtermauer) ist bei trockenem Hinterfüllungsboden und bei h als Mauerhöhe anzunehmen $E = 250 \cdot h^2$; Wasserdruck ist doppelt so grofs, also $E = 500 \cdot h^2$; er kommt insofern mit in Betracht, als die Hinterfüllungserde zeitweise völlig durchnäfst sein kann. h Angriffspunkt von E in $^1/_3\ h$, sodafs z. B. E bei einer 6,0 m hohen Mauer $= 250 \cdot 6^2 = 9000$ kg in 2,0 m Höhe angreift.



Futtermauer.

Es mufs nun, wenn man nach Abb. aus der Kraft E und dem Gewichte der Mauer nebst ihrer Schwerlinie G die Mittelkraft bestimmt, deren Druckmittelpunkt auf die untere Lagerfuge noch innerhalb des mittleren Drittels dieser Fuge bleiben. 1,0 m des Mauerwerks über der Lagerfuge enthält $\frac{1,7+2,7}{2} \cdot 6,0 = 13,2$ cbm, wiegt also, wenn man 1 cbm zu 1800 kg annimmt, 23 760 kg. Die zeichnerische Zusammensetzung dieser Kräfte giebt den Punkt C, der rechnerisch als Abstand e des Punktes C von der Kraft G gefunden wird, durch die Gleichung $G \cdot e = E \cdot \frac{h}{3}$ oder $23760 \cdot e = 9000 \cdot 2,0$ und hieraus $e = \frac{18000}{23760} = 0,76$ m.

Als Abmessungen der Futtermauern können im Allgemeinen auch angenommen werden: Kronenbreite $= 0,40 + {}^1/_5\ h$ mindestens 0,60 m Hinterfläche lothrecht, Vorderfläche ${}^1/_6$ bis ${}^1/_{10}$ geböscht. Mittlere Stärke etwa $= {}^1/_3\ h$.

Untere Stärke (ohne den Fundamentvorsprung) etwa $= 0,45\ h$.

Strebepfeiler sind hier wie bei anderen Mauern oft vortheilhaft; sie dürfen höchstens 5,50 m weit stehen und können dann unten $0,14\ h$ stark sein. Feuchtigkeit im Hinterfüllungsboden ist ungünstig, besonders auch wegen der dadurch entstehenden Durchfeuchtung der Mauer; daher ist die Feuchtigkeit durch Sickerschlitze am Fufse der Mauer abzuleiten und die Mauer durch Anstrich des Mauerwerks an der Rückseite mit Theer u. dgl. oder durch einen Cementputz trocken zu erhalten. Besonders zu sichern sind ausspringende Ecken.

füttern ist das Verkleiden des Inneren eines kleinen Raumes, z. B. einer Nische, eines Wandschranks oder dgl. mit Brettern oder einem Zeugstoffe. Auffüttern sagt man z. B. von Balken, deren nicht wagerechte Stellen durch aufgenagelte Leisten ausgefüllt, und somit für die Dielung hinlänglich begradigt und in die Wage gebracht werden.

Der **Futterrahmen** s. Fenster Abb. 1 bis 4.

G.

g = das Gramm, s. Maafse.

Der **Gaden** s. Lichtgaden.

Die **Gallerie** soll aus Wallerei, Gang zum Wallen, entstanden sein und bedeutet daher einen langen Raum, der ein Saal oder auch nur ein vorsaalartiger Gang sein kann. Den Raum, wo eine Gemälde- oder Sculpturensammlung Platz gefunden hat, benennt man wohl auch ohne weiteren Bezug auf die Raumgestalt eine Gemälde- oder Sculpturengallerie. Emporen oder Bühnen heifsen ebenfalls Gallerien, im Besonderen die Ränge im Theater (stellenweise heifst besonders der vierte Rang die Gallerie); den Begriff des Wallens läfst auch die Bezeichnung von Säulen- und Geländerreihen als Gallerien erkennen, sofern solche Reihen sich in der Regel bei Wandelbahnen finden.

Der **Galmei** ist ein Erz, aus dem das Zink gewonnen wird. Es giebt zwei Arten, nämlich den edlen, der neutrales kohlensaures Zinkoxyd ist, und Kieselgalmei, der wasserhaltiges kieselsaures Oxyd ist.

Die **Gardine** ist die Fensterdraperie, die aus zwei von der Fenstermitte aus nach den Seiten zusammengerafften, meist durchsichtigen Stoffgehängen besteht, für die jetzt aber auch vielfach nur ein unfaltiges Gehänge, Stores, genommen wird. Die Anbringung und Anordnung der Gardinen, Stores und Lambarquins ist Sache des Decorateurs. Es sei nur darauf hingewiesen, dafs durch helle, durchsichtige Spitzengardinen ein Raum zwar ein freundlicheres Aussehen erhält, aber namentlich im Winter leicht zu kühl erscheint. Auch bei künstlichem Lichte haben solche Gardinen nichts Behagliches. Daher jetzt aufser den durchbrochenen, das Tageslicht zerstreuenden Gardinen vielfach im Inneren noch Zuggardinen oder Vorhänge von dichtem, undurchsichtigem und sogar gefüttertem Stoffe, Plüsch, Rips, Tuch, Seiden- und Wollengewebe, die, wenn sie zugezogen, d. h. entfaltet werden, die hellen Gardinen verdecken und den Raum wärmer und gemüthlicher erscheinen lassen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Garnitur** ist die Ausstattung der Thüren und Fenster mit Beschlag, seltener mit Verkleidung, die der Räume mit den üblichen Möbeln, die eines Ofens oder Kamins mit Feuergeräthen usw.; auch das Eingerichte und die Besatzung der Schlösser und beim Chubbschlosse die Zuhaltungen werden so genannt.

Der **Garten** will die nicht gerade zu wirthschaftlichen Zwecken ausgenutzte Geländeumgebung der Gebäude bilden, die nicht unmittelbar an die Strafse oder an die nachbarlichen Grenzen stofsen. Im Gegensatze zum Hofe, der für die wirthschaftlichen Zwecke bestimmt ist und deshalb vielfach dem Auge thunlichst entzogen wird, ist der Garten das Gelände, welches mittelbar den Menschen aus den Schranken der Wohnung in's Freie führt. Schon daraus ergiebt sich, dafs der Garten in seinen Anlagen nahe dem Hause in strengen, gewissermaafsen architektonischen Formen gehalten sein soll, allmählich sich aber in seinen Beeten und Gängen zu willkürlichen Linien auflösen darf. Musterbeispiele dürften die Gärten der alten Römer gewesen sein, z. B. in Tivoli, und sind es heute noch die der italienischen Villen der Renaissance. Mifsverständnifs hat nach einseitigen Grundsätzen Anlagen hervorgebracht, die in nur strengen Linien gehalten sind und selbst die Hecken und einzelnen Bäume in strengen Linien zeigen, eine Weise, die unter dem berühmten französischen Gartenkünstler des 17. Jahrhunderts Lenôtre einen selbst künstlerisch wohl zu beachtenden Ausdruck gefunden hat. Andererseits ist aber auch das Willkürliche, rein Malerische in der Vertheilung von Wegen, Rasenflächen, Blumenbeeten, Baumgruppen usw. über Gebühr betont worden und hat zu den sogenannten englischen Gärten geführt, die auf das Gebäude auch in seiner nächsten Umgebung nicht Rücksicht nehmen. Das Richtige liegt zweifellos in der Mitte, d. h. in der Vereinigung beider Gartenanlagen der Art, dafs die strengere vom Gebäude zur freieren und diese zur ungepflegten, gleichsam wilden Naturanlage überleiten. Verfällt man nicht in den Fehler der holländischen Gärten des 17. und 18. Jahrhunderts mit ihren Porzellanfliesen als Beeteinfassung, mit ihrer Tulpenzucht und all' ihrer Poesielosigkeit, so darf man meistens weit mehr in der Lenôtre'schen Weise schaffen, als es zu geschehen pflegt, besonders wenn es sich um nur kleine Gärten handelt, in denen die englische Anlage lächerlich wirkt. Die Ausschmückung der Gärten mit Ruheplätzen, Grotten, Springbrunnen usw. ist zwar das Gebiet des Architekten, erfordert aber ein Sonderstudium.

Die **Gartenerde** ist Ackererde, s. d.

Das **Gatter** ist eine Einzäunung mit einem Gitter meist aus Latten oder Stäben von Holz schräg oder rechtwinkelig über einander genagelt.

Die **Gaupe**, Gaube, Kaupe, Gunge, Kappfenster, ist eine Dachluke mit einem vorn abgewalmten Satteldache und mit einer viereckigen Oeffnung vorn. Der Name ist in Süddeutschland gebräuchlich.

Das **Gebälk** kann für den Begriff Balkenlage, s. d., gebraucht werden, da es eigentlich nur die zu einem Ganzen gehörigen Balken bezeichnet; es bezeichnet aber gewöhnlich den in seiner Vollständigkeit aus Architrav, Fries und Kranzgesims bestehenden Theil antiker Steinbauwerke, als ob dieser Theil aus Balkenwerk entstanden wäre. Ist hierüber der Nachweis auch nicht völlig einwandfrei zu führen, so erinnern doch besonders bei den ältesten Gebälken viele Einzelheiten der formalen Ausbildung an solche des Holzbaues. Es ist wohl anzunehmen, dafs für den Gebälkbau der Holzbau vorbildlich gewesen ist, denn wie bei diesem handelt es sich nur um eine wagerechte Ueberdeckung auf Säulen, nicht um eine Wölbung auf Pfeilern, mit anderen Worten nicht um die Bewältigung eines Schubes, sondern einer einfach senkrecht wirkenden Last. Daher hängt die Gebälkausbildung eng zusammen mit dem Säulenbaue des classischen Alterthums und verschwindet bezw. ändert sich mit dessen Umwandlung in den Gewölbe tragenden Pfeilerbau des Mittelalters.

Der Architrav ist der an seinen Enden wagerecht und frei aufliegende Steinbalken, auf den sich wiederum die Deckenbalken legen. Sie treten mithin über dem Architrave mit ihrem Kopfende hervor und bilden mit ihren Zwischenräumen den Fries. Als Abdeckung der Deckenbalken zieht sich über dem Friese das Kranz- oder Hauptgesims hin, welches im Wesentlichen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

aus einer Abdeckungsplatte, der Hängeplatte, mit Unter- und Obergliedern besteht und gewöhnlich auch die Dachrinne zu tragen hat. Das sind die Theile des Gebälks und ihre Bedeutungen, am Klarsten durchgebildet am dorischen Tempel als dem edelsten Säulenbaue, der je geschaffen ist, Abb. 3.

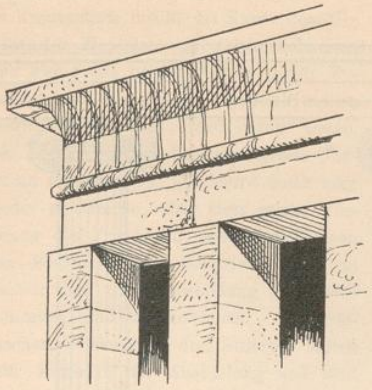


Abb. 1. *Gebälk vom westlichen Tempel auf der Insel Philae. Das aegyptische noch ohne Fries, meist nur aus Steinbalken, die den Architrav bilden, und aus einer mächtigen Hohlkehle darüber bestehend. Verbindung zwischen den Architravbalken und der Kehle, die ein üppiges Ausblühen nach oben kennzeichnet, durch Rundstab; oberer Abschluſs der Kehle durch Platte.*

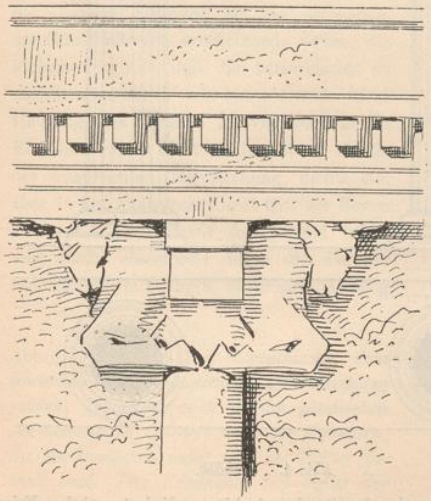


Abb. 2. *Gebälk.*

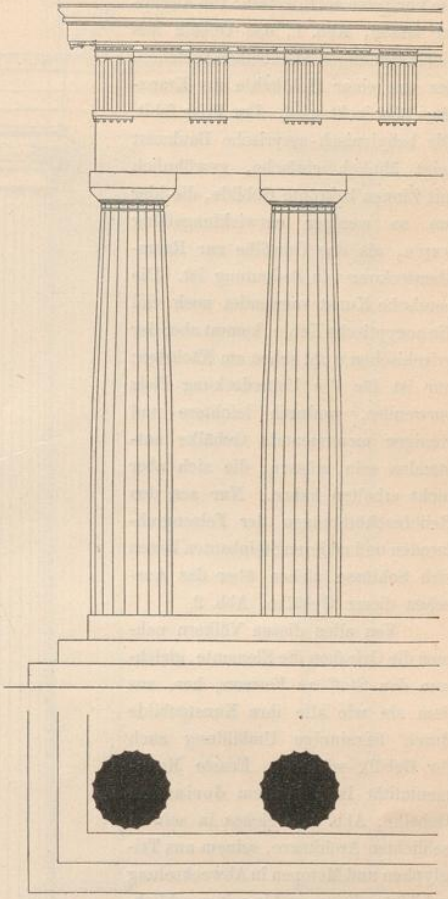


Abb. 3. *Gebälk. Das dorische als das am Klarsten gebildete durch schlichten Architrav, Fries mit Triglyphen, die Balkenköpfe versinnbildlichen, und Kranzsims.*

Abb. 2. *Gebälk von einem Felsengrabe zu Persepolis. Das persische zeigt bereits eine Gliederung des Architrav und, wenn auch noch keinen eigentlichen Fries, so doch an dessen Stelle einen Zahnschnitt, der als Balkenkopfzierrath aufgefaſst werden kann. Die Glieder darüber stellen zwar noch kein eigentliches Kranzsims dar, aber auch nicht mehr nur eine weite Kehle wie im aegyptischen Stile.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Natürlich haben die Völker, aus deren Baukunst die der Griechen sich entwickelte, auch für diese Bautheile die Vorstufen aufzuweisen: Die Aegypter lassen, Abb. 1, das Gebälk aus einem mächtigen Steinbalken bestehen, der von einer Hohlkehle als Kranzsims überdeckt wird. Der Fries fehlt. Die babylonisch-assyrische Baukunst zeigt ähnlich einfache, gewöhnlich mit Zinnen bekrönte Gebilde, die hier um so weniger entwicklungsfähig waren, als das Gewölbe zur Raumüberdeckung von Bedeutung ist. Die persische Kunst verwendet noch viel die aegyptische Kehle, kommt aber der griechischen wohl schon am Nächsten; nur ist für die Ueberdeckung Holz verwendet, wodurch leichtere und weniger monumentale Gebälke entstanden sein müssen, die sich aber nicht erhalten haben. Nur aus den Reliefnachbildungen der Felsengrabfaçaden und anderen Steinbauten lassen sich Schlüsse ziehen über das Aussehen dieser Gebälke, Abb. 2.

Von allen diesen Völkern nahmen die Griechen die Elemente, gleichsam den Stoff an Formen, her, aus dem sie wie alle ihre Kunstgebilde durch feinsinnige Umbildung auch ihr Gebälk schufen. Ernste Monumentalität liegt in dem dorischen Gebälke, Abb. 3, welches in seinem schlichten Architrave, seinem aus Triglyphen und Metopen in Abwechselung gebildeten Friese und in seinen schlichten Kranzgliedern, unter denen die Hängeplatte vorherrscht, vornehmlich aus structiven Einzelheiten besteht. Es versinnbildlicht die ruhige, völlig sicher von den gleich einfach gebildeten Säulen hoch gehaltene Last der Ueberdeckung des Säulenzwischenraumes bezw. des umschlossenen Raumes. Auch von dem ionischen Gebälke gilt das, Abb. 4; allein seine Monumentalität ist eine gefälligere, d. h. in seinem gegliederten Architrave,

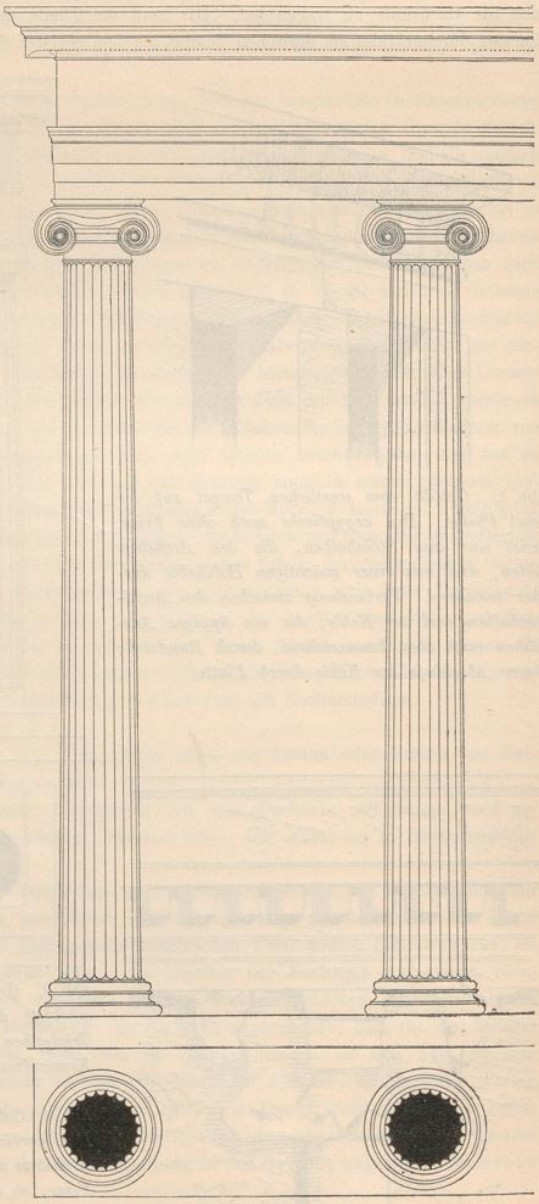


Abb. 4. *Gebälk.*

Das ionische, das bereits den Architrav gliedert und den Fries als ein Band mit figürlichen Darstellungen ziert.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

seinem als ein fortlaufendes Band mit Figuren gezierten, also structiv unbedeutend gewordenen Friese, und in seinen plastisch reich ausgebildeten Tragegliedern des Kranzsimses macht die Kunst dem Gefallen der Menschen an Aeufserlichkeiten ohne zwingende innere Gründe bereits Zugeständnisse, die nun im korinthischen Gebälke völlig zur Erscheinung treten, Abb. 5. Plastisch reich ausgearbeitete Glieder am Architrav wie überhaupt mehr oder minder geistreiche, aber stets reiche Verzierung des Frieses mit reliefirten Figuren oder Blattwerk und besonders reich an Gliedern und Gliederausbildung gestaltetes Kranzsims sind kennzeichnend. Die griechischen Werke aller drei Stilarten halten mehr Maafs in der Ausbildung und sind weit edler gebildet als die römischen, die nur diese Einzelformen, den veränderten Bedürfnissen entsprechend verändert, mehr als etwas Aeufserliches zeigen, Abb. 6, 7, 8 und 9. Was das römische Gebälk an Zartheit verliert, gewinnt es an Massenhaftigkeit der Einzelheiten, sodafs die Häufung dieser oft zur Ueberladung führt. Die Grofsartigkeit römischer Bauwerke liefs Geschosse entstehen, die aus Säulenstellungen mit Gebälken gebildet sind der Art, dafs die dorische Ordnung als die schwerste, am Standhaftesten erscheinende unten, die ionische darüber und die korinthische zu oberst angeordnet wurden. Durch diese Häufung des Gebälks im Ganzen wie im Einzelnen büfste die Idee desselben, als die der wagerechten Ueberdeckung, nichts ein, aber in der römischen Kunst tritt der Bogen als structives Element formgebend hinzu und macht einestheils durch die dadurch ermöglichte, ja bedingte unverhältnifsmäfsig

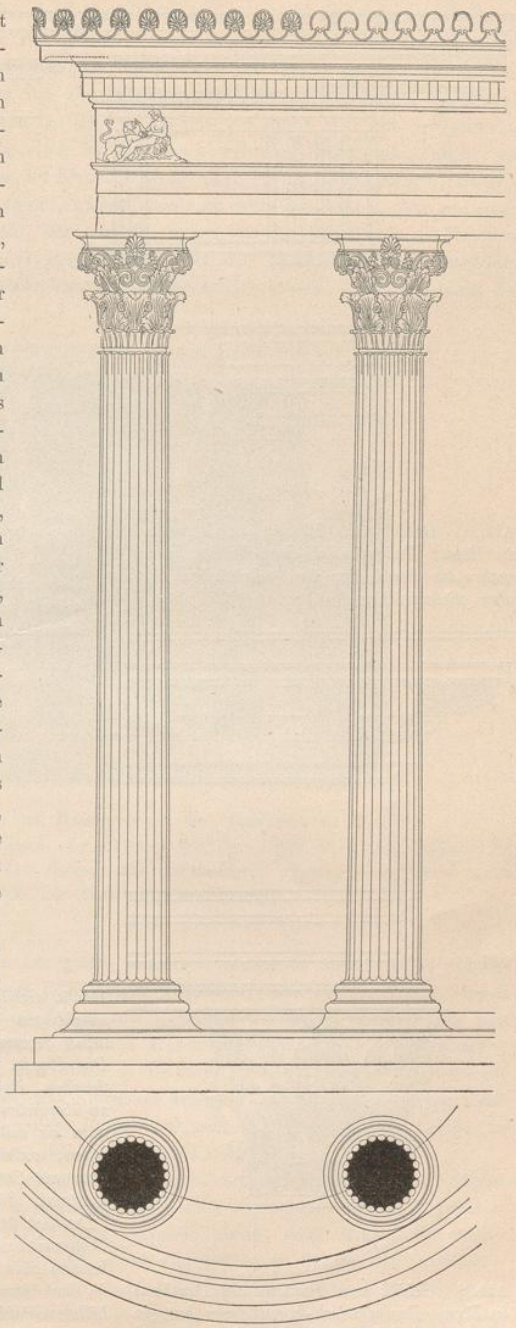


Abb. 5. *Gebälk. Das korinthische, dem ionischen ähnlich gegliedert, aber durchweg reicher, besonders auch in der plastischen Ausbildung der Glieder, z. B. der Kymatien, die im Dorischen meist nur als Blätter gemalt sind. Das Kranzsims hat aufser der Hängeplatte einen Zahnschnitt und ist höher im Verhältnisse zum Friese.*

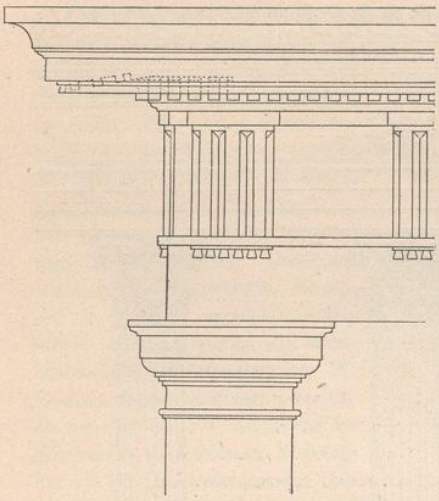


Abb. 6. *Gebälk vom Theater des Marcellus in Rom. Das römisch-dorische hat nicht mehr die Feinheiten des griechischen, ist aber gliederreicher.*

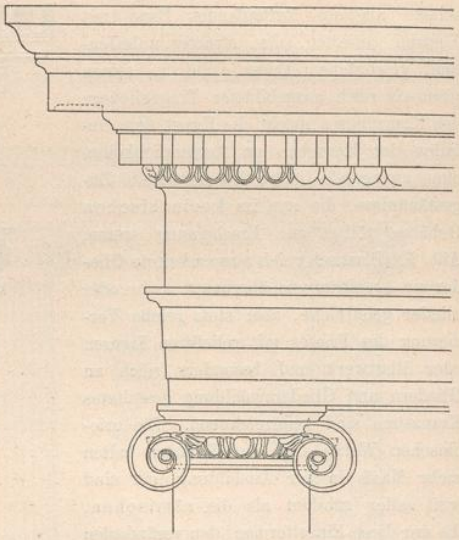


Abb. 7. *Gebälk vom Theater des Marcellus in Rom. Das römisch-ionische hat hier bereits einen Zahnschnitt außer der Hängeplatte im Kranzsimse, das dadurch dem Friese gegenüber sehr hoch wird.*

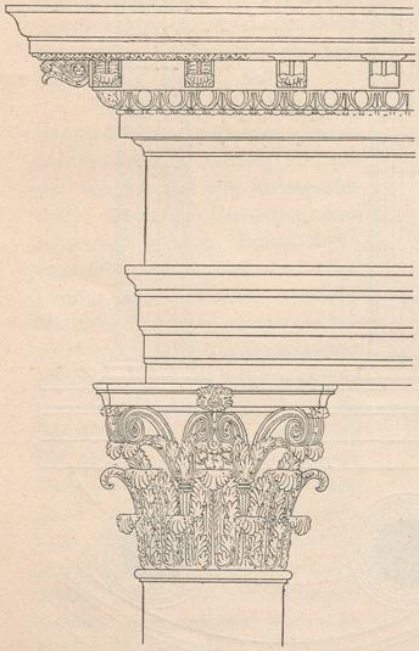


Abb. 8. *Gebälk vom Porticus des Pantheon in Rom. Das römisch-korinthische hat ein sogar durch Consolenreihe bereichertes Hauptsims, in dem dadurch die Hängeplatte (hier zwei derselben) an Bedeutung verliert.*

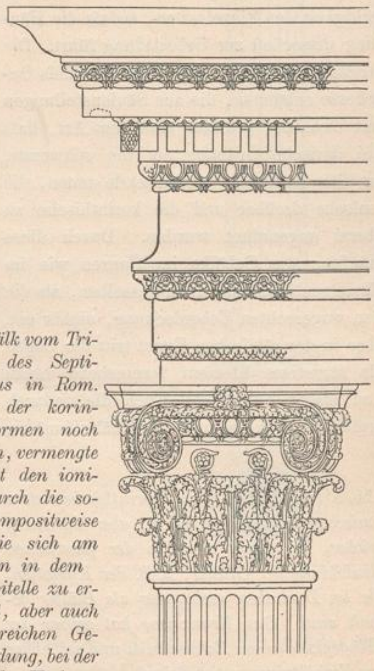


Abb. 9. *Gebälk vom Triumphbogen des Septimius Severus in Rom. Die Pracht der korinthischen Formen noch zu überbieten, vermengte man sie mit den ionischen, wodurch die sogenannte Compositweise entstand, die sich am Deutlichsten in dem Compositcapitelle zu erkennen giebt, aber auch in der überreichen Gebälkdurchbildung, bei der namentlich das Vorherrschen des Kranzsimses vor dem Architrave und besonders vor dem Friese auffällt, ihren Ausdruck findet.*

weite Säulenstellung, anderntheils durch die somit zur Scheinarchitektur werdende Gebälkverwendung diese Idee illusorisch, s. Bogen Abb. 3. Der Architrav, aus mehreren neben einander liegenden Stücken bestehend und durch einen Bogen getragen, nicht mehr sich selbst tragend, deutet nur noch seinen eigentlichen Zweck an, giebt ihn aber in Wirklichkeit ab an den Bogen unter ihm, der natürlich der Pfeiler benöthigt an Stelle der Säulen, die nun gleichfalls nur noch vorgeblendet sind und zu Theilen der Scheinarchitektur eines Architravbaues werden. Dieser erste Schritt von der Gebälk- zu einer Bogenarchitektur, zu der Elemente wohl schon in der babylonischen, zumeist aber in der etruskischen Kunst vorhanden waren, konnte aber doch nicht geschehen, ohne von jener seine Formensprache zunächst zu entlehnen. Das geschah, indem auf den Bogen wie die Function so auch die Form des Architravs überging, s. Bogen Abb. 2. In dem Maafse, wie dann im Laufe der Zeit die Ueberwölbung andere und zweckmäfsigere formale Ausdrucksweise fand, ging auch die

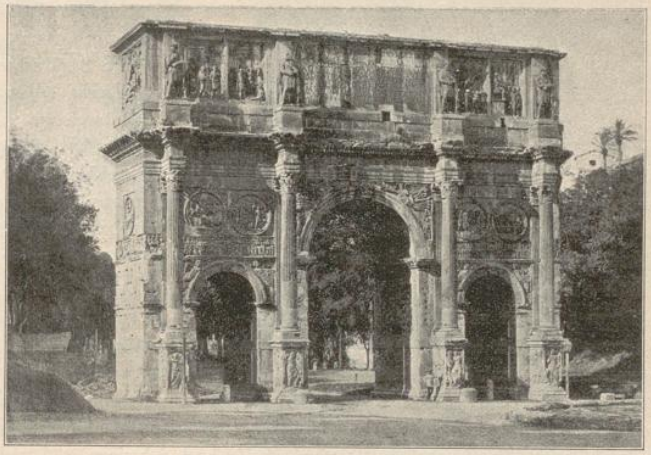


Abb. 10. *Gebälkverkröpfungen am Triumphbogen des Constantin in Rom. Säulen und Gebälkkröpfe haben nur den Zweck, die Figuren vor der Attika zu tragen, nicht mehr wirkliche bauliche Befugnisse auszuüben. Der Schlufsstein des mittleren Bogens dient, wenn auch nur für das Auge, als Architravunterstützung.*

Bedeutung der Gebälke verloren. Schon in der späten Römerzeit mufste es sich zu allen erdenklichen, seiner Idee stracks zuwiderlaufenden Bedingungen bequemen, Abb. 10, zu Verkröpfungen über Säulen, als Vermittelungsstück zwischen Bogen und Gewölben auf Säulen dienen, sich rein decorativ verwenden lassen, indem es gebogen, plötzlich abgebrochen und zu allen widersinnigen Willkürlichkeiten gebraucht wurde, aber es blieb doch in der Regel noch ein Gebälk, welches mehr oder minder vollständig aus Architrav, Fries und Kranzsims bestand. So lange altrömischer Geist noch nicht ganz erloschen war, hielt sich solche Form wohl noch. Im oströmischen Reiche, in Byzanz, verlor sie sich mehr und mehr unter dem morgenländischen Einflusse.

Als dann die römische Welt zu Grunde ging, germanische Stämme ein Stück nach dem anderen von ihr abbröckelten, entstanden besonders in Ravenna, später auch in den italienischen Republiken neue Formen, die den Sinn des Gebälkes nicht mehr erkennen lassen, vergl. Säule. Die monumentale Ueberdeckung geschah schliefslich nur noch durch Ueberwölbung; mithin war inzwischen das Gebälk verkümmert, weil nicht mehr verstanden; es tritt nur noch als inhaltlose Ueberlieferung auf und ist bereits in den Tagen Karls des Grofsen so gut wie verschwunden. Die romanische

und gothische Kunst kennen es nicht; aber mit der Renaissance ersteht es in ehemaliger Formenmannigfaltigkeit.

Das **Gebäude** ist ein raumumschliefsender Hochbau, also gewöhnlich nicht ein Denkmal, dessen äufsere Form allein sein Wesen ausmachen soll. Ein aegyptischer Obelisk ist zwar ein Bauwerk, aber kein Gebäude, wohl aber können die Pyramiden Aegyptens ihrer Grabkammern wegen als Gebäude angesehen werden. Die Benutzung der Räume steht dabei nicht aufser Frage, denn, wenn die Räume nur constructiven Zwecken dienten, etwa nur die bequemere Errichtung eines Denkmals bezweckten, so würde man nicht von einem Gebäude reden, sondern nur von einem Bauwerke.

Die **Gebäulichkeiten** eines Grundstücks sind alle baulichen Ausführungen auf einem Grundstücke, einerlei ob Hoch- oder Tiefbauten. Das Wort kommt in der Einzahl kaum vor.

Das **Gebinde**, Dachgebinde, ist die Gesammtzahl der Hölzer oder Eisentheile, gewöhnlich nur hauptsächlich der Sparren und Balken, die einen der sich wiederholenden Theile eines Dachstuhls mit Gespärre bilden. Es giebt Bindergebinde und Leergebinde; erstere, auch im Besonderen Binder, Voll- und Hauptgebinde genannt, machen den eigentlichen Dachverband aus, indem sie den die Pfetten oder Stuhlrähme tragenden Dachstuhl und ein Sparrenpaar zeigen, während die Leergebinde, auch Freigebinde genannt, nur ein Sparrenpaar zeigen, das durch die von den Bindergebinden getragenen Pfetten gehalten wird. Die Vollgebinde werden in Entfernungen von etwa 4,0 m angeordnet, und zwischen ihnen liegen dann etwa je drei Leergebinde, s. Dach mit Abb., im Besonderen Abb. 5 und 28. Eine Reihe bezw. eine Schicht zusammengehörender Schiefersteine heifst auch ein Gebinde, s. unter Dachdeckung die deutsche Eindeckung mit Abb. 42.

Der **Gebindefufsstein** ist ein Schieferstein an der Traufe, s. Schieferdach unter Dachdeckung.

Das **Gefach** s. Fach.

Das **Gehänge** s. Feston mit Abbildungen.

Das **Gehrmaafs** ist ein besonders von Tischlern gebrauchtes Winkelmaafs, d. h. ein Werkzeug zum Messen, dessen Schenkel einen beliebigen Winkel, meist 45 °, einschliefsen. Die Schenkel können beweglich und feststehend sein; in jedem Falle aber ist einer derselben dicker als der andere, sodafs er über den anderen beiderseits vorsteht, was zum Anlegen des Gehrmaafses an das anzureifsende Stück nöthig ist. Das bewegliche Gehrmaafs heifst auch Schmiege, s. d. und Winkelmaafs.

Der **Gehrsatz** s. Blockwand.

Die **Gehrung**, eigentlich wohl Kehrung, ist die meist rechtwinkelige Zusammensetzung zweier Glieder oder Bautheile, wobei sich die den Winkel halbirende Gehrungslinie bildet. Man sagt, dafs zwei Bretter, z. B. die eines Rahmens, auf Gehrung sich stofsen bezw. auf Gehrung mit einander verbunden sind, d. h. eine Fuge theilt den Winkel, unter dem sie sich treffen. Im Gegensatze steht z. B. die Ueberblattung oder das stumpfe Zusammenstofsen zweier Bretter, Bauhölzer, Profilglieder usw., ohne dafs sich dabei eine Theilungslinie des Winkels zwischen den Hölzern bildet. Um eine Gehrung in Holz genau ausführen zu können, also die Gehrungslinie bei beiden Stücken unter gleichem Winkel zu bekommen, bedient man sich einer Gehrungsschneidlade zur Führung des Sägeblatts und einer Gehrungsstofslade zum Nacharbeiten der Schnittflächen mit dem Hobel.

Der **Geisfufs** ist eine linienförmige Vertiefung, die aus zwei einen Winkel bildenden, gleichlaufenden Flächen besteht, und er ist zugleich das stemmeisenartige Werkzeug der Tischler zur Herstellung dieser Vertiefung. Ferner heifst eine Art Brecheisen so und schliefslich noch der Ausschnitt, den man an einem Sparrenfufse bei Kehlschiftern findet.

Das **Geison** ist das Hauptsims des antiken Gebälks.

Das **Gelände** ist ein bestimmt oder auch nur im Allgemeinen begrenztes Stück Landes hauptsächlich in Bezug auf seine Oberfläche. Man spricht daher von einem ebenen, hügeligen, abfallenden usw. Gelände, aber auch wohl von einem erzreichen, feuchten, sandigen usw. Völliger Ersatz für das viel mehr gebrauchte Wort Terrain.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Geländer** ist eine durchbrochene Brüstung, soll also das Herabstürzen von einem erhöhten Raume (Balcon, Terrasse, Treppe usw.) verhindern. Diesem Zwecke scheinen bei den Monumentalbauten der alten orientalischen Völker in der Regel Mauern in entsprechender Höhe gedient zu haben. Auch die griechische Kunst hat nur wenig Reste hinterlassen, aus denen auf eine andere Umschränkung zu diesem Zwecke zu schliefsen ist. Doch sind in ihr ebenso wie in der alten römischen Bauweise auch zu Gittern durchbrochene Steinplatten (meist von Marmor) zwischen Pfosten oder Pfeilerchen zur Verwendung gekommen, Abb. 1. Kein Zweifel, dafs auch auf andere Art Geländer gebildet sind, indessen ist diese in verschiedener Ausgestaltung die am

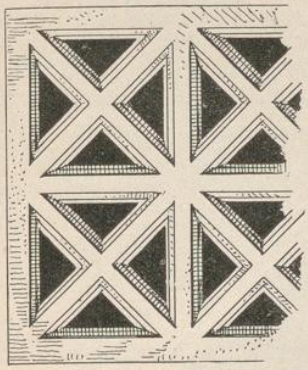


Abb. 1. *Geländer in altrömischer Weise als durchbrochene Marmorplatte ausgebildet, die gewöhnlich zwischen kleinen stärkeren Pfosten steht und von diesen gehalten wird.*

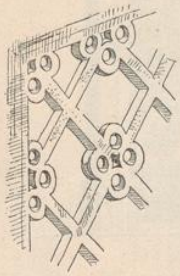


Abb. 2. *Karolingisches Geländer aus dem Münster in Aachen, woselbst aber auch andere, doch ähnliche Muster verwendet sind, Bronzeguſs.*

Abb. 2. *Geländer.*

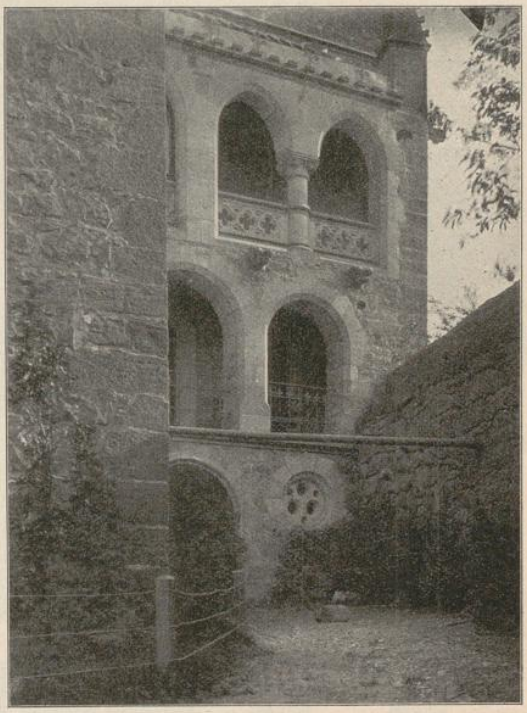


Abb. 3. *Gothische Geländer an einer Loggia des Schlosses Berlepsch im Werrathale: oben maafswerklich in Stein durchbrochen, unten als Gitter in Schmiedeisen.*

Meisten gebräuchliche gewesen. Daneben kennt die antike Welt natürlich auch noch Gitter von Metall, vornehmlich von Bronze, die als Geländer dienten. Diese Weise findet sich selbst noch in dem Nachklange dieser vergangenen antiken Herrlichkeit, nämlich zur Umschränkung des Obergeschosses im Münster Karls des Grofsen zu Aachen, Abb. 2. Die romanische Kunst verwendet neben Mauern vielfach entsprechend kleine Arkaden, ebenso die gothische, die aber auch maafswerklich gebildete Geländer, zumal in ihrer Spätzeit, massenhaft angewandt hat, Abb. 3; s. auch Fischblase Abb. 4. Die Frührenaissance besonders in Frankreich vereinigte beide Bildungen in tändelnder, reizvoller Weise, zeigt aber auch schon jene ganz neue Geländerform, die dann während der Hochrenaissance vorherrschend wurde, die Balustrade oder das Dockengeländer, aus

Balustern oder Docken, zwergartigen Säulen von gleicher Gestalt an einander gereiht und auf gemeinsamem Sockel unter gemeinsamer Deckplatte stehend, Abb. 4 und 5. Dieses Geländer hat auch noch die späte Renaissance und die Barockzeit reichlich verwendet; es ist in tausendfacher Veränderung bis zur Jetztzeit in Anwendung geblieben und in Stein, Holz, Metall sowie in allen möglichen Ersatzstoffen ausgeführt worden. Eiserne Geländer sind zwar schon im Mittelalter oft ausgeführt, aber erst die Neuzeit hat ausgedehnten Gebrauch davon gemacht. In Gufseisen sind

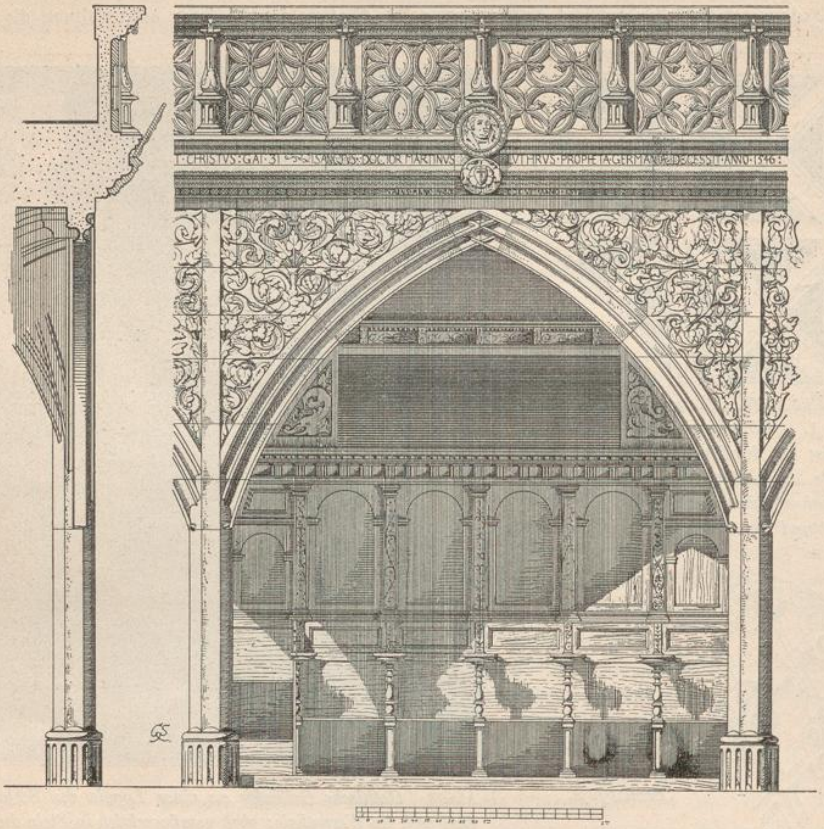


Abb. 4. *Geländer der Frührenaissance (erste Hälfte des 16. Jahrhunderts). Empore in der Marktkirche zu Halle a. S.: den Uebergang von der Gothik zur Renaissance deutlich zur Schau tragend durch das der ersteren eigene Blendenmaafswerk mit Dockenpfeilern, welche die Renaissance kennzeichnen.*

sie meist nicht haltbar genug, aber in Schmiedeisen geeignet für die meisten Zwecke, Abb. 6 und 7; s. auf Abb. 3 das untere. Für Treppen, bei denen weniger die Monumentalität als ein leichtes Aussehen in Betracht kommt, also namentlich für hölzerne Treppen, ist ein eisernes Geländer gleichfalls am Platze oder ein solches aus sehr schlanken Docken, die man Traillen nennt, Abb. 8, 9 und 10, und die gewöhnlich auf der Drehbank fabrikmäfsig hergestellt werden. Vereinzelt hat schon die Gothik von Traillen zu Geländern Gebrauch gemacht, wie sie auch überblattete Bretter oder Bohlen, mit Pässen durchbrochen, dazu verwandt hat.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

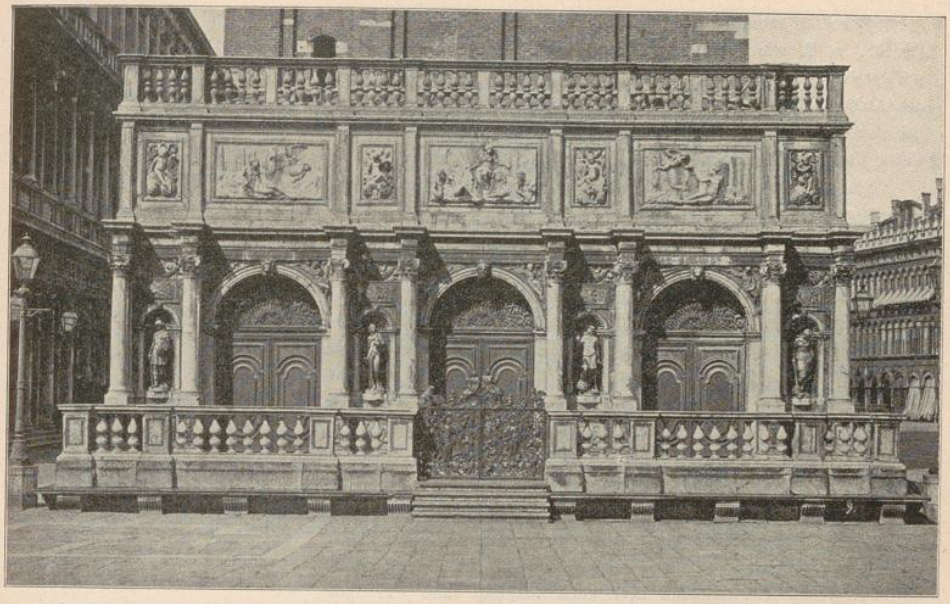


Abb. 5. *Geländer der Renaissance.*
Balustraden der durch den Einsturz des Marcusthurms in Venedig zerstörten Loggetta des Sansovino.

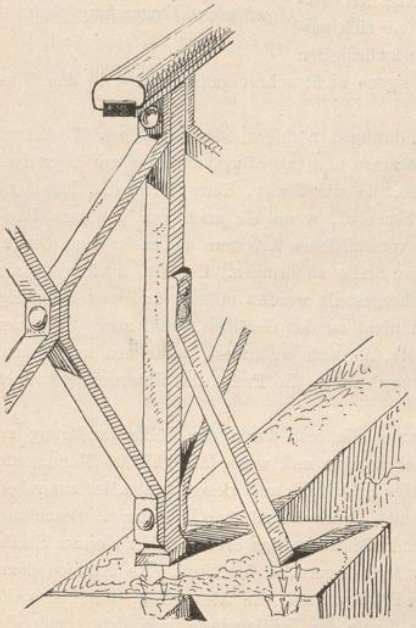


Abb. 6. *Geländer.*

Abb. 6. *Geländer von Schmiedeisen, einfache Verbindung der Eisentheile durch Niete oder Schrauben. Befestigung der als Pfosten dienenden senkrechten Theile im Sockelsteine durch eingebleites, als Dübel aufgehauenes Ende und durch eine eiserne Strebe, die unten ebenso eingelassen ist oder daselbst einem eingebleiten Dübel mit Schraubengewinde aufgeschraubt werden kann. Das Geländer selbst kann gitterförmig oder in irgend einer anderen Ausbildung gehalten sein. Dem oberen wagerechten Eisen ist hier ein hölzerner Handläufer aufgeschraubt.*

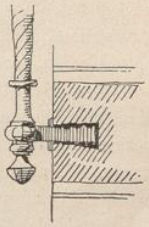


Abb. 7. *Geländer.*

Abb. 7. *Geländerbefestigung am Kopfende steinerner Treppenstufen. In die Steine sind eiserne Halter eingegossen, in deren Oese die Geländerstäbe gesteckt und von unten verschraubt werden.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Beachtet mufs werden, ob ein Geländer einem seitlichen Drucke, z. B. wie in Theatern, bei Brücken, Treppen usw. zu widerstehen hat, und wie grofs derselbe ist. Die Befestigung in der Aufstandsfläche und nöthigenfalls die Versteifung, namentlich bei eisernen und hölzernen Geländern, sind darnach einzurichten. Ueber den Druck einer doppelten Menschenreihe s. Balcon.

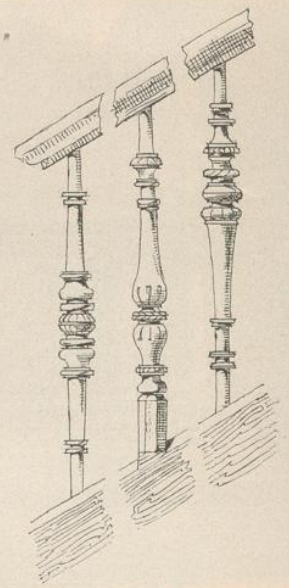


Abb. 8, 9 und 10. *Geländer. Fabrikmäfsig gedrehte Traillen, wie sie zu gewöhnlichen Treppengeländern Verwendung finden.*

Das **Gelafs** ist eigentlich jeder Raum, der von Wänden umschlossen ist, sodafs darin etwas geborgen werden kann. Im Besonderen versteht man darunter Nebenräume zur Aufbewahrung von Haushaltungsgegenständen, namentlich in Kellern und Böden; man spricht daher von Keller- und Bodengelassen.

Das **Gemach** ist jeder Raum in Bezug auf seine Abgeschlossenheit von anderen oder auch in Hinsicht darauf, dafs man sich in ihm absondern kann bezw. will. Man spricht daher nicht von Gesellschaftsgemächern, wohl aber von Wohn- und besonders Schlafgemächern. Spricht man z. B. von den Gemächern der Königin, so meint man die für ihre Wohnzwecke abgesonderten, nicht eigentlich ihre Gesellschafts- und Festräume.

Das **Gemäuer** ist Mauerwerk mit dem allerdings wohl nur durch den Gebrauch eingebürgerten Nebenbegriffe des alten, auch wohl bereits verwitterten. Man braucht aber diesen Begriff damit nicht zu verbinden; Gemäuer kann auch neu und ohne jede Spur davon sein, dafs der Zahn der Zeit an ihm genagt hat.

georgisch ist die Baukunst Georgiens, im Besonderen sofern sie an die byzantinische anschliefst oder vielmehr eine Art derselben ist, wie die armenische, unter deren Einflusse sie sich entwickelt hat. Aus romanischer Zeit stammen als die merkwürdigsten Bauwerke Kirchen; im 14. Jahrhunderte geht die übrigens nicht sehr organische und in den Verhältnissen unklare Kunst dem Verfalle zu.

Das **Geräthe** oder Geräth ist ein zu Bauausführungen nöthiges oder dienliches Werkzeug. Man kann die besonderen Werkzeuge der Maurer, Schreiner usw. allerdings darunter mit begreifen, bezieht das Wort im Allgemeinen aber mehr auf solche, die wie Eimer, Karre, Schlauch, Flaschenzug u. dgl. nicht die Werkzeuge besonderer Handwerker sind, wenn sie auch von gewissen Bauarbeitern vorzugsweise gebraucht werden, sondern die verschiedenen Arbeitern und meist dazu dienen, die mittels der Werkzeuge bearbeiteten Baustoffe an ihre Stelle zu bringen. Gerüste, auch wenn sie von einem der Handwerksmeister zu seinen Arbeiten hergestellt werden müssen und vertragsmäfsig von den übrigen mit benutzt werden dürfen, gehören nicht zu den Geräthen, wohl aber pflegt man in Kostenanschlägen und Verträgen Geräthe und Gerüste, als sich ergänzend, zusammen zu nennen, um ihr Vorhalten, d. h. ihre gebrauchsfähige Anlieferung, als in die Preise des Unternehmers einer Arbeit einbegriffen zu bezeichnen.

germanisch ist die Bauweise der Völkerstämme, die erst durch die Völkerwanderung zu dauernden Wohnsitzen gelangten und deshalb auch nur wenige und wenig ausgebildete Monumente hinterlassen haben. Es sind uns hauptsächlich mächtige Grabhügel und riesige Grabmäler aus rohen Steinen von ihnen aus vorgeschichtlicher Zeit überkommen, beide formal ohne Bedeutung. Beachtung verdienen zuerst die freilich auch meist verschwundenen Bauwerke des ersten sich zu einem Staate gestaltenden Germanenvolkes, der Franken unter den Merovingern, s. fränkisch. Es kommen dann aber auch in Betracht die Longobarden, die Ost- und Westgothen, die Alemannen, weniger wohl die Sachsen, die Chatten, die Friesen usw. Wie im Laufe der Jahrhunderte sich dann auch die Stile gebildet haben, das Germanische in ihnen ist, z. B. dem Romanischen gegenüber, das, was

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

man als romantisch bezeichnet und das in einem Streben gleichsam nach der Formgebung des Undarstellbaren, Phantastischen gipfelt. Das Regellose, Malerische in der Anordnung, das Lauschige, Geheimnifsvolle, das vielfach rein Seelische und daher Uebersinnliche und doch so Verständliche und Ueberzeugende sind die in den bildenden Künsten sich offenbarenden Eigenschaften germanischer Art gegenüber dem Abgeklärten, Wohlgeordneten, Einfachen und Natürlichen in der Art romanischer Völker. Der antike griechische Tempel kann für diese, die gothische Kathedrale für jene als höchster baulicher Ausdruck gelten.



Abb. 1. *Gerüst. Bockgerüst, hier aus zwei Böcken mit Gerüstbohlen bestehend und für Dachdecker und Klempner dienend.*

Das **Gerüst,** die Rüstung, ist jede Vorrichtung, die zur Erreichung vorhandener oder zur Errichtung neuer Bautheile besonders hergestellt werden mufs. Streng genommen gehören hierher also auch das Thürgerüst und ähnliche Anordnungen zu dauernder Verwendung; sie sind aber hier nicht mit behandelt, sondern unter Thür usw. zu suchen. Am Einfachsten sind die Bockgerüste, Abb. 1, für Höhen bis zu 5,0 m und im Inneren bei gewöhnlichen Zimmerhöhen besonders auch von den Anstreichern, Malern usw. angewandt. Sie bestehen, von Besonderheiten abgesehen, aus vierbeinigen Böcken und darüber gelegten Brettern. Die Mauern gewöhnlicher Wohnhausbauten, bei denen das Versetzen von Quadern keine Rolle spielt, werden von Stangengerüsten aus aufgeführt, Abb. 2. Diese bestehen aus Standbäumen oder Rüststangen von 10 bis 20 cm Durchmesser, welche 1,0 bis 1,5 m von der Mauerflucht ab 2,5 bis 4,0 m von einander in die Erde eingegraben, auch wohl auf Schwellen gestellt werden. Man neigt sie um ein Geringes gegen die Mauer und verbindet sie unter einander durch wagerechte Streichstangen oder Durchbinder, Rundhölzer bis 15 cm im Durchmesser, die in der Regel mit Tauen, Abb. 3 und 4, oder Bindedrahte an der Innenseite der Rüststangen entlang in Höhe von 1,5 m über einander, und zwar gemäfs dem Fortschritte der Maurer-



Abb. 2. *Gerüst. Stangengerüst, wie es zu gewöhnlichen Backsteinbauten ausgeführt wird. Die Standbäume sind durch Streichstangen verbunden und an verschiedenen Stellen durch schräg oder kreuzweise gelegte schmale Bohlen abgeschwertet. Die auf den Netzriegeln liegenden, den Fufsboden der Gerüstgeschosse bildenden Bohlen sind durch Leitern mit Podestunterbrechungen oder auf Rampen aus Bohlen zu erreichen. Vor den Gerüstbohlen Bohlenbrüstungen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

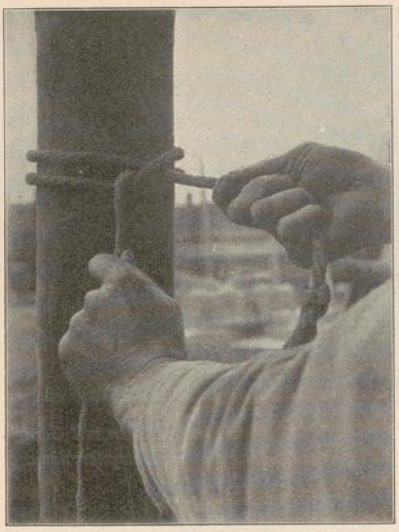


Abb. 3. *Gerüst.*



Abb. 4. *Gerüst.*

Wie ein Tau zur Befestigung der Streichstangen an einen Standbaum gebunden werden muſs. Dazu meist noch Sicherung durch Nägel oder Klammern, die aufsen unter die Taue geschlagen werden.

Abb. 5. *Gerüst. Die verlängerten Gerüststangen werden mit dünnen Rüststangen oder Schwertlatten abgeschwertet, indem diese in schräger Richtung über einige Bäume weg gehen, mit denen sie durch Nägel verbunden werden. Auf diese Weise wird die seitliche Verschiebung verhindert, während das Abweichen des Gerüstes vom Baue Latten oder schwache Stangen verhindern, die einerseits an einen Standbaum, andererseits an einen Balken im Gebäudeinneren genagelt sind; ein solches Holz sieht man durch eine Fensteröffnung gelegt.*

arbeit, angebunden, aber auch durch Knaggen und einer grofsen Anzahl patentirter Halter befestigt werden. Auf sie kommen mit einem Ende die bis zu 15 cm starken Netzriegel zu liegen, die mit dem anderen Ende von dem Mauerwerke selber getragen werden, indem man für sie entsprechend grofse Rüstlöcher im Mauerwerke ausspart. Man legt sie bis 1,50 m weit und neigt sie ein Geringes gegen die Wand. Den Fufsboden für die Maurer, für Werkzeuge, Geräthe und Stoffe bilden über die Netzriegel lang hin-

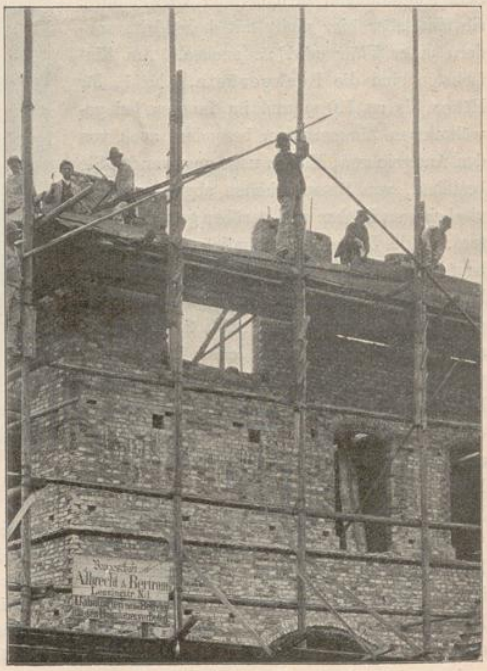


Abb. 5. *Gerüst.*

gestreckte Gerüstbretter. Neuerdings wird polizeilicherseits als Schutz der Arbeiter gegen das Herabfallen der Menschen und Stoffe ein Geländer oder eine Brüstung aus Latten oder Brettern verlangt, die an die Standbäume genagelt werden. Nöthig ist es, derartige Gerüste gegen die Bewegungen, die durch die Arbeiter und besonders auch durch den Wind verursacht werden, noch zu sichern.



Abb. 6. *Gerüst. Verlängerung der Standbäume, Aufpfropfung, durch Zusammenbinden beider Bäume auf etwa 4,0 m Länge mit Tauen. Der obere Baum steht auf einer an den unteren angenagelten Knagge auf oder er wird auf einen Durchbinder gesetzt. Rechts ist die Verlängerung durch angenagelte Lattenstücke noch mehr befestigt so wie in Abb. 7.*

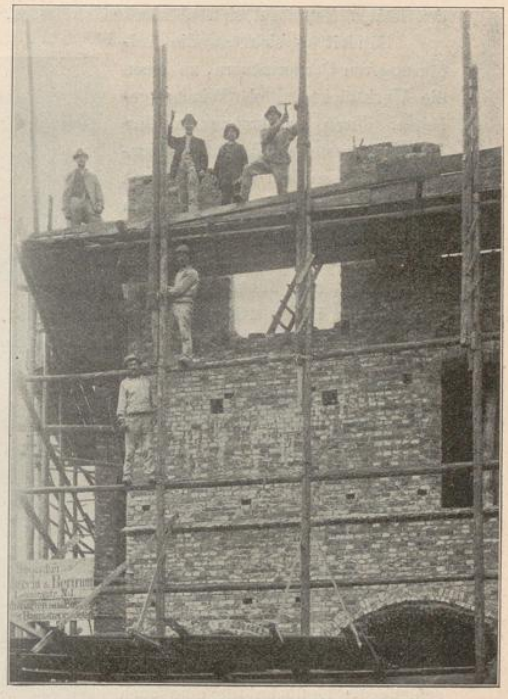


Abb. 7. *Gerüst. Verlängerung der Gerüststangen oder Standbäume, Aufpfropfung. Der obere aufzupfropfende Baum setzt sich auf eine angenagelte Knagge und wird aufser durch Taue durch Lattenstücke mit dem oberen Ende des unteren Baumes so vernagelt, dafs diese Stücke nur auf Zug beansprucht werden. Unten sieht man ein aus Brettern bestehendes Schutzdach mit Neigung nach dem Bauplatze zu, wie es über Bürgersteigen nöthig ist. Die Brettertafel dieses Schutzdaches liegt auf netzriegelartigen Hölzern; diese sind einerseits unmittelbar an die Standbäume genagelt oder gebunden und andererseits durch an die Standbäume genagelte Latten aufgehängt.*

Man kann die Standbäume zuweilen an das Mauerwerk durch Ketten, Seile usw. festbinden, nagelt jedoch in der Regel nach Bedarf von den Standbäumen nach einem Balken gehende Latten an und wirkt der seitlichen Verschiebung (Gerüstbelastung und Wind) durch Abschwerten, Abb. 5, s. auch Abb. 2, entgegen, indem man die Standbäume mittels schräg, auch in Form eines Andreaskreuzes aufsen angenagelter schwächerer Rundhölzer, Bohlen oder auch nur Latten verbindet und so Dreiecksverband schafft. Die Verlängerung der Standbäume geschieht dadurch, dafs man etwa 4,0 m unter der Spitze eine Knagge annagelt und auf diese einen zweiten Standbaum stellt, der mit

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dem unteren durch Taue zusammengebunden, Abb. 6, und durch Lattenstücke so zusammengenagelt wird, Abb. 7, dafs deren Beanspruchung auf Zug, nicht auf Druck geschieht. Die Gerüstbohlen dürfen keine Falle bilden, Abb. 8, d. h. an einem Ende nicht so weit ohne Unterstützung durch einen Netzriegel sein, dafs sie bei dem Begehen aufkippen und den sie Betretenden so zum Hinabfallen bringen können. Regel ist daher, die Bohlenüberstände von den nächsten Bohlen bis auf den letzten Netzriegel sich überdecken zu lassen.

Handelt es sich um die Aufführung von Quadermauern, zu denen die Werkstücke mittels Winden gehoben, durch Laufkrahne an ihre Bestimmungsstelle gebracht und daselbst durch solchen womöglich auch versetzt werden sollen, so kommen meist abgebundene Gerüste, Abb. 9, 10 und 11, in Betracht, die aus wohlverzimmertem Kantholz bestehen. Standbäume, 15 bis 18 cm in's Geviert, werden in Weiten von 2,5 m an gleichsam zu Gerüstwänden an beiden Mauerseiten aufgestellt und mit den wagerechten Traghölzern sowie mit den Schwerthölzern verbolzt. Hölzer, zu senkrecht stehenden Kreuzen verbunden und diagonal verbolzt, thunlichst in die Fensteröffnungen gelegt, um möglichst wenig zu stören, dienen zur Verbindung der beiden Standbaumwände, die oben verriegelt sind und mittels eines aufgezapften Holms mit Eisenschiene die Laufbahn für eine auch auf Gerüstbreite seitlich bewegbare Winde bilden. Diese ersetzt einen Krahn, indem durch sie die Werkstücke überall gehoben und genau in ihr Lager hinabgelassen werden können. Es versteht sich, dafs bei solchem Gerüste Abschwertung, Verlängerung der Standbäume, kurz die ganze Ausführung, durch Verzimmerung und besonders sorgfältig gemacht sein mufs. Für besondere Bauten oder Bautheile wie Kuppeln, Thurmhelme, für die Aufstellung eiserner Bautheile usw. sind ebenfalls stets abgebundene Gerüste, meist auch besondere Verbindungen nöthig.

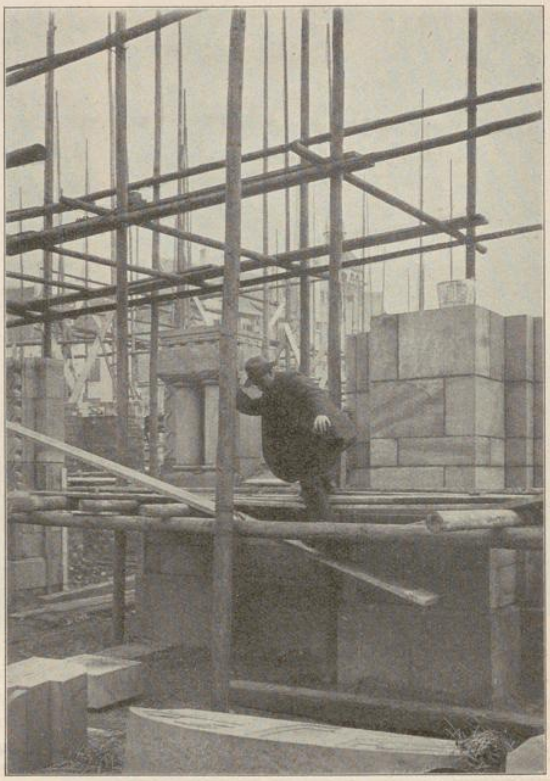


Abb. 8. *Gerüst. Zwei Netzriegel sind unvorsichtigerweise zu weit aus einander gelegt, sodafs das Ende einer Bohle nicht mehr aufliegt, wodurch eine „Falle" entstanden ist.*

Andererseits können Gerüste für Maler und Anstreicher, die keine schweren Stoffe verarbeiten, entsprechend leichter ausgeführt werden. Sie bestehen nur aus Standbäumen von Halbholz, die doppelreihig bis zu 1,0 m Weite zwischen den Reihen mit Eisenstabverbindung aufgestellt sind. Auf die Eisenstäbe werden die Bohlen gelegt; oft genügt nur eine breitere Bohle. Natürlich ist Längenverbindung, Abschwertung usw. auch hier nöthig. Noch einfacher lassen sich solche Gerüste aus Leitern zusammenbauen, die, in entsprechenden Abständen aufgestellt, mittels der

Sprossen Bohlen tragen. Andere Gerüste der Art bestehen aus Standbäumen mit consolenartig weit genug ausladenden, aus eisernen Stäben bestehenden und an den Standbäumen auf und nieder zu verschiebenden Stützen für die Bohlen. Immerfort kommen neue Vorschläge für solche Gerüste auf, sodafs es unmöglich ist, sie hier anzuführen; viele von ihnen haben ja auch keine allgemeinere Verwendung gefunden. Für Innenräume, z. B. zur Bemalung der Decken in Kirchen und Sälen, stellt man solche leichte Gerüste durch Gerüstbäume her, die man durch wagerechte Hölzer verbindet in solchen Abständen, dafs man die Bohlen ohne Gefahr des Bruchs verlegen kann. Da

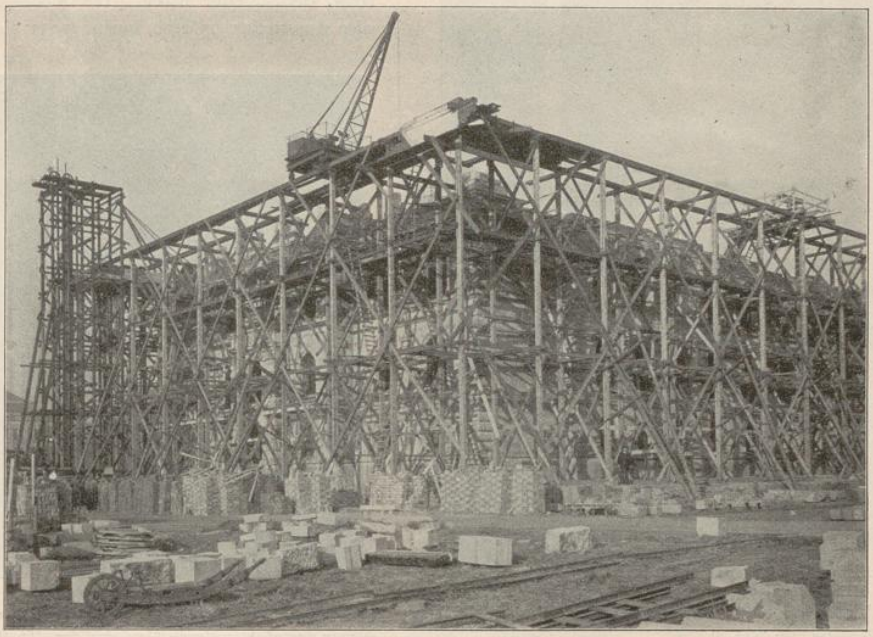


Abb. 9. *Gerüst. Abgebundenes Gerüst. Standbäume je aus zwei Kanthölzern zusammengebolzt auf Schwellen, s. auch Abb. 10 und 11; Abschwertung gegen Längenverschiebung; Andreaskreuze zur Versteifung der durch Zangen verbundenen zusammengehörigen Standbäume. Doppelstreben, durch angebolzte Zangen in sich und mit den Standbäumen verbunden gegen Verschiebung nach aufsen; Streichbalken aufsen in die Standbäume eingelassen. Links Gerüst des Materialienaufzugs; auf der Rüstung Laufbahn von Schienen mit Laufkrahn zum Heben und Versetzen der Werksteine.*

nicht selten lose Dielen auf dem Baue schon vorhanden sind, so werden diese gleich zu solchen Gerüsten verwendet. Man legt dieselben aber vorsichtigerweise doppelt und selbst dreifach.

Statt dieser auf dem Boden stehenden Gerüste bedient man sich zu Arbeiten an den Decken weiter Räume wie Säle und Kirchen, aber auch zu Arbeiten an steilen Dächern, z. B. an Thurmhelmen und selbst an Wänden der Hänge- oder Fahrgerüste oder Fahrzeuge, Abb. 12, und der Fahrstühle. Letztere bestehen in einem hölzernen Sitze, der an Seilen hängt und von dem Stuhlinsassen selber an den Seilen auf und nieder, in gewissen Grenzen auch wohl seitlich bewegt werden kann. Das Seil ist also gewöhnlich das eines Flaschenzuges, welcher unter der Decke bezw. an einem aus einer Wandöffnung gestreckten Holze befestigt ist. In den Decken hat man dafür

häufig Löcher gelassen, die durch die Malerei unauffällig sind; in den Gewölbedecken, z. B. in denen gothischer Kirchen, findet man, von den durchbrochenen Schlufssteinen abgesehen, gleichfalls in den Kappen solche Löcher, die gewöhnlich ähnlich wie die Schlufssteinöffnungen durch farbige Wappen von Kupferblech, durch Sterne von vergoldetem Kupferbleche oder dgl. geschlossen und somit verdeckt werden. Hängt man nun zu gleichem Zwecke zwei rahmenartige, einen Boden für mehrere Arbeiter tragende Gestelle an Seilen mit Rollen auf, so hat man das Fahrzeug, Hänge- oder Fahrgerüst. Daneben giebt es noch fliegende Gerüste, Abb. 13. Man versteht darunter Gerüste, die auf Ausleger gelegte Bohlen bezw. Gerüstbretter haben. Die Ausleger oder Ausstrecker müssen innen gegen die

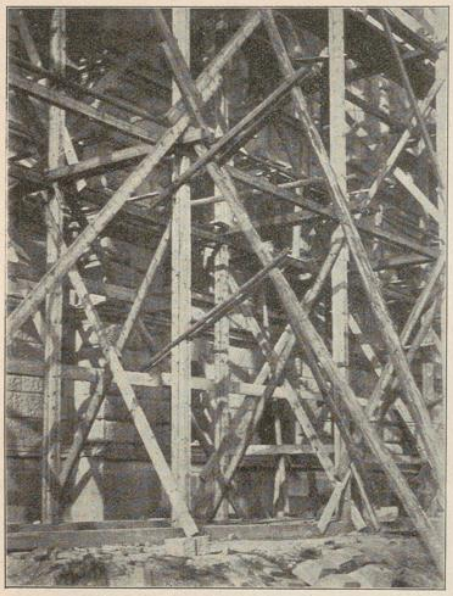


Abb. 10. *Gerüst. Einzelheiten des abgebundenen Gerüstes der Abb. 9.*

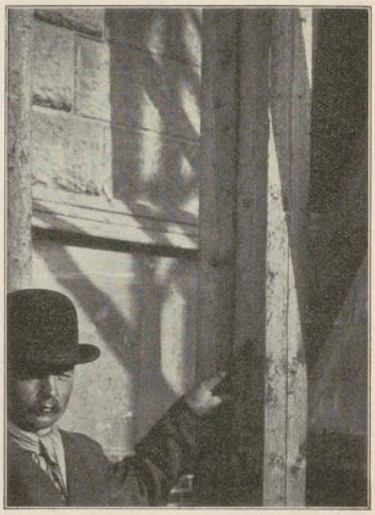


Abb. 11. *Gerüst. Verbolzung der Standbaumhölzer des abgebundenen Gerüstes der Abb. 9.*

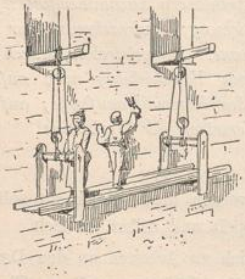


Abb. 12. *Fahrgerüst an Auslegern hängend, die befestigt sein können wie die in Abb. 13. Das eigentliche Gerüst, aus zwei Gestellen mit eingelegten starken Rüstbrettern bestehend, wird an Flaschenzügen auf und ab bewegt.*

Abb. 13. *Fliegendes Gerüst, dessen Ausleger an Standbäume gebunden sein können, die mittels Bretterstücken genau in das Lichten der Räume geklemmt sind und aufsen noch durch schräge Steifen, die in einem Mauerloche stehen, sich versteifen lassen. Eine unmittelbare Befestigung der Ausleger am Fufsboden usw. ist auch oft möglich.*

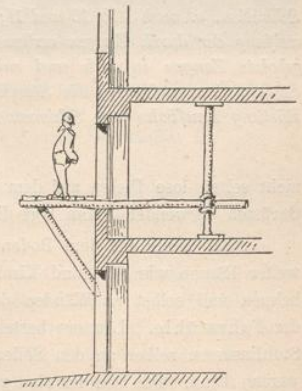


Abb. 13. *Gerüst.*

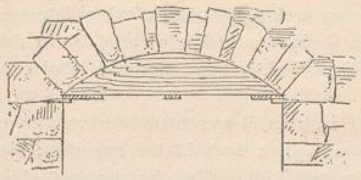


Abb. 14. *Gerüst. Lehrbogen für gewöhnliche Thür- und Fensterbogen. Es reicht oft schon ein Brett aus, das durch Leisten mit einem ebensolchen in Bogenbreite zusammengestellt auf kleine in die Kämpferfuge gesteckte Keile gesetzt wird. Statt der Keile auch Auskragung von Steinen oder Aufstellung von Steifen.*

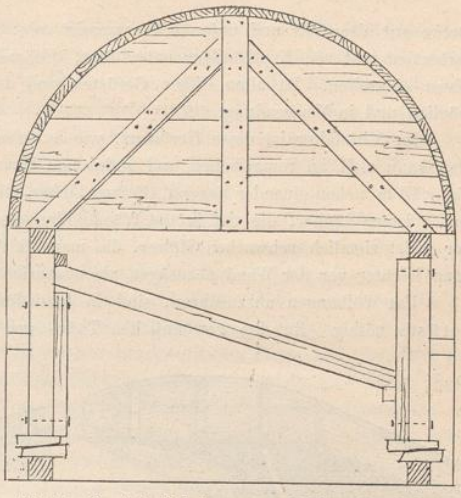


Abb. 15. *Gerüst. Lehrbogen aus Bohlen, durch Leisten in der Weise eines Sprengewerks zusammengenagelt. Verspreizung der stützenden Stiele in der Querrichtung und Abschwertung derselben in der Längsrichtung. Oben Rähme, unten Schwellen. Zwischen Schwellen und Stielen Keile zur Lockerung.*

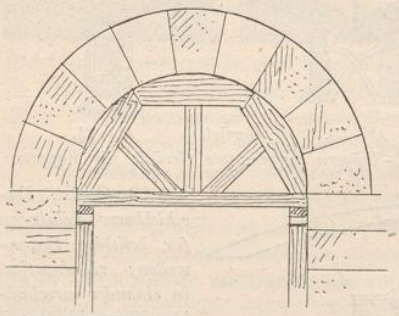


Abb. 16. *Gerüst. Lehrbogen aus verschiedenen Bohlenstücken mit radialer Unterstützung auf einem Zugbalken. Die Lehrbogen stehen auf Langhölzern, die wiederum von Steifen getragen werden. Zwischen diesen und den Langhölzern Keile zur Lockerung bei der Ausrüstung.*

Abb. 17. *Gerüst. Lehrbogen und Einschalung derselben für preußische Kappen. Für die Gurtbogen sind die Lehrbogen aus Bohlenstücken gemacht; für die Unterstützung der Kappenschalung dienen Lehrbogen aus zwei Brettern mit Leisten zusammengenagelt. Unterstützung der Lehrbogen durch Langhölzer auf Steifen, die auf Bohlenstücken stehen und durch Keile oben gelockert werden können. Bei Einwölbung der Kappen auf Schwalbenschwanz kann die Schalung entbehrt werden, da die einzelnen Bogenschichten kürzer werden und sich freihändig machen lassen. Doch kann auch ein verschiebbarer Bogen, Rutschbogen, nach Abb. 18 angewendet werden.*

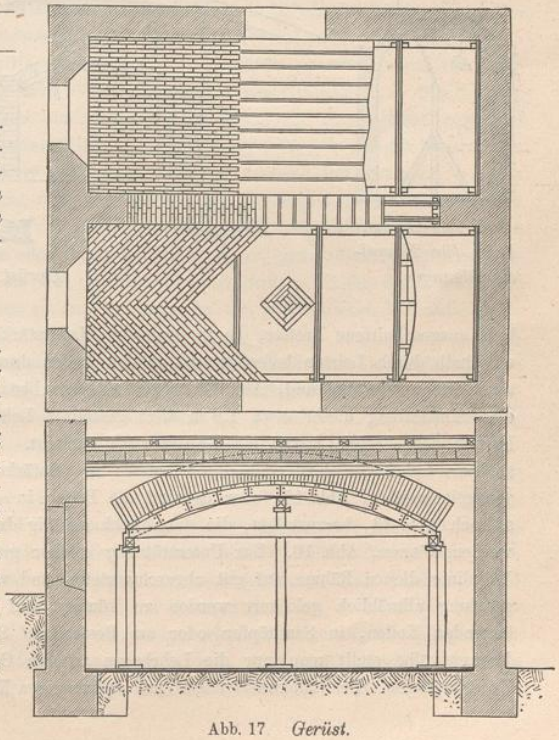


Abb. 17 *Gerüst.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Decke gut abgesteift und unter sich verspreizt sein; sie werden auch wohl aufsen mit Streichstangen verbunden und von Kopfbändern unterstützt, die auf einem Gesimse aufstehen oder in Löcher der Mauer eingreifen. Zu allen diesen Gerüsten sind den örtlichen Verhältnissen angepafste Varianten möglich und in Verwendung.

Im Mittelalter ist diese Gerüstart, wie es scheint, oft auch zu Monumentalbauten verwendet. Man kann z. B. an romanischen und gothischen Thurmmauern vielfach noch Löcher bemerken, die, bis 1,50 m neben einander liegend, Reihen bilden, die wieder etwa 1,50 m über einander angeordnet sind. Diese Löcher, die tief in die Wände hineingehen, enthalten zuweilen sogar noch die Enden der meist ziemlich schwachen Hölzer, die man als Ausleger in die Wände mit einmauerte und die dann leichter vor der Wand abzusägen als auszuziehen waren.

Um Wölbungen auszuführen, sind in besonderer Weise hergestellte Lehrbogen und Lehrgerüste nöthig. Zu den gewöhnlichen Thür- und Fensterbogen genügen zwei nach der Bogen-

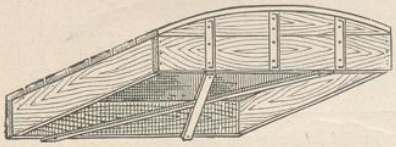


Abb. 18. *Gerüst. Rutschbogen für preufsische Kappen, die auf Schwalbenschwanz eingewölbt werden.*

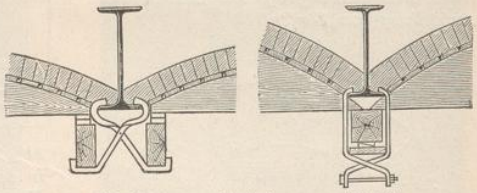


Abb. 20. *Gerüst. An I-Trägern aufgehängte Gerüste für Kappen.* Abb. 21.

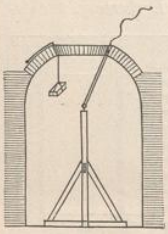


Abb. 19. *Gerüst. Leier für Kuppeleinwölbungen.*

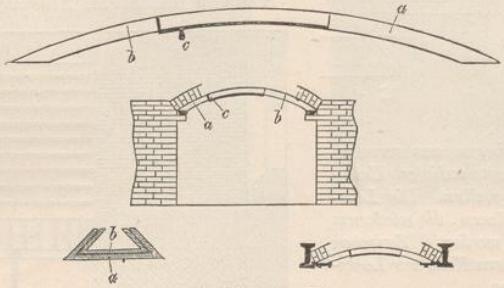


Abb. 22. *Gerüst.*

Abb. 22. *Gerüst. Verschiebbarer Lehrbogen für beliebige Spannweiten; rinnenartige, in einander verschiebbare Eisenschienen mit Flanschen für Gewölbeauflager. Die Schienenenden lassen sich in eine Mauerfuge einschieben oder bei I-Trägern auf die Flansche legen.*

linie ausgeschnittene Bretter, die in einer der Mauerstärke entsprechenden Entfernung von einander unterhalb durch Leisten befestigt und an den Enden durch Steifen, ausgekragte Steine, Keile oder sonst wie unterstützt sind, Abb. 14. Breitere Bogen bezw. Kappen- und Tonnengewölbe erfordern eine Einschalung dieser etwa 1,0 m weit gestellten Lehrbogen nach der Bogenlinie durch starke Bretter oder Latten, sodafs ein Lehrgerüst entsteht. Je nach der Gröfse und Form der Bogen sind die Lehrbogen dazu noch durch Leisten zu verstärken, die den Brettern zur Verbindung aufgenagelt werden, Abb. 15, oder es sind die Bogen in der Weise de l'Orme'scher Bohlensparren, s. Dach Abb. 33, herzustellen, die dann noch gehörig durch Zugbalken und Radialhölzer verstärkt werden können, Abb. 16. Zur Unterstützung solcher gröfseren Bogen mit Einschalung nach der Wölblinie dienen Rähme auf gut abgeschwerteten und verspreizten Stielen, die, um für die Ausschalung allmählich gelockert werden zu können, auf von Schwellen unterstützten, wagerecht liegenden Keilen, in Sandtöpfen oder am Besten auf Schrauben stehen, Abb. 17 und 18. Für Kreuzgewölbe stellt man nur die Lehrbogen zu den Graten her und nagelt an sie die kleinen Zwischenbogen. Bei halbkreisförmigen und spitzbogigen Kreuzgewölben, sowie bei Stern- und Netz-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gewölben sind die Kappen aus freier Hand auf den Schwalbenschwanz, also ohne diese Zwischenbogen zu wölben, s. wölben. Aus freier Hand wölbt man auch böhmische Kappen ein, giebt ihnen aber aufser den Stirnbogen meist doppelt so viele Lehrbogen wie Ecken vorhanden sind. Für Klostergewölbe, die ganz eingeschalt werden müssen, ergiebt sich die Lehrbogenstellung von selbst, nachdem die Diagonalbogen eingerüstet sind. Kuppeln führt man nach einer um die Mittelachse drehbaren Leier aus, Abb. 19. Kappen zwischen eisernen Trägern kann man auch auf Gerüsten ausführen, die an die Träger gehängt sind, Abb. 20 und 21, s. auch Decke. Zu gleichem Zwecke ist ein Lehrbogen patentirt, der so verschiebbar ist, dafs er sich zu beliebigen Spannweiten verwenden läfst, Abb. 22.

Das **Geschirr** ist der Sammelbegriff für alles Handwerkszeug, welches die Gesellen zu ihrer Arbeit nöthig haben und selber halten müssen, also z. B. der Maurer Kelle, Hammer, Reibebrett, auch wohl noch Richtscheit, Loth, Wasserwage, aber nicht Eimer, Kalkkasten usw., die der Meister stellt; oder der Zimmerleute Axt, Stechbeutel, Schlägel, aber nicht Kloben, Seile usw.

Das **Geschofs**, auch wohl der Gaden, ist so viel wie Stockwerk oder Etage, s. d., bedeutet also die Gesammtheit der Räume gleicher Höhenlage eines Gebäudes. Da indessen die Anwendung dieser Wörter eine nicht gleiche ist, hat man auf Vorschlag der Architekten- und Ingenieurvereine angenommen, die theilweise oder ganz unter Erdgleiche liegenden Räume als Kellergeschofs, wenn nöthig als erstes, zweites usw., zu bezeichnen, das nächst höhere Geschofs als Erdgeschofs statt Parterre, die erste, zweite usw. Etage als erstes, zweites usw. Obergeschofs, das ausgebaute Dach als Dachgeschofs und das Mezzanine oder Entresol, s. d., als Zwischengeschofs zu benennen. Unter einem zweigeschossigen oder einem zwei Geschofs hohen Hause ist ein Haus mit einem Erdgeschosse und einem Obergeschosse zu verstehen; dabei werden Keller- und Dachgeschofs nicht mit gerechnet.

Das **Gesims**, Sims, kann man als einen Bautheil ansehen, der wenigstens für das Auge eine active Function hat, d. h. constructiv nöthig erscheint, um die passiven Theile, die Flächen, augenfällig abzugrenzen und der deshalb im Gegensatze zum Friese stets vor die Fläche tritt. Das Abgrenzen kann geschehen gegen die Umgebung, z. B. gegen den Himmel, und gegen einander; in beiden Fällen verleiht das Gesims dem abgegrenzten Bautheile gleichsam Sprache, indem es dessen Bestimmung zum Ganzen erklärt. Man ersieht diesen Zweck aus den verschiedenen Gesimsarten, die zwar alle aus Gliedern zusammengesetzt sind, sofern nicht schon ein entsprechend geformtes Bauglied allein den Zweck genügend zu verdeutlichen vermag, die aber zu den verschiedenen Zeiten und von den verschiedenen Künstlern anders und doch zweckentsprechend gebildet sind. Wegen des activen und constructiven Sinnes macht man die Gesimse womöglich aus dauerhafteren Stoffen als die Flächen oder giebt ihnen, wenn sie aus demselben Stoffe sind, ein festeres Ansehen durch Farbe, Glasuren usw. Sie in Holz, Putz oder Stuck auszuführen, ist grundsätzlich nicht zu verwerfen, wenn diese Stoffe gelten wollen als das, was sie wirklich sind, es dürfen nur nicht andere bessere Stoffe in ihnen nachgeahmt werden sollen, wie es ja an den gewöhnlichen Wohnhäusern so vielfach aus Sparsamkeit geschieht.

Als die hauptsächlichsten meist wagerechten Gesimse seien genannt das Sockelgesims, um dem zur Uebertragung der Gebäudelast auf den Boden gewöhnlich nöthigen Rücksprunge des aufgehenden Mauerwerks gegen den Sockel sichtbaren Ausdruck zu geben. Die einfache Schräge, der Wulst, Zusammensetzungen aus Wulsten, Plättchen, Kehlen, Schrägen, besonders die in vielfacher Weise wandelbare attische Basis haben hier viel Verwendung gefunden. Die Geschosse scheiden sich durch Gurtgesimse, die also in den Höhen der Fufsböden zu liegen pflegen und bandartig sowie meist auch tragend wirken sollen. Demnach kommen eine Platte mit tragenden Untergliedern und oberen Abschlufsgliedern, in der mittelalterlichen Kunst ein durch Reihung von Elementen kristallinischer oder pflanzlicher Art belebtes Band, eine Wassernase und Gebilde ähnlicher Form zur Verwendung. Das Brust- oder Brüstungssims, in Höhe der Fensterbrüstungen durchlaufend, hat etwa gleiche, wenn auch weniger wichtige Bedeutung und pflegt daher ähnlich, nur nicht so stark in die Augen fallend, gebildet zu sein. Als eine besondere Art kann das ein Brüstungs- oder Gurtsims bildende Kaffsims angesehen werden, welches an gothischen

Kirchen unter den Fenstern her ununterbrochen an den Wänden hin und um die Strebepfeiler läuft, bei diesen gewöhnlich einen Rücksprung bildend. Es besteht in den meisten Fällen aus einer Schräge mit Plättchen und Kehle. Die Schräge setzt sich in die Fenster hinein gleichsam als Sohlbank fort und an den Strebepfeilern als Rücksprung. Das Haupt- oder Kranzgesims ist das wichtigste und deshalb von gliederreicher Bildung. Es hat die Mauern eines Bauwerks oben bekrönend abzuschliefsen. In der antiken Kunst und in den auf ihr beruhenden neuzeitlichen Stilen bildet es den oberen als Abdeckung der Wand erscheinenden Theil des Gebälks und besteht dem Gedanken nach, so oft solcher auch unklar zum Ausdrucke gebracht sein mag, aus einer abdeckenden und das Wasser zum Abtropfen bringenden Hängeplatte mit tragenden Untergliedern und krönenden Obergliedern, auch wohl mit einer Sima und einem weiteren zinnen- oder blätterartigen Aufbaue, um den geradlinig starren Abschlufs gegen den Himmel zu vermeiden. Durch den Aufbau einer Attika, einer Balustrade usw. wird die Idee des Hauptsimses nicht beeinträchtigt. Gröfse und Durchbildung des Hauptgesimses sind bedingt durch Gröfse und Eigenart des Bauwerks in der Weise, dafs z. B. der schwer und ernst wirkende dorische Tempel auch ein schweres Hauptgesims, die leichteren Formen des ionischen und korinthischen Stils leichtere, zierlichere und weniger ernste Hauptsimsformen verlangen. Um ganz sicher über die Wirkung des Hauptsimses am Palazzo Farnese in Rom zu sein, liefs Michel Angelo, sein Schöpfer, zunächst einen Theil in Modell ausführen und neun Jahre hindurch sich darüber das Urtheil aller aussprechen. Dann erst wurde das fast 2 m ausladende, gliederreiche Gesims monumental in Stein ringsum hergestellt, das nun aber auch ein Meisterwerk in Bezug auf seine Verhältnisse zum Ganzen und im Einzelnen genannt werden darf. Eine Verankerung derartig weit ausladender Simse s. auskragen Abb. 4. Bei ihm wie bei den durch Reichthum der Einzelheiten bis zur Ueberladung ausgestatteten antik römischen Hauptsimsen und selbst schon bei griechischen Gebälken spielen Zahnschnitt- und Consolenreihungen wie zur Unterstützung der sogar oft verdoppelten Hängeplatte eine Rolle. Sie scheinen an Sparrenköpfe oder andere wohl hierher gehörige Holzgebilde gemahnen zu sollen. In der romantischen Kunst des Mittelalters hat zumal das Hauptgesims ebenso wie die übrigen wagerechten Simse im Allgemeinen weniger Wichtigkeit. Es beschränkt sich im Romanischen vielfach auf einen viertelkreisförmigen Wulst mit Platte, auf eine grofse Kehle mit Platte oben und Rundstab unten, auf die Glieder der umgekehrten attischen Basis und dergleichen. Im Gothischen ist seine Bildung mannigfacher und, wenn auch zuweilen reichgliederig und mit Laubwerk üppig gezierte Hauptsimse an grofsen Kirchen vorkommen, so laden sie doch nie weit aus und ihr Verhältnifs zum Ganzen hat nicht mehr die Bedeutung der antiken.

Unsere Bemerkungen über die wagerechten Gesimse beziehen sich vornehmlich auf das Aeufsere und auf eine Ausführung in Werksteinen. Dafs andere Stoffe, z. B. Holz, Backsteine, und andere Anbringung, z. B. im Gebäudeinneren, an Decken oder an Fenstern und Thüren, andere Formen verlangen, versteht sich. Man spricht daher von Decken-, Fenster-, Thür-, Wandgesimsen usw. und unterscheidet alle nach den Stoffen, deren Eigenschaften die Formengebung entsprechen mufs, so z. B. dafs solche in Backstein, sofern es sich nicht um Terracotta handelt, nur auf Massenwirkung berechnet und in weichen grofsen Einzelheiten ohne starke Ausladung gehalten sein können, solche in Holz gleichfalls nur flache Profilirung vertragen, aber überaus reich und zierlich durchgebildet sein können und in den besten Beispielen thatsächlich auch sind. Dabei spricht natürlich die Art oder vielmehr der Ort ihrer Anbringung mit; ein hölzernes Hauptgesims z. B., das im Wesentlichen aus weit überstehenden Sparren besteht, ist an sich nicht flach profilirt zu bezeichnen, wenngleich die Holzprofile selber holzmäfsig flach sein können und sollen.

Die Form der Simse ist viel zu mannigfach, als dafs sie hier behandelt werden könnte. Das Gesims spielt hauptsächlich als wagerechtes Bauglied eine Rolle und ist als solches von Bedeutung in der antiken Kunst und in allen auf sie sich gründenden Stilen, während es in der mittelalterlichen Kunst und zwar namentlich in der deutschen Gothik mit ihrer senkrechten Gliederung oft fast ganz unbedeutend wird.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Mögen die Simse im Aeufseren der Gebäude der Idee nach zur Ableitung des Regenwassers dienen sollen, thatsächlich ist die Ausführung der meisten aber nicht genügend darauf berechnet. Man sollte daher die Gesimse nicht nur durch Abschrägung ihrer oberen Fläche wie überhaupt durch ihre Form abwässern, sondern sie auch noch — wenigstens bei uns — durch Abdeckung, z. B. mit Zinkblech, vor dem Eindringen von Feuchtigkeit schützen. Es versteht sich, dafs das Abdeckblech beweglich befestigt sein mufs, um sich in Folge der Temperaturunterschiede ungehindert ausdehnen zu können, dafs es durch Vorstofsblech gehalten werden mufs, damit es der Sturm nicht abhebt, und dafs es an der Vorderkante ab- und eingekantet oder mit Wulst versehen werden mufs, damit das Wasser abtropft, s. auch unter Dachdeckung Metalldächer. Der Billigkeit wegen mauert man auch die Gesimsform im Rohen vor und zieht die eigentlichen Simsglieder mit Schablonen in Kalk-, Cement- oder Gipsmörtel. Dafs solche oft Steinformen nachahmende, leicht vergängliche Simse abgedeckt werden müssen, ist natürlich; ebenso nöthig ist die Abdeckung für hölzerne Simse, die, angestrichen, Steinformen nachahmen sollen, wie so manche Hauptsimse an modernen Häusern.

Im Inneren der Gebäude fällt das Bedenken der Zerstörung durch Wasser fort; man kann daher hier sehr wohl Gesimse ziehen, von Holzleisten machen, von Papiermasse ansetzen oder in Gips formen. Bei gröfserer Ausladung ist für zu ziehende Simse der Kern vorzumauern oder in Drahtgewebe zu formen, um dann mit Stuckmasse umkleidet zu werden, s. Gips.

Das **Gespärre** sollte eigentlich nur ein zusammengehöriges Sparrenpaar oder die Gesammtheit der Sparren eines Dachs sein, wird aber auch für die Gesammtheit der Verbandhölzer zu einem Dachwerke überhaupt gebraucht, s. Dach.

Das **Gesprenge** ist 1. ein Sprengewerk als Binder; 2. der Zusammenstofs verschieden beschlagener Theile eines Stammes.

Das **Getäfel,** Täfelwerk, die Täfelung oder Vertäfelung, ist die Verkleidung mit Holzwerk, die hauptsächlich an Decken und Wänden und in Rahmen und Füllung ausgeführt wird. Die künstlerisch werthvollsten Täfelungen dürften der Hochrenaissance angehören. Sie zeigen eine reich geschnitzte Pilasterarchitektur mit umrahmten Stofffüllungen, Gemälden, Intarsien usw., sind auch theilweise oder ganz bemalt und vergoldet. Den Räumen geben sie stets etwas Behagliches und Warmes. Bei ihrer Anbringung ist vor allem darauf zu sehen, dafs die Wandgetäfel, die an eingemauerte Holzklötze genagelt oder geschraubt werden müssen, auch an eingegossenen Metalldübeln befestigt sein können, durch Luftraum oder sonst eine Isolirung vor etwaiger Feuchtigkeit sicher sind. Die Decken vertäfelt man gewöhnlich in Cassettenfeldern. Als Fufsbodengetäfel ist Parkett anzusehen. Neuerdings sind allerlei Holznachahmungen oder Versuche mit Holzpräparaten gemacht, die sich wohl unter gewissen Bedingungen, aber noch nicht allgemein genug bewährt haben. Dahin gehört die Columbus-Holzverkleidung; sie stellt eine Täfelung von Holzrahmen dar, mit Füllungen von starker Pappe, auf welche hölzerne Fourniere geklebt sind. Werthvoller noch ist Koptoxyl, s. d.; kreuzweise gelagerte und unter hydraulischem Drucke vereinigte Holzplatten sind gewissermafsen für das „Arbeiten“ des Holzes todt gemacht.

Das **Geviert** ist zwar eigentlich jedes vierseitige Stück, aber man braucht das Wort wohl nur im Sinne von Quadrat, also eines gleichseitig rechtwinkeligen Vierecks. Man sagt z. B., ein Gelände sei 100 m ins Geviert grofs, wenn es 100 m breit und 100 m lang ist, wobei die Rechtwinkeligkeit Voraussetzung ist.

Der **gewachsene Boden** ist der noch unberührte Boden jeder Art unter der Humusschicht, im Gegensatze zu dieser und zum Auffüllsel, s. Ackerboden mit Abb.

Das **Gewände** ist die Benennung der seitlichen Einfassungstheile an Thüren und Fenstern. Antike und Renaissance bilden die Gewände als Chambranle, also architravirt, aus und lassen sie ein Wenig vor die Wandfläche treten; die mittelalterlichen Stile gestalten sie als mehr oder weniger gegliederte Schrägen und nicht vor die Wandfläche tretend. In Stein macht man die architravirten gewöhnlich aus Pfosten, deren Rückseite gleich den Anschlag bildet und die wenigstens oben mit dem Mauerwerke verankert oder verdübelt sind. Die geschrägten, auch wenn sie reich profilirt sind, werden in Werksteinen hergestellt, die in das Mauerwerk einbinden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Gewicht** ist das Maafs für den Druck oder Zug, den ein Körper in der Richtung der Schwerkraft ausübt. Das absolute Gewicht ist der durch Wage und Gewichte ermittelte Vergleich des unbekannten Gewichts eines Körpers mit dem bekannten eines anderen, also der Druck eines Körpers auf seine Unterlage ohne Rücksicht auf sein Volumen. Das specifische Gewicht, die Eigenschwere, giebt an, wie viel mal so schwer ein Körper ist als das gleiche Volumen Wasser.

Mit der Einführung des metrischen Systems gilt als Gewichtseinheit das Gramm = dem Gewichte eines Kubikcentimeters destillirten Wassers bei + 4° C. Das Weitere s. Maafse.

a) Eigengewichte von Baustoffen.

Vorschriften der Berliner Baupolizei vom 21. Februar 1887 und der Bauabtheilung des preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 16. Mai 1890.

Baustoff	kg/cbm	Baustoff	kg/cbm
Erde, Lehm und Sand	1600	Gips, gegossen	970
Kies	1800	Schiefer	2700
Klinkermauerwerk in Cementmörtel*)	1800	Glas	2600
Ziegelmauerwerk aus vollen Steinen	1600	Tannenholz	600
dgl. aus porigen Steinen	1000—1200 (B. B. P. 1300)	Kiefernholz	650
		Eichenholz	800
dgl. aus Lochsteinen	1300	Buchenholz	750
dgl. aus porigen Lochsteinen . .	900 (B. B. P. 1100)	Gufseisen	7250**)
		Schweifseisen	7800**)
Mauerwerk aus Schwemmsteinen .	850	Flufseisen	7850**)
dgl. aus Kalkstein	2600	Flufsstahl und gewalzter Stahl . .	7860**)
dgl. aus Sandstein	2400	Blei	11370**)
dgl. aus Granit oder Marmor . .	2700	Bronze	8600
Beton, je nach Zusammensetzung .	1800—2200 (B. B. P. 2000)	Kupfer	8900
		Zink, gegossen	6860
Basalt	3200	„ gewalzt	7200
Asphalt	1500		
Schlacken und Coksasche	600		

b) Eigengewichte und Belastungen im Hochbau.

Vorschriften der Bauabtheilung des preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 16. Mai 1890. (Die klein gedruckten Angaben sind nicht Gegenstand dieser Vorschriften.)

Eigengewichte der Zwischendecken.

Holzdecken	kg/qm	Holzdecken	kg/qm
Entfernung der Tragbalken von Mitte zu Mitte 1,0 m, Stärke der Balken 24·26 cm.			
Balkenlage mit gestrecktem Windelboden, Lehmschicht (nach Abzug der Stangen) 10 cm stark	230	dgl., aber statt Fufsboden ein Gips- oder Lehmestrich 5 bis 7 cm stark . . .	310
Balkenlage nur mit Fufsboden 3,5 cm stark	70	wie die vorletzte, aufserdem Deckenschalung 2 cm stark, gerohrt u. geputzt	250
Balkenlage mit Stülpdecke darüber 3 cm stark, sowie Lehmschicht 10 cm stark	210	dgl., aber statt Fufsboden ein Gips- oder Lehmestrich 5 bis 7 cm stark . . .	340
Balkenlage mit halbem Windelboden, Lehmfüllung bis Unterk. Fufsboden 11 cm stark, sowie Fufsboden 3,5 cm stark .	220	Balkenlage mit ganzem Windelboden, auch unterhalb mit Lehmbesatz bis Unterk. Balken, sowie Fufsboden 3,5 cm stark	360

*) In den amtlichen Vorschriften nicht enthalten.

**) Diese Gewichte sind auch in die „Besonderen Vertragsbedingungen für die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von gröfseren zusammengesetzten Eisenconstructionen", aufgestellt vom preufsischen Ministerium der öffentl. Arbeiten (vom 25. November 1891), aufgenommen; hierin für Blei indes 11420 kg/cbm.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gewölbte Decken	kg/qm	Gewölbte Decken	kg/qm

Kappenstich = $^1/_8$.

Verfüllung mit Sand oder Coksasche einschl. Hintermauerung bis Scheitelhöhe. Lagerhölzer des Fufsbodens 10·10 cm, 0,8 m von Mitte zu Mitte, Dielen 3,5 cm stark. Die amtlichen (grofs gedruckten) Gewichte verstehen sich ausschl. des Gewichtes der eisernen Träger. Bei Verfüllung des Raumes zwischen den Lagerhölzern erhöht sich die Belastung um 140 kg/qm.

Preufsische Kappe bis 2,0 m Spannweite, $^1/_2$ St. st., aus Vollsteinen	370	Gewicht der Monierkappen s. S. 331. — Es wiegen einschl. der eisernen Träger, des Fufsbodens und Deckenputzes:	
dgl. aus porigen oder Lochsteinen	310		
dgl. aus Schwemmsteinen	260	Decke aus Wellblech, Buckelplatten oder Belageisen mit Beton zwischen Trägern, im Beton 13 cm stark	250
Preufsische Kappe, 2,0 bis 3,0 m Spannweite, $^1/_2$ St. st., aus Vollsteinen	440	Decke nach französ. Bauart aus Eisen mit Füllung aus Gips (15 bis 30 kg Eisen, 220 kg Gips, 25 kg Holz)	270
dgl. aus porigen oder Lochsteinen	380		
dgl. aus Schwemmsteinen	330	Koenensche Voutenplattendecke (bei 36 cm Constr.-Höhe, ohne Fufsboden) für 500 kg/qm Nutzlast	300
Kappe aus Cement-Kiesel-Beton mit 1,5 m Spannweite	370		

Kleinesche Decke (Schwemmsteine oder porige Lochsteine mit Ausfüllung, Putz und Fufsboden) bei Holzfufsboden 210 kg/qm, bei Steinfufsboden 290 kg/qm, bei Hofkellern und Durchfahrten 350 kg/qm. Kleinesche Treppe 290 kg/qm.

Nutzlast der Zwischendecken.

Art der Nutzlast	kg/qm	Mittleres Gewicht zu lagernder Stoffe	kg/qm
Nutzlast für Wohn- und kleine Dienstgebäude, ausschliefslich etwaiger besonderer Belastung durch Acten usw.	250	Heu (und Stroh)	100
		Weizen	760
		Roggen	680
		Grofse Gerste	640
Nutzlast für gröfsere Geschäftsgebäude	400	Kleine Gerste	510
		Hafer	430
Nutzlast für Versammlungssäle	400	Erbsen (Bohnen, Linsen)	850
		Torf	600
Nutzlast für Decken unter Durchfahrten oder befahrbaren Höfen, wenn nicht gröfsere Einzellasten (z. B. Raddrücke) zu berücksichtigen sind	800	Braunkohlen	650
		Steinkohlen	900
		Coks	450
		Eis	910
Nutzlast für Treppen	400	Actengerüste, Bücherschränke u. dgl.	500
„ „ „ (B. B.-Polizei)	500	Hausmüll (Berliner)	660
		Mehl	700
Menschengedränge	400	Gries	650
		Hirse	850
		Rüb- und Leinsaat	650
		Kartoffeln	700
		Zucker	750
		In Säcken geschichtet, ist hiervon nur das $^4/_5$-fache zu rechnen.	

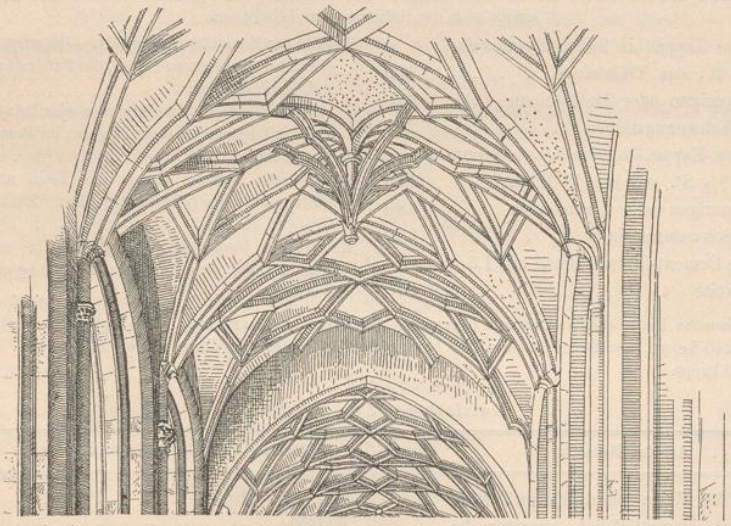
Ueber das Gewicht der Dächer s. Dachlast.

Das **Gewinde** s. Schraube.

Das **Gewölbe** ist ein durch Wölben, s. d., hergestellter Raumabschlufs. Man nennt freilich auch Raumabschlüsse so, die nicht eigentlich gewölbt sind, sondern nur Gewölbeform zeigen, z. B. gewölbeförmige Holzverschalung, Topfgewölbe, Gufsgewölbe, Monier- und Rabitzgewölbe usw. Gewöhnlich wird es sich um die Decke handeln, die allerdings auch so hergestellt worden ist, dafs ihre Gliederung die Abschlufsfläche verläfst, s. Abb. Es kommen aber auch vor aus Gewölben bestehende Wände, z. B. gegen Seitendruck durch Erde, und ebensolche Fufsboden, z. B. gegen den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Wasserdruck von unten. Das Gewölbe ist zwar wie der Bogen eine Wölbung, s. wölben, also das Ergebnifs des Wölbens, unterscheidet sich aber vom Bogen, s. d., dadurch, dafs es nur passiv ist, indem es getragen wird, während der Bogen activ ist, indem er zu tragen hat, z. B. oft Gewölbe. Ueber die Arten der Gewölbe s. wölben.



Gewölbe in der Moritzkirche zu Halle a. S.

Als Zierath dient ein an Stelle eines Schlufssteins angebrachter Abhängling, der sich hauptsächlich aus den Rippen, die sich von der Gewölbefläche lösen, um frei durch die Luft zu gehen, gebildet hat; ebenso bemerkt man, dafs auch Rippenstücke sich von den Kappen lösen und frei durch die Luft gehen, eine unconstructive Spielerei, die aus der technischen Sicherheit des späten Mittelalters im Wölben entsprungen ist.

Der **Giebel** ist die gewöhnlich dreieckige Wand zum Schlusse eines Satteldachs. Einen Giebel hat also auch ein Risalit, ein Dacherker und jede Lucarne; selbst die Vorderseite einer Luke kann als Giebel aufgefafst werden. Die antiken Tempel bildeten den Giebel aus zu einem breiten, dreieckigen Giebelfelde, dem Tympanon, das meist mit Bildwerk gefüllt und von dem Kranzsimse umrahmt wurde, Abb. 1. Diese breite Form verwandelte sich im Mittelalter entsprechend den steilen Dächern und dem Bestreben, vorherrschend senkrecht zu gliedern, in eine hohe Wand vielfach mit Pfeilertheilung und reichster Bekrönung durch Fialen, Wimpergezinnen und Staffeln, Abb. 2. Den Staffel- oder Treppengiebel behält auch die deutsche Renaissance bei, nur dafs Voluten, Kugeln, Pyramiden, Vasen, Figuren u. dgl. als Uebergänge und Bekrönungen der Staffeln dienen, Abb. 3. Die italienische Renaissance ging auf die antike Form zurück, doch finden sich wie im Spätrömischen mancherlei Abweichungen bezw. Neubildungen, z. B. segmentförmige, halbkreisförmige usw. Im Barock und Rococo, wo man diese italienische Art bevorzugte, verwandte man allerdings wieder viel Kranzsimse als oberen Abschlufs, gestaltete diesen aber durch willkürliche Unterbrechung der Simslinien, volutenförmige Zierathe und andere Gebilde einer zügellosen Phantasie so bizarr und wunderlich, wie es bereits an den späten Bauwerken der alten Römer, z. B. in Palmyra und Spalato, bemerkt wird. Zu allen Zeiten hat die Giebelbildung für die Architektur naturgemäfs eine wesentliche Rolle gespielt, namentlich auch weil die oberen Abschlufslinien den Giebel gegen den

Himmel sich mehr kennzeichnen als jede Form vor oder in der Wand. Die mittelalterlichen Backsteingiebel, z. B. am Rathhause in Tangermünde, sind in dieser Hinsicht Meisterstücke, Abb. 4, während die Fachwerksgiebel, von denen die kunstreichsten besonders der Renaissance angehören, mehr durch Gesimse und Ueberkragungen, wie z. B. am Knochenhaueramtshause in Hildesheim, wirken, Abb. 5. Bei den eingebauten Giebelmauern moderner städtischer Häuser fällt natürlich

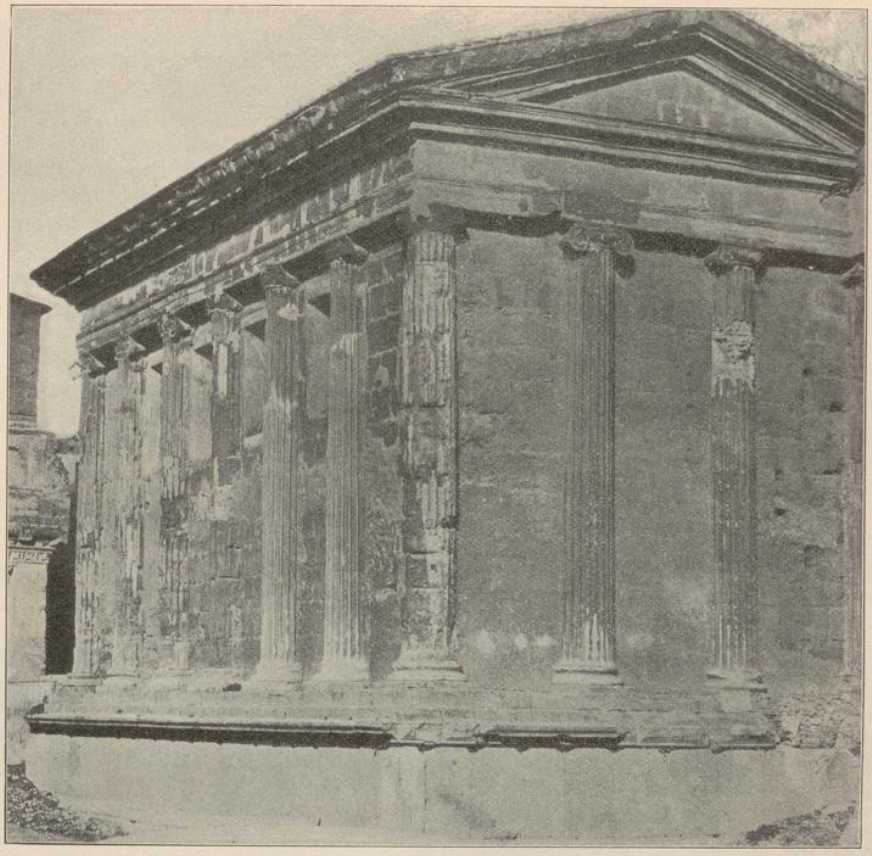


Abb. 1. *Giebel am Tempel der Fortuna virilis in Rom.*
Rechts in eine spätere Mauer ragend; antik römische Form ein flaches Dreieck bildend, dessen von den Hauptsimsgliedern umrahmtes Feld, das Tympanon, hier jetzt ohne den sonst reichen Sculpturenschmuck ist; auch die Bekrönung der Ecken und der Spitze durch Palmetten, Figuren u. dgl. fehlt jetzt.

eine Ausbildung weg, da sie nicht gesehen würde. Dagegen ist diesen Giebelwänden insofern Beachtung zu schenken, als sie meist zugleich Brandmauern sind, über deren Ausführung und Stärke baupolizeilicherseits besondere Bestimmungen gelten.

Das **Giebelfeld,** Tympanon, s. Giebel.

Der **Gips** ist ein aus Gipsstein durch Brennen gewonnener Baustoff. Der Gipsstein ist wasserhaltiger, schwefelsaurer Kalk, mit 46,5 Theilen Schwefelsäure, 32,5 Theilen Kalk und

21 Theilen Wasser. Es giebt folgende Arten: den körnigen, darunter als der reinste der Alabaster, von Marmor durch das Auge oft kaum zu unterscheiden, den dichten, Abb. 1, den porphyrartigen mit Gipskristallen in rosettenförmigen Gebilden, den faserigen als Fasergips, Federgips oder Federweifs, den blätterigen, spatigen, auch Gipsspat und Selenit genannt, dessen durchsichtige Plättchen Marien-, Frauen- oder Jungfernglas heifsen, und den schaumigen oder die Gipserde aus gehäuften kleinen Kristallblättchen.

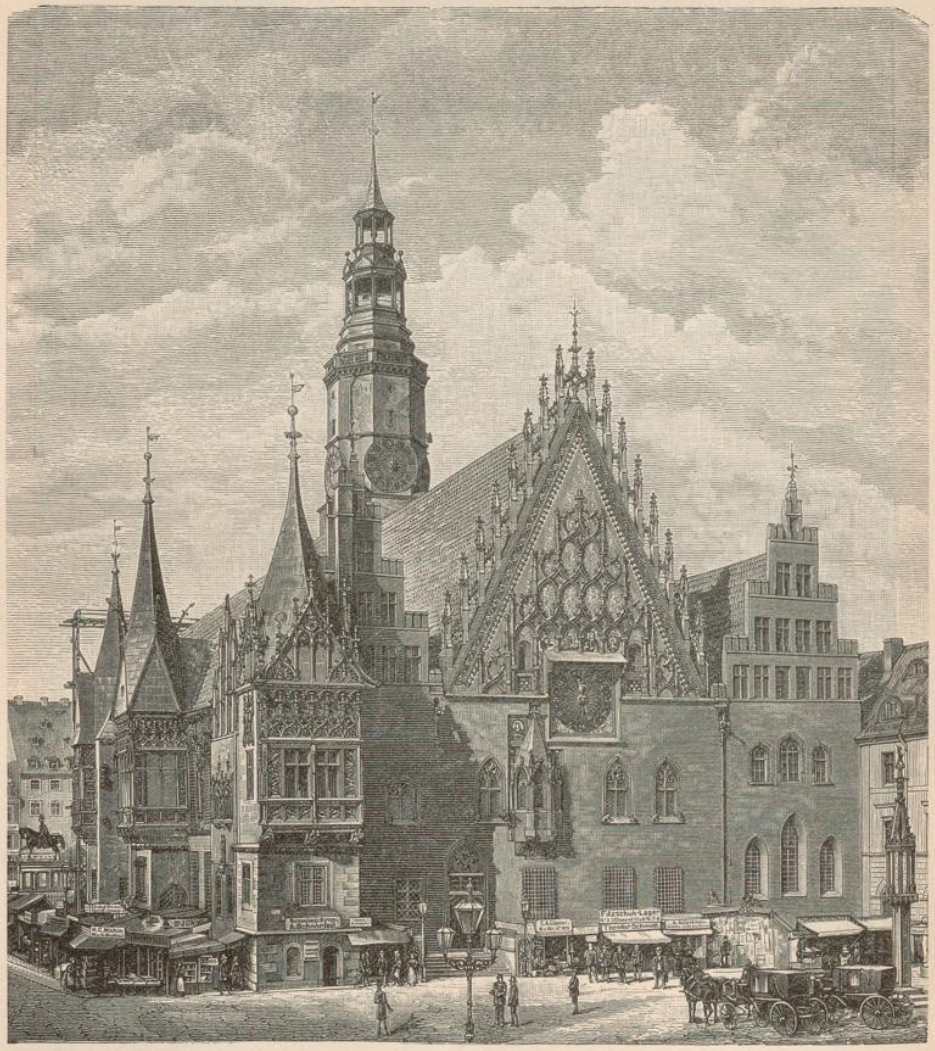


Abb. 2. *Giebel am Rathhause zu Breslau, Ostseite.*
Verschiedene Ausbildung in spätgothischer Weise, rechts einfache Staffelform, inmitten reich durch Pfeilertheilung gegliederter und mit durchbrochenen, von Fialen geschmückten Staffeln gekrönter Giebel, links am Thurme ähnliche spätgothische Ausbildung der Giebel.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Durch den Brand wird den Gipssteinen das chemisch gebundene Wasser entzogen, wodurch der entwässerte Gips zwar seine Festigkeit verliert, aber die Eigenschaft erhält, eine entsprechende Wassermenge wieder aufzusaugen, sich damit chemisch zu verbinden und dabei wiederum zu erhärten. Zur Verwendung kommt er stets gemahlen.

Brennt man den Gipsstein, indem er dazu gemahlen oder auch in gröfseren Stücken in Pfannen geglüht oder in Schachtöfen eingesetzt werden kann, bei etwa 130 ° C., so erhält man „Stuckgips“, Abb. 2, welcher zum Abgiefsen von Gegenständen, zum Ausgiefsen von Fugen, als Kitt, zu chirurgischen Verbandzwecken, zu Stuck und Putz, zu künstlichen Steinen, Gipsdielen, Rabitzarbeiten usw. dient. Bei höherer Erhitzung, z. B. über 200 ° C., wird der Gips „todtgebrannt“, d. h. er verliert die Eigenschaft, mit Wasser abzubinden, und ist somit technisch nicht mehr zu verwenden. Läfst man die Gluth aber bis auf 400 ° C. (Rothgluth) steigen, so erhält man einen wiederum mit Wasser abbindenden und zwar hydraulischen Gips, den „Estrichgips“, Abb. 2, der zu Estrichfufsböden, Mörtel, Gipsquadern und Gipsbeton dient. Bei dem Brennen dieser Sorte in Schachtöfen bildet sich, wenn Gipsstein und Kohlen in Lagen wechseln, Schwefelcalcium, das sich in dem verwendeten Estrichgipse durch das Wasser wieder allmählich in Schwefelwasserstoff und Kalk umsetzt. Das zeigt sich durch runde, etwa 1 bis 3 cm grofse Stücke, die sich an der Oberfläche des Estrichs loslösen. Bei noch gröfserer Erhitzung bei dem Brennen schmilzt der Gipsstein zu weifsem Email. Die Eigenschaften beider Sorten sind wesentlich verschieden.

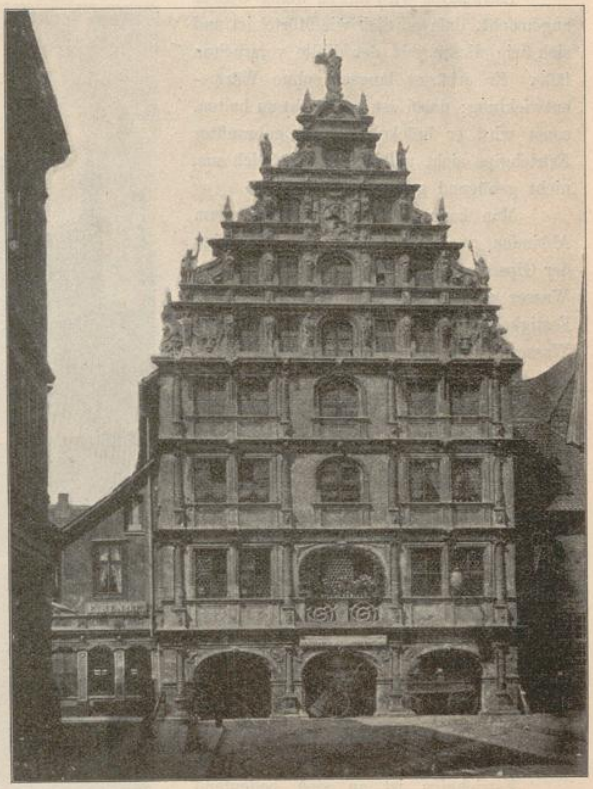


Abb. 3. *Steinerner Giebel der Renaissance vor der Poststrafse in Braunschweig; die Gliederung durch wagerechte Simse herrscht vor; die Staffeln sind mit Voluten, Pyramiden und Figuren bekrönt.*

Stuckgips nimmt das Wasser sehr begierig auf, dabei sich merklich erwärmend; dünnflüssig bleibt die Masse nur wenige Minuten, nach einer halben Stunde ist sie hart und hat sich während des Abbindens um 1 % vermehrt. Diese mäfsige, nach dem Abbinden nicht mehr stattfindende Ausdehnung ist eine für die baulichen Zwecke nicht erwünschte, aber noch nicht schädliche Eigenschaft, durch die eine bessere Ausfüllung der Formen, Fugen usw. erreicht wird. Man streut, um Stuckgips mit Wasser anzumachen, den Gips gleichmäfsig auf das Wasser und zwar bis die untergegangene Masse an einigen Stellen aus dem Wasser tritt; durch Umrühren erhält man dann einen Brei aus Wasser

und Gips von 10 : 11 bis 16 je nach der Gipssorte, indem guter Gips weniger Wasser erfordert als geringerer. Klumpig wird die Masse, wenn man das Wasser in den Gips gieſst oder umrührt, während man den Gips einschüttet. Zu langes Umrühren verhindert das Abbinden und schwächt somit die Härte des fertigen Stucks, ebenso darf kein Wasser während oder nach dem Abbinden mehr zugegeben werden. Ungenügend gebrannter Gips bildet Klumpen, bindet zu schnell ab, bleibt lange feucht und wird allmählich loser.

Estrichgips wird mit so wenig Wasser angemacht, daſs er dick wie Mörtel ist und sich wie dieser mit der Kelle verarbeiten läſst. Er erhärtet langsam ohne Wärmeentwicklung; dabei ist er feucht zu halten, sonst wird er bröckelig. Gut gebrannter Estrichgips sieht gelblich oder röthlich aus, nicht genügend gebrannter bläulich.

Man kann, obwohl an Wasser zum Abbinden nur ungefähr $^1/_4$ des Gewichts der Gipsmasse nöthig ist, doppelt und mehr Wasser verwenden, aber dadurch wird die Festigkeit geringer; denn das unnöthige Wasser bildet Poren, aus denen die Feuchtigkeit verdunstet, wenn sie nicht ohne Weiteres an die Oberfläche tritt. Zu Abgüssen, die alle Feinheiten wiedergeben sollen, ist solcher wasserreich angemachte, also dünnflüssige und in alle Theile tief eindringende Stuckgips, der auch langsamer abbindet, wohl verwendbar. Die an sich nicht groſse Härte und Festigkeit des Stuckgipses werden weiter vermindert durch Aufbewahrung des Gipspulvers in feuchter Luft, aus der es Wasser aufnimmt, durch Anmachen mit unreinem Wasser, z. B. aus Gefäſsen, in denen noch Reste alter Güsse sind, durch Störung des Abbindens, z. B. durch Wasserzusatz usw.

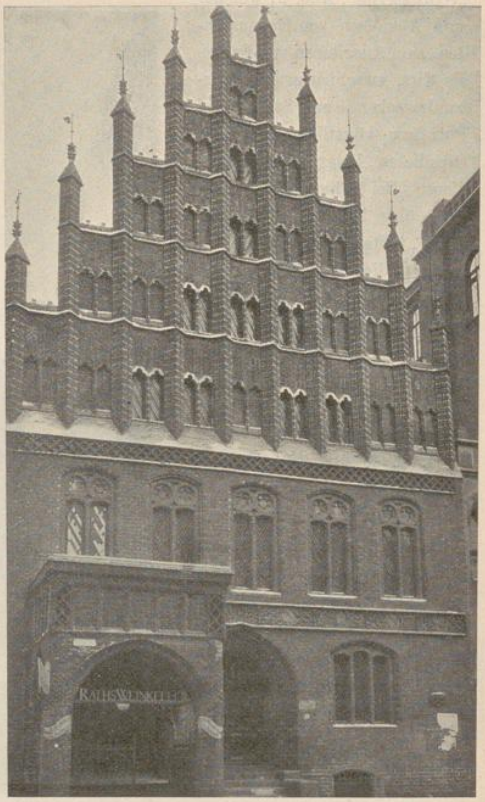


Abb. 4. *Backsteingiebel vom Rathhause in Hannover, 15. Jahrhundert. Die dreieckige Fläche ist durch übereckgestellte Pfeiler zumeist senkrecht gegliedert. Abschluſslinie staffelförmig mit Fialenbekrönung.*

Estrichgips ist an sich bedeutend fester. Auch seine Festigkeit erreicht den höchsten Grad, wenn nicht mehr genommen wird, als die gerade nöthige Wassermenge, die nur etwa halb so groſs ist wie für Stuckgips, aber je nach der Gipssorte durch Versuche genauer festgestellt werden muſs. Aber der Estrichgips bedarf zu seiner Erhärtung der Feuchtigkeit, darf also nach dem Gusse weder an seiner Oberfläche durch Zug oder Hitze noch an seiner Unterfläche durch eine wasserabsaugende Unterlage vorschnell trocknen, muſs vielmehr vor dem Verdunsten seines Wassergehalts nöthigen Falls sogar durch Besprengen so geschützt werden, daſs er langsam abzubinden Zeit hat.

Da Gips sich in (400 Theilen) Wasser auflöst, so wird der porige Stuckgips im Freien zerstört. Es haben sich jedoch nicht nur im Inneren, z. B. in der Marienkirche in Halberstadt und in der St. Michaeliskirche in Hildesheim romanische Stuckfiguren erhalten, sondern es sind auch im

Aeufseren solche künstlerisch bedeutenden Stuckbildwerke, z. B. in Cassel (am Gansschen Hause, Königsplatz), aus vorvorigem Jahrhundert gut erhalten. Diese Wetterbeständigkeit ist die Folge eines guten Oelanstrichs, der die Poren des Gipses ständig schliefst. Der Estrichgips ist dagegen nur soweit, als seine Oberfläche abgespült werden kann, vom Wetter angreifbar, d. h. er verwittert, wie die in Gipsmörtel aufgeführten Mauern mittelalterlicher Kirchen und Burgen beweisen, nicht mehr als andere Baustoffe, z. B. Kalkmörtel sammt Hau- und Backsteinen.

Bei der Verwendung des Stuckgipses ist zu beachten, dafs er zum Eingipsen, z. B. von Dübeln, zum Aufkitten eines Gegenstandes auf einen anderen mit möglichst wenig Wasser anzumachen ist, um möglichst fest zu werden, wobei seine geringe Ausdehnung von Nutzen ist, und dafs er nur an rauhen Flächen gut haftet. Zu ziehende Gesimse, Vouten und aus der Hand anzutragende Bildwerke werden aus reinem Gipse, dessen Abbindezeit sich durch Leimwasser verlängern läfst, am Härtesten; um zu sparen, kann man den Gips auch mit Kalk und Sand zu gleichen Theilen mischen, wodurch freilich die Festigkeit verringert wird, da eine chemische Verbindung des Gipses mit diesen Stoffen nicht stattfindet. Sie bilden nur Füllstoffe, auch wenn man den Gips bis auf 20 % vermindert. Letzteres geschieht, wenn vorgemauerte Simse mit Gips überzogen werden, deren Oberfläche dann noch durch einen dünnen Ueberzug reinen Gipses geglättet wird. Das Ziehen der Gesimse geschieht ebenso durch Schablonen, wie in Kalk- oder Cementmörtel. Statt der Vormauerung kann den Kern auch Drahtgewebe bilden, das die Form des Simsprofils hat und zunächst in Gipsmörtel untermischt mit Kälberhaaren eingehüllt wird. Nach dem Abziehen mit der Schablone noch ein etwa 2 mm starker Ueberzug von reinem Gipse. Wände und Decken werden berohrt, mit einer Gips- und Kalkmörtelmischung übertragen und durch dünne Schicht reinen Gipses geglättet, um schliefslich noch gefärbt, vergoldet oder sonst wie geschmückt zu werden. Völlig gelöschter Kalk und scharfer Sand sind vorausgesetzt.

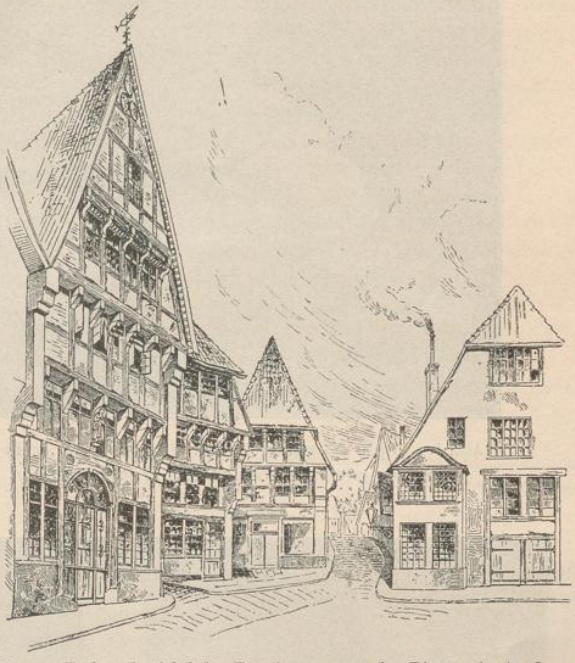


Abb. 5. *Fachwerksgiebel der Renaissance aus der Bierstrafse in Osnabrück. Die Geschosse in Holz sind meist auf Balken ausgekragt, die von Consolen unterstützt sind.*

Gipsdielen, Abb. 3, sind Dielen — 2,5 bis 8,0 cm stark, 25 bis 50 cm breit, 2,0 bis 2,5 m lang — aus Stuckgips mit Rohr, Bambus, Cocosfaser usw. als Einlage, um die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen. Die Festigkeit zu mehren und das Gewicht — spec. Gewicht 0,7 bis 0,8 — zu mindern, wird der Gips hierzu aufserdem noch mit Haaren, Pflanzenfasern, Schlacke oder scharfer Asche gemischt. Verwendung zu Wänden, Decken, Verschalungen usw., da sie leicht, trocken, feuer- und schallsicher, nicht geeignet für Ungeziefer und Schwamm, zu sägen und zu nageln sind. Aufsenwände und

Wände, die zu tragen haben, müssen aus Dielen von Stuck- und Estrichgips gemischt bestehen; die Aufsenwände sind auch noch am Besten in Cement zu putzen, der aber erst über einem Putze von Kalkmörtel mit Gips und dann Kalkmörtel allein aufgebracht ist. Vielfach wird Fachwerk in Holz oder Eisen beiderseitig mit Gipsdielen verkleidet, sodafs die Luft zwischen den Dielen als schlechter Wärmeleiter dient. Einfache Theilungswände bestehen aus nur einer Dielendicke. Die Dichtung der Fugen durch Kalkmörtel mit Gips oder Gips mit Leimwasser. Die Dielen werden



Abb. 1. *Gips. Gemeiner dichter Gipsstein, wie er in der Natur vorkommt, aus den vereinigten Gipswerken Friedrich Euling, Ellrich am Harz.*

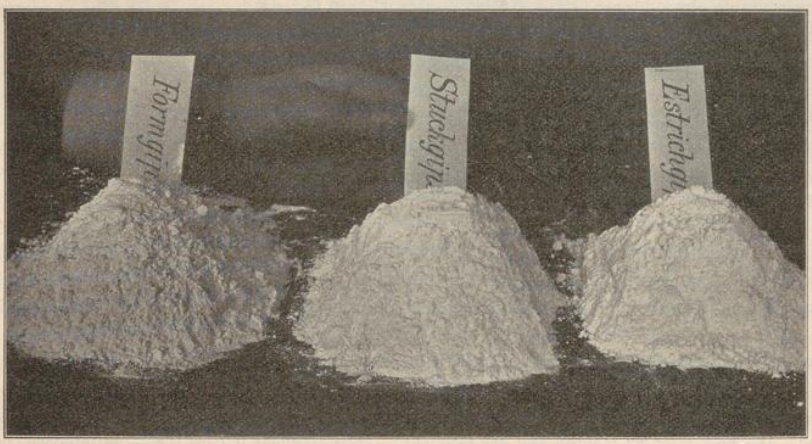


Abb. 2. *Gips. Der schwach, bei 120 bis 130° C. gebrannte Stuckgips, wie er als leichtes, lockeres Pulver in den Handel kommt, mit der besonderen, feineren Sorte Formgips und der scharf, bei Rothgluth (400° C.) gebrannte Estrichgips, der ein schweres Pulver von festerem Gefüge bildet.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mit Drahtstiften schräg durch die Fugen vernagelt, auch durch Falze und Zapfen verbunden. An Stelle einer Holzschalung werden Gipsdielen vortheilhaft auch für Dächer verwendet, da sie sich nicht werfen und bewegen. Man nagelt sie auf die Sparren, überträgt sie mit einer 2 cm starken Gipsbetonschicht (Gips mit Schlacke oder scharfem Sande) und klebt darauf eine Doppellage von

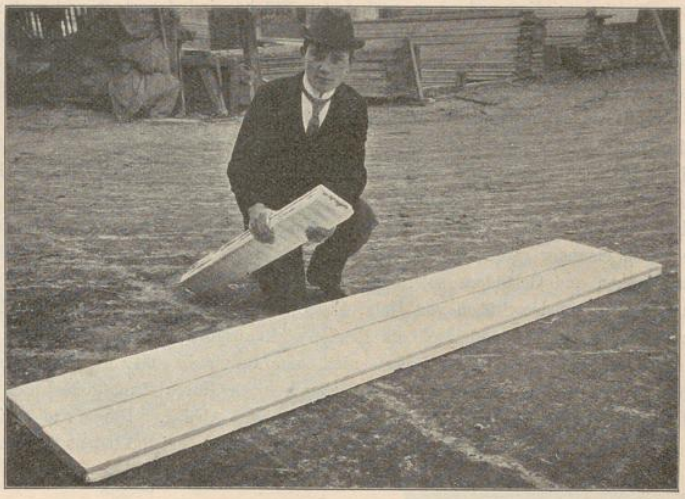


Abb. 3. *Gips. Gipsdielen mit Rohreinlage.*

Asphaltpappe mit Sand und Kies überstreut. Man kann auch statt der fertigen Dielen eine auf Schalung zwischen I-Trägern mit Rohrgewebe in Gipsbeton hergestellte Dachung schaffen, die man mit Dachpappe ebenso überklebt. Verwendung zu Zwischendecken als Tafeln, in französischer Weise als Gufsdecke, s. Decke Abb. 71. Aehnlich den Gipsdielen sind Schilfbretter, Holzseilbretter, Spreutafeln, Cocolithplatten, Scagliolplatten, Leichtsteine, Abb. 4, usw. Ueber die Rabitzausführungen, die Stuckgips mit Einlage von verzinktem Drahtgewebe sind und besonders zu Decken und Wänden dienen, s. Rabitzbauweise.

Der Estrichgips bildet nicht wie der Stuckgips ein feines, lockeres und leichtes, sondern ein ziemlich schweres und festes Pulver, welches bei der Verwendung auch einen schweren Stoff giebt, der wetterbeständig ist und eine 125 bis zu 250 kg/qcm grofse Druckfestigkeit hat. Verwendung daher zu Mörtel, der fester am Steine haftet und schneller abbindet als Kalkmörtel, auch noch bei Frost ohne Nachtheil verwendet werden kann, aber ohne Sandzusatz bleibt. Selbst Steinkohlenasche mindert die Festigkeit.

Fliesen lassen sich in ihm gut verlegen, da er helle Fugen giebt, auch leicht gefärbt werden kann. Meiste Verwendung zu Estrich, s. d. mit Abb. 1. Hinzugefügt sei, dafs man den Gips dazu langsam mit der Schaufel in das Wasser streut und die Schaufel dabei beständig bewegt, da-



Abb. 4. *Gips. Leichtsteine, hergestellt aus porigem Stuckgipse.*

mit keine Ballen sich bilden. Sieht der Gips aus dem Wasser hervor, wird er mit der Hacke zu einem kalkmörtelartigen Breie durchgearbeitet. 1 Theil Wasser und 3 Theile Gips geben $2^1/_2$ Theile Masse. Als Wandputz wird Estrichgips in den Communicationsräumen verwendet und durch heifses Leinöl oder durch eine Lösung von Paraffin in Petroleum oder Benzin abwaschbar. Dadurch wird er auch als äufserer Wandputz wetterfest. Schliefslich macht man auch noch Kunststeine und tragfähige Gipsdielen aus Estrichgips; diese schweren und festen Stücke sind dauerhaft und wetterbeständig, besonders mit einem Anstriche von Leinöl oder Paraffinlösung; sie lassen sich auch beliebig färben.

Der **Gipsmarmor** ist Stuck aus Kugeln von gefärbtem Gipse, besonders zusammengeknetet und so Marmor nachahmend. Diese Nachahmung ist oft nur daran zu erkennen, dafs sie sich weniger kalt anfühlt als echter Marmor, zumal sie sich wie dieser poliren läfst.

Der **Gipsspat** s. Blättergips.

Die **Girondole** ist ein kleiner, tragbarer Armleuchter im Gegensatze zu einem Kandelaber, einem grofsen, unverrückbaren Armleuchter.

Das **Gitter** ist ein Stabwerk, dessen Stäbe in einer Ebene liegen, sei es dafs sie sich kreuzen oder dafs sie neben einander geordnet sind. Es dient zu licht- und luftdurchlässigen Abschlüssen, z. B. zu Einzäunungen und Geländern sowie zu Fenster- und Thüröffnungsverschlüssen, und wird hauptsächlich aus Leisten oder Stäben von Holz, Eisen und ähnlichen Stoffen hergestellt oder besteht aus Drahtgeflecht; auch künstlerisch als Rankenwerk ausgebildete Abschlüsse der Art nennt man Gitter. Es ist üblich, die Kellerfenster nicht nur durch in das Mauerwerk eingelassene Eisenstäbe gegen Einbruch zu vergittern, sondern auch noch durch Drahtgeflecht in hölzernen oder eisernen Rahmen gegen Katzen, Ratten, Mäuse u. dgl., Abb. 1. Die Weite zwischen den Eisenstäben, durch die Menschen nicht eindringen können sollen, sei höchstens 12 cm. Eiserne

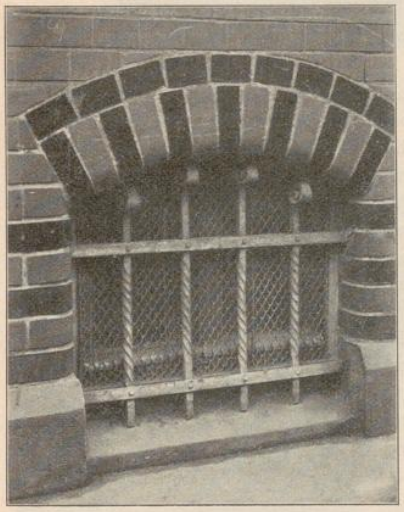


Abb. 1. *Gitter eines Kellerfensters durch Eisenstäbe gebildet, von denen auch jeder für sich an den Enden eingemauert sein kann, zum Schutze gegen Einbruch; hinter ihm Gitter, gebildet durch Drahtgeflecht in einem Rahmen, unmittelbar vor den Fensterflügeln zum Schutze gegen Ungeziefer.*

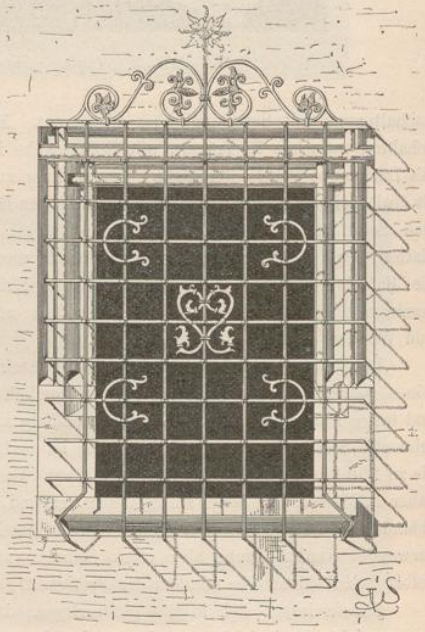


Abb. 2. *Gitter der Renaissance (Halle a. S., Rathhausstr. 17, Erdgeschofsfenster) in einfacher, doch künstlerischer Weise aus Schmiedeisen hergestellt. Nicht mehr vorhanden.*

Gitter von künstlerischem Werthe haben uns namentlich die Schmiede der Renaissance und der folgenden Stilperioden für Fenster, Thüroberlichter, Grabumfriedigungen usw. geliefert, Abb. 2 u. 3. Die Jetztzeit macht in noch weit gröfserem Umfange davon Gebrauch, besonders auch zu Gartenfriedigungen, Balcon- und Treppengeländern usw. Gufseiserne Gitter können wohl reich in den Formen ausgebildet werden, sind aber gegen Stöfse nicht genügend widerstandsfähig; ihre Verwen-



Abb. 3. *Gitter der Frührenaissance. Thürflügel am Sacramentshäuschen der Ulrichskirche in Halle a. S., aus Bandeisen mit vergoldeten Rosetten auf den Kreuzpunkten künstlerisch hergestellt.*

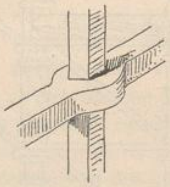


Abb. 4. *Gitter. Gitterstab durch ein wagerechtes Eisen hindurch gesteckt.*

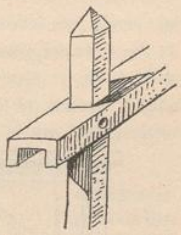


Abb. 5. *Gitterstab in einem ⊓-Eisen befestigt.*

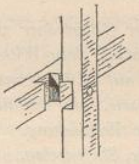


Abb. 6. *Gitter. Gitterstab mit einem Eisen überblattet.*

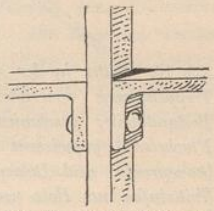


Abb. 7. *Gitter. Gitterstab an zwei umgebogenen Flacheisen angenietet.*

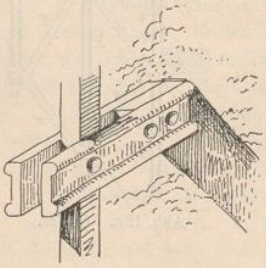


Abb. 8. *Gitter.*

Abb. 8. *Gitter. Gitterstab zwischen zwei Façoneisen durch Niet festgehalten, meist angewendete Art als die bequemste in der Ausführung. Die Befestigung dieser Façoneisen an einem steinernen Pfeiler oder am Mauerwerke geschieht nicht unmittelbar, sondern erst an einem dem Pfeiler oder der Mauer zuvor eingebleiten Dorn oder Dübel mittels Niete oder Schrauben. Ein Eisenstück ähnlicher Form mufs auch an den Stofsstellen der Façoneisen eingefügt und mit ihnen verbunden werden.*

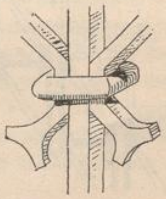


Abb. 9. *Gitter. Gitterstab, an dem andere Eisenstäbe als Zierath oder zur Befestigung durch einen Bund gehalten werden.*

dung ist daher beschränkt, um so mehr als die Verbindung der Theile schwierig ist. Einzelheiten wie Knöpfe, Bunde usw. gieſst man auch für die schmiedeisernen Gitter oft und verbindet sie durch Niete, Schraubengewinde usw. mit den geschmiedeten Theilen. Einige der meist gebräuchlichen Gitterverbindungen in Schmiedeisen Abb. 4 bis 9. Aus dem Alterthume sind uns nur Bruchstücke von Gittern in Bronzegufs erhalten, die vergoldet waren. Der Art sind auch die Geländer, die Karl der Grofse für seine Palastkirche, den Aachener Dom, machen liefs, s. Geländer Abb. 2, und jetzt nimmt man zu feineren Gittern gleichfalls wieder vielfach Bronzegufs.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Constructiv von Bedeutung ist das Gitter zur Herstellung von starken Trägern meist in Eisen; doch ist die Berechnung und Anwendung von sogenannten Gitterträgern aus gitterartig vernietetem Flacheisen hauptsächlich Ingenieursache. Im Hochbaue wird zu Treppenwangen u. dgl. mit Vortheil stellenweise ein Gitterwerk verwendet, welches auf denselben Grundsätzen beruht wie das der Träger, Abb. 10 und 11.

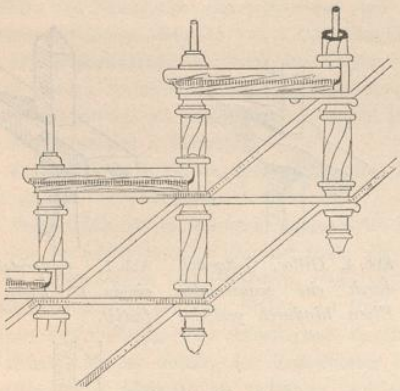


Abb. 10. *Gitter in der Art der Gitterträger zu einer Treppenwange verwendet (Patent Joly-Wittenberg); Bestandtheile: geschmiedete, auf Zug beanspruchte Flacheisen, gufseiserne Büchsen, als Umhüllung der senkrechten Stäbe aus Gufseisen, auf Druck beansprucht, und Bolzen zur Verbindung. Verlaschungen und Vernietungen fehlen, aufgeschraubte Trittstufen aus Holz usw. als Stufenbelag.*

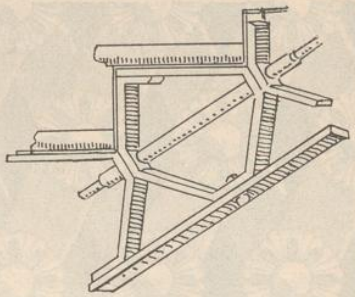


Abb. 11. *Gitter ähnlich dem in Abb. 10 zu einer Treppenwange angewendet; System Ed. Puls-Berlin. Unter den hölzernen Trittstufen Blechüberzug.*

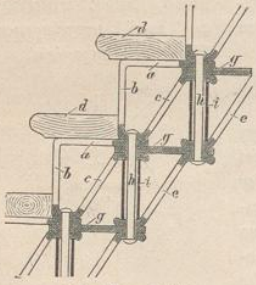


Abb. 12a. *Gitter.*

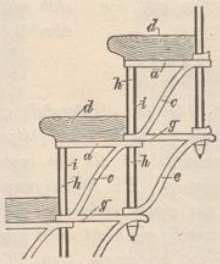


Abb. 12b. *Gitter.*

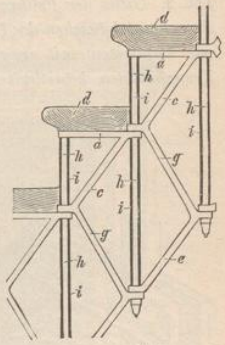


Abb. 12c. *Gitter.*

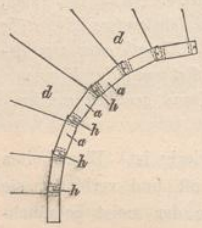


Abb. 12d. *Gitter.*

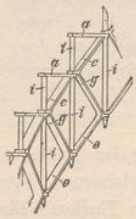


Abb. 12e. *Gitter.*

Abb. 12. *Gitter ähnlich denen in Abb. 10 und 11 zu einer Wilh. Stern junior in Feuerbach bei Stuttgart patentirten „eisernen Gelenktreppenwange". Die Stufenträger als Consolen ausgebildet und durch Drehbolzen für jede Drehung einer gewundenen Treppe passend verbunden. c, d und e verdient der gröfseren Einfachheit und Tragfähigkeit wegen den Vorzug vor a und b.*

Das **Glas** ist kieselsaures Kali oder Natron mit kieselsaurem Kalke oder kieselsaurem Bleioxyd, durch Schmelzen chemisch verbunden. Metalloxyde dienen zum Färben oder Entfärben. Herstellung

aus Quarz, Quarzsand, Kalk, Mennige, Bleiglätte, Holzasche, Potasche, Glaubersalz, Soda, Kochsalz, schwefelsaurem Kali, Braunstein und anderen Stoffen, je nach der Sorte zu einem sogenannten Glassatze verschieden zusammengestellt. Die aus diesen Stoffen in verschieden gebauten Oefen geschmolzene und geläuterte Masse wird zu Tafelglas (Scheiben- oder Fensterglas), das für bauliche Zwecke fast nur in Betracht kommt, als Mondglas geblasen bezw. als Cylinder- oder gestrecktes Glas gewalzt und als Roh- oder Spiegelglas gegossen.

Das Mondglas, welches durch Drehung glühender Glasmasse zu einer Scheibe sich formt, ist zwar gleichmäfsig, schön glänzend und sehr biegsam, wird aber bei uns hauptsächlich nur noch zu Laternen verwendet; ordinäres Format 1,4 mm dick, 790 mm hoch, 530 mm breit, 1 qm 3,66 kg schwer; hohes Format 2,1 mm dick, 860 mm hoch, 460 mm breit, 1 qm 5,5 kg schwer. Läfst man das Mittelstück der Scheibe, den Nabel, stehen, so hat man bei 12 bis 18 cm Durchmesser eine Butzenscheibe. Das Walzen- oder Cylinderglas kommt in den Handel

als $^7/_8$-Glas etwa 1,5 mm dick, etwa 3,6 kg das qm,
„ $^4/_4$-Glas „ 2 „ „ (einfaches Glas), etwa 4,8 kg das qm,
„ $^5/_4$-Glas „ 2,5 „ „ etwa 6,0 kg das qm,
„ $^6/_4$-Glas „ 3 „ „ (anderthalbfaches Glas), etwa 7,2 kg das qm,
„ $^8/_4$-Glas „ 4 „ „ (Doppelglas für Oberlichter), etwa 8,4 kg das qm.

} Die Hütten geben als Mindestgewicht noch höhere Zahlen an.

Tafelglas wird in vier „Wahlen“ geliefert. Die zweite und dritte Wahl nimmt man für bessere Bauten, die vierte für Ställe usw. Fensterglas wird in Kisten geliefert. Die Scheiben werden nicht nach ihrem Quadratinhalte, sondern nach „addirten Centimetern“ = Höhe + Breite bezahlt, wobei aber für ungerade Zahlen die nächst höheren geraden gerechnet werden. Der Preis für eine Tafel 35 cm breit und 63 cm hoch ist gleich einer von 36 und 64 oder auch 38 und 62. Scheiben, die über 100 cm breit und über 160 cm hoch sind, kosten unverhältnifsmäfsig viel mehr.

Geblasenes Glas ist fester als gleich starkes gegossenes. Letzteres ist ohne weitere Bearbeitung Rohglas, das zur Verglasung von Fenstern in Nebenräumen, zu Glasdächern usw. verwendet wird, aber auch geriffelt herzustellen ist und dann auch zu manchen anderen Zwecken dient. Beiderseitig geschliffen und polirt wird es zu Spiegelglas, das zu Ladenfenstern und den besten Verglasungen in Wohnhäusern dient. — Glassorten zu Bauzwecken im Handel:

1. ordinäres grünes Glas, besonders zu Treibhäusern, in Kisten von je 60 Scheiben.

2. gewöhnliches halbweifses Fensterglas, blau-grünlich, nicht ganz gleichmäfsig, sondern mit kleinen Blasen, Knoten und Streifen (Schlieren), sowie mit wolkigen Unebenheiten, in Folge derer die Gegenstände theilweise verzerrt aussehen; also nur für untergeordnete Räume. Beide Sorten sind fast verdrängt durch

3. rheinisches Glas, hauptsächlich aus Fabriken an der Ruhr und in Aachen; eben und haltbar, als $^4/_4$-, $^6/_4$- und $^8/_4$-Glas gehandelt. Letzteres dient in den weniger reinen Scheiben als Doppelglas, besonders zu Oberlichtern, Treibhäusern usw.

4. Rohglas. 1. dünnes zu Oberlichtern, Veranden, 4 bis 6 mm dick, gerippt, gerautet und glatt, 1 qm 12,5 kg Gewicht. 2. gewöhnliches zu Glasdächern, Oberlichtern usw., 10 bis 13 mm dick. 3. 20 bis 35 mm dick, auch mit quadrillirter, d. h. rauher Oberfläche, zu Fufsbodeneinlagen. Diese Stärken gewöhnlich in Tafeln 2,0 m lang, 0,81 m breit. Gewicht derselben: 15 bis 16 mm dick 65 kg, 20 bis 21 mm dick 82 kg, 25 mm dick 105 kg, 31 mm dick 125 kg, 37 bis 38 mm dick 150 kg.

5. Spiegelglas, meist 5 bis 8 mm, aber auch bis zu 15 mm dick, in Scheiben, die bis 3,0 zu 5,0 m messen. Die Stärke der Scheiben kann um 4 mm verschieden sein. Die besten Gläser, d. h. erste und zweite Qualität, zu Spiegeln, die dritte Qualität für Bauzwecke. Mit Fehlern im Gusse verwendet man es als Rohglas ohne Schliff und Politur. Das sogenannte $^3/_4$-Spiegelglas ist auch eben und gleichmäfsig, 3 bis 4 mm stark, aber nicht über 57 cm breit und 130 cm hoch.

Zu diesen Hauptsorten kommt noch eine Anzahl für besondere Zwecke, z. B.

6. geschliffenes und geätztes Glas für ganz oder theilweise undurchsichtige, jedoch lichtdurchlassende Scheiben in Thüren, Glaswänden, Aborten usw. Die Mattirung und das Mustern

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

geschieht durch ein Sandgebläse oder durch Behandlung mit Flufssäure. Ersteres Verfahren ist zwar leichter und billiger, aber weniger schön, da die Oberfläche rauher bleibt, also mehr schmutzt als bei geätzten Stücken. Hierher gehören auch die Grisaillescheiben, wie sie jetzt hergestellt werden.

7. farbiges Glas, hauptsächlich zu den Bleiverglasungen der Kirchenfenster, in Treppenhäusern, für Deckenlichter usw. Das massiv gefärbte kann durchsichtiges Antikglas mit glatter Oberfläche sein oder undurchsichtiges, d. h. nur durchscheinendes, mit unebener Oberfläche gegossenes Kathedralglas, wie es seit den sechziger Jahren von England zu uns gekommen ist und mit dem auch vielfach Butzen vereinigt werden. Hierher gehört auch das seit einigen Jahren viel verwendete amerikanische Opalescenzglas, besonders zu farbigen Verglasungen in Profanbauten modernen Stils. Es ist farbenreich und vielfach stark gebuckelt. Das nur einseitig oder auch mit verschiedenen Farben beiderseitig überzogene Ueberfangglas wird durch Wegschleifen eines oder des anderen oder auch beider Ueberzüge gemustert.

8. geriffeltes bezw. geripptes Glas ist undurchsichtig aber lichtdurchlässig, läfst sich besser reinigen als mattirtes oder das durch Gieſsen auf ein Gewebe rauh gemachte Mousselinglas, welches jetzt durch das geschliffene ersetzt ist. Es ist für Fabriken und ähnliche Gebäude geeignet. Dahin gehört auch das gegossene Ornamentglas, dessen Oberfläche reliefirte Muster zeigt, durch die eine Lichtzerstreuung stattfindet. Es eignet sich zu undurchsichtigen Verglasungen besserer Art.

9. Kristallglas ist ein Spiegelglas mit 28 bis 37 % Bleigehalt, sehr stark lichtbrechend, daher zu den feinsten Luxussachen, zu Kronleuchtern usw. verwendet.

10. Drahtglas ist ein Glas, in welchem zur Verstärkung ein weitmaschiges Drahtgewebe liegt; es dient zu Dächern von Hallen, Fufsböden und allen sonstigen, stark beanspruchten Verglasungen; mit dem Diamant natürlich nicht schneidbar.

11. Prismengläser für Einfalllichte, Luxferprismen, Glasfliesen, Glasbausteine und andere Sorten sind neue Erzeugnisse zu Sonderzwecken, s. die betreffenden Wörter.

12. Hartglas, zwar viel widerstandsfähiger als gewöhnliches, hat doch nicht die Bedeutung erlangt, die ihm vorhergesagt ist, weil es nicht selten unter noch nicht völlig bekannten Bedingungen plötzlich zu Pulver zerfällt.

Ein Urtheil über Glas hinsichtlich seiner Farblosigkeit erhält man, indem man eine oder mehrere Scheiben neben einander auf einen weifsen Papierbogen legt und die Tönung mit dem Weifs des Papiers vergleicht; es wird bei mehreren Scheiben stets eine solche gegenüber dem Papiere zu bemerken sein. Die Unebenheiten der Sorten und die Stärken sind bei den Fabriken ungleich. Man läfst daher nach einer Probescheibe liefern. Gutes Glas wird nicht blind, wenn man es in concentrirter Schwefelsäure oder Königswasser kocht, doch wird schliefslich alles Glas von der Luft, besonders von feuchtwarmer wie in Treibhäusern, angegriffen. In feuchter Verpackung darf Glas nicht stehen bleiben; es ist trocken und luftig aufzuheben. Die Stallverglasungen erblinden durch den Ammoniakgehalt des Urins. Es bildet sich ein regenbogenfarbiger Ueberzug von Kieselsäure oder kieselsaurem Kalke, der die Scheiben rauh macht. Solches Schillern und Blindwerden heifst Irisiren. Es zeigt sich zumeist bei Spiegelglas, das auch durch die Sonnenstrahlen seine Farbe etwas ändert.

Wasserglas ist kein Glas in eben erörtertem Sinne, sondern kieselsaures Kali oder Natron, s. Wasserglas.

Der **Glasbaustein** (Patent Falconnier) ist ein von den Adlerhütten zu Penzig in Schlesien hergestellter gläserner Stein, der hohl ist und eine solche Oberfläche hat, dafs die durch ihn gehenden Lichtstrahlen zerstreut

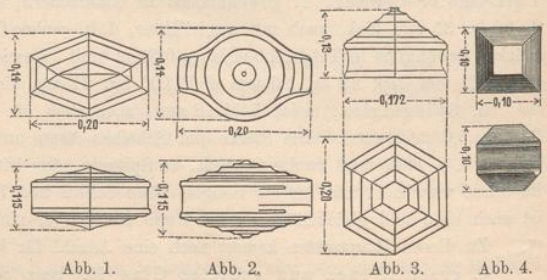


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3. Abb. 4.

Glasbausteinformen.

werden. Er dient dazu, Räumen Licht zu geben, ohne Durchblick zu gewähren; er schützt vor Wärmeschwankungen und Schallwirkungen. Zu Treibhäusern, Wintergärten, Veranden, Fabrikbauten, Oberlichtern und ähnlichen Anlagen vortheilhaft zu verwenden. Man kann auch farbige Steine haben und die herzustellenden Flächen dadurch mustern. Das Vermauern geschieht in verlängertem Cementmörtel oder in Wasserkalkmörtel. Um den nöthigen Spielraum für Wärmeschwankungen zu erlangen, werden die Steine an den Seitenflächen bei grofsen Flächen mit Leim überzogen. Die Steine haben hauptsächlich die in den Abb. 1 bis 4 dargestellten Formen. Neuerdings macht man auch Glaswände von hohlen Steinen, die wie Gipsdielen in einander greifen.

Uebrigens sei darauf hingewiesen, dafs die Ausdehnung des Glases in der Hitze doch wohl für die Brandsicherheit einer Giebelmauer oder gröfserer Theile derselben bedenklich ist.

glasiren der Thonwaaren, im Besonderen der baukeramischen, ist das Ueberziehen derselben mit einer glasigen Decke zum Schmucke oder zum Schutze gegen die Witterungseinflüsse. Dieser Ueberzug, welcher nicht wie die Engoben mit Erdfarben, sondern mit Metalloxyden gefärbt wird, schmilzt leichter als die Kernmasse und kann auf vier Hauptarten hergestellt werden, nämlich als

1. Salzglasur, welche den Niederschlag im Brande verdampften Kochsalzes bildet. So ist das rheinische Steinzeug des 16. und 17. Jahrhunderts glasirt, auch werden die Dachziegel noch an vielen Orten in dieser Weise wetterbeständiger gemacht.

2. einfache Bleiglasur, bei welcher Bleioxyd das Flufsmittel bildet. Sie ist gelblich und durchsichtig (daher nur auf einer Engobe von weifser Erde, wenn die Kernmasse nicht weifs brennender Thon ist), läfst sich aber durch Metalloxyde färben. Die gewöhnlichen Geschirre der Bauern, die mittelalterlichen Fliesen und die Hafnerarbeiten im Mittelalter und der Renaissance zeigen sie.

3. alkalinische Glasur besteht aus Quarzsand mit einem Alkali (Soda oder Potasche) als Flufsmittel und Bleioxyd; sie ist durchsichtig (daher ohne weifse Engobe nur auf weifser Kernmasse) und läfst sich färben. Der gewöhnliche Töpferthon läfst sich durch sie nicht glasiren; es mufs vielmehr eine der Glasur ähnliche Masse verwendet werden, d. h. die Kieselerde als der Hauptbestandtheil mufs auch Alkalien enthalten. Die orientalische Töpferei besteht aus solcher und ihre Fayencen sind so glasirt.

4. Zinnglasur, die Bleioxyd und Zinnasche und undurchsichtig ist. Aus ihr bestehen die italienischen Majoliken, besonders der Della Robbia sowie die spanischen, französischen und holländischen Fayencen.

Zum Glasiren von Eisenröhren und sonstigen Metallwaaren sind besondere Verfahren im Gebrauch, die hier keine Bedeutung haben.

Die **Glasmalerei** ist eine besondere Malerei insofern, als die Glastechnik ihr eigenartige Bedingungen auferlegt, durch die das rein künstlerische Schaffen ein Wenig gebunden wird, die Wirkung aber namentlich in Bezug auf das Zusammengehen mit der Architektur sich dadurch erhöht oder vielmehr eigenartigen Reiz erhält. Die Bemalung von Glasscheiben mit Lackfarben, wie sie sich bereits bei den alten Römern findet, selbst das Zusammenfügen verschiedenfarbiger Gläser zu Mustern, wie es in altchristlicher, byzantinischer und frühromanischer Zeit zum Verglasen von Fenstern besserer Gebäude, also namentlich der Kirchen, gepflegt ist, kommt hier nicht in Betracht, da man unter Glasmalerei eigentlich erst einen Farbenauftrag auf Glasscheiben versteht, dem als Bindemittel eine im Brande leichtflüssige, sich mit dem Glase fest verbindende Glasmasse (Bleioxyd mit Quarz, Potasche und Soda) dient, wie sie zu durchsichtigen Emails gebraucht wird. Mit Rücksicht auf letztere und auf verschiedene Erwähnungen gemalter Fenster ist anzunehmen, dafs um 1000 diese eigentliche Glasmalerei in den Klöstern Deutschlands bereits eine Pflegestätte gefunden hatte. Um 1100 beschrieb Theophilus Presbyter bereits eingehend das ganze Verfahren. Es bestand bis 1350 in der Zusammenfügung von durchweg, d. h. in der Fritte, gefärbten Scheiben zu einem ornamentalen oder figürlichen Bilde, dessen Conturen und Schattenpartien in dunkelen Strichen und als Schraffur mit dem sogenannten Schwarzlothe (Kupferasche, Braunstein und Bleiglas) aufgemalt waren. Es handelt sich hier mithin mehr um Zeichnungen auf mosaikartig zu Bildern zusammen-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gesetzten farbigen Scheiben, als um eigentliche Malereien, denen die Bilder denn auch weniger ähneln als colorirten Zeichnungen. Die Zusammenfügung der nicht grofsen, den Bildtheilen entsprechend unregelmäfsigen Scheiben geschah durch Bleiruthen (Blei mit etwas Zinn), die als quadratische Stäbchen von etwa 7 mm gegossen und dann auf zwei Gegenseiten mit Nuthen versehen sind, sodafs in diese das Glas pafst. Die Biegsamkeit des Bleies erlaubt, allen beliebigen Conturen zu folgen und giebt durch Verlöthung der Ruthen an den Treffpunkten genügende Festigkeit für Glastafeln von 60/80 cm, die dann freilich noch mit einigen Windeisen gegen Durchbiegung durch den Winddruck versteift werden. Die Tafeln selber werden in Nuthen oder Falze des Mauerwerks eingelassen und von Sturmstangen getragen oder auch gehalten. Hieraus ist ersichtlich, dafs die Hauptumrifslinien, nämlich die für die verschiedenen Farben, durch die Bleiruthen gebildet werden, alle weitere Zeichnung aber in Schwarzloth geschieht, durch welches sich auch, wenn man es wieder theilweise wegnimmt, braunlasirte, wenn man es dünn aufträgt, dunkelbraune Stellen hervorbringen lassen. Die Gläser wurden je nach der gewünschten Färbung eines Gewand-, Teppich-, Blattstücks passend ausgewählt und es wurde z. B. als Fleischton anfänglich weifses, seit 1200 rosenrothes Glas verwandt. Architekturdarstellungen sind selbst zu Beginn der Gothik noch nicht häufig, sondern erst gegen 1300. Bis dahin sind hauptsächlich flachmusterige Teppichzierathe sowohl allein, als auch als Hintergründe für die stets wenig bewegten figürlichen Darstellungen in Gebrauch. Solche Teppichmuster sind in farblosem bezw. schmutzigweifsem Glase, aber mit äufserst schöner Zeichnung der Bleiruthenlinien und in Schwarzloth von den Cisterciensern, die Malereien nicht haben sollten, bereits im 12. Jahrhunderte ausgeführt. Sie blieben beliebt und wurden als Grisaillen oder Grauwerk später von sogenannten Grisingern hergestellt.

Die Glasmalerei nahm allmählich mehr architektonisches Zierwerk auf, die Figuren wurden bewegter, die Scheiben, zwar immer noch einfarbig, gröfser, mithin die starken Bleilinien weniger auffällig.

In der späten Gothik, also nach 1350, wird die Darstellung bewegter und malerischer. Aufser der besonders beliebten Verwendung des Kunstgelbes, das sogar statt des Schwarzlothes stellenweise gebraucht wird, kommt auch schon Ueberfangglas vor, d. h. weifses Glas mit einem farbigen Glasüberzuge, der durch mehr oder minder starkes Wegschleifen in der Farbe noch getönt werden kann.

Mit der Renaissance geht man dazu über, gröfsere Scheiben mit verschiedenen Schmelzfarben, die eingebrannt werden, zu bemalen. Man gelangt auf solche Weise zu einer Emailmalerei, die an nicht kirchlichen Stücken als Cabinetmalerei benannt wird. Man kann sagen, dafs die Glasmalerei in dem Augenblicke verfällt, in dem man wirkliche Malerei an die Stelle musivischer Arbeit treten läfst. Von jetzt ab verwendet man auch statt des gegossenen Bleies zu den Bleiruthen gewalzte oder gezogene, die weniger Ungleichmäfsigkeiten zeigen. Von der Mitte des 17. Jahrhunderts ab ist nur vereinzelt noch Glasmalerei von Werth und dann nur ornamentaler Art so ausgeführt, dafs die Zierathe, Ranken, Gehänge usw. keine Rücksicht auf eine Bleiverglasung von rechteckigen Scheiben nehmen. Erst im 19. Jahrhunderte hat sie sich nach den alten Grundsätzen neu belebt.

Die Tafeln in Glasmalerei wie überhaupt in Bleiverglasung von irgend einem Muster pflegt man nicht gern gröfser als $^1/_2$ qm und nicht über 80 cm hoch zu machen. Sie sind biegsam genug, um beiderseits in die Falze eingedrückt zu werden, wo sie besser mit Haarkalk als mit Cement verstrichen werden.

Man kann die Sprossen durch einen aufgelötheten Zinnüberzug etwas versteifen. Gedichtet werden die Fugen zwischen den Scheiben und den Bleisprossen durch Harz, welches sich als Pulver in die Fugen einreibt. Man reibt auch wohl die Tafeln mit Stearin- oder Löthöl ein und läfst die Fugen sich durch die zum Abreiben der Platte benutzten Sägespäne mit Schlemmkreide als Kitt die Fugen füllen.

Die neueste Kunst verwendet im Profanbaue einerseits viel geriffeltes oder sonstwie gemustertes Glas ohne Färbung, sodafs meist nur die Umbleiungslinie ein gefälliges Muster zu geben hat, andererseits aber auch eine um so lebhafter in Farben gehaltene Verglasung, hergestellt aus Opalescenzglas, welches eine amerikanische Erfindung ist. Dieses Glas gleicht dem Kathedralglase,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ist aber zum Theil sehr gebuckelt und sehr farbig, indem eine Tafel allerlei Farbenflecke zeigt, womit glänzende Farbenwirkungen bei geschickter Zusammensetzung erzielt werden.

Es versteht sich, dafs auch in der Glasmalerei stets Neuheiten auftauchen, z. B. 1901 auf der Bauausstellung in Dresden ein durch über einander gelegte bemalte Scheiben hervorgebrachtes grofses Bild, dessen Conturen etwas verschwommen aussahen, in Barmen macht sich Aehnliches unter dem Namen Luce Floreo bekannt. Verbreitung haben diese Versuche aber noch nicht gefunden.

Das **Glied** darf eigentlich jede Einzelheit formaler Gestaltung genannt werden, also z. B. auch Rosetten, Knöpfe usw. gehören dazu; man versteht unter einem Baugliede jedoch meist mehr die lang hin laufenden Theile, aus denen die Gesimse bestehen, mögen sie glatt, verziert oder zu einer Reihung gleicher Stücke ausgearbeitet sein. Wir nennen Platten, Plättchen, Rundstäbe, solche auch zu Perlenstäben aufgelöst, Wulste, Kehlen, Schrägen, Karniese, Kymatien usw. Zweck dieser Glieder ist, allein oder mit anderen vereinigt die wirklichen oder vorgestellten Kräftewirkungen im Bauwerke sichtbar und dadurch erst das architektonische Gebilde beredt zu machen. Die Kehle schnürt ein, der Rundstab knüpft, der Wulst nimmt die Last auf und giebt sie, auseinander quellend, weiter, das Kyma trägt, der Karnies soll leicht ausklingen usw. Die Glieder sind gleichsam die Laute, aus denen der Wohlklang der Sprache eines Bauwerks entsteht. Regeln über ihre Anwendung sind unmöglich; ihre passende Verwendung ist Gefühlssache.

Der **Glimmerschiefer** besteht aus Quarz und Glimmer, oft mit dem ihm ähnlichen Gneis zusammen. Farbe gelblich und grünlich grau, spec. Gewicht etwa 2,73. Druckfestigkeit etwa 910 kg/qcm; je quarzreicher, um so beständiger; feuerbeständig, daher zu Feuerungsanlagen, sonst auch zu Bruchsteinen und Fufsbodenplatten; der dünne zu Dachdeckungen, Fensterbankplatten usw.

Der **Gneis** (Gneifs, Gneufs) gehört zu dem kristallinischen Schiefergesteine, Bestandtheile wie die des Granits, Glimmer vorherrschend, Quarz zurücktretend. Glimmerblättchen parallel gelagert, daher schieferartiges Gefüge und Schichtung. Spec. Gewicht 2,4 bis 2,9, Druckfestigkeit im Mittel 1700 kg/qcm; nimmt wenig Wasser auf. Der quarzreiche wetterbeständig wie Granit, der glimmerreiche, dünngeschichtete weniger wetterbeständig, mit Vorsicht zu verwenden. Verwendung: wie Granit, da leicht spaltbar, zu Trottoirplatten, Treppenstufen und lagerhaften Bausteinen; in allen grofsen Gebirgen der Erde vorkommend; Uebergang in Granit häufig; durch Abnahme des Feldspats und Zunahme des Glimmers Uebergang in Glimmerschiefer.

Der **Gossenstein** sollte allerdings ein Stein von solchen sein, die eine Gosse bilden, hat aber gewöhnlich die Bedeutung des Ausgufssteines für die Küchenabwässer. Seine Form ist die einer starken Platte mit Vertiefung, die in einen zum Abfallrohre führenden Ablauf mündet. Der Ausgufsstein der Piscina mittelalterlicher Kirchen hat meist diese Form. Er wird jetzt meist durch Spültische ersetzt, denen warmes und kaltes Wasser in Röhren zugeleitet wird.

gothisch heifst die Kunstepoche von 1225 bis 1500. In Frankreich, wo sich der Stil aus der Construction und zwar aus der Wölbweise zuerst herausgebildet hat, kann man seinen Anfang gegen 100 Jahre früher setzen. Die Bezeichnung scheint aus Italien zu stammen, wo man die Gothik nie recht verstanden hat und bereits im 15. Jahrhunderte (Brunellesco an der Domkuppel in Florenz) zu Bauformen im antiken Sinne zurückgekehrt ist. Dort wurde von der mittelalterlichen Bauweise im verächtlichen Sinne als von der gothischen, d. h. von der jenes ungebildeten Volkes, gesprochen, dem die altrömische Cultur des Landes zum Opfer gefallen war. Und diese herabsetzende Bezeichnung ist beibehalten, obwohl die Gothen nicht mehr und nicht minder Antheil an ihr haben als jedes andere germanische Volk.

Die Form des Spitzbogens, so häufig sie auch im Gothischen vorkommt, macht nicht eigentlich sein Wesen aus; denn es giebt auch gothische Bauwerke ohne einen Spitzbogen. Dennoch ist er für die Gothik insofern kennzeichnend, als er nicht etwa nur eine beliebt gewordene Kunstform darstellt, sondern aus der Construction heraus entstanden ist, um dann auch als Kunstform tausendfach wiederholt zu werden. Er entstand, als es sich im 12. Jahrhunderte darum handelte, Kreuzgewölbe auch über rechteckiger Grundfläche statt, wie bisher, über quadratischer auszuführen, ohne

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Kämpfer verschieden hoch legen zu müssen, s. wölben. Diese Neuerung, eine natürliche Entwicklung des romanischen Wölbsystems, bedeutet nichts anderes als die Vervollkommnung des Staatswesens im mittelalterlich feudalen Sinne, die vornehmlich durch das Entstehen und Aufblühen der Städte bedingt war. Die städtischen Gemeinwesen, zwar vielfach unter dem Schutze der Geistlichkeit aufgekommen, machten sich, sobald sie mächtig genug geworden waren, frei von jeder Bevormundung, um sich unabhängig und selbstständig fortzuentwickeln. Das Wie offenbart uns die Gothik; sie ist der bauliche Ausdruck für den Feudalstaat, der sich nicht mehr nur auf die Geistlichkeit, sondern wir wollen zwar nicht sagen, auf das Volk, aber auf die Bürger in den Städten stützt. Was Formen bildet, nicht allein die der Kunst, sondern im Allgemeinen, sind zu allen Zeiten die Machtverhältnisse gewesen. Diese lagen damals weit mehr, als man seither angenommen hat, in den Händen der Städter, und man braucht sich nur an eine ihrer Einrichtungen, ihren länderumfassenden Bund, die Hansa, zu erinnern, um sich von ihrer Macht einen Begriff zu machen. Das zu einer solchen Machtstellung gekommene Volk, dessen höhere Bildung die Städte darboten, war natürlich bestrebt, statt des bisherigen mystischen Dunkels der lediglich unter Priesterhand erbauten romanischen Kirchen zunächst Licht in die Gotteshäuser zu bringen, die es sich nun auch nicht mehr von clericalen Baumeistern, sondern von solchen aus dem Laienstande errichten liefs. Freilich war dieses Licht nicht das natürliche, nüchterne Sonnenlicht, sondern, da es durch prächtige Glasmalereien biblischer Art fiel, gleichsam christlich gefärbtes Licht — noch immer war alle Wissenschaft in den Händen der Priester — aber die Lichtfülle wurde nun so grofs, wie sie überhaupt nur werden konnte: alle Wandflächen lösten sich zu Fenstern auf und zwischen ihnen blieben nur noch Pfeiler stehen. Doch das ist es nicht allein, auch das System wurde ein anderes. Das Volk, nüchtern wie es ist, verliefs die besonders durch seine Beleuchtung so reizvolle basilikale Kathedralanlage mit dem grofsen Chore für die Geistlichkeit und setzte an die Stelle die sogenannte Hallenkirche, drei bezw. fünf gleich hohe Schiffe, meist mit einem für eine Pfarrkirche genügenden Chore, meist ohne Kapellenkranz, ohne Umgang der Seitenschiffe und meist auch ohne Kreuzschiff, aber mit riesigem Dache; denn man bedurfte, seitdem die Städte eine Macht bildeten, weniger des stimmungsvollen Raumes für die Priester als weiter Hallen, in denen das Volk am Gottesdienste Theil nehmen konnte. Freilich einige Basiliken sind da, wo die Macht und das Geld der Priesterschaft baute, also z. B. an Bischofssitzen, wie Cöln, noch im gothischen Stile zur Ausführung gekommen, aber diese Anlagen sind in Deutschland zu zählen; weitaus die meisten gothischen Kirchen zeigen die weniger stimmungsvolle, weiträumige Hallenanlage.

Nebenbei erwähnt sei, dafs jetzt auch die doppelchörigen Anlagen, die Krypten und der Vierungsthurm wegfielen, weil sie alle priesterlichen Bedürfnissen entsprungen waren, die wir hier nicht weiter verfolgen können. Für die Bürgerschaft, die tonangebend geworden war, hatten sie keine Bedeutung mehr. Auf der Vierung blieb nur ein schlankes Betglockenthürmchen zurück, dessen Idee die seitherige des Vierungsthurmes nicht mehr ist und das daher auch keinerlei Rolle im Aufbaue spielt.

Es sei weiter noch nebenbei darauf hingewiesen, dafs uns nur sehr wenig Baumeisternamen aus dieser baulich doch so grofsartigen Zeit überliefert sind, während wir die Erbauer antiker und neuzeitlicher Werke namentlich kennen. Der Grund ist der corporative und cooperative Charakter aller mittelalterlichen Einrichtungen, dem ja auch die Bauhütten, s. d., entsprungen sind und der ein namentliches Hervortreten der eigentlich führenden Geister unter den Steinmetzen oder, sagen wir, den Architekten von damals nicht zuliefs. Wenn auch nicht eigentlich vom Volke, wie man wohl behauptet hat, unsere gothischen Riesenbauwerke errichtet sind, sondern von denen, die seinem technischen und künstlerischen Vermögen Ausdruck geben konnten, von den Steinmetzen, so war bei ihrer gemeinsamen Thätigkeit der Meister doch thatsächlich nur primus inter pares.

Der Aufbau dieser fast nur noch aus Pfeilern und Fenstern bestehenden Hallen- oder Kathedralkirchen, die in bedeutender Höhe in monumentaler Weise mit steinerner Gewölbedecke versehen sind, wurde durch das Strebesystem möglich, die Verkörperung jenes feinen, wenn auch etwas ge-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

künstelten Baugedankens, der den schon im Romanischen auf einzelne Punkte hingeleiteten Gewölbeschub durch Strebepfeiler, s. Pfeiler, und Strebebogen, s. Bogen, aufzunehmen und abzuleiten sucht, s. wölben. Dafs die Plangestaltung wie der Baugedanke sich um- und weiterbildete, ist natürlich. Die quadratischen Joche wurden rechteckig, sodafs die Seitenschiffgewölbe quadratisch werden konnten. Um den nunmehr stets vielseitig schliefsenden Chor laufen die Seitenschiffe herum, und zwischen den Chorstrebepfeilern findet sich oft ein Kapellenkranz eingebaut, der gerade diesen Haupttheil der Kirche wesentlich bereichert. Im Westen sind zwei zur Längenachse symmetrisch angelegte Thürme Regel, sofern nicht, wie meist bei den Hallenkirchen, ein Thurm in der Achse als ausreichend angesehen wird. Sie wachsen auf quadratischer Grundfläche, von Strebepfeilern verstärkt, empor, setzen sich in das Achteck um und ragen mit ihrem steinernen, zu Maafswerk durchbrochenen Helme zu riesenhafter Höhe in das stille Himmelsblau und das flüchtige Gewölk auf, an eigenartiger, romantischer Schönheit unübertroffen. Ihre Erfindung zeugt, wie die des ganzen Strebesystems, von einer Kühnheit sonder Gleichen. Alles beruht auf gründlicher Kenntnifs dessen, was einem jeden Bautheile zugemuthet werden kann, und doch scheint jede Einzelheit, als wäre sie lediglich das gelungene Gebilde einer überaus kühnen, an nichts gebundenen, durch nichts beschränkten Phantasie. Die durch alte und junge Dienste gegliederten Pfeiler, die durch alte und junge Pfosten getheilten und im Bogen mit fast immer wechselndem Maafswerk gefüllten Fenster, die sculpturenreichen Portale, die Fialen und Heiligenhäuschen der Strebepfeiler, die Wimperge und alle sonstigen Einzelheiten, die wie die Consolen, Baldachine, Capitelle, Basen, Schlufssteine usw. oft reich verziert wurden, lassen das ersehen, d. h. sie lassen, wie das Constructionssystem überhaupt, eine Bemeisterung des Stoffs, in dem der Baukünstler doch nun einmal sich aussprechen mufs, erkennen, die an das Wunderbare und Fabelhafte grenzt, und das nicht minder in Backstein als in Sandstein. Aber gerade diese Sicherheit in der Verwirklichung so kühner Baugedanken und in der Behandlung der Stoffe führte mit der Zeit zu Constructionsspielereien, zu Willkürlichkeiten und über das scheinbar Fabelhafte hinaus zu wirklich unnatürlichen Gebilden. Ohne auf die neuen Plangestaltungen einzugehen, sei nur erwähnt, dafs mit der Zeit die einfachen Kreuzgewölbe nicht mehr genügten, man kam zu Stern- und Netzgewölben, löste die Rippen von den Kappen, fand Gefallen an dem wölbwidrigen Eselsrücken, an Gardinenbogen usw. Die Einzelheiten wurden poesielos, z. B. die Rippe, die fast ausschliefslich als Plättchen zwischen zwei Kehlen gebildet wird, die Profilirung der Fenster- und Portalgewände geht ohne Capitelle an den Rundstäben in die des Bogens über, die Pfeiler werden thunlichst gehöhlt zwischen den oft als Birnenstab gestalteten Diensten, sodafs sie gleichsam fleischlos aussehen, sofern sie nicht gar ohne alle Dienste bleiben und einfach achteckig mit concaven Flächen aufwachsen, um ohne Capitelle in das Gewölbe überzugehen. Besonders deutlich läfst das immerfort wechselnde Blattwerk die schrittweise vor sich gehende Umwandlung erkennen. Anfangs sind es in voller Kraft und Blüthe stehende Pflanzen aller Art, die dargestellt werden, dann werden welke beliebt und zuletzt haben vertrocknete Blätter als Modell dienen müssen, wenn nicht gar manierte Gebilde auftreten, die den hausbackenen Zunftmeister verrathen, wo ehedem der freie Bauhüttenmeister geschaffen hatte. Ja, die Bauhütten dürfen wir hier nicht vergessen. Ihre Mitglieder, Steinmetzen, aus dem Volke, sind die mittelalterlichen Architekten gewesen, welche die grofsen, schönen Kirchenbauten des gothischen Stils erdacht haben. Sie, deren Steinmetzzeichen so mancher Stein trägt, sind so recht ein Erzeugnifs der Gothik, die aus dem Volke stammt wie sie und mit deren Niedergange auch die Bauhütten sich überlebt hatten, indem sie zünftig wurden, s. Bauhütte.

Es ist allerdings richtig, dafs zur Errichtung der frühesten gothischen Bauten in Deutschland meist noch französische Baumeister herbeigeholt sind. Der Chor des Magdeburger Doms, die Westseite des Doms in Halberstadt, die Kirche zu Wimpfen im Thal und andere lassen das erkennen, haben zugleich aber auch immer noch einen Anklang an die romanischen Gebilde. Ganz anders freilich der erste, durchweg von einem deutschen Meister gothisch gestaltete deutsche Bau, die herrliche Elisabethkirche in Marburg. Zwar nicht mit solcher Pracht, wie die französischen Kirchen, sondern fast von nüchterner Einfachheit ist dieses Juwel deutscher Kunst errichtet, aber es ist ohne

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

eigentliche Unterbrechung mit deutscher Beharrlichkeit von 1235 bis 1283 vollendet, während jene stolzen Bauten in Frankreich fast immer und noch bis zur Stunde der Thurmhelme entbehren, wie wenn man hier nicht die Ausdauer gehabt hätte, sie nun auch zu Ende zu führen. In der Elisabethkirche, die gleich auch die Hallenform zeigt, lebt deutscher Geist, der sich weniger in feinen und reichen Einzelformen kund thut, obwohl auch die Einzelheiten von Meisterhand stammen, als in einfachen, aber fein gegen einander abgewogenen Hauptmassen und Hauptmaafsen und namentlich auch in der Betonung des Verticalen gegenüber der an französischen Bauten mehr zur Geltung gebrachten horizontalen Gliederung.

Unter den gothischen Kathedralen nimmt der Dom zu Cöln nicht nur in Deutschland, sondern überhaupt den ersten Rang ein. Sein Chor ist 1248 gegründet, aber erst 1322 für sich geweiht. Hier ist das System der Kathedrale zu Amiens als Vorbild unverkennbar. Zwei Thüren mit durchbrochenen steinernen Helmen ragen so hoch auf, wie der Bau lang ist. Das Langhaus ist fünfschiffig und ebenso der Chor, der siebenseitig mit einem umlaufenden Seitenschiffe und einem reichen Kapellenkranze schliefst. Das Querhaus ist dreischiffig. Der Reichthum der Einzelheiten und ihre Massenhaftigkeit wirken trotz oder besser wohl wegen der riesigen Abmessungen verwirrend, die Folgerichtigkeit, mit der das System durchgeführt ist, kältet, und die Einzelheiten machen einen etwas nüchternen Eindruck. Immerhin läfst sich der deutsche Geist in der Durchbildung, namentlich in der verticalen Gliederung, nicht verkennen. Die Kühnheit des Baugedankens und die Grofsartigkeit in der Abfassung des Aufbaues machen den Cölner Dom zu dem Hauptwerke nicht nur des gothischen Stils, sondern zu einem der ersten Bauwerke aller Zeiten.

Wenn auch nicht an Grofsartigkeit ihm gleich, so doch an Feinheit künstlerischer Vollkommenheit in einzelnen Theilen überlegen sind das Münster in Freiburg im Breisgaue und das zu Strafsburg, dessen wunderbare Westseite, obgleich nur mit einem erst dem 15. Jahrhunderte angehörigen Helme versehen, doch ihres Gleichen kaum hat. Sie ist durch Erwin von Steinbach — das ist einer der wenigen auf uns gekommenen Namen mittelalterlicher Baumeister — 1277 begonnen. Indem wir noch auf das Münster in Ulm, den Dom zu Halberstadt und den St. Stephansdom in Wien als besonders merkwürdige Beispiele gothischer Kirchen verweisen, müssen wir von einer weiteren Aufzählung Abstand nehmen, obgleich namentlich auch die spätgothischen Kirchen, wenn nicht an Grofsartigkeit, so doch an eigenartigen Baugedanken viel bieten. Statt der Riesendome, die von der allgemeinen Begeisterung für die Kirche Zeugnifs geben, wurden im Laufe der Jahrhunderte immer mehr die Profanbauten errichtet, denn es waren andere Ziele, die von den städtischen Gemeinwesen erstrebt wurden, wie die Verherrlichung der Kirche seither. Zunächst die kriegerischen, sei es für die Ritter als Burgen, unter denen dann die in Backstein erbauten des deutschen Ordens in Preufsen, z. B. die Marienburg, vornehmlich zu nennen wären, sei es für die Bürger als Stadtbefestigungen mit riesigen Thoren usw. Dann aber auch kommen die Bauten für das friedliche Leben der Bürger in den Städten, die Rathhäuser, die Gildenhäuser, Kornhäuser usw. in Betracht. An Wohnhäusern ist uns nicht viel erhalten, denn selbst die in den Städten waren zweifellos meist nur von Fachwerk bei der Anspruchslosigkeit jener Zeiten. Anders die Wohnungen der Machthaber jener Zeiten. Die Schlösser der Herrscher gestalteten sich, selbst wenn sie in befestigten Städten lagen, mehr oder weniger zu festen Burgen und die Wohnungen der Geistlichkeit, die Bischofspaläste, Klöster usw. schlossen sich als halbkirchliche Bauwerke den Kirchen unmittelbar an, waren also ihnen gleich in monumentaler Bauweise durchgeführt, sodafs ihre Ueberbleibsel wohl zu beachten sind. Das gilt namentlich von den herrlichen Kreuzgängen, von den Remptern und anderen Klosterräumen. Endlich sei noch auf die öffentlichen Kleinarchitekturen hingewiesen, unter denen die Röhrenbrunnen, wie sie z. B. in dem „schönen Brunnen“ zu Nürnberg und dem aus Bronze auf dem Altstadtmarkte in Braunschweig auf uns gekommen sind.

Der **Goudron** (Theer) s. Asphalt, besonders auch Abb. 1 daselbst.

Der **Graben** ist jede sich lang hinziehende Erdbodenvertiefung. Solche dient zur Aufnahme und auch zur Ableitung von Wässern, in welchem Falle eine Dichtung mindestens durch Pflaster

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

oder gestampfte Lehmlage geschehen kann, oder sie bildet den Raum für eine Füllung zu irgend einem Zwecke, z. B. für Kies und Sand als Wasserfilter, für Mauerwerk als Bankett, weshalb man von Fundament- oder Bankettgräben spricht, usw.

gradiren, Gradireisen, Gradirschlag s. kröneln.

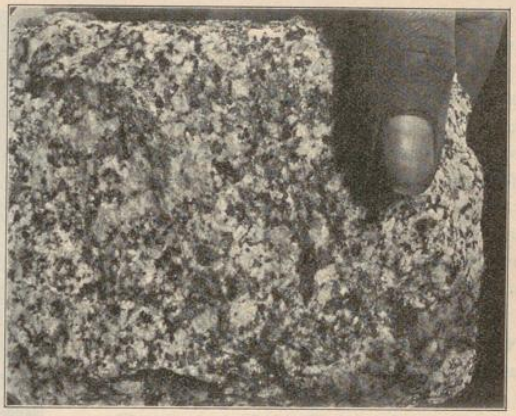
Das **Granatapfelmuster** ist ein seit dem Mittelalter beliebtes Muster, dem der Granatapfel als Vorbild gedient hat. Besonders in den orientalischen Geweben vorkommend, ist es auf die Sammet- und Seidenstoffe Venedigs und anderer mittelalterlichen Handelsorte für solche Waaren übergegangen und hat von da seinen Weg in allen Flächenschmuck gefunden. Erst im 17. Jahrhunderte bemerkt man eine Abnahme seiner Bevorzugung, Abb. 1 und 2.



Abb. 1. Abb. 2.

Granatapfelmuster.

Zwei einfache Muster oder Mittelstücke, die sich wiederholen und durch Zufügungen bereichert werden können. Gewebe des 15. Jahrhunderts.



Granit von grobkörniger Bruchfläche.

Der **Granit,** kristallinisch-körniges Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer. Gefüge: grob- bis feinkörnig, ohne Schichtbildung, Abb. Farbe: je nach der Zusammensetzung fleischröthlich, grau, bläulich, gelblich. Spec. Gewicht 2,5 bis 3,0. Härte sehr bedeutend. Festigkeit: bei quarzreichen Arten gröfser als bei feldspat- und glimmerreichen; für Druck 800 bis 2700 kg auf 1 qcm, für Zug 30 bis 45 kg, für Biegung 140 bis 200 kg. Wasseraufnahme sehr gering. Wetterbeständigkeit aufserordentlich hoch. Kennzeichen eines guten Granits: mittelkörniges Gefüge und grofser Quarzgehalt. Verwendung: zu Sockeln, Treppenstufen und Schwellen, Auflagersteinen für Träger und Stützen; seiner Politurfähigkeit wegen zu Säulen, Gesimsen mit grofsen Profilirungen, Wandbekleidungen, seiner Farbe wegen zu Monumenten, Brunnenschalen u. dgl. Granit ist sehr verbreitet, findet sich in grofsen, stockförmigen Massen oder Gängen und Lagern in den meisten Gebirgen der Erde.

Abarten: Riesengranit, sehr grobkörnig und unregelmäfsig gemengt. Feinkörniger Granit, Gemengtheile sehr klein, arm an Glimmer, meist sehr hart. Schriftgranit, Quarzkristalle und Feldspat regelmäfsig in einander verwachsen; Bruchflächen zeigen schriftähnliche Zeichen. Porphyrartiger Granit, in der meist mittelkörnigen Grundmasse ausgebildete Feldspatkristalle. Gneifsgranit, schichtenförmige Lagerung, Uebergang zum Gneifs bildend. Schörlgranit, statt des Glimmers Turmalin (Schörl), Syenitgranit, Hornblende enthaltend, Uebergang zum Syenit bildend. Greisen, fehlt der Feldspat.

Es giebt auch künstlichen Granit nach verschiedenen Recepten, z. B. aus Cement mit Silberbergwerksgesteinen oder aus Oel, Talg, Harz mit Kreide, Faserstoffen und Sand gemengt. Eine ausgedehnte Verwendung haben diese Gemenge aber wohl nicht gefunden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

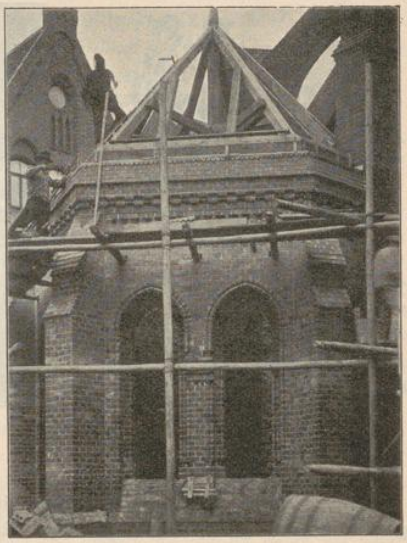
Der **Grant,** Grufs, stellenweise auch für Kies gebraucht, ist ein Gerölle von Quarz, Granit, Basalt usw. in erbsen- und nufsgrofsen Stücken, s. Kies mit Abb.

Der **Graphit** ist ein von $^1/_4$ bis 40 % durch Eisenoxyd, Kieselerde, Thon usw. verunreinigter Kohlenstoff. Er dient zur Herstellung von Graphit (fälschlich Blei-) stiften, Schmelztiegeln und als Farbe, besonders zum Schwärzen von Eisentheilen, nicht eigentlich als Rostschutzmittel.

Der **Grat,** Mehrzahl Grate, Grath, Gräthe, 1. die nicht wagerechte Schnittlinie zweier abfallenden Dachflächen, s. First; 2. bei Leisten die spitzwinkelige Kante, die in eine entsprechende Nuth oder Vertiefung passen soll, daher man bei Holzplatten vom Einschieben auf den Grat spricht, s. einschieben Abb. 5; 3. die vortretende Schnittlinie zweier Gewölbeflächen, z. B. der Kappen romanischer Kreuzgewölbe ohne Rippenausbildung, wie sie in spätromanischer und in gothischer Zeit gemacht wurde; 4. jede überscharfe Kante, wie sie bei dem Schleifen von Metallwerkzeugen am Schnitte zweier Flächen entsteht, sie mufs durch „Abziehen", d. h. ganz feines und vorsichtiges Schleifen entfernt werden; 5. die ebenfalls z. B. durch Abfeilen zu entfernende Naht an Gufsstücken.

Der **Gratbogen,** Kreuzgurt, ist die Schnittlinie zweier Kappen; im Besonderen die der Kreuzgewölbekappen, die bei dem Schnitte halbkreisförmiger Gewölbe elliptisch ist.

Der **Gratsparren** ist der Sparren unter der Schnittlinie zweier abfallenden Dachflächen, Abb.; s. auch unter Dach Abb. 5 und abgraten.



Gratsparren. Der vieleckige Anbau einer Kirche hat ein Zeltdach, in dessen Kaiserstiel sich von den Ecken aus Gratsparren zapfen, die noch von senkrecht zu ihnen stehenden Zangen, als Streben wirkend, unterstützt werden und in jeder der dreieckigen Dachflächen zwei Schiftsparren tragen.

Die **Grauwacke** ist ein Gestein aus einem Gemenge von Quarz-, Kieselschiefer- oder Thonschieferstückchen durch ein kieseliges Bindemittel vereinigt und mit Beimengungen von Feldspatkörnern. Das Gestein ist sehr fest, wohl auch körnig und schieferig. Farbe meist dunkelgrau, doch auch weifs, gelb, rothbraun, gefleckt und gestreift. Abarten: Grauwackenconglomerat, Grauwackenschiefer (Bruchsteine und Platten), dichte Grauwacke, Grauwackenkalkstein (bunte Marmorsorten) und Grauwackensandstein. Spec. Gewicht 2,5 bis 2,77. Druckfestigkeit 600 bis 3000 kg/qcm. Abscherungsfestigkeit 100 kg/qcm. Wetterbeständigkeit am Höchsten bei kieseligem, am Niedrigsten bei thonigem Bindemittel. Die beständigsten Arten sind zu Werk- und Pflastersteinen geeignet, die weniger guten geben Fundamentsteine und Fufsbodenplatten.

Das **Grauwerk** s. Grisaille.

griechisch ist allerdings die Baukunst Griechenlands, aber meist nur verstanden als die des griechischen Alterthums, der gegenüber die des Mittelalters und der Neuzeit in Griechenland nicht in Betracht kommt. Diese alte griechische Baukunst ist, wie überhaupt die alte griechische Kunst und Bildung, als die edelste Culturblüthe anzusehen, die jemals ein Volk gezeitigt hat. Sie wird daher im Besonderen als classisch bezeichnet.

Als etwa um 1000 v. Chr. die Dorier, von Norden herkommend, die Pelasger, die Ureinwohner des Peloponnes, ablösten, entwickelte sich besonders im Wettbewerbe mit den Ioniern, die in Attika und an der kleinasiatischen Küste safsen oder vielmehr dahin verdrängt wurden, eine

neue Bauweise. Die pelasgischen Bauten haben wenig gemein mit den Erzeugnissen dieser neuen hellenischen Kunst, die auch vor 600 v. Chr. nicht hinaufgehen, während jene kaum noch nach 1000 v. Chr. entstanden sein können, s. pelasgisch. In diesem Zwischenraume entwickelten sich jedoch die einzelnen Staaten Griechenlands zu hoher Blüthe und griechisches Wesen wurde durch Colonien in alle Länder um das Mittelmeerbecken verpflanzt. Es mag dahin gestellt sein, ob es nur Holzbauten waren, die damals besonders für die Tempel als die bedeutendsten Bauwerke in Betracht kamen; erhalten hat sich davon nichts; die Ueberkommnisse griechischer Baukunst sind aus Stein, besonders aus Marmor, obgleich ihre Kunstformen oft an den Holzbau erinnern. Es hat den Anschein, als hätten die Griechen überhaupt alle Elemente benutzt, die ihnen die Baukunst der Culturvölker Asiens und Afrikas boten. Sie gestalteten die Kunstformen jedoch in so feiner Weise zu eigenartigen Schöpfungen um, dafs dieselben mustergültig geblieben sind bis auf den heutigen Tag. Das gilt namentlich von ihren Cultbauten, den Tempeln, die sich zumeist und am Besten erhalten haben, während die Theater, die Rennbahnen, die Säulenhallen der Marktplätze, die Denkmäler, die Grabmäler, die Wohnhäuser — Paläste hat das demokratische Volk des eigentlichen Griechenlands kaum aufzuweisen —, die Stadtbefestigungen usw. nicht nur ärmer an Zahl und Formen, sondern auch schlechter erhalten sind. Entsprechend den beiden Hauptvölkerstämmen bildeten sich neben einander zwei Stile aus, der dorische, s. d., und der ionische. Ihm gesellte sich freilich noch als dritter der korinthische bei, s. d., der aber erst später entstanden ist und auf römischen Einflufs zurückgeführt werden mufs.

Man kann die Bauwerke griechischer Erfindung in drei Abschnitte ordnen, von denen der erste von Solon bis auf Kimon (590 bis 470 v. Chr.) zu rechnen wäre, also die Zeit der Perserkriege umfafst, durch welche die einzelnen Stämme zu gemeinsamen Kriegsthaten sowie durch die gemeinsamen Spiele in Olympia vereint und somit zur vollen Entwicklung des Hellenenthums geführt wurden. Die Art der Bauwerke dieser Zeit spricht das auch aus, indem der ernste, schwere dorische Stil vorherrscht. Nennenswerthe Bauwerke dieser Zeit sind der ionische Tempel der Hera auf Samos, der Artemistempel zu Ephesus, der gröfste unter den griechischen Bauten (fast 70 m zu rd. 133 m); um die Mitte des 6. Jahrhunderts von Theodoros bezw. Chersephron und seinem Sohne Metagenes angefangen, wurde er erst zweihundert Jahre später von Demetrios und Paionios vollendet. Herostratus steckte ihn in Brand, um sich einen Namen zu verschaffen. Alexander der Grofse liefs ihn durch Deinokrates wieder herstellen. Als ein Erdbeben ihn abermals in Trümmer verwandelt hatte, wurde sein werthvoller Baustoff schliefslich noch zur Sophienkirche in Constantinopel verwandt; ferner der Tempel zu Assos aus Tuffstein und durch seine Architravzierathe an asiatische Kunst gemahnend, ebenso wie der Tempel zu Cadacchio auf Corcyra (Korfu). Berühmt war der Tempel des Apollo zu Delphi, aus parischem Marmor von Spintharos aus Korinth erbaut, aber es ist von ihm fast nichts erhalten; der Zeustempel zu Athen, der unter Pisistratos von Antistates, Kallaischros, Antimachides und Porinos begonnen war, aber unvollendet blieb, bis er in korinthischem Stile unter Antiochos Epiphanes durch Cossutius ausgeführt und unter Hadrian vollendet wurde; endlich der ältere Parthenon, von dem die Unterbauten und Bautheile aufgefunden sind. Der Tempel der Pallas (?) in Korinth zeigt noch sieben alterthümlich gebildete Säulen mit Gebälk aus Kalkstein mit gutem Stucküberzuge. Der Pallastempel zu Aegina, dessen Dach und Sims aus Marmor bestehen, dessen sandsteinerne Säulen und sonstige Bauglieder aber Stuck überzieht. Der Tempel der Themis zu Rhamus in Attika, ein Antentempel mit kyklopischem Mauerwerke. Bedeutender als die Reste dieses Zeitabschnittes im eigentlichen Griechenland sind die in Sicilien, wo sich mehr als zwanzig Bauwerke in grobkörnigem Sandstein mit Stucküberzug nachweisen lassen, und in Unteritalien, wo die besterhaltenen zu sehen sind. Genannt seien zwei alterthümliche Tempel in Syracus, der Tempel der Artemis auf Ortygia und der des olympischen Zeus vor dieser Stadt. Auf Ortygia ein Athenatempel. In Selinunt sind drei Tempel in der Stadt und drei auf der Burg erhalten. Auch in Agrigent (Akragas) sind Reste mehrerer Tempel, von denen der des olympischen Zeus besonders genannt sei, da seine Decke von Atlantenfiguren getragen wurde. Der Rest eines

nie vollendet gewesenen Tempels ist zu Segesta. Zu Paestum in Unteritalien haben sich zwei Tempel erhalten, von denen besonders der gröfsere, der dem Poseidon geweiht war, Beachtung verdient. In Metapont sind ebenfalls noch zwei Tempel vorhanden; einer derselben ist durch schwarz, roth und gelb bemalte Bekleidung von gebrannten Thonplatten merkwürdig.

Zeigen die Kunstformen dieses ersten Abschnittes noch etwas alterthümlich Strenges oder Unreifes, so tragen die des zweiten Abschnittes, der von Kimon bis zur macedonischen Oberherrschaft reicht (470 bis 338 v. Chr.), durchaus den Stempel höchster Vollendung durch Schönheit der Linie wie durch feine Abwägung der Verhältnisse. Allen Städten voran steht Athen und die Perikleische Zeit bildet den Höhepunkt, der uns Unerreichtes und daher für alle Zeit Mustergültiges wie in der Kunst überhaupt so besonders auch in der Baukunst hinterlassen hat. Perikles liefs nicht nur Stadt und Hafen durch die „langen Mauern" befestigen, sondern auch die Strafsen und den Marktplatz in Piräus herrichten und eine grofse Getreidehalle erbauen. In Athen entstand das Odeion für musische Wettkämpfe und auf der Akropolis wurde erneuert, was von den Persern zerstört war. Der Parthenon, das Heiligthum der jungfräulichen Pallas Athene, ist unter den Bauten der Akropolis der bedeutendste. Ihn errichteten neu Iktinos und Kallikrates, die ihn nach sechzehnjähriger Bauzeit 438 v. Chr. vollendet hatten. Er barg das chryselephantine Colossalbild der Athene, welches Phidias geschaffen hatte. An diesem Bauwerke hat der dorische Stil wohl seine feinste Ausbildung erhalten und der Tempel seine vollendete Gestalt. Je acht Säulen an den Schmalseiten und je siebzehn an den Langseiten umgeben die eigentlichen Räume mit einer Halle, der drei Stufen als Unterbau dienen. Pentelischer Marmor ist als Baustoff gewählt und bemalte Bildwerke schmücken reich, aber doch mit Maafs die neutralen Bautheile. Die Ausführung ist überaus sorgfältig, indem beispielsweise die aus zwölf Trommeln bestehenden Säulen nicht nur durch Metalldübel verbunden, sondern alle scharf auf einander geschliffen sind. Das Christenthum verwandelte den Tempel in eine Muttergotteskirche und so blieb der Bau bis ins 17. Jahrhundert ziemlich unversehrt. Eine Bombe, die von Venetianern hineingeworfen wurde, richtete so bedeutenden Schaden an, dafs der Verfall begann, den die Engländer, um die Reliefs in den Metopen zu bekommen, noch beschleunigten. In Athen hat sich ein Theseustempel, der an Adel der Formen mit dem Parthenon wetteiferte, aber etwa zwanzig Jahre früher, noch unter Kimon entstanden sein dürfte, durch Umwandlung in eine St. Georgskirche gut erhalten. Auf der Akropolis liefs Perikles sofort nach Fertigstellung des Parthenon 436 von Mnesikles die Propyläen erbauen, die 431 fertig waren. Sie bilden das Eingangsthor der Burg, zu dem eine breite Treppe emporführte und an dem sich bereits Ionisches mit Dorischem verbindet, indem nach innen ionische Säulen angebracht sind. Ionisch ist auch der kleine Tempel südlich neben den Propyläen, der der Nike Apteros wohl schon von Kimon erbaut war. Ihm ähnlich war ein nicht mehr vorhandener Tempel an Ilissos, auch noch aus Kimons Zeit. Aber das am Meisten vollendete Werk dieses Stils zeigt doch das 409 noch nicht fertige Erechtheion auf der Akropolis, welches eigentlich aus drei in malerischer Weise vereinigten Heiligthümern bestand. Der südliche Ausbau hat statt der Säulen sechs weibliche Statuen, Karyatiden genannt, und ist somit von eigenartigster, aber auch zugleich edelster Bildung. Weniger fein sind die Bauten dieses Zeitabschnittes im übrigen Griechenland: der dorische, unvollendete Nemesistempel zu Rhamnus in Attika, eine Halle zu Thorikos in Attika, die Propyläen und der Athenatempel zu Sunion, der Weihetempel (Megaron) der Demeter zu Eleusis, von Iktinos angelegt und von Koroebos, Metagenes und Xenokles vollendet, auch 318 v. Chr. mit einer zwölfsäuligen dorischen Vorhalle versehen, der dorisch-ionische Tempel des Apollo Epikurios zu Bassae bei Phigalia in Arkadien, 430 von Iktinos erbaut, und Reste des dorischen Zeustempels zu Olympia, in welchem die riesige chryselephantine Zeusstatue von Phidias stand. Endlich sind noch die Städtegründungen dieser Zeit zu nennen: Rhodos 408 v. Chr., Megalopolis in elliptischer Form mit einem grofsartigen Theater, mit Stadtmauern und Thoren, Messene mit einem Stadion, mit einem korinthischen Tempel der Athena Limnatis, mit schön gequaderten Mauern, Thürmen und Thoren. Die griechische Baukunst dieser Zeit erhielt sowohl in den dorischen wie in den ionischen Werken ihre höchste Ausbildung, ja eine

solche Feinheit, dafs ihre Erzeugnisse das Beste darstellen, was die Baukunst überhaupt je geschaffen hat, und dafs sie daher die unerreichten Muster für fast alle Völker geworden sind.

Der letzte Zeitabschnitt von der macedonischen Oberherrschaft bis zur Unterwerfung durch die Römer (338 bis 146 v. Chr.) trägt natürlich, so bedeutend seine Bauwerke immerhin sein mögen, bereits die Zeichen des Verfalls. Der dorische Stil scheint dieser Zeit, die nach Reizvollerem, Reicherem, Ueppigerem sucht, nicht genügend, selbst der ionische erhält Formen, die an orientalische Weichlichkeit gemahnen; zumeist geeignet scheint jetzt die korinthische Weise mit ihrem Schmuckreichthum und ihrer Anpassungsfähigkeit. Die vielfache Berührung mit orientalischen Völkern, die mit den Perserkriegen begonnen hatte, war daran Schuld. Die Eroberungszüge Alexanders des Grofsen aber brachten die Griechen vollens mit dem Oriente in Beziehungen und trugen deren Bauweise wie deren Cultur überhaupt bis an die Grenzen der damals bekannten Welt. In den Vordergrund traten statt der Bauwerke für die ewigen Götter solche für die irdischen Machthaber, besonders auch die Gründung und Ausschmückung von Städten in der Diadochenzeit. Erhalten hat sich freilich davon nicht viel, aber wir haben Kunde von riesigen Prachtpalästen, von mehrgeschossigen Schiffen, die grofsartigen Bauwerken glichen, von übertrieben prächtig hergerichteten Scheiterhaufen u. dgl. Luxuswerken. Durch die Gründung Alexandrias an der Nilmündung gab Alexander der Grofse selber ein Beispiel zu einer Stadtanlage, wie sie wohl niemals wieder in gesundheitlicher und schönheitlicher Hinsicht, ganz abgesehen von der Grofsartigkeit, gemacht worden ist. Der Plan war von Deinokrates entworfen und unter seiner Leitung grofsentheils verwirklicht. Die Stadt war mit Wasserleitung versehen, hatte einen riesigen Hafen, der wieder mit dem Hafen für die Nilschiffe, dem See Mareotis, verbunden war. Auf der Insel Pharus war ein Leuchtthurm errichtet, der Vorbild allen späteren geworden ist, wie er ihnen auch den Namen gegeben hat. Man wird an moderne Baupolizeivorschriften erinnert, wenn man erfährt, dafs auch selbst für die Privatgebäude Holz zu verwenden unzulässig war. Die Hauptstrafsen liefen so, dafs der von der See kommende Nordwind, der erfrischend wirkt, sie durchwehen konnte; die Hauptstrafse soll 31,0 m breit und etwa eine deutsche Meile lang gewesen sein. Der Poseidontempel, das Theater mit Stadium und Hippodrom, der Gerichtshof und ein durch Säulenhallen sich weit ausdehnendes Gymnasium waren bemerkenswerthe Bauwerke. Dazu kam die Burg, die den vierten Theil der Stadt ausmachte, aber unter den Ptolemäern ständig vergröfsert und verschönert wurde. In dieser königlichen Burg lag das Grab des grofsen Alexanders, die Soma, ein prächtiger Tempelbau mit Säulenvorhof unter Ptolemäus Soter erbaut. Daselbst befand sich auch das Museion, welches Säulenhallen, Versammlungssäle und die riesige Bibliothek mit der Akademie von klösterlich zusammen lebenden Gelehrten enthielt. Dazu kamen die eigentlichen Palastgebäude des Königs und das an die assyrisch-babylonischen Terrassenpyramiden erinnernde Panion, dessen Spitze man auf einem Schneckenwege erreichte und das eine dem Pan geweihte Grotte barg. Von dieser Stadt, wie von den anderen sieben Städten, die Alexander in Babylonien, Persien und Indien gründete, ebenso von den Städten, die seine Nachfolger erbauten, z. B. Antiochia am Orontes und Pergamon, wo die Attaliden residirten, ist so viel wie nichts auf uns gekommen. Aehnliche Verfeinerung des Geschmacks und bis zur Uebertreibung ausgesuchten Luxus finden wir unter Hieron II. von Syrakus (265 bis 215 v. Chr.), der ein Riesenschiff erbauen liefs, welches in seinem untersten Stockwerke Raum für grofse Getreidevorräthe, in dem mittleren Säle und Wohnräume in herrlichster Ausstattung, auf dem Verdeck aber ein Gymnasium mit Säulenhallen, Lauben und Wandelgängen sowie acht Vertheidigungsthürme enthielt. Die Architektur hatte an Pracht nicht ihres Gleichen. Während von solchem Werke, das zum Geschenke an Ptolemäos Philadelphos in Alexandrien diente, begreiflicherweise nur die Geschichtsschreiber uns Kunde geben können, sind von einem anderen Werke Hierons, einem Altare, der fast 200 m lang und fast 23 m breit war, Reste des Unterbaues und des dorischen Gebälks auf uns gekommen. Zu nennen wären als diesem Zeitabschnitte angehörig etwa noch folgende Bauten: Tempel der Athena Alea zu Tegea mit ionischer Säulenhalle aufsen sowie mit dorischer und darüber korinthischer Säulenreihe im Inneren, doch ist davon nichts erhalten; der Zeustempel

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

zu Nemea, die Bauten zu Eleusis: ein Artemistempel und die doppelten Propyläen, Reste eines als „hörnerner Altar“ bezeichneten Baues auf Delos, der Demetertempel zu Paestum, die sogenannte Basilika daselbst wohl aus dem letzten Jahrhundert v. Chr.; in Kleinasien findet sich der Tempel der Athena Polias zu Priene in ionischem Stile, 340 von Pytheos erbaut, der Tempel des Apollo Didymaeus zu Milet, zu Anfang des 4. Jahrhunderts durch Paeonios von Ephesus und Daphnis von Milet erbaut, der Tempel des Bakchos zu Teos, von Hermogenes im 4. Jahrhundert erbaut, der auch den Artemistempel zu Magnesia schuf, der Porticus eines Bades in Knidos, der Tempel der Aphrodite zu Aphrodisias mit ionischen und korinthischen Säulen, der Tempel des Zeus zu Aizani, der schon die letzte Zeit griechischer Kunstübung bezeugt, das Mausoleum zu Halikarnafs, dem Grabmale, welches dem 354 gestorbenen Könige Mausolus von seiner Gemahlin Artemisia errichtet wurde und das als eines der Weltwunder galt; Pytheos, welcher den Athenatempel in Priene erbaut hatte, und Satyros waren die Baumeister, Skopas und Leochares lieferten die Bildwerke; es war ein pyramidenförmiger Grabhügel auf einem fünfstufigen Unterbaue und von einer Quadriga mit dem Colossalbilde des Mausolus bekrönt. Die Grabkammer umzog eine ionische Säulenhalle. In Athen selber liefsen nicht die Athener, sondern fremde Fürsten gröfsere Bauten errichten: Ptolemäus Philadelphos ein Gymnasium, Attalos I. im Kerameikos eine Halle zu Versammlungen und zum Spazierengehen, Eunaenes von Pergamon einen Porticus an das dionysische Theater, Antiochos Epiphanes den Zeustempel in korinthischem Stile unter der Leitung des römischen Baumeisters Cossutius. Kleine, aber ihrer Feinheit wegen beachtenswerthe Bauten sind die choragischen Monumente, welche zur Aufnahme eines Siegespreises dienten; das des Lysikrates und das des Thrasyllos sind berühmt. Auch der achteckige Thurm der Winde sei hier genannt, die Uhr des Andronikos von Kyrrhe.

Die **Grisaille**, auch Griselle, ist eine Malerei Grau in Grau, sodafs ein gemaltes Relief entsteht; ferner s. Glasmalerei.

Der **Grobkalk** ist ein Sandkalkstein mit vielen Muschelversteinerungen; besonders in und bei Paris vorkommend und verwendet. Farbe gelblich und aschgrau. Frisch leicht zu bearbeiten, durch Austrocknen hart und fest werdend.

Der **Grobmörtel** ist Beton, s. d.

Die **Groteske** bedeutet eine Zusammenstellung von grottenartigen bezw. in Grotten üblichen Schmuckstücken zu einem mehr oder weniger wunderlichen Ganzen. Schneckenhäuser, Muscheln, Moos, Wasserpflanzen und Grottensteine sind hauptsächlich verwandt, um besonders Wasserfälle, Springbrunnen, Nischen usw., die einen Zielpunkt bilden, malerisch und abenteuerlich auszustatten. Diese Art findet man wohl schon bei den alten Römern, sie ist aber erst mit der Renaissance in Italien wieder in lebhafte Aufnahme gekommen, und ihr Name gehört erst dem 18. Jahrhunderte an. Nicht ganz richtig hat man auch wohl Arabesken so benannt.

Die **Grube** ist eine Vertiefung im Erdboden, die durch Ausgraben entstanden ist; aber da solche Vertiefungen meist zur Aufnahme von Abwässern, Abfallstoffen usw. dienen, so werden sie, falls es sich nicht um Senkgruben, d. h. solche Gruben handelt, die die Feuchtigkeit in den Erdboden einziehen und versickern lassen sollen, gedichtet, sei es durch Ausfütterung mit einer undurchlässigen Thonschicht, sei es durch Ausmauerung in harten Backsteinen mit Cementmörtel, Cementmörtelputz und Asphaltüberzug, s. Abort. Auch einen gemauerten oder sonst wie hergestellten Behälter für den Hausunrath, Asche usw., über der Erde gelegen, pflegt man wohl noch als Grube zu benennen. Die Grube für die in der Erde liegenden Theile eines Gebäudes heifst Baugrube, s. d.

Die **Grude** ist der Theil, welcher von der zu Theer, Paraffin usw. verarbeiteten Braunkohle zurückbleibt und als Brennstoff verwendet wird und zwar in einem Grudeofen, der entsprechend dem rufslosen, nur glimmenden Brennstoffe besonders eingerichtet ist und wohl mehr zu Kochzwecken als zum Erwärmen in Gebrauch ist. Dieser Ofen bedarf eigentlich nur eines den Zug gebenden Rohres, welches zwar gewöhnlich in ein russisches Rohr hineingeleitet wird, aber dessen eigentlich nicht bedarf.

Der **Grundbau** besteht in den Gründungsarbeiten, s. Gründung.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Gründel,** Körnel, Krönel, s. kröneln.

gründen, fundiren, fundamentiren ist die Herstellung von Gründungen, Fundirungen, Fundamenten, s. Gründung.

grundiren bildet den ersten Anstrich einer Fläche, z. B. einer Holzfläche mit Leinöl, der nöthig ist, damit weitere Anstriche mit der gewünschten Farbe haften, s. Anstrich.

Der **Grundrifs** ist die geometrische Zeichnung der Aufsicht eines Gebäudes oder Gebäudetheils, wird aber in der Regel als solche von einem wagerechten Schnitte durch das Gebäude bezw. durch dessen verschiedene Geschosse gebraucht, um Raumgröfsen, Mauerstärken usw. zu ersehen; ebenso als solcher Schnitt durch gewisse Bautheile, deren Aufsicht werthlos wäre, wie Säulen, Pfeiler usw., s. Grundrifs unter zeichnen.

Der **Grundschlag** ist das Aufreifsen des Grundrisses eines Bautheils in natürlicher Gröfse, z. B. einer Treppe, zwecks Ausführung.

Der **Grundstein** müfste eigentlich einer der Steine des Grundmauerwerks sein; es wird aber meist ein möglichst grofser Stein, besonders gern ein Eckstein, dazu genommen, der so liegt, dafs er sich für die Gründungsfeierlichkeit, die sich an die Grundsteinlegung knüpft, eignet. Es sind uns sowohl Beschreibungen von solchen Feierlichkeiten als auch Grundsteine seit romanischer Zeit erhalten. Diese mittelalterlichen Steine zeigen, wohl weil sie meist von Kirchen stammen, gewöhnlich ein Kreuz und auf Zeit und Personen bezügliche Inschrift eingehauen, beides durch die nachbarlichen Steine verdeckt, sodafs der Stein als Grundstein äufserlich nicht kenntlich gewesen ist. In der Neuzeit hat man den unter einem derartigen Steine liegenden Stein für ein meist gläsernes Behältnifs gehöhlt und in dasselbe eine Urkunde über den Bau, die Tageszeitungen, wohl auch Münzen des Jahres usw. eingelegt, um so das alles späteren Geschlechtern sicher zu übermitteln. Man kann eine Flasche mit eingeschliffenem Stöpsel nehmen; es genügt aber auch schon eine gewöhnliche Weinflasche mit einem gutem Korke, den man nach dem Verkorken in flüssiges Wachs taucht, wodurch auch das Glas des Flaschenhalses zum Theil noch mit überzogen wird.

Die Urkunde, wenn nicht auf Pergament, so doch auf bestes Papier mit Galläpfeldinte oder mit Tusche geschrieben, enthält gewöhnlich, dafs unter der Regierung des Landesherrn N. und zur Zeit, als M. Oberpräsident, Regierungspräsident, Bürgermeister, Pfarrer usw. war, der Grundstein zu diesem auf die und die Weise vorbereiteten Baue gelegt wurde. Der Bauherr war X. Den Plan entwarf und die Bauarbeiten leitete der Baumeister Y. Die Erd-, Maurer- und Steinmetzarbeiten hatte übernommen Z., die Zimmerarbeiten T., die Tischlerarbeiten S. usw.; auch über die Preise werden wohl Angaben mit beigefügt. Den Schlufs bildet der Wunsch, dafs die Nachkommen, wenn sie dies lesen, gleich uns in Frieden und guten Zeiten leben möchten.

Ort, Datum und Name des Schreibers (gewöhnlich des Bauherrn oder des Baumeisters).

Die Grundsteinlegung kann mehr oder minder feierlich gestaltet werden. Bei Kirchen und ähnlichen Bauwerken pflegt der Ortsgeistliche eine passende Ansprache an die Versammelten zu halten, unter denen Baumeister und Werkleute nicht fehlen sollten. Solche Rede, in der die Verlesung der Urkunde und die Bekanntgabe alles dessen geschieht, was dem Grundsteine eingelegt werden soll, schliefst mit einem Gebete. Daran knüpft sich die Einlegung der Flasche in den Stein, auf dem sogleich in ein Mörtelbett der eigentliche Grundstein versetzt wird. Nachdem das Versetzen von einigen Gesellen gemacht ist, überreicht der Werkmeister dem Bauherrn oder dessen Stellvertreter den Hammer, um drei Schläge auf den Stein zu thun und diese mit kurzen passenden Worten zu begleiten. Von dem Bauherrn wird der Hammer an den Baumeister übergeben, der ihn nach drei Schlägen den Werkmeistern reicht. Jeder sagt zu seinen Hammerschlägen ein passendes Wort. Das des Baumeisters der Kirche in Elm lautete:

„Baumeister ersann es, Werkmeister begann es, (Hammerschlag) In Frieden fort geh' es Und ewig besteh' es, (Hammerschlag) In Gottes Namen, Amen." (Hammerschlag)

Nach der Ceremonie der Hammerschläge entläfst der Geistliche die Versammlung, nachdem er sie noch gesegnet hat.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Grundstück**, soweit der Begriff den Hochbau angeht, ist das Gelände, auf dem der Bauplatz liegt, Gebäulichkeiten sich befinden oder zu errichten beabsichtigt sind.

Die **Gründung** ist die Herstellung des Grundbaues, der unteren, auf dem Baugrunde stehenden Theile eines Bauwerks. Die Gründung ist eine einfache oder natürliche, wenn diese Theile, die Grundmauern oder Fundamente, Abb. 1, unmittelbar auf einen Baugrund gesetzt werden können, der etwa 2,0 m unter der Erde in trockenem Zustande tragfähig ist. Die Gründung ist eine künstliche, wenn der Boden erst in gröfserer Tiefe oder überhaupt nicht tragfähig ist.

Bei einfacher Gründung mufs die Sohle der Fundamentgräben, also die tragende Bodenschicht, ungelockerter, „gewachsener“ Boden sein. Sie mufs frostfrei, also 1,0 m unter Erdoberfläche liegen, durch den Frost und das Thauwetter würde das Mauerwerk gehoben und gesenkt und dadurch beschädigt. Die Kellersohle mindestens 30 cm über Fundamentsohle, damit diese nicht stellenweise gelockert wird und ausweicht. Am Besten Innen- und Aufsenmauern gleich tief gründen. Bei geneigten Bodenschichten treppenförmige Absätze, sodafs Rutschungen nicht möglich sind. Gelockerte Stellen, z. B. ehemalige Brunnenanlagen, sind durch Bogen im Fundamentmauerwerke zu überspannen.

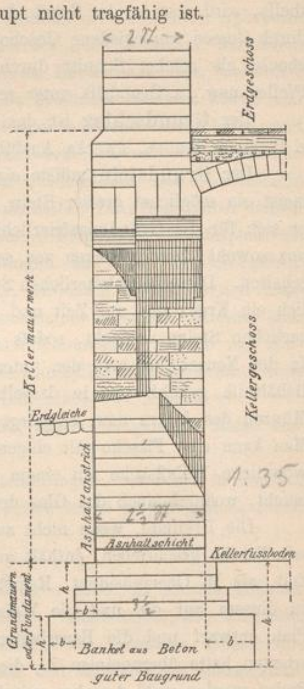


Abb. 1. *Gründung auf gutem Baugrunde. Das Bankett hier aus Beton, sonst aus Bruchsteinen oder Backsteinen. Die Höhen (h) und Breiten (b) der Absätze müssen der Festigkeit des Stoffes, der Belastung und der Tragfähigkeit des Baugrundes entsprechen. Bei Beton sei b höchstens $^3/_4$ h.*

Dem für einen Baugrund zulässigen Drucke gemäfs müssen die Grundmauern nach unten verbreitert werden, und zwar durch Absätze, Bankette, die, um nicht abzubrechen, stets höher sind, als ihr Vorsprung beträgt. Bei Backsteinmauern Absätze zwei Schichten hoch und $^1/_4$ Stein Vorsprung, der unterste Absatz aber mindestens drei Schichten hoch. Bei Bruchsteinmauern höhere, der Bruchsteingröfse angemessen, Absätze mit 10 bis 15 cm Vorsprung. Diese Vorsprünge am Besten auf beiden Seiten der Mauern bezw. bei Pfeilern und Säulen allseitig gleich wegen der gleichmäfsigeren Druckvertheilung. Bei einseitig wirkenden Kräften, z. B. bei Strebepfeilern und Futtermauern, ist eine unsymmetrische Form günstiger; einseitige Vorsprünge sind auch bei Mauern nicht zu umgehen, die auf der nachbarlichen Grenze stehen, also auch mit den Banketten nicht in fremdes Gelände kommen dürfen.

Die unterste Bankettschicht, die „Sandschicht“, ist sorgfältig in thunlichst grofsen Bruchsteinen und nicht trocken, sondern in vollem Mörtel auszuführen, bei Backstein zu vergiefsen. Hydraulischer Mörtel verdient den Vorzug vor Luftmörtel, der besonders bei dicken Mauern zu langsam erhärtet, wozu Luftabschlufs durch Erdanschüttung noch beiträgt. Bankettbreite nach dem Drucke und der Tragfähigkeit des Bodens ermitteln, sodafs durch verschiedene Bankettbreiten die verschieden schweren Bautheile den Boden doch in gleichförmiger Weise belasten. Zu diesem Zwecke auch wohl Einlagen von Bandeisen, I-Trägern oder alten Eisenbahnschienen in die oberen Fundamentschichten. Besser da, wo ungleiches Setzen nicht wohl zu vermeiden ist, z. B. bei einem Thurme gegenüber dem Schiffe einer Kirche, eine der Last jedes Bautheils entsprechende besondere Gründung auch Trennung der Fundamente und des aufgehenden Mauerwerks, sodafs sich jeder Theil für sich setzen kann. Im Allgemeinen für alle Bautheile die gleiche Gründungsart; bei ungleichartigem Boden auf demselben Bauplatze, z. B. bei stellenweise sich findendem Triebsande, sind aber auch wohl verschiedene Arten nöthig.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zulässige Beanspruchung guten Baugrundes zwar bis 5,0 kg/qcm, aber meist nur 2,5 kg/qcm; bei wechselnder Last, z. B. bei vom Winde stark angegriffenen hohen Thürmen und Fabrikschornsteinen bei ruhender Last besser nicht über 1,5 kg/qcm. Trockener, stark aber gleichmäfsig prefsbarer Boden erfordert breite und tiefe Grundmauern; auch kann die Sohle durch längere Belastung mittels der Bausteine oder durch Rammen sowie durch Belastung mit schweren Walzen und eingerammtem oder eingewalztem Steinschlag verdichtet werden. Statt dessen auch Sandschüttung, Abb. 2, in 15 bis 20 cm hohen Lagen eingebracht, eingeschlämmt, festgestampft und gewalzt; sie macht den Boden zwar nicht fester, giebt aber eine gröfsere tragfähige Fläche, wenn der Sand nicht weggespült werden kann, der daher bei Grundwasser durch Spundwände einzuschliefsen ist. Sandschicht mindestens 0,75 m, im Allgemeinen nicht über 2,0 m hoch; im letzteren Falle 2 bis 3 kg/qcm Tragfähigkeit; dabei ist die Ausbreitung des Drucks unter einem Winkel von 45° angenommen. Diese Arten gehören wie die folgenden bereits zu den künstlichen Gründungen.

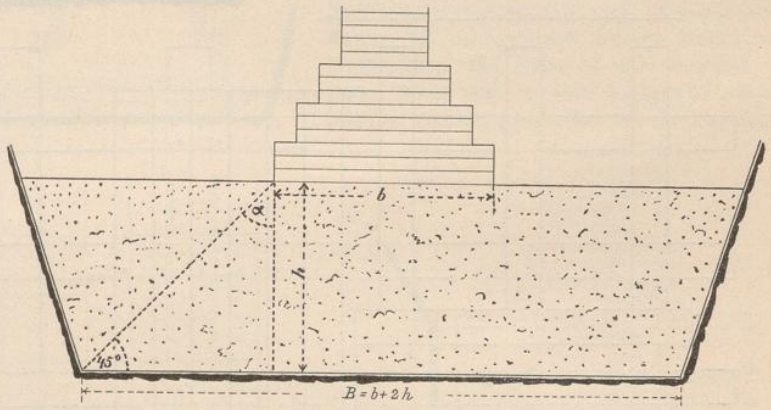


Abb. 2. *Gründung durch Sandschüttung.*

Die Ausbreitung des Druckes ist unter 45° gedacht; sicherer ist es aber, den Winkel α, den die Drucklinie mit der Senkrechten bildet, gleich dem natürlichen Böschungswinkel der verwendeten Sandart zu nehmen und die Sandschüttung entsprechend stärker zu machen, d. h. so stark, dafs die erforderliche Gröfse der Druckfläche zwischen Schüttung und Baugrund erreicht wird. Es ist dann die Breite $B = b + 2h \cdot tg\ \alpha$. *Je feuchter die Sandart, um so kleiner ist der Böschungswinkel, welcher je nach der Sandart zu 30 bis* $37\frac{1}{2}^0$ *anzunehmen ist. Scharfkantiger, grober, reiner Kiessand, in Lagen von etwa 15 cm mit Wasser eingeschlämmt und durch Walzen (nicht Rammen) verdichtet, ist die beste Ausführungsart.*

Bei Grundwasser auch Gründung auf einem Schwellroste oder liegenden Roste für leichte Gebäude, Abb. 3, auf einem Bohlenroste, Abb. 4, für ganz untergeordnete Gebäude. Diese beiden Rostarten jetzt durch die billigere, einfachere und bessere Betongründung verdrängt, Abb. 5, die auch meist billiger als die von gemauerten Fundamenten besonders dann ist, wenn die Ausschachtung Sand und Kies liefert, und die im Trockenen und Nassen anwendbar ist, sodafs bei hohem Wasserstande auch noch die Wasserbewältigung gespart wird. Betonschüttungen lassen sich gegen Bruch durch Einlage von Flacheisen oder I-Trägern sichern. Im Trockenen 0,70 bis 1,0 m Stärke, im Nassen kann der Wasserauftrieb ein frisches Betonbett brechen. Breite und Stärke sind nach Belastung und Tragfähigkeit des Bodens zu bestimmen. Bei sehr nachgiebigem Boden und zugleich als Isolirung gegen Grundwasser eine unter dem ganzen Gebäude gleich stark durchgehende Betonplatte, die auch wohl gegen Bruch durch einbetonirte Eisenschienen gesichert wird. Bedenk-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

lich ist dabei, dafs diese Platte in Folge ungleicher Belastung sich ungleich setzt, auch wenn der Boden sich nicht etwa ein- oder allseitig wegquetschen kann; das Gebäude wird daher im Laufe der Zeit auf eine schiefe Ebene zu stehen kommen können. Schüttung in 15 bis 30 cm hohen

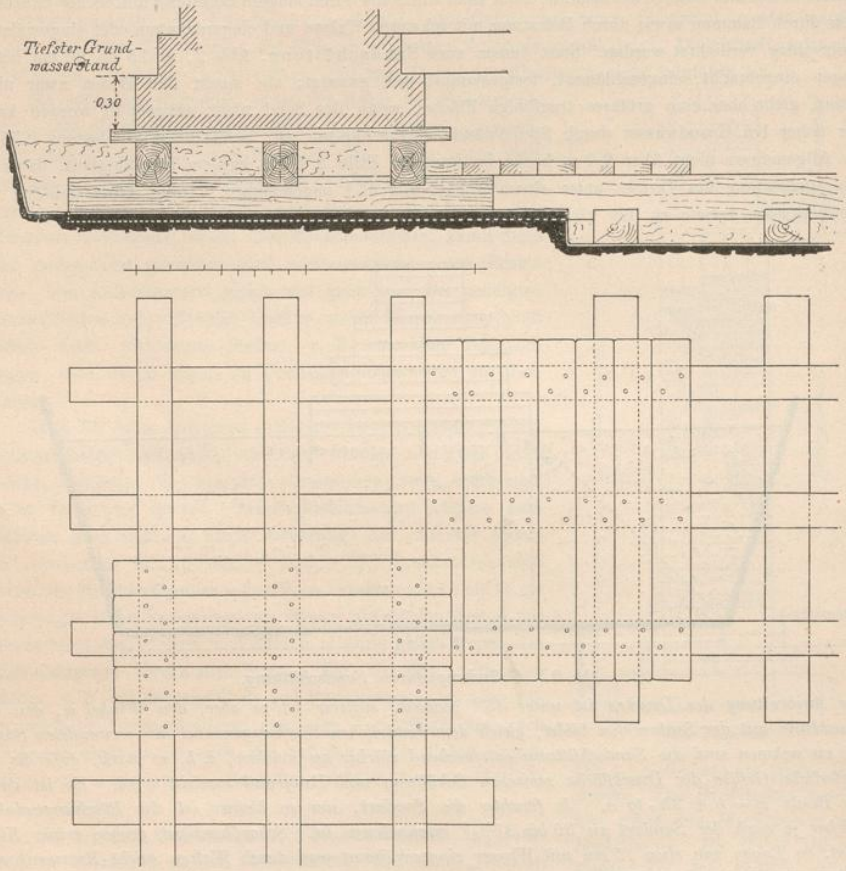


Abb. 3. *Gründung auf Schwellrost.*

Er besteht aus kurzen, auf den geebneten Baugrund gelegten Querschwellen, 16 bis 24 cm hoch und 24 bis 30 cm breit, bis 1,50 m weit, mit darüber liegenden aufgekämmten Langschwellen, 20 bis 30 cm rechteckig oder quadratisch, bis 1,0 m weit, auf denen für die Grundmauern ein Belag liegt aus Bohlen bis 10 cm stark und durch Holznägel befestigt. Ausfüllung der Rostfelder mit Lehm oder Bauschutt, besser Betonfüllung oder Ausmauerung. Alles Holz 30 cm unter dem tiefsten Grundwasserstande, um das Faulen des Holzes zu verhüten. Spundwände nicht in Verbindung mit dem Roste, damit derselbe sich nicht schief stellt.

Schichten, die gestampft werden. Bei Schüttung in die Fundamentgräben müssen diese die genauen Maafse des nöthigen Betonklotzes haben, sonst Schüttung zwischen Schalung bezw. zwischen Spundwänden, die unter dem niedrigsten Grundwasserstande abzuschneiden und mit einem Holme abzuschliefsen sind, wenn sie gegen Unterspülung des Fundaments stehen bleiben. Bei Schüttung unter

Wasser nicht unmittelbares Eingeben des Betons in das Wasser, wobei Entmischung entstände, sondern bei kleineren Bauten Schüttung durch Holz- oder Blechtrichter bis auf die Lagerstelle. Dafür bei gröfseren Massen eiserne halbcylindrische oder hölzerne prismatische Kasten bis zu $^1/_3$ cbm fassend, die an fahrbaren Bockwinden langsam auf die Lagerstelle hinab zu lassen und erst daselbst zu entleeren sind; schichtweise und ohne Unterbrechung geschehende Ausführung sichert vor Ausspülung und schlechter Verbindung der einzelnen ausgeschütteten Kastenmassen.

Findet sich guter Baugrund ohne Grundwasser erst in gröfserer Tiefe, so führt man, um an Mauerwerk zu sparen, statt der durchgehenden Mauern nur einzelne Pfeiler bis auf die tragende Bodenschicht hinab und verbindet diese durch Gurtbogen, Grundbogen. Diese Pfeilergründung ist besonders anwendbar bei Gebäuden mit innerer Pfeilerstellung; auch da empfiehlt sie sich, wo der Gebäudesockel hoch über dem Gelände emporragen soll und die Grundmauern durch Anschüttung verdeckt werden können, immerhin aber nur bei nicht erheblich grofsen Lasten. Die Pfeiler setzt man unter die Hauptbelastungsstellen, z. B. unter Kreuzungspunkten der Mauern, bei durchgehenden äufseren Mauern unter die Fensterpfeiler. Ihre Stärke ist so zu bemessen, dafs die Pfeiler selbst nicht zu stark beansprucht werden; ihre Sohle ist nach allen vier Seiten hin der Tragfähigkeit des

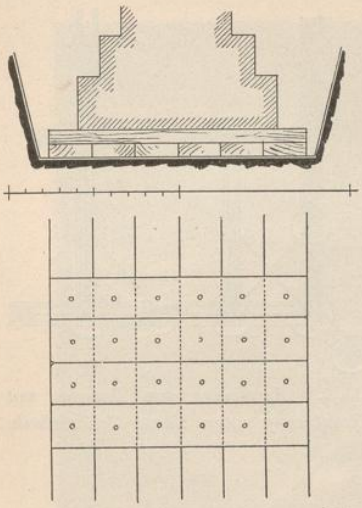


Abb. 4. *Gründung auf Bohlenrost. Dieser besteht aus einer Lage Bohlen, bis 10 cm dick, in der Länge der Mauern und einer zweiten quer darüber, auf die sich das Mauerwerk setzt; nicht für schwere Gebäude.*

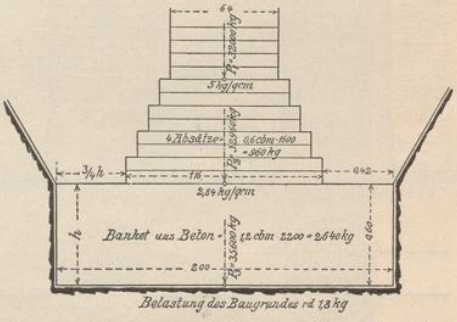


Abb. 5. *Gründung auf Beton. Wenn eine Beanspruchung auf Druck von 5 kg/qcm in der Fläche des obersten Absatzes vorhanden ist, was bei 1,0 m Mauerlänge einer Druckkraft $P_1 = 32\,000$ kg entspricht, so wird die obere Fläche des Betons mit 2,84 kg/qcm und der Baugrund mit rd. 1,8 kg/qcm beansprucht.*

Bodens entsprechend zu vergröfsern. Die Eckpfeiler sind besonders stark zu machen und mit den Nachbarpfeilern zu verankern, wenn nicht eine Verankerung aller Pfeiler unter einander vorzuziehen ist. Die Anker werden am Besten in reinen Cement gebettet, damit sie vor dem Rosten geschützt sind. Die Anker sollen besonders an den Ecken den Seitenschub der Grundbogen aufheben. Eine Verbindung der Pfeiler durch Grundbogen ist erforderlich unter durchgehenden Mauern, aber auch bei allein stehenden inneren Pfeilern ist es gut, sie durch Grundbogen mit einander und mit den Aufsenwänden zu verbinden, um sie besonders bei einseitiger Belastung am seitlichen Ausweichen zu hindern. Halbkreisbogen, auch wohl nicht zu schlanke Spitzbogen sind wegen ihres geringen Schubes günstig, aber ihrer grofsen Pfeilhöhe wegen nicht immer nützlich. Wo die Pfeilhöhe nur gering sein darf, wählt man Flachbogen, deren Stich aber nicht geringer sein soll als $^1/_4$ der Spannweite. Da die Bogenscheitel nicht sichtbar bleiben dürfen, müssen sie unter dem Gelände und unter dem Kellerfufsboden liegen. Wo nur die Pfeiler und nicht auch die Gurtbogen belastet

werden, sind die Widerlager für letztere auszukragen, damit der Pfeilerkern ungeschwächt durch die Widerlager hindurch geht.

Wird bei einer gewöhnlichen Verbreiterung der Pfeiler deren Sohle nicht breit genug, um die Last auf den Baugrund zu übertragen, ohne letzteren zu stark in Anspruch nehmen zu müssen, so kann man zwischen die Pfeiler umgekehrte, mit dem Rücken nach unten liegende Bogen, sogenannte Erdbogen, s. Bogen Abb. 24 und 25, spannen und dadurch eine tragende Fläche wie bei durchgehenden Mauern erzielen.

Auch kann man, um bei schlechtem Baugrunde die tragende Fläche noch zu vergrößern, zwischen durchgehenden Grundmauern oder Pfeilerfundamenten benachbarter Parallelmauern umgekehrt liegende Gewölbe einspannen. Diese werden auf einer, der unteren Wölbfläche entsprechenden Lehre aus einer dünnen Thon- oder Sandschicht, indem man mit dem Scheitel beginnt, ausgeführt.

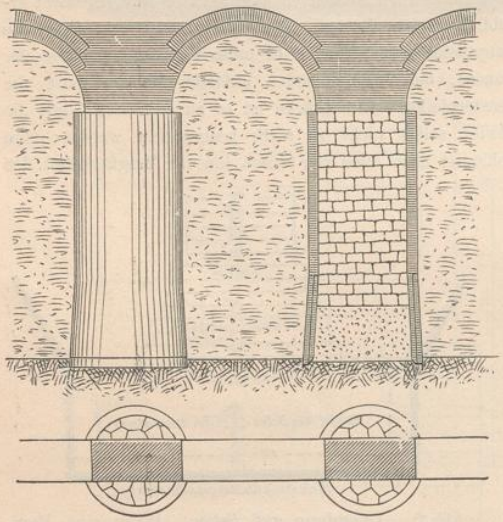


Abb. 6. *Gründung durch Senkbrunnen. Links Ansicht, rechts Schnitt eines Brunnens unten mit Beton als Füllung, darüber Ausmauerung in lagerhaften Bruchsteinen. Verbindung der so entstandenen Pfeiler durch Grundbogen.*

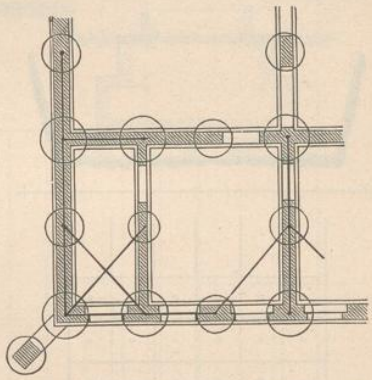


Abb. 7. *Anordnung von Brunnen mit Verankerung unter einem Gebäudetheile.*

Mit ihnen kann eine wirksame Isolirung aus Asphalt gegen aufsteigende Grundfeuchtigkeit verbunden werden. Statt solcher Gewölbe auch wohl eine durchgehende starke Betonplatte.

Wo das Grundwasser sehr hoch steht und fester Baugrund tief liegt (6,0 m und mehr), statt der Pfeiler gemauerte Brunnen, Abb. 6 und 7. Während bei der Pfeilergründung der Erdboden bis zur tragfähigen Schicht ausgehoben und der Pfeiler von unten herauf gemauert werden mufs, hebt man bei der Brunnengründung die Baugrube bis auf das Grundwasser aus und senkt den gemauerten Brunnen in die Tiefe, bis der tragfähige Boden erreicht ist. Solche Brunnen, Abb. 8, meist kreisrund (etwa 2,0 m Durchmesser) oder elliptisch aus harten Steinen in Cementmörtel, mindestens 1 Stein starke Wandung. Als Unterlage dient ein hölzerner Brunnenkranz, aus zwei oder drei Bohlenschichten zusammen genagelt und verbolzt, der nach unten zugeschärft und mit eiserner Schneide versehen ist des besseren Eindringens wegen in den Erdboden beim Senken. Mit dem Mauerwerk wird dieser Kranz verbunden durch 1,0 bis 2,0 m lange eiserne Anker (vgl. Abb. unter Brunnen), um beim Senken ein Abreifsen des Brunnens zu verhindern, besonders wenn Sand- und Lehmschichten mit einander wechseln. Um das Senken noch zu erleichtern, kann der Brunnen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nach oben etwas verjüngt werden, entweder in der ganzen Höhe oder nur im unteren Theile. Ferner ist die Brunnenwandung aufsen möglichst glatt zu mauern oder besser glatt in Cementmörtel zu putzen. Gegen ein Abreifsen werden Brunnen, deren Wandung im Verhältnifs zum Durchmesser schwach ist, geschützt, indem man sie mit Eisenringen umspannt oder Schienen aus Flacheisen lothrecht an den Brunnen legt und diese wieder durch flache Eisenringe hält und fest andrückt. Nachdem der Kranz fluchtrecht und wagerecht verlegt ist, wird der Brunnen 1,5 bis 2,0 m hoch aufgemauert. Ist das Mauerwerk fest genug geworden, so erfolgt das Senken. Durch Graben und, wenn das Grundwasser hinderlich ist, durch Baggern wird der Boden von innen aus dem Brunnen entfernt, wobei der Brunnen in die Tiefe sinkt, anfangs durch sein Eigengewicht, später durch eine geeignete Belastung. Stellt der Brunnen beim Senken sich schief, so ist nur die hochstehende Seite nachzubaggern und zu belasten. Aufmauern und Senken wird in dieser Weise wiederholt, bis der

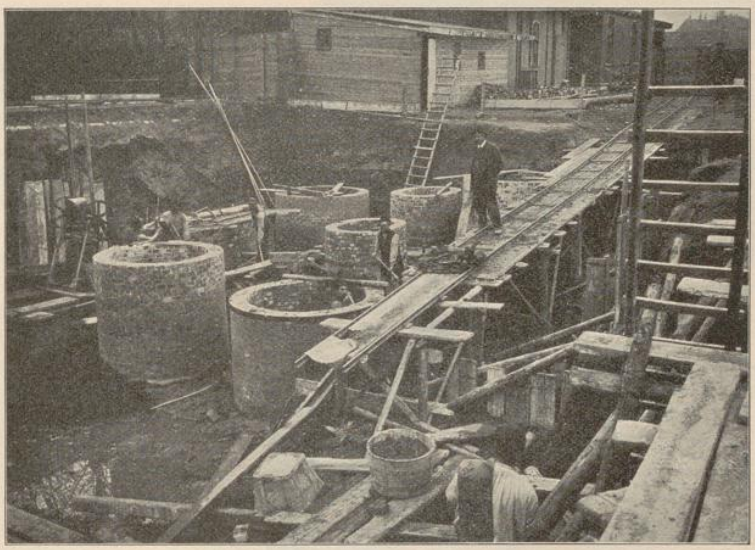


Abb. 8. *Gründung. Senkbrunnenherstellung aus Backsteinen mit eisernen Ringen verstärkt. Der vorderste Brunnen senkt sich in Folge der Ausschachtung durch den Arbeiter in ihm.*

f. auf Seite 234

Brunnen den festen Boden erreicht hat und noch etwa 50 cm in diesen eingedrungen ist. Nach der Ausmauerung bis auf den guten Baugrund und nach der Erhärtung der Brunnenmauern erfolgt die Füllung, durch Betonschüttung, so lange Wasser vorhanden ist (Mischung 1 : 3 : 5), und nach Erhärtung des Betons Ausmauern mit Backsteinen oder lagerhaften Bruchsteinen und schnell bindendem Mörtel.

Statt der Brunnen versenkt man bis auf 8,0 m Tiefe auch aus Holz gezimmerte Senkkasten. Vier Eckstiele, bis 20 cm stark, bei grofsen Kasten auch noch Mittelstiele, werden durch Streben versteift und mit gespundeten, wagerechten Bohlen, bis zu 8 cm stark, umnagelt; die Fugen werden auch wohl mit Werg und Theer gedichtet. Stiele und untere Bohlen sind des besseren Senkens wegen anzuschärfen. Senkung und Füllung erfolgt wie bei den Brunnen.

Brunnen und Senkkasten können nicht angewendet werden, wo in der Tiefe Baumwurzeln, Pfähle, grofse Steine oder Baureste vermuthet werden.

Stellung der Brunnen wie die der Pfeiler, an den Ecken am Besten drei, die durch Anker verbunden werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bei weichem Boden mit hohem Grundwasserspiegel Pfahlrostgründung, Abb. 9, wobei die Gebäudelast durch eingerammte Grundpfähle auf den Baugrund übertragen wird. Zur Aufnahme der Grundmauern dient ein auf den Pfählen ruhender, aus Langschwellen, Querschwellen und Bohlen bestehender Rost. In neuerer Zeit wird statt des Rostes vielfach eine starke Betonschicht auf die Pfähle gebracht, sodafs letztere etwa 30 cm in den Beton hineinreichen, um gegen Verschiebung gesichert zu sein, Abb. 13.

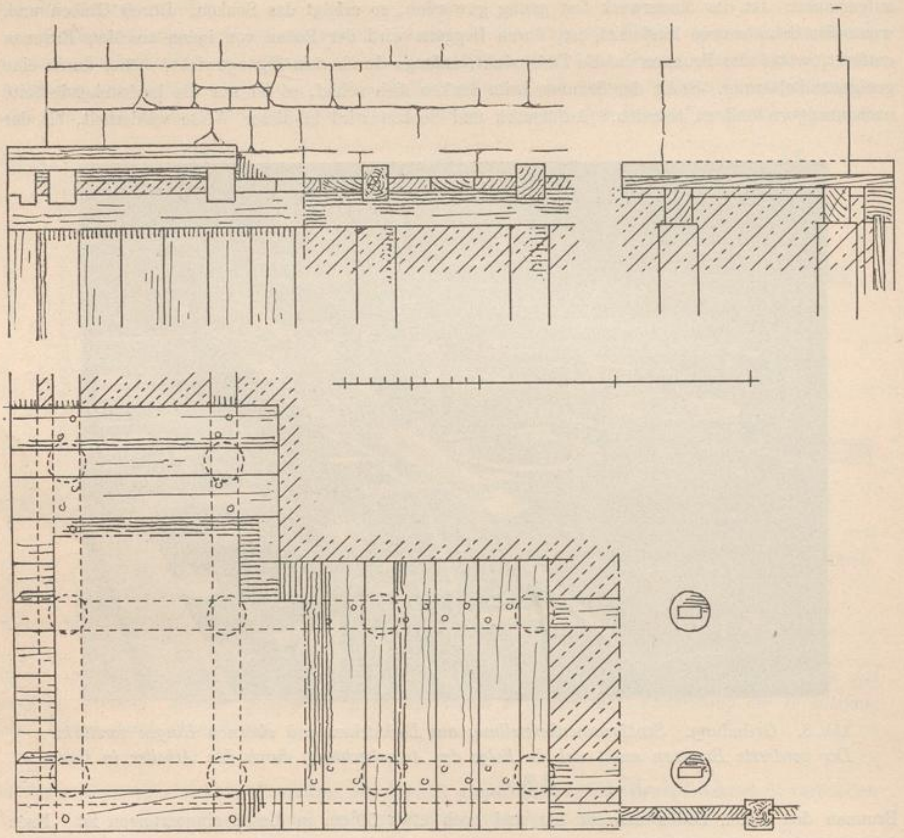


Abb. 9. *Gründung auf Pfahlrost. Grundrifs, Ansicht und Schnitte.*

Die Pfähle meistens aus harzreichen Kiefern oder schlanken Buchen, auch wohl aus Ellern, wenn sie in der gewünschten Menge zu haben sind. Eichen sind zwar sehr haltbar, aber auch sehr theuer und selten in genügender Länge gerade gewachsen. Die Stämme sind nur abzuborken und von Astknorren und Auswüchsen zu befreien. Nasses Holz spaltet beim Rammen nicht so leicht wie trockenes.

Am unteren Ende der Pfähle des besseren Eindringens wegen eine meist vierseitige Spitze, Abb. 10, die unten etwas abgestumpft ist; Länge der Spitze reichlich 1,5 Pfahldurchmesser. Bei steinigem oder mit Wurzeln durchwachsenem Boden erhält die Spitze einen schmiedeisernen Schuh. Der Kopf des Pfahles (das Stammende) ist etwas erhaben, sodafs der Rammbär immer auf die Mitte

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

fällt; gegen Aufspalten schützt ein eiserner Ring daselbst. Die Pfahlstärke im Mittel 25 bis 30 cm. Die Pfähle müssen so gerade gewachsen sein, dafs sie in der Mitte gemessen auf 1,0 m ihrer Länge nicht mehr als 1,5 cm von der geraden Linie abweichen. Die Pfähle, Abb. 11, bilden Reihen im Abstande von 0,70 bis 1,25 m und in einem Abstand von 1,0 bis 1,5 m Querreihen. Sie werden lothrecht eingerammt; bei schräg wirkendem Drucke werden die äufseren Pfähle schräg gestellt. Wenn möglich, werden alle Pfähle so tief geschlagen, dafs sie tragfähigen Boden erreichen und noch ein kurzes Stück in diesen eindringen. In diesem Falle kann man annehmen, dafs fast die ganze Gebäudelast auf den festen Boden übertragen wird. Kann eine tragfähige Bodenschicht mit den Pfählen nicht erreicht werden, so wirkt nur eine Verdichtung des Erdreichs durch die Pfähle und letztere tragen nur durch die Reibung ihrer Oberfläche mit dem Erdreiche. Eine Berechnung der Tragfähigkeit solcher Pfähle ist immer unsicher, da sich die Pressung des Erdreichs nach und nach wieder etwas ausgleicht; es sind deshalb Probebelastungen vorzunehmen.

Ein Pfahl wird um so fester stehen, je länger und dicker er ist, und das Erdreich wird um so widerstandsfähiger sein, je dichter die Pfähle stehen. Man beurtheilt die Standfestigkeit der Pfähle je nachdem sie bei den Schlägen des Rammbären noch „ziehen“, d. h. bei jedem Schlage einsinken. Ein



Abb. 10. *Gründung auf Pfahlrost. Die Grundpfähle und das Anspitzen derselben.*

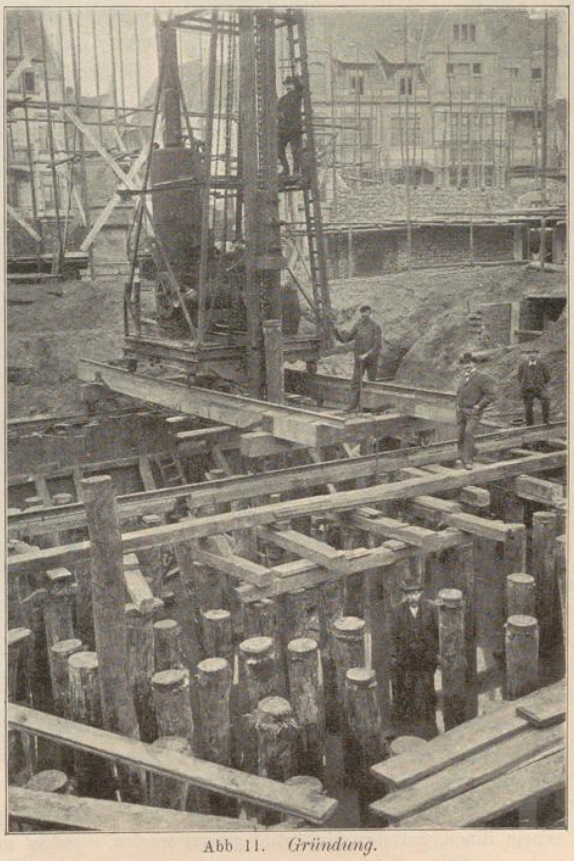


Abb. 11. *Gründung auf Pfahlrost. Das Einrammen von Grundpfählen in Triebsand; vorn die eingerammten Pfähle, weiter zurück die Dampframme in Thätigkeit. Die Baugrube ist des Wasserandrangs wegen mit Spundwänden umgeben.*

Abb 11. *Gründung.*

Pfahl steht fest, wenn er bei einer Arbeitsleistung des Rammbären (Gewicht mal Hubhöhe) von 450 bis 600 mkg nicht mehr als 1 mm hinabgeht. Diese allgemeine Angabe kann sich jedoch je nach Umständen (Länge, Dicke und Stellung der Pfähle, Belastung, Bodenverhältnisse usw.) wesentlich ändern. Daher ist das Einschlagen von Probepfählen für jeden Fall empfehlenswerth.

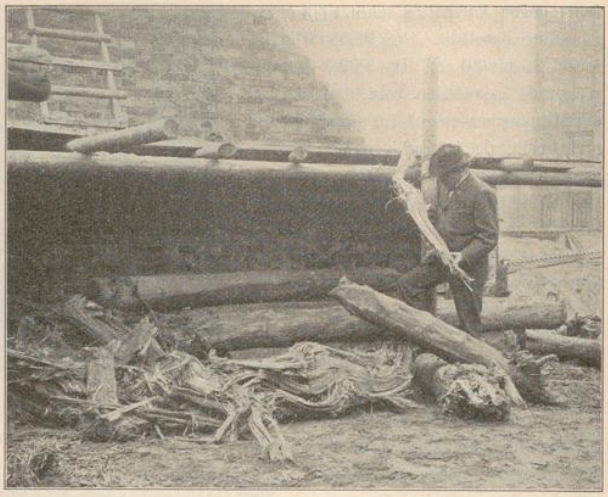


Abb. 12. *Gründung. Pfähle, die bei dem Einrammen zerschlagen und deren Fasern völlig gelockert sind.*

Im Allgemeinen kann man Pfähle, die mit der Spitze im festen Boden stehen, so stark belasten, als es die Knickfestigkeit zugiebt. Auf 1 qcm Pfahlkopf können zugelassen werden 20 kg Druck bei langen Pfählen und etwas lockerem Boden sowie 40 kg bei kurzen Pfählen und festem Boden, also für einen Pfahl von 25 bis 26 cm Durchmesser mit rd. 500 qcm Querschnitt 10000 bis 20000 kg. Für die Druckfestigkeit eines durch Pfahlrost verstärkten Baugrundes kann man für 1 qm Grundfläche als zulässige Belastung annehmen: bei tiefstehendem Moorboden 8000 bis 12000 kg, wenn auf 0,6 qm Grundfläche ein Pfahl von 5000 bis 7000 kg Tragkraft steht, bei besserem Baugrunde bis 30000 kg, dabei auf 0,8 qm ein Pfahl von 25000 kg Tragkraft bei vierfacher Sicherheit, bei besserem Untergrunde, wenn die Pfähle genügend weit in den festen Boden hinabgehen, 40000 bis 50000 kg.

Beim Rammen ist eine Liste zu führen, die Nummer, Länge und Stärke eines jeden Pfahles, die Anzahl der „Hitzen“ bis zum vollständigen Eindringen sowie das Ziehen des Pfahls bei den letzten Schlägen genau enthält. Am Zurückprallen des Bären erkennt man, dafs der Pfahl auf einen festen Gegenstand gestofsen ist. Läfst sich dieses Hindernifs nicht beseitigen, so ist der Pfahl abzuschneiden oder herauszuziehen und ein neuer daneben einzurammen. Dasselbe ist bei Pfählen vorzunehmen, die sich „gestaucht“ haben, d. h. die dadurch eingeknickt sind, dafs der Zusammenhang ihrer Fasern zerstört wurde, was durch zu grofses Bärengewicht und zu grofse Hubhöhe hervorgebracht werden kann, Abb. 12. Sollen Pfähle tiefer eingeschlagen werden, als der Rammbär fällt, so mufs eine „Jungfer“ oder ein „Knecht“, ein kurzer Pfahl mit Dorn und gemeinsamem Ringe, auf den Grundpfahl gesetzt werden.

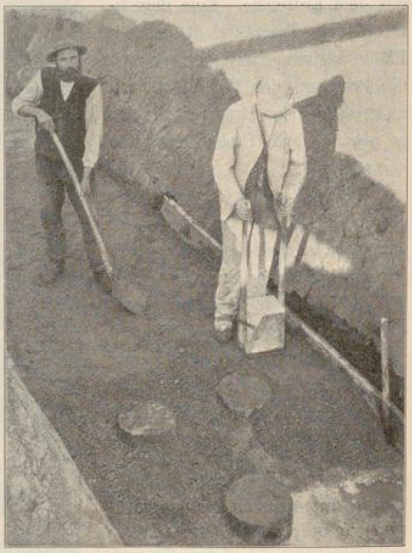


Abb. 13. *Gründung. Eingerammte Pfähle mit Betonplatte, zu welcher die erste Lage eingeebnet und festgestampft wird.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Pfähle, die tiefer eindringen, als zu vermuthen war, können durch Aufpfropfen verlängert werden. Das Aufpfropfen verschiedener Pfähle darf nicht in derselben Höhe geschehen. Die Pfähle werden auch hier wagerecht und so tief abgeschnitten, dafs sämmtliche Hölzer des Rostes mindestens 30 cm unter dem niedrigsten Grundwasserstande bleiben. Auf die Langreihen der Pfähle werden Langschwellen oder Holme, 26 × 26 oder 24 × 30 cm stark, gelegt und mittels Zapfens, 15 cm lang und 9 cm breit, mit den Pfählen verbunden. Am Besten ein Grundzapfen, der durch den Holm hindurchgeht und durch Keile die Form eines Schwalbenschwanzes erhält, wodurch ein Kippen des Holms vermieden wird. Verlängerung der Schwellen durch geraden Stofs mit Eisenschienen oder durch das schräge Hakenblatt. Die Verlängerung hat immer über einem

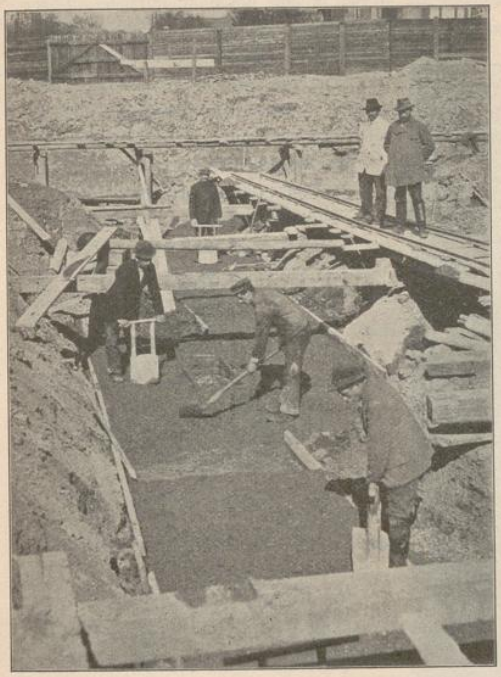


Abb. 14. *Gründung.*
Herstellung der letzten Lagen einer Betonplatte auf Grundpfählen wie in Abb. 13.

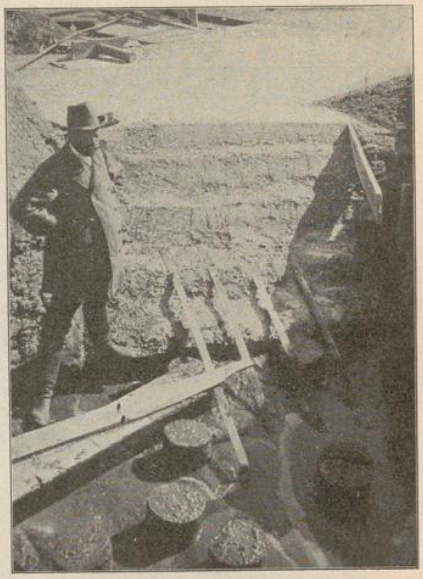


Abb. 15. *Gründung.*
Eingerammte Pfähle mit Betonplatte im Durchschnitte; unten die gleich hoch abgeschnittenen Pfahlköpfe, darüber die verschiedenen Betonlagen, wie sie des Anschlusses wegen in Absätzen eingebracht sind; Verstärkung der Betonplatte durch Bandeiseneinlage.

Pfahle zu geschehen; mehrere Schwellen dürfen nicht an derselben Stelle verlängert werden. An den Ecken kreuzen sich die Langschwellen.

Ueber den Langschwellen, und zwar über einer Querreihe der Pfähle, in ein oder zwei Pfahlweiten liegen Querschwellen oder Zangen mit den Langschwellen verkämmt und verbolzt, um die parallele Lage der Langschwellen zu sichern. Ihre Enden ragen etwa 30 cm über die Langschwellen hinweg.

Zwischen den Querschwellen 7 bis 10 cm starke, auf die Langschwellen genagelte Bohlen zur Aufnahme der Grundmauern. Die Querschwellen, 20 bis 26 cm stark, um eine Backsteinschicht höher als die Bohlen auf die Langschwellen gekämmt, damit möglichst wenig Steine verhauen werden müssen. Die Sicherung der Pfähle gegen Verschieben oben geschieht durch die Lang- und Querschwellen. Sie wird vergröfsert dadurch, dafs man unter den Schwellen noch 60 cm tief aus-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

baggert und mit Beton oder Mauerwerk wieder füllt. Bei Spundwand genügt eine Füllung von fettem Thon oder festgestampftem Steinschlage.

Spundwände in der Nähe des Wassers gegen ein Unterspülen des Rostes oder bei lockerem, nicht anstehendem Boden (Triebsand), um das Grundwasser während der Arbeit durch Auspumpen fern halten zu können oder, wenn der durch das Rammen zusammengepreſste Boden am seitlichen Ausweichen gehindert werden soll. Sie können zum Tragen des Rostes mit benutzt werden, wenn sie tief genug stehen und stark sind.

Soll statt des auf den Pfählen liegenden Rostes eine Betonschüttung verwendet werden, so werden die Pfähle in gleicher Höhe abgeschnitten und darauf wird der Beton (Mischung etwa 1 : 6 bis 1 : 10) so eingebracht, dafs die Pfähle nicht weniger als 20 cm in den Beton hineinragen. Ueber den Pfählen mufs die Betonplatte noch dick genug sein, den Druck übertragen zu können. Eiseneinlagen vergröfsern den Zusammenhang des Betons, Abb. 13, 14 u. 15.

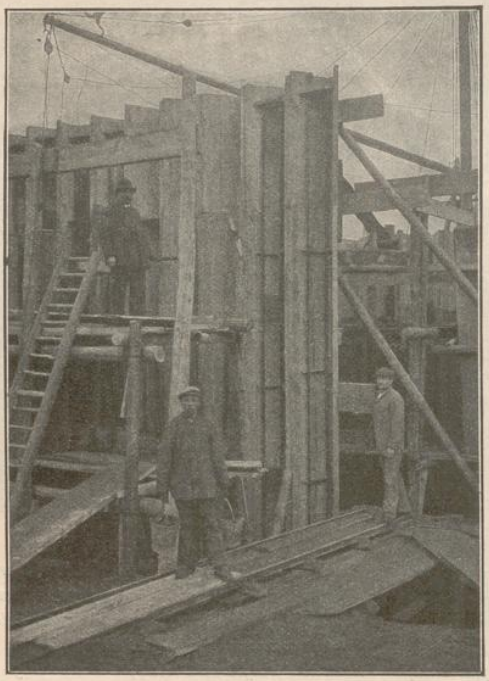


Abb. 16. *Gründung.*

Da in der Nähe von Gebäuden die Erschütterungen durch das Rammen schädlich werden, so kann man Schraubenpfähle verwenden. Das sind Pfähle mit konischem Schuh, der ein scharfgängiges Schraubengewinde von

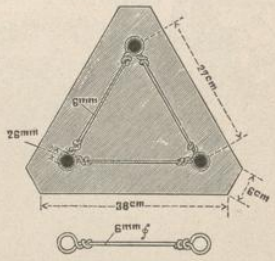


Abb. 17 und 18. *Gründung.*

Abb. 16, 17 und 18. *Gründung auf Betoneisenpfählen. Ansicht der in Holzlehren fertig gestampften Pfähle, Querschnitt eines Pfahles (Rundeisenstäbe mit Drahtschlingen verbunden und mit Beton umhüllt) und eine der zur Stabverankerung dienenden Drahtschlingen.*

gleichen Ganghöhen hat. Sie werden durch einen aufgesetzten Stern mit der Hand oder mittels Winden in die Erde eingeschraubt.

In neuester Zeit sind bei ganz schlechtem Boden und da, wo ein Sinken des Grundwasserspiegels Holzpfähle ausschliefst, Pfähle aus Beton mit Eiseneinlage verwendet worden, die sich auch bewährt haben sollen, Abb. 16, 17 und 18. Es giebt noch eine Anzahl künstlicher Gründungen wie die mittels Dynamit, Prefsluft, in gefrorenem Boden usw., die weniger für den Hochbau als bei Ingenieurbauten in besonderen Fällen in Betracht kommen. Ueber andere Gründungsweisen s. auch Baugrund S. 133.

Das **Grundwasser** ist dasjenige Wasser, welches mehr oder weniger tief unter dem Ackerboden, zwar ständig wechselnd, aber in gewissen Grenzen sich ziemlich gleichbleibend, im Erdreiche

eines gröfseren Geländes, z. B. eines Thales, enthalten ist. Es sammelt sich an aus den nächsten Flüssen und Seen, die es in die durchlässigen Bodenarten durchsickern lassen, oder es bildet nur den angesammelten Niederschlag der atmosphärischen Feuchtigkeit. Der Grundwasserstand hängt ab von dieser Zufluſsmenge und von der Lage undurchlässiger Bodenschichten. Es ist aber auch der Luftdruck in gewissen Grenzen von Einfluſs auf sein Steigen und Fallen. Den Grundwasserstand zu kennen ist erste Bedingung bei jedem Baue; denn es ist davon nicht nur die Schwierigkeit der Ausführung, ja oft die Möglichkeit derselben abhängig, sondern auch die Gesundheit der Bewohner eines Hauses bezw. einer Gegend. Der höchste und der tiefste Grundwasserstand, die durch unvorhergesehene oder zufällig veranlafste Verminderung oder Vermehrung des Zuflusses, z. B. durch Kanalisirung eines Stadttheils, sich plötzlich ändern können, sind in der Regel bekannt. Muſs man, um auf tragfähigen Grund zu kommen, im Grundwasser fundamentiren, so sind besondere Vorkehrungen, Spundwände, Rammarbeiten usw. nöthig, s. Gründung und Baugrube, wenn nicht gar Flufssand die beabsichtigte Gründung zuweilen unmöglich macht. Die Holztheile sind stets unter dem tiefsten Grundwasserstande zu halten, da sie sonst verfaulen und den Bestand des Bauwerks gefährden. Das Grundwasser, welches den Boden etwa zu $^1/_3$ bis $^1/_4$ seiner Menge einnimmt, ist nicht nur je nach den Bodenarten, die es durchzieht oder inne hat, sondern auch je nach der Unveränderlichkeit seines Standes der Gesundheit mehr oder minder zuträglich, z. B. äufserst schädlich in dem Falle, dafs, wie es in grofsen Städten gewöhnlich ist oder doch war, von Senkgruben, aus Kehricht- und Schuttauffüllungen u. dgl. Zufluſs kommt. Denn senkt es sich dauernd oder auf längere Zeit, so erzeugen die aus den entwässerten Bodenschichten aufsteigenden Dünste, die in Folge der Verwesung der aus dem Wasser getretenen Stoffe entstehen, allerlei Krankheiten, besonders Typhus; es ist daher eine luftundurchlässige Kellersohle unter Umständen unentbehrlich. Für die Ackerkrume kann aber eine Senkung des Grundwasserspiegels, z. B. in Folge von Flufsregulirung, Drainirung usw., sehr vortheilhaft sein. Steigt der Grundwasserspiegel um ein Bestimmtes, so wird alles unter Wasser Gekommene am Verwesen, mithin an Gasbildung verhindert, wodurch im Allgemeinen die Gegend gesunder wird, aber auch die Ackererde zu feucht für die Pflanzen werden kann. Zu Tage tritt das Grundwasser, das gleichsam ein unterirdisches Meer bildet und sich entsprechend den Formen der undurchlässigen Bodenschichten unter ihm bewegt, in Quellen und Brunnen; zu ihnen ist es zwar gewöhnlich von den durchlässigen Bodenschichten, durch die es gesickert ist, filtrirt gekommen, aber doch nicht immer für den Genufs rein genug.

Der **Grufs,** Grant, s. Kies Abb. 2.

Die **Guadrone** s. Beule.

Das **Guajakholz,** Pockholz, Franzosenholz, stammt von einem westindischen Baume, ist grünlich und hat gelblich schwarze Streifen; es ist $^1/_3$ schwerer als Wasser, hart, harzreich und dauerhaft. Würziger Geruch und aromatischer Geschmack. Verwendung zu Maschinentheilen, Keilen, Hämmern, Thürgriffen und ähnlichen Sachen.

Das **Gummi elasticum** ist ein milchartiger verdickter Pflanzensaft, s. Kautschuk. Das Klebemittel Gummi arabicum ist gleichfalls ein Pflanzensaft.

Die **Gunge** s. Gaupe.

Der **Gurt** s. Seil; auch als Abkürzung für Gurtbogen.

gurten ist das Ueberschneiden zweier Bauhölzer, z. B. durch Ueberblattung. Auch das Verbinden durch Zangenhölzer heifst so.

Die **Guttapercha** ist ein plastisches Gummi, s. Kautschuk.

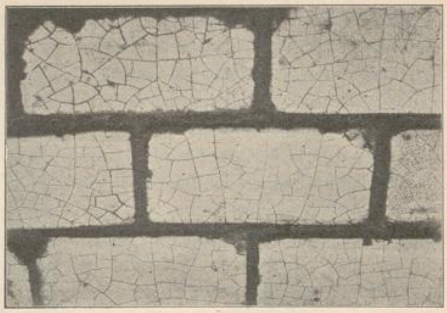
H.

ha = der oder (amtlich) das Hektar = 100 a oder 10000 qm, s. Maafse.

Das **Haarholz** s. Kreuzdorn.

Der **Haarkalk** ist eine Wortzusammensetzung, in der, wie oft, Kalk für Mörtel gebraucht wird, denn es handelt sich um einen Kalkmörtel aus 1 Theile Kalk und knapp 2 Theilen Sand mit Kälberhaaren — etwa 4 kg auf 1 cbm — gemischt. Dieser Mörtel, dem statt der Haare auch wohl Flachsschebe beigemengt wird, widersteht kleinen Bewegungen der Theile, an denen er haftet, besser als gewöhnlicher, indem er weniger leicht Risse und Sprünge erhält oder aus den Fugen fällt. Man benutzt ihn daher vornehmlich zum Verstriche der Ziegeldächer, zur Dichtung von Fugen zwischen Holz und Mauerwerk (Fenster), zum Verputz von Holzwerk usw.

Der **Haarrifs** ist ein feiner Rifs in der Oberfläche verschiedener Baustoffe. Namentlich sind es die Thonwaaren, an denen Haarrisse entstehen, wenn in Folge zu rascher Abkühlung nach dem Brande die äufsere Schicht und das Innere verschieden schwinden, Abb. Es liegt auf der Hand, dafs die Haltbarkeit der Stücke, die dem Wetter ausgesetzt sind, sich vermindert, indem das in die Risse eingedrungene Wasser, wenn es friert, Theilchen absprengt und so die Verwitterung beschleunigt. So geht es auch mit den Haarrissen im Putze. Sie rühren her von Frost oder auch von unrichtiger Mischung oder Verarbeitung des Mörtels. Auch hier ist die ungleichmäfsige Zusammenziehung der äufseren Schicht gegenüber dem Inneren meist die Ursache, indem Wind, Verdunstung durch Wärme usw. der äufseren Schicht ihre Feuchtigkeit vorschnell entziehen. Bei Cementputz sind Haarrisse im Aeufseren kaum vermeidlich, während sie sich im Inneren leicht dadurch verhüten lassen, dafs der Mörtel nicht zu fett gemacht und nicht zu sehr geglättet wird. Im Allgemeinen mufs man die richtige Mischung und Behandlung durch Versuch dem jedesmaligen Mörtelstoffe anpassen.



Haarrisse in der Glasur von Backsteinen, hier sehr stark, meist jedoch so fein, dafs man die Risse erst bei genauerem Betrachten zu erkennen vermag.

Die **Hacke,** auch wohl Haue, ist eigentlich jedes zum Hacken brauchbare Werkzeug, wird aber besonders von der zur Bodenlockerung dienenden Hacke gebraucht, welche an einem langen Stiele eine breite, eiserne, quer zum Stiele stehende Schneide hat. Die verschiedenen Formen führen verschiedene Benennungen wie Kreuzhacke, Breithacke, Radehacke usw.; s. auch Bicke mit Abb.

Der **Häcksel,** Häckerling, ist das auf einer Schneidelade etwa 1,5 bis 3 cm lang geschnittene Stroh. Beimischung zum Lehm, besonders für Wellerwände.

Die **Hafte,** auch der Haft, ist ein sehr verschieden gestalteter, kleiner Gegenstand zur Befestigung anderer Gegenstände unter einander, z. B. von Fufsboden und Schalbrettern an I- ⅂- T-förmige Eisenbalken, zu welchem Zwecke eine Anzahl so genannter Verbindungshafte aus Eisen oder Blech im Handel vorkommen. Auch bei den Metalleindeckungen werden Hafte aufgelöthet oder sonstwie befestigt, um die Metalltafeln unter sich und an die Unterlage fest zu machen; s. unter Dachdeckung Metalldächer nebst Abb. und Dachrinne.

Der **Hahn** ist die Vorrichtung zum Absperren bezw. Freilassen flüssiger oder gasförmiger Stoffe aus röhrenförmigen und anderen Behältern (Gashahn, Wasserhahn). Ferner s. Wetterhahn.

Der **Haken** wird gebildet durch jede Umbiegung, die zum Aufhängen oder Halten dienen soll, z. B. ein umgebogenes Eisen als Kloben für Thür- oder Fensterbänder, sowie als Leiterhalter auf Dachflächen; ferner entsteht ein Haken durch einen Vorsprung, z. B. als Verbindung von Bauhölzern, als Nase an Dachziegeln usw. Er kann demnach sowohl ein für sich bestehendes Stück sein als auch einem Gegenstande eigenthümlich angehören und mit ihm ein Stück bilden. Für Sonderzwecke besondere Formen, z. B. Klammerhaken s. Klammer.

Der **Hakenstein** ist ein hakenförmiger Werkstein, im Besonderen ein Wölbstein, dessen Lagerfugen eine versetzte Linie zeigen, s. wölben.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Halbeisen** s. Beizeisen.

Das **Halbholz** ist ein Bauholz, welches einen der beiden Theile eines der Länge nach getheilten Stammes bildet im Gegensatze zum Ganzholze, s. Bauholz.

Die **Halbsäule** ist eine in ganzer Länge vorhandene Säule, die aber zur Hälfte ihrer Grundform in einer Wand steckt, also nur zur Hälfte der Grundform selbstständig vor die Mauer tritt. Sie verhält sich zur Säule wie der Pilaster zum Pfeiler. Gewöhnlich tritt sie jedoch mehr als die Hälfte, etwa $^2/_3$, vor die Wandfläche, weil sie sonst für das Auge zu flach erscheinen, d. h. nicht die Hälfte vortreten würde. Streng genommen kann dann freilich von einer Halbsäule nicht mehr die Rede sein. Zwar giebt es solche Halbsäulen bereits in der antiken Kunst, aber von Bedeutung werden sie erst in der mittelalterlichen als Wand- und Pfeilerdienste; s. Säule und Pfeiler.

Die **Hallenkirche** ist eine erst mit der Gothik, s. gothisch, aufgekommene Kirchenform, die zwei, drei oder mehr annähernd gleich hoch überwölbte Schiffe zeigt. Diese Form steht im Gegensatze zu dem basilikalen Kathedralsysteme mit Seitenschiffen, die niedriger als das durch hohes Seitenlicht erhellte Mittelschiff sind. Sie hat nicht die feine Massen- und Lichtvertheilung wie die basilikale Anlage, sondern wirkt nüchterner, ist dafür aber weiträumiger und freier. Sie ist eben der bauliche Ausdruck für die Bedürfnisse des in den Städten mächtig gewordenen Bürgerthums gegenüber der in der Kathedralanlage verkörperten Vorherrschaft der Geistlichkeit; s. auch Kathedrale. Dem entsprechend ist auch der Grundrifs ein anderer, indem der Chor kleiner und ohne Krypta wird, die Seitenschiffe sich verbreitern, die Pfeiler schlichter werden usw. Gleich eine der ersten gothischen Kirchen in Deutschland, die der h. Elisabeth in Marburg, zeigt die neue Form.

Der **Hals** ist der Theil, welcher an einem Säulen- oder Pfeilercapitelle unter dem Echinus und über den als Halsband dienenden Gliedern, meist Plättchen mit Rundstab, liegt. Hauptsächlich sind es der oft mit einem Anthemion gezierte Hals des ionischen Capitells und der Hals des römisch-dorischen Capitells, die in Betracht kommen. Auch die Renaissance verwendet vielfach einen Hals an ihren Capitellen.

Das **Halseisen** s. Beschlag Abb. 46.

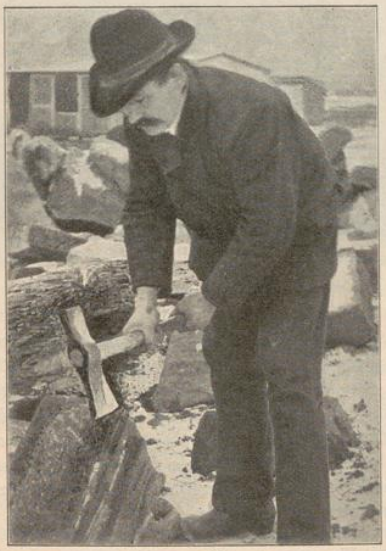


Abb. 1. *Hammer.*
Schellhammer, mit dem Bruchsteine mauerrecht bearbeitet werden.



Abb. 2. *Hammer.*
Schrothammer, hier zum Eintreiben der Keile gebraucht, durch die ein Stein gespalten werden soll.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Hammer** ist das von den meisten Bauhandwerkern am Meisten gebrauchte Schlagwerkzeug, welches zwar je nach seiner Verwendung verschieden geformt und demgemäfs sehr verschieden benannt ist, aber in der Regel aus einem schmiedeisernen Kopfe an einem hölzernen Stiele oder Helme besteht. Die zum Schlagen dienenden Schmalseiten des gewöhnlich länglichen Kopfes heifsen Bahnen. Eine meifselartig zugeschärfte Bahn heifst Finne oder Pinne. Der Zimmermannshammer hat gewöhnlich eine gespaltene Finne zum Nägelausziehen. Der Latt- oder Spitzhammer einerseits mit flacher Bahn, andererseits mit langer Spitze und neben dieser eine stumpfe so, dafs zwischen beiden Platz für einen auszuziehenden Nagel bleibt. Er dient dem Dachdecker, um Latten aufzunageln; der Schieferhammer wird vom Schieferdecker gebraucht; s. Schieferhammer mit Abb. Der Maurerhammer s. abtreppen mit Abb. und berohren Abb. 2 und 3. Der Schellhammer für Bruch- und Hausteine in Abb. 1. Der Bofshammer oder Bofsegel mit etwa quadratischer Bahn und stumpfer Finne, gleichlaufend mit dem Stiele, zur Zerkleinerung der Bruchsteine. Der Schrothammer, Abb. 2, ähnlich, doch gröfser als der Bofshammer, sowie der Brechhammer dienen dem Steinhauer. Die Fläche s. abflächen mit Abb. Die Spitzhaue s. abspitzen mit Abb. 1 und 2. Der Steinmetz gebraucht einen Schlaghammer, s. abspitzen Abb. 3, und um abzustocken, den Stock- oder Kraushammer mit quadratischen, durch kleine vierseitige Pyramiden besetzten Bahnen, s. abstocken mit Abb. sowie kröneln Abb. 2. Der Klempner braucht einen Holzhammer zum An- und Abrichten des Blechs und verschiedene Polirhämmer, Abb. 3. Der Schmied gebraucht den Handhammer mit quadratischer Bahn und stumpfer Finne, höchstens 2,5 kg schwer, mit einer Hand zu führen; der Handhammer mit einer dem Stiele gleichlaufenden Finne heifst Kreuzschlag, mit einer quer zum Stiele stehenden Vorschlag. Gröfsere Handhämmer für beide Hände sind Zuschlaghämmer. Um das Eisen zu lochen, setzt man dem Eisen den Setzhammer mit entsprechend geformter Finne auf. Die riesenhaften, durch Dampf oder maschinell bewegten Hämmer in den Fabriken kommen hier nicht in Betracht.



Abb. 3. *Hammer.*



Hammerschlag.

Abb. 3. *Hammer. Vom Klempner gebrauchte Hämmer; in der Hand des Klempners der zum An- und Abrichten des Blechs nöthige Holzhammer; vorn drei Polirhämmer, links der Treibhammer, inmitten der Schweifhammer zum „Herausholen" einer gebogenen Form, rechts der Schlicht- und Spannhammer, um eine getriebene und geschweifte Fläche gerade zu machen bezw. abzuschlichten.*

Der **Hammerschlag** ist die Masse an schuppigen Eisenspänen, die bei dem Hämmern sich von glühendem Eisen ablösen, Abb. Er wird wie die Eisenfeilspäne dem Mörtel beigemengt, um denselben fester zu machen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Handbrett**, die Dünnscheibe, ist das etwa 30 cm ins Geviert grofse, unterhalb mit einem Stiele versehene Brett, welches der Maurer benutzt, um den Mörtel in gröfserer Menge darauf zu nehmen, den er, z. B. beim Deckenputze, gerade verarbeiten will. Oft wird auch das mit einer Hand zu führende Reibebrett als Handbrett bezeichnet; s. Estrich Abb. 4 und 5.

Der **Handlanger** ist ein ungelernter Arbeiter, ein Handarbeiter oder ein Arbeiter schlechtweg, d. h. er versteht kein Handwerk, sondern kann nur zu allen solchen Arbeiten gebraucht werden, die besondere Kenntnisse nicht erfordern. Diese Leute werden meist in Tagelohn beschäftigt und hauptsächlich verwandt, um den Maurern die Backsteine, den Mörtel und das Wasser zuzutragen. Unter ihnen werden die kräftigeren als Steinträger verwandt bezw. verdingen sich als solche für einen höheren Lohn oder auch in Akkord, andere bilden sich zu Kalkmachern aus; gelegentlich sind sie auch wohl als Erdarbeiter thätig, die mit Schaufel und Hacke hantiren und den gelockerten Boden verkarren.

Der **Handläufer** ist die als Handgriff bestimmte Stange an Stellen, wo man im Gehen gefährdet ist, z. B. an den Geländern bei Treppen, Treppenlöchern, Abhängen, Futtermauern usw.; sie wird aber auch an Wänden angebracht, um bei dem Begehen der Treppen, Rampen usw. sich halten zu können. Meist ist sie von Holz, das entsprechend, besonders auch in Bezug auf leichte Reinigung, profilirt und im Inneren der Gebäude oft polirt ist. Diese Stange kann auch von Metall sein. Wo Eisen nicht genügt, wird meist das glänzende Messing genommen. Zuweilen wird ein Seil als Ersatz verwendet. Es kommt namentlich bei Treppen darauf an, dafs der Handläufer thunlichst ununterbrochen und ohne scharfe, auf Gehrung zusammenstofsende Ecken weiter geht, wodurch oft eine schwierige Ausführung der Krümmlinge entsteht, dafs er zu Anfang und Ende nicht gegen einen Pfosten, sondern an ihm hergeht und dafs seine Befestigung durch die eisernen Stützen, die seitlich in die Wand oder in Pfosten gehen, das Gleiten der Hand nicht stört, dafs also diese Befestigung von unten geschieht; s. auch Treppe.

Die **Handramme**, der Besetzschlägel, auch wohl die Jungfer, ist die einfachste Ramme der Steinsetzer zum Feststampfen der Pflastersteine, ein rundes Holz mit einem Eisenringe unten und einem Griffe oben; auch ganz aus Eisen bestehende Handrammen giebt es.

Das **Handwerk** bezeichnet die Summe von Wissen und Handfertigkeit, welche zur Verwendung und Bearbeitung eines Baustoffes oder einer Baustoffgruppe, seltener zur Herstellung bestimmter Bautheile nöthig ist; so sind die Steinmetzen zur Bearbeitung der Werksteine, die Maurer zur Ausführung der massiven Wände, Fufsböden, Decken usw., die Zimmerleute zu den Holzconstructionen, die Tischler zu den hölzernen Ausbauarbeiten ausgebildet. Jeder dieser Berufe bildet ein Handwerk. Die Vertreter der Handwerke hatten sich schon im Alterthume zu Körperschaften geeinigt und schon im Mittelalter traten sie mit Ausnahme der zu Hütten geeinten Steinmetzen, s. Bauhütte, zu Zünften zusammen, die dann zu Innungen und Gewerken wurden und mit bestimmten Rechten und Pflichten nicht allein unter den Mitgliedern, sondern auch im Staate bezw. in den Städten ausgestattet wurden. Die Neuzeit mit ihren durch die Erfindungen umgestalteten Verhältnissen hat diese Organisirung des Handwerks wo noch nicht umgestofsen, so doch ziemlich werthlos gemacht.

Der **Hängebock** soviel wie Hängewerk, s. d.

Der **Hängeboden** ist ein Deckenboden, durch den ein hoher Raum zu zwei Geschossen eingerichtet wird, wie es stellenweise zur Einrichtung untergeordneter Schlafräume, z. B. für die Dienerschaft, über Hauseingängen gebräuchlich war; jetzt meist baupolizeilicherseits verboten.

Das **Hängeeisen** s. Hängewerk.

Die **Hängeplatte** ist das wesentliche Glied des antiken Hauptgesimses, bestehend in einer mehr oder weniger weit auskragenden Platte, die von tragenden Untergliedern und krönenden Obergliedern begleitet wird. Die Hängeplatte herrscht unter den Hauptsimsgliedern vor, besonders auch dadurch, dafs sie schlicht bleibt; s. Gebälk Abb. 3, 4, 5 usw. Erst die Prunksucht der Römer war der Grund, dafs die senkrechte Vorderfläche mit Rillen, Mäanderbändern usw. bedeckt wurde und dafs man diese Platte des Hauptgesimses sogar verdoppelte; s. Gebälk Abb. 8. Die Unterfläche ist derartig ge-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

schrägt oder gehöhlt, dafs das Regenwasser an der Vorderkante der Platte abtropfen mufs. Im Dorischen ist die Unterfläche mit jenen eigenartigen, an Holzbauweise gemahnenden Tropfen auf Platten geziert. In der Baukunst des Mittelalters giebt es keine eigentliche Hängeplatte mehr.

Die **Hängesäule** ist ein wesentlicher Bestandteil des Hängewerks, s. d.

Das **Hängewerk**, der Hängebock, ist eine Anordnung von Bauhölzern oder Eisenstäben, meist um eine Last zu tragen, die von einer gewöhnlichen Balkenlage nicht mehr aufgenommen werden kann. Auch jede andere Last kann von einem Hängewerke getragen werden, z. B. eine Dachlast

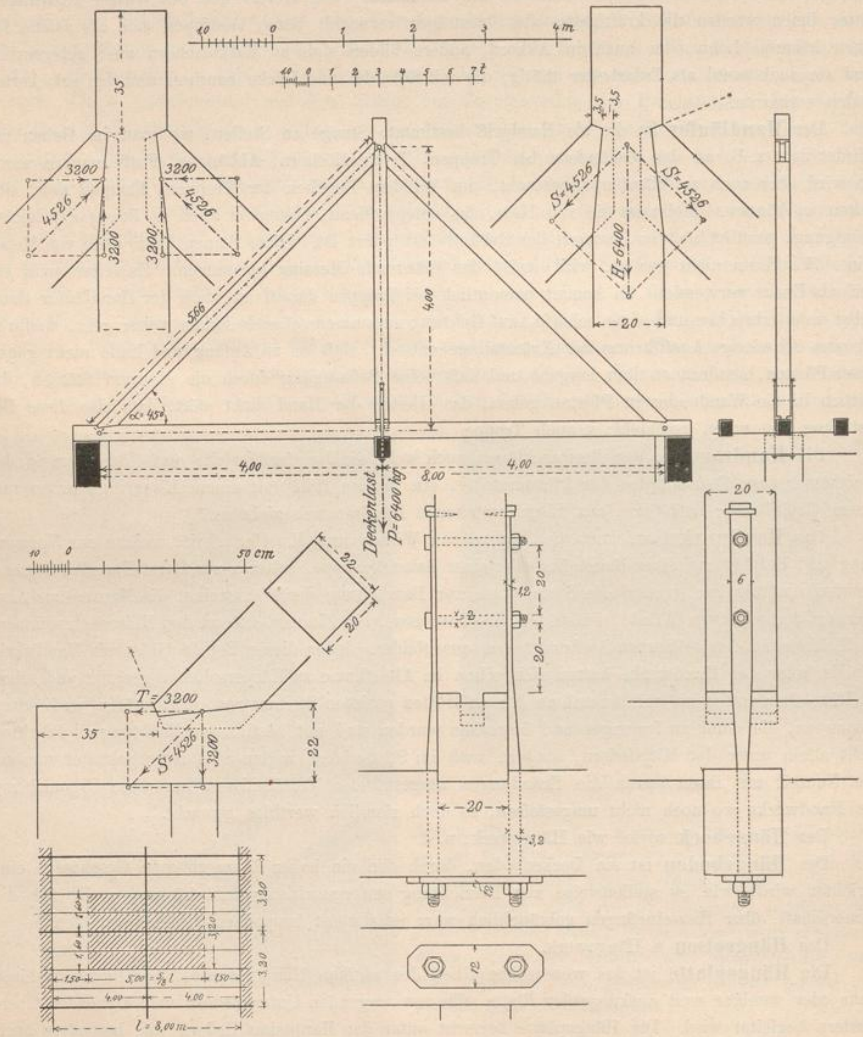


Abb. 1. *Hängewerk.*

Das einfache Hängewerk besteht aus dem Hänge- oder Zugbalken, der belastet ist, einer Hängesäule, woran der Balken aufgehängt ist und den beiden Streben, welche die Hängesäule oben halten, die

durch Unterstützung der Pfetten. Die Anordnung befindet sich demnach im Gegensatze zum Sprengewerke, s. d., stets über dem Balken. Verwendung bei Dachwerken, s. Dach, Abb. 20, 38 und 39 einfache Hängewerke, 21 zweisäuliges Hängewerk, 22 doppeltes Hängewerk, 24 dreifaches Hängewerk, 25, 26, 27, 28 und 43 Vereinigung von Hänge- und Sprengewerken.

Die Abmessungen eines einfachen Hängewerks Abb. 1, eines doppelten Abb. 2. Die Berechnung des doppelten Hängebocks ergiebt, dafs die Constructionstheile schon bei mäfsigen Belastungen und Spannweiten verhältnifsmäfsig grofse Stärken erhalten müssen, sodafs das doppelte Hängewerk für grofse Belastungen bei grofsen Spannweiten nicht sonderlich geeignet ist.

Last aufnehmen und auf die Balkenenden übertragen. Befindet sich die Hängesäule über der Balkenmitte, sind die Balkenenden frei auflagernd, also nicht fest eingespannt, und ist Q die gleichmäfsig vertheilte Belastung des Balkens, so ist die Zugkraft in der Hängesäule $H = \frac{5}{8} Q$, *die Druckkraft in den Streben* $S = \frac{5 \cdot Q}{16 \cdot \sin \alpha}$ *und die Zugkraft in den Balkenenden* $T = \frac{5 \cdot Q}{16 \cdot \operatorname{tg} \alpha}$; *bei einer Einzellast P ist P statt* $^5/_8 Q$ *zu setzen.*

Die Deckenbalken des 8,0 m breiten Raumes werden in der Mitte unterstützt von einem Unterzuge, der in Abständen von 3,20 m durch Hängeböcke getragen wird und, als Einzellast wirkend, mit den Hängesäulen durch Hängeeisen verbunden ist. Die Hängesäule hat eine Deckenfläche von $3{,}2 \cdot 5{,}0 = 16{,}0$ *qm und bei 400 kg auf 1 qm eine als Zugkraft wirkende Last von* $16{,}0 \cdot 400 = 6400$ *kg zu tragen. Diese Kraft P nach den beiden Strebenrichtungen zerlegt, ergiebt für jede Strebe eine Druckkraft von* $S = \frac{P}{2 \cdot \sin 45^0} = \frac{6400}{2 \cdot 0{,}7071} = 4526$ *kg. Wird S am Fufsende der Strebe zerlegt, so ergiebt sich eine wagerechte Schubkraft* $T = S \cdot \cos 45^0 = 4526 \cdot 0{,}7071 = 3200$ *kg und eine lothrechte Kraft* $A = S \cdot \sin 45^0 = 4526 \cdot 0{,}7071 = 3200$ *kg. Ebenso ergeben sich am Kopfende der Strebe eine aufwärts gerichtete Kraft von 3200 und eine wagerechte von 3200 kg. Länge der Streben rd. 5,6 m. Auf Knickfestigkeit berechnet, ergiebt sich ein Trägheitsmoment* $J = 100 \cdot P \cdot l^2$, *wobei P die Druckkraft in t und l die Länge in m ist.* $J = 100 \cdot 4{,}526 \cdot 5{,}6^2 = 14194$ cm^4. *Wird bei rechteckigem Querschnitt die Breite b zu 20 cm angenommen, so ergiebt sich die Höhe h des Rechtecks aus* $J = \frac{h \cdot 20^3}{12}$ *oder* $h = \frac{12 \cdot J}{20^3} = \frac{12 \cdot 14194}{8000} = 21{,}3$ *rd. 22 cm. Für die Hängesäule, deren Querschnitt 20 cm im Quadrat gewählt werden soll, ist bei 6400 kg Zug und 80 kg/qcm zulässiger Beanspruchung nur ein Querschnitt von* $\frac{6400}{80} = 80$ *qcm nöthig; vorhanden sind aber bei 3,5 cm Versatz-, 3,5 cm Zapfentiefe und 6 cm Zapfenbreite* $20 \cdot 20 - 2\,(20 \cdot 3{,}5 + 6 \cdot 3{,}5) = 218$ *qcm. Der Hängebalken soll 20 cm breit und 22 cm hoch gewählt werden. Er wird durch das Gewicht eines Deckenfeldes auf Biegung und durch die wagerechte Schubkraft der Strebe auf Zug beansprucht. Deckengewicht* $Q = 8{,}0 \cdot 0{,}8 \cdot 400 = 2560$ *kg. Als Träger auf drei Stützen:* $M = \frac{Q \cdot l}{32} = \frac{2560 \cdot 800}{32}$ $= 64000$ *cmkg. Das Widerstandsmoment des Balkens ist* $\frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{20 \cdot 22^2}{6} = 1613$ cm^3. *Die Deckenbalken können schwächer sein. Sie haben ein* $M = \frac{2560 \cdot 800}{32} = 64\,000$ *und bei* $k = 80$ *ein* $W = \frac{64000}{80} = 800$ cm^3. *Ein Querschnitt von 22 cm Höhe und 12 cm Breite hat ein* $W = 968$ cm^3. *Beanspruchung des Hängebalkens* $s = \frac{64000}{1613} =$ *rd. 40 kg/qcm. Dazu kommt eine Zugbeanspruchung* $s = \frac{P}{F}$ $= \frac{3200}{20 \cdot 22} =$ *rd. 8 kg/qcm, Beanspruchung für die gezogenen Fasern* $40 + 8 = 48$ *kg/qcm.*

Der im Balkenende wirkende Strebenschub sucht das Holz vor der Strebe abzuschieben. Bei 35 cm Schublänge, 3,5 cm Versatz- und 3,5 cm Zapfentiefe ist eine Scherfläche vorhanden von $35\,(20 + 2 \cdot 3{,}5) = 945$ *qcm; Beanspruchung* $= \frac{3200}{945} = 3{,}4$ *kg/qcm. Dieselbe Beanspruchung ist am*

Kopfe der Hängesäule vorhanden. Die wagerechten Kräfte der beiden Streben halten einander das Gleichgewicht.

Als Hängeeisen sind zwei Flacheisen verwendet, die unten rund geschmiedet und zum Nachziehen beim Eintrocknen des Holzes mit Schraubengewinde versehen sind. Jedes hat eine Last zu tragen von $\frac{6400}{2} = 3200$ kg. Erforderlicher Querschnitt bei 750 kg/qcm zulässiger Beanspruchung $\frac{3200}{750} = 4{,}5$ qcm. Zur Befestigung dienen aufser den Krampen am Ende zwei Bolzen. Querschnitt bei 600 kg/qcm zulässiger Scherspannung $= \frac{6400}{4 \cdot 600} = 2{,}7$ qcm; Durchmesser des kreisrunden Querschnitts $F = \frac{3{,}14 \cdot d^2}{4}$ oder $d = \sqrt{\frac{4 \cdot 2{,}7}{3{,}14}} = 1{,}85$; es sind 2 cm starke Bolzen mit 3,14 qcm Querschnitt verwendet. Die Hängeeisen sind am flachen Ende 1,2 cm dick und 6 cm breit gewählt; sie haben am Bolzenloch eine Fläche von $(2 + 2) \cdot 1{,}2 = 4{,}8$ qcm. Werden wegen der verdrehenden Kraft beim Anziehen der Schrauben nur 600 kg/qcm Zugbeanspruchung zugelassen, so ist am runden Ende im Gewindekern ein Durchmesser nöthig von $\frac{{d_1}^2 \cdot \pi}{4} \cdot 600 = P$; oder wenn P in t, $d_1 = 1{,}45\sqrt{P} = 1{,}45\sqrt{3{,}2} = 2{,}6$ cm. Das Verhältnifs des Bolzendurchmessers d zum Kerndurchmesser d_1 ist etwa $\frac{d_1}{d} = 0{,}818$; $d = \frac{2{,}6}{0{,}818} = 3{,}2$ cm.

In den Bolzenlöchern der Flacheisen ist eine Druckfläche von $4 \cdot 2 \cdot 1{,}2 = 9{,}6$ qcm und ein Druck von $\frac{6400}{9{,}6} = 667$ kg/qcm vorhanden. Die Druckfläche in den Bolzenlöchern der Holzsäule beträgt $20 \cdot 2 \cdot 2 = 80$ qcm, die Beanspruchung $\frac{6400}{80} = 80$ kg/qcm. Die Entfernung der Bolzen vom Ende der Hängesäule ist so grofs zu nehmen, dafs ein Herausscheren des Holzes vor den Bolzen vermieden wird. Jeder Bolzen trägt 3200 kg. Bei 4 kg/qcm zulässiger Scherspannung ist die nöthige Scherfläche $F = \frac{3200}{4} = 800$ qcm; da für jeden Bolzen zwei Scherflächen vorhanden sind, so ist ohne Berücksichtigung des Zapfens bei x cm Abstand vom Ende $2 \cdot 20 \cdot x = 800$ oder $x = \frac{800}{40} = 20$ cm; der zweite Bolzen mufs vom ersten ebenfalls 20 cm entfernt sein. Bei der Berechnung sind im Holz wie in den Hängeeisen gut ausgeführte, dicht schliefsende Verbindungen vorausgesetzt. Damit die Hängesäule nicht seitlich ausweichen kann, erhält sie unten einen Zapfen, der aber niemals fest aufstehen darf, sondern stets so locker bleiben mufs, dafs zwischen ihm und dem Balken ein Zwischenraum von einigen Centimetern bleibt; denn andernfalls würde der Zugbalken nicht mehr gehoben, sondern belastet werden.

Abb. 2. Hängewerk. Das doppelte Hängewerk hat einen Hängebalken, zwei Hängesäulen, zwei Streben und zur Aufnahme des oberen wagerechten Strebendrucks zwischen den Hängesäulen einen Spannriegel. Um Drehmomente zu vermeiden, müssen die Mittellinien der Hölzer sich in einem Punkte treffen. Sind die Hängesäulen so angeordnet, dafs die drei Felder des Zugbalkens gleich grofs sind, so ist bei einer gleichmäfsig vertheilten Belastung Q die Zugkraft in den Hängesäulen $H = \frac{11}{30} Q$, die Druckkraft in den Streben $S = \frac{11 \cdot Q}{30 \cdot \sin \alpha}$, die Zugkraft in den Balkenenden gleich der Druckkraft im Spannriegel, also $T = R = \frac{11 \cdot Q}{30 \cdot \operatorname{tg} \alpha}$; fehlt jedoch die gleichmäfsig vertheilte Last und trägt dafür jede Hängesäule unten eine Einzellast P, so kann P für $\frac{11}{30} Q$ gesetzt werden. Bei einer ungleichförmigen Belastung des Hängebalkens würde das Hängewerk seine Form ändern. Man verhindert dieses durch Aussteifung des Rechtecks zwischen den Hängesäulen mittels sich kreuzender Diagonalen.

Im vorliegenden Beispiele sind die Hängesäulen so angeordnet, dafs die Endfelder gleich grofs sind und dafs sie sich zum Mittelfelde verhalten wie 3 : 4. Die Deckenbalken liegen senkrecht zum

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

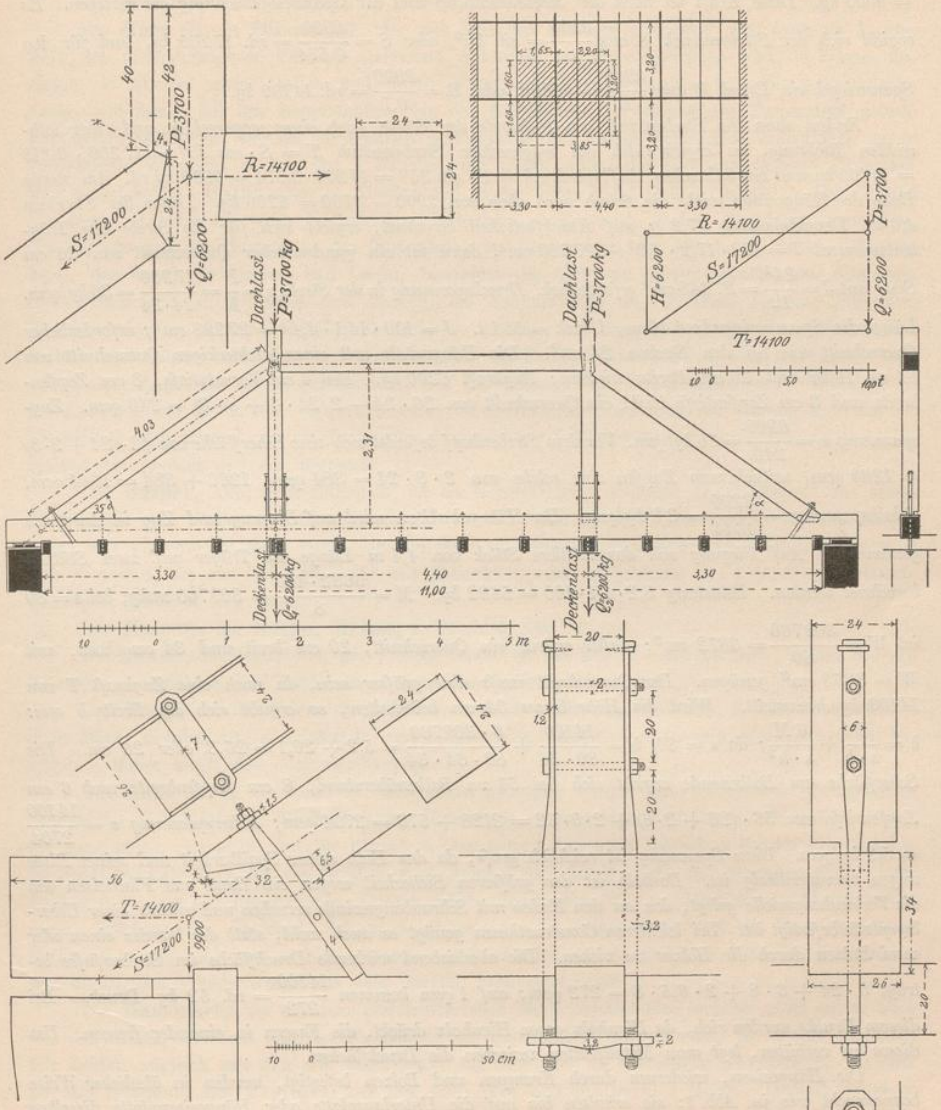


Abb. 2. *Hängewerk.*

Hängebalken und sind mittels Schraubenbolzens an diesen gehängt. Die Hängewerke sind in Abständen von 3,20 m angeordnet. Jede Hängesäule hat eine Deckenfläche von 3,20 · 3,85 = 12,3 qm und eine Last von 12,3 · 400 = 4920 kg zu tragen. Da der Hängebalken ein durchgehender Träger auf vier Stützen ist, empfiehlt es sich, die Belastung der mittleren Stützen gröfser anzunehmen, etwa Q = 5/4 · 4920 = 6150 rd. 6200 kg. Aufserdem soll angenommen werden, dafs jede Hängesäule von den Dachpfetten eine Last von P = 3,20 · 3,85 · 300 = 3690 rd. 3700 kg erhält. Gesammtbelastung der Hängesäule Q + P = 6200 + 3700

$= 9900$ kg. Diese Kraft ist nach der Strebenrichtung und der Spannriegelrichtung zu zerlegen. Es ergiebt sich der Strebendruck S aus $\frac{9900}{S} = \sin 35^0$, oder $S = \frac{9900}{0{,}574} =$ rd. 17200 kg, und für den Spannriegel ein Druck R aus $\frac{9900}{R} = \operatorname{tg} 35^0$, oder $R = \frac{9900}{0{,}7} =$ rd. 14100 kg.

Zerlegt man die Strebenkraft am Fufsende der Strebe nach einer wagerechten und einer lothrechten Richtung, so ergiebt sich ein wagerechter Strebenschub $T = S \cdot \cos 35^0 = 17200 \cdot 0{,}819 = 14100$ kg und ein lothrechter Auflagerdruck $= S \cdot \sin 35^0 = 17200 \cdot 0{,}574 = 9900$ kg rd. Am oberen Ende der Hängesäule wirkt ein Schub nach oben von $9900 - 3700 = 6200$ kg. Länge der Streben 4,0 m, Druckbelastung 17,2 t; auf Knickfestigkeit berechnet, ergiebt sich für die Strebe ein Trägheitsmoment $J = 100 \cdot 17{,}2 \cdot 4{,}0^2 = 27520$ cm^4, dazu ist ein quadratischer Querschnitt von 24 cm Seite mit $J = \frac{24^4}{12} = 27648$ cm^4 erforderlich. Druckspannung in der Strebe $s = \frac{P}{F} = \frac{17200}{24 \cdot 24} = 30$ kg/qcm. Länge des Spannriegels 4,40 m, Druck $= 14{,}1$ t. $J = 100 \cdot 14{,}1 \cdot 4{,}4^2 = 27298$ cm^4; erforderlicher Querschnitt wie bei den Streben 24 cm^2. Die Hängesäule soll einen rechteckigen Querschnitt von 24 cm Höhe und 20 cm Breite erhalten; Zugkraft 6200 kg. Bei 4 cm Versatztiefe, 8 cm Zapfenbreite und 3 cm Zapfentiefe bleibt ein Querschnitt von $20 \cdot 24 - 2(24 \cdot 4 + 8 \cdot 3) = 240$ qcm. Zugspannung $s = \frac{6200}{240} = 26$ kg/qcm. Vor dem Strebenkopf befindet sich eine Scherfläche von $42 \cdot (24 + 2 \cdot 3) = 1260$ qcm, seitlich vom Zapfen eine solche von $2 \cdot 8 \cdot 24 = 384$ qcm, $1260 + 384 = 1644$ qcm, Schubspannung $= \frac{6200}{1644} = 3{,}8$ kg/qcm. Der Hängebalken wird auf Biegung und Zug in Anspruch genommen. Auf Biegung soll das mittlere Stück von 4,4 m Länge als Träger auf zwei Stützen berechnet werden. Belastung $3{,}2 \cdot 4{,}4 \cdot 400 = 5632$ kg. $M = \frac{5632 \cdot 440}{8} = 309760$ cmkg; bei $s = 80$ ist $W = \frac{309760}{80} = 3872$ cm^3; dafür würde ein Querschnitt, 20 cm breit und 34 cm hoch, mit $W = 3853$ cm^3 genügen. Der Querschnitt mufs aber gröfser sein, da noch eine Zugkraft T von 14100 kg hinzutritt. Wird die Höhe h zu 34 cm beibehalten, so ergiebt sich die Breite b aus: $b = \frac{T}{s \cdot h} + \frac{6M}{s \cdot h^2}$; da $s = 80$, $b = \frac{14100}{80 \cdot 34} + \frac{6 \cdot 309760}{80 \cdot 34 \cdot 34} = 5{,}2 + 20{,}1 = 25{,}3$ oder 26 cm. Die Scherfläche am Balkenende ergiebt sich bei 56 cm Balkenüberstand, 8 cm Zapfenbreite und 6 cm Zapfentiefe aus $56 \cdot (26 + 2 \cdot 6) + 2 \cdot 9 \cdot 32 = 2128 + 576 = 2704$ qcm; Scherspannung $s = \frac{14100}{2704} = 5{,}2$ kg/qcm. Diese Spannung ist reichlich grofs, da das Holz seiner Spaltbarkeit und seiner Risse wegen unzuverlässig ist. Deshalb ist der gröfseren Sicherheit wegen ein Band aus Flacheisen um die Verbindungsstelle gelegt, das an den Enden mit Schraubengewinde versehen und mittels einer Ueberlagsplatte befestigt ist. Bei leichteren Constructionen genügt es auch wohl, statt des Bandes einen oder zwei Bolzen durch die Hölzer zu ziehen. Die abschiebend wirkende Druckfläche im Strebenfufse beträgt $5 \cdot 24 + 6 \cdot 8 + 2 \cdot 6{,}5 \cdot 8 = 272$ qcm; auf 1 qcm kommen $\frac{14100}{272} =$ rd. 52 kg Druck. Bei diesem Drucke werden sich, da Hirnholz gegen Hirnholz drückt, die Fasern in einander fressen. Um dieses zu verhüten, legt man Metallplatten zwischen die Druckflächen.

Die Hängeeisen, wiederum durch Krampen und Bolzen befestigt, werden in ähnlicher Weise beansprucht wie in Abb. 1; sie erhalten bis auf die Unterlagsplatte oder Hängeeisenplatte dieselben Abmessungen. Die Platte hat eine Breite von 12 cm; Druckfläche $= 20 \cdot 12 = 240$ qcm, Druck auf 1 qcm $= \frac{6200}{240} = 26$ kg, für Kiefernholz noch zulässig. Es kann bei guter Ausführung der Hängeeisenverbindung die Platte auf Biegung berechnet werden. In Bezug auf ihre Mitte ist $M = \frac{6200 \cdot 20}{8}$ und bei $k = 750$ ist $W = \frac{6200 \cdot 20}{750 \cdot 8} = 21$ cm^3; bezeichnet d die Dicke der Plattenmitte, so ist: $\frac{12 \cdot d^2}{6} = 21$; $d^2 = \frac{6 \cdot 21}{12} = 10{,}5$; $d = 3{,}24$ cm.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Hartloth**, Hartschlagloth, s. löthen.

Das **Harz** ist ein Pflanzenstoff, der aus lebenden Pflanzen gewonnen oder auch als fossiles Harz, aus untergegangenen Pflanzen stammend, besonders am Meere gefunden wird, in Wasser unlöslich, in Alkohol meist löslich und durch Wärme leicht zu schmelzen ist. Die verschiedenen Arten, von denen bei uns hauptsächlich das der Nadelhölzer in ätherischem Terpentinöl gelöste dickflüssige vorkommt, werden vornehmlich zu Firnissen und Lacken verwendet, indem man sie in Terpentinöl, Weingeist u. dgl. löst. Manche sind durch ätherische Öle wohlriechend (Balsame). Man unterscheidet: Halbharze, in Alkohol und in der Hitze nicht löslich, jedoch in Ätzkalk und Ätznatron. Hartharze, wozu gehören das Fichtenharz zu Firnissen, Seifen, Siegellack, Pech usw., das Kolophonium aus Terpentin, der Gummilack, das Guajackharz, der Mastix zu Kitten, Räucherwerk, der Kopal für Firnisse und Lacke, besonders die härtesten Sorten gesucht, das Elemiharz oder Ölbaumharz zu Firnissen und Lacken, das Sandarakharz zu Firnissen, Lacken, Polituren, Räucherwerk, das Akaroidharz (Erdschellack) zu Lacken und Siegellacken, das Drachenblut zum Färben und Poliren von Holz und Marmor sowie als Farbe. Weichharze oder Balsame, dazu gehört der Terpentin, der Kopaivabalsam, der Perubalsam, der Mekkabalsam usw. besonders zu Räucherwerk und Medizinen. Gummi- oder Schleimharze, darunter das Gummi arabicum als Klebemittel, das Gummigutti als Farbe, der Traganth zur Zeugfärbung. Fossile Harze, dazu besonders der Asphalt und der Bernstein.

Der **Haspel**, Affe, auch Erdwinde, ist ein Hebewerkzeug einfacher Art, bestehend aus einem Gestelle für eine Welle, um die sich ein Seil zur Befestigung einer Last windet. Die Einrichtung kann sehr verschieden sein, indem sie von einer nur durch Kurbel bewegten Welle, s. Baugrund Abb. 4 und 8, bis zur Bauwinde, die mit Zahnrädern usw. ausgestattet ist, s. Bauwinde mit Abbildungen, gestaltet sein kann.

Der **Haspen**, die **Haspe, Hespe**, s. Beschlag Abb. 33.

Die **Haube**, im Besonderen die welsche Haube ist das Kuppel- oder Zeltdach, dessen convexe Umrifslinie sowohl an der Traufe als auch an der Spitze concav wird.

Das **Haupt** ist die Fläche eines Steins, welche nach dem Versetzen in der Ansichtsfläche einer Mauer sichtbar ist; s. einhäuptig und zweihäuptig. Auch eine einseitig oder beiderseitig bearbeitete Mauer heifst ein- oder zweihäuptig.

Das **Haus** ist ein Gebäude, in dem etwas geborgen werden soll (Gotteshaus, Heiligenhaus, Wohnhaus, Gefangenhaus, Raubthierhaus, Hundehaus, Waarenhaus, Kornhaus, auch Todtenhaus, Beinhaus usw.). Daneben sind für besondere Benutzungsarten auch besondere Namen gebräuchlich. So nennt man Gebäude für die Gottheit auch Tempel und Kirchen, die für Menschen auch Villen, Paläste usw., die zur Bergung von Thieren Käfige und Ställe, die zur Bergung von Waaren, Geräten, Früchten usw. Speicher, Schuppen, Scheunen. Im Allgemeinen wird ein Haus von einem Dache oben abgeschlossen werden müssen; auch dürften zu einem Hause stets die einen Raum umschliefsenden Wände wenigstens dem Begriffe nach nöthig sein.

Die **Hausmarke** ist ein dem Steinmetzzeichen ähnliches Gebilde, welches nicht selten auch wie das Steinmetzzeichen und das Wappenbild auf einen Schild gesetzt wird. Es kommt allerdings mit beiden zugleich mit dem 13. Jahrhundert auf oder doch zu vermehrter Anwendung, hat aber nur die Bedeutung des Besitzes oder des Anrechts auf materielle Habe. Deshalb findet es sich vorzugsweise über den Hausthüren angebracht, aber auch zur Wahrung des Eigenthumsrechts auf Flursteigen und an anderer unbeweglicher und beweglicher Habe. In der Neuzeit von 1500 ab, seit dem auch die Wappen mehr oder weniger sich nicht nur auf das Blut oder die Abstammung sondern ebensowohl auf den Besitz beziehen, wird die Hausmarke nicht selten als Ersatz eines Wappens angewandt oder wohl gar als Fabrik- bezw. Garantiemarke genommen.

Der **Hausschwamm**, Merulius lacrymans, oft kurz der Schwamm genannt, ist ein Pilz hauptsächlich des Kiefernholzes. Er hat für den Hochbau die gröfste Bedeutung, weil er als Zerstörer des Holzwerks und dessen Umgebung der gefährlichste Feind für das Bestehen der Gebäude und für

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Gesundheit der Bewohner ist. Trotzdem ist bedauerlicherweise die Wissenschaft über sein Wesen noch immer nicht im Klaren oder vielmehr haben sich ihre Vertreter über wesentliche Punkte noch nicht geeinigt. Fest steht, dafs der Pilz bereits an ungefällten Bäumen im Walde vorkommt, also mit von ihm durchseuchten Stämmen in die Gebäude eingeschleppt werden kann und daher nicht nothwendigerweise erst im Gebäude etwa durch die Schuld der Bauleute entstanden sein mufs.

Der Hausschwamm entsteht, was man auch dagegen sagen mag, immer nur an feuchten Stellen, d. h. an Stellen, von denen aus dem mit den Keimen des Pilzes behafteten oder für solche einen guten Nährboden bildenden Holze ununterbrochen Feuchtigkeit zugeführt wird. Das ist natürlich auch in sonst ganz trockenen Räumen möglich. Licht- und Luftmangel sind, wo sie die



Abb. 1. *Hausschwamm. Mycelium unter einer Thürbekleidung verdeckt an einem Pfosten eines leichten Fachwerkbaues gewachsen. Die Zerstörung des Pfostens ist unten schon ersichtlich.*



Abb. 2. *Hausschwamm. Der obere Theil des Myceliumgebildes der Abb. 1 vergröfsert.*

Feuchtigkeit begünstigen, nicht minder Vorbedingungen für sein Gedeihen, obwohl Licht und Luft doch wieder zur Samenbildung nöthig sind. So zeigt sich denn der Schwamm aufser an lebendem Holze, welches seinem Gedeihen günstige Bedingungen, z. B. kranke Stellen, hat, an Blöcken und Stämmen, an denen durch feuchte Lagerung im Walde und auf Stapelplätzen für die Besamung sich günstige Stellen bilden, und besonders an allen Orten in den Gebäuden selber, wo den Hölzern Trockenheit, Licht und Luft fehlen, sodafs ein fruchtbarer Boden für den Schwamm entstehen mufs. Namentlich sind es die Balkenauflager, von denen aus das Hirnholz begierig die Mauerwerksfeuchtigkeit aufnimmt, dann kommen die Hohlräume unter Dielenfufsböden besonders auf Lagerhölzern über dem Erdreiche in Betracht, da ohne gute Lüftung die stillstehende Luft daselbst stets feucht ist, ferner die Holzwerk enthaltenden oder mit Brettern bekleideten Wände, in denen Grund-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

feuchtigkeit aufsteigen kann, sowie alle sonstigen Räume und Plätze, an denen eine gewisse Feuchtigkeit sei es durch ständigen Zufluſs, sei es durch Mangel an Luftwechsel ununterbrochen auf Holz einwirkt. Kohlensaures Ammoniak hat nachgewiesenermaafsen für die Schwammbildung keine Bedeutung, wohl aber 1% phosphorsaures. Eine Temperatur bis 25° C. wirkt ebenfalls sehr förderlich, eine höhere Temperatur und Frost sind schädlich, ebenso 1% kohlensaures Kali.

Der Pilz besteht aus dem Mycelium, feinen Fäden, die anfangs und da, wo sie gut gedeihen können, weiſse Flocken bilden. Diese Fäden breiten sich vielfach birnenförmig aus und werden stellenweise zu Häutchen, aus denen sich ebenso wie aus den Mycelfäden eine farblose, ätzende Flüssigkeit ausscheidet, sie hat die Bezeichnung lacrymans veranlaſst. Das daunenartige Mycel wird unter günstigen Bedingungen, also bei ausreichender Feuchtigkeit, zu strang-, netz- und fächerförmigen Gebilden, die an verdeckten Stellen ein ungleichartiges Gewirr bilden, Abb. 1 und 2, an offenen aber sich stellenweise ablösen, indem sie bei senkrechten Hölzern blattartig abstehen, Abb. 3, bei wagerechten aber Gehänge bilden, Abb. 4. Das Mycelium greift auch auf die benachbarten Steine, Putzflächen usw. über, wird aber daselbst ebenso wie da, wo das Holz ihm nicht mehr genügend Nahrung geben kann,



Abb. 3. *Hausschwamm.*
Mycelium unverdeckt an einer Säule gewachsen, daher blätterartige Form.

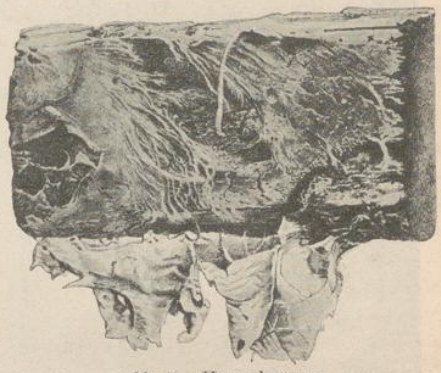


Abb. 4. *Hausschwamm.*
Mycelium unverdeckt an einem wagerechten Holze gewachsen, daher Gehänge bildend.

weil es durch Fäulniſs zerstört ist, gelblich, grau, braun und schlieſslich sogar schwarz; überhaupt verkümmert es und erstirbt, sobald es ihm an Feuchtigkeit fehlt.

Dieses Mycelium, welches alle von ihm befallenen Holztheile zerstört, Licht und Luft aber, sofern sie trocknend wirken, nicht vertragen kann, giebt den Boden für die Fruchtträger ab, sobald es Licht erhält. Im Halbdunkel entsteht eine porige, gallertartige Masse, aus der schlieſslich Sporen als der eigentliche Samen hervorkeimen, während das Mycel vertrocknet; in hellem Lichte aber, z. B. wo es durch Ritzen oder Fugen ans Licht tritt, entwickeln sich Fladen, die, nachdem Sporen auf ihrer gallertartig gewordenen Mitte entstanden sind, vertrocknen, Abb. 5, 6, 7 und 8. Die Sporen, Ellipsoide von 0,01 : 0,005 bis 0,007 mm, Abb. 9, hervorwachsend aus neben einander liegenden Röhrchen oder Kanälchen, springen, zur Reife gelangt, ab und bedecken als ein braunes Pulver die Umgebung auf mehr als 1 m im Kreise, um von hier aus weithin verweht zu werden. Bedenkt man, daſs etwa 4 Millionen Sporen auf 1 cmm gehen, so ist die aufserordentliche Verbreitungsmöglichkeit des Pilzes nichts Wunderbares.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ob nun das Mycelium oder die Sporen oder beide als Träger der Verbreitung des Schwammes anzusehen sind, ist noch nicht entschieden. Jedenfalls tritt der Schwamm zunächst durch das Mycelium in die Erscheinung. Es entsteht allerdings nur im bezw. am Holze, welches es in der Richtung der Jahresringe durchwächst, sodafs diese von einander abzuheben sind, aber es geht von da auf fast alle Gegenstände der Umgebung über, durchdringt und durchwächst sie, z. B. die Füllungsstoffe der Balkengefache, Lehm, Sand, Asche, Bauschutt usw., wächst an Sandstein, Backstein, Putz, Beton, sogar an Möbeln und Büchern fort und dringt in die Fugen ein oder durch sie und somit durch Mauern hindurch, um unter günstigen Bedingungen meterlange und fingerstarke Stränge zu bilden, die gleich Leitungsröhren Feuchtigkeit zuführen. Das Holz bekommt



Abb. 5. *Hausschwamm. Links tritt das Schwammgewächs unter der Verkleidung an's Licht hervor, Fladen bildend und mit solchen auf den Putz übergreifend.*

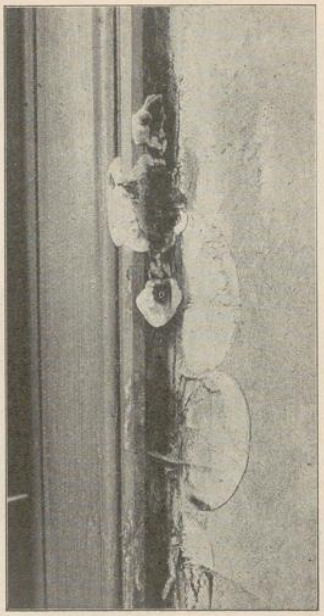


Abb. 6. *Hausschwamm. Die Fladenbildung der Abb. 5 vergröfsert.*

durch den Schwamm solche Risse, dafs es würfelförmig zerbröckelt, indem es allseitig schwindet. Es wird mürbe und löst sich, da es fähig wird, viel Waser in sich aufzunehmen und fortzuleiten, zu einer breiartig braunen Masse auf, sofern ihm nicht das Wasser entzogen wird und es dadurch pulverförmig zermürbt. Natürlich hört damit die Festigkeit und Tragfähigkeit auf. Fufsbodenbrettern, namentlich wenn sie gestrichen sind, kann man meist nicht ansehen, dafs sie den Schwamm haben, da sich derselbe an der ungestrichenen Unterfläche, die dumpfig liegt, zerstörend ausbreitet, ohne sich oben anders als durch Erweiterung der Fugen, Krümmung der Bretter u. dgl. bemerklich zu machen.

Ob der Schwamm an sich angenehm wie Champignon oder unangenehm riecht, ist verschieden beurtheilt; sicher ist, dafs die Pilzmasse viel Eiweifsstoff enthält und dafs deshalb, wenn vor dem Absterben die Zersetzung beginnt, sich aus der Fäulnifs schlecht riechende Gase entwickeln, die natürlich nicht gesund sein können. Ebenso wenig ist das Einathmen der Sporen gesund, und es

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ist erwiesen, dafs die Bewohner von Räumen, die mit Hausschwamm behaftet waren, Kopfweh, Schwindel und Nervenleiden bekamen, dafs sich die Schleimhäute des Mundes und besonders auch die Augen entzündeten und dafs diese Erkrankungen sogar zum Tode führten.

Es ist klar, dafs wir allen Grund haben, nicht nur da, wo sich Schwamm im Hause zeigt, ihn sofort mit den stärksten Mitteln rücksichtslos zu bekämpfen, sondern gegen ihn auch alle irgend nur möglichen Vorsichts- und Vorbeugungsmafsregeln anzuwenden. Da selbst auf dem Holze, welches, mit Schwammkeimen behaftet, verbaut wird, nur da der Schwamm aufs Neue weiter wuchern kann, wo er die dazu nöthigen Bedingungen findet, so ist vor allen Dingen jede Feuchtigkeit von dem Holze fern zu halten, d. h. die Balkenauflager müssen durch Isolirung vor der Mauerfeuchtigkeit geschützt sein, und es darf auch keine stagnirende Zimmerfeuchtigkeit die Balken umspielen. Licht und Luft sind weniger an sich als insofern von Bedeutung, dafs sie zur Trockenhaltung mit beitragen. Nun erhält nicht selten, wo diese Bedingung wirklich erfüllt ist, die Zwischendecke nasses Füllungsmaterial, z. B. nassen Lehm, der überdies wohl noch mit organischen Substanzen, wie Ackererde verunreinigt ist, Koksasche, Bauschutt mit Theilen, die von Urin durchsetzt sind, u. dgl., und diese Stoffe werden wohl gar noch vor völliger Trocknung

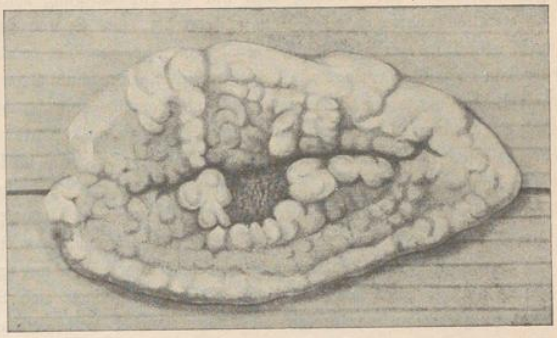


Abb. 7. *Hausschwamm.*
Ein junger aus der Fuge zwischen zwei Brettern hervorgewachsener Fladen, dessen Ränder noch weifs, fleischig und fest sind, während die Mitte bereits in die fruchttragende Fäulnifs übergeht, aus der die Sporen hervorwachsen.



Abb. 8. *Hausschwamm.*

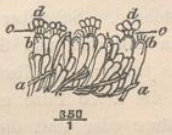


Abb. 9. *Hausschwamm.*
Die ellipsoidartigen Sporen d sitzen je zu vieren mittels Füfschen c auf lang birnenförmigen Röhren (Hyphen) b, die aus der eigentlichen Fruchtschicht (Hymenialschicht) a hervorwachsen. 350-fache Vergröfserung.

Abb. 8. *Hausschwamm. Ein Fladen, der nach der Sporenerzeugung auf dem feuchten Grunde seines Inneren eingetrocknet ist.*

mit Dielen überdeckt, sodafs für stagnirende Feuchtigkeit bestens gesorgt ist; dann beginnt freilich daselbst das Mycelium eines bereits mit Schwamm behafteten Holzes sofort sich neu zu entwickeln, und für die zu Millionen vielerwärts in der Luft umherfliegenden Sporen ist ein so aufserordentlich guter Nährboden vorbereitet, dafs eine Schwammbildung sicher ist. Solche, statt den Füllstoff trocken zu machen, indem sie ihm alle Feuchtigkeit nimmt, hält in ihm die Nässe fest und durch-

setzt alles mit Gespinst, das wieder eine breiartige Fäulnifs hervorbringt, in der sich schliefslich alles auflöst. Die Mycelstränge leiten die Feuchtigkeit eben auch nach Stellen, die an sich trocken sind. Es ist vorgeschlagen, statt der gewöhnlichen Stoffe Lehm, Sand, Kohlengrufs usw. zur Füllung der Zwischendecken Kieselguhr, gebrannten, an der Luft zerfallenen Kalk oder ähnliche die Feuchtigkeit aufsaugende Stoffe zu verwenden. Das ist gewifs zu empfehlen, aber, von den Kosten abgesehen, währt die Wirkung doch nur bis zur Sättigung solcher Stoffe. Da man nicht wissen kann, ob wirklich schwammfreies Holz verbaut ist, und Sporen in den Bau eingebracht werden, so ist man allerdings nie vor Schwamm sicher; allein bei Verwendung von Winterholz, welches gut lufttrocken ist und so verlegt wird, kann man die Einschubhölzer unbedenklich in der gewohnten Weise mit Lehm übertragen, vorausgesetzt, dafs derselbe rein ist und gut austrocknen kann, ehe er noch mit Sand überschüttet und unter der Dielung verdeckt wird. Die Hauptsache bleibt, von dem Holzwerke eine dauernde Feuchtigkeit abzuhalten, da dann weder etwa schon am Holze vorhandenes Mycelium weiter wachsen kann noch Sporen einen Nährboden finden für eine neue Bildung. Die Trockenlegung, unterstützt durch Lichtzuführung und Lüftung, ist auch das wirksamste Mittel gegen den Schwamm da, wo derselbe sich bereits störend bemerkbar gemacht hat. Es ist dabei freilich die Beseitigung aller Schwammspuren und aller schon angegriffenen Stellen am Holze und Mauerwerke nöthig, nicht aber die aller Hölzer, an denen sich Schwammspuren befinden. Es genügt, letztere gleichsam verdursten zu lassen, wobei verschiedene Anstrichmittel gute Dienste leisten. Ob eine Behandlung des Holzes oder auch anderer schon vom Schwamme befallenen Stoffe mit Sublimat, Arseniklösung und ähnlichen Mitteln nützlich ist, mag dahin gestellt sein; die Giftigkeit verbietet in den meisten Fällen die Verwendung. Andere Mittel wie Anstrich mit Petroleum, ätherischen Oelen und Harzen, darunter Kreosot und das im Wesentlichen Kreosot enthaltende Carbolineum, ferner Chlorzink, Sodakalk (kohlensaurer, schwefelsaurer und unterschwefligsaurer Kalk und Schwefelcalcium), Anstrich mit heifser, stark eingekochter Kochsalzlösung, wässeriges Kaliumoxyd, doppelschwefligsaurer Kalk usw. sind gewifs je nach Umständen mehr oder weniger wirksam, zugleich aber auch ihrer Feuergefährlichkeit, ihres Geruchs oder sonstiger Eigenschaften wegen nicht überall anwendbar. Viel genannt, jedoch nicht immer mit Erfolg angewandt, ist Mykothanaton, hauptsächlich aus Kochsalz, welches holzconservirend ist, und Schwefelsäure bestehend. Scheinbar bessere Dienste leistet Antimerulion (dem Dr. Zehrener patentirt), welches in trockener und flüssiger Form, am Wirksamsten in beiden Formen zugleich, verwandt wird. Das trockene ist Kieselguhr, welches die Feuchtigkeit aufsaugt, mit 6% Kochsalz und 3% Borsäure, die keine Pilze entstehen lassen. Das flüssige ist Wasserglas mit 6% Kochsalz und 7% Borsäure oder statt dieser noch 3% Kochsalz (Chlornatrium). Wie hoch oder niedrig man die Wirkung dieser in der pomphaftesten Weise von Fabriken und Verkäufern angepriesenen Mittel nun auch bewerthen mag, alle haben nicht die Bedeutung wie die Beseitigung von Feuchtigkeit, sowohl unmittelbar zugeführter, als auch der in stagnirender Luft enthaltenen, erstere durch Isolirung, letztere durch Lüftung und Erhellung.

Oft verwechselt mit dem echten Hausschwamme sind einige Fäule benannte Holzkrankheiten, die ähnliche Ursachen und Erscheinungen haben, aber weniger gefährlich sind. Unter ihnen wohl am Meisten die Trockenfäule (oft umgekehrt als Nafs- oder Rothfäule bezeichnet), die besonders in Schlesien und in den östlichen Theilen Deutschlands durch das galizische Tannenholz eingeführt ist; denn sie kommt mit Vorliebe an der Tanne vor, während der Hausschwamm mehr die Kiefer befällt. Der Pilz der Trockenfäule, Polyporus vaporarius, in Schlesien auch Lohporenschwamm genannt, steckt schon im Bauholze und zeigt sich ebenfalls als ein weifses, watteförmiges Mycelium, das sich wie Eisblumen fächerartig ausbreitet und später zu fadenartigen Strängen auftrocknet. Der Geruch ist bitter und hat das Aroma des Steinpilzes. Der Pilz bildet Fruchtkörper aus, indem er feine und gleichmäfsige Poren oder ziemlich lange, wässerig fleischige Röhren ansetzt. Auch er zerstört das Holz zunächst zwischen den Jahresringen, die sich dann abblättern lassen. Kann das mit ihm behaftete Holz an der Luft austrocknen, so nimmt es keinen besonderen

Schaden. Erstickt aber das Holz aus Luftmangel, so wird es gelbbraun und leicht zerreiblich, ohne weitere Pilzentfaltung. Solche ist auch hier die Folge von Feuchtigkeit, und die fingerstarken Stränge des Myceliums, das sich bei Nässe entwickelt, sind die Ursache der Verwechselung mit dem Hausschwamme. Allein während dessen Stränge das Wasser weither leiten, kann sich die Trockenfäule nur in bleibend vorhandener Feuchtigkeit bilden und mufs für immer vertrocknen, wenn sie aufhört. Ihr Pilz geht widerwillig und nur an den Berührungsstellen auf anderes Holz über. Man bemerkt ihn zuerst dadurch, dafs die Dielen an den Nagelstellen hin Falten zeigen und weich werden. Die Balken sind dann unter solchen Stellen bereits morsch. Das Mycelium ist meist nur an den Berührungsstellen der Hölzer zu sehen. Indessen unter günstigen Bedingungen werden schon nach einem Jahre die Balken grofsentheils gelbbraun und so morsch, dafs sich die Klinge eines Messers ohne Schwierigkeit hineinstofsen läfst und die Nägel der Schaldecke nicht mehr halten. Alles Holz zeigt dann den Überzug des Myceliums, das aber nicht wie der Hausschwamm durch Mauern hindurch wächst, sondern nur geringe Stränge auf und in das Mauerwerk entsendet und sich daselbst einfach durch Auskratzen dauernd beseitigen läfst. Nur das kranke Stück Holz ist zu entfernen, sodafs ein Balken, von dem ein solches abgeschnitten ist, sehr wohl wieder verwandt werden kann, da aus ihm ohne Veranlassuug keine neue Pilzbildung hervorgeht. Nach dreijährigem Bestehen eines Gebäudes entsteht dieser Pilz nicht mehr. Als Trockenfäule bezeichnet man auch wohl die Weifsfäule, die aber durch keinen Pilz verursacht wird, sondern eine Zersetzung von Holz bedeutet, dem mit der Feuchtigkeit auch die Festigkeit entzogen ist. Das geschieht bei künstlicher Austrocknung, wenn durch Ueberhitzung die in Dampf verwandelte Feuchtigkeit nicht entweichen kann, sondern in Folge der Ausdehnung die Fasern und Poren des Holzes so lockert, dafs bald nach der Verwendung die Holzmasse sich in einen hellen, losen Faserstoff verwandelt, der natürlich weder genügend Festigkeit noch Elasticität hat. Andere wollen unter Weifsfäule eine allerdings durch Pilze, aber nur an Nadelhölzern entstehende Krankheit verstanden wissen, die in der Stammmitte besonders an jungen Stämmen sitzt und sich im Dunkeln durch schwaches Leuchten zeigt. Sterben die Pilze ab, so ist die Krankheit vorüber.

Der **Haustein** ist die Bezeichnung der natürlichen Steine, die durch Hauen zu Bauzwecken bearbeitet werden im Gegensatze zu den Ziegeln als geformten und gebrannten Steinen. Man rechnet jedoch die Bruchsteine nicht eigentlich zu den Hausteinen, sondern nur die besser, besonders zu Werkstücken und Quadern bearbeiteten Steine.

heben s. richten.

Das **Hebezeug** ist der Inbegriff aller zum Heben verwendeten Geräthe, z. B. Hebebaum, Hebelade, Haspel, Flaschenzug, Winde, auch Hebebock usw.

hebräisch s. semitisch.

Das **Heftblech, Haftblech** s. Hafte.

Die **Heizung** bedeutet I die meist durch einen Verbrennungsvorgang erzielte Erhöhung der natürlichen Temperatur eines Raumes, d. h. der Temperatur, die ein Raum an sich hat, die also bedingt ist durch seine Lage, z. B. im Keller oder Dachboden, durch seine Gestalt, z. B. ob er grofs oder klein, niedrig oder hoch ist, durch die Bauart und den Stoff seiner Wände, seines Fufsbodens und seiner Decke, z. B. ob sie massiv, von Sandstein oder von Holz sind, ob und wie viele Thür- und Fensteröffnungen sie haben usw. Hinzu treten oft noch Wärmeentwicklung hauptsächlich durch künstliche Beleuchtung und durch die Ausdünstung lebender Wesen, Wärmeverlust durch Lüftung sowie Vermehrung oder Verminderung von Wärme durch besondere Umstände, die bei aller Verschiedenheit doch sehr wesentlich sein und deshalb nicht unberücksichtigt bleiben können.

Durch die Heizung soll in einem Raume eine gewisse Temperatur für gewisse Zeit erhalten werden, um den Aufenthalt in ihm gesund und behaglich zu machen. Dazu sind in Kopfhöhe nöthig:

für Wohn- und Geschäftsräume sowie für Festsäle . . .	18	bis	20° C.
„ Schlafzimmer	12	„	16° „

für Badezimmer	20 bis 23° C.
„ Communicationsräume wie Gänge, Flure, Treppenhäuser	12 „ 15° „
„ Versammlungsräume und Schulzimmer	16 „ 19° „
„ Arbeitsräume, Werkstätten	14 „ 18° „
„ Kirchen	10 „ 15° „

Am Fufsboden, sofern nicht ein geheizter Raum unter ihm liegt, ist die Temperatur wesentlich geringer, an der Decke wesentlich höher, jedoch kann dieser Unterschied im Allgemeinen bei nicht über 3 m hohen Räumen gewöhnlicher Art unberücksichtigt bleiben. Die Berechnung des Wärmebedarfs geschieht nach Wärme-Einheiten; eine solche, die W. E. bezeichnet wird, ist diejenige Wärmemenge, welche nöthig ist, um die Temperatur von 1 kg Wasser um 1° C. zu erhöhen. Der Wärmebedarf hängt von der oben erwähnten Raumbeschaffenheit und von sonstigen Verhältnissen ab, die in jedem Falle festzustellen Sache des Specialisten ist. Der Hochbautechniker kann sich im Allgemeinen umsomehr mit Erfahrungssätzen begnügen, als er die Ausführung einer gröfseren Anlage, z. B. einer Centralheizung, stets einer bewährten, Garantie leistenden Heizungsfirma übertragen und nach deren Vorschlägen in Gemeinschaft mit ihr die erforderlichen Einrichtungen treffen wird. Von ihm kann nur eine Überwachung im Grofsen und Ganzen verlangt werden.

II bedeutet Heizung auch die zur Temperaturerhöhung eines Raumes nöthige Einrichtung, steht also kurz für Heizungsart, z. B. Kohlenheizung, und für Heizanlagen, z. B. Ofenheizung. Eine Heizanlage besteht wohl überall in einer Feuerungsanlage, bei der feste, flüssige und luftförmige Brennstoffe verwendet werden können. Die Anlage ist dann am Besten, wenn die Verbrennung dieser Stoffe geschieht, ohne dafs mehr atmosphärische Luft mit den Brennstoffen in Berührung kommt, als gerade nöthig ist, wenn also eine möglichst innige Mischung der Luft mit den Stofftheilen stattfindet. Bei festen Stoffen nimmt man dazu den Rost, der in verschiedener Art angeordnet sein kann. Bei dem Planroste als der am Häufigsten verwendeten Art haben folgende Verhältnisse statt:

	Schichthöhe in cm	100 kg Brennstoff erfordern stündlich		Verhältnifs der freien Rostfläche (der Fläche der Schlitze zwischen den Roststäben) zur ganzen Rostfläche
		ganze Rostfläche qm	Feuerraum cbm	
Holz	15 — 20	0,5 — 0,7	0,43 — 0,5	$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{5}$
Torf	15 — 20	0,9 — 1,5	0,65 — 0,75	$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{5}$
Magere Steinkohle, Anthracit	10 — 15	0,8 — 1,7	0,25 — 0,29	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$
Fette Steinkohle . . .	8 — 10	0,9 — 1,7	0,25 — 0,29	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$
Braunkohle	15 — 25	0,8 — 1,0	0,4 — 0,5	$\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$
Koks	15 — 25	0,8 — 1,5	0,53 — 0,62	$\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$

Heizraum und Feuerzüge sollen nicht über 30 m lang und weit genug sein, damit die Geschwindigkeit der Verbrennungsgase nur 3, höchstens 5 m i. d. Sec. beträgt. Querschnittsgröfse des Zuges am Feuerraum $\frac{2}{5}$, des Endzuges $\frac{1}{4}$ der ganzen Rostfläche. Für einen Stubenofen rechnet man 80 bis 100 qcm Zugquerschnitt; also reichen die gewöhnlich 20 cm ins Geviert weiten russischen Rohre für die Oefen aus, deren Rauch man in sie zu leiten pflegt. Offene und gröfsere Feuerungen müssen besteigbare, mindestens 45 cm ins Geviert weite und am Besten 16 m hohe Schornsteine haben. Die Bedienung der Feuerung mufs auf das Sorgfältigste gehandhabt, ja gewissermaafsen studirt und ausprobirt werden, um nicht nur, wie meist bei den Zimmeröfen, 20 bis 30% der thatsächlich bei völliger Verbrennung erzielbaren Wärme abzugeben, sondern 50 bis 70% ja 90%.

Die Anlagen sind 1. Einzel- oder Lokalheizungen, die durch Flammen in Feuerstellen unmittelbar die Wärme für einen Raum erzeugen, 2. Sammel- oder Centralheizungen, die einem Raume

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

oder den Räumen eines Gebäudes mittelbar von einer nicht in den zu heizenden Räumen gelegenen Feuerungsanlage die Wärme zugehen lassen.

Für die Einzelheizung kommen offene Feuerungen, Kamine, und geschlossene Feuerungen, Öfen, in Betracht; erstere heizen für Deutschlands Temperatur nicht genug, um viel mehr als aus Liebhaberei am offenen Feuer verwendet zu werden, letztere bilden dagegen immer noch die vornehmlich für Wohnräume am Meisten beliebte und angewandte Heizung, s. Kamin und Ofen.

Als Centralheizungen sind zu nennen, abgesehen von den Fufsbodenheizungen der alten Römer, s. Hypocaustum: 1. die Luftheizung, bei der die durch einen Ofen, Calorifère, in einer Heizkammer erhitzte Luft mittels eines Kanals den zu heizenden Räumen zugeführt wird, Abb. 1 u. 2. Die Heizung mit Luftumlauf, Circulationsheizung, nur für Räume wie die der Kirchen, Vorhallen, grofser Gänge usw., wo verhältnifsmäfsig wenig Menschen nicht lange sein müssen; die Heizung mit Lufterneuerung für Räume, die wie Schul- und Krankenzimmer, Theater, Sitzungssäle usw. ständig möglichst viel guter Luft bedürfen. Auch Wohnräume gehören dahin, doch für sie, um rascher anheizen zu können, zugleich Circulationsheizung. Die Luftheizung, die bis 15 m von der

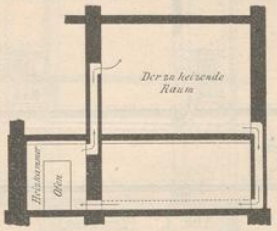


Abb. 1. *Heizung.*

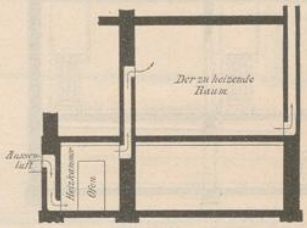


Abb. 2. *Heizung.*

Abb. 1 und 2. *Heizung. Luftheizung. 1. Heizung mit Luftumlauf, Circulationsheizung. Die Luft wird am Boden des Raumes, der erwärmt werden soll, durch einen Kanal nach der Heizkammer hin abgesaugt und nach Erhitzung durch den Calorifère mittels Kanals dem Raume wieder zugeführt. Die Luft wird nahe dem Fufsboden oder durch eine Oeffnung im Fufsboden abgesaugt und für Wohnräume nicht unter Menschenhöhe aus einer Wandöffnung einströmen gelassen. 2. Heizung mit Lufterneuerung, Ventilationsheizung. Es wird frische Aufsenluft mittels Kanals der Heizkammer zugeführt und nach Erhitzung wie vor in den Raum einströmen gelassen. Dabei ist durch ein Rohr für Ableitung des dem zugeführten gleichen Luftgewichts zu sorgen. Beide Arten lassen sich vortheilhaft vereinigen.*

Feuerstelle wagerecht anwendbar ist, mufs, wenn die Luft gut sein soll, völlig dichten Ofen und stets reine Kanäle haben. Die Lüftung ist bei der Zuführung frischer Luft gut, aber selbst bei sorgfältiger Klappenstellung mit der Heizung, besonders bei Wind, schwer in Einklang zu bringen. Die Anlage, fast nur in Neubauten möglich, ist verhältnifsmäfsig billig und dauerhaft, hat aber an Verwendung selbst für Kirchen gegenüber anderen Centralheizungen verloren.

2. Die Wasserheizung; sie besteht aus einem meist im Keller liegenden Kessel, aus den Heizkörpern in den verschiedenen Räumen und aus den Zu- und Ableitungsrohren zwischen Kessel und Heizkörpern. Die Heizung beruht darauf, dafs in Folge der durch die Kesselfeuerung hervorgebrachten verschiedenen Temperatur das Wasser in diesem Systeme von Kessel, Leitung und Heizkörpern sich bewegt, und zwar vom Kessel aufsteigend durch die Leitung in den Heizkörper und hier abgekühlt wieder in einer anderen Leitung zum Kessel zurückgehend. Nach dem Grade der Erhitzung des Wassers, auf den es verschiedener Einrichtung gemäfs gebracht werden kann, hat man

a) die Niederdruck- oder Warmwasserheizung mit höchstens 100° heifsem Wasser. Die Systeme s. Abb. 3, 4 und 5. Die Einrichtung der verschiedenartigen Kessel und Ausdehnungsgefäfse ist Sache der Heiztechniker. Die Leitung, die höchstens 100 m wagerecht vom Kessel gehen darf, besteht meist aus schmiedeisernen Rohren bis zu 63 mm Lichtenweite. Der Ausdehnung wegen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bewegliche Befestigung. Mindestgefälle nach dem Kessel zu 1 : 100. Vor der Wand liegend bei geringeren Gebäuden, sonst in Schlitzen, mit Holz oder durchbrochenem Bleche zu verkleiden. Umkleidung der Rohre gegen Wärmeverlust am Besten mit Kieselguhr. Luftsäcke in den Rohren,

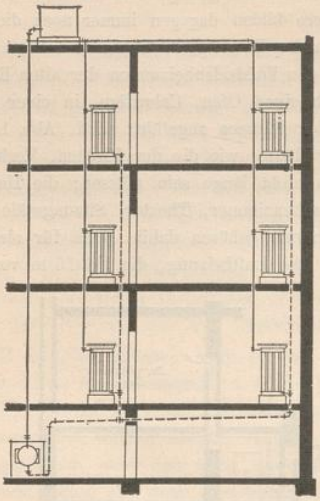


Abb. 3. *Heizung.*

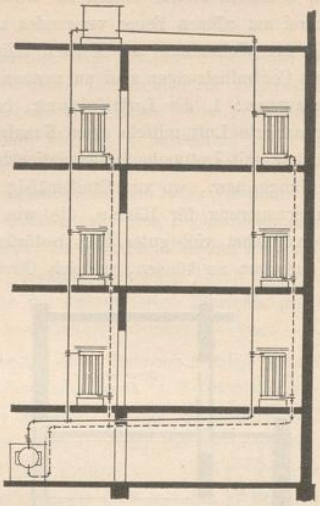


Abb. 4. *Heizung.*

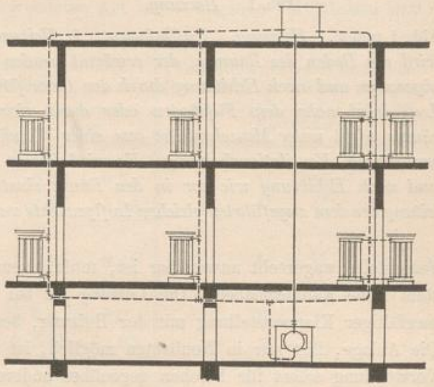


Abb. 5. *Heizung.*

Abb. 3, 4 und 5. *Heizung. Niederdruck- oder Warmwasserheizung. Im ersten Systeme, als dem im Allgemeinen vortheilhaftesten, steigt das heifse Kesselwasser in der Leitung ohne Weiteres in einen über allen Heizkörpern gelegenen Behälter, aus dem es durch Rohre in die Heizkörper hinabfällt. Das hier abgekühlte Wasser geht dann durch Rücklaufrohre dem Sammelstrange zu, der es wieder dem Kessel zuführt. Im zweiten Systeme vertheilt sich das heifse Wasser unten in Zuleitungsrohre, die es an die Heizkörper abgeben. Von diesen fällt es nach Abkühlung dann wieder in anderen Rohren zu einem zum Kessel gehenden Sammelrohre. Ein Entlüftungsrohr verbindet die steigenden Rohre und geht zu dem Behälter, der auch hier den höchsten Punkt bildet. Das dritte System hat eine Vertheilung wie das erste; die Rücklaufrohre führen aber den Heizkörpern das Wasser nicht nur zu, sondern nehmen das von ihnen kommende abgekühlte Wasser auch wieder auf. Dieses System eignet sich nur für zwei Geschosse, sodafs das abgekühlte Abflufswasser der oberen Heizkörper das Zuflufswasser für die unteren noch nicht zu sehr abkühlt. Nöthig ist für alle Systeme der Behälter am höchsten Punkte der Leitung, der als Ausdehnungsgefäfs und zur Entlüftung der Anlage dient.*

z. B. durch Aufwärtskröpfungen, zu vermeiden; nöthigenfalls ist die Luft an solchen Stellen durch Ventile abzuleiten.

Die Heizkörper sind Schlangenrohre, Säulenöfen, als Doppelcylinder- oder als Röhrencylinderöfen hergestellt, Rohrregister, die in einer Anzahl senkrechter Röhren bestehen, und gufs-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

eiserne Rippenhohlkörper in verschiedener Anordnung. Letztere sind am Billigsten, aber zumeist geeignet für die Ablagerung von Staub, was zu vermeiden ist. Sie werden auch gewöhnlich durch Holzkästen mit Füllungen von durchbrochenem Blech verkleidet. Durch ein Ventil wird die Menge des durchfliefsenden Wassers und somit die Raumerwärmung geregelt. Auch selbstthätige Regelungsvorrichtungen giebt es.

Die Warmwasserheizung bedarf stets wenigstens einiger Stunden zum Anheizen und kann einfrieren; sie eignet sich daher nicht für grofse, an sich kalte, nicht oft zu heizende Räume. Sie ist auch verhältnifsmäfsig theuer. Andererseits sind ihre Vortheile eine milde, angenehme Wärme ohne Ansengen des Staubes auf den Heizkörpern, grofse Ansammlung der Wärme, beste Wärmeregelungsmöglichkeit, einfache Bedienung, lange Haltbarkeit, gefahrloser und billiger Betrieb, daher für bessere Wohnhäuser, Schulen, öffentliche Gebäude mit Bureau- und Arbeitsräumen besonders geeignet.

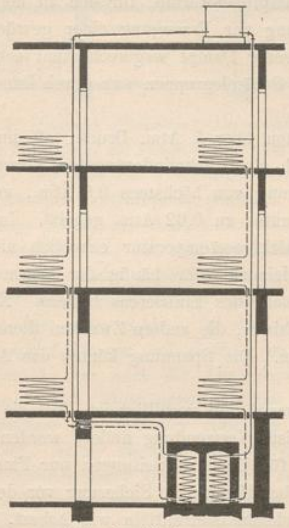


Abb. 6. *Heizung.*

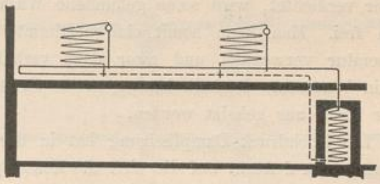


Abb. 7. *Heizung.*

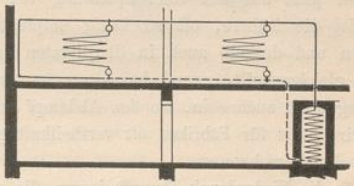


Abb. 8. *Heizung.*

Abb. 6, 7 und 8. *Heizung. Hochdruck- oder Heifswasserheizung. Das heifse Kesselwasser steigt in einem Rohrstrange bis zum höchstgelegenen Heizkörper, von dem aus es durch die darunter liegenden wieder zum Kessel zurückläuft. Es ist daher die Rohrlänge jedes Heizkörpers nach der hierdurch entstehenden Abkühlung und der für jeden Raum nöthigen Wärme zu bestimmen. In diesem Rundlaufe wird die Ausdehnung des Wassers während der Erhitzung und zugleich die Geschlossenheit des Systems durch ein Ventil ermöglicht. Die Rohrlänge eines Rundlaufsystems soll nicht über 180 m sein; darnach richtet sich die Anzahl der gleichen Systeme, die man von einer oder mehreren Feuerungen ausgehen lassen kann. Abb. 7 und 8: Rohrleitung bei Heizung von Räumen neben einander.*

b) Die Hochdruck- oder Heifswasserheizung mit 150°, neuerdings selten bis 200° heifsem Wasser, sodafs in ihr 4 bis 15 Atmosphären Druck herrscht. Daher geschweifste schmiedeiserne Rohre, Perkins-Rohr, 23 mm im Lichten, 33 mm äufserer Durchmesser. System s. Abb. 6, 7 u. 8. Temperatur des in den Kessel zurückfliefsenden Wassers 60 bis 80°. Nach überschläglicher Rechnung heizt 1 m Rohr 3 bis 4 cbm Luft in Räumen ohne besondere Zuführung frischer Luft. In den Rohren darf sich nirgend Luft sammeln können, daher keine Aufwärtskrümmungen in ihnen; Entlüftungen hier wegen des Drucks nicht möglich, aber alljährlich einmaliges Durchpumpen und zweimaliges Nachfüllen des Wassers nöthig. Der engen Rohre wegen ist die Anlage auch in vorhandenen Gebäuden leicht möglich; sie ist billig und für immerwährend zu heizende grofse Räume wie Treppenhäuser, Flure usw. wohl zu empfehlen, nicht für solche, deren Temperatur verschieden geregelt werden soll. Anheizen schnell; Bedienung einfach, aber mit Aufmerksamkeit auf Ueber-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

hitzung und auf die häufigen Undichtigkeiten der Rohre auszuführen; selbst plötzliches Zerspringen sowie Einfrieren möglich; auch Strahlung der Heizflächen und Versengen des Staubes. Wärmeaufspeicherung gering.

c) Mitteldruck-Wasserheizung. Darunter versteht man eine nach einer der beiden vorgenannten Heizungen so hergestellte Anlage, dafs das Ausdehnungsventil bei der Niederdruckheizung 100 bis 130°, bei der Hochdruckheizung 120 bis 140° Wassertemperatur zuläfst. Die Anlage ist billiger als die Warmwasserheizung, hat aber in allen Theilen mehr Spannung, welche freilich die der Heifswasserheizung nicht erreicht; es ist dieser gegenüber also auch in Folge der geringeren Wassererhitzung die Wärme angenehmer und weniger strahlend bei gröfserer Aufspeicherung der Wärme.

3. Die Dampfheizung. Sie besteht in einem Rohrsysteme, durch welches den Heizkörpern in einem Kessel erzeugter Wasserdampf zugeführt wird. Indem sich dieser gespannte Dampf zu Wasser verdichtet, wird seine gebundene Wärme, die Verdampfungswärme, für den zu heizenden Raum frei. Man kann somit eine bestimmte Dampfspannung zur Erzeugung einer gewünschten Temperatur verwenden und zwar dazu verhältnifsmäfsig wenig Dampf wagerecht und senkrecht weithin benutzen. Deshalb können grofse Gebäude oder gar Gebäudegruppen nur durch Dampf von einer Stelle aus geheizt werden.

Die Hochdruck-Dampfheizung hat in der Leitung selten über 5 Atm. Druck, oft nur eine Spannung von 2 Atm., auf die sich die Kesselspannung durch ein Druckminderungsventil ermäfsigen läfst. Die Niederdruck-Dampfheizung hat eine Kesselspannung von höchstens 0,5 Atm., meistens wird aber jetzt nur mit einer Spannung von 0,15 bis herunter zu 0,02 Atm. geheizt. In Folge dessen ist die frühere, oft so lästig empfundene hohe Heizkörpertemperatur erheblich niedriger geworden und deshalb auch in den letzten Jahren diese Heizung sehr häufig der Warmwasserheizung gleichgestellt, zumal bei dieser immer noch die Gefahr des Einfrierens besteht. Niedrige Spannung mufs auch sein, wo der Abdampf von Dampfmaschinen, die andern Zwecken dienen, benutzt wird, was für Fabriken oft vortheilhaft geschehen kann. Die Spannung könnte das Arbeiten der Maschine erschweren.

Für die Niederdruck-Dampfheizung, die so vervollkommnet und verbilligt ist, dafs sie für die meisten Zwecke genügt und daher jetzt auch wohl die meiste Verwendung findet, werden Rohre aus Gufs- oder Schmiedeisen, auch Muffenrohre genommen, für Hochdruckleitungen nur Flanschenrohre. Anbringung wie bei der Warmwasserleitung, jedoch bei Hochdruck Sicherung vor dem Anbrennen von Holztheilen nöthig durch Isolirung mit verschiedenen Isolirmitteln wie Asbest, Kieselguhr usw., mit denen sie umhüllt werden (Brei, Schnüre, Schläuche usw.). Leitungsnetz bei Hochdruck s. Abb. 9. Die Leitungen bei Niederdruck verschieden, z. B. Zuleitung des Dampfes zu den Heizkörpern und Ableitung des Condenswassers durch dasselbe Rohr Abb. 10, oder durch getrennte Rohre Abb. 11. Bei jeder Dampfheizung mufs die Luft entweichen können, wenn der Dampf einströmt, daher Vermeidung von Luftsäcken, Anlegung von Entlüftungsventilen usw. Als Heizkörper schmiedeiserne Schlangenrohre, auch Oefen aus Rohren oder doppeltem Cylinder, besonders aber, um grofse Heizflächen auf wenig Raum zu bringen, gufseiserne Rippenrohre und solche Rippenheizkörper, die aus gleichen Stücken vereinigt sind; auf ihnen leicht Staubansammlung; ihres unschönen Aussehens wegen am Besten Verkleidung durch einen Kasten mit Wänden von durchbrochenem Blech. Besser und schöner aber theuerer sind die nach amerikanischer Art hergestellten sogen. Radiatoren. Sie haben viel Heizfläche, wenig Flächen für Staub, bedürfen wenig Raum und sehen so gut aus, dafs Verkleidung unnöthig, Abb. 12. Die Heizung regelt man durch Absperrung des in die Heizkörper dringenden Dampfes, durch Abschlufs des Heizkörpers von dem zu heizenden Raume und durch Verminderung der Heizfläche. Die verbrauchte Wärmemenge kann ermittelt werden durch die Menge des Condenswasserabflusses.

Die Dampfheizung hat den Vortheil, sich fast beliebig weit hin ausdehnen und besonders gut regeln zu lassen, auch dauert das Anheizen nicht lange. Die Bedienung ist leicht, wenngleich bei Hochdruck der Kessel Aufmerksamkeit erfordert. Bei Hochdruck ist auch die Einrichtung leicht

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

anzubringen, aber Kessel und Leitungen werden leicht undicht. Wegen der Gefahr des Zerspringens staatliche Kesselaufsicht; bei der Anheizung Töne in Leitung und Heizkörpern; für grofse Anlagen

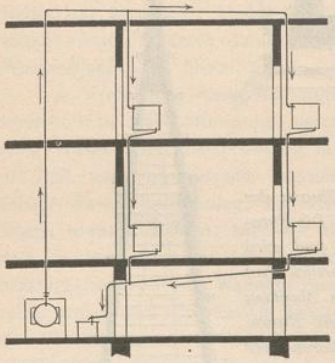


Abb. 9. *Heizung. Hochdruck-Dampfheizung. Vom Kessel geht die Hauptleitung zum Dachboden, auf dem die Vertheilung nach den verschiedenen Heizkörpern geschieht. Von letzteren Ablauf des Condenswassers in ein besonderes Gefäfs, aus dem es zweckmäfsig dem Kessel wieder zugeführt werden kann. Dampf und Condenswasser gleichlaufend, sonst hört man Schläge in der Leitung. Liegende Leitungen mit Gefälle von mindestens 1 : 300 nach der Dampfrichtung; steigende mit Entwässerung unten. Die Vertheilung des Dampfes auch im Keller möglich. In der Rücklaufleitung Trennung des Condenswassers vom Dampfe, der zurückzuhalten ist, durch Ventile, Hähne, selbstthätige Ableiter usw. in verschiedener Art.*

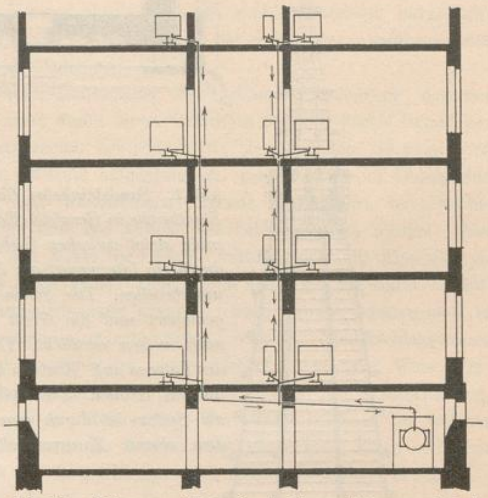


Abb. 10. *Heizung. Niederdruck-Dampfheizung, bei der dasselbe Rohr den Dampf den Heizkörpern zuführt und das Niederschlagswasser von diesen zum Kessel zurückführt. Bei dieser Art lassen sich Schläge in den Leitungen nur schwer vermeiden, daher wird sie seltener ausgeführt als andere.*

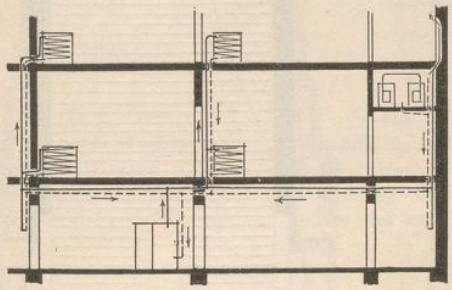


Abb. 11. *Heizung. Niederdruck-Dampfheizung, bei der für Dampfzuleitung und für Niederschlagswasserrückleitung je ein besonderes Rohr vorhanden ist. Schleifen zwischen beiden zur Verhinderung des Eindringens von Dampf in die Ableitung; Vorkehrung für die Luftentweichung aus den Rohren.*

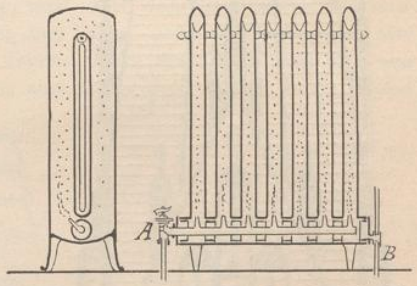


Abb. 12. *Heizung. Quer- und Längenschnitt der Radiatoren des Körting'schen Patent-Luftumwälzungsverfahrens, durch welches bezweckt wird, dafs alle Theile durchweg gleiche Temperatur erhalten, also die Heizfläche eine milde Temperatur hat. Es findet somit kein Anschwelen der auf ihr gelagerten Staubtheilchen statt und in Folge dessen macht sich auch keine trockene Luft fühlbar. Diese Vorzüge werden dadurch erreicht, dafs der unten bei A eintretende Dampf in jedes Element durch eine Düse einströmt, wobei er sich im raschen Kreislaufe mit der Luft mischt und seine Wärme an die Wandungen abgiebt. Bei B fliefst das Condenswasser ab.*

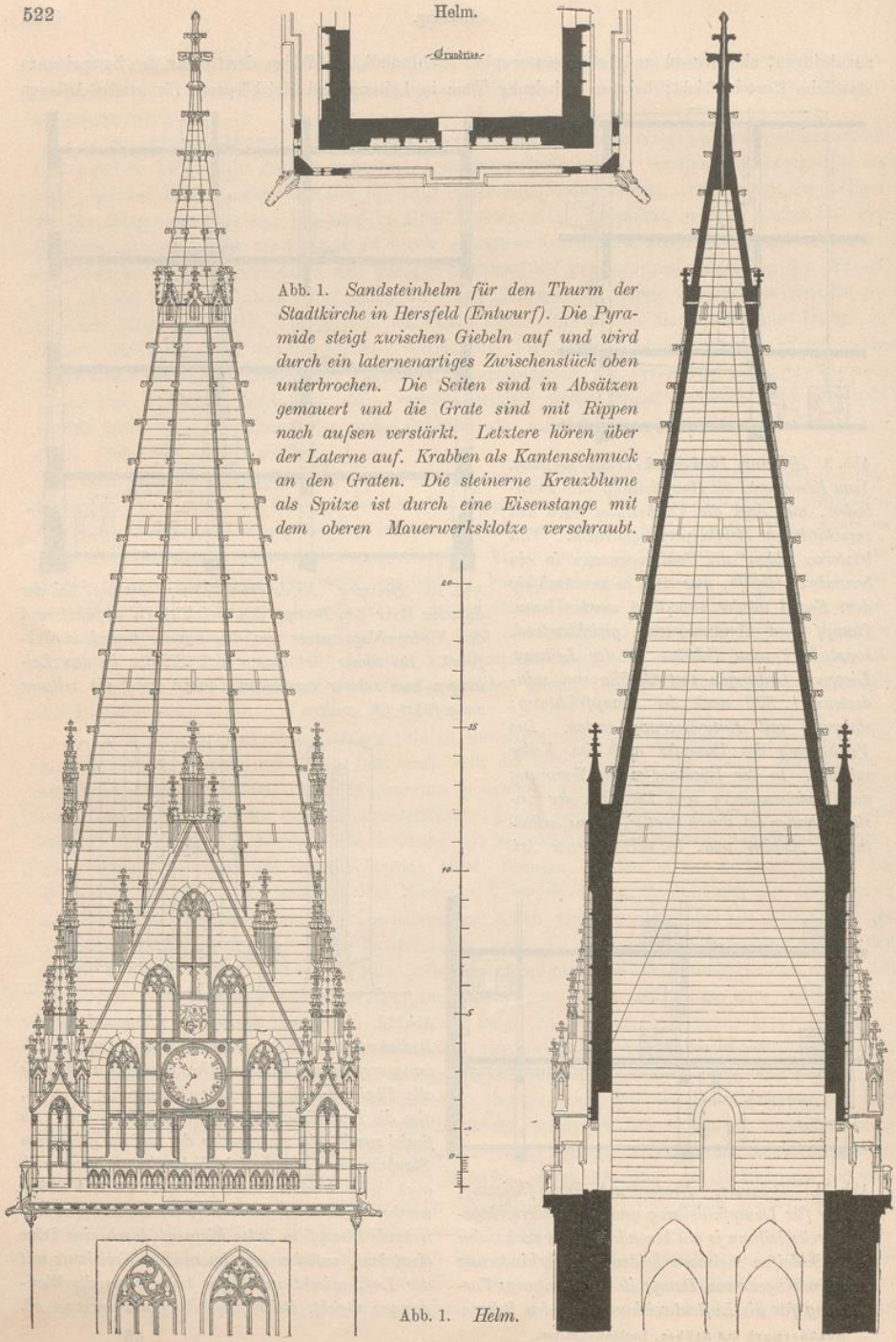


Abb. 1. *Sandsteinhelm für den Thurm der Stadtkirche in Hersfeld (Entwurf). Die Pyramide steigt zwischen Giebeln auf und wird durch ein laternenartiges Zwischenstück oben unterbrochen. Die Seiten sind in Absätzen gemauert und die Grate sind mit Rippen nach aufsen verstärkt. Letztere hören über der Laterne auf. Krabben als Kantenschmuck an den Graten. Die steinerne Kreuzblume als Spitze ist durch eine Eisenstange mit dem oberen Mauerwerksklotze verschraubt.*

Abb. 1. *Helm.*

geeignet. Bei Niederdruck sind die weiten Rohre oft nur gut in Neubauten anzulegen, doch ist die Wärme fast so mild wie bei Warmwasserheizung; Betrieb meist ununterbrochen und gefahrlos; Haltbarkeit lange gut, besonders wenn das Wasser abgeleitet wird, sodafs Einfrieren unmöglich; unangenehmes Geräusch durch Schläge und Knalle in der Leitung bei unrichtiger Ausführung des Wasserablaufs; fast überall aufser für grofse Gebäude vortheilhaft.

4. Vereinigung dieser Heizungen: a) Wasser-Luftheizung oder b) Dampf-Luftheizung; darunter versteht man eine Luftheizung, deren Luft nicht durch einen Calorifère sondern durch Heizkörper einer Wasser- oder Dampfheizung in der Heizkammer erwärmt wird. Je nach dem Systeme wird die Luft mehr oder minder angenehm sein, Wärme aufgespeichert werden usw. c) Durch eine Dampf-Wasser-Luftheizung, bei welcher in den Heizkammern liegende Wasserrohre von Dampfrohren erwärmt werden, kann bei einer Feuerstelle die Anlage eine beliebig grofse werden, ohne dafs die Annehmlichkeit der Aufspeicherung und Milde der Wärme verloren geht. d) Eine Dampf-Wasserheizung ist eine Wasserheizung, deren Kesselwasser nicht durch Feuer sondern durch Dampfrohre erhizt wird (gewöhnlich Dampf-Warmwasserheizung genannt); auch können letztere statt in den Kessel in die mit Wasser gefüllten Heizkörper gelegt werden, oder das Niederschlagswasser von in Oefen geleiteten Dampf wird, so weit es nöthig ist, aufgespeichert. Auf diese Weise Vereinigung der Vortheile von Dampfheizung, Ausdehnungsmöglichkeit, mit denen der Wasserheizung, angenehme Wärme und Wärmeaufspeicherung. e) Die Heifswasser-Warmwasserheizung, bei welcher die Heizkörper eine milde Wärme ausstrahlen und die Wärme sich gut regeln lassen soll, hat Wasseröfen, in denen das Wasser sich durch die Rohrschlange einer Heifswasseranlage erwärmt.

hellenisch s. griechisch.

hellenistisch ist die auf den hellenischen Bildungsgrundsätzen beruhende Formengebung, wie sie in der besten Zeit römischer Kunst, auch von einigen Meistern der Renaissance, jedoch weniger als in neuester Zeit angestrebt ist.

Der **Helm** ist 1. die kriegerische Kopfbedeckung als Rüstungsstück bezw. Vertheidigungswaffe, wie sie in den verschiedenen Zeiten sich gewandelt hat und namentlich in der Heroldskunst noch jetzt eine Rolle spielt, 2. der nach oben enge, nach unten weite Rauchmantel über einer Feuerung, 3. der Stiel an Werkzeugen zum Schlagen und Hauen, meist von Weifsbuchen- oder Rüsternholz, 4. der das Dach bildende Theil eines Thurms, sofern dieses Dach nicht etwa eine Plattform ist, die nicht weiter in die Augen fällt, oder auch nur so flach ist, dafs es wie bei den

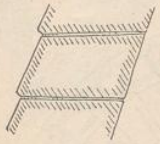


Abb. 2. *Helm.*
Wandung in Werkstein mit wagerechten Fugen; Abkantung des spitzen Winkels im Aeufseren.

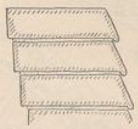


Abb. 3. *Helm.*
Wandung in Backstein mit wagerechten Fugen; Nasenansatz zur Vermeidung des spitzen Winkels aufsen und zur Ueberdeckung der Fuge.

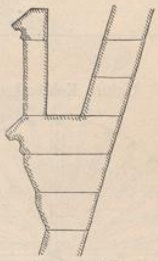


Abb. 4. *Helm mit ausgekragtem Umgange.*

altchristlichen Glockenthürmen Italiens über dem steinernen Rumpfe keine Rolle spielt. Ein Thurmhelm hat also weniger den Zweck der Wasserableitung, den ja die durchbrochenen Steinhelme überhaupt nicht haben können, als eines oberen monumentalen Thurmabschlusses. Er bildet gewöhnlich ein Zelt- oder Kegeldach und hat sich mit der Renaissance auch kuppel-, hauben- und zwiebelförmig in geschweiften Linien und mit Laternenaufbau ausgebildet. Die grofsartigsten Helme zeigen uns aber die Kirchthürme der romanischen und besonders der gothischen Zeit sowohl in Holz

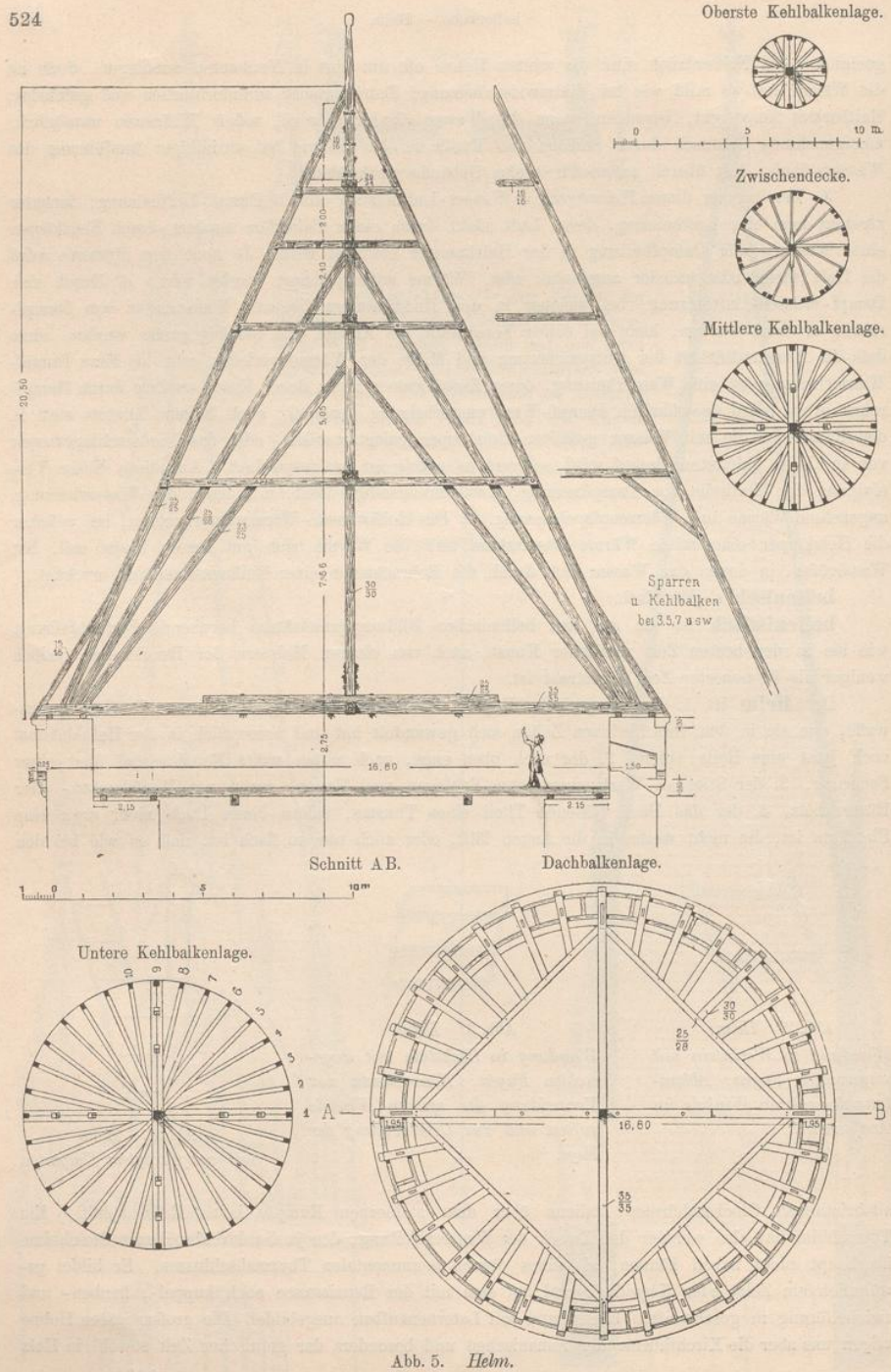

Oberste Kehlbalkenlage.
Zwischendecke.
Mittlere Kehlbalkenlage.
Sparren
u. Kehlbalken
bei 3,5,7 usw
Schnitt AB.
Dachbalkenlage.
Untere Kehlbalkenlage.
A
B
16,60
20,50
2,15
2,15
1,50
1,95
1,95
2,75
5,05
7,56
2,00
2,10
30/30
25/28
35/35
0
5
10 m

Abb. 5. *Helm.*

mit Metall- und Steindeckung, als namentlich auch in Werkstein von allerreichster Durchbildung. Diese riesenhaften Steinpyramiden, die, besonders wenn sie maafswerkartig durchbrochen sind, doch nur einen idealen Zweck haben können, versinnbildlichen in ihrem kühnen bis in die Wolken aufragenden und dabei immer mehr an Stoffe verlierenden Aufbaue das ganz auf den Himmel gerichtete, das Irdische überwindende Streben des Mittelalters nach den Gütern der Kirche, als der alleinigen Inhaberin aller geistigen Bildung und Macht zu jener Zeit.

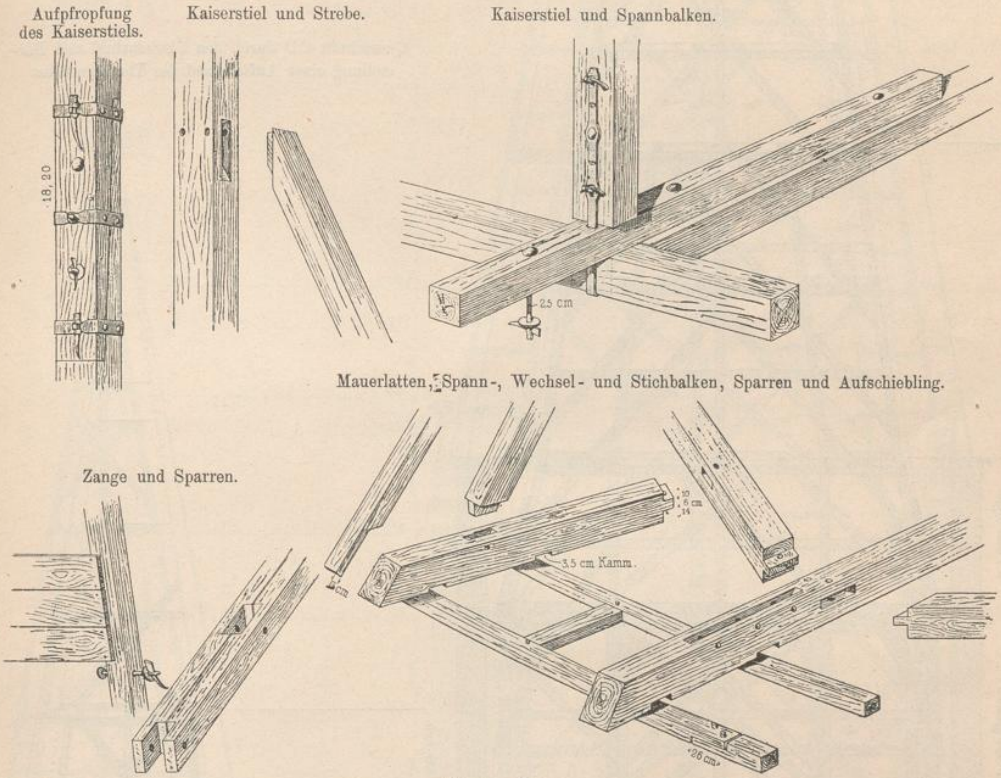
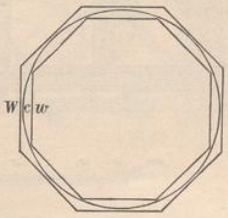
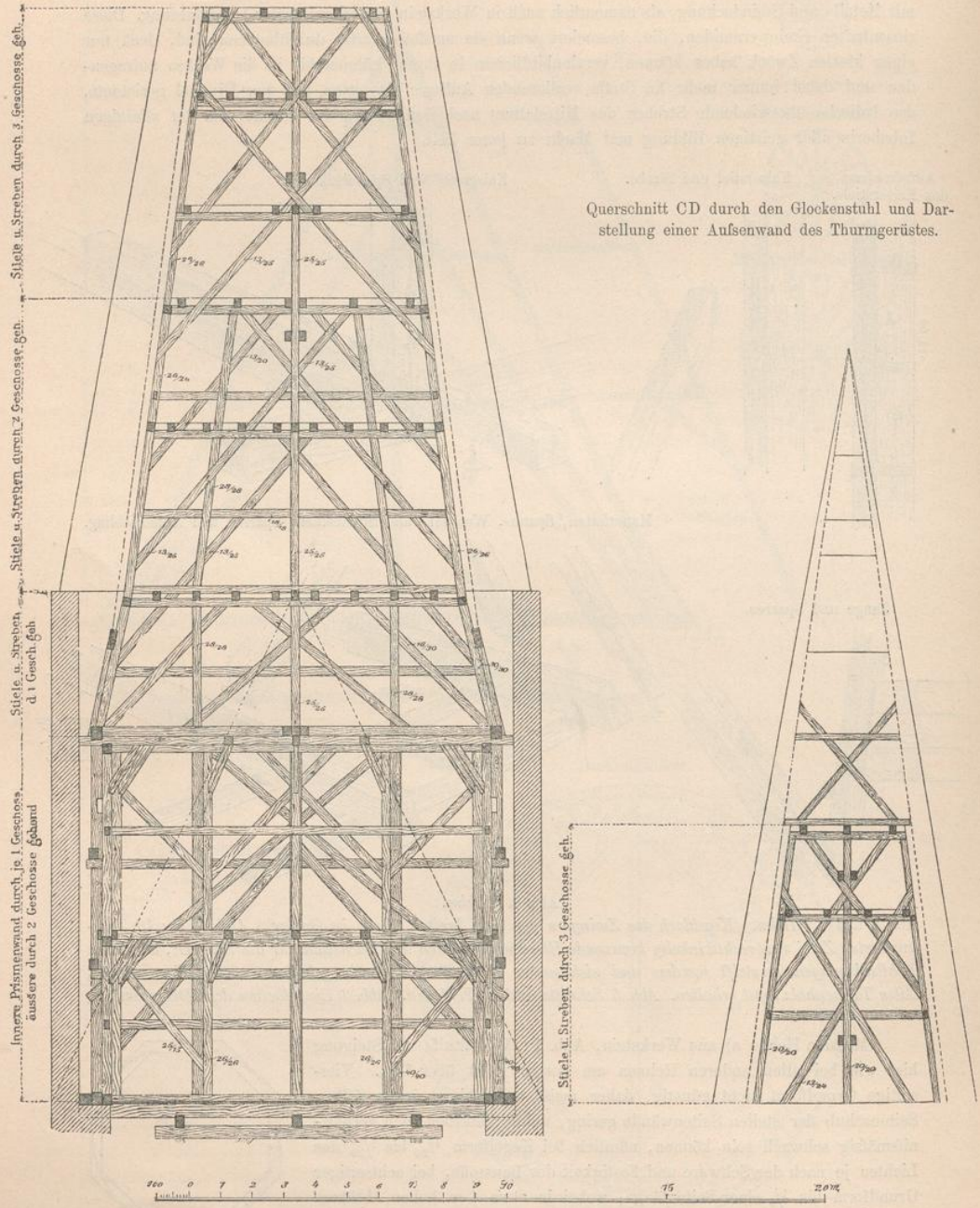


Abb. 6. *Helm.*

Abb. 5 und 6. *Helm. Kegeldach des Zwingers vor dem breiten Thore in Goslar. Anfang des 16. Jahrhunderts. Zwei sich rechtwinkelig kreuzende Hängewerke bilden den Dachstuhl für die Sparren, die durch Kehlbalkenlagen versteift werden und sich unten in die von Wechseln gehaltenen Stichbalken zapfen. Alles Tannenholz, gut erhalten. Abb. 5 Schnitte und Balkenlagen. Abb. 6 Einzelheiten des Holzverbandes.*

Massive Helme a) aus Werkstein, Abb. 1; Verhältnifs der Steigung hier wie bei allen anderen Helmen am Besten nicht über 1 : 4. Vierseitige Grundform nicht günstig, daher meist achteckige; runde selten. Seitenschub der steilen Seitenwände gering, daher dieselben auch verhältnifsmäfsig schwach sein können, nämlich bei Kegelform $^1/_{24}$ bis $^1/_{30}$ des Lichten je nach der Schwere und Festigkeit des Baustoffs, bei achtseitiger Grundform bis $^1/_9$ einer Seitenlänge, wobei in etwa 4 m hohen Absätzen gemauert werden kann und zwar so, dafs der oberste immer noch 12 cm





Querschnitt CD durch den Glockenstuhl und Darstellung einer Aufsenwand des Thurmgerüstes.

Abb. 7. *Helm.*

Schnitt A B.

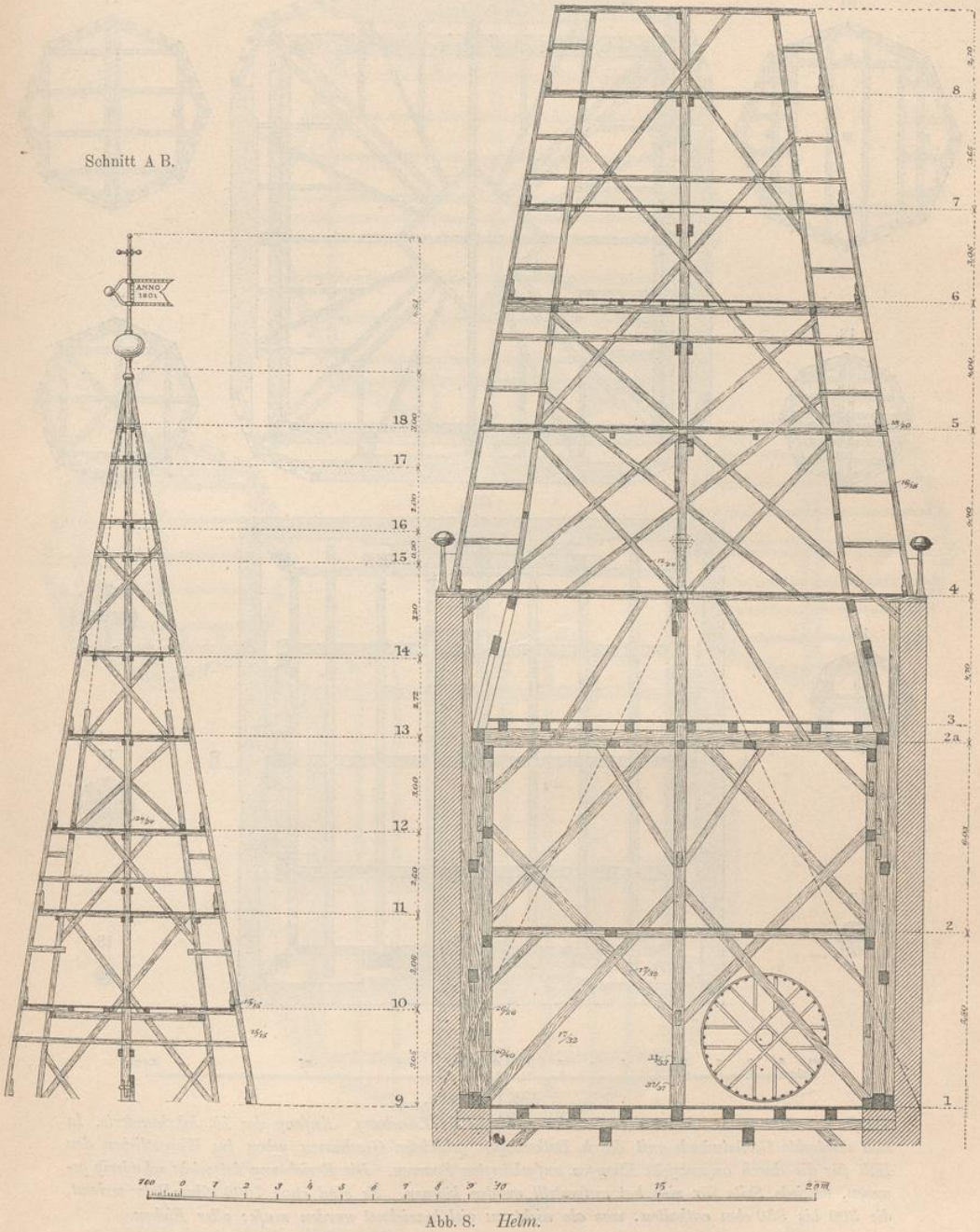


Abb. 8. *Helm.*

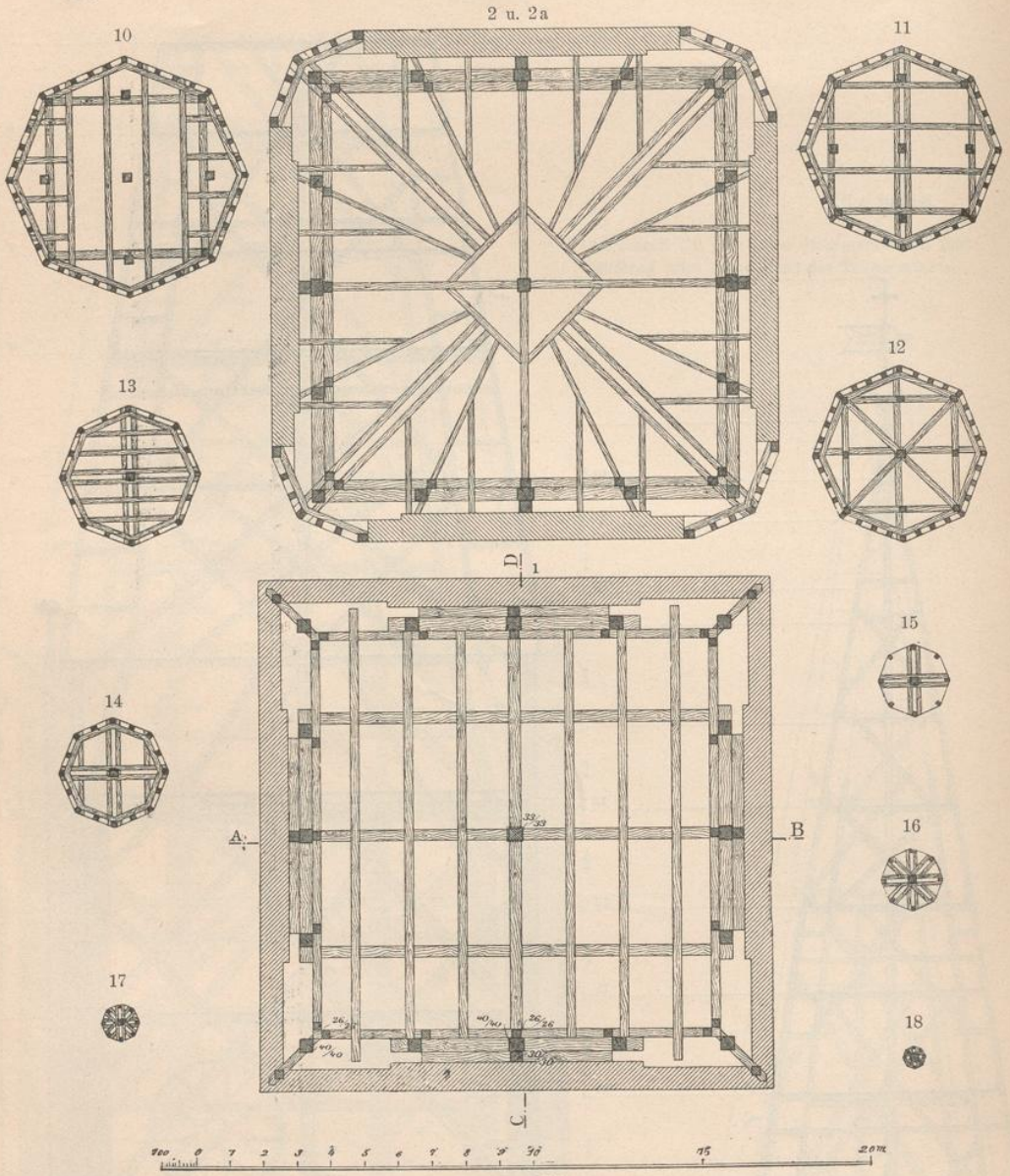


Abb. 9. *Helm.*

Abb. 7, 8, 9, 10 und 11. *Helm der St. Johanniskirche in Lüneburg. Anfang des 15. Jahrhunderts. In sich verstrebte Gerüstwände mit durch Balkenlagen gebildeten Geschossen geben im Wesentlichen den Halt für die durch angenagelte Knaggen aufgehängten Sparren. Die Errichtung ist nicht schwierig gewesen, da jede Seite für sich hat aufgestellt werden können. Es sind etwa 7000 lfdm Holz verbaut, die 300 bis 350 cbm enthalten, was als nicht zu viel bezeichnet werden mufs; alles Eichen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

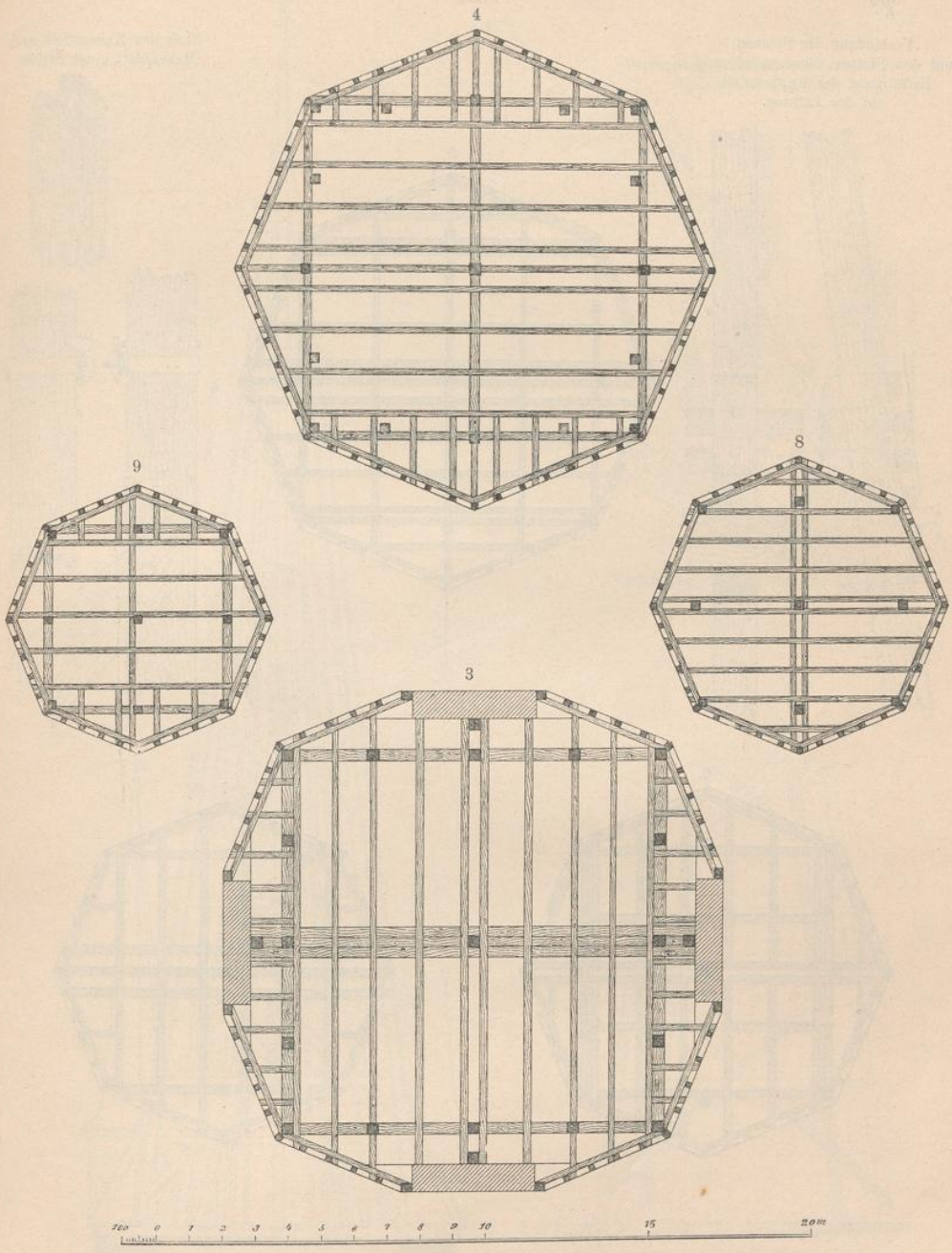
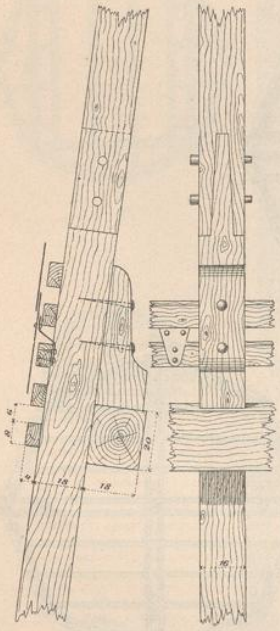
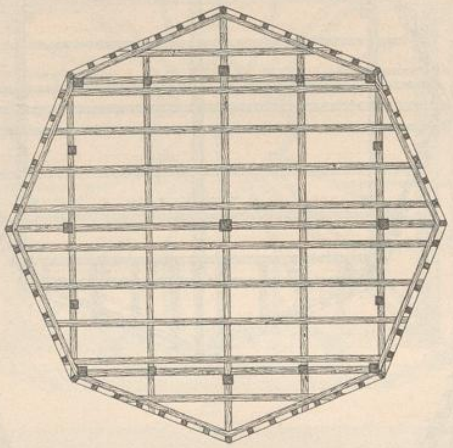


Abb. 10. *Helm.*

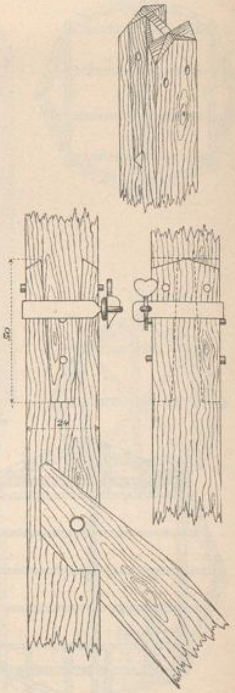
Verbindung der Sparren mit den Pfetten, Sparrenstofs und Befestigung der Kupfertafeln auf der Lattung.



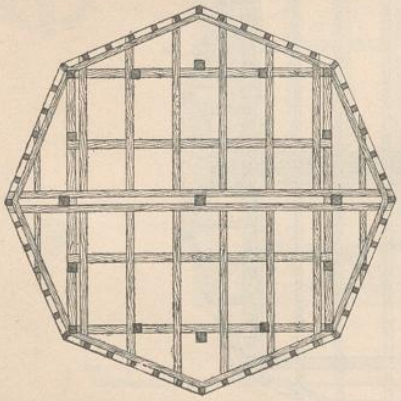
5



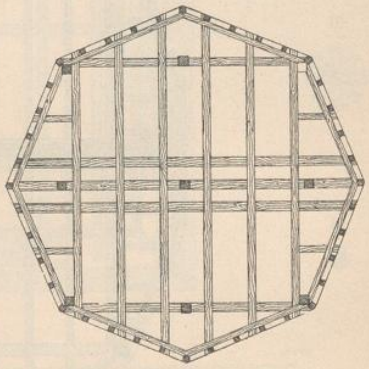
Stofs des Kaiserstiels und Hakenblatt einer Strebe.



6



7



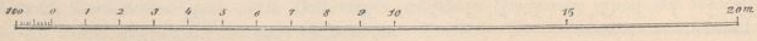
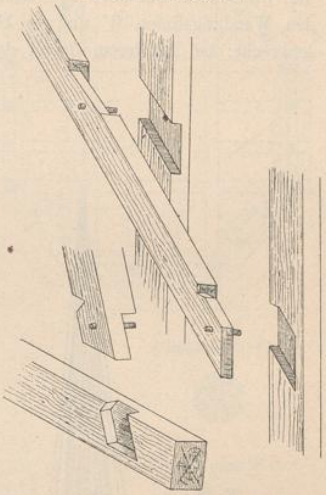
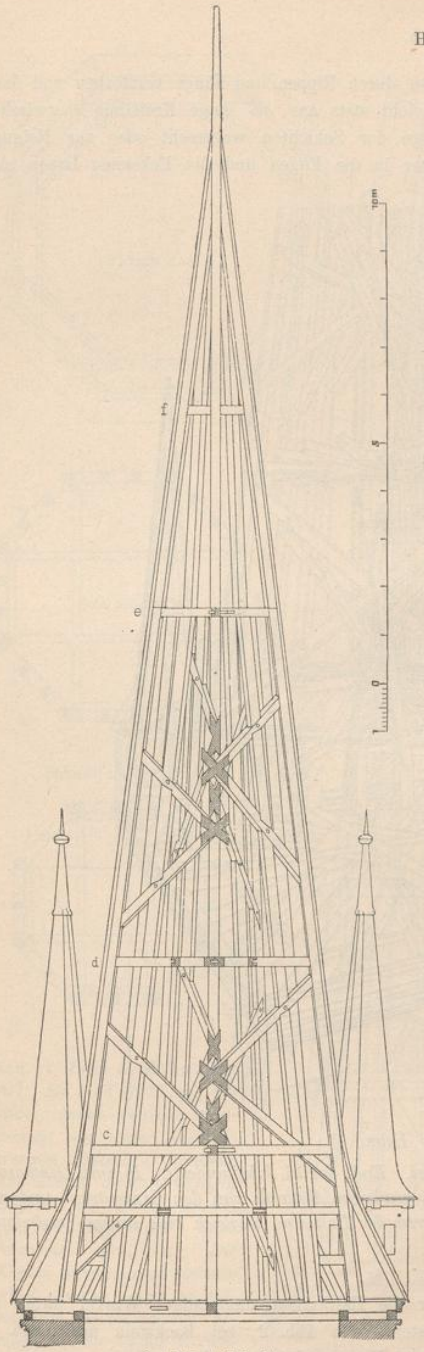


Abb. 11. *Helm.*

Verbindung eines Andreaskreuzarmes mit dem Gratsparren.



Verbindung einer Strebe mit dem Balken (Glockenstuhl).



Ost-West-Schnitt.

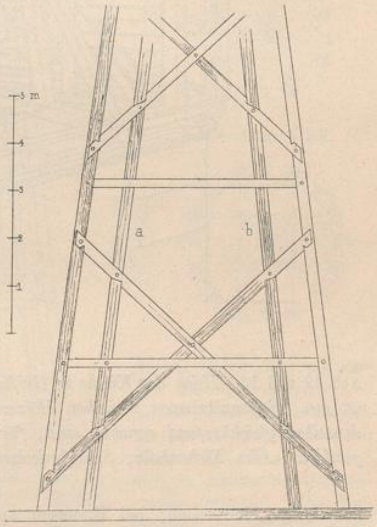


Abb. 12. *Helm.*

stark bleibt. Uebrigens kann man die Wandungen durch Rippen und Ringe verstärken und dann die Wandstärke bis auf $^1/_{18}$ vermindern; diese reicht stets aus, so lange Kreislinie c zwischen den Wandungslinien W und w bleibt. Lagerfuge der Schichten wagerecht oder zur Neigung senkrecht; bei Letzterem dringt der Regen leichter in die Fugen und die Ecksteine lassen sich

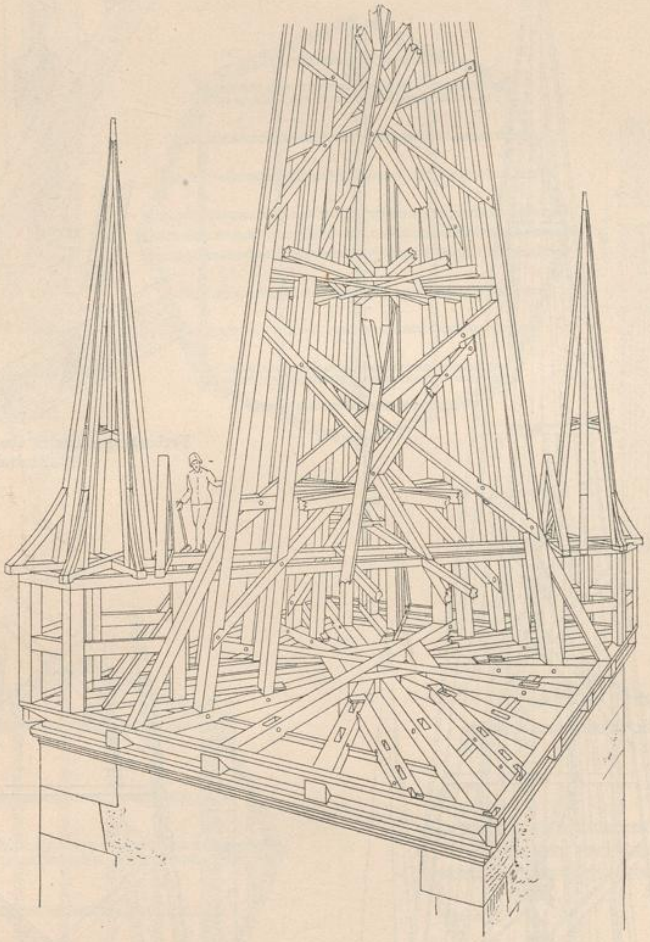


Abb. 13. *Helm.*

Abb. 12 und 13. *Helm der Kirche in Grifte bei Cassel. Ende des 15. Jahrhunderts. In zwei Geschossen ist aus Diagonalkreuzen zwischen Hölzern, die in gewissem Abstande von den Gratsparren und mit denselben gleichlaufend errichtet sind, für die Sparren der Halt und zugleich eine innere Verstrebung gebildet. Alles Eichenholz; Schieferdeckung.*

schwieriger herstellen; bei Ersterem spitzer, für die Haltbarkeit ungünstiger Winkel unten an den Schichten; Vermeidung desselben bei Sandstein nach Abb. 2, bei Backstein nach Abb. 3. Vereinigung der Wandungen an der Spitze zu einem Mauerwerksklotze, dessen Steine gut zu verdübeln sind und durch den inmitten senkrecht das Loch für die Helmstange geht. Diese über dem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

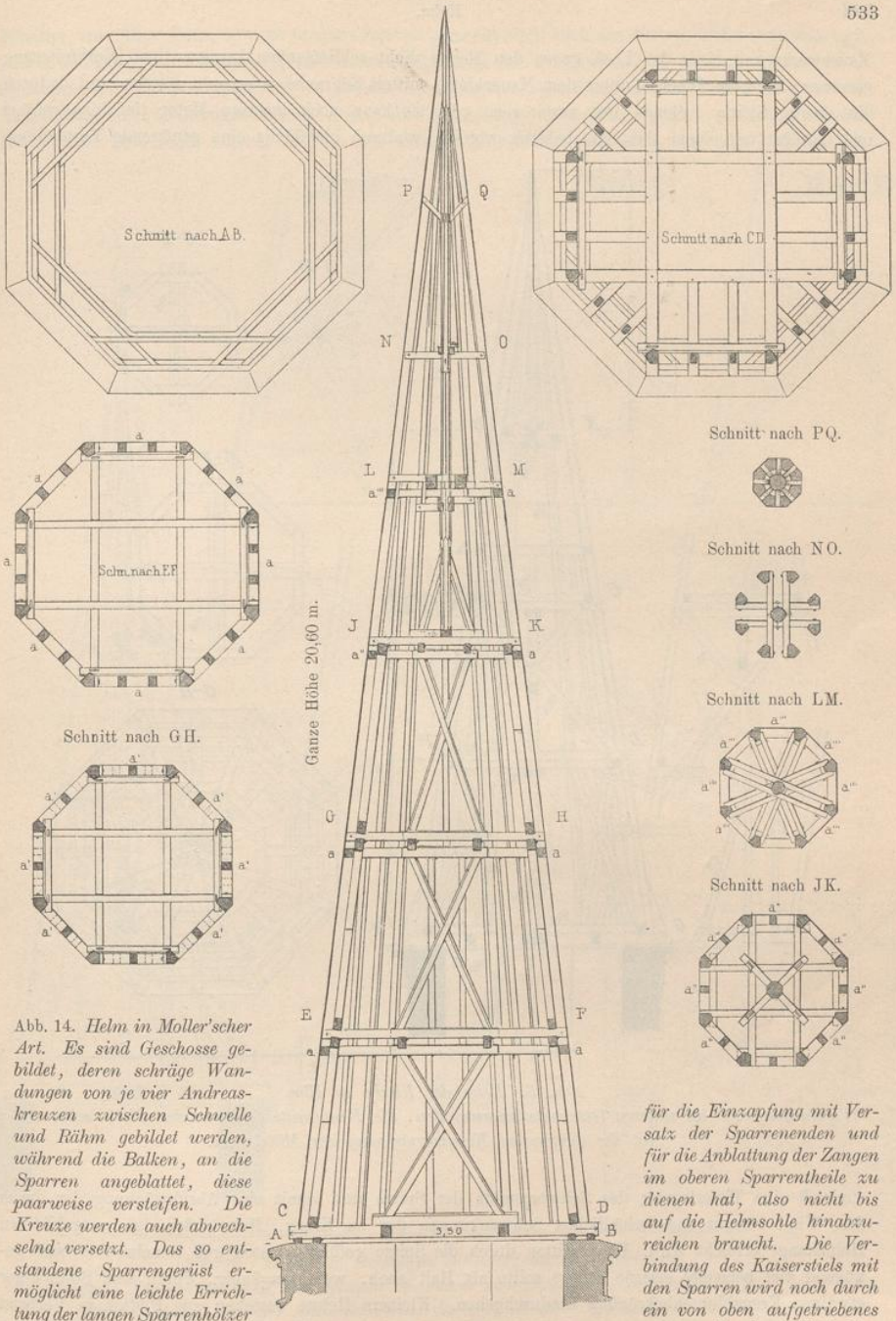


Abb. 14. *Helm in Moller'scher Art. Es sind Geschosse gebildet, deren schräge Wandungen von je vier Andreaskreuzen zwischen Schwelle und Rähm gebildet werden, während die Balken, an die Sparren angeblattet, diese paarweise versteifen. Die Kreuze werden auch abwechselnd versetzt. Das so entstandene Sparrengerüst ermöglicht eine leichte Errichtung der langen Sparrenhölzer und des Kaiserstiels, der nur für die Einzapfung mit Versatz der Sparrenenden und für die Anblattung der Zangen im oberen Sparrentheile zu dienen hat, also nicht bis auf die Helmsohle hinabzureichen braucht. Die Verbindung des Kaiserstiels mit den Sparren wird noch durch ein von oben aufgetriebenes eisernes Band vervollständigt.*

Abb. 14. *Helm.*

Mauerwerke mit einer das Loch gegen den Regen dicht schliefsenden kappenartigen Verbreiterung versehen, kann im Inneren unter dem Mauerklotze mittels Schraube angezogen werden und dadurch die oberen Steine vollends fest vereinigen, oder sie kann noch mehrere Meter tief hinabgeführt und daselbst mit einem Gewichte belastet werden, wodurch gleichfalls eine genügende Verbindung,

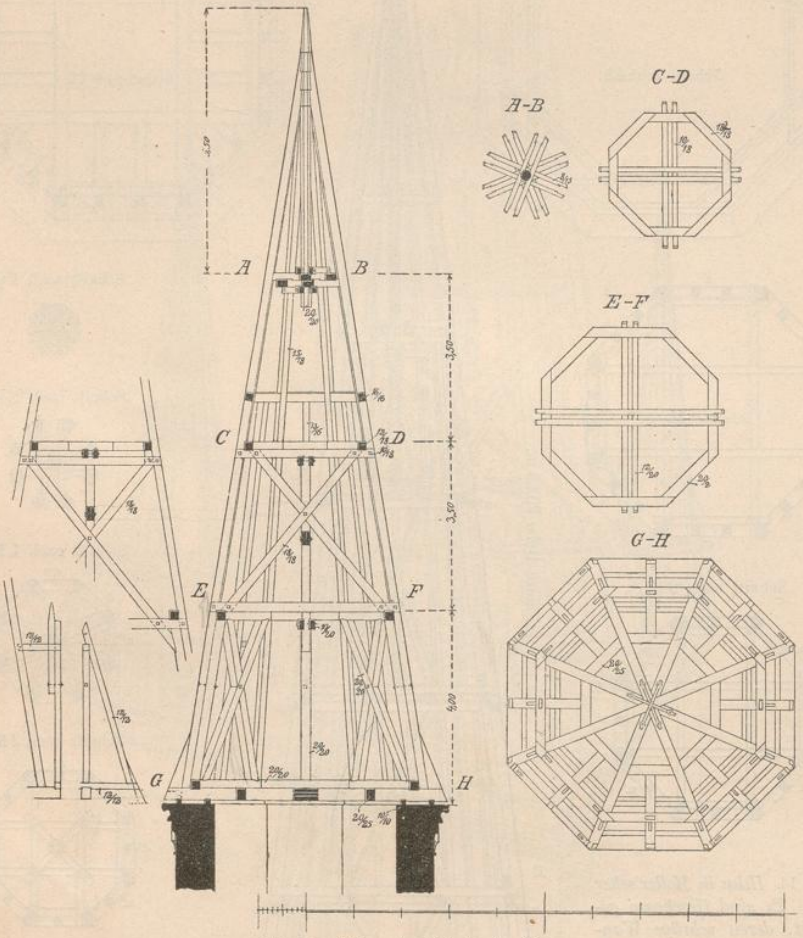


Abb. 15. *Helm der Kirche in Elm.*
Vereinigung der im unteren Geschosse angewandten, die Raummitte freilassenden Moller'schen Art mit der diagonalen Kreuzverstrebung des Mittelalters.

zugleich eine Tieferlegung des Schwerpunkts der Spitze und somit eine Abschwächung der durch den Wind verursachten schädlichen Schwankungen der zu Kreuz, Hahn oder dgl. ausgebildeten Helmstange erreicht wird. Diese mitten durch die Spitze geführte, unten gut verschraubte oder genügend tief belastete eiserne Stange sollte als Halt auch, wenn angängig, durch den Stein einer etwaigen Kreuzblumenbekrönung hindurchgehen. Kleinere Helme bestehen aus Platten in Verband an den Kanten versetzt; maafswerkliche Durchbrechungen der Wandungen, wie sie am Freiburger

Münster, am Cölner Dome usw. so überaus reizvoll gemacht sind, auch aus Platten meist zwischen nach aufsen und innen zur Verstärkung vortretenden Rippen an den Helmkanten; Verband der Platten durch Spundung und durch Verdübelung in Bronze. Auskragung eines Umgangs am Helme nach Abb. 4, Ausführung einer Helmunterbrechung durch eine Art Laterne, deren Mauerstärke mit Bezug auf den Schub ihrer Bedachung stärker als die der unteren Helmwände sein mufs, aus Abb. 1 ersichtlich.

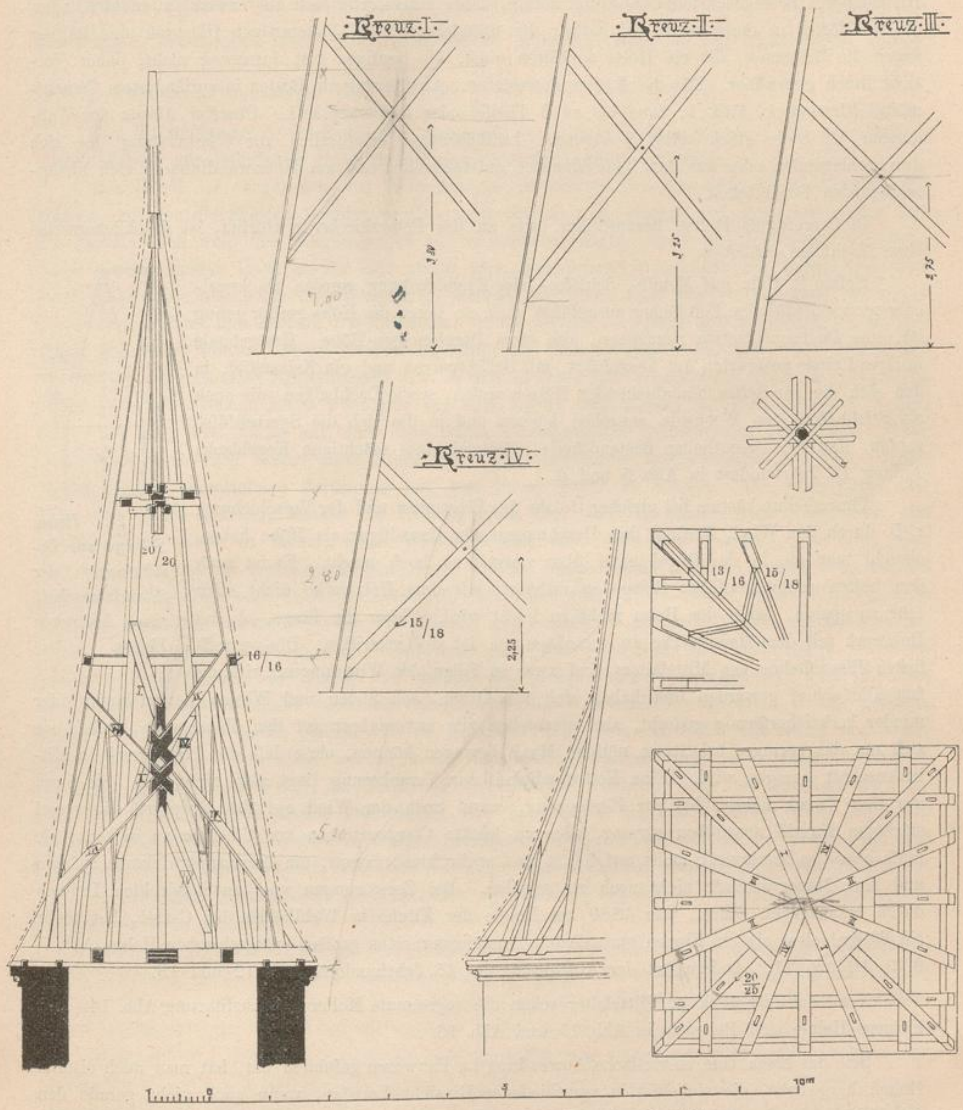


Abb. 16. *Helm der Kirche in Allendorf an der Landsburg.*
Die diagonale Kreuzverstrebung der Sparren bei einem kleineren Helme angewandt. Die Hölzer der Kreuze dürfen einander nicht berühren, darnach ist ihre Höhenlage zu bestimmen.

Helme in Ziegelmauerwerk sind oft billiger als sandsteinerne, hölzerne oder eiserne; gröfsere sind in Folge der Feuchtigkeit durch Regen, Schnee und Niederschlag, sowie des Frostes schon nach einigen Jahrzehnten verwettert; kleinere aus dem Mittelalter haben sich erhalten. Ausführung mit wagerechten oder zur Neigung senkrechten Lagerfugen; Spitze besser durch Quader zu ersetzen, sonst mit Umkleidung in Blei- oder Kupferblech. Auch hier lothrecht durch die Spitze geführte Helmstange. Beste Backsteine unbedingt nöthig, daher klinkerartig feste zu verwenden, nicht Klinker, da der Mörtel an ihnen nicht gut haftet; die mittelalterlichen klinkerartigen Glasuren sind haltbar gegen die Witterung, die ein Helm aushalten mufs, die heutigen fast durchweg nicht, daher Vorsicht ihnen gegenüber. Für die Kanten Formsteine. Ausführung am Besten in verlängertem Cementmörtel (Cement 1, Kalk 1, Sand bis zu 6 Theile) oder in Cementkalk. Oberster Absatz der Wandungen $^1/_2$ Stein stark meist genügend. Luftöffnungen erforderlich zur Verdunstung der sich durchschlagenden oder aus dem Thurminneren aufsteigenden und am Helmwandinneren sich niederschlagenden Feuchtigkeit.

In Cementgufs Helme herzustellen, wie an der Peterskirche in Görlitz, ist glücklicherweise ohne Nachfolge geblieben.

Helme in Holz mit Metall-, Schiefer- oder Ziegeldeckung werden als kegel- oder pyramidenförmige Zeltdächer ausgeführt, d. h. so lange die Höhe gering genug ist, eine Dachconstruction zuzulassen, also etwa Durchmesser-Höhe. Gratgebinde in irgend einer geeigneten Art ausgeführt, mit Schiftsparren und ein Kaiserstiel, in den sich die zur Spitze hinaufgehenden Hölzer zapfen, sowie Dachbalken, die auch als Stichbalken von Wechseln ausgehen können und in die sich die Sparrenfüfse zapfen, sind die wesentlichen Bestandtheile. Beispiel eines mächtigen Kegeldachs Anfang 16. Jahrhundert in Abb. 5 und 6.

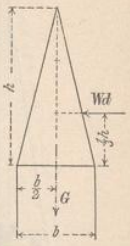


Abb. 17. *Helm. Schema zur Bestimmung der Standsicherheit eines hölzernen Helms.*

Thurmhelme können bei gleicher Gefahr des Umsturzes und der Verschiebung, z. B. durch den Wind, fünfmal den Durchmesser der Grundfigur als Höhe haben, obwohl man sie in der Regel nicht über viermal so hoch macht. Es ist nach den besten mittelalterlichen Beispielen rathsam, mit dem Holzwerke nicht allzu sehr zu sparen, damit der Helm nicht zu leicht wird. Ueber die Frage, ob das Holzwerk mit dem Mauerwerke zu verankern sei, ist viel gestritten. Die vortrefflichen Riesenhelme des Mittelalters sind zwar in Folge der Witterungseinwirkung fast alle schief geworden und haben sich von Osten nach Süden und Westen herum mehr oder minder korkzieherförmig gedreht, aber sie stehen alle unverankert auf den Mauerlatten, sodafs sie sich um das geringe, bei Sturm nöthige Maafs bewegen können, ohne dafs das Mauerwerk in Mitleidenschaft gezogen wird. Eine Nothwendigkeit zur Verankerung liegt also nicht vor. Sie kann nur den Zweck haben, bis zur Eindeckung, wenn noch der Wind auf das Gespärre einen viel stärkeren Angriff auszuüben vermag, oder zu leichte Constructionen vor Umsturz zu sichern; sie mufs aber das Mauerwerk meist auf 5,0 m und mehr hinab fassen, um überhaupt wirksam zu sein und dem Mauerverbande nicht noch zu schaden. Bei Zerstörungen von uneingedeckten Helmen durch orkanartigen Sturm, wie 1889 am Helme der Kirche in Wehlheiden bei Cassel, hat mehr ein Wegschieben als ein Kippen stattgehabt. Ausführung eines grofsen spätgothischen Helms Abb. 7, 8, 9, 10 und 11. Andere Art der Ausführung im 15. Jahrhunderte Abb. 12 und 13.

Verwendet ist auch im Mittelalter schon die sogenannte Mollersche Ausführung Abb. 14. Für kleinere Helme sind Beispiele in Abb. 15 und Abb. 16.

Seit das Eisen eine so vielfache Anwendung im Bauwesen gefunden hat, hat man auch eiserne Helme hergestellt, die vielleicht in verschiedener Hinsicht Vorzüge, wenn auch nicht gerade den der Billigkeit, haben und daher unter Umständen wohl angebracht sein mögen, hier aber als Aufgaben des Ingenieurs nicht berücksichtigt werden können, da für sie der Architekt meist nur die Kunstform angiebt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Standsicherheit eines hölzernen Helms ist vorhanden, wenn nach Abb. 17 $Wd \cdot {}^1/_3 h \leqq G \frac{b}{2}$. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so kann man entweder G durch stärkere Hölzer oder dgl. vergrößern oder man muſs das Standmoment $G \cdot \frac{b}{2}$ von dem Umsturzmomente $Wd \cdot {}^1/_3 h$ abziehen und den Rest R durch eine entsprechende Verankerung aufheben, indem man die Ankerstärke dem Ankerzuge $\frac{R}{b}$ entsprechen läſst. Dem entsprechend muſs der Anker so tief hinabgeführt werden, daſs er einen Mauerwerkskörper vom Gewichte $\frac{R}{b}$ mit dem Helme verbindet.

Die **Helmstange,** so viel wie der Kaiserstiel, s. d. und Helm; auch wohl für die schmiedeiserne Stange zur Bekrönung eines Helms oder einer Walmspitze gebraucht.

Der **Herd** ist, abgesehen von Einrichtungen zu industriellen Zwecken, die Feuerstelle des Hauses, auf der die Speisen bereitet werden, und um die sich ehedem und zwar seit uralter Zeit die Familie auch wohl der Wärme wegen zu versammeln pflegte. Jetzt hat der Herd, der früher meist ein gemauerter Unterbau für eine offene oder geschlossene Feuerstelle mit Rauchabzug war, nicht mehr seine alte Form und Bedeutung, sondern ist, wenn auch viel vortheilhafter für seinen Zweck eingerichtet und schöner durchgebildet, in die Küche verwiesen und gleichsam der Dienerschaft überliefert worden. Seine Einrichtung hängt von den Lebensgewohnheiten, dem Brennstoffe, der auf ihm zu kochenden Speisenmenge usw. ab und ist daher sehr verschieden. Statt der gemauerten Herde, die mit offenem Feuer wohl nur auf dem Lande vorkommen, wo Holz gebrannt werden kann, hat man jetzt solche mit einer oben durch Gufseisenplatte geschlossenen Feuerstelle. Diese Platte kann auch nach Bedarf durch Ringeinlagen zu verkleinernde Durchbrechungen haben, um die Kochgefäſse in unmittelbare Berührung mit dem Feuer setzen zu können. Die Abzugsgase oder auch eine zweite Feuerung können zur Heizung eines Brat- oder Backofens, einer Wasserblase, um ständig Warmwasser zu haben, eines Wärmeschranks usw. verwendet werden. Aehnlich, aber mannigfaltiger und in den Einzelheiten feiner werden solche Herde in Eisen ausgeführt, welches duff, polirt, emaillirt oder sonst wie behandelt wird. Man pflegt solche Herde, namentlich in groſsen Küchen, gern frei aufzustellen, um sie allseitig gut zugänglich zu machen. Der Rauchabzug geschieht dann meist zunächst nach unten unter dem Fuſsboden weg zum Schornsteine. Die besonderen Einrichtungen der Herde für Gasthäuser, Krankenhäuser, Gefängnisse, kurz für den Groſsbetrieb, wozu besonders auch die Dampfkochherde, Wasserbad-Kochapparate u. dgl. gehören, müssen hier auſser Betracht bleiben. Es sei jedoch erwähnt, daſs vom Herde aus leicht eine kleine Heiſswasserheizung unterhalten werden kann, um ständig warmes Spül- und sogar Badewasser zu haben. Es ist dazu nöthig, ein Gefäſs bei gewöhnlicher Küchenheizung von 300 bis 400 l Inhalt auf etwas höherem Platze aufzustellen und in dasselbe die beiden Enden eines kupfernen Rohres, welches den Feuerraum in einigen Schlangenwindungen umgiebt, so zu leiten, daſs eine Bewegung des Wassers eintritt, wie sonst bei einer Wasserheizung. Zufluſs durch Verbindung mit der Wasserleitung, Abfluſs usw. sind natürlich entsprechend zu regeln. Wegen der Bildung von Kesselstein nicht gefahrlos.

Für viele Zwecke namentlich kleiner Familien ist wegen des billigen Brennstoffs der Grudeherd, der sich in jedem Raume aufstellen läſst, geeignet. Er besteht in einem schmiedeisernen Kasten, der etwa 70 cm breit, 58 cm tief und wenigstens 45 cm hoch ist. Ueber der Grude, s. d., liegt etwa 9 cm vom Boden ein eiserner Rost, auf den die Kochtöpfe gestellt werden.

Gaskochherde sind ihrer mancherlei Vortheile halber sehr in Aufnahme gekommen, seitdem das Gas zu Kochzwecken von den Gasanstalten, wenn sie städtisch sind, meist billiger als das Beleuchtungsgas geliefert wird. Man findet die Brenner, die nach verschiedener Art hergestellt sind, gewöhnlich auf gemauerten oder eisernen Herden aufgestellt, die vorhanden waren und auch noch nicht gern entbehrt werden wollen; doch liefern die Gasanstalten auch besondere Untersätze. Die Vorzüge und Nachtheile lassen sich meist aus denen der Gasverwendung überhaupt herleiten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Herme** oder **Hermensäule** ist eigentlich keine Säule, sondern ein meist vierkantiger Pfeiler, daher auch wohl Hermenpfeiler genannt, der oben ein Wenig breiter als unten ist und einen Kopf trägt. Die Form solcher an den Grenzen aufgestellten antiken Bildwerke hat seit der Renaissance als Vorbild zu neuen Säulen- oder Pfeilerformen gedient, indem statt eines Kopfes Halbfiguren auf einen solchen Pfeilerstein gesetzt sind, die ein Gebälk, einen Balcon oder sonst einen Bautheil tragen, oder indem die nach oben stärker werdende Pfeilerform beibehalten und nach halsförmiger Einziehung oben mit Capitell und nach Verbreiterung unten mit Fufs und Platte versehen ist. Man kann derartige Bildungen nur als bereits barocken Geist verrathende Willkürlichkeiten ansehen, die aber sehr schmuckreich und malerisch wirken können.

Die **Hespe** s. Beschlag Abb. 33.

Das **Hintergebäude** ist ein für sich stehendes oder dem an der Strafse, also vorn, liegenden Haupt- oder Vordergebäude angebautes Gebäude, welches von der Strafse her gesehen hinter dem Hauptgebäude liegt. Es würden also Flügel an einem hinter die Strafsenfront zurückgebauten Hauptgebäude, wenn sie sich gegen die Strafse zu erstrecken, nicht als Hintergebäude gelten, wohl aber als Nebengebäude oder Seitenflügel, wie auch solche Anbauten auf der Hauptgebäuderückseite so bezeichnet werden können.

Die **Hintermauerung** ist die Ausführung des Mauerwerks, welches zur Standfestigkeit eines Gewölbes die Zwickel hinter demselben bis mindestens auf $^1/_3$ der Gewölbehöhe ausfüllt, s. wölben. Auch Verblendungen bei Mauern von Werkstein oder Backstein werden hintermauert.

Das **Hirnholz** ist die Bezeichnung der Holzfläche, die man sieht, wenn man das Holz senkrecht zu der Richtung seiner Fasern schneidet. Hirnholz ist rauh, saugt Feuchtigkeit leicht auf und läfst sie wieder verdunsten, frifst sich bei Druck zweier Hirnholzflächen in einander ein, wenn das nicht durch eine Metallplatte verhindert wird, ist nicht haltbar für Nagelung und hat noch andere



Abb. 1. *Hobel. Der Schropphobel, ein Fausthobel, hier vom Zimmermann zum Glätten von Bauholz gebraucht.*



Abb. 2. *Hobel. In den Händen des Tischlers ein Putzhobel; die rechte Hand hält das herausgenommene Doppeleisen mit dem daraufliegenden Keil zum Festkeilen und Einstellen des Eisens im Keilloche des von der linken Hand gehaltenen Hobelkastens. Rechts auf dem Bilde ein gewöhnlicher Schlichthobel, daneben ein kurzer Putzhobel. Links der Bankhobel, die Rauhbank, zum Ebenen grofser Flächen, daneben ein Schiffhobel. Dieser hat eine bogenförmige Sohle zum Bearbeiten gebogener (concaver) Flächen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eigenschaften, die bei seiner Verwendung zu beachten sind.

Die **Hirnleiste** ist eine Leiste, die das als Zapfen gestaltete Hirnholz von Brettern in einer entsprechenden Nuth aufnimmt und somit das Verziehen und Werfen der Bretter verhindert. Die Bretter müssen sich aber in dieser Nuth bewegen können, soviel das in Folge des Schwindens nöthig ist, dürfen also nicht oder doch nicht auf ganze Breite in die Nuth verleimt sein, wenn sie nicht rissig werden sollen, s. einschieben Abb. 4.

Die **Hitze** ist eine Anzahl von etwa 25 Schlägen, welche beim Einrammen von Pfählen ohne Unterbrechung gethan werden, s. Gründung S. 496.

hl = der oder (amtlich) das Hektoliter = 100 l, s. Maafse.

Der **Hobel** ist ein Werkzeug, um besonders Holz-, Stein- und Metallflächen zu glätten oder zu profiliren. Gebildet wird er aus dem Hobelkasten oder Hobelgehäuse, einem prismatischen Holzstücke, in dessen Maule, Keilloche oder Spannloche ein Flacheisen mit Schneide — bei Doppelhobeln zwei mit der Schneide einander zugekehrte Eisen — so festgekeilt wird, dafs man damit die Unebenheiten einer Fläche abhobeln kann, indem man den Hobel



Abb. 3. *Hobel. Sims- oder Profilhobel mit einem dem Profile eines Gesimsgliedes entsprechend geformten Eisen. Rechts ein Stabhobel, daneben Hohlkehlhobel, dann Hohlkehlhobel (Viertelkehle) mit Anschlag, links eine Plattbank zum Abplatten der Füllungen. Das Eisen dieses Hobels ist schräg zur Hobelachse gerichtet, um auch rechtwinklig zu den Fasern eine glatte Fläche hobeln zu können, wie es für Füllungen meist nöthig ist. In der Hand des Tischlers ein Nuthhobel. Dieser hat zwei mittels Schrauben verstellbare Führungen, die eine, der Anlauf oder Ablauf, giebt die Tiefe der Nuth an, die andere, der Backen oder Anschlag, bestimmt die Entfernung der Nuth von der Kante des Arbeitsstücks.*

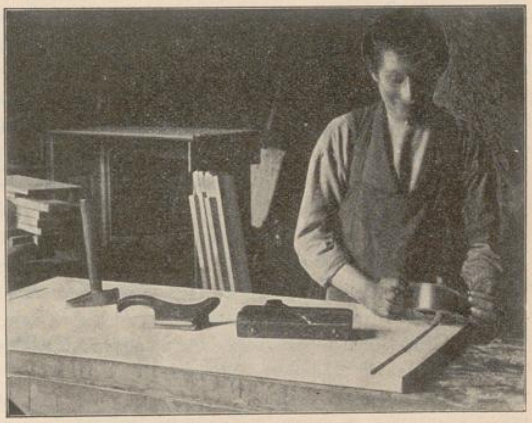


Abb. 4. *Hobel.*

Abb. 4. *Hobel. Der Grundhobel, in den Händen des Tischlers, wird benutzt zum Ebenen des Grundes ausgestemmter Vertiefungen, dem mit Simshobeln nicht beizukommen ist. Das Eisen des Hobels ist nach einem Winkel gekröpft und steht um die Grundtiefe aus der Hobelsohle hervor. Hier benutzt zum Ausgründen einer Nuth, in die eine Leiste auf Grat oder Schwalbenschwanz eingeschoben werden soll. Die schrägen Seiten der Nuth sind mit der auf dem Brette liegenden Gratsäge vorgeschnitten. Neben der Gratsäge ein Grathobel zur Herstellung der spitzwinkligen Kanten der gratförmigen Leiste, vgl. Abb. 5 unter einschieben. Links neben der Gratsäge der vom Tischler gewöhnlich benutzte Hammer.*

mit der Schneide darüber hinstöfst und dadurch Hobelspäne erzeugt. Der Hobel in seinen verschiedenen Formen ist hauptsächlich ein Werkzeug des Tischlers, auch der Zimmermann braucht ihn stellenweise. Um Metall und Stein zu hobeln, bedient man sich fast nur entsprechend eingerichteter Hobelmaschinen; mit solchen werden auch in Massen herzustellende Holzstücke, besonders Leisten aller Art gehobelt.

Der gewöhnliche Faust- oder Handhobel hat ein kurzes Gehäuse vorn mit einer Hobelnase, die von der linken Hand geführt wird, während die rechte den Hobel am hinteren Ende schiebt. Der Schropp-, Schrubb-, Scharf-, Schrot-, Rauhobel oder Ruffel ist ein Handhobel mit etwas convexer Schneide, um die gröberen Unebenheiten fortzubringen, daher auch im Besonderen bei Zimmermannsarbeiten verwendet, Abb. 1. Der Zwerchhobel mit sehr steil gestelltem Eisen dient dazu, Holz überzwerch, d. h. quer zur Faser zu hobeln. Der Bankhobel oder die Rauhbank, meist ohne Nase und länger als der Fausthobel, läfst sich zu besserer Glättung verwenden, Abb. 2. Der Schlichthobel, auch Glatt- oder Glätthobel, hat eine gerade Schneide und soll eine Fläche völlig ebenen, Abb. 2. Das wird noch vollkommener erreicht durch den Putzhobel, Abb. 2, der gewöhnlich ein Doppelhobel ist. Als Zahnhobel benennt man den mit gezahnten Eisen versehenen Hobel, als Schiffhobel den mit gebogener Sohle, Abb. 2. Der Vergatt- oder Verputzhobel mit schmalem Maule und über sich gekehrter Schräge der Schneide des Eisens wird bei Leisten, Verkröpfungen, Gehrungen usw. verwendet. Der Leisten- oder Simshobel ist ein je nach dem gewünschten Profile gefertigter Hobel und heifst daher Rohr- (Rundstab-), Grat-, Spund-, Kehl-, Karnies-, Nuth-, Grund-, Ort- oder Flitsch-, Platten-, Falzhobel usw., Abb. 3 und 4.

Die **Hobelbank** ist gewissermaafsen der Arbeitstisch des Tischlers. Ihre Einrichtung hat hauptsächlich den Zweck, Gegenstände so einspannen zu können, dafs sie sich bequem bearbeiten lassen. Dazu ist der Tisch mit Zangen, Schrauben, Keillöchern usw. versehen.

Der **Hochbau** ist im Allgemeinen die Bezeichnung für jedes gröfseren Theils über der Erdgleiche sich erhebende Bauwerk. Aber auch gewisse unterirdische Bauwerke wie Kellereien, Eishäuser u. dgl. bezeichnet man so, während Tunnel, Brunnen u. dgl. zum Tiefbau, Wasserbau usw. gehören. Brücken, Strafsen und ähnliche Ingenieurbauten, obwohl über der Erdgleiche liegend, begreift man gewöhnlich nicht unter die Hochbauten, obwohl Theile derselben, z. B. Brückenthore, Strafsenausstattungen durch Monumente, sehr wohl dazu zu rechnen sind. Vielfach kommt für Hochbauten als Hauptsache die künstlerische Ausbildung in Betracht, die für die anderen Bauwerke über der Erde nebensächlich ist.

Das **Hochbild**, Hochrelief, s. erhabene Arbeit.

hochkant, hochkantig, ist ein Gegenstand gestellt, wenn er auf seiner schmäleren Seite steht, z. B. der Ziegelstein einer Rollschicht, der Balken in der gewöhnlichen Balkenlage usw.

Der **Hof** ist der zu hauswirthschaftlichen Zwecken benutzte Theil eines bebauten Grundstücks, hat jedoch im Laufe der Zeit und bei den verschiedenen Culturvölkern eine sehr verschiedene Werthschätzung und eine dem entsprechend verschiedene Ausbildung erfahren, sodafs diese zwischen der Einfachheit eines reinen Nützlichkeitsbaues bis zur Pracht eines Monumentalbaues wechselt. Die baupolizeilichen Bestimmungen setzen jetzt fast aller Orten Mindestmaafse für die verschiedenartigen Höfe fest, um ausreichend Licht, Luft, Feuersicherheit usw. besonders in grofsen Städten zu wahren. Hauptsächlich beziehen sich solche Bestimmungen auch auf die Lichthöfe, die nur den Zweck haben, den an sie stofsenden Räumen Licht zuzuführen. Sie können offen sein oder mit einem Glasdache geschlossen werden, was zumeist oben oder über dem Erdgeschosse geschieht, sodafs dieses noch einen durch Oberlicht erhellten geschlossenen Raum bildet. Die Gröfse hängt ab von der Gebäudehöhe und der beanspruchten Lichtmenge; vergl. Lichtschacht.

Die **Hohlkehle**, auch einfach Kehle, ist der Sammelbegriff jedes hohlen, sich lang hin ausdehnenden Bangliedes. Die halbkreisförmig oder segmentförmig unterschnittenen Wassernasen gothischer Simse, die zwischen zwei Wulsten gelegene Einziehung der attischen Säulenbasis, die meist reich verzierte concave Ueberleitung der Wände zur Decke unserer gewöhnlichen Wohn- und Festräume,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

im Besonderen Voute genannt, sind Hohlkehlen. Die Vertiefung bezw. die Profillinie der Kehle hat auch wohl noch besondere Benennungen wie Viertelkehle, Flachkehle usw. veranlafst.

Die **Hölle** oder Helle wird der oft zu einem Sitzplatze genügend grofse Raum zwischen Ofen und Wand genannt, wie man ihn in den Bauernstuben des vorigen Jahrhunderts vielfach angelegt findet.

Der **Holm** ist ein Holz, eine Langschwelle, zur oberen Verbindung von senkrechten Pfählen, Bohlen usw., s. Baugrube Abb. 16, 17, 19 und Gründung S. 497.

Das **Holz** ist jedes Gewächs, dessen zwischen Rinde und Mark der Stämme und Aeste befindliche Masse sich baulich verwerthen läfst. Es besteht aus einem festen Theile, dem Holzgewebe, das sich aus den mit Holzsaft gefüllten und in den Wandungen sich zu Holzstoff verwandelnden Holzzellen zu Holzfasern vereinigt. Das Holz wächst durch eine Fortbildungsschicht dicht unter der Rinde, indem sich jedes Jahr aus den Gefäfsbündeln daselbst neue Zellen und Gefäfse zu einem Jahresringe verdichten. Das innere Holz mit schon saftlosen härteren und meist dunkleren Jahresringen heifst Kernholz im Gegensatze zu dem der helleren, weicheren und jüngeren Jahresringe, welches als Splint bezeichnet wird. Beeinträchtigt wird das Wachsthum, abgesehen von veränderter Bodenbeschaffenheit und den Witterungsverhältnissen, durch Krankheiten. Besonders ist es Fäulnifs, die stets durch mikroskopische Spaltpilze, Bakterien hervorgerufen sein soll. Sie gedeiht nur zwischen $+10^{0}$ bis $+40^{0}$ C., kann also Frost und Siedehitze nicht vertragen und bedarf der Feuchtigkeit und zur Entstehung der atmosphärischen Luft, die jedoch später entbehrlich scheint. Es sind die Eiweifsstoffe, die faulen; sie beseitigen verhindert demnach die Fäulnifsbildung. Es giebt Stock-, Kern-, Splint-, Ring- und Astfäule; dann giebt es die Roth- oder Nafsfäule, sowie die Weifsfäule, s. beide unter Hausschwamm. Andere Krankheiten sind der Brand, der Grind, der Krebs oder Kropf, die verschiedenen Arten von Thau (Honig-, Mehlthau), die Zopftrockenheit, die Baumdarre, die Brüchigkeit, die Drehsucht oft in Verbindung mit dem Verwerfen der Jahresringe, welche dabei einerseits unverhältnifsmäfsig breit werden. Als Fehler, die durch Krankheiten, unrichtige Ernährung usw. entstehen, seien genannt die Kernrisse (Spiegelklüfte), die von innen nach aufsen, und die Strahlenrisse, die umgekehrt vom Splinte zum Kerne gehen, die Wind- und die Frost- oder Eisklüfte, die Astknoten, die Kernschäle, bei der sich Jahresringe mehr oder weniger abtrennen, daher auch Ringschäle, Ringklüfte genannt, die Rindenschäle, der doppelte Splint. Endlich wird das Holz noch geschädigt durch Käfer, auch Holzwürmer genannt, und Raupen, die sich von aufsen Gänge in das Holz bohren, besonders wenn es weniger harzreich ist. Genannt seien der nur Rinde und Bast schädigende Borkenkäfer, der Hauskäfer oder die Todtenuhr, so genannt von dem Klopfen, welches er bei der Aufsuchung des Weibchens verursacht und das der Aberglaube als Todesruf gedeutet hat, der Bockkäfer, der Fichtenspinner oder die Nonne, der Kiefernspinner, der Weidenbohrer, die Riesenholzwespe. Ueber die sonst baulich bemerkenswerthen Eigenschaften und über die Verwendung s. Bauholz. Künstliches Holz wird nach verschiedenen Verfahren aus Holzstoff (Cellulose) und Sägespänen mit Leim, Firnifs, Syrup, Glycerin, Wasserglas, Stärke, Thon, Gips, Blut usw. unter starkem Drucke hergestellt. Es wird den meisten Fabrikaten dieser Art nachgerühmt, dafs sie sich wie natürliches Holz bearbeiten lassen und dabei widerstandsfähiger gegen Hitze, Wasser usw. seien. Richtig ist, dafs sich die künstliche Holzmasse leicht zu Formen giefsen läfst, die freilich durch die stumpfen Umrifslinien der Reliefs sogleich ihre Entstehung verrathen. Für viele Zwecke, z. B. für Zierathe fabrikmäfsig herzustellender Möbel, ist das aber nicht von Bedeutung.

Die **Holzarchitektur** ist die fast ausschliefslich das Holz als Baustoff verwendende Bauweise, die allem Anscheine nach älter als die in Stein ist. Allerdings sind wegen der Vergänglichkeit des Holzes bedeutende Werke eines höheren Alters als die von Stein nicht auf uns gekommen, aber die leichtere und mannigfachere Verwendbarkeit des Holzes und die auf einen vorhergegangenen Holzbau hinweisenden (Kunst-) Formen der Steinbauten ältester Zeit bei fast allen Völkern lassen darauf schliefsen, dafs der Holzbau älter als der Steinbau ist. Besondere Beachtung in dieser Hin-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sicht verdienen die Pfahlbautenreste der Seen in der Schweiz und anderwärts aus vorgeschichtlicher Zeit. In verschiedenen Ländern oder Landestheilen ist bis jetzt der örtlichen Verhältnisse wegen, z. B. wo Erdbeben stattgefunden haben, nur Holzbau möglich oder rathsam, z. B. in China, Japan, auf der Insel Ischia usw. Vielfach haben aber Holz- und Steinbau neben einander bestanden und sich vervollkommnet. So z. B. in Deutschland, wo sich sogar swei Arten des Holzbaues seit Alters her bemerkbar machen. Die eine ist der Fachwerkbau, wie er sich bis heute besonders für ländliche Bauten erhalten hat. Er beruht auf einer wohl durchdachten Anordnung, bei der die Kräfte auf einzelne Theile, Schwellen, Riegel, Rähme, Stiele und Streben vertheilt werden und die von diesen Stücken gebildeten Gefache durch gewissermaafsen passives Weller- oder Mauerwerk geschlossen sind. Diese Weise ist überall, wo Niedersachsen, Katten und verwandte Völkerstämme sefshaft geworden sind, und scheint auch von den Römern zu landwirthschaftlichen Gebäuden verwandt, wohl auch noch vortheilhafter durchgebildet zu sein. Das späte Mittelalter und mehr noch die Renaissance haben uns in Städten wie Braunschweig, Hildesheim, Halberstadt, Goslar die schönsten Werke dieser Art hervorgebracht, reich und sinnreich durch Malerei und Schnitzwerk verziert. Die andere Art des Holzbaues in Deutschland, der Block- oder Schrotbau, s. Blockwand, scheint bei allen slavischen Völkerstämmen beliebt gewesen zu sein, die weniger den Ackerbau als allerlei industrielle Beschäftigung liebten. Er besteht im Wesentlichen in der Bildung der Wände durch auf einander gelegte, verdollte, mit Moos oder dgl. gedichtete und an den Ecken überkämmte bezw. verblattete Blöcke. Wir finden ihn bei den Wenden bis nach Rufsland hin, dessen Baukunst ja noch durchweg auf ihm beruht, aber auch in den Alpen und sonst in Hochgebirgsgegenden. Nicht nur Wohnhäuser, sondern auch viele Kirchen sind in diesem Schrotbau errichtet. Aufser Rufsland sind noch Oberschlesien, die Ostseeprovinzen und Norwegen besonders reich an solchen, die zum Theil noch aus romanischer Zeit stammen. Meist sind es nur die Flächen und Massen, die eine gefällige Wirkung hervorbringen, es sind aber auch vielfach die Einzelheiten mit aufserordentlichem Geschicke entsprechend den Eigenschaften des Holzes durchgebildet.

Der **Holzcement** ist eine 1839 von Samuel Häusler aus Hirschberg in Schlesien gemachte Erfindung zur Dachdeckung, s. d.; seinen Namen hat der Holzcement, obgleich ihm keineswegs hydraulische und erhärtende Eigenschaften eigen sind, wohl mehr wegen der Art des Aufbringens und Kittens erhalten. Er bildet ein kautschukartiges bituminöses Gemisch von 60 Gewichtstheilen Steinkohlentheer, wasserfrei und ammoniakhaltig, 15 Theilen Asphalt und 25 Theilen Schwefel.

Holzcement oder Sciffarin wird ferner ein Holzersatzstoff zur Herstellung von Luxusgegenständen genannt, bestehend aus Sägespänen, Hanffasern, Stärkemehl, Gallerte und Mineralstoffen.

Der **Holzessig** entsteht bei der trockenen Destillation des Holzes. Sein Kreosotgehalt ist conservirend und wirkt fäulnifswidrig. Daher Anstrich als Conservirungsmittel.

Der **Holzkäfer** s. Holz.

Die **Holzliste** s. Massenberechnung.

Der **Holzwurm** s. Holz.

Das **Honorar** ist die Bezeichnung der Vergütung an Geld für die Leistungen des Baumeisters. Die Unternehmer, also alle diejenigen, die für eine bestimmte Summe bestimmte Bauarbeiten oder Lieferungen übernehmen, finden die Vergütung für ihre Leistungen im Unternehmergewinne, die Leistungen der Baumeister aber können und sollen nicht ein mehr oder weniger von Zufälligkeiten abhängiger Gewinn sein, sondern eine Bezahlung nach allgemein anerkannter Norm. Deshalb ist bereits 1868 vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieurvereine eine solche Norm aufgestellt, in der nach Procenten der Bausumme und nach den einzelnen Arbeitsleistungen das Gesamthonorar für die Thätigkeit eines Baumeisters und zwar nach künstlerisch bewertheten Bauklassen und nach ziffermäfsig abgegrenzten Bausummen ersichtlich ist. Diese Norm ist 1888 verbessert worden und hat seit 1901 abermals Aenderung erfahren; durch letztere ist auf Grund der Trennung zwischen Rohbau und Ausbau versucht, eine gröfseren künstlerischen Leistungen entsprechend höhere Bezahlung zu gewährleisten. Wiewohl diese Normen vor den ordentlichen Gerichten keine

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Anerkennung gefunden haben, ist doch thunlichst überall darnach entschieden; auch sind die Bauherren im Allgemeinen damit einverstanden.

Die **Hornblende**, Amphibol, ihr verwandt Augit, ist ein Silicat in Gesteinen der Urformation, z. B. in Granit und Porphyr. Der Hornblendeschiefer findet Verwendung zur Dachdeckung und seiner Leichtflüssigkeit wegen als Zuschlag zu Glasflüssen usw.

Der **Hourdi** ist die Bezeichnung für die geraden oder bogenförmigen gelochten Backsteine so grofsen Formats, dafs sie die Breite eines Balkenfeldes zur Länge haben, also etwa 0,60 bis 1,10 m lang sind.



Abb. 1. *Gekrümmte Hourdis zwischen Eisenträgern mit besonderem Anschlufsstücke an diese.*

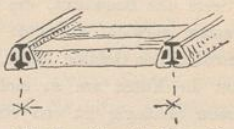


Abb. 2. *Gerade Hourdis zwischen Eisenträgern mit besonderem Anschlufsstücke an diese.*

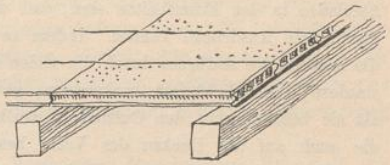


Abb. 3.
Auf hölzerne Balken gelegte Hourdis.

Die **Huft**, Hüfte, wird von gewissen Rücksprüngen im Mauerwerke gesagt, z. B. von denen der Strebepfeiler, die darnach einhüftig, zweihüftig heifsen. Auch spricht man von einem einhüftigen Bogen als einem Bogen, der ansteigt, d. h. dessen einer Kämpfer höher liegt als der andere.

Der **Humusboden** s. Ackererde mit Abb.

Der laufende **Hund** ist eine mäanderförmige Bandverzierung mit Wellenlinienzuge statt des starren rechteckigen Linienlaufs. Der schon überscharf herausgemeifselte am Tholos in Epidauros s. Kyma Abb. 5. Gewöhnlich bildet der laufende Hund nur die Grenzlinie der einen gegen die Bandfläche etwas vertieften Bandhälfte.

Die **Hütte** ist ein meist nicht auf längere Dauer und daher aus wenig dichten Stoffen kunstlos errichtetes Gebäude. Die Benennung ist dann übergegangen auf gewisse Arbeitsstätten, die überdacht sind, z. B. Glashütte, Eisenhütte, Ziegelhütte, ja von ihr ist die Verarbeitung gewisser Metalle als „verhütten" benannt. Im Mittelalter spielen eine besondere Rolle die Hütten der Steinmetzen an grofsen Kirchenbauten, d. h. die Vereinigung solcher an einem Kirchenbaue thätigen Werkleute zu einer Körperschaft mit Rechten und Pflichten, s. Bauhütte.

Das **Hypocaustum** ist die gewöhnliche antike Heizvorrichtung für ausgedehntere Bauanlagen. Sie besteht in Kanälen unter dem Fufsboden des zu heizenden Raumes, durch die die Wärme von dem Feuerraume her übermittelt wird.

I.

imprägniren ist das Durchtränken des Holzes besonders mit Zinkchlorid, Kreosotöl (karbolsäurehaltiges Theeröl), Kupfervitriol, Quecksilberchlorid (Sublimat) und ähnlichen oft der Gesundheit schädlichen und deshalb nicht in allen Fällen anwendbaren Stoffen, um es dauerhafter namentlich gegen die durch Feuchtigkeit sich bildende Fäulnifs, Schwamm, Wurmfrafs usw. zu machen.

incrustiren nennt man das Verzieren von Gegenständen oder Flächen aus Holz, Stein und anderen Stoffen durch Einlagen von Figuren, Ranken, geometrischen Mustern usw. aus andersfarbigen Hölzern, aus Marmor, Metall, Glas usw. Auch das Fourniren bezeichnet man wohl als eine Incrustation. Die Incrustation spielt eine besondere Rolle in der auf morgenländischen Anschauungen beruhenden byzantinischen Baukunst, s. byzantinisch.

indisch ist die Baukunst der Inder; sie bewohnen ein Land, das von den drei grofsen Flüssen Brahmaputra, Ganges und Indus durchströmt wird und sich vom äquatorialen Meere bis zum

höchsten Gebirge, dem Himalaya, erstreckt, sodafs in ihm gleichsam das Klima aller Zonen zu finden ist. Kein Wunder, wenn man in Indien die Wiege des Menschengeschlechts sieht; Religion und Kunst scheinen die Annahme zu bestätigen, da in ihnen sich die Keime, ja oft schon ganze Systeme späterer Zeiten und anderer Völker, wenn auch unter phantastischen Zusätzen, zu denen die Wunder der Natur des üppigen Landes reichlich Anlafs geben, deutlich erkennbar vorfinden. Vorbildlichen Werth haben freilich die Kunsterzeugnisse, im Besonderen die Bauten, nicht, eines Theils, weil in keinem Lande sich ähnliche klimatische Verhältnisse finden, denen sie doch entsprechen, und weil alle in Folge der üppigen Phantasie des meist unter tropischer Sonne verweichlichten Volks so überladen in den Einzelheiten sind, dafs die Seele des Bauwerks, die Construction, darunter nicht genug zum Ausdrucke kommt. Indem so weniger Gewicht auf gute Verhältnisse gelegt ist und die Klarheit des Aufbaues durch die vielen phantastischen Gebilde leidet, wenn auch nicht eigentlich sinnlose Willkürlichkeiten vorkommen, gewinnt die Kunst um so mehr einen unfreien Charakter, als sie besonders in den Cultbauten vollkommen abhängig ist von einer mächtigen Priesterschaft, die auch auf das Denken des Volks bestimmenden Einflufs geübt hat, sowie von despotischen Herrschern. Neben der Lehre Brahmas gewinnt die des Buddha grofse Bedeutung, als König Asoka um 250 v. Chr. diese pflegte und verbreitete. Monumentalbauten scheinen besonders erst seit dieser Zeit entstanden zu sein, wenngleich sich schon nach dem 540 v. Chr. zu setzenden Tode Buddhas, der die phantastische Lehre Brahmas durch eine mehr sich auf die Moral beziehende ersetzt hatte, diese Aenderung auch baulich ausgesprochen haben dürfte. Jedenfalls sind die buddhistischen Bauwerke einfacher und klarer als die brahmanischen, die aber wie jene hauptsächlich grofse Tempel und Klöster darstellen. Der Buddhismus erforderte Stupa oder Tope genannte Gebäude, die als Reliquienbehälter angesehen werden können, und Vihâra genannte Klöster für die Priesterschaft; daneben befinden sich noch tempelartige Anlagen, Chaitja genannt. Vielfach wurden auch, da die Mönche des Buddhismus sich in die Einsamkeit zu Gebet und Nachsinnen zurückzuziehen hatten, Grottenanlagen in grofsartiger Weise zu Tempeln ausgebildet, und das wurde auch von den Verehrern Brahmas nachgeahmt. Baulich am Glänzendsten hat sich die Zeit von 500 bis 1000 n. Chr. bethätigt. Als die Mohammedaner Indien eroberten, war die Kunst bereits zu phantastisch geworden.

Als Freibauten aus König Asokas Zeit sind eine Anzahl Säulen zu nennen, Zeichen des über den Brahmaismus triumphirenden Buddhismus. Die Stupa oder Tope sind hügelartige, oft auf einem Unterbaue stehende und mit einem Portale versehene Gebilde, in denen eine Reliquie Buddhas geborgen wird, Triumphsäulen sind um sie her errichtet. Die Tempelanlagen, Vimána, bei uns Pagoden genannt, stellen sich als Gruppen von Gebäuden dar, die Höfe und eine mit Thürmen besetzte Ringmauer haben. Diese Gruppen sind Haupt- und Nebentempel, Kapellen, Säle für Pilger, Säulenhallen, Wasserbehälter zur Reinigung usw. Die Pagoden gehören meist erst dem Mittelalter an. Erwähnt seien auch die Bauten der Jaina, einer sich vom Buddhismus und Brahmaismus unterscheidenden, aber ersterem nahestehenden Sekte.

Die Grottenanlagen sind in den Berg hineingemeifselt, sodafs Säulen oder Pfeiler zu Reihen geordnet, von denen der Raum in Schiffe wie bei den christlichen Basiliken getheilt wird, sowie das Götzenbild und alle übrigen Bautheile stehen geblieben, d. h. nicht mit weggemeifselt, aber nicht etwa zugefügt sind. Es versteht sich, dafs es hartes Gestein, besonders Granit sein mufs, aus dem man in dieser Weise Räume herausmeifseln kann. Nur der Eingang ist von aufsen zu sehen. Wiederum sind die brahmanischen Grotten mannigfaltiger gestaltet und reicher durchgebildet als die buddhistischen. Man ist übrigens noch einen Schritt weiter gegangen, indem man z. B. zu Ellora einen grofsen Hof mit Tempelanlage frei aus dem Felsen herausgearbeitet hat, sodafs seine einzelnen Bauwerke wie errichtet, aber nicht wie aus je einem freigelegten und zu Räumen gehöhlten Steinstücke bestehend aussehen. Dafs solche Werke eine riesenhafte Arbeit erfordert haben, versteht sich. Man mufs darüber staunen, aber zum Genusse, wie ihn das Betrachten der viel einfacheren Bauwerke des Hellenismus bietet, führt die Bewunderung nicht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Infusorienerde**, Kieselguhr, s. Bergmehl und Diatomeenerde. Die aus Infusorienerde gemachten Infusorit-Korksteine und Korkplatten lassen sich auch gut verputzen, sind zu leichten Wänden, unbelasteten Gewölbekappen, Zwischendecken, die warm halten sollen, schalldichten Wänden, zu feuersicheren Ummantelungen eiserner Säulen und Träger, zur isolirenden Bekleidung von kalten und feuchten Wänden, von Dächern aus Beton usw. vortheilhaft zu verwenden.

Insgemein s. Kostenanschlag.

Die **Installation** ist die Bezeichnung hauptsächlich für die Anlagen zur Versorgung der Gebäude mit Licht und Wasser, also im Besonderen für die Gas- und Wasserleitungsanlagen sowie für alles, was damit in unmittelbarem Zusammenhange steht, wie die Einrichtung der Wasserspülung von Aborten, der Waschtoiletten, der Baderäume usw. Auch die elektrischen Anlagen sowohl für Beschaffung von Licht als auch für Läutewerke, Haustelephonie usw. gehören hierher. Für die Ausführung aller dieser Arbeiten, die zumeist in grofsen Städten vorkommen, haben sich gewöhnlich Klempner und Schlosser ausgebildet, während die Pläne zu gröfseren Anlagen dieser Art sowie die Ueberwachung der Ausführung von Specialingenieuren gemacht werden.

Die **Intarsia** ist die viel gebrauchte italienische Bezeichnung für eingelegte Holzarbeit, die auch mit dem französischen Worte Marquetterie bezeichnet wird, obgleich diese eigentlich ein in Ebenholz und Elfenbein seit dem 12. Jahrhunderte in Italien gemachtes Holzmosaik bezeichnet. Intarsia stellt nicht ein in massives Grundholz eingelegtes Linien- oder Rankenstück dar, wiewohl man solches jetzt so nennt, sondern ein farbiges Mosaik durch Fourniere, und ist mit der Renaissance beliebt geworden. Die ältesten Stücke sind geometrische Muster, dann werden auch Ranken, s. Füllung Abb. 3, und zuletzt sogar Architekturen und Landschaften auf diese Weise eingelegt; besonders ist die deutsche Renaissance an Darstellungen wie Blumen in einem Kruge, perspectivischen Architekturen u. dgl. reich. In Italien ist Marmor und Metall ähnlich verwendet worden.

Das **Intercolumnium** ist der Abstand zweier Säulen, eigentlich die Weite zwischen den Säulen, wird gewöhnlich aber als die Weite von Mitte zu Mitte der Säulen angegeben und zwar nicht mehr in der veralteten Weise nach Modul und Partes, sondern nach dem Maafse der Säulendurchmesser.

ionisch ist die Bauweise des ionischen Stammes der alten Griechen. Sie ist weit weniger streng als die dorische, hat schlankere und leichtere Verhältnisse, mehr plastischen Schmuck und scheint mehr auf asiatischen Einflufs zurückzugehen; s. griechisch, Gebälk mit Abb. und Säule. Entsprechend der römisch-dorischen giebt es auch eine römisch-ionische Bauweise, die freilich der griechisch-ionischen an Feinheit nicht gleichkommt, wenn sie sich auch reicher in den Einzelheiten zeigt.

irisch sind die Bauten, die in Irland noch keltischen Einflufs zeigen und meist in rohen einschiffigen Kirchen mit nach oben verjüngten Rundthürmen bestehen. Bis in die spätromanische Zeit (1176) lassen sich derartig gestaltete Bauwerke bemerken; dann zeigt auch die Bauweise Irlands nur die Formen, die sonst in England gefunden werden.

irisiren ist das Blindwerden der Glasscheiben, s. Glas.

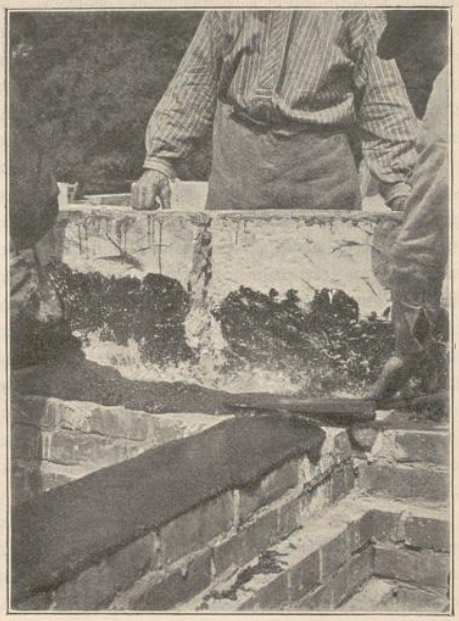
islamitisch oder mohammedanisch ist die Kunst des Islams, auf der Lehre Mohammeds beruhend. Diese Kunst ist verschieden nach den verschiedenen Ländern, in die der Islam erobernd eindrang, Kleinasien, Syrien, Aegypten, Nordafrika, Spanien, Sicilien und Ostindien. In Betracht kommt besonders das Arabische, s. d., und das gegen 1100 ihm folgende Maurische, welches nicht wie jenes einen asiatisch-arabischen Stil darstellt, sondern auf einer Mischung dieses mit afrikanischer Weise beruht und zugleich den Einflufs normannischer und romanischer Art in den kunstformalen Gebilden zeigt; dann die sarazenische Weise in Aegypten und Sicilien. In Syrien zeigen sich byzantinische Eigenheiten. In Indien blieb die heimische indische Weise nicht ohne Einflufs und in Persien mischen sich sassanidische Elemente ein. Am Jüngsten ist die türkische Art. Trotz aller Unterschiede hat die auf der Lehre Mohammeds fufsende Kunst doch auch Züge, die sich überall wieder finden lassen. Das ist die Grundrifsanordnung der Moscheen entweder als ausgedehnte Hallen mit einem Hofe oder als eine Art Centralkuppelbau mit Nebenräumen, die kühne und doch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sichere, auf gute mathematische Kenntnisse gegründete Construction, sei es in dauerhaftem Hau- und Backstein, sei es in Holz, Pisé, Gips usw., die reiche Flächenverzierung durch geometrische Linienmuster und Pflanzenschmuck, aber ohne Figuren, die zur Vermeidung von Götzendienst darzustellen dem Mohammedaner nicht erlaubt ist, sodafs auch die Plastik und eigentliche Malerei nirgend Ausbildung erfahren haben, während Farbenreichthum und namentlich Vergoldung mit Inschriften beliebt sind, besondere Kunstformen, wie der vielfach nur decorative Spitzbogen, lange bevor er im Gothischen aus der Construction erwuchs, der meist constructiv verwendete scheitrechte Bogen, der Hufeisenbogen, das Stalaktitengewölbe usw.

isoliren ist das Absondern eines Bautheils gegen Feuchtigkeit, Wärme, Schall u. dgl. Es geschieht meist durch eine Isolirschicht aus einem für den Schutz des fraglichen Bautheils geeigneten Stoffe, kann aber auch auf andere Weise, z. B. durch besondere Vorrichtungen, erreicht werden.

Um die seitlich gegen die Mauern kommende Feuchtigkeit abzuhalten, genügt meist schon eine Isolirung durch Theer- oder Goudronanstrich auf die blofsgelegte und trockene Mauerfläche. Wirksamer dürfte eine Asphaltschicht sein, die aber an senkrechter Fläche nicht gut haftet; auch ein fetter Cementverputz (1 Cement, 2 Sand, $^1/_4$ bis $^1/_6$ Kalkbrei) ist genügend, bietet aber, da er vor Rissen, z. B. durch eine Bewegung im Mauerwerke, nie sicher ist, keine dauernde Gewähr. Die äufsere Fläche in $^1/_2$ bis 1 Stein starken Klinkern und Cement- oder Asphaltmörtel zu mauern ist besser; am Meisten schützt jedoch eine Luftisolirung, d. h. die Herstellung einer Luftschicht durch Hohlmauerung oder zwischen einer gleichlaufenden, das Erdreich abfangenden Mauer, deren Form sehr verschieden sein kann. Eine Schicht von fettem Thone bis 50 cm stark aufsen an der Mauer hoch gestampft ist zu empfehlen. Mehr noch empfiehlt sich, Drainröhrenzüge wagerecht über oder auch senkrecht neben einander so zu verlegen, dafs sie zwischen Erdreich und Mauerwerk eine von Luft durchzogene Isolirschicht bilden. Man kann durch eine Theerpapplage zwischen Erdreich und Röhren die Feuchtigkeit noch wirksamer abhalten und mufs durch Ventilation die Luft aus den Drainröhren absaugen; das geschieht am Besten durch Verbindung der Röhren einerseits mit dem Keller, andererseits mit einem Schornsteine, sodafs ständig die kältere Kellerluft durch eine oder mehrere Oeffnungen in die Röhren und durch diese, deren seitliche oder obere Mündungen mittels eines Sammelrohrs mit dem Schornsteine verbunden sind, hindurch nach dem Schornsteine zieht. Endlich empfiehlt es sich, bei stets zufliefsender Erdfeuchtigkeit ein Gebäude mit einem Graben oder Drainsysteme der Art zu umgeben, dafs der Abflufs in bestimmter, das Gebäude umgehender Weise geschehen mufs und dadurch eine Isolirung bewirkt wird. Alle diese Arten schützen aber nicht gegen die Feuchtigkeit, die in den Mauern emporsteigt. Die Mauern werden in der



Isoliren durch eine auf eine abgeglichene Mauer gegossene Asphaltschicht, etwa $1^1/_2$ cm dick; sie wird eben auch hinter der Werksteinverblendung hergestellt, indem der noch heifse Asphalt mittels eines Brettes eine gleichmäfsige Oberfläche erhält. Auch die Hinterfläche der Werksteine ist bereits etwa zur Hälfte durch Theeranstrich isolirt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Höhe, von welcher ab sie trocken sein sollen, abgeglichen, s. Bauführung S. 105, und durch eine 1,5 bis 3 cm starke Gufsasphaltlage (5 Gewichtstheile Asphalt, $^1/_2$ bis 1 Steinkohlentheer und 2 Sand) isolirt. Dafür auch sich etwa handbreit an den Fugen überdeckende Isolirplatten (81 cm breit, 3 bis 4 m lang) aus Filz mit Theertränkung. Eine Isolirschicht aus fettem Cementmörtel oder aus einigen Schiefer- oder Dachsteinlagen in fettem Cementmörtel ist etwaiger Risse wegen weniger gut. Verwendet werden ferner Asphalt-Isolirpappe, Dachfilz oder Dachpappe (s. Fufsboden Abb. 1 und 2, wo die Lagerhölzer von der Feuchtigkeit der Backsteinpfeilerchen durch Theerpappe isolirt sind, die Dielung selber aber vom Erdreiche durch Luftschicht gesondert wird) einfach oder in mehreren Lagen, Glasplatten in Kalkmörtel und mit Verkittung der Fugen (auch wohl zur isolirenden Bekleidung senkrechter Wandflächen verwandt), zusammengefalztes oder sich handbreit überdeckendes Walzblei, 1,6 mm dick, u. dgl.

Gegen Grundwasser isolirt man die Kellerräume durch eine Betonplatte, die sich aber ungetheilt unter dem ganzen Gebäude hin erstrecken mufs, weil die Anschlüsse an die Mauern nicht dicht genug werden. Diese bis zu 1 m stark geschüttete Platte ist bei Ausführungen im Wasser insofern nützlich, als sie auf ihrem Rande einen Fangedamm erhalten kann, der dann mit zu den aufgehenden Mauern zu benutzen ist. Dichtung durch mehrere Dachsteinlagen in fettem Cementmörtel, darüber nach unten gekehrte Kappen zum Schutze der Isolirschicht gegen den Wasserauftrieb. Dann Abgleichung und massiver Fufsboden darüber. Eine andere Ausführung, bei der man freilich im Trockenen arbeiten können mufs, ist die, dafs man zwischen den Fundamenten oder zwischen umgekehrten von Pfeiler zu Pfeiler gespannten Gurtbögen ein umgekehrtes halbsteiniges Kappengewölbe herstellt, um zu verhindern, dafs die 1,5 cm starke Gufsasphaltschicht, die wiederum auf einer Betonunterlage von etwa 12 cm oder auf einer Flachschicht ruht, durch den Auftrieb des Grundwassers zerstört wird. Ueber der Gewölbekappe Ausfüllung und Abgleichung für den massiven Fufsboden. Aehnliche, doch den Verhältnissen gemäfs geänderte Ausführungen sind auch sonst angewandt, darunter die in Monierweise, also in nach unten sich biegendem dünnen Beton mit Eiseneinlage.

Von den Stoffen zur Isolirung im Allgemeinen wie besonders gegen Wandfeuchtigkeit werden stets neue angeboten, die auch unter gewissen Bedingungen gute Dienste thun. Wir nennen die papierdünnen Walzbleiplatten (Siebel'sches Patent), s. Asphalt Abb. 3, die beiderseits von asphaltirten Papplagen eingehüllt sind, und deshalb zur Mauerabdeckung gegen aufsteigende Feuchtigkeit, aber auch zu vielen anderen Isolirungen wohl geeignet erscheinen; die Ruberoid-Isolirpappe von Allut Noodt u. Meyer in Hamburg, bestehend aus einem mit einer gewissen theer- und asphaltfreien Masse imprägnirten und überzogenen Filze; sie soll auch zu Dachdeckungen besonders in den Tropen geeignet sein; die Patent-Falztafeln Kosmos, s. d. mit Abb., die Luftkanäle an den Wänden schaffen und sich gut verputzen lassen; die Kautschukin-Isolirtafeln, s. d. mit Abb., die auf demselben Grundsatze beruhend ebenfalls Luftröhrchen bilden und mit dem besonders wasserdichten Anstriche von Kautschukin einerseits versehen sind; die schwarzen Korksteine mit Steinkohlenpech als Kittmittel bei feuchten und kalten Wänden in Cement- oder Asphaltmörtelvermauerung, die Korkplatten mit Theer- oder Asphaltlackanstrich usw. Die Deckkittfarben von Rosenzweig & Baumann in Cassel, mit der das Mauerwerk feuchter Wände angestrichen wird, um dann wieder überputzt zu werden. Meist eignen sich diese Stoffe auch zu Isolirungen gegen Hitze und Kälte, da sie schlechte Wärmeleiter sind.

Was alles in dieser Hinsicht als Isolirmittel dient, läfst sich nicht annähernd aufzählen; Kieselguhr, Asbest, Korkmasse, Asche und sonstige porige Stoffe gehören hier vor anderen her, z. B. zur Ummantelung eiserner Säulen und Träger, zur Umwickelung der Rohre von Centralheizungen usw. Isolirt wird auch die Dachhaut der Holzcementdächer von den etwaigen Bewegungen der Schalungsbretter, auf denen sie ruht, durch eine dünne Sandschicht, isolirt wird die Feuchtigkeit des Sandsteins von der Hintermauerung durch Theeranstrich, isolirt wird der Dielenfufsbodenbelag durch Filz- oder Papierzwischenlage, um den Schall zu mindern, usw.

israelitisch s. semitisch.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

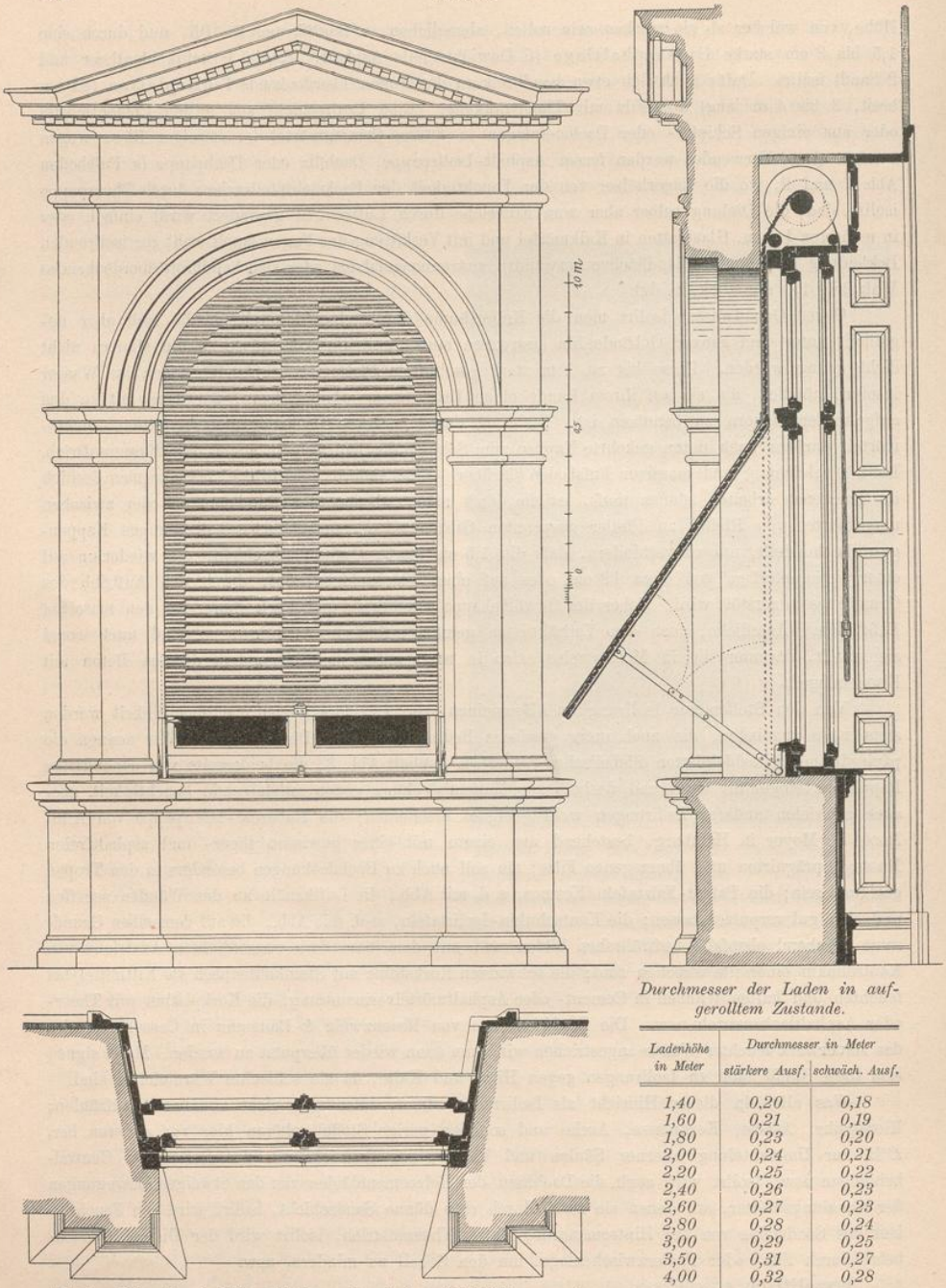


Abb. 1. *Jalousie als Falzrollladen mit schrägen Lichtöffnungen in den Stäben und mit Gurtendurchzug (der Fabrik C. Leins & Cie., Stuttgart). Die Laufruthe ist durch Kniehebel nach aufsen verstellbar; Rollkasten im Inneren.*

Durchmesser der Laden in aufgerolltem Zustande.

Ladenhöhe in Meter	Durchmesser in Meter	
	stärkere Ausf.	schwäch. Ausf.
1,40	0,20	0,18
1,60	0,21	0,19
1,80	0,23	0,20
2,00	0,24	0,21
2,20	0,25	0,22
2,40	0,26	0,23
2,60	0,27	0,23
2,80	0,28	0,24
3,00	0,29	0,25
3,50	0,31	0,27
4,00	0,32	0,28

Bei Herstellung des Rollkastens ist aufser diesem Durchmesser noch ein Spielraum von ca. 2 bis 4 cm zuzugeben.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Ixel** oder **Ichsel** ist ein handwerklicher Ausdruck für einen einspringenden Winkel, durch den eine Einkehlung, z. B. bei einem Dache, entsteht; auch die zusammenstofsenden Flächen eines Raumes bilden demnach einen Ixel.

J.

Das **Jacarandenholz** ist ein hauptsächlich aus Brasilien kommendes Fournirholz mit rothen Adern, welches nach dem Poliren braun wird. Es ist eine bestimmte Art des Palisanderholzes, die auch Pockholz oder Zuckertannenholz heifst.

Das **Jagdband** ist ein Kopfband, s. d., dessen einer Zapfen als Jagdzapfen so geformt ist, dafs das Band noch nachträglich, d. h. erst nach Aufstellung von Stiel und Rähm, eingeschlagen, gleichsam eingejagt werden kann, s. unter Zapfen Jagdzapfen mit Abb.

Die **Jalousie**, Persienne, ist ein Fensterverschlufs durch feste oder bewegliche Holz-, Metall- oder Glasstreifen, wagerecht, doch so über einander angebracht, dafs Luft hindurchdringen kann, Licht aber bei den undurchsichtigen Jalousien nur als von unten zurückgeworfenes eintritt; mithin soll die Jalousie gegen die Sonnenstrahlen schützen, und man kann aus den von Jalousien geschlossenen Fenstern, wenn auch nur in beschränkter Weise, auf die Strafse sehen, ohne gesehen zu werden. Man hat die Füllungen von Fensterläden durch Jalousien ersetzt und die Enden der Jalousiebretter mit beweglichen Zapfen so eingesetzt, dafs sie an einer alle beweglich verbindenden Eisenstange in jede Schräglage zu stellen sind, wodurch die Luft- und Lichtmenge sich nach Belieben regeln läfst. Dann sind durch Schnüre, Drähte u. dgl. gehaltene Jalousiebretter so verbunden, dafs sie sich auf einander legen bezw. senkrecht zusammenziehen lassen, eine Anordnung, durch die die Anbringung sowohl vor als hinter den Scheiben möglich ist und bei der die Jalousie oben hinter einem Verschlage (oft von Blech) sich verbergen läfst. Es giebt auch Jalousien, die eigentlich nicht Licht und Luft einlassen, sondern nur einen Verschlufs der Thür- und Fensteröffnungen bilden sollen da, wo Thür- und Fensterflügel allein nicht ausreichend erscheinen, die also eine Art Thür- oder Fensterladen bilden. Die Stäbe sind dann gleichlaufend und mit Falz in einander greifend auf einem starken Gewebestoffe oder an Gurten befestigt, sodafs ein Aufrollen um eine Achse möglich ist. Diese Rolljalousien oder Rollladen, die seitlich in Nuthen laufen, dienen besonders zur Sicherung grofser Ladenfenster und Thüren; da sie sich bequem oben in der Fensteröffnung in einer kastenförmigen Umhüllung unterbringen, s. Fenster Abb. 27, und mittels eines Gurtes auf- und abrollen lassen, Abb. 1 und 2. Denselben Zweck haben eiserne Jalousien aus starkem Bleche, dessen Theile von der Breite der Oeffnung sich seitlich in einer Führung bewegen und an den Rändern einander fassen, wenn sie aufgezogen werden, was ihres Gewichts wegen mittels Kurbel und Zahnradeinrichtung geschieht. Auch Wellblech ohne Unterbrechung, d. h. ungetheilt, ist zu Rolljalousien dieser Art verwandt. Auf die übrigen Arten von Jalousien, deren stets neue, in irgend einer Weise vortheilhafter eingerichtete zur Ausführung kommen, kann hier nicht weiter eingegangen werden. Zu erwähnen sind nur noch die jalousieartigen, nur zur Lüftung dienenden Verschlüsse in Fensterscheiben. Sie bestehen aus Glasstreifen von Metall gefafst und sind gemeinsam durch einen Kettenzug zu bewegen und einzustellen. Endlich nennt man auch die meist aus Segeltuch gefertigten und zum Auf- und Niederlassen eingerichteten Schirme zum Schutze von (Laden-) Fenstern oder Sitzplätzen vor den Sonnenstrahlen Jalousien. Doch ist die Bezeichnung Marquise für sie wohl richtiger.

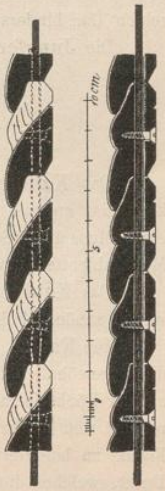


Abb. 2. *Jalousie. Profile der Stäbe in Abb. 1 (unter Musterschutz); links Schnitt durch die Schlitze, rechts Schnitt durch die vollen Stäbe (Friese).*

japanisch ist der Stil der Bauten Japans, das wie in der Religion, so auch in der Kunst vielfach von China abhängt, wiewohl es sich jetzt davon zu befreien sucht und europäischer Art zuneigt. Die chinesische Weise ist schwülstiger und weniger verständlich, auch wohl verkommener in mancher Hinsicht als die japanische, die sich maafsvoller, aber auch nüchterner zeigt. Tempel der alten Sintoreligion, meist auf Hügeln gelegen, und solche des Buddhismus, gewöhnlich mit Klosteranlagen umgeben, Stadtbefestigungen, Paläste mit dreifacher Mauerumhegung und leichte Wohnhäuser mit verstellbaren Wänden, Tapeten, Malerei, Vergoldung und Lackarbeiten sind die hauptsächlichsten Bauerzeugnisse. Hierzu kommen Grabsteine in parkartigen Friedhöfen, die wie alle baulichen Anlagen in Japan mehr oder weniger etwas von der nüchternen Reinlichkeit alter holländischer Städte und Bauten tragen.

Der **Jaspis** ist eine Quarzart, meist gelb, roth oder braun. Der schönste kommt aus Aegypten und sieht ziegelroth oder kastanienbraun aus. Verwendung zu feinen Platten, Vasen und Mosaiksteinen; auch Säulen und Badewannen sind im Alterthum aus Jaspis hergestellt.

Der **Jesuitenstil** s. barock.

Das **Joch** ist im Allgemeinen der sich wiederholende Theil eines Bauganzen, z. B. das zwischen zwei Gurtbogen liegende Gewölbe einer Kirche, eines Kellers usw., oder das Hängewerk jedes einzelnen Dachbinders usw. Ueber Schnurjoch s. abstecken mit Abb.

Die **Jungfer** oder der Knecht s. Besetzschlägel und unter Gründung Pfahlrost.

K.

Das **Kabinet** ist ein im Verhältnisse zu den zugehörigen Räumen stets kleines Gemach, kann also an sich jede beliebige Gröfse haben, z. B. eine an sich bedeutende als Sammlungsraum eines Museums. Seine Benutzung dient Sonderzwecken, weshalb man von Schlaf-, Arbeits-, Lese-, Münzkabinetten usw. spricht.

Das **Kabinetholz** ist das eines Baumes vom Kap der guten Hoffnung. Zu Tischlerarbeiten wegen schöner Politur benutzt.

Die **Kachel** ist eine gebrannte, meist zur Bekleidung oder Bildung eines Ofens dienende, neuerdings gewöhnlich 20:23 cm oder 23:23 cm grofse Thonplatte, welche von einem vortretenden Rande auf der Rückseite umzogen wird, sodafs diese gefäfsartig aussieht. Auch die Aufsenseite wird vielfach reliefirt und napfartig vertieft, um die Wärmeausstrahlung durch die gröfsere, der Luft ausgesetzte Fläche zu befördern. Die Kacheln werden zu einem Ofen in Verband aufeinander gesetzt und mit Draht, welcher durch Löcher in den Rändern gezogen ist, verbunden. Die Fugen werden mit Lehm verstrichen. Fast immer ist die Aufsenseite glasirt und zwar bei mittelalterlichen Stücken vielfach grün, eine durch Kupferoxyd über einem weifsen Angusse hervorgebrachte Farbe; die gemeinere Waare ist dunkelbraun. Die Renaissance hat vielfach buntfarbig glasirte Reliefdarstellungen auf den Kacheln. Namentlich in der Schweiz und in Süddeutschland erlangte die Fayence besonderen Einfluſs und brachte künstlerisch Bedeutendes hervor; ebenso zeigen die späteren Zeiten dem jeweiligen Stile entsprechende Farben und Formen. Grofser Beliebtheit hat sich der schlicht weifse „Berliner“ Kachelofen seit dem Anfange des 19. Jahrhunderts zu erfreuen gehabt, doch ist seit der Mitte des 19. Jahrhunderts und besonders seit 1876 die Vielfarbigkeit wieder aufgekommen. Uebrigens sind Kachelöfen bereits seit dem 7. Jahrhunderte bekannt.

Das **Kafffenster** ist eine Dachluke, die aus dem Kaffziegel, einem Formsteine mit vorn halbkreisförmiger Oeffnung, besteht.

Das **Kaffgesims** ist das Gesims, welches unter den Fenstern einer gothischen Kirche herläuft. Es setzt sich gewöhnlich an den Strebepfeilern fort und deckt zugleich eine sockelartige Mauerverstärkung ab; die Strebepfeiler verstärken sich also unter ihm sowohl seitlich als auch nach aufsen. Oft geht die Fensterschräge in die des Kaffsimses unvermittelt über.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Kaiserstiel,** die Helmstange, ist das senkrechte Holz, an das sich inmitten eines Zeltdachs oder Thurmhelms die Sparren durch Zapfen und Versatz legen und das meist über die Spitze hinausragt, um zur Befestigung der Spitzenbekleidung aus Zink-, Blei- oder Kupferblech, des Knaufs und der Bekrönung, sei diese eine schmiedeiserne Stange mit Fahne, Hahn, Kreuz oder eine Aehre u. dgl. zu dienen, s. Helm.

kalfatern ist das Dichten der Fugen durch Eintreiben von Werg, das in Theer getaucht ist, wie es besonders bei Schiffen geschieht. Auch das einfache Anstreichen mit Theer wird so benannt.

Der **Kalk,** Aetzkalk, lebendiger Kalk, ist die Verbindung des Calciummetalls mit Sauerstoff, also Calciumoxyd, welches sich jedoch nicht rein als solches findet, sondern mit anderen Säuren Gesteine bildet, so mit Kohlensäure Kalkstein, s. d., Kreide und Marmor, mit Schwefelsäure Gips und Alabaster. Hier kommt der zum Mörtel brauchbare Kalk in Betracht, der aus Kalksteinen als Steinkalk, aus Marmor als Marmorkalk und aus Muscheln von Schalthieren als Muschelkalk (aus Gipssteinen als Gipskalk) gewonnen wird, indem man diese Gesteine brennt, wodurch die Kohlensäure entweicht und Kalkerde zurückbleibt. Das Brennen der Kalksteine, die zur Mörtelbereitung nicht unter 80 % kohlensauren Kalk haben sollten, geschieht in Meilern, Gruben und Oefen verschiedener Bauart, besonders auch in Schachtöfen. Die Kohlensäure geht bei 600 bis 800° C. verloren. Bleibt solche noch im Gesteine, so hat der halbkohlensaure Kalk nicht die Eigenschaft, sich durch Wasser zu löschen, d. h. zu zerfallen, sondern vielmehr zu erhärten. Zu leichterem Brennen zerkleinert man die Stücke auf etwa 15 cm im Durchmesser und feuchtet sie an. Zu grofse Hitze besonders bei thonigem Gestein läfst den Kalk sintern, schmelzen und sich todt brennen. Er löscht sich dann ebenso schlecht wie ungar gebrannter Kalk, der also noch kohlensaure Theile enthält. Der gebrannte Kalk, Abb. 1, hat ätzenden Geschmack und verwandelt sich, indem er mit der Zeit Wasser und Kohlensäure aus der Luft aufnimmt, in Kalkhydrat und kohlensauren Kalk und schliefslich ganz in kohlensauren Kalk, der aber zur Mörtelbereitung nicht mehr brauchbar ist und daher abgestorbener Kalk, auch Staubkalk — nicht zu verwechseln mit dem sehr wohl brauchbaren hydraulischen Staubkalke, s. weiter unten — heifst. Nichtsdestoweniger ist die Eigenschaft des gebrannten, also von der Kohlensäure durch das Brennen befreiten Kalkes, Wasser und Kohlensäure wieder aufzunehmen, gerade das zur Mörtelbereitung Nöthige. Denn, indem man durch Wasser den gebrannten Kalk schneller in Kalkhydrat mit 20 bis 23 % Wassergehalt umwandelt, was unter Zischen und starker Wärmeerzeugung (bis 150° C.) geschieht, und dadurch gelöschten Kalk als Kalkbrei erhält, wird die Aufnahme von Kohlensäure zurückgehalten, bis der Kalkbrei zu Mörtel verbraucht wird bezw. ist. In diesem geht dann die Umwandlung in kohlensauren Kalk langsam vor sich, und zwar indem derselbe sich aus der Hydratlösung an den Sandkörnern und Mauersteinflächen erhärtend niederschlägt, also nicht zu Staubkalk (Kreide) ohne Bindekraft wird; denn nur der aus der Hydratlösung sich niederschlagende kohlensaure Kalk hat die für den Mörtel nöthige Eigenschaft des Erhärtens und der Silicatbildung, nicht der Staubkalk, der für sich aus dem Kalkhydrate entstanden ist.

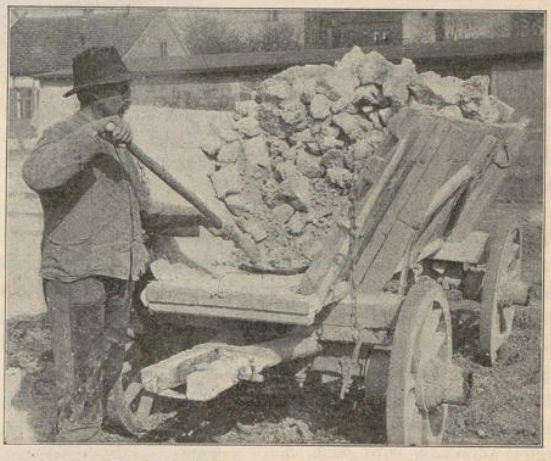


Abb. 1. *Kalk, wie er in gebranntem Zustande auf der Baustelle angefahren wird, um alsbald gelöscht zu werden.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In der Regel oder wohl zumeist wird zum Mauern und Putzen Kalk genommen, der aus Kalksteinen mit weniger als 10 % fremder Theile gebrannt ist. Dieser Kalk, Weifskalk, Speckkalk oder Fettkalk genannt, erhärtet im Wasser nicht, trocknet überhaupt langsam, wenn er gelöscht ist, wozu etwa das Zweieinhalbfache seiner Menge an Wasser gehört. Soll der gebrannte Kalk nicht zu einem weifsen Pulver zerfallen, so darf er nicht lange an der Luft liegen, sondern mufs alsbald gelöscht werden, am Besten mit weichem Regen- oder Schneewasser. Dabei schwillt er um das 1,7 bis 3,5 fache an, braust und entwickelt solche Wärme, dafs das Wasser in grofsen Dampfwolken aufwallt, Abb. 2. Der geschmeidige, ganz weifse Kalkbrei darf nur 5 bis 6 % erdige Theile enthalten und mufs für die Mörtelbereitung reichlichen Sandzusatz bekommen, s. Mörtel. Das Löschen bewerkstelligt man gewöhnlich in einem Kalkbank genannten Kasten aus Holz oder Weifsblech, Abb. 3, welcher so nahe bei der Kalkgrube steht, dafs der gelöschte Kalk durch eine mit Schieber verschliefsbare Oeffnung unmittelbar in diese abgelassen werden kann. Die gebrannten Stücke werden in der Kalkbank mit Wasser übergossen und, wenn sie in Folge dessen zerbröckeln, mit Kalkkrücken oder Hacken unter weiterem Wasserzusatze so lange zerkleinert, bis die Löschung geschehen ist. Der Brei, milchig verdünnt, wird dann in die Grube abgelassen. Durch zu wenig Wasser verbrennt der Kalk, durch zu viel ersäuft er; in beiden Fällen ist er zur Mörtelbereitung minderwerthig. Die Kalkbank wird so oft gefüllt, bis die gewünschte Menge in der Grube ist. Letztere, ein viereckiges Loch mit senkrechten Wänden, wird in der Regel nicht ausgemauert, damit das Wasser und zugleich die etwa in ihm enthaltenen Kalisalze, welche Ausblühungen verursachen, in die Erde einziehen können. Ausmauerung oder Ausschalung der Grube nur nöthig, wo das Erdreich nicht ansteht. Der eingesumpfte Kalkbrei verdickt sich, indem zugleich viele Theilchen sich nachlösen und



Abb. 2. *Kalk, in der Kalkmacherbank im Löschen begriffen. Dabei ist er von Wasser übergossen und wird mittels Kalkhacken zerkleinert und aus einander gerührt. Die Wärme, welche sich bei dem Löschen entwickelt, verursacht Dampfaufwallung.*

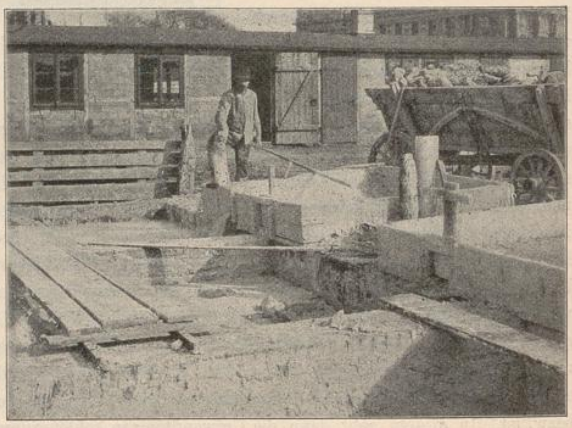


Abb. 3. *Kalk, in der Kalkbank gelöscht und zu Brei verdünnt, wird durch ein sonst von einem Schieber geschlossenes Loch in die Kalkgrube gelassen, in der er eingesumpft unter Sandüberdeckung sich hält.*

auf der Oberfläche sich Kalkwasser bildet. Da dieses Kohlensäure aus der Luft annimmt und dann durch kohlensauren Kalk den gelöschten Kalk verdirbt, mufs es beseitigt oder durch Sandübertrag ersetzt werden. Trockenrisse auf der Oberfläche entstehen, wenn der Kalk verwendbar ist. Für Mauerwerksmörtel mufs er wenigstens eine Woche lang eingesumpft sein, zum Putzen 20 Tage, wenn die etwa sich noch nachlöschenden Theile ohne Schaden für den Putz sein sollen.

Kalk aus Steinen mit 10 bis 20% fremder Theile, besonders Kieselerde und Thonerde, heifst Graukalk, auch blauer oder schwarzer Kalk, und magerer Kalk. Er brennt sich leichter, hat eine unreine Farbe und bedarf weniger Sand zum Mörtel. Er braucht auch weniger Wasser zum Löschen, schwillt weniger auf und ist weniger geschmeidig. Magnesiabeimischung macht den Kalk sehr mager und bei 20 bis 25% für Mörtel nicht mehr brauchbar, färbt ihn aber weifs. Da der Graukalk schnell hart wird, ist er zu nassem Mauerwerke und besonders zu Grundmauern gut verwendbar. Wenn es nun auch mageren Weifskalk und fetten Graukalk giebt — man nennt den Kalk fett, wenn er durch das Löschen sich $2\frac{1}{2}$ bis 3 mal vermehrt, mittel, wenn er 2 bis $2\frac{1}{2}$ mal, mager, wenn er $1\frac{1}{4}$ bis 2 mal mehr wird —, so hat der Graukalk doch im Gegensatze zum Weifskalke schon mehr oder weniger hydraulische Eigenschaft, d. h. die Fähigkeit unter Wasser zu erhärten, was von seinem gröfseren Gehalte an Thon- und Kieselerde herrührt.

Hydraulischer Kalk wird nämlich aus thon- und kieselhaltigen Kalksteinen (Muschel- und Mergelkalke) gebrannt. Diese gehören zu den mageren Kalkarten, die im Allgemeinen schwächeren, aber längeren Brand erfordern. 20% Kieselthongehalt ist schon genügend, 25% liefern einen sehr guten hydraulischen Kalk, über 50% geben Cement. Die gebrannten Stücke werden entweder zu Staubkalk — nicht zu verwechseln mit dem unbrauchbaren Kalkhydrate desselben Namens, s. weiter vorn — gemahlen und gesiebt, um ohne Weiteres mit Sand und Wasser zu Mörtel angemacht zu werden, oder trocken gelöscht im Gegensatze zu der einen gröfseren Wasserzusatz erfordernden Löschung des Weifskalks. Das Verfahren ist örtlich verschieden. Die alten Römer hielten den gebrannten Kalk in Körben einige Minuten in's Wasser, liefsen ihn dann gehäuft zerfallen, was in einer Viertelstunde geschieht, und bewahrten ihn in Fässern mit Matten abgedeckt auf. Jetzt giebt es zwei Verfahren. Man stellt aus den gebrannten Stücken einen niedrigen Haufen her, den man mit so viel Sand bedeckt, wie zur Mörtelbereitung gehört; darüber giebt man das nöthige Wasser, arbeitet noch während des Löschens das Ganze durcheinander und verwendet den so hergestellten Mörtel noch warm. Bei dieser activen Verwendung entwickelt sich Wärme und das Abbinden geht schnell von innen nach aufsen vor sich. Anders bei der so genannten passiven Verwendung, wobei der schon zu Pulver gelöschte Kalk ohne Wärme langsam durch Bildung kohlensauren Kalks an der Oberfläche erhärtet. Das Löschen geschieht hierbei durch Eintauchen nach altrömischer Art oder durch mehrmaliges Besprengen der gebrannten Kalkstücke, die man gehäuft und mit Sand oder Matten bedeckt hat, um die Dünste und die Wärme darunter möglichst festzuhalten. Es handelt sich dabei um das Zerfallen der Stücke, welches um so vollständiger geschieht, je weniger hydraulisch der Kalk ist. Es ist nöthig, den so trocken gelöschten Kalk zu sieben, um ungelöscht gebliebene Theile, so genannte Krebse, auszusondern. Diese enthält der vorerwähnte Staubkalk nicht, weshalb seine Verwendung rathsamer ist, abgesehen von der Mühe des Löschens und Siebens. Liegt der hydraulische Kalk nach dem Brennen einige Zeit, so wird er durch Kohlensäure und Feuchtigkeit, die er aus der Luft annimmt, schlecht.

Die Bezeichnung Kalk wird gemeiniglich auch wohl gleich für Mörtel gebraucht oder doch für den Bindestoff im Mörtel, z. B. ist Sparkalk ein mit Lehm vermischter schlechter Kalkmörtel, Haarkalk, s. d., ein Verstrichmörtel usw. Es giebt eine Anzahl ungenauer Bezeichnungen, die eigentlich mit dem Kalke nichts zu thun haben. Namentlich seien hier die gebrannten Gips bezeichnenden genannt, Gipskalk (für Mauergips, aber auch für Mörtel von 3 Kalk, 1 Gips und $4\frac{1}{2}$ feinen Sand), Deckkalk, Bindekalk, Lederkalk, trockener Kalk. Unter Cementkalk versteht man einen Romancement, der mit 1 Cementkalk zu 5 Sand zum Mauern und mit 1 Cementkalk zu 4 Sand zum Putzen geeignet ist, s. Cement und Mörtel.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verwendung findet der Kalk — die Kalksteine dienen vielfach als Bausteine, obgleich sie im Allgemeinen weniger wetterfest sind als z. B. die Sandsteine — vornehmlich zur Mörtelbereitung und zwar schon so lange überhaupt gemauert und geputzt ist. Daneben kommt höchstens noch der Anstrich mit Kalkmilch in Betracht. Andere Verwendungen, z. B. zur Desinfection, Reinigen des Leuchtgases (Gaskalk), sind kaum nennenswerth.

Die **Kalkbank** s. Kalk und Bauführung.

Die **Kalkgrube** s. Kalk und Bauführung.

Die **Kalkmilch** ist durch Wasser verdünnter Kalkbrei. Das Wasser darf also erst dem gelöschten Kalke zugesetzt werden, nicht schon dem Kalke während des Löschens. Dazu bedarf er etwa das Drei- bis Vierfache seines Gewichts und würde durch ein Mehr ersaufen. Die Kalkmilch wird mit Erdfarben gemischt zum Anstrich verwendet. Alaun in kochendem Wasser gelöst als Zusatz macht den Anstrich besser deckend und haltbarer. Man nimmt zu diesem Zwecke auch Zusatz von Kuhmilch oder Ochsenblut.

Der **Kalksandstein** ist ein Sandstein mit kalkigem Bindemittel; Quarzkörner durch kohlensauren Kalk verbunden und mit Beimischung von Glimmer und Grünerde. Ferner bezeichnet man so einen Kunststein aus 1 Kalk und 10 Sand unter Einwirkung von Hochdruckdampf hergestellt. Die Stücke erhalten gleich Werksteinform, werden mit kieselsäurehaltigen Farben gefärbt und zeigen glasirte Flächen. Die Dauerhaftigkeit dürfte die aller Kunststeine, also nur eine begrenzte sein.

Der **Kalksandziegel** ist ein Kunststein im gewöhnlichen Ziegelformate aus einem Gemisch von 1 dicke Kalkmilch mit 6 grobem, lehmfreiem Sande nach 8 bis 10 Tagen geformt. Nach 24 Stunden Vermauerung der angetrockneten Ziegel in Kalkmörtel. Erhärtung an der Luft in etwa 4 Wochen. Eintauchen nach dem ersten Antrocknen in dünne Wasserglaslösung beschleunigt und vermehrt die Erhärtung; frostbeständig und ziemlich fest. Ein neues Patent bezweckt durch Einwirkung feuchter, heifser Luft die chemische Verbindung zwischen Kalk und Sand schon in 3 bis 4 Tagen. Ersatz für Ziegel in sandreichen, aber ziegelarmen Gegenden.

Der **Kalkstein** ist ein einfach krystallinisches, körniges oder dichtes, in vielen Farben vorkommendes Gestein; nicht krystallinisch ist nur die lockere und erdige Kreide. Im Besonderen begreift man die kohlensauren Arten unter diesem Namen, während die schwefelsauren den Gips bilden. Kennzeichnend ist das Aufbrausen der Kalksteine in Säuren und ihre Vergänglichkeit, indem sie mit stickstoffhaltigen, organischen Stoffen sich zu salpetersaurem Kalke verbinden, der aus der Luft Feuchtigkeit anzieht und dann zerfliefst. Es kommen in Betracht 1. die Urkalksteine, die körnigen Kalksteine oder Marmore, seit uralter Zeit als beste Bausteine angesehen; besonders auch zu Bildhauerarbeiten wegen der Möglichkeit der Ausführung feinster Gliederungen geeignet, politurfähig und oft von schönster Färbung. Reiner kohlensaurer Kalk ist rein weifs, an den Kanten durchscheinend und glänzend. Gefüge grob- bis feinkörnig. Spec. Gew. 2,5 bis 2,8. Nicht sehr hart, Druckfestigkeit etwa 800 kg/qcm, aber sehr elastisch (in Baalbek bis 20,0 m lange, etwa 4,0 m ins Geviert starke Blöcke). Wetterbeständigkeit mäfsig, durch Politur zu erhöhen. Weite Verbreitung in grofsen Mafsen. Die schönsten Sorten in Kleinasien und Griechenland. Im Alterthume besonders verwandt der attische oder pentelische weifs mit bläulichem Scheine, der hymettische ins Graue spielend, der parische gelbrosa, der arabische usw. Der kappadocische so durchscheinend, dafs er zu Fensterscheiben verwendet ist. Der carrarische aus Brüchen zwischen Genua und Pisa erst seit der Renaissance (Michelangelo) verwendet, jetzt der beste weifse Marmor, feinkörnig und gut zu poliren. In Deutschland ist weifser Marmor selten. 2. Die Flötzkalksteine oder die dichten Kalksteine mit so feinkörnigem Gefüge, dafs es für das Auge dicht aussieht; matter, flachmuscheliger Bruch, undurchsichtig, geschichtet, unrein weifs, bräunlich, grau bis schwarz, auch gestreift und gefleckt, theils hart und theils weich, aber wetterbeständig, meist guter Baustein.

Man unterscheidet unter den Flötzkalksteinen nach dem Alter Uebergangs- oder Grauwackenkalkstein, schön gefärbter Marmor, dichte, grofse Blöcke, auch schieferig, gut zu bearbeiten

und zu poliren, doch mit thonigen und hohlen Stellen. Muschelkalk, fest, reich an versteinerten Muscheln; im südlichen Harze und in Westfalen mit Bläschen (Schaumkalk), die ihn leicht und trocken machen, wetterfester, leicht zu bearbeitender Baustein (Dome zu Naumburg a. S. und Halberstadt), auch zu Luftmörtel und mit Thongehalt zu Wassermörtel zu brennen; er findet sich auch in Thüringen, Franken, bei Trier, in Oberschlesien und besonders in Rüdersdorf bei Berlin. Die unterste Schicht ist dunkelgrauer Zechstein, thonig und bituminös, wasseranziehend, daher gewöhnlich kein Baustein. Kohlenkalk aus der Ruhrgegend, leicht zu schleifen und zu poliren, dunkelgrau, auch oft schön gezeichnet, daher als Marmor verwendet und seiner Härte wegen auch zu Pflasterungen und Chaussirungen, als „belgischer Granit“ guter Baustein. Liaskalk, dunkel, bituminös, in Württemberg und Baden als Baustein gebraucht, thonig, daher zu Wassermörtel geeignet. Oolith- oder Rogenkalk aus Kugeln bis Erbsengröfse oder eiförmigen Körnern (Fischrogen ähnlich), grau bis dunkelbraun, sehr fest, zu Platten und Pflastersteinen, auch zu Bau- und Bruchsteinen, bei Bernburg, Aschersleben und anderswo vorkommend. Jurakalk, grau, gelblich, röthlich, fester Baustein, auch zu Stufen, Säulen, Zierathen und Pflasterungen, der Solnhofer (Bayern) als lithographischer Stein in Platten von 15 bis 30 cm, dicht, feinkörnig und etwas thonig. Alpenkalk, gelblich bis braun, als Baustein und zu Kunstgegenständen (Untersberger Marmor). Kreide, aus in Wasser abgelagerten Panzerthierchen bestehend, daher weich, locker, erdig, weifs abfärbend, aber wenn durch Thon oder Eisenoxyd grau oder gelblich gefärbt härter, Verwendung zum Schreiben, als Grund für Vergoldungen und Malereien, als Schlämmkreide zur Verdickung von Farben, zum Glaserkitt, zur Glasfabrikation, zum Putzen von Metallstücken und zum Kalkbrennen. Zu ihr gehörig der Plänerkalk oder Kreidekalk, hart, erdig, thonig oder sandig, als Baustein und zum Brennen, ferner die Tuffkreide von Maastricht, sehr sandig, als Baustein leicht zu verarbeiten. Grobkalk als Baustein und zum Mörtel brauchbar, vorkommend besonders bei Paris, Mainz, in Böhmen und Griechenland. Ruinenmarmor, mergelig, spröde, gelblichgrau, auch rostfleckig, als Baustein und zu Ausschmückungen von Gärten. Kieselkalkstein, Granitmarmor, Neubeuner Granit, kieselsäurehaltig, als Baustein, zu Platten, Grabsteinen usw., wetterfest und polirbar. Kalktuff, zusammengesintert aus Kalk und Thon, sich fortgesetzt an kalkhaltigen Quellen bildend, feinerdig und beinahe dicht, aber auch porig, leicht, fest, wegen der Luftdurchlässigkeit, Trockenheit und Festigkeit zu Wohnhausmauern besonders geeignet, zu ihm gehörig der Travertin (Rom), der Karlsbader Sprudelstein und der Almaser Stein (Ungarn).

Der **Kalktuff** s. Kalkstein.

Das **Kalkwasser** ist die gesättigte Kalklösung, die sich aus dem Kalkbreie — also als das über dem in den Kalkgruben eingesumpften Weifskalke stehende, alsbald abzuschöpfende Wasser — oder aus der Kalkmilch abgesondert hat. Sie besteht aus 1 Theile Kalk auf 760 Theile Wasser.

Der **Kalorifère** im Besonderen ist der Ofen einer Luftheizung, s. Heizung.

Der **Kamin** ist eine offene Feuerung zur Erwärmung eines Raums. Als Brennstoff kann dabei kaum etwas anderes als Holz verwendet werden, da die Verbrennung im Raume selber stattfindet und der Rauch unmittelbar in den hinter dem Feuer befindlichen Schornstein abzieht. Die unmittelbare und ständige Verbindung der Zimmerluft mit der Luft des Schornsteins giebt allerdings meist eine sehr starke Lüftung des Raumes, kann aber auch eine Stauung und den Rücktritt des Rauchs in den Raum zur Folge haben, wenn z. B. der Wind auf den Schornsteinkopf nicht saugend, sondern stofsweise drückend wirkt. In der Regel wird der Zug der Luft zum Schornsteine so stark sein, dafs man von den Thüren und Fenstern her die Lufterneuerung mehr oder weniger unangenehm als Zug empfindet. Dem abzuhelfen giebt es nur das eine Mittel, der Ursache dieses Zugs, dem Feuer, die Luft anderswoher, am Besten von aufsen, durch ein besonderes Rohr zuzuführen. Dazu kann ein aus Brettern hergestellter Kanal dienen, der unter dem Fufsboden bezw. in einem Balkenfache liegt und dicht vor der Feuerstelle mündet, sodafs das Feuer die Luft des Kanals ansaugt. Die Kamine reichen für das Klima Frankreichs, wo sie sehr beliebt sind, kaum aus. In Deutschland mufs man unbedingt noch eine andere Heizung haben, wo man die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Annehmlichkeit der offenen Feuerstelle des Kamins nicht missen, aber genügend warm sitzen möchte. Die Anwendung des Kamins beschränkt sich daher bei uns auf reichere Bauten, bei denen auch die Heizung eine gewisse Monumentalität zeigen soll. Solche läfst sich durch Kaminausbildung, zu der seit dem späten Mittelalter vorzügliche Beispiele erhalten sind, sehr wohl erreichen. Freilich finden sich Kamine schon bei den Römern, aber auch in den steinernen Bauten Deutschlands sieht man bereits seit Karls des Grofsen Zeit Kaminanlagen. Daher auch die Benennung Kaminata, Kemnate, für das Wohngebäude mittelalterlicher Burgen.

Die Einrichtung der heutigen Kamine ist verschieden, indem die alten eisernen Kaminböcke zum Auflegen der Holzscheite durch Einsätze mit Rosten usw. ersetzt sind und die Züge zunächst so laufen, dafs von ihnen thunlichst viel Wärme an die Zimmerluft abgegeben wird.

Der **Kamm** ist die Bezeichnung für verschiedene Abdeckungen bezw. Bekrönungen sich lang hinziehender Bautheile, Mauerkamm, Dachkamm, s. d., usw. Hauptsächlich bedeutet das Wort aber die Verbindung zweier sich kreuzender wagerechter Bauhölzer durch Einlassen des einen in das andere um einige Centimeter durch einander entsprechende Ausschnitte, Abb. 1 bis 7. Man spricht von aufkämmen oder verkämmen der Hölzer. Verkämmung der Balken mit der Mauerlatte, s. Balken Abb. 11, 12 und 13.



Abb. 1. *Kamm, einfacher gerader.*

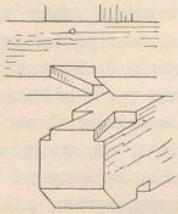


Abb. 2. *Kamm. Zweiseitig angeschnittener Schwalbenschwanz bei ausgekragtem oberen Geschosse.*

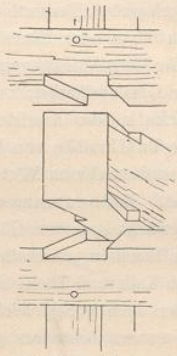


Abb. 3. *Kamm.*

Abb. 3. *Kamm. Zweiseitig angeschnittener Schwalbenschwanz bei nicht ausgekragten Geschossen.*

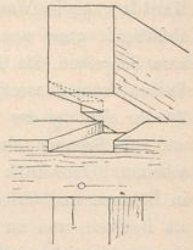


Abb. 4. *Kamm. Einseitig angeschnittener Schwalbenschwanz.*

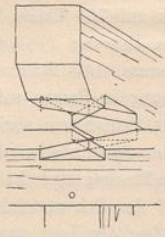


Abb. 5. *Kreuzkamm.*

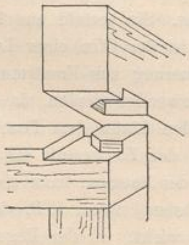


Abb. 6. *Kamm. Eckverkämmung.*

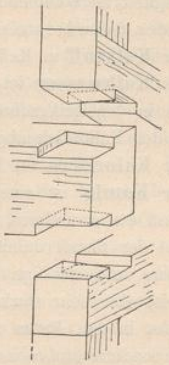


Abb. 7. *Kamm. Andere Art Eckverkämmung.*

Die **Kammer** ist ein nicht heizbarer Raum, der hauptsächlich zur Bergung von meist gleichartigen Gegenständen dient, z. B. als Speise-, Kleider-, Rauch-, Vorraths-, Wäsche-, Holzkammer, der aber auch und hauptsächlich zum Schlafen als Schlafkammer benutzt, dann wohl auch geheizt und Schlafzimmer genannt wird. Balkenkammer ist der kleine Hohlraum, der zwischen dem Ende eines

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Balkens und dem Mauerwerke verbleiben mufs, damit das Hirnholz nicht gegen die Steine stöfst und deren Feuchtigkeit aufsaugt, wodurch dann leicht Hausschwamm entstehen kann, s. Balken Abb. 17.

Das **Kampescheholz,** Blut-, Braun-, Blauholz vom Blutholzbaume Ostindiens und Mittelamerikas fast schwarz, sehr fest, zum Färben und für Drechsler und Tischler, gut zu poliren, von Würmern nicht benagt, in Feuchtigkeit nicht haltbar.

Der **Kämpfer** ist das Stück, auf welches sich die Bogenschenkel aufsetzen. Er kann gesimsartig ausgebildet sein und sich auch als Kämpfergesims unter Gewölben hinziehen. Bei Fenstern heifst das im Rahmen feste, wagerechte Holz zwischen den oberen und unteren Flügeln (Losholz oder) Kämpfer, s. Fenster Abb. 1, 18, 19 und 20. Ebenso wird das untere wagerechte Rahmenstück der Thüroberlichter, gegen welches die Flügel oben anschlagen, so genannt.

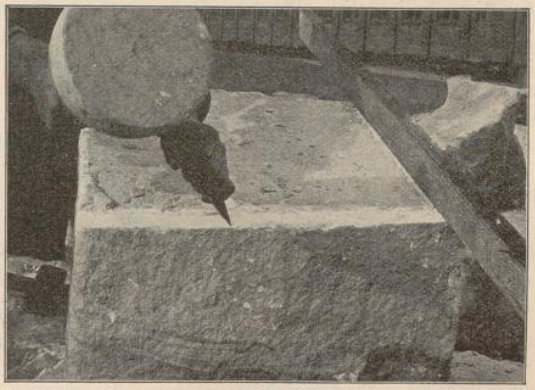
Das **Kamptulikon** ist ein Stoff aus Kautschuk und Korkabfällen oder Faserstoffen und Haaren, ähnlich dem Linoleum; es dient zu Fufsbodenbelegen.

Die **Kandel,** hessischer Ausdruck für Rinne, sie sei gepflastert oder auch von Blech, Stein usw.

Der **Kandelaber** ist ein grofser, feststehender Leuchter meist in monumentaler Ausbildung. Er unterscheidet sich also einerseits von der Girandole, s. d., einem beweglichen, wenn auch oft künstlerisch ausgebildeten Leuchter, andererseits von der fest stehenden Strafsenlaterne ohne besondere formale Durchbildung.

Die **Kante** ist die Schnittlinie zweier Ebenen eines Körpers, wenn sie einen ausspringenden Winkel bilden, z. B. Balkenkante, ähnlich Baum-, Schal-, Wahn-, Waldkante, s. d. Man versteht aber auch eine Fläche darunter, z. B. die schmale eines Balkens, einer Diele usw., weshalb man sagt, einen Balken, ein Brett usw. auf die hohe Kante stellen, ein Pflaster von hochkant gestellten Backsteinen ausführen usw. Ebenfalls eine Fläche ist gemeint bei Ausdrücken wie Ober- oder Unterkante Fufsboden.

Der **Kantenschlag** ist die wenigstens 2 cm breite ebene Bahn entlang den Kanten eines Werksteins. Die Ausführung geschieht in der Weise, wie die Abb. zeigt, zum Zwecke der Formbestimmung des Steins in seinen Flächen, deren Bearbeitung durch Abspitzen, Scharriren usw. geschehen kann. Der Kantenschlag pflegt meist als scharrirte Bahn belassen zu werden.



Kantenschlag, wie er an dem noch rohen Steine als erste Bearbeitung ausgeführt wird. Zur Prüfung des Kantenschlags dient die rechts aufgestellte Visirlatte.

Das **Kantholz** s. Bauholz.

Die **Kapelle** ist ein Gebäude für einen bestimmten kirchlichen Zweck, also nicht für alle Handlungen, die in einer Kirche vorgenommen werden. Sie ist daher meist kleiner und weniger reich ausgeführt als eine Kirche, kann aber auch je nach den Umständen sehr wohl gröfser und schöner sein. Die ersten in Deutschland scheinen hauptsächlich Taufkapellen an Orten gewesen zu sein, die zuvor den alten Göttern heilig waren. Dann kommen Todtenkapellen, Carner, neben den Kirchen vor, zur Aufbewahrung der Gebeine Verstorbener, zugleich werden Grabkapellen für einzelne Personen oder Familien erbaut. Als solche können auch die auf Burgen und neben den Palästen der Grofsen errichteten Doppelkapellen gelten, insofern sie ein Erdgeschofs haben, wo die steinernen Särge der verstorbenen Familienglieder stehen, und ein Obergeschofs, aus dem man zwar auf diese Grabstätten hinabsehen kann, das übrigens

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

jedoch nur den gottesdienstlichen Zwecken der Inhaber gewidmet ist. Privat- oder Sonderzwecken dienen wohl die meisten Kapellen, sei es zur Verehrung eines bestimmten Heiligen, sei es zur Verrichtung bestimmter Gebete oder zur Erinnerung an gewisse Begebenheiten, in Folge derer der Bau als Votivkapelle errichtet wurde.

Die Erbauung ist weder an Ort noch Form gebunden. Deshalb finden wir fast alle Kapellenarten frei oder auch an oder in andere Gebäude gebaut, z. B. schon früh (Plan des Klosters zu St. Gallen) in Thürme, und von der mannigfachsten Plananlage sowie Durchbildung im Ganzen wie im Einzelnen; allerdings dürfte der Grundriſs im Allgemeinen mehr oder minder central gestaltet sein, was auf der Benutzung durch meist wenige Personen, aber auch auf der zu Taufzwecken und vornehmlich zum Todtencultе beruhen mag. Vielfach sind den Kirchen Kapellen für bestimmte Heilige angebaut, was oft willkürlich, aber auch ganz organisch geschehen ist, wie besonders der Kapellenkranz des Chores gothischer Kirchen zeigt.

Bei den Protestanten werden Kapellen besonders auf den Friedhöfen zum Zwecke der Beisetzungsfeierlichkeiten errichtet. Unter Kaldaunenkapelle versteht man eine solche Kapelle, in der nur die Eingeweide fürstlicher oder sonst ausgezeichneter Personen in einer Kapsel meist aus edlem Metalle beigesetzt sind, während der Leichnam übrigens einbalsamirt und anderwärts eingesargt ist.

Die **Kappe** ist eine schalenförmig nach oben eingebogene Überdeckung; besonders kommen die Gewölbekappen in Betracht, s. wölben.

Das **Kappfenster** s. Gaupe.

Die **Kardätsche** ist das grofse Aufziehebrett zur Herstellung von Putzflächen, s. Putz mit Abb.

Die **Kariatyde,** auch Kanephore, ist eine weibliche Statue, die an Stelle einer Säule zum Tragen besonders eines Gebälks dient. Die edelsten Kariatyden sind wohl die des Erechtheions auf der Akropolis in Athen. Die der Renaissance zeigen öfter sehr bewegte Stellungen und sind aus falsch verstandener Romantik mit abgeschlagenen Armen auch als Hermen gebildet, s. Säule und Herme.

Der **Karnies** (Welle) ist ein Bauglied von der Profilirung einer Wellenlinie und findet sich eigentlich nur in der antiken Baukunst und der Renaissance. Hauptsächlich sind die Rinnleisten von Karniesform, aber oft hat der Karnies auch die Stelle eines Kymations erhalten. In umgekehrter Richtung ist er als Sockelglied verwendet. Natürlich ist er nicht nur durch aufgemalte Zierathe, besonders durch Blatt- und Blumenwerk, belebt, sondern auch wohl plastisch reich geziert worden. Die Linie stellt zwar vielfach, aber nicht immer zwei in einander übergehende, aber verkehrt gewandte Kreisbögen dar; sie ist oft von sehr feiner ungleicher Biegung und deshalb um so ausdrucksvoller.

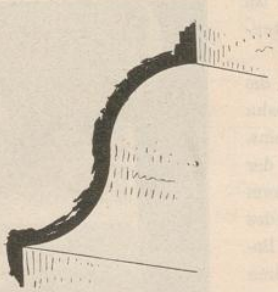


Abb. 1. *Karnies, steigend und unten ausgebaucht.*

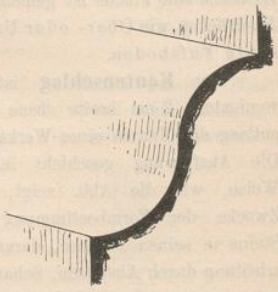


Abb. 2. *Karnies, fallend und oben ausgebaucht.*



Abb. 3. *Karnies, steigend und oben ausgebaucht.*

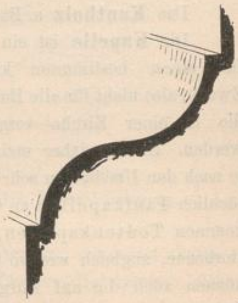


Abb. 4. *Karnies, fallend und unten ausgebaucht.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

karolingisch nennt man die Kunst, welche durch die glanzvolle Regierung Karls des Grofsen und unter den übrigen Karolingern entstanden ist. Man kann den karolingischen Einflufs bis zum Ende des 10. Jahrhunderts spüren. Karl hatte die Idee des alten römischen Kaiserthums und damit zugleich den Traum der Weltherrschaft in germanische Länder gebracht, und das wollte sich nun auch in der Kunst aussprechen. Das konnte natürlich nur geschehen in Anknüpfung an die Kunst der Völker, die zuletzt als Culturträger aufgetreten waren, der Ostgothen in Ravenna und der Longobarden am Po, sowie in Hinsicht auf die immer noch erstaunlich grofsartigen Reste altrömischer und byzantinischer Herrlichkeit, von der ja auch Ostgothen und Longobarden hatten ausgehen müssen. Freilich hatten diese Völkerstämme so viel wie gar keine eigene Kunstweise in ihre Wohnsitze mitgebracht, während Karls Kunst wenigstens auf der merovingisch-fränkischen fufste. So kam es denn, dafs, obgleich Karl wohl nur römischen Glanz wieder aufleben lassen wollte, sich in seinen Bauten doch schon mehr germanische Eigenart zeigt als in denen jener Vorgängerreiche. Germanische Eigenart sehen wir besonders in der Bildung der Einzelheiten, z. B. der Bogenprofile, die theilweise schon Eckstabverbrechungen haben, der Blätter, die zwar noch den Akanthus, aber mit fast noch nicht entfalteten Blättern zeigen, in den Simsen, in denen die Hängeplatte oft nicht mehr vorherrscht, usw. Es sind die ersten Regungen einer, wenn auch noch nicht klaren, so doch unverkennbar andersartigen Kunst, die uns in den karolingischen Bauten begegnet. Die Befangenheit in antiken Ueberlieferungen ist noch nicht überwunden, aber Neuerungen, meist noch roh, machen sich überall bemerklich. Zur Förderung der Kunst, die bei den Unruhen der letzten Jahrhunderte nirgend gut hatte gedeihen können und für deren Pflege in Deutschland bisher kaum schon ein Bedürfnifs vorhanden gewesen war, traf Karl der Grofse überall Vorkehrungen; Werkleute, die damals in Deutschland nicht vorhanden sein konnten, liefs er besonders aus Italien kommen und nach den Angaben erfahrener Baumeister — die Namen Odo und Ansigis sind uns erhalten — und Gelehrter wie Einhard arbeiten. Dafs sich unter diesen Umständen römische Technik, z. B. Ziegelmehlbeimischung zum Mörtel, Schichtenwechsel in Bruch- und Backsteinen, oft bemerken läfst, ist natürlich, aber auch dafs man es nicht sonderlich als Rohheit empfand, in Bezug auf Stoff und Arbeit kostbare Bautheile, z. B. Säulen, Capitelle usw., aus italienischen Bauten herzuholen und ohne Weiteres neben selbstgefertigten zu verwenden.

Vor allem war es Aachen, wo Karl der Grofse bauen liefs. Seine Palast- und Grabkirche, das Münster, zeigt in kaiserlicher Grofsartigkeit karolingische Bauweise. Die Gestaltung geht auf S. Vitale in Ravenna zurück und bildet gewissermaafsen eine Doppelkapelle grofsen Stils, indem ein achteckiger Mittelbau sich durch zwei Geschosse und hoch hinaushebt über den sechzehnseitigen Aufsenbau, der im Obergeschosse gleichsam eine Empore bezw. eine Oberkirche darstellt. Eine Eingangshalle mit zwei symmetrisch neben ihr gelegenen Treppen und in der Achse östlich eine Apside vervollständigen die Anlage. Das einfachere Erdgeschofs war dem Todtenculte gewidmet und die Beisetzung des grofsen Kaisers hat hier auch sagenumwoben stattgehabt; das Obergeschofs aber, für den gewöhnlichen Gottesdienst bestimmt, ist durch ravennatische Säulen in den Arkaden, durch vergoldete Bronzegitter, durch Mosaikmalereien in der Kuppel u. dgl. sehr prächtig hergerichtet. Bronzethüren aus jener Zeit verschliefsen das Münster. Von ähnlicher Anlage ist das Baptisterium zu Nymwegen von 799. Zu Thionville hatte Ludwig der Fromme 820 eine dem Aachener Münster ähnliche Schlofskapelle errichtet; ähnlich ist die westliche Kuppel und Chornische der Stiftskirche in Essen, die Johanniskirche Notkers in Lüttich von 981, die Mettlacher Kirche, die Walpurgiskirche in Gröningen bei Leuwarden, und diese karolingische Anlage in romanischer Zeit nachahmend sind die Kirche zu Ottmarsheim im Elsafs von etwa 1050 und die Kirche zu Lonnig bei Kobern etwa 1144. Centralbauten anderer Art sind die Kirche zu S. Germigny les Prés, die nach byzantinischer Weise quadratisch ist und fünf Kuppeln und drei Apsiden hat, sowie die runde inmitten auf acht Säulen ruhende Michaeliskirche in Fulda, von dem Mönche Rocholf und von Rabanus Maurus erbaut und 822 geweiht. Aber auch Basiliken entstanden: die Salvatorkirche in Fulda, die 809 geweihte Marienkirche auf dem Frauenberge, die Hauptkirche der Abtei Centula in der Picardie, um 825

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Einhardsbasilika zu Michelstadt und Seligenstadt. In St. Gallen kam der Entwurf zum Bau eines Klosters nebst Kirche, den die dortige Bibliothek noch heute besitzt, zwar nicht wie geplant zur Ausführung, aber wie man sich 820 eine solche Anlage vorstellte und wie man sie gegebenen Falls auch ausgeführt hätte, ist daraus ersichtlich. Die wohl zwischen 876 bis 882 erbaute Durchgangshalle zu Lorsch an der Bergstrafse stellt ein eigenartiges, vielfarbiges und an italienische Weise gemahnendes Bauwerk dar und eine Anzahl französischer Bauten hat mehr merovingische Anklänge. Ist nun schon von all diesen kirchlichen Bauten vieles untergegangen, so noch mehr von den kaiserlichen Pfalzen, von denen wir Kunde haben, nämlich zu Aachen, Nymwegen, Trier, Waltorf, Lauffen a. N., Worms, Ingelheim usw.

Die **Karre** oder der Karren ist ein ein- oder mehrräderiges Geräth, um besonders Erde und Baustoffe auf dem Bauplatze fortzuschaffen. Die einräderige Handkarre kann Kastenform oder gitterartigen Boden haben, auch von verschiedener Gestalt und Benennung (Kippkarre, Schubkarre) sein, die zweiräderige Laufkarre hat einen Bretterkasten und findet auf dem Bauplatze kaum andere Verwendung als zum Transporte der Geräthe dahin.

Der **Karst** ist eine andere Bezeichnung für Bicke, s. d. mit Abb.

Die **Kartusche,** ohne Grund auch Cartouche geschrieben (eine Ableitung aus dem Französischen ist nicht nöthig, da sie ebenso wohl von dem deutschen Karte geschehen kann), ist die aus Papier oder Pappe hergestellte schildartige Verzierung zu vorübergehendem festlichen Schmucke, wie solche mit der Renaissance namentlich in Italien beliebt und dann mit den nöthigen Aenderungen in Stein nachgeahmt wurde. Kennzeichnend ist das Rollwerk, welches durch die Auszackung der



Abb. 1. *Kartusche.*



Abb. 4.



Abb. 5.

Kartuschentheile in Holz aus der Schlofskirche in Bückeburg, 17. Jahrhundert.



Abb. 2. *Kartusche.*

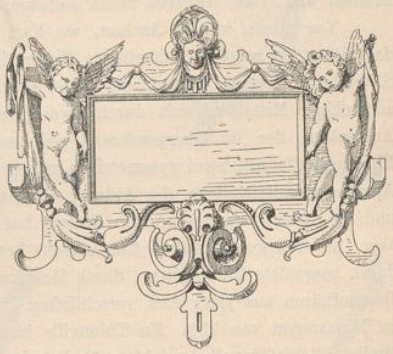


Abb. 3. *Kartusche.*

Ränder entsteht und mit Knöpfen, Masken, Figuren, Festons, Blumen, Ranken usw. bereichert ist. Die frühen italienischen Kartuschen sind wohl die edelsten, in der Barockzeit werden sie sehr kräftig. Die deutsche Renaissance hat vielfach ziemlich nüchterne, an durchschlagenes Blech gemahnende Kartuschen, doch finden sich zu allen Zeiten seit der Renaissance mehr oder minder geistreich erfundene Stücke dieser Art, Abb. 1 bis 5.

Der **Kastenfangedamm** oder Kastendamm s. Fangedamm, sowie Baugrube Abb. 19 und 20.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Katafalk** ist ein gewöhnlich wohl nur aus Holz gezimmerter Unterbau für die Schaustellung einer Leiche. Er wird mit entsprechendem Wappen- und Blumenschmuck versehen und mit Tuch schwarz umkleidet und drapirt.

Die **Katakombe** s. altchristlich.

Das **Katharinenrad** (mit Bezug auf das Marterwerkzeug der h. Katharina) ist die Bezeichnung des am Häufigsten im Westgiebel der mittelalterlichen Kirchen zwischen den Thürmen vorkommenden Radfensters. Es ist maafswerklich gefüllt und hat an den Radspeichen als Zierath einerseits hinaufsteigende, andererseits herabfallende Figürchen, um den Glückswechsel des Lebens zu symbolisiren, wodurch es dann auch als Glücksrad benamst wird. Ist das Radfenster nur von Maafswerkspässen gefüllt, so ist es im Besonderen als Fensterrose zu bezeichnen.

Die **Kathedrale** bezeichnet eigentlich eine Kirche, in welcher die Kathedra, der Sitz, eines Bischofs und die sonstige Einrichtung eines bischöflichen Gottesdienstes sich finden. Allein in der Baukunst, besonders in der Gothik, verbindet man damit zugleich den Begriff der Anlage, bei der das Mittelschiff über die Seitenschiffe hinausragt und über diese weg hohes Seitenlicht erhält, also den Begriff der Basilika. Gothische Kathedralen giebt es in Deutschland nicht sehr viel, weil bald nach dem Aufkommen der Gothik die Städte mächtig wurden und im Baue von Hallenkirchen, das sind Kirchen von nahezu gleich hohen Schiffen, ihrem Bedürfnisse nach Weiträumigkeit gerecht wurden. S. auch Dom und Münster.

Das **Katzwerk** s. Blockwand.

Das **Kautschuk,** Federharz, ist wie das Gummi elasticum und die Guttapercha der eingedickte Milchsaft gewisser tropischer Gewächse, der gereinigt wird und zu verschiedenen Zwecken vulcanisirt, d. h. mit 10% Schwefel bei 50 bis 60° C. gemischt und auf 127 bis 130° C. erhitzt werden mufs, um elastisch zu bleiben und doch eine Temperatur bis 204° C. auszuhalten. Schwefelzusatz von 30 bis 60% der Kautschukmasse bei 136 bis 142° C. gemischt giebt hornisirtes Kautschuk oder Hartgummi. Verwendung des Kautschuk zu Gummiwaaren, Kitten, Firnissen, Isolirungen von Drähten elektrischer Leitungen gegen feuchte Wände usw. Guttapercha, fast weifs, wird auch vulcanisirt und hornisirt. Verwendung zu Isolirungen ähnlicher Art, zu Fäden, Schnüren, Schläuchen, Rohren, zu Firnissen und vielen anderen Gegenständen, z. B. sogar zu Dachziegeln, Thürdrückern, Knöpfen, überhaupt vielfach als Ersatz für Horn und Knochen.



Kautschukin.

Wellenförmige Pappe liegt zwischen zwei dünnen, ebenen Papplagen, von denen die obere mit der Kautschukinmasse bestrichen ist.

Das **Kautschukin** ist eine zum Anstrich für trocken zu machende Wandflächen sowie zur Herstellung von Isolirplatten geeignete Masse. Die Platten bestehen aus gewellter Pappe zwischen zwei Papplagen, sodafs Luftröhrchen sich bilden; einerseits ist die Tafel mit Kautschukin bestrichen.

Die **Kehle** ist eine Einbuchtung, die sich lang hinzieht. Sie kann sich auf vielfache Weise bilden und wird darnach benannt, z. B. als Hohlkehle, s. d., an Kehlleisten, Kehlsimsen usw., bei Gliederungen in der Form eines Halb- oder Viertelkreises oder nach einer anderen Curve, als Voute bei der bogenförmigen Verbindung zwischen Wand und Decke, als Dachkehle bei dem Zusammenstofse zweier (im Gegensatze zum Grate) von der Schnittlinie aus ansteigenden Dachflächen, die den Kehlsparren, s. Dach Abb. 5, gemeinsam haben, usw. (Kehlbalken haben jedoch mit einer Kehle nichts zu thun, s. Balken Abb. 1). Eine Kehle wird durch Auskehlen, z. B. für Gliederungen, in Holz mittels eines Hobels

hergestellt, daher auch die Bezeichnung Kehlstofs. Die Dachkehlen sind zur Eindeckung mehr oder minder rund durch Bretter oder Bohlen auszuschalen.

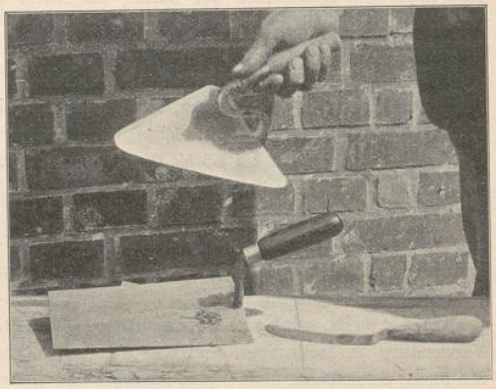
Der **Kehlstofs** ist die Auskehlung eines Holzbrettes zu einer Simsleiste bezw. diese Leiste selber, s. Kehle.

Der **Keil** kann angesehen werden als ein dreieckiges Prisma, durch das man mittels Kraftanwendung auf eine Seitenfläche die dieser gegenüber liegende Kante in ein festes Stück und dieses aus einander treiben kann. Aehnlich kann auch ein zugespitztes Cylinderstück wirken. Verwendung zu Trennungen und Verbindungen von Hölzern und Eisentheilen. Eisenkeile s. Anker Abb. 1 und 8 und Hammer Abb. 2, Holzkeile als Dübel s. Balken Abb. 24 und 26 sowie Blatt Abb. 7, 8 und 10.

Der **Keilbolzen** s. Schliefsbolzen.

Die **Keimsche Mineralfarbe** (Künstler-, Decorations- und Anstrichfarbe) in allen Tönen ist in hohem Grade wetter- und säurebeständig, sie hat grofse Leuchtkraft, verblafst nicht und läfst das Abwaschen zu; sie ist daher vielfach zu monumentalen Malereien im Aeufseren verwendet.

Die **Kelle** ist neben dem Hammer das Hauptwerkzeug des Maurers und dient zum Mischen, Entnehmen, Aufbringen, Vertheilen, Glätten und zum sonstigen Verarbeiten des Mörtels. Die gewöhnliche Kelle, zwar in den verschiedenen Ländern und Landestheilen nicht ganz gleich gestaltet, besteht in einem dreieckigen Eisenbleche an einem s-förmig gebogenen, Angel genannten Stiele mit Holzgriff, Abb. Zu besonderen Zwecken sind besonders geformte Kellen im Gebrauche, z. B. zum Ausfugen die Fugenkelle, s. Fuge Abb. 9 (der Maurer hält in der Linken die gewöhnliche Maurerkelle mit Mörtel, von dem er mit der schmalen Fugenkelle in seiner Rechten nach Bedarf entnimmt), zu Estricharbeiten eine rechteckige, s. Estrich Abb. 5. Andere Handwerker bedienen sich auch wohl der Kelle, z. B. der Dachdecker der Kratzkelle, die schmaler als die der Maurer ist.



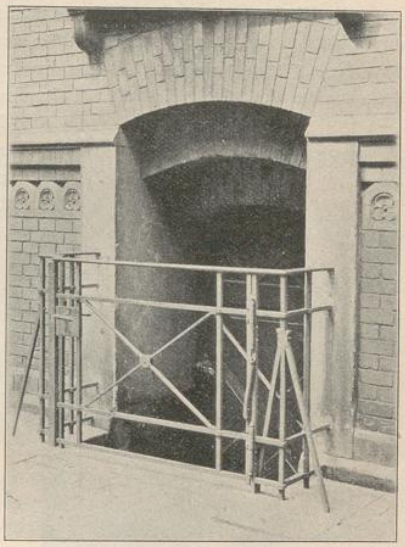
Kelle.

Die in der Hand gehaltene ist die gewöhnliche Kelle des Maurers; die viereckige darunter ist eine Estrichkelle; die schmale daneben eine gewöhnliche Fugenkelle.

Der **Keller** ist ein wenigstens theilweise unterirdischer oder doch unter angeschüttetem Erdreiche liegender Raum, der ständig eine nahezu gleiche Temperatur von 8 bis 9° R. hat. Er eignet sich daher und aus anderen Gründen weniger zum Wohnen, wozu er an manchen Orten, z. B. in Berlin, wohl auch eingerichtet ist, als zur Aufbewahrung von Efswaaren, Flüssigkeiten, Kohlen, zu Centralheizungsanlagen usw. Hier kommen weniger in Betracht die gangartig in Felsen eingehauenen Keller, Felsenkeller, die meist Lager für Wein, Bier und Waarenvorräthe bilden, als die Untergeschosse der Gebäude, die oft nur aus Gesundheitsrücksichten ganz unterkellert werden, oft aber auch so nöthig sind für die Benutzung der fraglichen Gebäude, dafs statt eines Untergeschosses deren zwei unter einander, also Doppelkeller angelegt werden müssen. Eine Balkendecke über dem Keller ist zwar vielfach, z. B. in Bauernhäusern, ausgeführt worden, aber der aus der Erde aufsteigenden Kellerdünste wegen, die in das Erdgeschofs durchdringen, gesundheitlich zu widerrathen. Die Regel ist, den Keller zu überwölben, was am Einfachsten durch halbsteinstarke Kappen zwischen Gurtbogen oder jetzt viel zwischen Eisenträgern, auch wohl durch Betonkappen geschieht. Je nach der Benutzung erfährt der Kellerraum seine Ausbildung: der Fufsboden durch ein einfaches Backsteinpflaster, durch Betonirung oder durch Dielung über Beton, die Wände erhalten Anstrich mit dicker Kalkschlempe, Putz oder Verkleidung mit (glasirten) Verblendern,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

z. B. bei Einrichtung zu Geschäfts- oder Arbeitsräumen, die Decke wird ausgefugt, angestrichen oder mit besonderer Unterdecke versehen. Die Erhellung, falls sie nicht mehr durch (senkrecht) stehende Fenster möglich ist, mufs durch (wagerecht) liegende geschehen, wobei die Luxferprismen gute Dienste thun. Einen Lichtschacht für Kellerfenster s. Abb. unter Lichtschacht. Die Kellertreppen im Inneren der Gebäude sind in der Regel massiv und zur Abhaltung der Kellerluft durch Thüren gut verschlossen. Ein Treppenzugang von aufsen, Kellerhals, Abb., genannt, ist zur Abhaltung des Regens zu überbauen; er kann je nach den Umständen verschieden ausgeführt werden und wird am Besten überwölbt. Das Wesentliche bei den meisten Kelleranlagen ist der Schutz gegen von unten und seitlich andringende Feuchtigkeit, welche die Kellerräume oft nicht nur zum Aufenthalte für Menschen, sondern überhaupt unbenutzbar macht. Die Anlage der Kellersohle 30 cm über dem höchsten Grundwasserstande bezw. die besonderen Vorrichtungen bei tieferer Lage, s. Isolirung der Umfassungsmauern, Drainirung des Erdreichs usw., bieten hauptsächlich Schutz.



Keller.
Kellerhals, hier ohne Vorbau.

Es versteht sich, dafs Keller für besondere Zwecke auch besonders eingerichtet werden müssen, z. B. Milchkeller so, dafs sie nie unter + 15° R. haben, Weinkeller ganz dunkel, stets + 8° R., Bierkeller nie über + 5° R., Eiskeller ohne Luftzutritt, daher gegen Wärme stark isolirte Wände und Decken, Zugang mit mehreren gut schliefsenden Thüren usw.

Der **Kellerhals** s. Keller mit Abb.

keltisch werden die vorgeschichtlichen Bauwerke genannt, die wohl vielfach, aber nicht durchweg von den Kelten stammen. Dieses Volk wohnte ursprünglich zwischen dem Schwarzen und Caspischen Meere, von wo es sich über Europa, Asien und Afrika verbreitet zu haben scheint. Jedenfalls werden hier überall Bauwerke ähnlicher Art gefunden, die zwar monumentale Male, aber eigentlich noch keine Kunstwerke darstellen. Es sind künstliche Hügel, die zum Andenken an Todte oder besondere Begebenheiten, als Grab- (Hünengräber) oder Dingstätten aufgeschüttet und wohl auch mit Wällen und Steinkreisen umgeben sind; einzelne riesige Steinpfeiler, Menhir, als Grenz- oder Grabsteine; Waagsteine, Ruckstеine, ein auf einem spitzen Steine sich in der Waage haltender (beweglicher) Stein; Lichavens, Skythensteine, sind dreisteinig der Art, dafs ein Balken von zwei Stützen getragen wird; Tafelsteine, Dolmen, Lechs, Hünenbetten, aus einem tafelartigen Steine auf mehreren kleineren Steinblöcken ruhend, wohl meist Grabkammern ohne den ursprünglichen Erdübertrag; Steinkisten wie die vorigen, aber vergröfsert zu einem länglichen Raume; Steinreihen, eine gerade Reihe oder mehrere gleichlaufende Reihen ähnlich den Sphinxreihen vor ägyptischen Tempeleingängen; Steinkreise, cromlechs in Frankreich, stone-henges in England genannt, sind vielleicht die überdacht gewesenen Tempel, zu denen verschiedentlich Steinreihen führen und die Tafelsteine bergen; Befestigungen in Form von Wällen aus Erde oder Findlingen mit eingelegten Holzankern, s. mauern Abb. 58, 59, 60, auch als mörtellose Bruchsteinmauern oder als Schlackenwälle ausgeführt; letztere bestehen aus durch Feuer zum Verglasen und Verschlacken gebrachten Steinen; auch thurmartige Befestigungen mit Umwallung kommen vor. Die Kleinkunst, besonders die Schmucksachen, zeigen mehr Kunstfertigkeit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Kemnate,** von caminata, d. h. mit Kamin versehen, ist der heizbare Raum einer Burg und dann überhaupt das Wohngebäude einer solchen im Mittelalter.

Die **Kernschäle** ist eine Baumkrankheit, die darin besteht, dafs Jahresringe sich ablösen, wodurch die Stämme zu Schnittholz nicht mehr zu gebrauchen sind.

kg = das Kilogramm = 1000 g, s. Maafse.

Die **Kiefer,** Föhre, der Kienbaum und an vielen Orten andere Bezeichnungen, ist das besonders auf Sandboden (am Besten zwischen Oder und Weichsel) gedeihende Nadelholz, dessen 4 bis 5 cm lange Nadeln stets paarweise bei einander um die Zweige sitzen, Abb. 1. Das Holz, Abb. 2, mit Markstrahlen, die kürzer sind als bei der Tanne und Fichte, ist gelblich bis bräunlichröthlich, grob, langfaserig, mittelhart, harzreich, von besonderem Geruche, schwer zu bearbeiten, rissig, selbst durch Hobeln nicht ganz zu glätten, Stämme bis 50,0 m hoch und bis 1,0 m im Durchmesser. Druckfestigkeit durchschnittlich 500 kg/qcm; spec. Gew. trocken 0,5; als



Abb. 1. *Kiefer.*
Die Nadeln sitzen paarweise an den Zweigen.

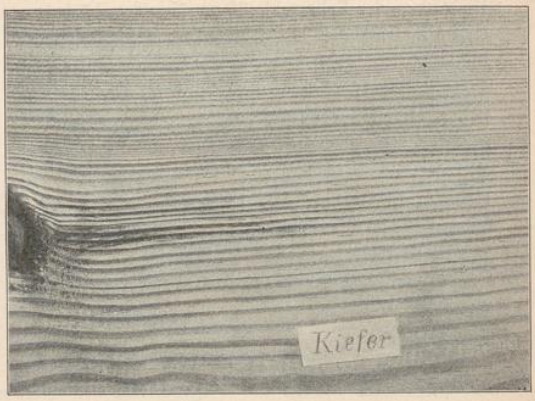


Abb. 2. *Kiefer. Maserung.*

Bauholz zu Masten, Wasserbauten, Pfosten, Blindböden, Fenstern, Thüren und Möbeln, weniger zu Balken u. dgl. tragenden Theilen geeignet, bestes Brennholz unter den Nadelhölzern. Dauer im Trockenen gegen 1200 Jahre, im Nassen und Trockenen etwa 40 Jahre, ständig im Nassen 200 Jahre, nach welcher Zeit das schwarz und steinig gewordene Holz zerbröckelt. Von den Abarten sind wichtig die amerikanische gelbe Kiefer oder Yellow-pine, s. d., und die Pech- bezw. Besenkiefer oder Pitch-pine, s. d.

Der **Kien** ist Kiefernharz, das von diesem Harz durchdrungene Holz ist Kienholz. Kien dient zum Theer- und Pechkochen. Kienrufs ist eine aus verbrannten harzreichen Hölzern gewonnene schwarze Farbe; auch in den Schornsteinen, wo mit Kienholz gefeuert wird, setzt sich Kienrufs ab, der wie anderer Rufs nicht selten durch die Fugen der Schornsteinmauern hindurchdringt und Wandflecke bildet.

Der **Kies,** s. auch Schotter, kann als ein Sand, s. d., angesehen werden von erbsengrofsen Körnern, Abb. 1; werden die Körner nufsgrofs, Abb. 2, so ist er besser als Grant oder Grufs, s. d., zu bezeichnen. Quarzreicher Kies dient zum Wegebaue sowie zur Bereitung von Mörtel und Beton. Spec. Gew. des trockenen Kieses 1,525.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

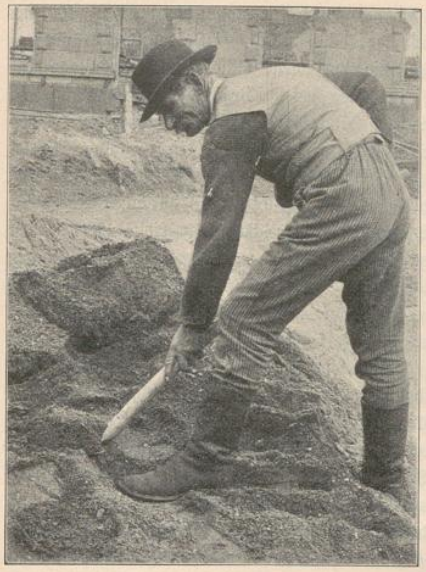


Abb. 1. *Kies, feinere Sorte bis zur Haselnufsgröfse.*



Abb. 2. *Kies, gröbere Sorte, Grant oder Gruſs bildend, etwa wallnufsgroſse, aber stets rundlich abgeschliffene Stücke.*

Der **Kiesel** kommt hier nicht als Mineral, sondern als Masse, die aus Kieselsteinen besteht, in Betracht. Diese bilden Steine, gröfser als der Kies, und werden daher zu Wegebauten, zu Pflasterungen, zur Bereitung des gröbsten Betons usw. verwandt.

Die **Kieselguhr** s. Diatomeenerde.

Die **Kirche**, wahrscheinlich von *στοὰ κυριακή*, Halle des Herrn, herkommend, das an die Stelle des Tempels der alten heidnischen Culturvölker getretene christliche Gotteshaus, ist vermuthlich nicht aus der Basilika, dem antiken Gerichtsgebäude, entstanden, sondern aus dem Gesellschaftsraume der antiken Wohnungen, der bei gröfseren Abmessungen auch schon durch Säulenreihen in Schiffe getheilt zu sein pflegte. Im 2. Jahrhunderte gab es bereits besondere Gebäude zum christlichen Gottesdienste mit der Richtung von Osten nach Westen, sodafs also der Altar im Westen stand. 206 war S. Theodoro in Ravenna errichtet, 230 wurde S. Maria in Trastevere in Rom begonnen. Zu Ende des 3. Jahrhunderts durften überall Kirchen gebaut werden; sie bergen im Altare oder unter ihm Reliquien besonders der Titelheiligen. Die Gestalt der ersten Kirchen war einfach ein Rechteck, zuweilen durch Säulenreihen in Schiffe getheilt und mit Apsis als Zielpunkt in der Achse; um von dem Verkehre nicht gestört zu sein, legte man eine Vorhalle und einen Hof vor die Kirche. Übrigens wurden auch Tempel in Kirchen umgewandelt, wo immer es anging. 313 stellte Constantin das Christenthum den übrigen Religionsgenossenschaften gleich und seitdem konnte sich die christliche Lehre baulich in monumentaler Weise aussprechen, besonders auch durch den Schmuck mit Bildern symbolischer und bibelgeschichtlicher Art. Die Basilika, s. altchristlich, hatte sich in der Hauptsache bereits herausgebildet; sie war damals ein mehrschiffiges Gemeindehaus mit Apside als Sitz für die Gemeindevorsteher, mit Vorhalle und Vorhof, in dem ein Brunnen für die wohl mehr symbolische Reinigung stand.

Für die weitere Entwicklung, der nichts mehr entgegen stand, waren maafsgeblich die Bedürfnisse der Gemeinden nach Trennung bezw. Gliederung der Priester von den Laien, dieser nach

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

den Geschlechtern usw. Daher die Scheidung des Chores durch Schranken (Cancellen) für die Geistlichkeit, vom Schiffe für die Laien, die Querschiffanlage, die auf die seit dem 8. Jahrhunderte durch Kreuzflügel klar erkennbare Kreuzform hinweist, die Apsidenausbildung mit Sitzen für den Bischof und die Presbyter, der Emporeneinbau usw. Die Idee jeder Einzelheit des Baues spricht sich in immer mehr monumentaler Weise aus, so die des Altares als des Sitzes der neuen Gottheit, deren Wesen von morgenländischer Auffassung bedingt ist; das zeigt sich in der dem Morgenlande entstammenden Kuppel über der Vierung als dem Quadrate, in dem sich Langschiff und Querschiff schneiden, wo auf dem Altare bezw. über der Confessio als den Stätten der Gebeine der Heiligen die Anwesenheit oder Nähe der Gottheit zu denken ist; das zeigt sich selbst in der Ausbildung dieser Confessio zu der Monumentalität ausgedehnter Krypten; das ist ersichtlich in dem immer mehr der Kreuzform sich nähernden Grundrisse (Kreuzkirche); das lassen auch die doppelte Vorhalle, der Nartex, die dreithürige Eingangsseite usw. erkennen. Die Umkehrung der Richtung zum Altare, der von 420 ab im Osten aufgestellt wurde, hat jedoch wohl nichts damit zu thun. Dagegen sind die Thürme, anfänglich ohne organische Verbindung mit der Kirche und gewifs auch nicht zur Aufhängung von Glocken errichtet, wahrscheinlich die aus dem Todtenculte erwachsenen baulichen Zeugen der grofsartigen Idee des Christenthums, die in den kühn durchbrochenen steinernen Helmen der Gothik schliefslich vollendeten Ausdruck gefunden hat, das Irdische und Sinnliche in uns als teuflisch verachten und durch das Streben nach dem Ueberirdischen und Geistigen ganz unterdrücken zu wollen. Es sei hier auch auf die gleiche monumentale Ausgestaltung der Einrichtungsstücke hingewiesen, die meistens als unbedeutende und geringwerthige Gebrauchsgegenstände aus dem Heidenthume übernommen waren, des Altares, der Kanzel, des Taufsteins, der Glocken usw.; doch mufs auf näheres Eingehen verzichtet werden, da es hier zu weit führen würde, die Entwicklung und Umwandlung ihrer Idee zu verfolgen. Verwiesen sei nur noch auf die Hauptzüge in der Entwicklung der Kirche selber, die doch in erster Linie das Baudenkmal als solches bedeutet wie zuvor der Tempel und an der sich der Geist der Zeiten immer am Herrlichsten und Grofsartigsten geoffenbart hat.

Unter der Geistlichkeit, der Inhaberin aller geistigen Bildung und Macht, hatte sich das System des Kirchenbaues gestaltet und in den romanischen Domen seine Vollendung gefunden. Wie und warum mit der Gothik Aenderung eintrat, ist unter gothisch, s. d., dargelegt. Es waren mit der Entfaltung der Städte neue Machtverhältnisse eingetreten; die Bürgerschaft hatte Theil an diesen und somit verschwanden die Krypten, die Vierungsthürme, die Apsiden, die kleinen Fenster usw. Vieles wurde grofsartiger, z. B. die Fenster, der Chor, die Westfront usw. Die Basilika mufste schliefslich der mehr nüchternen Hallenkirche weichen, die weiträumiger aussah, und neben diese trat später vielfach die zweischiffige Predigtkirche der Bettelmönche. Die Idee aber des ganzen Mittelalters, die Knechtung des Fleisches und die Verherrlichung des Geistes, feierte ihre schönsten Triumphe besonders in der Gestaltung des Thurmpaares, dessen durchbrochene Helme riesenhoch in den Himmel aufragen. Mit der Renaissance tritt die Bedeutung der Kirche wesentlich zurück. Der Protestantismus nahm der Entwicklung das Einheitliche und Grofsartige. Erst in neuester Zeit ist der Kirchenbau wieder gepflegt, doch weniger von vorbildlicher Bedeutung als je; seine Idee ist profanirt zu der jeder anderen Bauaufgabe.

Der **Kirschbaum** ist ein Laubholz von verschiedenen Arten: der wilde, Wald-, Vogel- oder Holzkirschbaum, und der zahme, Edel- oder Gartenkirschbaum, dazu gehörig der Sauerkirschbaum, geben ein gut zu hobelndes und zu polirendes, festes, feinaderiges Tischlerholz, das sich durch Beizen wie Mahagoni herstellen läfst. Die Traubenkirsche, die Weichselkirsche usw. sind ohne Bedeutung für das Bauwesen.

Der **Kitt** ist jeder Klebestoff zur Verbindung zweier Gegenstände; mithin können auch Leim und Mörtel als Kitte angesehen werden. Man versteht jedoch im engeren Sinne darunter die flüssigen oder teigartigen Stoffe, die nur durch Trockenwerden erhärten, nicht aber wie der Kalk, Gips, Cement usw. durch Abbinden oder durch einen chemischen Vorgang. Man kittet im Allgemeinen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dadurch, dafs man die Kittmasse zwischen die gereinigten Flächen bringt und diese fest zusammenpreſst; Dübel, Glasscheiben usw. werden freilich erst befestigt durch den Kitt als Füllmasse.

Leimkitte: 1. 1 kg Thierischer Leim in 0,5 kg Kornbranntwein und 1 kg Wasser gelöst für Holzwaaren im Trockenen. — 2. 6 (Gewicht) Cölner Leim in Wasser geweicht und zu Brei gerührt mit 1 Hausenblase in Branntwein gerührt und kochendes Wasser nach Bedarf nebst etwas Leinölfirniſs; die durchgeseihte Masse auch in der Nässe verwendbar. — 3. 8 (Gewicht) Leim mit 30 Wasser gekocht, $4\frac{1}{2}$ Leinölfirniſs zugemischt und unter Rühren zusammengekocht, wasserdichter Holzleim heifs aufzutragen. — 4. 1 l in Wasser geweichter Leim, 33 g Hausenblase, $\frac{1}{2}$ l bester Essig gemischt, hellbrauner, durchsichtiger Leim zu eingelegten und fournirten Sachen. — 5. 1 (Gewicht) Leim mit 14 Wasser gekocht, wenn halb erstarrt Zusatz von 1 Sägespänen und 1 gemahlene Kreide, zum Verstrich von Fugen und Rissen in Fufsböden usw. — 6. Bildhauerkitt: Leimwasser mit Gips und mit dem Staube des zu kittenden Steins zu Brei, erhärtet schnell. — 7. Hausenblase mit schwachem Branntwein zusammengekocht, besser als Tischlerleim. — 8. Diamantkitt für Glas auf Glas: 2 Hausenblase in 16 wässerigem Alkohol und heifs vermischt mit Lösung von 1 Mastix in 16 Alkohol, vorher etwas Ammoniak hineingerieben, geschlossen aufbewahren, warm verbrauchen. — 9. Kleister ist Stärkekitt: 10 Stärkemehl, dafür auch Mehl, am Besten Roggenmehl, mit kaltem Wasser zu Brei, dem kochendes Wasser zugesetzt wird; 100 Wasser zum Tapeziren, Terpentinzusatz, um die Sprödigkeit und Empfindlichkeit gegen Nässe zu verringern, 1% Borax- oder Alaunzusatz, damit der Kleister nicht schon nach 6 Tagen faul wird, sondern sich wochenlang hält. — 10. Leimartiger, sich lange gebrauchsfähig erhaltender Kleister aus 100 g Stärke mit Wasser gekocht und 100 g Leim in Wasser gequollen nebst 1 g Borax, erwärmen und umrühren.

Kalkkitte: 1. Käsekitt besonders zur Verbindung von Brettern und Thonsachen: 300 g an der Luft zerfallener Kalk mit 250 g Käsequark (ohne Molken), auch Matz genannt, zusammengerieben und mit Wasser dickflüssig gemacht; schnelle Erhärtung. — 2. 1 Quark, 3 Cement, 1 gelöschter und gepulverter Kalk für Holz, Stein, Metalle usw. — 3. 4 (Gewicht) frisch gebrannter Kalk, 1 Quarzsand oder gepulverter Feuerstein, 6 Quark für Sandsteine. Diese Käsekitte sind mit Mineralfarben auch als wetterfeste Anstriche zu brauchen. Erhärtung nach 2 bis 3 Tagen; die Kittflächen sind vorher gut anzunässen. — 4. Eiweifskitt für Mosaik aus Eiweifs, Traganthgummi, Kalk und Ziegelmehl, langsam bindend. — 5. 1 trockenes Eiweifs, 1 gepulverter Kalk und Wasser als Kitt für Glas auf Holz. — 6. Blutkitt: 1 gepulverter Kalk, 1 gepulverter Röthel oder Ziegelmehl und Rindsblut als wasserfester Kitt. — 7. Steinkitt: 4 (Gewicht) gepulverter hydraulischer Kalk, 4 Ziegelmehl, (oder 8), 1 Eisenfeilspäne (oder 2) mit Wasser zu Brei. — 8. Für äufsere Steinfugen 20 gelöschter Kalk, 20 gepulverter kohlensaurer Kalk, 1 Wasserglas. — 9. Gleichfalls dafür 25 gelöschter Kalk, 75 gepulverte Steinkohlenasche, 1 Wasserglas.

Oelkitte: 1. Glaserkitt aus gepulverter Schlämmkreide mit Leinölfirniſs; ungekochtes Leinöl verlangsamt die Erhärtung und macht den Kitt aufserordentlich fest. Bleiweifs, Mennige und andere Stoffe beigemischt beschleunigen wohl die Erhärtung, aber dienen nicht zur Verbesserung; je länger der Kitt elastisch bleibt, um so besser. — 2. Kitt für Steinfugen, die vorher mit heifsem Leinöl getränkt werden müssen: 25 (Gewicht) zu Pulver zerfallener Kalk, 10 Ziegelmehl, 1 Glaspulver, 8 Leinöl, über Wasser zu verwenden. — 3. Ebenso Ziegelmehl und Bleiglätte zu gleichen Theilen mit Leinöl zu Brei. — 4. Ebenso 8 Silberglätte, 3 Ziegelmehl, 1 Quarz- oder Glaspulver mit Leinöl zu Brei. — 5. Baumeisterkitt: Ebenso 20 Kalk, 10 Ziegelmehl, 1 Glaspulver, 8 Leinöl, 2 Hammerschlag. — 6. Unter Wasser zu verwenden: 3 (Gewicht) feiner Thon, 2 gesiebte Asche, 1 feiner Sand, 3 Leinöl oder Theer und Wasser. — 7. Holzkitt: 1 gepulvertes Kalkhydrat, 2 Roggenmehl mit Leinölfirniſs zu Teig. — 8. Sägespäne mit Leinölfirniſs. — 9. 2,5 kg zu Pulver zerfallener Kalk, 1,25 kg Ziegelmehl, $\frac{1}{8}$ kg Glaspulver mit 1 kg Leinöl zu Stein mit Holz und als Verstrich von Mauerfugen; mit $\frac{1}{4}$ kg Hammerschlagzusatz auch unter Wasser verwendbar. — 10. Kreyescher Oelcementkitt zum Belegen von Steintreppen, Terrassen, Fufsböden usw.: 5 kg Chamottemehl, 0,45 kg Bleiglätte gemischt und mit 1 l heifsem Firniſs versetzt; grofse Härte mit

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Zeit; die Kittflächen vorher reinigen und mit heifsem Leinöl tränken. — 11. Mastixcement zur Ueberdeckung feuchter Wandstellen, deren Putz- und Fugenmörtel thunlichst beseitigt ist, die mittels Kokskörben getrocknet und mit Leinöl getränkt sind, entweder 30 (Gewicht oder 35) gewaschener und gesiebter Sand, 70 (oder 62) gepulverter weifser Kalkstein, 3 Bleiglätte und auf je 13 kg dieser gut gemischten Masse 1 kg 30 Minuten lang gekochtes Leinöl mit Cementpulver eingemengt oder 1 Sand, 1 zerfallener Kalkstein, 2 Bleiglätte, 7 Leinölfirnifs; 4 mm starker Auftrag auf die Flächen. — 12. Für Metall auf Glas: 100 feinpulverige Bleiglätte, 50 trockenes Bleiweifs, 3 gekochtes Leinöl, 1 Kopallack zu Brei gemischt. — 13. Diamantkitt für Metalle: 3 Bleiglätte, 1 Staubkalk, 2 Schlämmkreide, 10 gepulverter Graphit, 20 Leinöl. — 14. Wasserdichter, leicht verstreichbarer Kitt: Thonerdeseife (aus Alaunlösung mit Natronseife gefällt) in warmem Leinöl aufgelöst. — 15. Glycerinkitt zu Steinausbesserungen und Verkittungen von Eisen in Stein aus Bleiglätte und Glycerin. — 16. Malerkitt zum Ausbessern des Grundes von Oelgemälden aus gelbem Wachse, Lein- oder Nufsöl mit einer Erdfarbe.

Harzkitte, wasserdicht aber nicht beständig gegen Hitze, am Besten warm auf erwärmte Kittflächen zu bringen. 1. Steinkitt, Bildhauerkitt: 6 g Mastix und Bleiweifs gepulvert und mit 4 g Wachs zusammengeschmolzen. — 2. 4 gelbes Harz mit 1 Wachs geschmolzen und dann mit 1 geschlämmtem Ziegelmehl oder Kreide gemengt; auch zu Metall auf Stein. — 3. 1 Harz, 1 Wachs, 2 Ziegelmehl, 2 feiner Sand. — 4. Als Fugenkitt für Wassermauern: 48 Colophonium, 6 Wachs, 2 Schellack, 3 Mastix zusammengeschmolzen und der Masse zugesetzt 6 Terpentin, 3 Schwefel, 16 Ziegelmehl. — 5. 24 Colophonium oder Pech, 3 Wachs, 2 Terpentin und nach Bedarf Ziegelmehl. — 6. Zum Dichten der Dielen und dgl.: 4 (Gewicht) Wachs, 1 Harz zusammengeschmolzen und mit 1 indianischem Roth vermischt, mahagoniartig. — 7. Zum Füllen von Astlöchern, Fugen und Rissen in Fensterrahmen: 1 kg geglühter, feingeschlämmter Oker gepulvert mit 500 g geschmolzenem Colophonium und 500 g Terpentin vermischt; warm in die trockenen Stellen zu gieſsen, steinhart werdend. Ebendazu auch Asphaltkitt: 3 Asphalt mit 1 Mineraltheerkali, oder 3 Pech mit 1 erhitzter Kreide oder mit grobem Kalksteinpulver warm auftragen. — 8. Eisen auf Stein oder Holz: 500 g Harz mit 125 g Schwefel geschmolzen und mit Eisenfeilspänen und feinem Sande oder Ziegelmehl gemischt. — 9. Ebendazu: 3 Asphalt, 2 Colophonium, 1 Wachs, 4 Sand, Ziegelmehl oder gepulverter Kalkstein. — 10. Feuerkitt: 500 g Colophonium oder feines Pech, 125 g Schwefel, 30 g Terpentin zusammengeschmolzen, mit Zusatz von 500 g Marmorstaub, alles erwärmt und auf einen nassen Stein gegossen. — 11. Wärme und Säuren verträgt: 100 Schwefel, 2 Talg, 2 Harz zusammengeschmolzen und mit Glaspulver vermengt; warm auftragen auf warmen Flächen.

Kautschuk- und Guttaperchakitte: Marineleim zum Kalfatern der Schiffe und zum Kitten aller Hölzer, die von Wasser bespült werden. 1. Fester: 1 Kautschuk in 12 Terpentin gelöst und nach 10 bis 12 Tagen gekocht mit 2 Schellack oder Mastix. — 2. Flüssiger Marineleim: In flüssigen Oelen (Steinkohlentheeröl) aufgelöstes und mit Asphaltlösung versetztes Kautschuk. — 3. Für Hölzer unter Wasser: 500 g Kautschuk in 18 l Steinöl gelöst mit 2 (Gewicht) Schellack gemischt und gekocht. — 4. Universalkitt: 100 g Guttapercha mit 100 g Pech geschmolzen.

Rost- oder Eisenkitte: 1. Sprünge in gufseisernen Gegenständen zu dichten: 16 Gufseisenfeilspäne, 2 Salmiak, 1 sublimirter Schwefel gemischt und trocken aufzubewahren; ein Theil dieser Mischung wird mit 20 Eisenfeilspänen im Mörser zerstofsen und mit Wasser zu Teig gemacht; metallhart werdend. — 2. Ebendazu: Eisenfeilspäne mit Ammoniak. — 3. Für Feuerröhren: 4 Eisenfeilspäne, 2 schwefelfreier Töpferthon, 1 Porzellankapselscherben und satte Kochsalzlösung, beständig in Glühhitze. — 4. Ebendafür 300 g Eisenfeilspäne, 200 g gepulverter, fetter Thon, 150 g feuerfester Thon gemengt und mit Salzwasser zu Brei gemacht. — 5. Feuerfester Kitt für stark erhitzte Oefen: Lehm, Sand, Eisenfeilspäne, Salz, Kuhhaare, Blut in passender Mischung, langsam austrocknen. — 6. Fugenverstrich eiserner Oefen: 1 feingesiebte Holzasche, 1 gestofsener und gesiebter Lehm mit etwas Salz und Wasser.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Wasserglaskitte: 1. Steinkitt: Brei aus dem Pulver des Steins und Wasserglas; auch hydraulischer Kalk mit Wasserglas zum Verlegen von Xylolithplatten. — 2. Eisenkitt: Manganoxyd mit Wasserglas dünn aufzutragen, bei hoher Temperatur verglasend; auch gepulverter Schmirgel oder Eisenoxyd mit Wasserglas verträgt Hitze und wird im Wasser unlöslich. — 3. Fluorcalciumkitt: Brei aus 1 Glaspulver, 2 Fluorcalciumpulver mit Wasserglas für Thon, Glas, Steine. — 4. Farbige, rasch erhärtende und feste Kitte aus Wasserglas mit Schlämmkreide weifs, mit Zinkstein grau, mit staubförmigem Gufseisen grauschwarz, mit feinem Schwefelantimon schwarz, mit kohlensaurem Eisenoxydul hellgrün, mit Chromoxyd dunkelgrün, mit Kobalt blau, mit Zinnober roth, mit Mennige orange, mit Karmin violett.

Ueber Asbestkitt s. Asbest. Zinkornamente bessert man aus mit Natronwasserglaslösung (von 33° Bé.) mit feiner Schlämmkreide und Zinkstaub, fest in 8 Stunden, polirbar wie Zink durch Achatstein. — Brunnenmacherkitt ist ein wasserdichter Verstrich aus 10 Theer gekocht und mit 23 Ziegelmehl vermischt. — Kitt für Auflager der Tafeln bei Glasdächern: 2 Harz, 1 Talg geschmolzen und mit Mennige zusammengerührt heifs auf Zeugstreifen gestrichen, die zwischen die eisernen Sprossen und das Glas gelegt werden.

Der **Klaiber,** besser Kleiber oder Kleber, an einigen Orten auch wohl für Tüncher, Weifsbinder (in Hessen), oder Putzer gesagt. Es werden eigentlich damit diejenigen bezeichnet, die die ausgestakten Gefache der Fachwerksbauten mit Lehm verkleben, putzen und verstreichen, oder ähnliche Arbeiten zu den Zwischendecken ausführen.

Die **Klammer,** auch wohl Krampe, kann jeder Gegenstand heifsen, der zwei andere vorübergehend oder dauernd zusammenhält, ohne noch besonderer Verbindung, z. B. durch Knotenverschlingung wie bei den Stricken und Seilen oder durch Mörtel wie bei den Dübeln zu bedürfen. Indessen wird die Bezeichnung nicht so genau beachtet, dafs man nicht auch sagen könnte, zwei Steine würden durch ein Seil verklammert oder sogar ein Dübel verklammere zwei Theile. Es

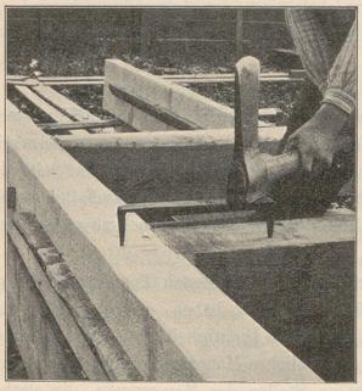


Abb. 1. *Klammer der gewöhnlichen Art bei Zimmerarbeiten.*

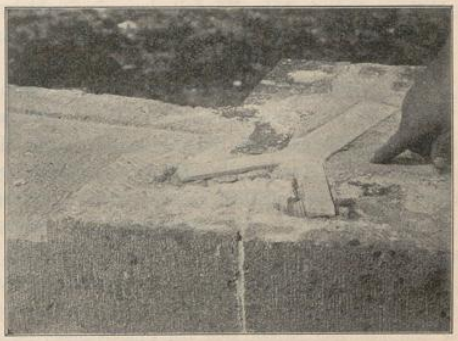


Abb. 2. *Klammer aus verzinktem Eisen, um Werksteine mit der Hintermauerung zu verbinden. Die Haken sind in die Steine eingelassen und mit Blei vergossen, das dann noch aufgekeilt ist.*

gehen daher oft ähnliche Begriffe, z. B. Dübel und Klammer, in einander über. Die Form der Klammer kann sehr verschieden sein. Die eisernen Klammern haben meist zwei Spitzen, Füfse, die nach derselben oder auch nach verschiedener Richtung umgebogen sein können und die in die zu verklammernden (Holz-) Stücke eingeschlagen werden, z. B. die bei dem Rüsten und auf der Zulage gebrauchten Klammern, Abb. 1. Aehnlich der Klammerhaken mit einer Spitze und andererseits einer Schneide gleichlaufend mit der Klammer. Steine verklammert man durch Steinklammern,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

d. h. durch Eisen, die in entsprechende Vertiefungen der Steine eingelassen werden und keine spitzen Füfse haben, da diese Dübeln gleich am Besten in den Steinen vergossen oder verbleit werden, Abb. 2, ferner s. Anker Abb. 11 bis 13, auch Auskragen Abb. 3 und 4. Auch schwalbenschwanzförmig usw. können sie sein. Eine Anzahl Klammerformen zu Sonderzwecken sind patentirt.

Die **Klamotte(n)**, eigentlich wohl nur in der Mehrzahl gebraucht, sind die beim Mauern durch das Behauen der Hau- und Backsteine abfallenden Brocken. Sie können zu Hinterfüllungen und ähnlichen Zwecken Verwendung finden.

Die **Klaue** ist diejenige Art der Verbindung von Bauhölzern, die einen einfachen Ausschnitt aus einem schräg stehenden Holze darstellt, um dieses Holz, meist ein Sparren, auf ein wagerechtes, meist eine Pfette, auflagern zu können, ohne dafs Schub entsteht; s. Dach Abb. 12 und folgende. Man spricht daher von An- oder Aufklauen z. B. eines Sparrens.

Das **Klebeholz**, die Klebesäule, ist ein Klappständer, s. Ständer.

Der **Klei**, Klay, Klai s. Thon.

Das **Kleineisenzeug** ist der Sammelname für Beschläge und andere im Baue vorkommende kleine Gegenstände aus Eisen.

Der **Kleister** s. Leimkitte unter Kitt.

Der **Klemmtrieb**, eigentlich Rollklemmtrieb, s. Beschlag Abb. 25.

Der **Klempner**, süddeutsch Spengler, Flaschner, ist der die Blecharbeiten ausführende Handwerker. Es sind aufser Dachrinnen und Abfallrohren besonders auch die Abdeckungen der Simse und die Metalleindeckungen aller Art, die sein Arbeitsgebiet bilden.

klicken ist die Ausfüllung eines nur mit senkrechten Staken versehenen Feldes einer Fachwerkswand durch Strohseile, die mit Lehm durchsetzt und umhüllt sind, wie es namentlich bei ländlichen Bauten üblich ist. Diese Ausfüllung geschieht, indem die Staken mit den Seilen wagerecht durchflochten werden, während daneben auch eine Ausfüllung durch Wellern, d. h. durch Stakhölzer, die wie beim Windelboden mit Strohlehm umwickelt sind, zur Anwendung kommt. In beiden Fällen wird bei Aufsenwänden wenigstens die Aufsenseite mit Lehmputz geebenet.

Der **Klingelzug** s. Thürklopfer.

Der **Klingstein** s. Porphyrschiefer unter Porphyr.

Die **Klinke**, Fallklinke oder Fallriegel, ist das einerseits um einen Stift drehbare Eisen (auch wohl Holz), welches zum Zuhalten eines Thür- oder Fensterflügels dient, indem es andererseits hinter einen Klinkhaken fällt. Je nach der Befestigung wird die Klinke nur auf einer Seite des Flügels durch Hebel mit Griff gehoben oder auf beiden. Bei einem Schlosse ist es die Falle, welche durch den Drücker — nicht dieser selber — gehoben wird, obgleich man fälschlich zu sagen pflegt „auf die Klinke drücken“ statt auf den Drücker.

Der **Klinker** ist ein bis zur Sinterung gebrannter Ziegel, s. d., dessen Porosität höchstens 2% beträgt. Zu Wasserbauten mufs er nicht nur grofse Dichtigkeit haben, sondern auch ganz frei von löslichen Salzen sein, zu Pflasterungen ist ebenfalls grofse Dichtigkeit und dabei Zähigkeit gegenüber den Stöfsen der Räder und Hufe nöthig. Für gewöhnliches Mauerwerk nicht empfehlenswerth, weil der Mörtel nicht haftet, aber wohl angebracht an Stellen des Mauerwerks, die starken Druck aufnehmen müssen, z. B. den Auflagerdruck von Trägern, dann aber in Cementmörtel zu vermauern.

Der **Kloben** bei einem Flaschenzuge ist der Theil, in welchem die Rolle läuft. Das zur Befestigung einer Kette eingelassene Eisen heifst auch so. Ferner ist es der Name für die Eisenhülsen, in denen ein Riegel sich bewegt. Stützkloben s. Beschlag Abb. 36. Endlich nennt man einen abgespaltenen Klotz von Holz so, wohl von klöben, so viel wie spalten.

Der **Klöpfel** s. Fäustel.

Das **Kloster** ist eine in Verbindung mit einem Gotteshause stehende Bauanlage zu gemeinsamer Wohnung für Männer (Mönche) oder Frauen (Nonnen), die ein zurückgezogenes, beschauliches,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gottgeweihtes Leben führen wollen. Die hier nur in Betracht kommenden christlichen Klöster — die ältesten sind die der Benedictiner (Monte Cassino) — haben im Allgemeinen ihre Lage an der Südseite der Kirche und bestehen aus einem rechteckigen Hofe, der im Norden von der Kirche, an den drei anderen Seiten von Klostergebäuden umschlossen wird. Ein überdeckter, nach dem Hofe offener Gang, der Kreuzgang, zieht sich, den Hof allseitig umgebend, an den Gebäuden hin, verbindet sie und macht ihre Räume zugänglich. Je nach der Ausdehnung und den von den Klosterinsassen sonst noch gepflegten Betrieben, die, wie schon der Plan der Klosteranlage für St. Gallen von 820 zeigt, sehr vielseitig sein konnten, ist die Anlage erweitert, z. B. durch Kreuzgänge, Anbauten, Nebenbauten für den Abt, für Wirthschaftszwecke, für Beherbergung Fremder, für Kranke usw. Das alles sowie die Eigenthümlichkeiten der Klosteranlagen der verschiedenen Orden ist hier nicht weiter zu behandeln, es mufs aber darauf hingewiesen werden, dafs die Klöster neben den Kirchen wohl die merkwürdigsten Zeugen mittelalterlicher Baukunst darstellen und deshalb eingehende Beachtung verdienen.

Der **Klotz** ist ein nicht gegliedertes Holzstück, welches besonders zur Befestigung gewisser Bautheile dient, s. Dübel Abb. 2. Als Klotz kann man auch ungegliederte Stücke anderer Stoffe, z. B. aus Metall und Stein, bezeichnen.

km = das (amtlich) oder der Kilometer = 1000 m, s. Maafse.

Der **Knack** nennt sich solcher Schutt, welcher in den Steinbrüchen durch das Brechen und Bearbeiten der Quader entsteht. Er wird im Hochbau zu Hinter- oder Auffüllungen verwendet, kommt aber zumeist als Unterbettung im Strafsenbau vor.

Die **Knagge** ist ein kurzes, konsolenartiges Stück Holz, das zur Unterstützung eines anderen längeren dient, s. Gerüst Abb. 6 und 7, sowie Dach Abb. 27, wo Knaggen auf den Streben des Hängebocks durch Schraubenbolzen befestigt sind, um eine Dachpfette zu stützen. Eine Knagge unterscheidet sich von einer Büge dadurch, dafs sie niemals ein freies Dreiecksfeld bildet.

Der **Knauf** ist ein kugel- oder knopfförmiges Zierstück, oft auch als Thürgriff, Aufziehknopf, Riegelknopf u. dgl. dienend; es ist jedoch auch die mittelalterliche Benennung des Capitells, s. d. unter Säule.

Der **Knecht**, die Jungfer, s. Pfahlrost unter Gründung. Auch die Vorrichtung zur Unterstützung langer in die Hobelbank eingespannter Bretter heifst so.

kneifen, ankneifen, ist das Anheben von Steifen, Verbandhölzern, schweren Werksteinen usw., um dieselben in die richtige Lage zu bringen. Bei Hölzern geschieht es gewöhnlich mit der Axt, deren Schneide man so einklemmt, dafs der Stiel als Hebel gebraucht werden kann. Bei Steinen verwendet man in ähnlicher Weise Brechstange oder Stemmeisen als Hebel.

Die **Knickfestigkeit**, Zerknickungsfestigkeit, bezeichnet den Widerstand eines Körpers gegen Knicken (Zerknicken), s. Festigkeit. Ein gerader, stabförmiger Körper, der in der Richtung seiner Längenachse von einer Last P, die im Schwerpunkte des Stabquerschnitts angreift, gedrückt wird, erfährt in jedem Querschnitt F einen über letzteren gleichmäfsig vertheilten Druck $P:F$. Da es praktisch nicht möglich ist, den Druck P völlig genau centrisch zum Angriff zu bringen, und da der Körper nicht so genau herzustellen sein wird, dafs die Stabachse eine mathematische Gerade und völlige Symmetrieachse bildet, so wird der Körper aufserdem noch eine Biegung erfahren. Durch die Biegung vermehren sich die Druckspannungen; sie erhalten in der Kante des Bruchquerschnitts ihren gröfsten Werth und führen zum Bruche, sobald daselbst die Druckfestigkeit des Materials überschritten wird.

Bezeichnet l die Länge des auf Knicken beanspruchten Stabes in cm, J das kleinste Trägheitsmoment des gefährlichen Stabquerschnitts a in Bezug auf dessen Schwerachse in cm^4 und E den Elasticitätsmodul des Materials in kg/qcm, so ist nach der am Meisten in Anwendung kommenden Formel von L. Euler je nach der Befestigungsweise der Stabenden die Knickbelastung P_k in kg wie folgt zu berechnen:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

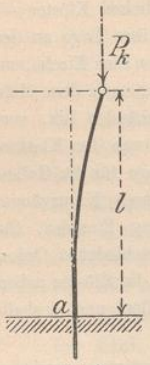


Abb. 1.

Das eine Ende ist eingespannt, das andere ist frei:

$$P_k = \frac{\pi^2}{4}\frac{EJ}{l^2}.$$

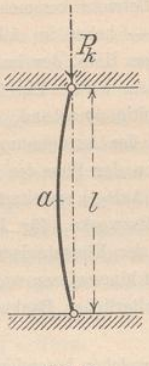


Abb. 2.

Beide Enden sind frei und werden in der ursprünglichen Stabachse geführt:

$$P_k = \pi^2\frac{EJ}{l^2}.$$

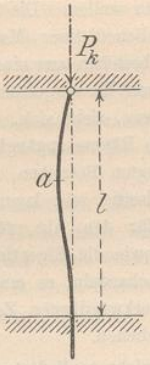


Abb. 3.

Das eine Ende ist eingespannt, das andere wird frei in der ursprünglichen Stabachse geführt:

$$P_k = 2\pi^2\frac{EJ}{l^2}.$$

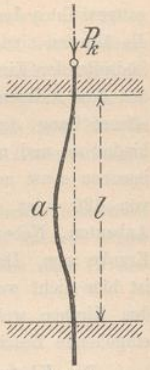


Abb. 4.

Beide Enden sind eingespannt:

$$P_k = 4\pi^2\frac{EJ}{l^2}.$$

Die Werthe von P_k sind nach J. Bauschinger Grenzbelastungen; bei einer allmählich bis auf P_k wachsenden Belastung würde die zunehmende Durchbiegung des Stabes fast plötzlich jeden mefsbaren Werth überschreiten, der Stab würde brechen. Um die zulässige Belastung P eines auf Knicken beanspruchten Stabes zu erhalten, mufs man mit einem Sicherheitsgrade n rechnen; es ist dann: $P = P_k : n$. Der Sicherheitsgrad n ist für Schmiedeisen 5, für Gufseisen 8 und für Holz 10, vorausgesetzt, dafs möglichst centrale Belastung vorhanden ist. Bei excentrisch angreifenden Lasten, wie z. B. durch Träger auf Säulenconsolen, ist ein gröfserer Sicherheitsgrad, z. B. für Schmiedeisen $n = 7{,}5$, für Gufseisen $n = 12$ und für Holz $n = 15$, anzuwenden.

Für den Hochbau kann fast ausschliefslich nur die in Abb. 2 angeführte Befestigungsweise in Betracht kommen. Daselbst ist $P_k = \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$, oder die zulässige Belastung $P = \frac{\pi^2 EJ}{nl^2}$ kg, das erforderliche kleinste Trägheitsmoment $J = \frac{Pnl^2}{\pi^2 E}$ cm^4 und die gröfste zulässige Stablänge $l = \pi\sqrt{\frac{EJ}{nP}}$ cm.

Für Schmiedeisen ist $E = 2000000$ kg/qcm und $n = 5$. Setzt man $\pi^2 = 10$, so ist: $J = \frac{5 \cdot P \cdot l^2}{10 \cdot 2000000} = \frac{P \cdot l^2}{4000000}$ cm^4 (P in kg, l in cm) oder, wenn P in t und l in m eingesetzt wird: $J = 2{,}5 \cdot P \cdot l^2$ cm^4.

Für Gufseisen ist $E = 1000000$ kg/qcm und $n = 8$. Es ist dann: $J = \frac{8 \cdot P \cdot l^2}{10 \cdot 1000000}$ cm^4 (P in kg, l in cm) und $J = 8 \cdot P \cdot l^2$ cm^4 (P in t, l in m).

Für Holz bei $E = 100000$ kg/qcm (Tanne und Fichte) und $n = 10$ ist $J = \frac{10 \cdot P \cdot l^2}{10 \cdot 100000}$ cm^4 (P in kg, l in cm) und $J = 100 \cdot P \cdot l^2$ cm^4 (P in t, l in m);

bei $E = 120000$ kg/qcm (Eiche und Kiefer) ist $J = \frac{10 \cdot P \cdot l^2}{10 \cdot 120000}$ cm^4 (P in kg, l in cm) und $J = 83{,}3 \cdot P \cdot l^2$ cm^4 (P in t, l in m).

Für den Befestigungsfall in Abb. 1 ist das kleinste Trägheitsmoment $J = 4$mal, in Abb. 3 dagegen nur $^1/_2$mal und in Abb. 4 nur $^1/_4$mal so grofs zu nehmen als für den Fall in Abb. 2.

Bei den mittels der Eulerschen Formeln ermittelten Querschnitten ist noch zu untersuchen, ob die in letzteren vorhandene Druckspannung die zulässige Grenze nicht überschreitet. Da der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Widerstand des Körpers gegen Knicken gröfser wird mit abnehmender Länge des Körpers, so kann bei kurzen Stützen der Fall eintreten, dafs genügende Sicherheit gegen Knicken vorhanden ist, dafs aber die Belastung für 1 qcm Stützenquerschnitt über die zulässige Grenze hinausgeht.

Bezeichnet k die zulässige Druckspannung des Materials in kg/qcm, so kann ein Stab mit F qcm Querschnitt mit Sicherheit einen Druck P_o aufnehmen, der sich ergiebt aus $P_o = k \cdot F$ in kg. Setzt man nun $P_o = P$ (zulässige Knickbelastung), so erhält man diejenige Stablänge l_o, für die der Stab gegen Knicken dieselbe Tragfähigkeit besitzt wie gegen Druck. Diese Länge ist die sogenannte Grenzlänge, sodafs bei gröfseren Stablängen die zulässige Knicklast P, bei kleineren die zulässige Druckbelastung P_o für die Tragfähigkeit des Stabes maafsgebend ist.

Bei centrischer Belastung der Stützen rechnet man bei Schmiedeisen für $k = 750$, für Gufseisen $k = 500$, für Holz $k = 60$, bei excentrischer Belastung etwa $^2/_3$ dieser Werthe.

Im Hochbau sind es gewöhnlich Stützen oder Streben, die auf Knickfestigkeit zu untersuchen sind. Ueber die Querschnitte s. Trägheitsmoment.

Der **Kniestock** s. Drempel.

Das **Kniestück** ist der gebogene Theil eines Rohres oder auch eines anderen ähnlich länglichen Gegenstandes, s. Abfallrohr Abb. 2.

Der **Knoten** ist eine Tau- oder Seilverschlingung zur Befestigung des Taues an einem beliebigen Gegenstande, zumeist mit einem anderen Taue. Den bei dem Binden der Gerüste üblichen Knoten s. Gerüst Abb. 2 und 3; für den Hochbau kommen zumeist noch in Betracht die Knoten Abb. 1 bis 6.



Abb. 1. *Knoten.*

Abb. 1. *Der Zimmermannsknoten, der eigentlich eine sich sehr fest ziehende Schlinge bildet.*

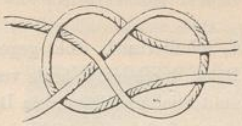


Abb. 2. *Der Weberknoten.*

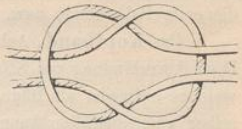


Abb. 3. *Der Kreuzknoten ist der gewöhnlichste.*

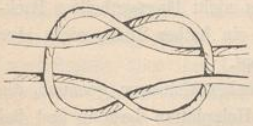


Abb. 4. *Der Weiberknoten ist gleichsam ein unrichtig gemachter Kreuzknoten, der wenig haltbar ist.*

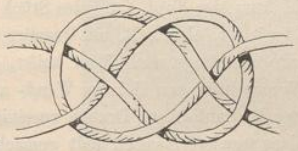


Abb. 5. *Der Plattstich.*



Abb. 6. *Die Kunke oder der geschleifte Knoten.*

Das **Knotensystem** bezeichnet eine Verbindung der Bauhölzer überall zu Dreiecken, wobei jedoch die volle Holzstärke an den Knotenstellen bestehen bleiben mufs, also keine Ueberblattung oder derartige Verschwächung statt haben darf, sondern die Verbindung durch Bolzen, Bänder u. dgl. geschehen mufs. Ein solches System, das zweifellos besondere Festigkeit hat, ist auch auf Eisenstäbe und sonstige Constructionstheile für Dächer, Fachwerk usw. vortheilhaft angewandt und ist auf Grund statischer Berechnungen und Untersuchungen neuerdings besonders ausgebildet worden.

Die **Kohle**, das Product bei Luftabschlufs geglühter organischer Stoffe, wird aufser zur Heizung im Bauwesen zu verschiedenen Zwecken benutzt, z. B. die Holzkohle zu Füllungen, um die Feuchtigkeit vom Holzwerke der Fufsböden usw. aufzusaugen, auch als Isolirmittel bezw. schlechter Wärmeleiter gegen Temperaturunterschiede, als Filter für Luft, Wasser usw.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Koje** ist ein verhältnifsmäfsig kleiner Raum zu Wohnzwecken. Er bildet seltener ein Zimmerchen für sich, als einen Theil eines Zimmers. Die Koje kann zum Sitzen, zum Schlafen, als Ausstellungsraum und zu manchen anderen Zwecken hergestellt sein.

Der **Kokskorb** ist ein auf Beinen etwa 40 cm hoch stehender korbförmiger Rost aus Eisenstäben, um an beliebiger Stelle ein Koksfeuer unterhalten zu können, durch welches im Putz- oder Mauerwerke noch feuchte Wände schneller ausgetrocknet werden sollen, als es sonst geschähe. Es versteht sich, dafs auf Dielung eine feuersichere Unterlage für die Körbe geschaffen werden mufs, z. B. durch genügend dicke Sandaufschüttung, und dafs des Kohlendunstes wegen in Räumen, wo in dieser Weise geheizt wird, aus Gesundheitsrücksichten nicht gearbeitet werden kann. Uebrigens ist die Kohlensäure, die diese Feuerung entwickelt, der Umwandlung des Kalkes im Mörtel zu kohlensaurem, also erhärtetem Kalke nur günstig, wenn auch die zu starke Hitze eine zu schnelle Austrocknung und dadurch Risse im Putze hervorbringt, s. Putz mit Abb.

Die **Kolbenspeise** dient dem Glaser zur Löthverbindung des Fensterbleies mittels des Löthkolbens und ist aus Zinn, Zinnasche und Talg gemengt, vgl. löthen.

Das **Konglomerat** s. Baustein III.

Das **Königsholz**, zu Drechsler- und Kunsttischlerarbeiten, s. Palisanderholz.

Der **Kopf** heifst bei keiligen Stücken, z. B. Hämmern, die breitere der beiden ungleichen Seiten, bei Quadern, Backsteinen usw. jede der beiden kürzeren, namentlich in einer Ansichtsfläche gelegenen Seiten, nicht eigentlich der als Binder verlegte Stein selber, s. Binder, Läufer und mauern. Eine Schieferplatte hat als Kopf die obere Ecke, in der das Nagelloch sitzt. Ein Nagelkopf ist das zum Aufschlagen bestimmte, verbreiterte Ende eines Nagels; ein Balkenkopf ist das als Auflager dienende Balkenende usw.

Das **Kopfband**, Achselband, Schulterband, steht gegenüber dem Fufsbande, s. d., ist also die Dreiecksverbindung von Stiel und Rähm durch ein in beide verzapftes Holz, s. Balken Abb. 21 und 22, welches entweder als Büge, s. d., mit Stiel und Rähm ein Dreiecksgefach bilden oder dieses Dreieck selber ganz ausfüllen kann. Letzteres findet sich vielfach mit fächerförmiger Verzierung an den niedersächsischen Holzhäusern der Renaissance, während die zu Spitzbogen, Eselsrücken, Kleeblattbogen usw. ausgebildeten freien Büge für die Gothik kennzeichnend sind.

Das **Kopfstück**, auch wohl kurz der Kopf, ist jedes Stück eines nicht längsgetheilten Backsteins, wenn es nicht länger als breit ist, also z. B. ein Quartier oder ein halber Stein, nicht aber ein Dreiquartier, dessen Schmalseite allerdings auch Kopf heifst, s. Kopf.

Das **Koptoxyl** wird eine Verarbeitung von Holz zu Wand- und Deckentäfelungen genannt, die in kreuzweise gelagerten und unter hydraulischem Drucke vereinigten Holzplatten besteht und bei der dadurch das Arbeiten des Holzes gewissermaafsen todt gemacht ist. Schöne Maserung, Intarsia und Relief gewöhnlich bis zu 3,5 mm sind möglich; ebenso Ausführung in jeder Holzart und Vereinigung beliebiger Holzarten, sodafs eine äufserst reiche Wirkung in echtem Holze zu erzielen ist.

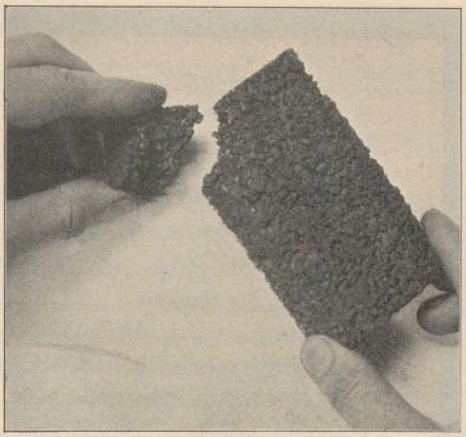
korinthisch ist die Bauweise, welche nach den zu gröfserer Ueppigkeit in der baulichen Durchbildung neigenden Korinthern im alten Griechenland genannt ist. Schlankere Säulen, ein eigenartiges und besonders reich durch Akanthusblätter und Ranken gebildetes Capitell, ein weniger durch Malerei als durch Bildwerk bereichertes Gebälk und anderes unterscheidet sie von der dorischen und ionischen. Sie ist indessen viel mehr von den prunkliebenden Römern als von den Griechen verwendet, deren Art zwar weniger üppig, aber feiner in den Verhältnissen war, s. Gebälk, griechisch und Säule.

Das **Korkolith** s. Magnesitplatte.

Der **Korkstein**, zuerst wohl von Grünzweig & Hartmann in Ludwigshafen a. Rh., jetzt aber auch von anderen hergestellt, besteht aus zerkleinertem Korke mit einem thonigen Bindemittel verkittet. Geringes Gewicht, beliebige Formen, z. B. die gröfserer Platten, auch die des Normalformats von 25 : 12 : 6,5 cm, und die Eigenschaft, sich nageln, zersägen und zerschneiden zu lassen, machen diese Steine zu Gewölben, Dachverschalungen, Zwischendecken, Unterlage für Linoleum, Wänden usw. verwendbar, besonders auch, weil sie gegen Kälte und Wärme schützen, schalldämpfend sind und

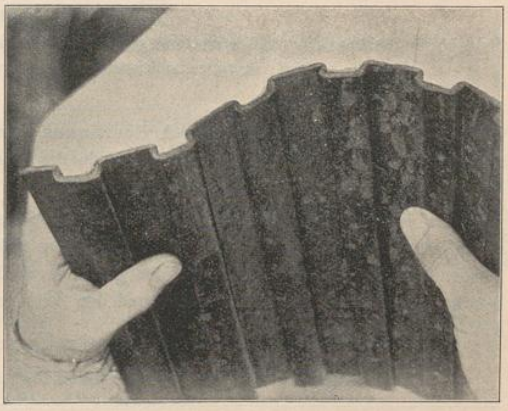
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sich vermauern (am Besten mit Gips), sowie mit Kalkmörtel und Gips putzen lassen. Spec. Gew. 0,23 bis 0,25. Aufser den gewöhnlichen weifsen Korksteinen, die Nässe und Hitze über 350° nicht vertragen, giebt es schwerere und festere schwarze, in denen Steinkohlenpech das Bindemittel ist und die sich auch im Feuchten verwenden lassen, Abb., z. B. zur Bekleidung kalter und feuchter Wände. Vermauerung in Cement- oder Asphaltmörtel. Ihre Masse auch zu feuersicherer Ummantelung eiserner Säulen. Korksteinschalen auch als Wärmeschutzmittel für Dampfleitungen; Goudron-Korkschalen zur Umhüllung von Kälteflüssigkeitsleitungen (Kühlanlagen).



Korkstein, schwarzer mit Theer getränkt.

Die **Kosmosbaupappe** (Fabrikant Andernach in Beuel a. Rh.) ist ein Stoff zur Isolirung feuchter Wände, zur Herstellung dunstsicherer Decken, zur Umhüllung der Balkenköpfe im Mauerwerke usw. Es sind den Flächen aufzuheftende Falztafeln der Art gestaltet, dafs sich innen zwischen Fläche und Tafel Luftkanälchen bilden, in denen die Feuchtigkeit verdunsten kann, während an der Aufsenseite der Tafeln der Putz gut haftend anzubringen ist, Abb.

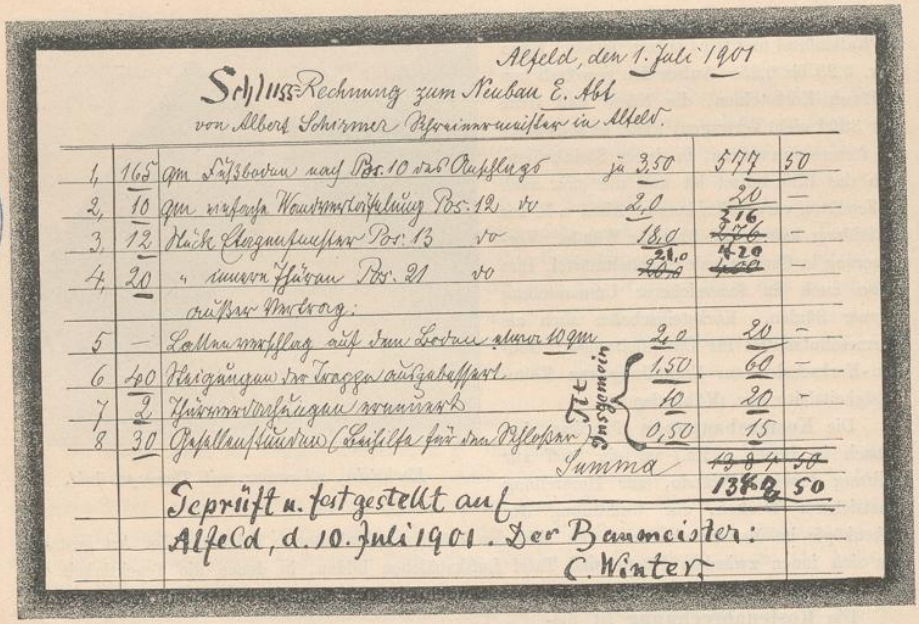


Kosmosbaupappe.

Die **Kostenabrechnung** ist diejenige Rechnung, durch welche nach Vollendung eines Baues festgestellt wird, wie viel mehr oder weniger an Masse und mithin auch an Kosten im Vergleiche zu den Positionen des Anschlags der Bau wirklich erfordert hat. Meist, zumal bei kleineren Bauten, genügt es, die von den Unternehmern über ihre Leistungen eingereichten Schlufsrechnungen durch Prüfung, d. h. durch Aufmaafs und rechnerisch, festzustellen, Abb. Bei gröfseren Bauten mit vielen Aenderungen sind jedoch die Abweichungen gegen den Kostenanschlag nicht nur in einer besonderen Abrechnung, sondern auch durch besondere, der Ausführung entsprechende Zeichnungen nachzuweisen. Selbstverständlich bedarf es in jedem Falle der ausreichenden Begründung der Mehr- oder Minderleistung mit Bezug auf die betreffende Position des Anschlags, vgl. Bauabrechnung.

Der **Kostenanschlag** im engeren Sinne ist die Ermittelung der Kosten einer beabsichtigten Bauausführung sowohl im Ganzen als auch im Einzelnen. Im weiteren Sinne können auch Kostenüberschlag, s. d., Kostenabrechnung, s. d., und Taxe, s. d., darunter einbegriffen werden. Die Aufstellung eines Anschlags, zu der den Bau in allen Theilen klar stellende Zeichnungen nebst Erläuterungsbericht vorliegen müssen, geschieht in verschiedener Weise, je nachdem es landesüblich ist. In Norddeutschland pflegt man zunächst eine Massenberechnung, s. d., aufzustellen und auf Grund dieser unter die für die fragliche Ausführung erforderlichen, nach Titeln geordneten

KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUGEWERKSCHULE * HÖXTER *



Alfeld, den 1. Juli 1901

Schluss-Rechnung zum Neubau E. Abt
von Albert Schirmer Schreinermeister in Alfeld.

1,	165	qm Fußboden nach Pos. 10 des Anschlags	zu 3,50	577	50
2,	10	qm einfache Wandverkäfelung Pos. 12 do	2,0	20	—
3,	12	Stück Etagenfenster Pos. 13 do	18,0	~~276~~ 216	—
4,	20	" innere Thüren Pos. 21 do	~~20,0~~ 21,0	~~400~~ 420	—
		außer Vertrag:			
5	—	Lattenverschlag auf dem Boden etwa 10 qm	2,0	20	—
6	40	Steigungen der Treppe ausgebessert	1,50	60	—
7	2	Thürverdachungen erneuert	10	20	—
8	30	Gesellenstunden (Beihilfe für den Schlosser)	0,50	15	
		Summa		~~1384~~	~~50~~
		Geprüft u. festgestellt auf		1382	50
		Alfeld, d. 10. Juli 1901. Der Baumeister: C. Winter.			

Tit Insgemein

Kostenabrechnung.

Beispiel der Prüfung einer Schlufsrechnung, wie sie gewöhnlich von den Handwerksmeistern eingereicht wird, wenn es sich nur um kleinere Lieferungen handelt.

Bauarbeiten die Einzelleistungen, nach Positionen geordnet, einzufügen, Abb. 1 bis 7. Aus den Summen der Titel, von denen man am Ende des Anschlags eine Zusammenstellung macht, ergiebt sich durch Addition die Gesammtsumme.

Es versteht sich, dafs die Preise für die Einzelleistungen und mithin die Gesammtsumme nur darstellen, was nach Ansicht des Anschlagaufstellers richtig ist. Welche Preise zur Zeit unter den gerade obwaltenden Verhältnissen wirklich gefordert werden, ergiebt eine Submission oder eine Verhandlung mit den Unternehmern auf Grund der Zeichnungen, des Anschlags und der Bedingungen, s. Verdingung.

Materialienwerthe von den Gesammtbeträgen nachstehender Arbeiten.

Laufende Nummer	Art der Arbeit	Procentsatz des Gesammtbetrages
1.	Erdarbeiten — Materialienwerth ist hier meistens nicht zu berücksichtigen, höchstens ein Procentsatz für Lieferung von Karrendielen usw. von	10—20 %
2.	Maurerarbeiten	60—70 %
3.	Asphaltarbeiten	60—70 %
4.	Steinmetzarbeiten	70—80 %
5.	Zimmerarbeiten	70—75 %

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK PADERBORN

Laufende Nummer	Art der Arbeit	Procentsatz des Gesammtbetrages
6.	Stakerarbeiten	70—80 %
7.	Schmied- und Eisenarbeiten	70—75 %
8.	Drechslerarbeiten	60—75 %
9.	Klempnerarbeiten	60—75 %
10.	Tischlerarbeiten	80—90 %
11.	Schlosserarbeiten	80—90 %
12.	Glaserarbeiten	60—70 %
13.	Maler- und Anstreicherarbeiten	30—50 %
14.	Stuckarbeiten	60—70 %
15.	Ofenarbeiten — Lieferung der Kacheln, Eisenzeug, eiserne Oefen und Centralheizungen	60—70 %
16.	Gas- und Wasseranlagen	60—70 %

Statt der Massenberechnung wird wohl auch, besonders bei kleineren Bausummen, die Berechnung der Massen gleich im Anschlage jeder Position vorangestellt, z. B.:

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis ℳ	Gesammtpreis ℳ
10	4,43	$4 \cdot 0{,}25 + 5 \cdot 0{,}38 + 3 \cdot 0{,}51 =$ qm Isolirschicht der aufgehenden Mauern in Sockelhöhe aus Gufsasphalt 1,5 cm stark herzustellen . . . . . je	1,50	6,65

In welchen Fällen diese Art vortheilhafter ist, mufs bei jeder Position erwogen werden; sie wird zumeist in Betracht kommen, wo es sich um einfachere Rechnungen handelt. Ebenso ist die Art des Veranschlagens in jedem Falle besonders zu erwägen. Jeder bildet sich seine eigene Weise aus je nach den Gebäuden, die er zumeist baut, nach den Baustoffen, nach örtlichen Verhältnissen usw. Oft werden verwandte Arbeiten, namentlich wenn sie an einunddenselben Unternehmer vergeben werden sollen, unter einem Titel vereinigt, z. B. Erd- und Maurerarbeiten. Im Allgemeinen kommen folgende Titel vor:

1. Erdarbeiten; dabei zu berücksichtigen Bodenarten, Grundwasserstand, Transportlänge im Mittel, Beseitigung durch Abfuhr, Abböschung der Baugrube, Vorhalten aller Geräthe, Karrdielen usw.

2. Maurerarbeiten; Arbeitslohn und Materialien können getrennt werden. Im Falle der Trennung ist der Arbeitslohn geschofsweise ohne Abzug der Oeffnungen (Fenster, Thüren usw.) nach Kubikmetern zu berechnen; in den Preis einzuschliefsen sind alle Besonderheiten wie Bogen-, Cement- und Klinkermauerwerk, Anlage von Luftschichten, sowie der noch im Mauerwerke liegenden Schornstein-, Heiz- und Lüftungsrohre mit Verputz oder Ausfugung im Inneren, mit Einsetzen der Reinigungsthüren u. dgl., Einmauern der Thürdübel, Zargen, Hesphaken, Klammern, Anker, richtiger Anschlufs der Mauern und Schornsteine an alles Holzwerk, Beförderung aller Mauermaterialien auf der Baustelle, Bereitung des Mörtels, Beschaffung des Wassers, Vorhalten, An- und Abfuhr der Geräthe und Rüstungen, Aufstellen und Abbrechen der letzteren. Dagegen sind Ziegelverblendung nach Quadratmetern ohne Abzug der Oeffnungen und das Versetzen besonderer Architekturtheile, Friese, Simse, Verdachungen im Verblendmauerwerke besonders zu berechnen. Bei glattem Wandputze Abzug der Oeffnungen mit ungeputzten Leibungen, dagegen einbegriffen das Verputzen der Fenster, Thüren, Ofenrohre, Fufsleisten usw., sowie das Nachputzen während des Baues beschädigter

Pfarrhaus in Dillich.

A. Wohnhaus.

I. Erdarbeiten.

Vorbemerkung: In den Preisen einbegriffen ist die Vergütung für Verlust, bei allen Arbeiten, Materialien, Absteifungen u. dgl. sic. in alle Nebenarbeiten.

Pos.	Angeb.	Gegenstand	Einzel-Preis ℳ	Gesamtbetrag ℳ	Pf
	27,0	ohne Erde zur Anlage der Baugräben u. zu den Grund-mauern einschl. des nötigen Abstellens, Verbauens, Absteifens, sowohl für wie nach der Herstellung der Fundamente erforderlich ist, abzustechen und zu verbauen			
		pro cbm	0,60	162	60
		Summe I. Erdarbeiten	ℳ	162	60

II. Maurerarbeiten.

Vorbemerkung: In den Preisen einbegriffen ist die Vergütung für sämtliche Nebenarbeiten z. B. Verputzen, An- u. Abputz aller Fenster u. Thüren, Ausbessern u. Instandhaltung des Putzes, Anfertigung der erforderl. Modelle, Herstellung aller Materialien, Besserung gegen Witterungseinflüsse, Reinigen, Beseitigen aller Schutt-Verunreinigungen, Instandhaltung der Gerüste, Ausführungen bis zur Übergabe, Verputzen der Fenster im Innern der Treppe, Ausschlagen, Ofen u. dgl.

Alle Öffnungen sind nach den kleinsten Lichtmaßen in Abzug gebracht.

Pos.	Angeb.	Gegenstand	Einzel-Preis ℳ	Gesamtbetrag ℳ	Pf
1.	21,0	ohne Fundamentmauerwerk von gutem hartgesch. Bruchsteinen in Kalkmörtel fest in den Gräben aufzuführen u. in gutem Verbande herzustellen, vorgesetzte und gegen Innen abzugleichen, die Löcher zu verstopfen, die Lagerfugen sauber zu fugen, einschl. Lieferung sämtl. Materialien u. aller sonstigen Nebenarbeiten . pro	10,00	210	00
2.	117,0	ohne aufgehendes Keller- u. Kalkmauerwerk bis auf Terrain-Brüstungen, bezw. auf Backsteinen nach Zeichnung u. Angabe, sowie Fürst- u. Hintergemäuerwerk aus Backsteinen die Öffnungen, Nischen (wenn zu zählen!) u. Fürstbogenvorlagen nach Zeichnung, anzulegen u. aufzuführen, das Mauerwerk zur Aufbringung der Putzarbeiten vorzurichten, sowie Aussparungen für die Gewölbe herzustellen, sowie das Ausfugen der Mauerwerke zum Auflegen der Kellerfußböden			
		zu übertragen	ℳ	210	00

Abb. 1. *Kostenanschlag. (Erd- und Maurerarbeiten.)*

Pos.	Angeb.	Gegenstand	Einzel-Preis ℳ	Gesamtbetrag ℳ	Pf
		Übertrag	ℳ	210	00
		die äußeren Aussetzsteinen auf Hochkant, gut gespitzt herzustellen, auf der Innen- u. Außenseite gut gespitzt herzustellen, auf der Innen- u. Außenseite Laufsteinen herzustellen u. die Fugenstöße nach Zeichnung an diese besseren Seiten anzuarbeiten, das Mauerwerk mit Gehörten zu versehen u. herzustellen, sowie die Laufsteinen im Keller und Kellermörtel zu verputzen, einschl. Lieferung sämtl. Materialien, Lohn u. aller Nebenarbeiten . pro	16,00	1712	00
3.	39,0	zum Einbauen der Eisenträger mit 3 Mm starker Asphaltpappe sorgfältig nach Angabe zum Tragen abzugleichen einschl. Mat. pro	2,00	78	00
4	5	Stück Kellerfensterschutzbänke 16 M. pro 0,038 × 0,38 × 0,24 m à 0,7 pro 0,001 × 1,90 × 0,30 sorgfältig von gutem Tannenholz nach Zeichnung sauber herzustellen, zu verlegen, zu verankern u. zu verputzen einschl. aller Materialien pro	6,0	48	00
5.	2	Stck. Lichtschächte der Kellerfenster nach Zeichnung u. Angabe mit Zementputz im Zementmörtel gemauert herzustellen, den oberen Kranz mit Tannenholz zu bearbeiten u. die Eisenteile zum Abstützen der Lichtschächte anzubringen, einschl. aller Materialien u. aller Nebenarbeiten pro	18,0	36	00
6.	22,0	lfm. Kellerfenster-Roste zweiteilig sauber zu arbeiten u. zu verlegen und zu streichen pro	5,0	110	00
7.	5	Tannen-Bohlen zum Vorsatz nach Zeichnung sauber zu arbeiten u. anzuschrauben und zu streichen pro	6,0	30	00
8.		die Abortgruben nach Zeichnung u. Angabe mit gutem, trockenen Bruchsteinen in Zementmörtel zu ergänzen, den Verband im Innern mit den Kellermauerwerke fortzustellen, innen u. außen zum Verputz gut mit Zement zu glätten, einschl. Herstellung einer genügend starken Betonsohle mit festem Fuß unter der Grube und Herstellung einer Einfassung aus Backsteinen um die Öffnung, sowie Herstellung einer festen, einschl. Lieferung u. Aufbringung von Eisenteilen, Deckel und Rahmen, sowie der Aufschrift die nötigen Arbeiten			
			—	150	00
9.	193,0	ohne aufgehendes Mauerwerk der Erd- u. Abortgruben u. der Gebäude aus Backsteinen in Kalkmörtel u. gutem Verbande gut herzustellen und zu verputzen. Wände, welche bis 1,25 m über besonderer Angabe (in besonders Fundament, bei welchen nur ca 335 Steine für 1 cbm erforderlich sind) fest zu mauern, die Öffnungen und Nischen			
		zu übertragen	ℳ	2374	00

Abb. 2. *Kostenanschlag. (Maurerarbeiten.)*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Pfarrhaus in Dillich.

A. Wohnhaus.

III. Zimmerarbeiten.

Vorbemerkung: die angenommene Kasse pro die Entfernung und je 5 cm für einen Zoll.

Pos	Anzahl	Gegenstand	Einzel-Preis M.	Gesamtpreis M.	Pf.
1.	2,9	eben scharfkantig behauene Balkenhölzer 12/12 cm. geschnitten für die Saalwände und Fußboden 8 cm tief. Holz Handels (Preis genommen frei Baustelle auf Eisenbahn	je 42,0	121	80
2.	191,0	Meter der vorhergehenden Hölzer Bearbeitung, Zahnschnitt u. Nutzschneiden, einschl. Anbringung aller Befestigungsmaterials u. aller Nebenarbeiten	je 0,28	53	44
3.	13,1	eben geschnittenen Zimmerholz zu den beiden Balkenlagen (wie Pos. 1)	je 44,0	576	40
4.	358,0	Meter dieser Hölzer abzuhobeln und gut wagerecht zu verlegen, desgleichen Pos. 2 (die Balken sind Oberkante bündig zu verlegen!)	je 0,25	88	50
5.	41,5	eben geschnittener Zimmerholz zu den Dachkonstruktionen, wie vor anzuliefern	je 42,0	441	00
6.	286,0	Meter Hobeln abzuhobeln u. zu riffeln einschl. Anbringung sämtlichen Schmuckes	je 0,28	141	68
7	52	Stück Aufschieblinge der Sparren 10/10 cm lang in 12/15 cm. Hölzern nach Angabe herzustellen einschl. Lieferung der Hölzer u. Nägel	je 1,0	52	00
8.	197,0	qm Dachschalung in beiden Dachseiten und der Dachgaube mit 2 cm. dicken Brettern, zu liefern u. anzubringen, einschl. der Nägel und aller Nebenarbeiten	je 0,80	157	60
9.		das Holz der Dachstuhl über Saal u. Vorhalle nach Zeichnung und Angabe des Architekten abzubinden u. gehobelt u. gefast herzustellen, einschl. aller Nebenarbeiten und Materialien	—	80	00
		Summe III. Zimmerarbeiten M.		1714	42

IV. Stakerarbeiten.

1.	178,0	qm die sämtlichen Balkenlagen mit gutem Kiefernholz auszustaken, zu besenen und 10 cm hoch bis zur Oberkante der Balken mit Lehm, wie Lehm zu überziehen, einschl. Lieferung und			
		zu übertragen	M.		

Abb. 3. *Kostenanschlag. (Zimmer- und Stakerarbeiten.)*

Pos	Anzahl	Gegenstand	Einzel-Preis M.	Gesamtpreis M.	Pf.
		Übertrag	M.		
		Anbringung der 7/5 cm. stk. Latten an die Balken zu sämtl. Materials (über die Balken verlegt, wagrecht, d. h. also Lücken muss zwischen den Balken sein)	qm 1,00	178	00
		Summe IV. Stakerarbeiten M.		178	00
		Zusammenstellung:			
		Summe III. Zimmerarbeiten	M.	1714	42
		IV. Stakerarbeiten	M.	178	00
		Zusammen	M.	1892	42

B. Stall.

III. Zimmerarbeiten.

1.	9,0	eben kammert geschnittenes Holz zu den Dachkonstruktionen, der Balkenlage u. den Podesten usw. anzuliefern (siehe auch Zimmerarbeiten des Wohnhauses)	je 42,0	378	00
2.	413,0	Meter verlegtes Holz (wie Pos. 2 der Zimmerarbeiten des Wohnhauses)	je 0,28	115	64
3.	28	Stück Aufschieblinge (wie Pos. 7 der Zimmerarbeiten des Wohnhauses)	je 1,00	28	00
4.	11,0	qm Abseitenschalung u. Fachboden des Heuraumes, hier mit 2,3 cm starken und Nut u. Feder versehenen fichtenen Brettern anzuliefern u. zu verlegen, einschl. aller Materialien u. Nebenarbeiten	je 2,00	20	00
		Summe III. Zimmerarbeiten M.		541	64

IV. Stakerarbeiten.

1	61,0	qm wie in Pos. 1 der Stakerarbeiten des Wohnhauses angegeben, herzustellen	je 1,00	61	00
		Summe IV. Stakerarbeiten M.		61	00
		Zusammenstellung			
		Summe III. Zimmerarbeiten	M.	541	64
		IV. Stakerarbeiten	M.	61	00
		Zusammen	M.	602	64

Für Arbeiten in Tagelohn werden berechnet:
Für 1 Arbeitsstunde des Polirs 50 Pf.
" 1 " eines Gehilfen 40 "
" 1 " Lehrlings 25 "
Für 1 Kg. Nägel u. Schraubenbolzen hierzu zu liefern 50 Pf.

Dillich, den 4. Sept 1895. Der Unternehmer:
George Leis,
Zimmermeister.

Abb. 4. *Kostenanschlag. (Zimmer- und Stakerarbeiten.)*

Pfarrhaus in Dillich.

A. Wohnhaus.

V. Dachdecker- & Klempnerarbeiten.

Vorbemerkung: Die Dachflächen sind in der Tiefenachse ohne Ueberstände u. zwischen Grat u. Mitte Kehle ohne Abzug für Schornsteinöffnungen, Lüfter u. s. w. gemessen.

Das Deckblei wiegt im Mittel Nr. 13 5/10 Nr. 14 3/10 Kg per qm wiegen; die Maße beziehen sich in den Längen auf die schiefen Dachlängen.

Pos.	Anzahl	Gegenstand	Einzelpreis Mk.	Gesammtpreis Mk.	Pf.
1.	153,0	qm Dachflächen mit besten, gerämmten Falzziegeln nach Probe im Falkenthal zu belegen, dieser pariert mit 35 cm Lattenzahl der Latten, die Ziegel einschließlich aller Materialien, aller Grat- u. Firstziegel und Kehlen, Rand- u. Abschlußziegelungen pp., Befestigungsarbeiten u. Durchführungen pp., Aufsetzen der Kehlen mit 3 cm Entfernung, innere Lüftung und bewegliche Befestigung der Deckblätter Nr. 13 für die Deckblätter pp. u. deren sauberer Passarbeiter	je 3,30	504	90
2.	46,0	Stück einfache Gangrinnen von Deckblei Nr. 14 in der Abwicklung 50 cm breit anzufertigen u. anzubringen, einschl. der vorgenannten Rinnenlager, Deckblätter u. Laschen für die Abfallrohre	je 3,0	138	00
3.	32,0	Stück Abfallrohre 13 cm l. L. mit aus Deckblei Nr. 14 anzufertigen u. anzubringen, einschl. der nöthigen Bund- u. Vorsteckstücke, ausgenommen Rohrschellen u. aller Materialien	je 2,50	80	00
		Summe V. Dachdecker- pp.	Mk.	722	90

B. Stall.

V. Dachdeckerarbeiten.

1.	109,0	qm Dachflächen des Wall- u. Vorhauses mit Falzziegeln abzudecken, wie in Pos. 1 des Hauptstalles, anbringen der Rohrschützen ausgegeben	je 3,30	359	70
		Summe V. Dachdeckerarbeiten	Mk.	1082	60

Für Arbeiten in Tagelohn werden berechnet:

Für 1 Arbeiter pro Stunde ohne Kopfsteuer 40 Pf.
" 1 " " Hülfsarbeiter 25 "
" 1 " " Zimmerleute 30 "

Borken, den 4. Sept. 1895. — Der Unternehmer.

Martin Bräutigam
Dachdeckermeister.

Abb. 5. *Kostenanschlag. (Dachdecker- und Klempnerarbeiten.)*

Pfarrhaus in Dillich.

A. Wohnhaus.

VI - VIII. Schreiner-, Schlosser- & Glaserarbeiten.

Pos.	Anzahl	Gegenstand	Einzelpreis Mk.	Schreiner	Schlosser	Glaser
1.	2	Stck. einflügl. eichene Kellerfenster i. L. 0,60 hoch 0,85 breit von 35 mm st. Kehlleisten u. je einer Quersprosse anzufertigen, anzuschrauben u. einzupassenden Flügeln, Diesellben mit 2 abgerundeten Kehlen, 2 Aufschlägen, 2 Falzen versehen und je 1 Paar Aufschlagbänder zu befestigen	5,0	10,00		
		dem Schlosser zu liefern	1,0		2,00	
		Diesellben mit Falzeisen, einfachen Vorreibern zu versehen, zu verstiften u. zu verkitten einschl. aller Zubehör				
		dem Glaser zu liefern	1,0			2,00
2.	6	Stck. einflügl. Kellerfenster i. L. 0,80 hoch u. 0,85 breit, sonst wie vor, jedoch ohne Quersprosse	dem Schreiner zu liefern	4,0	24,00	
		Diesellben wie vor zu beschlagen	dem Schlosser zu liefern	1,30		7,80
		Diesellben wie vor zu verglasen	dem Glaser zu liefern	0,95		5,70
	12	Stck. Fensterläden aus Eichenholz je ca. 100/200 cm groß, je mit 2 Durchbrüchen versehen, zu einem Fensterflügel von 45 mm st. Kehlleisten mit Zeichnung anzufertigen u. einzupassen einschl. Lieferung aller Materialien	dem Schreiner zu liefern	18,0	216,00	
		Diesellben mit je 8 eingelassenen Bohlen, 4 Aufschlägen, sowie 1 Paar Riegelverschluß mit Messingbeschlägen und allem Zubehör zu beschlagen, einschl. Lieferung aller Befestigungsteile u. der nöthigen Laufschienen	dem Schlosser zu liefern	6,0		72,00
		Diesellben mit weißem ornamentalem Glas-Muster zu verglasen, einschl. aller Zubehör	dem Glaser zu liefern	5,0		60,00
	4	Stck. Eingangsthüren aus Eichenholz je ca. 1,10/2,50 cm groß, über dem Bänder befestigend, unterfalls beweglich auf 45 mm st. Kehlleisten nach Zeichnung anzufertigen u. einzupassen wie vor (4. Pos. 3)	dem Schreiner zu liefern	20,0	40,00	
		Diesellben mit je 10 eingelassenen Bohlen, Aufschlägen, sowie 2 Paar Riegelverschlüssen mit Messingbeschlägen und allem Zubehör zu beschlagen, passend wie Pos. 3	dem Schlosser zu liefern	8,0		16,00
		Diesellben wie Pos. 3 zu verglasen	dem Glaser zu liefern	7,0		14,00
5.	4	Laubengangthüren je ca. 0,75/2,25 m groß mit Bändern, zum beweglichen Flügel passend wie vor anzufertigen u. einzupassen (4. Pos. 2)	dem Schreiner zu liefern	5,0	20,00	
		zu übertragen	Mk.		310,00	97,80	81,70

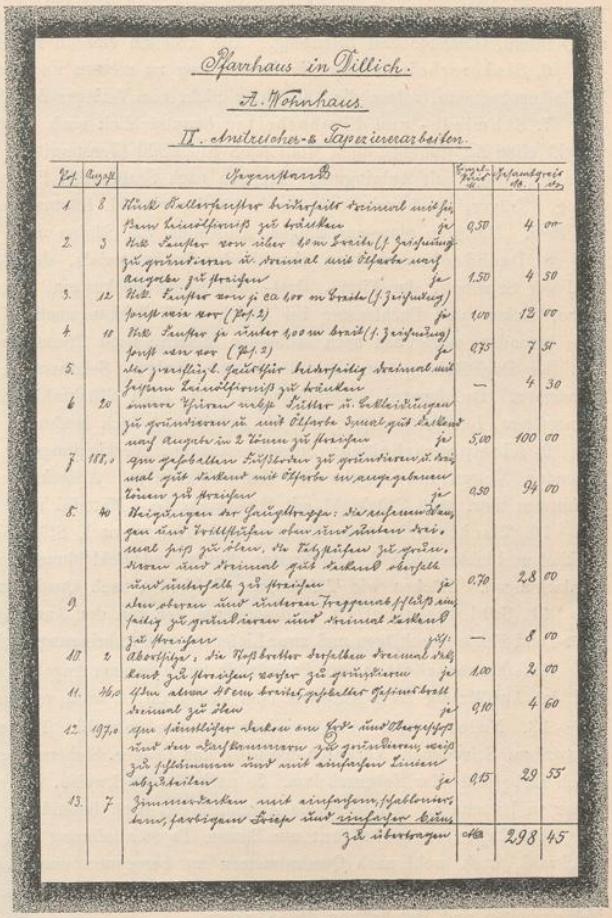
Abb. 6. *Kostenanschlag. (Schreiner-, Schlosser- und Glaserarbeiten.)*

Stellen. Versetzen und Verlegen einzelner eiserner Säulen, Träger usw. gleichartig gesondert (nach je 100 kg Eisengewicht) besonders zu berechnen. Materialien verstehen sich einschliefslich Anfuhr zur Baustelle. Werden Arbeitslohn und Materialien nicht getrennt, so ist auf den Abzug der Oeffnungen im Mauerwerke besonders hinzuweisen.

3. Asphaltarbeiten gewöhnlich einschl. des Materials und der Unterbettungsart (Beton, Pflaster usw.); dabei sind die Stärkenmaafse anzugeben.

4. Steinmetzarbeiten einschl. Material, Beförderung und Versetzen (je nach den Umständen auch getrennt zu berechnen) sowie Anfertigung der Schablonen, Nacharbeiten und Reinigen der versetzten Stücke, Lieferung und Einsetzen der Dübel, Vergiefsen und Verbinden mit der Hintermauerung unter Beihilfe des Maurers, Vorhalten der Winden, Taue und sonstiger Geräthe sowie besonderer Rüstungen. Stücke, zu denen Modelle nöthig sind, werden besser unter einem besonderen Titel als Bildhauerarbeiten in Anschlag gebracht.

5. Zimmerarbeiten; das Holzmaterial zu den Balkenlagen, Fachwerks- und Dachverbänden, Fufsbodenlagern usw. nach Cubikmetern; der Arbeitslohn für Zurichten, Verlegen bezw. Aufstellen nach laufenden Metern; eingeschlossen ist Ausfalzen der Balken bezw. Annageln und Liefern der Latten für die Stakung und das Anbringen des Eisenzeugs. Alle übrigen Arbeiten einschl. Material, Dielungen, Schalungen,



Pfarrhaus in Tillich.

A. Wohnhaus.

II. Anstreicher- & Tapeziererarbeiten.

Pos.	Anzahl	Gegenstand	Einheits-Preis M.	Gesamtpreis M.	Pf.
1.	8	Rück. Kellerfenster beiderseits dreimal mit ölfarbenem Leinölfirniss zu tränken je	0,50	4	00
2.	3	Rck. Fenster von über 1,0 m Breite (1 Zurechnung) zu grundieren u. dreimal mit Oelfarbe wie angeben zu streichen je	1,50	4	50
3.	12	Rck. Fenster von je ca 1,00 m Breite (1 Zurechnung) sonst wie vor (Pos. 2) je	1,00	12	00
4.	10	Rck. Fenster bis unter 1,00 m breit (1 Zurechnung) sonst wie vor (Pos. 2) je	0,75	7	50
5.		Alle vorhandenen Heizkörper beiderseits dreimal mit gutem Leinölfirniss zu tränken	—	4	30
6.	20	innere Thüren nebst Futter u. Bekleidungen zu grundieren u. mit Oelfarbe dreimal gut deckend wie angeb. in 2 Tönen zu streichen je	5,00	100	00
7.	188,0	gen gehobelten Fufsboden zu grundieren u. dreimal gut deckend mit Oelfarbe in angegebenen Tönen zu streichen je	0,50	94	00
8.	40	Heizkörper der Zeigerkappe: die zusammenhängenden und Rollstäbe oben und unten dreimal mit Oelfarbe zu streichen, die Fufsplatten zu tränken, dieselben dreimal gut deckend oberhalb und unterhalb zu streichen je	0,70	28	00
9.		den oberen und unteren Trageplatten, soweit sie sichtbar sind, zu grundieren und dreimal deckend zu streichen pfl.	—	8	00
10.	2	Abortsitze, die Fufsbretter beiderseits dreimal deckend zu streichen, vorher zu grundieren je	1,00	2	00
11.	46,0	Thür, etwa 40 cm breites gehobeltes Futterbrett dreimal zu ölen je	0,10	4	60
12.	197,0	qm sämtlicher Decken und Fufs- und Obergesims und der Dachkammern zu grundieren, weiss zu spritzen und mit einfachen Linien abzusetzen je	0,15	29	55
13.	7	Zimmerdecken mit einfachem schablonierten, farbigem Fries und einfacher Kehle zu übertragen		298	45

Abb. 7. *Kostenanschlag. (Anstreicher- und Tapeziererarbeiten.)*

Abb. 1 bis 7. *Kostenanschlag. Als Muster eine Anzahl Seiten aus den Vertragsexemplaren über Erd-, Maurer-, Zimmer-, Staker-, Dachdecker- und Klempner-, Schreiner-, Schlosser- und Glaser-, Anstreicher- und Tapeziererarbeiten. Wortlaut gleich dem des Anschlags mit Ausnahme der in Abb. 4 und 5 am Schlusse angefügten Sätze für Tagelohnarbeiten. Die Preise sind nicht die des Anschlags, sondern die von den Unternehmern (bei der Submission) geforderten und vom Bauherrn angenommenen. Diese Seiten bilden einen Theil der Formulare, welche keine Preisangaben enthielten, damit solche von den Bewerbern bei der Submission eingesetzt werden konnten. Es sind die Formulare dann auch zum Vertrage benutzt. Im eigentlichen Anschlage erhalten die Positionen der Titel gewöhnlich nicht wie hier besondere Nummern, sondern durch den ganzen Anschlag fortlaufende.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lattenverschläge einschl. Thüren und Beschlag dazu nach Quadratmetern; Holztreppen nach Stufenzahl einschl. Geländer und Eisenzeug. Alle Arbeiten einschl. Nägel.

6. Stakerarbeiten über die Balken weg zu messen und einschl. Material sammt Auffüllung bis Balkenoberkante, sofern die Auffüllung nicht vom Verleger der Dielen mit ausgeführt werden soll.

7. Schmiede- und Eisenarbeiten hauptsächlich nach Gewicht (Anker, Klammern, Bolzen u. dgl.) ohne Anbringung, auch wohl nach Stückzahl (Fenstergitter) und laufenden Metern (Treppengeländer, Gitter) mit Anbringung. Treppen nach Stufenzahl, Podeste nach Quadratmetern mit Montirung. Träger, Dachwerke usw. nach 100 kg einschl. Rüstungen, Grundanstrich und Reinigung von Rost. Verlegen einzelner Träger, Aufstellen von Säulen usw. geschieht durch den Maurer.

8. Dachdeckerarbeiten einschl. des Deckmaterials, der Latten, bei Schieferdächern auch wohl der Schalung, der First-, Grat- und Kehleindeckungen, der Anschlüsse an Wände, Schornsteine, Luken und Dachfenster bei gleichem Eindeckungsmaterial, bei anderem Materiale (Zink, Blei) besonders anzugeben nach laufenden Metern, nach Breite und Blechnummer bezw. Gewicht. Von der Dachflächengröfse sind Oberlichter, Luken, Schornsteine usw. unter 1 qm Gröfse nicht abzuziehen. Dachfenster, Aussteigeluken usw. nach Stückzahl einschl. Verglasung und Anstrich. Schneefänge, Laufbretter usw. einschl. Anbringung nach laufenden Metern.

9. Klempnerarbeiten: Simsabdeckungen, Verkleidungen, Rinnen, Abfallrohre usw. nach laufenden Metern mit Angabe der Zuschnittsbreiten. Abdeckungen von Fenstersohlbänken, Verdachungen usw. nach Stückzahl mit Gröfsenangabe. Material nach Blechnummer oder Gewicht.

10. Tischlerarbeiten: Fenster und Thüren nach Stückzahl mit Angabe des wirklichen Lichten einschl. Lateibretter, Futter und Bekleidung, Schwellen, auch wohl Verdachungen. Flächen wie Täfelungen, Fufsböden nach Quadratmetern.

11. Schlosserarbeiten im Besonderen der von den Anschlägern anzubringenden Thür- und Fensterbeschlägen und zwar Lieferung und Anbringung nach Zahl der Beschläge.

12. Glaserarbeiten nach Probetafeln unter genauer Angabe der Flächenberechnung und der Ausführung nach Aufmaafs oder Stückzahl, s. auch verglasen.

13. Maler- und Anstreicherarbeiten einschl. Probeanstriche, Geräthe, Rüstungen, Schablonen, Verkitten der Risse und Löcher, Sicherung gegen Verunreinigung durch Farbe und aller Nebenarbeiten. Je nachdem stückweise, längenweise oder flächenweise zu berechnen. Künstlerische Ausführungen nach besonderer Berechnung.

Diese Titel können zusammengefafst werden für Gegenstände, zu deren Herstellung wenigstens zwei der betreffenden Theilnehmer nöthig sind. S. Abb. 6.

14. Tapeziererarbeiten: am Besten Tapetenlieferung und Ankleben trennen; beides nach Stückzahl, auch wohl nach Quadratmetern zu berechnen einschl. Lieferung und Anbringung der Maculatur und Bandstreifen, Anbringung der Friese und Borten sowie Ausführung aller Vor- und Nebenarbeiten und Beschaffung des Kleisters.

15. Stuckarbeiten: gegossene Simse, Vouten usw. in der Regel meterweise, Rosetten u. dgl. stückweise zu berechnen; aus freier Hand angetragene Zierathe als Pauschbetrag für jeden Raum bezw. für jede Darstellung zu berechnen.

16. Ofenarbeiten, Centralheizungen und Lüftungen: Oefen, Herde, Waschkessel usw. stückweise einschl. aller Materialien und Nebenarbeiten. Sammelheizungen nach Durchschnittspreis für 100 cbm zu heizender Luft zu berechnen auf Grund besonderer Entwürfe. Dabei sind einzuschliefsen alle Einmauerungen, Stemmarbeiten usw. nebst Materialien.

17. Gas- und Wasseranlagen nach Stückzahl der Auslässe und Ablässe für Zu- und Ableitung, getrennt für Gas und Wasser, die Kosten der einzelnen Leitungen innerhalb der Gebäude auf Grund von Durchschnittspreisen für die Auslässe und Ablässe zu berechnen.

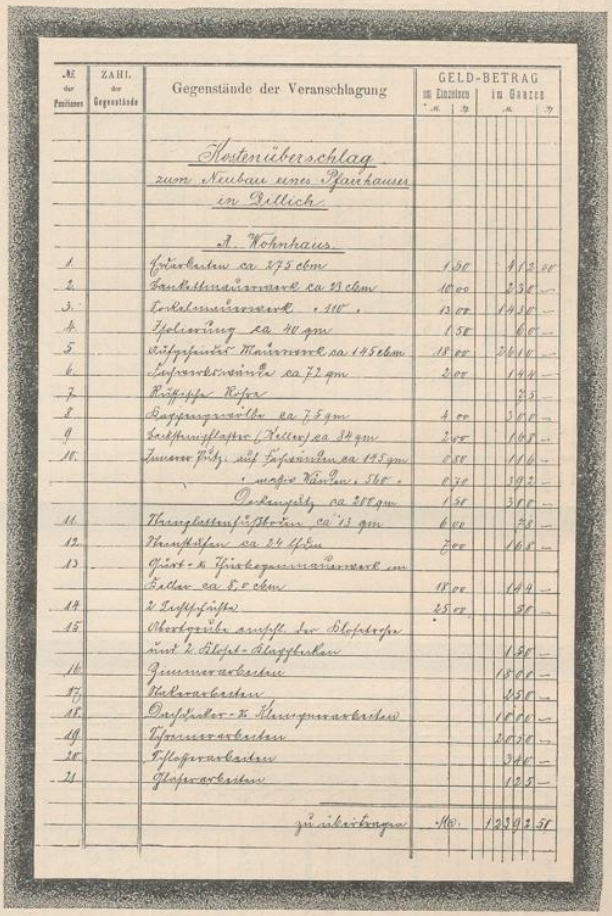
18. Bauleitungskosten nach der Honorarnorm nebst den Beträgen für Nebenarbeiten, Reisen, Auslagen sowie für Bauführung.

19. Insgemein enthält alle sonstigen, zwar fast immer verschiedenen, aber gewöhnlich folgende Stücke mit enthaltenden Leistungen: Bauzäune, Baubude, Materialienschuppen, Baureinigung, Einebenung und gärtnerische Anlage des Grundstücks, Zugänge, Einfriedigung, Brunnen, Richtefest-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gelder, besondere Belohnungen nach Pauschsummen, endlich für nicht vorherzusehende Fälle und zur Abrundung ein auch wohl nach Procenten von der bisher ermittelten Anschlagssumme berechneter Geldbetrag.

Der **Kostenüberschlag** ist die Ermittlung der Kosten einer beabsichtigten Bauausführung durch eine auf Schätzung beruhende Berechnung; er giebt also eine nur in gewissen Grenzen und annähernd richtige Summe an. Es genügt meist schon, die Quadratmeterzahl der zu bebauenden Fläche auf Grund von Entwurfsskizzen zu berechnen und mit dem Preise für das Quadratmeter eines der beabsichtigten Ausführung möglichst gleichen und gleichzeitigen Baues zu multipliciren. Genauer wird die Berechnung, wenn man die Flächengröfse und deren Kosten für die einzelnen Geschosse in dieser Weise ermittelt und addirt oder den Rauminhalt nach Cubikmetern (dabei wird oft nur der Raum von Oberkante Sockel bis Oberkante Hauptsims berechnet, Keller- und Dachraum werden aber weggelassen; dafür ist der Einheitspreis entsprechend zu erhöhen) und dessen Kosten berechnet. Noch genauer wird der Ueberschlag durch eine annähernd richtige Massenberechnung, s. d., der Leistungen einschliefslich der Baustoffe, z. B. der Kellergewölbe in der Ebene gemessen, einschliefslich der Gurtbogen, der eisernen Träger, des Verputzes von unten, der Hinterfüllung bezw. Ausgleichung von oben, oder der Decken, wobei Balken, Zwischendecke, Dielen usw. einbegriffen sind. Abb. 1, 2 und 3.



№ der Positionen	ZAHL der Gegenstände	Gegenstände der Veranschlagung	GELD-BETRAG im Einzelnen ℳ	₰	im Ganzen ℳ	₰
		Kostenüberschlag				
		zum Neubau eines Pfarrhauses				
		in Dillich.				
		A. Wohnhaus.				
1		Erdarbeiten ca 275 cbm	1 50		412	50
2		Bruchsteinmauerwerk ca 93 cbm	10 00		930	—
3		Backsteinmauerwerk „ 111 „	12 00		1332	—
4		Isolirung ca 40 qm	1 50		60	—
5		Aufgehendes Mauerwerk ca 145 cbm	18 00		2610	—
6		Sandsteinwände ca 72 qm	2 00		144	—
7		Rüstlöcher Reper			25	—
8		Rappingwände ca 75 qm	4 00		300	—
9		Leistenputzplatten (Keller) ca 84 qm	2 00		168	—
10		Innere Putz. auf Sandsteinen ca 125 qm	0 88		110	—
		„ rauhe Wände „ 365 „	0 70		192	—
		Deckenputz ca 200 qm	1 50		300	—
11		Thongliesenfufsböden ca 13 qm	6 00		78	—
12		Thonöfen ca 24 Stück	7 00		168	—
13		Gurt- u. Hirnbogenmauerwerk im Keller ca 5 cbm	18 00		144	—
14		2 Luftschächte	25 00		50	—
15		Oberputz ausser der Sockelsohle und 2 Sockel-Absatzbalken			130	—
16		Zimmerarbeiten			1800	—
17		Tischlerarbeiten			250	—
18		Dachdecker- u. Klempnerarbeiten			1000	—
19		Schmiedearbeiten			200	—
20		Schlosserarbeiten			340	—
21		Glaserarbeiten			125	—
		zu übertragen	ℳ		12390	50

Abb. 1. *Kostenüberschlag.*

Abb. 1 bis 3. *Kostenüberschlag. Die Preise sind auf Grund einer annähernd richtigen Massenberechnung zusammen für Leistungen und Stoffe festgestellt.*

Die **Krabbe,** Kriechblume, ist die zur Belebung besonders an den Kanten der Giebel, Wimperge, Fialen, Thurmhelme usw. in Reihen angebrachte Blattverzierung gothischer Bauwerke. Die dem Platze und dem Stoffe angepafste Form hat natürlich Theil an der allgemeinen Umwandlung des Blattwerks aus frischem in welkes und vertrocknetes. Aufser der Abb. s. die Abbildungen zu Fiale, Abb. 3 und 4 zu Baldachin, Abb. 1 zu Helm und Abb. 4 zu Kreuzblume.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

№ der Positionen	ZAHL der Gegenstände	Gegenstände der Veranschlagung	GELD-BETRAG im Einzelnen M.	Pf.	im Ganzen M.	Pf.
		Übertrag	M.		12392	50
22.		Maler- & Anstreicherarbeiten			440	—
23.		Tagezierarbeiten			140	—
24.		Ofenarbeiten			450	—
		Zusammen	M.		13422	50
		B. Stall.				
1.		Erdarbeiten ca 23 cbm	1	50	34	50
2.		Fundament- & Sockelmauerwerk ca 23 cbm	13	00	299	—
3.		Isolierung ca 15 qm	1	50	22	50
4.		Aufgehendes Mauerwerk ca 29 cbm	18	00	522	—
5.		Fachwerkswände ca 22 qm	2	00	44	—
6.		Pflasterung ca 47 qm	3	00	141	—
7.		Sandsteinarbeiten (Tröge pp.)			60	—
8.		Zimmerarbeiten			550	—
9.		Nakerarbeiten			100	—
10.		Dachdecker- & Klempnerarbeiten			400	—
11.		Schreiner-, Schlosser-, Glaser- & Anstreicherarbeiten			260	—
		Zusammen	M.		2433	—
		Zusammenstellung.				
		A. Wohnhaus			13422	50
		B. Stall			2433	—
		zusammen	M.		15855	50
		Hierzu noch für unvorhergesehene Fälle und zur Abrundung			644	50
		Zusammen	M.		16500	—

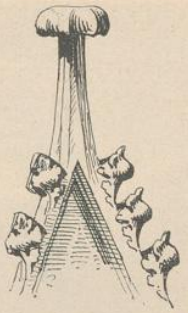
Abb. 2. *Kostenüberschlag.*

№ der Positionen	ZAHL der Gegenstände	Gegenstände der Veranschlagung	GELD-BETRAG im Einzelnen M.	Pf.	im Ganzen M.	Pf.
		Baumeisterhonorar:				
		Von 16500 M (Bauklasse II 10000–20000 M) 5,65 % =			932	25
		Dazu für etwa 10 Reisen und zur Abrundung			267	75
		Zusammen	M.		1200	00
		Demnach kostet der Bau im Ganzen: 16500 M + 1200 M =			17700	—

Cassel, den 10. August 1895. Der Baumeister:
Dr. G. Schönermark

Abb. 3. *Kostenüberschlag.*

Der **Kragstein** ist ein einzelner vor die Mauerflucht tretender Stein, der gewöhnlich ein Bauglied, z. B. eine Gewölberippe, eine Wandsäule, überhaupt einen nicht zum Boden herabgehenden Theil tragen soll, s. auch auskragen.



Krabben eines Giebelchens an der Südseite des Strafsburger Münsters; frühgothisch; die Blätter sind nach frischen Pflanzen modellirt. Statt der Kreuzblume nur ein Knauf.

Der **Krahn** ist eine Winde zum Heben von Lasten, im Besonderen von Baustoffen; in der Hauptsache besteht er in einem Flaschenzuge, um die Last in senkrechter, und in einem schräg aufwärts gerichteten im Kreise um eine senkrechte Achse drehbaren, genügend unterstützten Balken, um sie in wagerechter Richtung bewegen zu können. Der Betrieb durch Dampf und Elektricität erlaubt eine riesenhafte Ausführung. In Betracht kommen für den Hochbau zumeist die Laufkrahne, die auf Schienen fortschiebbar und demgemäfs anders eingerichtet sind. Einen solchen Laufkrahn s. Gerüst Abb. 9.

Die **Krampe,** Kramme, ist ein in Holz, Mauerwerk oder dgl. eingetriebenes Eisen mit einem durch ein Loch am Ende gezogenen Ringe. Man versteht darunter auch das klammerförmig zweispitzige Eisen, das zur Befestigung der Balkenanker, s. Anker Abb. 2, und Hängeeisen vor deren Umbiegung am Ende in das Holz eingetrieben wird, s. Hängewerk Abb. 1 u 2.

Der **Kranz,** das Kranz- oder Hauptgesims, ist der oberste, das Gebälk abschliefsende Theil, in der Regel aus Hängeplatte mit Ober- und Untergliedern bestehend, s. Gebälk und Gesims. Kranz heifst ferner der Bogen, welcher in einem Gewölbe liegt, damit sich an dieses daselbst eine Stichkappe anlegen läfst. Endlich wird die obere Einfassung des Brunnenmauerwerks als Brunnenkranz benannt. Aehnliche Bezeichnungen führen auch wohl andere Einfassungen oder Anlagen, z. B. der Kranz eines Lehrbogens, der Kapellenkranz am Chore gothischer Kirchen usw.

Der **Krebs,** die Krumpe, ist ein Stück gebrannten Kalks, welches beim Löschen nicht zergangen ist, mithin nicht genügend gebrannt war; auch die im Brennofen zurückgebliebenen, nicht genügend gebrannten Kalkstücke heifsen Krebse. Sie haften, zu Wegen und Estrichen verbraucht, gut an einander, lassen sich aber nicht zum Mörtel verwenden. In ähnlichem Sinne spricht man von Krebsen bei Thonsachen.

Die **Kreide** s. Kalkstein. Man benennt so aber auch andere, besonders zum Schreiben oder Zeichnen dienende Stoffe, z. B. als rothe Kreide den Röthel, als schwarze den Alaunschiefer, als lithographische Kreide eine aus Wachs, Seife, Talg, Schellack und Rufs bestehende Masse für Zeichnungen auf lithographischen Steinen und a. m.

Das **Kreosot** ist eine aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende, aus Holztheer und Torf gewonnene, ölige Imprägnirungsflüssigkeit für Bauholz, s. imprägniren.

Die **Kreuzaxt** ist eine andere Benennung der Bundaxt, s. Axt Abb. 2.

Das **Kreuzband** s. Beschlag Abb. 42, 43 und 44.

Die **Kreuzblume** ist die aus einem Knaufe herausgestaltete, der Gothik eigenthümliche Bekrönung der steinernen Helme, Fialen, Giebel usw. Vier um einen senkrechten Stiel, meist über einem Bunde in Kreuzform zu einander stehende krabbenförmige Blätter und eine knaufartige Stielendigung bilden sie. Natürlich nimmt die Form der Blätter an der Gestaltung des Blattwerks, der Zeit entsprechend, Theil, Abb. 1, 2, 3 und 4; ferner s. die Abbildungen zu Fiale, wo in Abb. 1 frühgothische Beispiele derartiger Bekrönungen, nämlich Knäufe, Kreuzblumen und statt solcher hockende Thierfiguren, in Abb. 2 spätgothische Steingebilde und in Abb. 3 eine spätgothische Fiale in Holz wiedergegeben sind. S. auch Baldachin Abb. 3 und 4 sowie Helm Abb. 1 die doppelte Kreuzblume der Helmspitze und die der Fialen eines Entwurfs zur Wiederherstellung in spätgothischer Weise. Wo eine im Grundrisse kreuzförmige Bildung nicht möglich ist, z. B. bei Wimpergen, die dicht vor einer Wand liegen, genügt unter Verzicht auf die Blätter nach vorn und hinten eine seitliche Ausgestaltung.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 1. *Kreuzblume vom Münster zu Freiburg im Breisgaue; frühgothisch.*



Abb. 2. *Kreuzblume. Fabelthier statt Kreuzblume an der Südseite des Strafsburger Münsters; frühgothisch.*



Abb. 3. *Kreuzblume vom Thurmhelme des Freiburger Münsters; sie ist zwar noch die ursprüngliche, d. h. die gleichzeitig mit dem Helme gefertigte, hat aber durch Eisenklammern im 16. Jahrhundert so gesichert werden müssen, wie die Abbildung zeigt. Man sieht den Bund unter ihr, und die Knopfendigung über dem Blattwerke, die hier mit Blech überzogen ist, hat in naiver Weise noch eine Bekrönung durch Sonne und Mond erhalten, als ob dadurch ausgesprochen werden solle, dafs das Irdische mit dem Himmlischen sich hier verbinde.*

Der **Kreuzdorn,** Wegedorn, ist ein nicht stark werdendes Holz, gelblich, hart, dicht, fest, zähe, aber nicht sehr dauerhaft, seidenartig, zu eingelegten Arbeiten; die Maserstücke heifsen Haarholz.

Der **Kreuzgang,** s. Kloster, hat meist eine so reizvolle Ausbildung erhalten, dafs er im Besonderen geeignet ist, die Umwandlung der mittelalterlichen Kunstformen und somit das Wesen der altchristlichen, romanischen und gothischen Bauweise erkennen zu lassen. Eine völlig monumentale Ausbildung durch Einwölbung findet sich erst im Spätromanischen, von wo ab sich die Poesie der romantischen Kunst des Mittelalters ohne Grofsartigkeit kaum lieblicher geoffenbart hat als in dieser Anlage.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

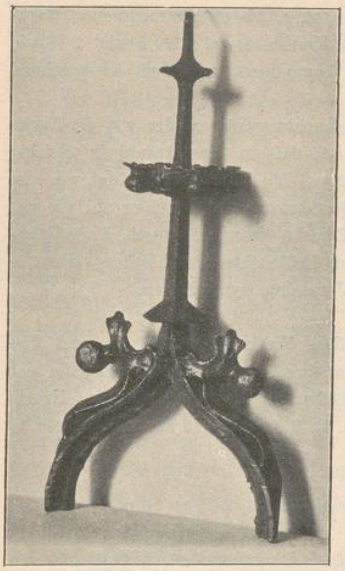


Abb. 4. *Kreuzblume in Holz über einem Eselsrückenbogen; spätgothisch; die Blätter auch der Krabben sind manierirt.*

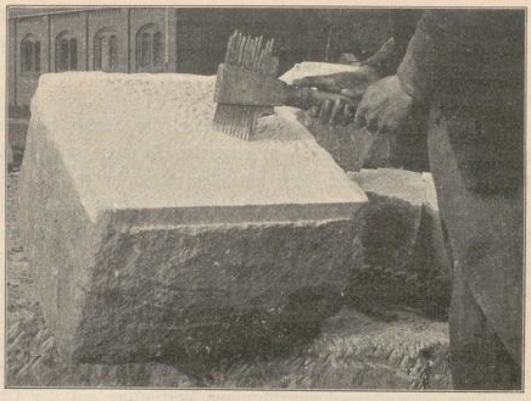


Abb. 1. *Kröneln. Die Unebenheiten der gespitzten, mit Kantenschlag versehenen Fläche werden mit dem Krönel abgearbeitet. Der Krönel besteht aus etwa 10 im Querschnitte quadratischen, zugespitzten Kröneleisen; diese sind neben einander in ein Flasche genanntes und in einem Holzgriffe steckendes Eisen eingekeilt, und zwar einerseits gleich lang, um so gemeinsam eine Schneide zu bilden. Durch den Krönel, dessen langspitzige Eisen öfter angeschärft werden müssen, bearbeitet man besonders die weicheren Steine.*

Abb. 2. *Kröneln. Wie in Abb. 1, doch steht auf dem Steine noch der Stock- oder Kraushammer, ein eiserner Schlägel mit zwei flachen, durch kleine Pyramiden gerauhten Bahnen, von denen die eine oft etwas kleinere Pyramiden als die andere hat, um der Fläche ein noch feineres Korn geben zu können. Die Bearbeitung mit dem Stockhammer, das Stocken, ist, da die Pyramiden der Bahnen flacher als die Spitzen der Eisen des eigentlichen Krönels sind und sich deshalb nicht so rasch abnutzen, bei härteren Gesteinen, wie harter Sandstein, Granit, Syenit usw., am Platze.*

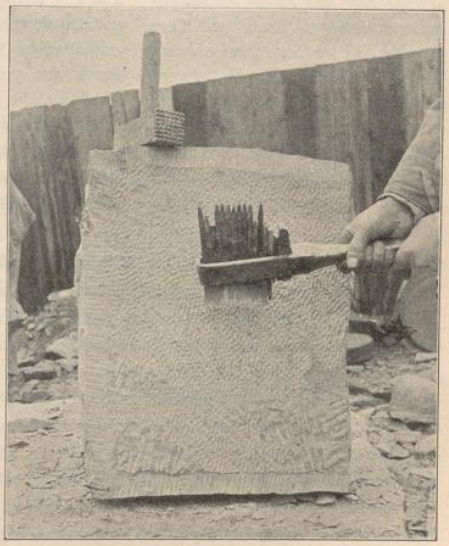


Abb. 2. *Kröneln.*

Das **Kreuzholz** ist ein Stück Holz, welches durch zwei in Kreuz zu einander stehende, den Stamm längs theilende Schnitte gewonnen ist, stellt also ein Viertel des Stammes dar. Dazu werden gewöhnlich nur Stämme genommen, die 8 bis 14 cm starke Kreuzhölzer liefern, s. Bauholz.

Die **Kreuzkappe** ist eine Kappe des Kreuzgewölbes, s. wölben.

Der **Kreuzschlag** s. Hammer.

Der **Kreuzverband** s. mauern.

Die **Kreuzvorlage** ist derjenige Theil des Querschiffs einer Kirche, welcher über die Flucht des Langhauses vorspringt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

kröneln, körneln, ist die Ausführung des Krönelschlags, d. h. die Bearbeitung eines Werksteins mit dem Krönel, auch wohl mit dem Stock- oder dem Kraushammer, Abb. 1 und 2 sowie abstocken Abb. Fälschlich auch wohl gradiren, so viel wie begradigen, und dem entsprechend Gradireisen und Gradirschlag.

Der **Kronleuchter,** Radleuchter, die Krone, ist der Beleuchtungskörper, der von der Decke herabhängt und gewöhnlich in centraler Form so ausgebildet ist, dafs er eine Anzahl in gleicher Höhe oder stufenförmig über einander angeordneter Lichter trägt. Die Einrichtung hängt von der Verschiedenheit nicht nur der Lichtstoffe, sondern auch der Bestimmung der Leuchter ab, die aus Schmiedeisen, Bronze, Glas usw. gefertigt und für profane Zwecke besonders durch Kristallglasgehänge gern bereichert werden. Die riesigen mittelalterlichen Radleuchter der Kirchen sollten in ihrer Ausbildung mit Thürmen, Zinnen usw. das himmlische Jerusalem symbolisiren.

Der **Kropf** s. kröpfen.

Das **Kropfeisen,** der Wolf, ist ein eisernes mehrtheiliges Werkzeug zum Heben und Versetzen von Werksteinen. Es besteht aus von oben in den Stein eingelassenen Eisentheilen, die sich aus einer schwalbenschwanzförmigen Vertiefung auf der Oberfläche des Steins während des Hebens nicht lösen. Der Wolf, der verschieden hergestellt wird, Abb. 1, 2 und 3, ist nur bei Steinen zu verwenden, deren Gefüge kein Abplatzen befürchten läfst.

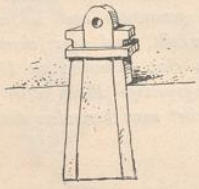


Abb. 1. *Kropfeisen. Schnitt durch einen Quader vor dem Kropfeisen, welches hier aus einem schwalbenschwanzförmigen Theile mit Oese für das Seil und aus zwei prismatischen Theilen besteht. Zuerst wird der Schwalbenschwanz eingelassen, der sich durch die Seitentheile festkeilt. Das Band um alle drei Eisen ist nicht durchaus nöthig. Diese Art heifst auch der kleine Wolf.*

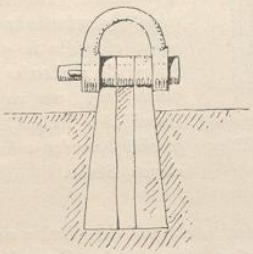


Abb. 2. *Kropfeisen. Die zuerst eingelassenen halbschwalbenschwänzigen Seitentheile werden durch das prismatische Mittelstück an die Wandungen angetrieben. Ein Bolzen mit Splint wird durch einen eisernen Bügel, der zur Seilbefestigung dient, und durch Oesen an den drei Eisen gesteckt, sodafs eine Lockerung nur durch Beseitigung des Bolzens möglich ist. Diese Art wird wohl als grofser Wolf bezeichnet.*

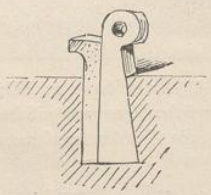


Abb. 3. *Kropfeisen. Vereinfachung des kleinen Wolfs in Abb. 1.*

kröpfen ist das meist rechtwinkelige Umbiegen von Bautheilen, besonders Simsen aus der Ebene und in sie zurück, sodafs ein Kropf oder eine Verkröpfung entsteht. Simsglieder, besonders die ganzer Gebälke, werden in der römischen Kunst gekröpft oder verkröpft da, wo es sich um die Aufnahme der Last eines Kreuzgewölbes handelt, dessen Schube der Mauerpfeiler hinter der Säule entgegenwirkt. Der Widerstreit zwischen Last und Stütze, wie er sich in der römischen Architektur noch ohne Rücksicht auf die Bewältigung des Gewölbeschubes zeigen will, verlangte einen solchen Gebälkkropf zwischen der stützenden Säule und dem lastenden Gewölbe, um trotz der Gewölbeconstruction die Idee des von den Griechen überkommenen Architravbaues aufrecht zu erhalten. Als das Verständnifs für das Wesen solcher Gebälkverkröpfung verloren ging, verwendete man sie auch lediglich zur Bereicherung, indem man ihr nur eine Standfigur zu tragen gab, wie am Constantinsbogen zu Rom, s. Gebälk Abb. 10. In der Kunst des Mittelalters, die das Gebälk nicht kennt, kann natürlich von keiner Gebälkverkröpfung mehr die Rede sein, obwohl verkröpfte

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Glieder vielfach verwendet wurden. Mit der Renaissance ist auch das Kröpfen der Gebälke wieder beliebt. — Gekröpft werden ferner Bänder, daher gekröpfte oder Kropfbänder, auch sonstige Eisenarbeiten, daher gekröpfter Anker, gekröpftes Eisen usw.

Der **Krümmling** s. Treppe.

Die **Krumpe** s. Krebs.

Die **Krypta** ist eine Unterkirche unter einem entsprechend erhöhten Chorfußboden, s. Kirche. Sie ist die monumentale Ausgestaltung der confessio, einer nicht zugänglichen Gruft mit Schrein zur Bergung einer Reliquie, die keiner Kirche fehlen durfte. Wenn nun auch ihrem Zwecke gemäfs die Krypten ernster und einfacher als die Oberkirchen sind, so wurden sie doch schon seit 400 zu gröfseren Räumen ausgebildet und erlangten mit den doppelchörigen Kirchen gegen 1100 ihre höchste Entwicklung, zugleich aber auch ihr Ende, da seitdem nur noch wenige ausgeführt wurden. Begründet ist dieses ziemlich plötzliche Aufgeben einer so bedeutsamen Anlage in der veränderten Auffassung von der Kirche und deren wesentlichstem Stücke, dem Altare, der gewissermaafsen bürgerlicher wurde und somit eine andere Bedeutung erhielt. Wohl ging der Gottes- bezw. Altardienst immer noch auf den Todtencult zurück, aber diesem Culte gab das zu einer Macht werdende Bürgerthum nunmehr lieber über der Erde baulichen Ausdruck, z. B. in den gewaltigen Thürmen, die den Himmel mit der Erde zu verbinden scheinen.

Die **Küche** ist der Raum eines Hauses, in welchem gekocht wird. Es können hier nicht die Küchen zu besonderen Zwecken, z. B. um Leim zu kochen, auch nicht die Küchen in grofsen Gasthäusern, Krankenhäusern, Kasernen usw. in Betracht kommen, sondern nur die von Wohnhäusern, die auch schon sehr verschieden nicht nur nach der Landessitte, sondern auch nach dem Stande der Wohnungsinhaber eingerichtet sein wollen. So wird jetzt die Küche einer Arbeiterwohnung nicht selten verhältnifsmäfsig grofs angelegt, weil der Arbeiter sie vielfach sogar durch ein Sopha nebst Tisch zum Wohnzimmer macht, unbekümmert um die eigentliche Stube seiner Wohnung. Ist der uralte, unbewufste Trieb, die Familie um die Feuerstelle der Wohnung zu versammeln, ist die Rücksicht auf Ersparung an Brennstoff oder ist ein noch unbekanntes Etwas, z. B. Bequemlichkeit, als Grund dafür anzusehen? Thatsache ist, dafs die Sitte oder Unsitte der Arbeiter fast überall in Deutschland gleicherweise besteht und also berücksichtigt werden will. Im Allgemeinen liegt die Küche schon aus Gesundheitsrücksichten nicht gut im Keller, aber Raumersparnifs im Erdgeschosse, die bessere Unterbringung des Küchenpersonals und andere Gründe lassen ihre Lage daselbst doch oft vortheilhaft erscheinen. Sie mufs in jedem Falle hell, trocken und am Besten nicht sonnig, sondern nach Norden oder Osten gelegen sein. Will die Hausfrau selber viel in der Küche verweilen, so wünscht sie gemeiniglich Dielung, um keine kalten Füfse zu bekommen, auch wird wohl mit Rücksicht auf den Wasserverbrauch der Fufsboden ganz oder theilweise mit Linoleum belegt. Sonst findet man vielfach Fliesen, Terrazzo usw. verwandt. Die Wände werden am Besten gleichfalls mit Fliesen bekleidet, gut ist auch der abwaschbare Email- oder Oelfarbenanstrich, in gewöhnlichen Wohnungen genügt ein Kalkfarbenanstrich mit Milchzusatz. Die alten Küchen mit besteigbaren Schornsteinen hatten Rauchmäntel zur Ableitung zugleich von Rauch und Wrasen, jetzt ist nur noch ein Wrasenfang nöthig. Die Hauptsache ist natürlich der Kochherd, der bei gröfseren Einrichtungen gern allseitig frei aufgestellt wird, sodafs seine Rauchgase unter dem Fufsboden weg in den Schornstein abziehen. Oft ist auch noch eine besondere Herdeinrichtung, um Braten, z. B. am Roste, herzustellen, sowie eine Vorrichtung zur Erwärmung der Teller nöthig. Jedenfalls darf nie ein Spültisch oder eine Spülvorrichtung fehlen, die am Besten durch Wasserleitung stets reichlich mit Spülwasser versehen wird. Sehr zweckmäfsig wird hierzu gleich vom Herde aus ständig auch für warmes Wasser gesorgt, s. Herd. Die Spülung wird gern in einem besonderen Raume neben der eigentlichen Küche und mit ihr in Verbindung untergebracht. Eine unmittelbare Verbindung vermeidet man jedoch für die Speisekammer, die zwar auch in unmittelbarer Nähe der Küche, aber thunlichst erst durch einen Vorraum mit ihr verbunden sei, damit kein Kochdunst eindringen kann.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Deshalb ist ein solcher Vorraum auch in Hinsicht auf die Wohnräume immer anzuempfehlen. Je nach Lage des Speisezimmers sind ein Anrichtezimmer, ein Speiseaufzug und andere Ergänzungen nöthig.

Der **Kuhfufs,** eine Bezeichnung des Brecheisens mit gespaltener Schneide.

Die **Kunke** oder der geschleifte Knoten s. Abb. 6 unter Knoten.

Das **Kupfer** ist ein aus Kupfererzen durch Rösten und Schmelzen gewonnenes Metall. Durch weiteres Schmelzen in Herden oder Oefen wird das unreine Rohkupfer zu dünnen Scheiben, Rosettenkupfer, und zu Blöcken von 5 bis 6 kg, Schmelzkupfer, hergestellt. Durch weiteres Reinigen in den Kupferwerken wird es hammergar. Es ist hellroth und hat seinen Namen cuprum von der Insel Cypern (als cyprium), wo es wohl zuerst in gröfserer Menge gewonnen wurde. Kalt und in Glühhitze ist es je reiner um so weicher und dehnbarer. Durch Wismuth schon bei 0,1 % wird es brüchig, durch Arsengehalt bis 0,5 % fester. Durch Walzen und Hämmern wird es hart, durch Ausglühen wieder weich. Es läfst sich nicht schweifsen und liefert blasigen Gufs. Es leitet Wärme und Elektricität sehr gut, daher Kupferdraht zu Blitzableitern, s. d. Verwendung zu Legirungen, besonders mit Zinn zu Bronzen und mit Zink zu Messing, ferner zu Draht, Blech (Dachdeckungen), Stangen, Rohren (Heizungen), Farben und zum Verkupfern anderer Metalle.

Die **Kuppe** ist so viel wie Kappe, im Besonderen eine solche, die zum Schutze der Befestigungsstellen von Blechplatten über das von einem Nagel, einem Dübel oder einer Steinschraube ausgefüllte Loch gelöthet ist, z. B. bei Simsabdeckungen, Metalldächern usw., s. Dachrinne Abb. 3 bei b, ähnlich in Abb. 6 und 7.

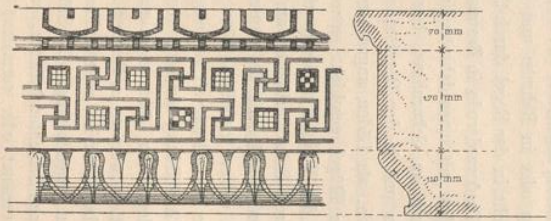
Die **Kuppel** ist eigentlich jede nahezu oder ganz halbkugel- und überhalbkugelförmige Ueberdeckung eines Raumes, einerlei aus welchem Stoffe; im Besonderen ist es eine gewölbte Ueberdeckung dieser Art, s. wölben; uneigentlich heifsen auch klostergewölbeartige oder ähnliche Decken über centralem Grundrisse so. Die Form ist morgenländischer Herkunft, hat zwar auch bei den Römern Verwendung gefunden, ist aber erst wieder in besondere Aufnahme gekommen, als im byzantinischen Reiche die morgenländische Kunst sich neu beleben konnte. Die griechische und gothische Kunst kennen die Kuppel eigentlich nicht, wenn auch vereinzelte Beispiele derselben aufgewiesen werden könnten. Die Kuppeln der alten Bewohner Mesopotamiens sind wohl wegen ihrer Ausführung in Lehmpatzen alle zerfallen. Als die grofsartigste Kuppel der Römer dürfte die des Pantheons gelten, in Byzanz ist die bedeutendste die der Sophienkirche. Alle späteren, z. B. die der romanischen Zeit, haben nicht mehr solchen Werth, auch die gröfsten der Renaissance (Dom zu Florenz, Peterskirche in Rom usw.) kommen den antiken Kuppeln nicht gleich.

kuppeln heifst zwei oder mehrere gleichartige Theile so verbinden oder zusammenordnen, dafs sie als ein besonderes Ganze erscheinen bezw. als ein Ganzes dienen. Gekuppelte Fenster sind besonders beliebt im Romanischen, s. Bogen Abb. 10; gekuppelte Säulen finden sich bereits in der römischen Spätzeit, dann aber zu allen Zeiten; im Gothischen kommen Bündelsäulen aus drei, vier und mehr Säulen gekuppelt oft vor.

kyanisiren heifst die Imprägnirung des Holzes mit einer Quecksilberchloridlösung, s. imprägniren.

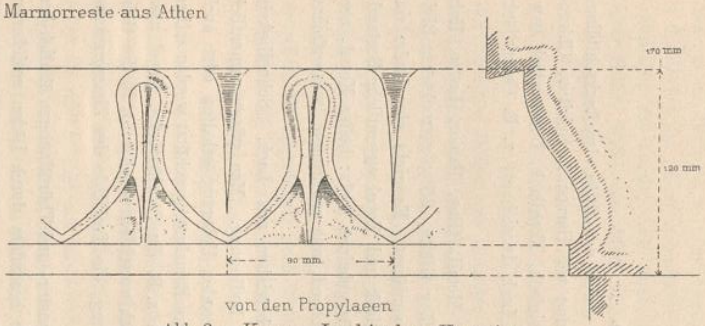
Das (eigentlich die) **Kyma** (Welle), auch **Kymation,** bezeichnet ein wellenförmig profilirtes Bauglied, welches überall da am Platze ist, wo der Widerstand eines tragenden Bautheils gegenüber der Last sichtbaren Ausdruck finden soll. Daher bildet es das gewöhnliche Unterglied aller Platten in den Stilen der Antike und Renaissance, während das Mittelalter durch Rundstab, Plättchen, Kehlen usw. diesen Ausdruck erreicht. Die Ausbildung zu einer Blätterreihe ist anfänglich, besonders im Dorischen, nur gemalt, im Ionischen wird sie auch plastisch, ist aber noch zart in eierförmigen Blättern gehalten; auch das so genannte lesbische Kymation mit herzförmigen Blättern ist anfänglich zart gehalten, während später, zumal in der römischen Kunst und in der Renaissance, sowohl stark ausgearbeitete Eier- als auch Blätterstäbe aller Art vorkommen, Abb. 1 bis 6.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



vom Parthenon.

Abb. 1. *Kyma. Oben ein dorisches, unten ein lesbisches Kymation; die Platte zwischen beiden zeigt Mäanderband.*



von den Propylaeen

Abb. 2. *Kyma. Lesbisches Kymation.*

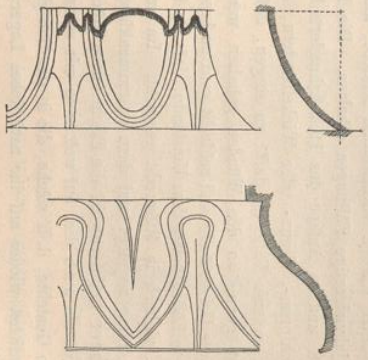


Abb. 3. *Ionische und lesbische Blattwelle vom Erechtheion. Zeichnung und Profilirung des Ganzen und der Einzelheiten äufserst fein und edel.*

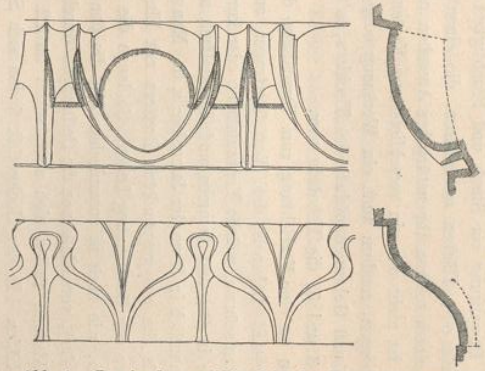


Abb. 4. *Ionische und lesbische Blattwelle von der Tholos (Rundbau) in Epidauros, 4. Jahrh. v. Chr., also jünger als das Erechtheion und deshalb mit viel stärker ausgebildeten Blättern, die breiter gehalten und fast überkräftig ausgearbeitet sind; das technische Können ist zwar auf den Höhepunkt gebracht, zugleich ist aber auch die Ruhe in der Wirkung für das Auge verloren gegangen, sodafs man diese Weise wohl als den hellenistischen Barockstil bezeichnet hat.*



Abb. 5. *Ionisches Kyma mit laufendem Hunde und Perlenschnur von der Decke der Tholos in Epidauros. Ueberstarke Ausarbeitung, sodafs schon der Eindruck des Zerbrechlichen, des nicht mehr Monumentalen entsteht.*

L.

l = der oder (amtlich) das Liter = 0,001 cbm, s. Maafse.

Der **Lack** ist ein Harz verschiedener Bäume, welches durch den Stich der Lackschildlaus ausfliefst und als Gummilack verkauft wird. Auch die Lösung von Harzen in Spiritus, Chloroform, Benzin usw. heifst Lack, besser Lackfirnifs, z. B. Bernsteinlack, Kopallack, Dammarlack usw. Schliefslich werden auch Farben nach dem Bindemittel als Lack bezeichnet, z. B. Carminlack, Krapplack.

Der Lackfirnifs giebt einen glänzenden Ueberzug auf Metall, Glas, Papier, Leder, Holz usw., z. B. für Vertäfelung: 800 g Anime, 3000 g Leinöl, 25 g Glätte, 25 g getrockneter Bleizucker, alles eingekocht und mit 5500 g heifsem Terpentinöl verdünnt. Es giebt eine Reihe von Recepten zu Lacken für verschiedene Stoffe. Meist sind Schellack und Kopal wesentliche Bestandtheile; so auch für die verschiedenen Lackpolituren, z. B. für gebeiztes Holz: heller Kopal, zerstückelt und in Schwefeläther sirupdick gequollen, wird, fast kochend, mit erwärmtem, wasserfreiem Alkohol allmählich und unter Rühren versetzt.

lackiren ist das Auftragen von Lack bezw. das Ueberziehen mit Lack. Schnelligkeit, Gleichmäfsigkeit, Bewahrung vor Staub und Feuchtigkeit sind Bedingung. Man pflegt namentlich solche Gegenstände oder Flächen zu lackiren, die einen glänzenden Ueberzug erhalten oder auch bei denen unter einem solchen ihr natürliches Aussehen und ihre Bemalung geschützt werden sollen.

Die **Lade** ist nicht nur ein verschliefsbarer Kasten, um z. B. die Schriftstücke, Siegel usw. einer Zunft zu bergen, sondern auch ein Werkzeug oder Geräth verschiedener Art, z. B. die Gehrungsschneidlade und Gehrungsstofslade des Tischlers, s. Gehrung, die Treiblade des Zimmermanns, s. absteifen Abb. 3 und 5, die Hebelade usw.

Der **Laden** ist eine Vorrichtung zum Verschlusse der Fenster- und Thüröffnungen ähnlich den Flügeln, doch fester. Daher ist das Wort übertragen auf die besonders durch Läden gesicherten Räume, die Verkaufsräume, welche Verkaufsläden oder kurz Läden heifsen. Hauptsächlich sind es die Fensterläden, die in Betracht kommen und die vielfach auch oder nur die Sonnenstrahlen abhalten sollen. Dies namentlich in Form der Jalousien, s. d. Man versteht deshalb, abgesehen von metallenen, weniger diese als die aus gespundeten Brettern mit Einschubleisten oder in Rahmen und Füllung gearbeiteten unter der Bezeichnung Laden. So lange die Fenster nicht in der Regel durch Glas geschlossen wurden, wie noch in romanischer Zeit die der Palatien (Dankwarderode in Braunschweig, Kaiserhaus in Goslar), verschlofs man die Oeffnungen durch Einsatzläden mit innen dahinter liegenden Riegelhölzern. Alsdann finden sich auch schon im 12. Jahrhunderte an Scharnieren bewegliche, oben befestigte Läden. In der Hochgothik finden sich Schiebeläden und in der Renaissance drehbare Läden. Jetzt werden vornehmlich letztere, nicht die Jalousien, als Läden angesehen, wenn sie auch oft jalousieartige Füllungen erhalten. Die Befestigung der Flügel geschieht entweder so, wie es im 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts beliebt war, an den Wänden aufsen durch Stützhaken mit Schippen-, Kreuz- oder Winkelbändern, oder innen durch Scharnierbänder am Blendrahmen. Im ersteren Falle ist dafür zu sorgen, dafs die geöffneten Flügel auch bei Sturm durch Vorreiber fest genug an den Wänden gehalten werden und sich weder losreifsen können noch klappern. Diese Uebelstände sind schlecht ganz zu beseitigen, weil die Feststellung oft vergessen wird; sie haben diese Läden neben dem Umstande, dafs sie für die formale Ausbildung des Aeufseren oft ungünstig sind, vielfach in Mifscredit gebracht. Im zweiten Falle pflegen die Läden zweckmäfsig an die innere Leibung angelegt und dazu zusammenklappbar hergestellt zu werden, s. Fenster Abb. 28.

Das **Lager** heifst sowohl die Fläche eines Stückes, mit der das Stück auf eine andere Fläche aufgelegt wird, als auch die, auf welche es mit seiner Unterfläche zu liegen kommt. Die Stücke der lagerhaften Gesteine, d. h. solche, die in ziemlich gleichmäfsig ebenen Schichten brechen, erfordern, dafs sie thunlichst wieder auf ihr natürliches Lager, Bruchlager, versetzt oder vermauert werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ein auf die Seite, d. h. nicht lagerrecht verlegter Stein liegt auf falschem Lager. Auf Spalt, s. d., dürfen die Steine keinesfalls zu stehen kommen. — Bei Dielung bilden die wagerechten Holzunterlagen das Lager, doch sieht man die Balken nicht als Lagerholz, s. d., an. — Der Zapfen einer Rolle, Welle usw. läuft in einem entsprechenden Lager.

lagerhaft s. Lager.

Das **Lagerholz** ist das Holz, auf welchem die Dielen eines Fufsbodens befestigt werden, z. B. über den Kellergewölben, über Massivdecken und wo zu diesem Zwecke sonst nicht Balken vorhanden sind. Es kann bei genügender Unterstützung und der gewöhnlichen Balkenentfernung der einzelnen Hölzer von einander als Kreuzholz von 10 : 10 cm oder noch schwächer ausgeführt werden, mufs aber unbedingt vor Feuchtigkeit geschützt sein. Lagerhölzer sind daher in Sand, Magerbeton, Steinkohlenschlacke oder dgl. nur da zu betten, wo sie unbedingt trocken liegen. Bei nicht unterkellertem Erdgeschosse liegen sie am Besten auf Backsteinpfeilerchen, von denen sie durch Theerpappe, die ihnen an den Pfeilerstellen untergenagelt ist, isolirt werden, sodafs deren aus dem Boden aufsteigende Feuchtigkeit nicht an sie dringen kann. Der Hohlraum zwischen Boden und Dielen ist zu ventiliren, damit die Luft desselben nicht stagnirt, s. Fufsboden Abb. 1 und 2. Soll zwischen die Lagerhölzer noch Wellerung eingebracht werden, um den Fufsboden warm zu halten, so müssen sie entsprechend höher werden.

lagerrecht s. Lager.

Die **Lambris**, Lamperie, ist die Vertäfelung vornehmlich der Wände vom Fufsboden bis auf einen Theil der Höhe in Holz, Stuck, Marmor usw.; weniger wird darunter einbegriffen eine völlige Wandverkleidung oder Deckenvertäfelung.

Das **Langholz** ist die Benennung für die Ansicht des in der Länge mit den Fasern gleichlaufend durchschnittenen Stammes, daher auch Aderholz genannt, im Gegensatze zum Querholze als der Ansicht auf das Hirnholz. Ferner heifsen so die Balken und ähnliche Bauhölzer im Gegensatze zu Brettern, Bohlen usw.

Die **Lärche** ist ein Nadelholz, dessen 1 bis 3 cm lange, flache, weiche, hellgrüne, in Büscheln wachsende Nadeln, Abb. 1, unterwärts mit erhabener Rippe im November abfallen. Der schlanke, oft krumme Stamm wird bis 33 m hoch und bis 1,2 m im Durchmesser stark. Das Holz, Abb. 2, roth und rothbraun im Kerne, grob, glänzend, wohlriechend, harzig, hart, sehr zähe, biegsam, mit ziemlich vielen Markstrahlen, ist in der Erde und unter Wasser, wo es steinhart wird, fast unvergänglich, auch dauerhaft im Wechsel von Trocken und Nafs, nicht wurmstichig und als Bauholz das am Meisten geschätzte Nadelholz, z. B. zu Balken, Gespärren, Bohlen, Ausbauarbeiten und Möbeln, auch zu Wasser- und Schiffbauten; es wirft sich wenig und ist gut und scharfkantig zu bearbeiten.



Abb. 1. *Lärche.*
Zweig mit Nadeln, die büschelförmig wachsen.

Die **Lasche** ist ein leistenartiges Stück Holz oder Metall, das zur Verbindung über einen Stofs genagelt, genietet oder sonst wie befestigt wird. Es werden durch Auflaschen oder Auffüttern Unebenheiten ausgeglichen, z. B. werden so bei den Balken wagerechte Auflager für die Dielung geschaffen, Abb., oder bei Verkleidungen

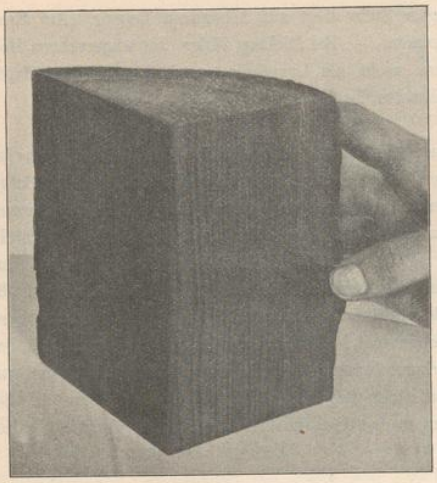


Abb. 2. *Lärche.*
Ansicht von Hirnholz und Langholz.



Lasche. Auffütterung oder Auflaschung der Balken durch Leisten, um für die Dielen ein wagerechtes Auflager zu schaffen; den Balken werden je nach deren ungleicher Oberfläche Leisten in der entsprechenden Stärke aufgenagelt.

auf ähnliche Weise die Befestigungsstellen in gleiche Ebene gebracht.

lasiren ist bei dem Anstriche und in der Malerei der Auftrag einer durchsichtigen Farbe, sodafs die natürliche Färbung und Maserung des Stoffs, oder auch die erste Bemalung bezw. der erste Anstrich durchscheinen. Man lasirt, um sanfte Abtönungen hervorzubringen oder auch das Todte und Stumpfe deckend gestrichener Flächen zu mildern.

Die **Last** ist der von einem Körper durch sein Gewicht auf einen anderen ausgeübte Druck; diesem mufs ein genügend grofser Widerstand entsprechen, wenn der Körper in seiner Lage verbleiben soll. Ueber die Arten, Eigenlast, Nutzlast usw., s. Gewicht.

Das **Lateibrett** oder Latteibrett s. Fenster Abb. 1.

Die **Laterne** ist die Benennung des Aufsatzes über der Oberlichtöffnung inmitten einer Kuppel, z. B. der der Peterskirche in Rom. Auch wohl Aufbauten ähnlicher Art auf Dächern, Thürmen usw. können so genannt werden.

Die **Latrine**, im engeren Sinne nur die Abortsgrube, s. Abort.

Die **Latte** ist im Allgemeinen ein geschnittenes (gesägtes) oder gespaltenes (gerissenes) Holz von beliebiger Länge, aber im Mittel nur 5/5 cm stark. Je nach der Verwendung spricht man von Pfosten-, Dach-, Schiefer-, Pliester-, Spalierlatten; deren Maafse s. Bauholz. Auch schmale Bretter werden unter Umständen als Latten bezeichnet, z. B. die Putz- oder Lehrlatte, die zum Ziehen der Simse als Lehre für die Schablone an das Mauerwerk mittels Putzhaken befestigt wird; ferner Maafslatte und Hochmaafslatte, s. Bauführung S. 105; das sind behobelte Latten mit winkelrecht abgeschnittenen Enden. Sie dienen dazu, dafs auf ihnen die wichtigsten Punkte eines Baues, die Längen der Wände, die Achsen und Weiten der Thüren und Fenster, die Mauervorsprünge, ferner die Mauerwerksschichten eines Stockwerks, die Höhenlage der Simse, der Sohlbänke, der Thüren uud Fenster usw. vermerkt und während der Bauausführung dauernd darnach geprüft werden. Solche Maafse nur auf der Mauer vorzuschreiben hat den Nachtheil, dafs die Punkte von den folgenden Schichten verdeckt werden. Eine besondere Lattenart ist die Mauerlatte, ein etwa 10:10 cm starkes, auf einem Mauerabsatze oder auf der Mauer selber liegendes Langholz, mit dem die Balken verkämmt werden. Der Nutzen ist weniger eine gleichförmigere Druckübertragung auf das Mauerwerk,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

als die bequemere und genauere Verlegung der Balken, weshalb die Zimmerleute die Mauerlatte ungern missen. Sie darf nicht eingemauert werden, weil, abgesehen von ihrer baldigen Zerstörung im Mauerwerke, sie dieses um ihre Stärke schwächt, wohl aber kann sie auf Mauerabsätzen ruhen. Für breite Dachbalkenauflager wird sie gern verdoppelt, s. Balken Abb. 10, 11, 12, 13, 15 und 16.

latten, belatten, ist das Benageln mit Latten, z. B. der Sparren mit Dachlatten, der Balken von unten mit Spalierlatten.

Der **Laubbosse,** Steinmetzenbenennung für Kreuzblume und Krabbe. Auch anderes Laubwerk mittelalterlicher Art kann so heifsen, während für die feinen Blattreihen und Ranken der Antike und Renaissance diese Benennung nicht gebraucht wird.

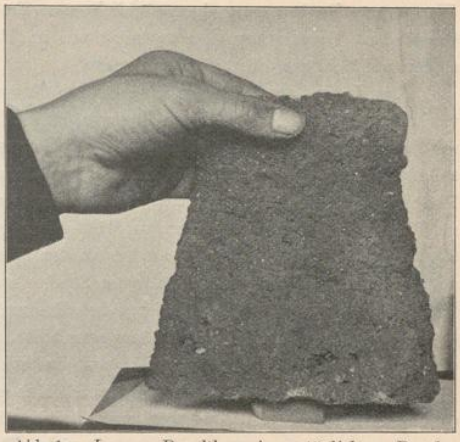


Abb. 1. *Lava. Basaltlava in natürlichem Bruche.*

Die **Laube** ist ein überbauter Bogengang, wie er in südlichen Städten sich vielfach über den Bürgersteigen findet, aber auch in Deutschland zuweilen in gleicher Weise, z. B. in Münster in Westfalen, vorkommt. Am Rhein wird auch der Erker so genannt und im Allgemeinen das nur aus Buschwerk oder Lattenwerk mit Ranken gebildete schattige Gartenhäuschen.

Das **Laubwerk** ist der Pflanzenzierath an Bauwerken. Man gebraucht das Wort allerdings kaum für die fein stilisirten Blumen und geschmeidigen Blattranken der Antike, sondern hauptsächlich für den nach lebenden oder verwelkten Pflanzen gebildeten Schmuck des Mittelalters.

Das **Laufbrett** ist ein Brett zum Begehen an Stellen, die nicht betreten werden können, z. B. auf Dächern, um zu den Schornsteinen zu gelangen, über Dachrinnen, Gewölben usw.

Der **Läufer** ist der Stein im Mauerwerke, der seine Langseite zeigt im Gegensatze zum Binder, s. d., dessen Kopf in der Mauerflucht liegt; ferner s. mauern. Als Läufer bezeichnet man auch die teppichartigen Belege aus Stoffen wie Zeug, Stroh, Kokosfasern, Linoleum usw., die besonders an viel begangenen Stellen auf Treppen, Gängen usw. angebracht werden, um diese Stellen vor vorzeitiger Abnutzung zu schützen, die Tritte weniger hörbar und das Gehen angenehmer zu machen.

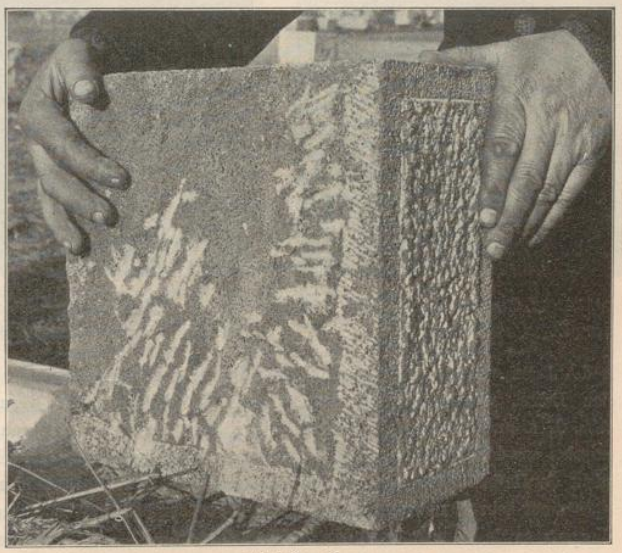


Abb. 2. *Lava.*
Basaltlava bearbeitet mit Kantenschlag und gespitzter Kopfseite.

Die **Laufkatze** ist ein auf Schienen laufender

Wagen zur Fortbewegung hauptsächlich von Krahnen, Flaschenzügen usw. nebst deren Lasten. Gestalt und Verwendung sind mannigfaltig; im Hochbaue hauptsächlich zur Bewegung von Baustoffen auf Schienen oberhalb der Gerüste.

Die **Lava**, aus Vulkanen ausgeströmte Masse, an der Luft zu Gestein erkaltet und erhärtet. Vorkommen: Eifel, Kaiserstuhl im Breisgau, Rhön, Böhmen, Rheinprovinz. Spec. Gewicht 0,7 bis 2,6, mittlere Druckfestigkeit 340 bis 550 kg/qcm. Verwendung zu Quadern, auch zu grofs profilirten Werksteinen. Sie ist wetterfest, ein schlechter Wärmeleiter und verbindet sich gut mit dem Mörtel. Trachytische Lava, sehr porig, rauh, grauschwarz, sehr wetterbeständig, gut zu Quadern, auch zu Pflastersteinen, besonders gut zu Mühlsteinen geeignet. Basaltische, augitische Lava, dunkler als trachytische, sehr häufig, besonders in der Eifel; oft schlackig, sehr dicht und in Basalt übergehend, sehr hart und wetterfest, guter Strafsenbaustein.

Die **Legirung** ist die meist durch Zusammenschmelzen bewirkte Verbindung von Metallen, aufser denen mit Quecksilber, die Amalgam heifst. Die wichtigsten Legirungen sind die aus Kupfer und Zinn bestehenden Bronzen, s. d., und das aus Kupfer und Zink bestehende Messing, s. d.

Der **Lehm**, ältere, auch noch vom Volke gebrauchte Form: Leimen, ist ein mit Quarzsand durchsetzter Thon, s. d., welcher auch Kalk enthalten kann. Er ist durch Anschwemmung an vielen Thalstellen bis zu 30 m stark abgelagert. Als mager bezeichnet man ihn, wenn er reichlichen, als fett, wenn er wenig Sandgehalt hat. Die meiste Verwendung findet er zur Herstellung ungebrannter und gebrannter Bausteine, Abb. 1, also der Lehmsteine oder Luftziegel und der Ziegel,



Abb. 1. *Lehm, wie er gegraben wird, zur Ziegelfabrikation.*



Abb. 2. *Lehm, zu Strohlehm verarbeitet und als Uebertrag auf die Schwarten einer Einschubdecke gebracht.*

s. d. Dann werden auch Stak-, Pisé-, Stampf- und Wellerwände daraus hergestellt, indem man den Lehm, mit gehacktem Stroh, Häcksel, Schebe u. dgl. vermengt, zu Strohlehm macht, Abb. 2, s. auch Decke Abb. 68. Letzterer dient ferner zur Deckenherstellung. Mit Ochsenblut gemischt, werden Estriche aus Lehm bezw. Lehmschlag, s. d., gemacht, z. B. für Tennen. Endlich giebt der Lehm einen geringwerthigen Mauermörtel, für Feuerungsanlagen aus Backsteinen, Abb. 3, aber einen sehr brauchbaren Mörtel. Er wird aufserdem, mit Schebe und Kälberhaaren gemischt, zum Verputz sowie zum Anstrich verwendet. Ueberall aber ist erforderlich, dafs der Lehm durchaus vor Nässe gesichert bleibt; andernfalls wird, wo nicht hinreichend Luft und Licht hinzutreten kann, übler, der Gesundheit schädlicher Geruch von den in Fäulnifs übergehenden Theilen im Lehme er-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

zeugt, und da, wo die Nässe dauernd einwirkt, wäscht sich der aufgeweichte Lehm fort. Indessen dient der Lehm doch auch zur Herstellung von Lehmschindeln zur Dacheindeckung bezw. zur inneren Dichtung von Strohdächern. Nebenbei sei erwähnt die Verwendung des Lehms zur Abdeckung von Simsen und Werkstücken an im Baue begriffenen Gebäuden. Er dient dann nur eine Zeit lang zum Schutze gegen Beschädigung durch herabfallende Gegenstände oder Stöfse. Endlich dichtet man Abortgruben und ähnliche Behälter durch eine Schicht Lehmschlag aufsen um das Mauerwerk.



Abb. 3. *Lehm für den Ofensetzer.*

Der **Lehmschlag** ist der möglichst fest gestampfte, auch mit Ochsenblut gemischte Lehmübertrag einer Fläche zur Herstellung eines Estrichs; zur Dichtung von Gruben wird aufsen um das Mauerwerk und unter die Sohle einfacher Lehmschlag gebracht.

Der **Lehmstein,** Luftziegel, ist ein ungebrannter Ziegel, s. d.

Der **Lehrbogen,** auch die Bogenlehre, ist ein Gerüst zur Herstellung eines Bogens, dessen Linie es angiebt, lehrt, und dessen Wölbsteine es bis nach Schliefsung durch den Schlufsstein tragen mufs. Ueber die Herstellung s. Gerüst Abb. 14 bis 22; ferner s. wölben.

Die **Lehre** ist jede Vorrichtung, die eine beabsichtigte Form zeigt, lehrt. Im Besonderen sind die Lehrbogen und Lehrgerüste, Stichmaafse, Schablonen für Hausteinprofile und Putzsimse usw. hierher gehörig. Putzstreifen, Estrichstreifen usw., die durch Latten ersetzt sein können, s. Estrich Abb. 1 und 4, dienen als Lehren zur ebenen Herstellung der Flächen.

Der **Leib** ist der untere prismatische Theil einer Fiale, s. d.

Die **Leibung,** früher Laibung geschrieben, ist die die Wandstärke bildende Fläche hauptsächlich der Thür- und Fensteröffnungen. Bei den Fenstern und äufseren Thüren hat man eine äufsere, meist zum Gewände ausgebildete, und eine innere, oft geschrägte Leibung. Die Leibung eines Bogens ist seine innere Wölbfläche.

Der **Leichtstein** von Cordes ist ein künstlicher Baustein, 25 : 12 : 10 cm grofs und aus einer Mischung von Gips (poriger Stuckgips), Koksgrus und Torfmull unter Zuschlag von Barytwasser und Baryumkarbonat bestehend. Ein Stein wiegt höchstens 2 kg und zu 1 qm einer 10 cm starken Wand sind 29 Steine erforderlich. Nur Kork- und Tuffsteine sind leichter, aber theuerer. Festigkeit, Isolirung gegen Wärme und Schall, leichte Verwendbarkeit, Putzersparnifs; daher geeignet zu Aufsen- und besonders Innenmauern, zu Fachwerksausmauerungen und zu Decken, s. auch Gips Abb. 4.

Die **Leier** ist als Brustleier ein Bohrer, s. d. Abb. 10, des Tischlers; der Maurer benennt als Bogenleier eine Schnur von bestimmter Länge und an einem Nagel so befestigt, dafs sich damit ein Bogen beschreiben und den Bogenfugen die Richtung nach dem Mittelpunkte geben läfst. Für eine Kuppelausführung wird der Faden durch ein an entsprechender Unterstützung beweglich befestigtes Brett oder Lattenstück ersetzt, s. Gerüst Abb. 19. Aehnlich hilft man sich, um eine Schablone zum Ziehen von bogenförmigen Simsen zu leiten. Alle solche drehbaren Vorrichtungen haben den Namen Leier.

Der **Leim,** s. Abb., ist ein aus Hautabfällen der Gerbereien oder aus Knochen gewonnener Stoff, der durchscheinend, glänzend, farblos, hart, spröde und im Bruche glasartig ist, in kaltem Wasser nicht leicht zergeht, sondern nur aufquillt, in warmem sich langsam auflöst. Zur Ver-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wendung kommt im Besonderen der Leder- oder Knochenleim, und es giebt davon eine Anzahl Sorten mit besonderen Eigenschaften. Verwendung zum Leimen, s. d.

leimen ist das Verbinden zweier Stücke, besonders hölzerner, durch Leim, s. d., den man zu diesem Zwecke in kaltem Wasser aufquillen läfst und dann im Leimtiegel kocht, d. h. bei weniger als 100° C. zum Schmelzen bringt. Zu langes Kochen und öfteres Aufwärmen schadet. Der Leim ist bei mindestens 50° C. auf die womöglich erwärmten und nicht zu glatten, doch gut passenden, zusammenzuleimenden Flächen mittels Leimpinsels aufzustreichen und durch Leimzwingen, s. Zwinge, mit denen die zu leimenden Stücke zusammengeschraubt werden, aus der Leimfuge, soweit zu einer feinen Fuge nöthig, herauszuquetschen. Die Erhärtung tritt mit der Abkühlung ein, sodafs man die Zwingen bereits nach einigen Stunden wieder beseitigen kann. Für grofse Flächen von weichem Holze dünnere Leimlösung als für kleine und hartes Holz, dessen Flächen ein Wenig zu rauhen sind, während porige Flächen und Hirnholz vorher mit Leimwasser getränkt werden, damit sie nicht zuviel Leim in ihren Poren verschlucken. Gaze zwischen Hirnholz zu legen, ist rathsam. Ein Fettfleck nimmt den Leim nicht an. Spirituszusatz und Abreiben der Flächen mit Knoblauch beschleunigen das Anhaften. Schlämmkreide, Asche usw. machen den Leim fester, geringer Creosot- oder Carbolölzusatz verhüten das Faulen, Leinölfirnifs, concentrirter klarer Galläpfelauszug, Alaun oder doppeltkohlensaures Kali macht wasserdicht, zu eingelegten Arbeiten aus Metall auf Holz ein Zusatz von Schwerspath, Bleiweifs oder Zinkweifs. Hirnholz auf Hirnholz hält etwa doppelt so fest wie Langholz auf Langholz. — Die Durchtränkung mit Leim oder Leimwasser zum Zwecke der Haltbarkeit oder der Annahmefähigkeit von Farben usw. heifst gleichfalls leimen. Es findet hauptsächlich bei Papier (animalisch und vegetabilisch geleimtem) statt, sowie im Besonderen zur Tapetenmusterung.



Leim. Vorn Leimstücke, wie sie in den Handel kommen; dahinter in der Hand des Tischlers ein Leimtopf, der in einen Kessel mit Wasser eingesetzt wird, weil der Leim in einem unmittelbar auf Feuer gesetzten Topfe leicht anbrennt. Früher wurde der Leim freilich stets in einem dreibeinigen Leimtiegel über Feuer gekocht. In der Rechten hält der Tischler den Pinsel zum Aufstreichen; im Topfe steht vor dem Pinsel ein kleines Holzstück zum Umrühren.

Die **Leine** s. Seil.

Die **Leinwand** ist ein Flachsgewebe in sehr verschiedener Ausführung, z. B. auch mit Drahteinlage. Sie findet mannigfache Verwendung, unter anderem als Segeltuch zu Zelten, wasserdicht durch Theer, Oel usw. gemacht zu Dachdeckungen; auch Fufsböden, Wandbekleidungen usw. werden wohl daraus hergestellt. Zu diesen Verwendungen sind vielfach besondere Benennungen im Gebrauche, z. B. Tectolin für eine wasserdicht gemachte Leinwand, Moleskin für ein halbleinenes Gewebe mit Oelfarbentränkung zur Dachdeckung usw. Aehnlich werden Stoffe aus Wolle, Jute usw. zubereitet und verwendet.

Die **Leiste** ist ein meist hölzernes, schmales und brett- oder stabartig dünnes Stück zur Verdeckung einer Fuge, als Zierath oder dgl. angebracht. Daher Deckleiste genannt, wo z. B. unter einer Leiste das in den Fugen auffällige Zusammentrocknen einer Täfelung verdeckt werden soll. Eine Kehlleiste dient gewöhnlich ebenso als Deckleiste, aber in einer Ecke, und hat ein

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kehlenprofil. Die Ecke zwischen Fufsboden und Wand deckt die Fufs- oder Scheuerleiste, s. d. Abb. und Fufsboden Abb. 1. Zur Andichtung von Steindächern an Mauern, Schornsteine usw. dient in einfachster Weise ein Mörtelverstrich, der je nach dem Stoffe als Kalk- oder Cementleiste bezeichnet wird, s. Dachdeckung Abb. 12. In anderer Weise, obgleich auch zur Fugendichtung, dienen die Leisten zu den Theerpapp- und Metalldächern, s. Dachdeckung Abb. 57, 58, 59 und 61, sowie 85, 87 bis 90, 96, 99. Endlich kann lediglich ein Zusammenhalt bezweckt sein, wie bei einer Einschubleiste, s. einschieben Abb. 5.

Die **Leiter** ist eines der einfachsten Geräthe zum Ersteigen von Höhen, im Bauwesen hauptsächlich bei Gerüsten gebraucht, sowohl um diese (Leitergerüste) zu bilden, als auch um sie zugänglich zu machen. Sie besteht aus zwei Leiterbäumen, Vierkanthölzern oder schlanken Rund- oder Halbhölzern im Mittel 8 bis 10 cm stark, die 30 bis 60 cm weit gleichlaufen oder nach dem Zopfende ein Wenig zusammengehen und durch 25 bis 30 cm von einander entfernte gleichlaufende Leitersprossen verbunden sind. Letztere bilden die Querverbindungen der Bäume, sind meist rund und beiderseits nur in Löcher gesteckt, aber von breiteren leistenförmigen und mit den Bäumen auch noch durch Nägel fest verbundenen Sprossen je nach der Leiterlänge einige Male ersetzt. Starke Rüstleitern zum Begehen für die Steinträger sind verhältnifsmäfsig breit, haben geringe Tritthöhe und als Sprossen Latten, die mit Versatz den Leiterbäumen aufgenagelt sind. Wohl kleinere, aber nicht gerade feinere Leitern, z. B. für den Dachdecker, kommen vor, die, da sie nur hängen, für Beanspruchung auf Zug genügend starke Leiterbäume zu haben brauchen. Zu den kleinen Leitern gehört die Trittleiter, deren Sprossen den Treppentrittstufen ähnliche, flach wagerecht liegende Bretter bilden. Sie bildet oft eine Bockleiter, d. h. eine durch bewegliche oder mit der Leiter fest verbundene Gegenstreben für sich stehende. Einbäumige Leitern, Strickleitern usw. finden seltener Verwendung im Baue.

Der **Leiterhaken** s. Dachknappe.

Die **Lette** oder der Letten s. Thon.

Die **Libelle**, Wasserwage, ist ein Instrument zur Bestimmung von Punkten gleicher Höhenlage und besteht in einem Gefäfse, welches bis auf eine Luftblase mit einer Flüssigkeit, meistens starkem Weingeiste, so gefüllt ist, dafs die Blase den höchsten bezw. einen bestimmten Punkt des Gefäfses, z. B. die Mitte einnimmt, wenn die Wage genau wagerecht steht. Bei der meist aus Messing bestehenden Dosenlibelle ist das Gefäfs cylindrisch, und die Blase stellt sich bei wagerechter Unterlage in die Mitte des oberen Kreises ein. Bei der Röhrenlibelle stellt sich die Blase in die Mitte einer Glasröhre, die in Messing gefafst und auf einer Messingplatte befestigt oder in ein gerade „abgeächtetes“ Holz eingelassen ist, sodafs durch Aufstellung dieser Platte oder der Unterkante des Holzes die wagerechte Lage gefunden wird. Diese Röhrenlibelle heifst im Besonderen Wasserwage und wird von den Bauhandwerkern statt der früher gebrauchten Setzwage, s. d., angewandt, s. abwägen Abb. Ist die Wasserwage



Libelle, welche die Form der gewöhnlichen Wasserwage hat. In der Mitte der Langseite die Glasröhre zur Bestimmung wagerechter Richtung, am oberen Ende in kreisförmiger Durchbrechung die Glasröhre zur Bestimmung lothrechter Richtung, die von dem Maurer hier zur Aufführung des Mauerwerks beabsichtigt wird.

an einem Ende mit einer zweiten Glasröhre rechtwinkelig zur ersten versehen, so kann damit auch eingelothet werden, s. Abb. Die Wasserwage ist neuerdings durch mancherlei Abänderungen verfeinert und vervollkommnet. Uebrigens benutzt man zum Bestimmen gleicher Höhenlagen auch wohl einen mit Wasser gefüllten Schlauch, an dessen aufrecht zu haltenden Enden nach dem Gesetze der communicirenden Röhren der Wasserstand gleich hoch sein mufs.

Das **Lichten** ist die genaue Gröfse eines Raumes, z. B. eines Zimmers, eines Zwischenraumes, z. B. zweier Balken, einer Oeffnung, z. B. einer Thür oder eines Fensters, so weit das Licht hindurchdringen kann. Das Lichten eines Fensters ist also das Maafs zwischen seinen äufseren Leibungen, aber auch von Sohlbank bis Unterkante Sturz, mithin die von den Umgrenzungslinien eingeschlossene Fläche. Im Lichten gemessen heifst zwar zunächst meist nur das Breitenmaafs von Leibung zu Leibung, aber auch die Höhe einer Oeffnung, bezw. die Gestalt der Oeffnung überhaupt, mufs angegeben werden. Uebrigens ist stets festzustellen, z. B. für die Kostenanschläge, ob gemeint sein soll das Maafs (bei Räumen) im Mauerwerke oder im Putze, (bei Thüren) zwischen der Verkleidung oder ohne solche usw.

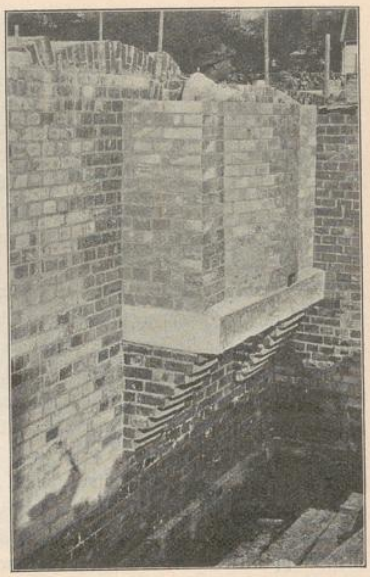


Abb. 1. *Lichtschacht für ein Kellerfenster; Sohle als Platte auf Consolen hergestellt.*

Der **Lichtgaden** ist der mit Fenstern durchbrochene obere Wandtheil der Mittelschiffmauern mittelalterlicher basilikaler Kirchen. Er gewinnt eigentlich erst im Gothischen in Folge der vielen und grofsen Durchbrechungen eine reiche Ausgestaltung und daher Bedeutung für die Architektur.

Der **Lichtschacht** ist ein nur kleiner und gewöhnlich recht hoher Lichthof oder ein zur Erhellung von oben angelegter Schlot mit und

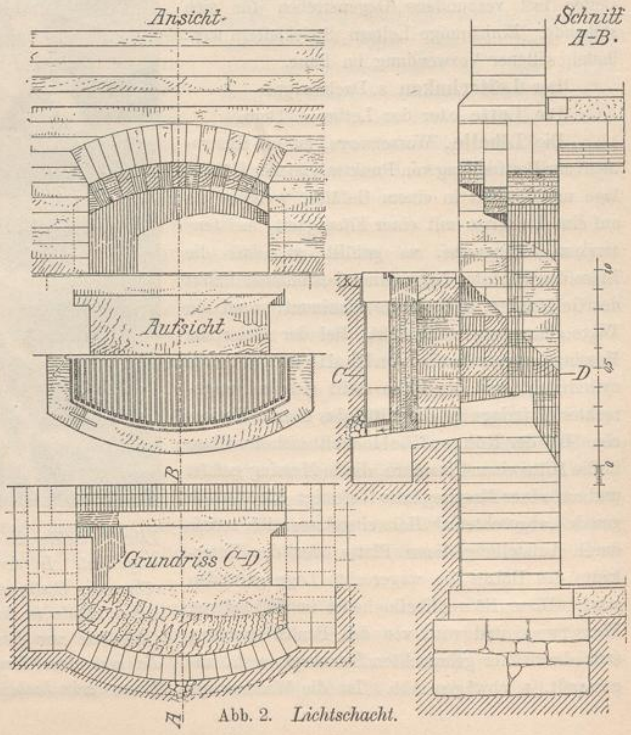


Abb. 2. *Lichtschacht.*

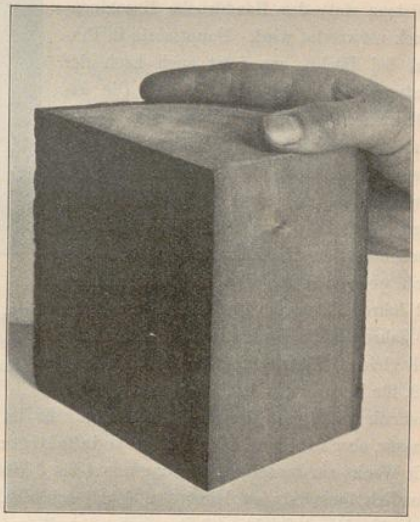
Abb. 2. *Lichtschacht für ein Kellerfenster; Ansicht, Aufsicht, Grundrifs und Schnitt; Sohle nach aufsen geneigt; Oeffnung zum Abflusse des Wassers in die Erde aufsen mit grobem Kies geschlossen. Abdeckung des Lichtschachtes durch einen Eisenrost in dem Falze eines Kranzes von Hausteinüber Backsteinmauerwerk, welches für sich fundirt ist.*

ohne Glasüberdeckung. Es genügt natürlich eine Ausführung der Wandungen in Holz oder jedem sonstigen leichten Stoffe da, wo es überhaupt nur auf eine das Licht leitend zusammenhaltende Wandung ankommt; die in die Erde hinabgehenden Schächte für Kellerfenster sind aber aus Mauerwerk herzustellen und, damit sie beim Setzen vom Hauptbaue nicht abreifsen, gut zu fundiren entweder durch Hinabführen des Mauerwerks bis zur Fundamentsohle des Gebäudes oder durch genügend tief ausgekragte Consolen mit verankerten Gewölben, mit Platten oder dgl. als Sohle, Abb. 1. Diese Sohle, deren Abdeckung ein flachschichtiges Pflaster oder ein Plattenbelag sein kann, ist vom Gebäude ab zu neigen, damit das Regenwasser an der tiefsten Stelle durch eine Oeffnung oder durch Thonrohre in der Ummauerung in das Erdreich abzieht, Abb. 2. Die Mündung dieser Abzugsstücke braucht nur mit etwas Steinschlag oder Kies umgeben zu werden. Die Gröfse des Vorsprungs solcher Lichtschächte von Kellerfenstern an Strafsen hängt meist von den baupolizeilichen Bestimmungen ab.

Die **Lincrusta Walton** ist eine englische Patent-Relieftapete aus Holzstoff, oxydirtem Leinöl und einigen Stoffen, die Fabrikgeheimnifs sind. Die Masse ist unterklebt mit Pappe oder besser Leinwand und kann je nach Wunsch gefärbt werden, was meist durch Handmalerei und am Besten in Oel geschieht. Die ziemlich steife und feste Tapete läfst sich abwaschen und ist so dauerhaft, dafs sie vielfach als Ersatz für eine Holzverkleidung nur des unteren Wandtheils, besonders in Herren-, Speise- und Rauchzimmern, auch in Fluren und Gängen verwendet wird. Dazu werden dann auch Leistchen und kleine Simse in diesem Stoffe hergestellt, Abb.



Lincrusta Walton. Ein Stück mit Blattmusterung; man sieht unten links die Stärke des hier nur auf dickes Papier geklebten Stoffs.



Linde.
Ansicht auf Hirnholz und Langholz einer Winterlinde.

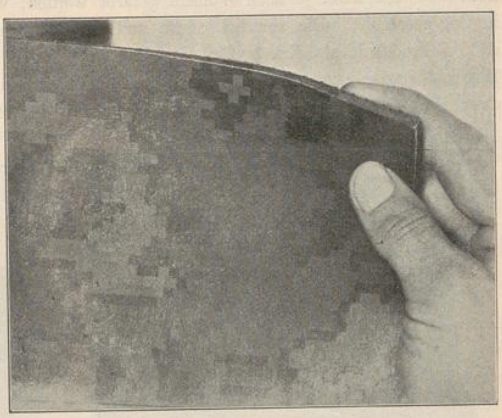
Die **Linde**, als Sommer- und Winterlinde vorkommend, ist ein weifses, sehr feines und gleich dichtes, weiches und leichtes Holz, das sich im Ganzen gut bearbeitet, im Trockenen sich lange gut hält, sich nicht wirft, nicht reifst, nicht wurmstichig wird und sich gut schwarz beizt. Es ist kein Bauholz, aber zu Bildhauer- und Vergolderarbeiten geeignet, Abb.

Die **Linie** s. Maafse.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Linoleum** ist eine Art Teppich, der hauptsächlich als Fufsbodenbelag verwendet wird. Es wurde 1862 von dem Engländer Frederic Walton erfunden und nach dessen im Laufe der Zeit vielfach verbessertem Verfahren in Deutschland zunächst zu Delmenhorst bei Bremen hergestellt. Dieses Linoleum mit der Bezeichnung „Ankermarke“ besteht aus gemahlenem Korke, (holländischem) Leinöl, welches durch den Sauerstoff der Luft oxydirt und dadurch fast geruchlos gemacht ist, Kowri-Copalen, Fichtenharz und den gewünschten Farbstoffen. Diese Zuthaten, durch Kneten und Walzen innig gemischt, werden auf eine 120 m lange Juteunterlage, die nicht faulen kann, in beabsichtigter Stärke aufgewalzt und geglättet. Dann wird die Jute noch gefirnifst und mit Mennige angestrichen. Zur Musterung dienen Handpressen mit etwa 50 cm langen Messingstöcken, jedoch wird auch so genanntes Inlaid-Linoleum hergestellt, dessen Farben durch die ganze Teppichstärke hindurchgehen, sodafs dabei eine Abnutzung des Musters durch das Begehen nicht stattfindet, Abb.

Eine andere Herstellungsart erfand später Taylor, nach der, so lange das Patent der ersten Art galt, der Stoff nicht Linoleum genannt werden durfte, sondern Corticine hiefs. Die wesentliche Verschiedenheit liegt darin, dafs dabei das Leinöl durch Einkochen oxydirt ist und dafs keine Kowri-Copale verwendet werden, wodurch das specifische Gewicht um etwa 15% geringer wird und die Kosten sich ermäfsigen. Dazu trägt bei, dafs meistens statt des Handdrucks Maschinendruck verwendet wird. Hauptfabrik in Rixdorf bei Berlin, wo jetzt auch nach der Walton'schen Art fabricirt wird. Die gewöhnlichen Sorten Linoleum sind 2 bis 4 mm stark und in abgepafsten Stücken oder in 2 m breiten Bahnen von verschiedener Länge zu haben. Man kann wohl sagen, dafs in sehr vielen Fällen das Linoleum besonders als Fufsbodenbelag vorzüglich geeignet ist. Dauer in Wohnräumen 12 Jahre, Delmenhorster durchgemustertes 20 Jahre, da das Verhältnifs der Abnutzung bei gleicher Beanspruchung für Linoleum 1,8, für Thonplatten 3,7, für Granit 4,5, für Eichenholz 7,8, für Marmor 23,3 beträgt. Es ist gut zu reinigen, was durch Abwaschen mit Seifenwasser, aber nicht mit Soda oder sodahaltiger Seife geschieht, worauf eine Einreibung durch Oel mit Wachs zur besseren Erhaltung alle 4 bis 6 Wochen rathsam ist. Es verbrennt langsam, ist daher ziemlich feuerfest; es leitet den Schall schlecht, sodafs die Fufstritte weniger hart sind, es läfst sich überhaupt leicht auf ihm gehen, weil es elastisch ist und man nicht wie auf Parkett ausgleitet. Es ist wasser- und staubdicht an sich und in Folge der wenigen Nähte, wodurch eine Durchseuchung der Zwischendecke durch das Eindringen des Scheuerwassers, auch das Eindringen von Ungeziefer aller Art verhindert wird. Es läfst die Luft von unten nicht durch, macht den Fufsboden im Winter warm und läfst ihn im Sommer kühl, weshalb es fast unentbehrlich als Belag massiver Decken ist. Auch bildet es keinen Staubfänger wie andere Teppiche. Diese Eigenschaften machen es für alle, besonders für stark begangene und sehr reinlich zu haltende Räume gut verwendbar; es wird als Wandlinoleum zum Ersatze für Fliesen in Küchen und Badezimmern angebracht. Verlegung nur auf durchaus trockener Unterlage durch Aufnageln oder durch Aufkleben mittels Copal-Harzkitt; auf steinerne Unterlage, auf Cement mit nicht zu sandiger, wohl



Linoleum.

Ein Stück Rixdorfer Inlaid-Linoleum; die Schnittfläche zeigt, dafs die Färbung des Musters durch die ganze Stärke hindurchgeht.

geebneter aber nicht geglätteter Oberfläche, auf Asphalt und Eisen mittels wasserfreien Cementleimes; auf Gips und Kalkestrich erst eine Filzpappenunterlage kleben und darauf mit Kleister das Linoleum, dessen Ränder und Fugen jedoch mit wasserdichtem Kitt handbreit bestrichen werden müssen, damit die Zwischenlage nicht feucht werden kann, s. auch Fufsboden. In Holzunterlage entsteht Schwamm, wenn sie nicht durchaus trocken ist, z. B. leicht in Unterlagshölzern, die in Beton eingebettet sind.

Die **Lisene**, Lesene, ist ein pilasterartiger Mauervorsprung ohne Fufs und Capitell. Wiewohl diese Art der Wandgliederung in allen Stilen vorkommen kann, so ist sie doch erst von Bedeutung geworden mit dem Aufkommen der mittelalterlichen Formen und hat im Besonderen im Romanischen Ausbildung und Anwendung gefunden. An den älteren Beispielen ist der Vorsprung kaum einige Centimeter stark, mit der Zeit wird er aber immer gröfser und erhält sogar die ihm anfänglich

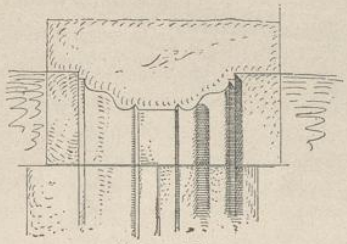


Abb. 1. *Lisene.*

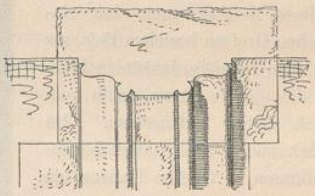


Abb. 2. *Lisene.*

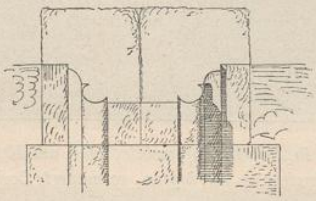


Abb. 3. *Lisene.*

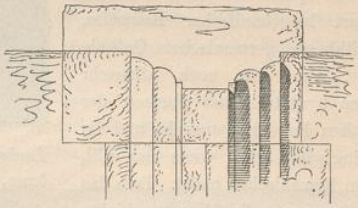


Abb. 4. *Lisene.*

Spätromanische Lisenenprofile von der Kirche auf dem Petersberge bei Halle a. d. S.

fremde Bestimmung des Strebepfeilers. Die romanische Lisene steigt vom Sockel oder einem Simse auf und endigt oben meist in einem Bogenfriese; s. Dachdeckung Abb. 1, wo sowohl an der Apside als auch in der Ecke des Hauptbaues Lisenen mit Bogenfriesen zu sehen sind. Die älteren Lisenen haben rechteckige Form, später werden die Kanten durch mehr oder minder reiche Profilirung gebrochen, Abb. 1 bis 4.

Die **Litze** s. Seil.

Der **Lochbeutel** ist eine besondere Bezeichnung für Stechbeutel, s. d.

lochen bedeutet Löcher machen; das Wort wird z. B. vom Zimmermanne gebraucht, wenn er die Zapfenlöcher einstemmt; mehr noch wird das Durchschlagen von Blechen als Lochen oder Durchlochen bezeichnet.

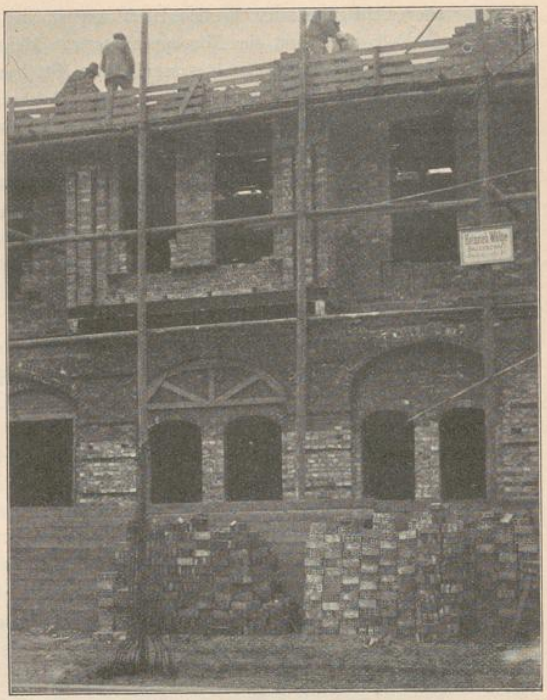
Der **Lochstein** ist ein durchlochter Ziegel, Abb.; s. Backsteinarchitektur und Ziegel.

Die **Loge** ist ein verdeckter Platz, z. B. eine Bogenhalle, eine Rangabtheilung im Theater, auch ein laubenartiges Gemach, wie es von einem hinter der Mauerflucht gelegenen, vorn offenen, doch überdeckten Sitzplatze gebildet wird. Das italienische Wort dafür, loggia, wird hauptsächlich für die Bogengänge, z. B. der Palasthöfe, gebraucht; unter ihnen zählen die Loggien des Vaticans wegen ihrer Ausschmückung von der Hand Raffaels zu den berühmtesten, s. Arcade mit Abb.

Die **Loggia** s. Loge; s. auch Geländer Abb. 3.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

lombardisch ist die Bauweise der Longobarden, des langbärtigen Germanenvolks von der Unterelbe, das von Narses gegen die Ostgothen zu Hilfe gerufen wurde, 568 zusammen mit 20000 Sachsen über die Alpen zog, Italien grofsentheils eroberte, namentlich in der Poebene sich ansiedelte und dort ein so machtvolles Reich bildete, dafs selbst Karl der Grofse die Selbständigkeit dieses Reiches unter den einheimischen Grofsen bestehen liefs, als er 774 dem Longobardenkönige Desiderius die eiserne Krone nahm, um sie sich selber aufzusetzen. Im 11. Jahrhunderte noch hatten Longobardenfürsten in Theilen Italiens, zu dessen Könige sich einzelne sogar gemacht hatten, Herrschersitze inne. So lange spürt man auch noch die Eigenart longobardischer Bauweise, die mithin auf germanischem Gefühle beruht, von den noch allzusehr römisch-byzantinischen Formen der Ostgothen Ravennas ausgeht und im Karolingischen oder, wenn man will, erst im Romanischen endet. Dafs das rohe Germanenvolk über geschickte Bauleute nicht verfügte, sondern sich zunächst der am Po einheimischen bedienen mufste, ist begreiflich, ebenso aber auch, dafs es trotzdem seinen Bauwerken sogleich den Stempel seines Geistes aufdrückte. Besonders merkwürdig sind die magistri comacini geworden, die Baumeister von der Insel Comacina im Comersee; hier hatten sich die gothischen Bewohner, hauptsächlich aus Steinmetzen bestehend, bis 590 unabhängig erhalten, schöne Bauwerke aufgeführt und in diesen werthvolle Sachen geborgen. Sie wurden denn auch mit besonderen Gesetzen und Vorrechten ausgestattet und wufsten selbst noch die romanische Zeit hindurch ihren Namen als Bauleute einer eigenen Art in der ganzen Welt berühmt zu erhalten.



Lochstein. Unten in Stapeln aufgesetzte, oben am Erkerausbaue, um dessen Gewicht zu verringern, vermauerte Lochsteine.

Das Besondere der lombardischen Baukunst zeigt sich bezüglich der Kirchen als der am Meisten monumentalen Erzeugnisse weniger in neuen Grundrifsanordnungen und Constructionsgedanken — jene den bereits feststehenden kirchlichen Einrichtungen entsprechend, diese das erst noch im Entstehen begriffene staatliche Gebilde wiederspiegelnd — als in den Einzelformen, gewissermaafsen den monumentalen Aeufserungen des vielseitigen Volkslebens. Die als Centralbauten und Basiliken nach römischen und byzantinischen bezw. ravennatischen Vorbildern oft in ziemlich grofsen Abmessungen errichteten Gotteshäuser lassen durchaus ein neues Streben in diesen Einzelformen erkennen, die, im Gegensatze sowohl zu den hellenistisch-römischen als auch zu den morgenländisch-byzantinischen stehend, schon überall den Geist des germanischen Feudalstaats verrathen, wie er schliefslich in dem mittelalterlichen Wölbsysteme grofsartig und vollendet zum Ausdrucke gekommen ist. Natürlich sind die Einzelformen meist noch roh und zeigen das Suchen nach dem, was den neuen Ideen entsprechen möchte, aber in den Wandsäulen, Lisenen, Bogen-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

friesen, in den Zwerggallerien, in den hauptsächlich aus Kehlen und Stäben geformten steilen Simsen, in der ähnlich geformten Bogenprofilirung an Stelle der Architravirung, in der farbigen Musterung der Flächen usw., ferner in gewissen Eigenthümlichkeiten, wie die Verbreiterung der Bogen nach dem Schlufssteine zu, wie die auf Löwen oder Fabelgethier gesetzten Vorhallensäulen, die geschrägt gestuften Thürgewände, die Zeltdächer an Stelle der alten morgenländischen, in Byzanz wieder aufgelebten Form, nämlich der Kuppel im Aeufseren, usw. — in allen diesen Einzelheiten bekennt sich rückhaltlos der neue Geist zur Ausgestaltung des Wölbungsbaues in germanischer Eigenart. An keiner Einzelform möchte das Suchen und Versuchen so klar hervortreten wie an dem Capitelle, dem vermittelnden Stücke zwischen Last und Stütze, die nun von Architrav und Säule zu Bogen und Pfeiler übergehen wollen. Wenn es auch nicht möglich ist, diesen Versuchen hier nachzuspüren, so sei doch darauf hingewiesen, dafs in ihnen wie in allen anderen Kunstformen immer mehr der romanische Stil vorbereitet wird als der völlige Sieg der die neuen Staats- und Gesellschaftsformen baulich aussprechenden Weise, in welche die lombardische Kunst naturgemäfs verläuft.

Einzelne Bauwerke zu nennen, können wir uns sparen. Die meisten sind in den Städten der Lombardei, deren Kirchen grofsentheils in jene Glanzzeit zurückgehen, meist aber zu viele Aenderungen erfahren haben, um noch ein einheitliches Bild des Ursprünglichen zu liefern. Aehnlich verhält es sich mit den lombardischen Bauten in den übrigen Theilen Italiens, wo sie allerdings weniger zahlreich und bedeutend sind.

löschen s. Kalk mit Abb.

Das **Losholz**, der Kämpfer, s. d. und Fenster Abb. 1, 18, 19 und 20.

Das **Loth** bedeutet 1. das beim Lothen, s. d. mit Abb., gebrauchte Gewicht, Senkblei, welches an der Lothschnur einerseits befestigt ist, um sie senkrecht zu ziehen, und das, weil es gewöhnlich aus Blei besteht, auch Bleiloth heifst. 2. die Löthmasse, s. löthen, wo auch die verschiedenen Arten angegeben sind.

lothen, ab- oder einlothen, ab- oder einsenkeln, bleien, s. d., ist die Feststellung oder Prüfung einer Linie, z. B. die einer Mauerkante, in Bezug auf ihre senkrechte Stellung. Um einen Punkt genau senkrecht unter einem höher liegenden zu finden, ist eine gleiche Feststellung nöthig,

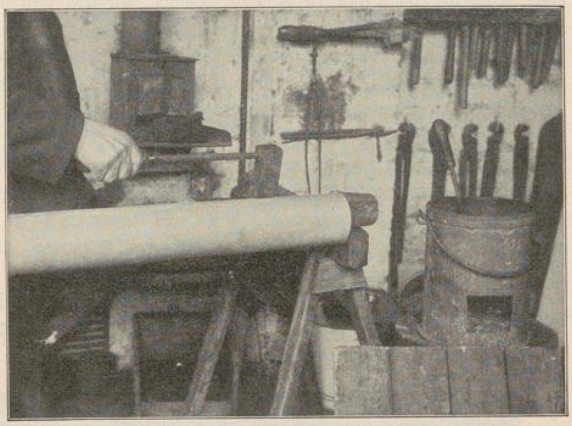


lothen. Der Maurer will einen Punkt unterhalb einer am Schnurbocke befestigten, bereits festgelegten Schnur bestimmen und hält dazu sein Loth auf einen an der Schnur vermerkten Punkt so an, dafs die Spitze des Bleiloths auf den gesuchten Punkt einspielt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

z. B. für die Fundamente von den Schnurgerüsten hinab. Man bedient sich zum Lothen des Loths, s. d., dessen Bleigewicht gewöhnlich unten in eine Spitze endigt, die genau den, z. B. von einem Schnurgerüste, herabgelotheten Punkt angiebt.

löthen ist die Verbindung zweier Metallstücke durch Loth, d. h. durch ein Metall oder eine Legirung, die leichter flüssig wird als die der zu verbindenden Stücke und die nach sorgfältiger Reinigung der zu löthenden Stellen zwischen diese geschmolzen wird. Die Oxydirung der Löthstellen wird verhindert und vor dem Löthen beseitigt durch Reinigen mittels Abschabung, Abfeilung und Abbeizung. Letztere ist je nach dem Metalle verschieden, ebenso wie die Löthmetalle und die Verfahren des Löthens selber. Man unterscheidet weiche und harte Löthung, und zwar nach Weich-(auch Weifs- oder Schnell-)loth und Hart-(Streng- oder Schlag-)loth. Gewöhnlich bedient man sich zum Aufschmelzen des Löthkolbens, in Form eines Hammer- oder Spitzkolbens, d. h. eines hammerartigen Eisen- oder Kupferstücks an einem Metallstiele mit Griff, s. Abb., um, wenn es glühend gemacht ist, damit das Loth zum Schmelzen und in die Löthnaht zu bringen. Das Weichloth für Eisen besteht aus 2 bis 10 Th. Zinn, 1 bis 4 Th. Blei und 1 Th. Wismuth oder aus 10 Th. Zinn und 4 bis 20 Th. Blei. An den Löthstellen bedarf es der Reinigung bezw. des Schutzes vor Oxydation durch Löthwasser (Zink in Salzsäure). Dadurch wird das Loth auch leichter flüssig. In Wasser gelöstes Chlorzinkammonium dient ebenfalls als Löthwasser. Das Hartloth besteht aus 3 bis 7 Th. Messing oder Kupfer und 1 bis 5 Th. Zink. Dabei sind die Löthstellen mit Borax oder phosphorsaurem Natron zu entoxydiren. Auch kann zwischen die Löthstellen Zinnfolie gelegt und geschmolzen werden, indem man die Stücke ins Feuer bringt oder die Löthnaht einer Stichflamme aussetzt. Der Klempner verwendet stets den Löthkolben, mit dem er von der Löthstange des Bleiloths Theile abschmelzen läfst und auf der Löthnaht entlang fährt. Dabei bedient er sich zur Reinigung der Stellen des Kolophoniums, welches er auf die Naht streut. Der Glaser verbindet bleierne Fenstersprossen, indem er Pech auf die Löthstellen streut und das Loth mit dem heifsen Löthkolben darauf verreibt. Uebrigens sind jetzt auch verschiedene andere Löthverfahren, z. B. für Bleitafeln mittels Knallgases, in Anwendung, die jedoch im Hochbau keine Bedeutung haben.



Löthen der Naht eines Blechrohrs mit dem Löthkolben; rechts der zum Wärmen des Löthkolbens dienende Ofen, in dessen Feuer ein zweiter Löthkolben glühend gemacht wird, während der erste im Gebrauche sich abkühlt.

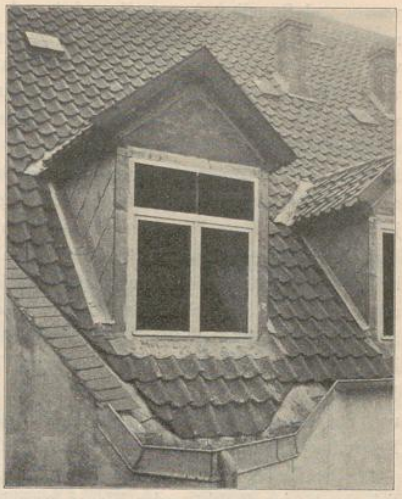
Der **Löthkolben** s. löthen mit Abb.

Die **Lucarne** ist ein Dachausbau, der mit seiner Vorderseite nicht wie der Dacherker in der Fläche der Umfassungswand des Gebäudes, sondern stets noch auf der eigentlichen Dachfläche steht, Abb., und sei es die einer Mansarde. Sie soll dem Dachraume Licht und Luft geben und hat daher in der Vorderfläche eine Fensteröffnung, während die dreieckigen senkrechten Seitenwände, Backen oder Wangen genannt, ebenso wie das Lucarnendach, gewöhnlich in dem Hauptdachdeckungsstoffe ausgeführt sind. Ist ein solcher Ausbau klein und nur durch Jalousie, Gitter oder Klappe geschlossen, so spricht man besser von einer Dachluke, vgl. Luke. S. Erker mit Abb., Dachdeckung Abb. 21, 40, 43 und 45.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Luftschicht**, ein im Mauerwerke ausgesparter Hohlraum, s. mauern.

Die **Lüftung**, Ventilation, ist der Luftwechsel eines Raumes und was dazu dient, ihn zu bewirken. In Räumen, die von Menschen benutzt werden, mufs Luftwechsel stattfinden, weil die Entwicklung von Wasserdampf und Kohlensäure, die Verbrennungsproducte der Beleuchtung, die Wärme der Beleuchtung und der lebenden Wesen, Staub, Rauch, Gase usw. die Luft verschlechtern. Man kann durch einen Zuluftkanal, wenn die Lüftung ohne Zug sein soll, den Luftinhalt eines mittelgrofsen Raumes stündlich höchstens fünfmal erneuern. Dabei darf der Feuchtigkeitsgehalt der Luft geschlossener Räume im Winter nicht unter 50 bis 60 %, im Sommer höchstens 70 % der absoluten Sättigung betragen. Zu trockene Luft schadet weniger als zu feuchte. Ein Kind erzeugt durchschnittlich stündlich 15 g, ein Erwachsener 36 g Wasserdampf.



Lucarne auf einem Ziegeldache; die Backen von Schiefer bekleidet und durch Zinkblech dem Hauptdache angedichtet; Andichtung der Vorderseite durch Blei. Das Lucarnendach in Ziegeln mit Zinkkehle; die Orte durch Windfedern gedichtet.

Die Ermittelung des Luftwechsels und die besonderen Einrichtungen zu seiner Erzeugung sind Aufgabe des Ingenieurs. Hier kann es sich nur um das Allgemeine handeln.

Luftwechsel wird erzielt 1. durch natürliche Lüftung; sie ist die Folge der Durchlässigkeit der Baustoffe im Zusammenhange mit dem Unterschiede des Luftdrucks und der Temperatur aufsen und innen. Bei 1 kg/qm Unterschied des Luftdrucks wird stündlich durch 1 qm Wand von 1 m Dicke eine Luftmenge gedrückt

von 0,124 l bei Sandsteinen, ganz nafs etwa 80 % weniger,
„ 0,201 „ „ Ziegelsteinen, „ „ „ 80 „ „
„ 0,000 „ „ glasirten Klinkern,
„ 0,145 „ „ unglasirten Klinkern,
„ 0,907 „ „ Luftmörtel, ganz nafs etwa 90 „ „
„ 0,258 „ „ Beton
„ 0,137 „ „ Portland-Cement } „ „ 100 „ „
„ 0,041 „ „ gegossenem Gipse.

Anstrich mit Oelfarbe macht die Fläche sogleich, mit Wasserglas allmählich luftundurchlässig. Durchschnittlich wird die Durchlässigkeit geringer bei Anstrich von Leimfarben um 50 %, von Kalkfarbe um 25 %, durch Wachs, Paraffin usw. um 100 %, durch gewöhnliche Tapete um 18 %, durch Glanztapete um 40 %. Man kann für gewöhnliche Wohnräume ohne Oelanstrich aufsen und innen bei gewöhnlicher Temperatur einen halb- bis einmaligen Luftwechsel in der Stunde durch natürliche Lüftung annehmen. 2. Durch künstliche Lüftung mittels Temperaturunterschiedes oder Maschinen, indem die Luft mit gewisser Geschwindigkeit in Kanälen von entsprechendem Querschnitte zu- und abgeleitet wird. Die Entnahme der Zuluft erfolgt zweckmäfsig aus entgegengesetzt liegenden Stellen, um den Witterungseinfluss abzuschwächen. Schutz vor Blättern, Thieren usw. ist durch Vergitterung der Kanalöffnungen zu bewirken, vor Regen, Wind und Schnee durch Ueberdachung oder dgl. Reinigung der Zuluft durch Ablagerung des Staubes in Staubkammern von der Gröfse, dafs die Luftgeschwindigkeit möglichst gering wird. Filter aus Geweben und Waschen der Luft nicht immer rathsam. Erwärmung der Luft in Heizkammern, die geräumig, gefugt (nicht geputzt), geschützt gegen Grund-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wasser und Grundluft herzustellen sind und gut zu reinigen und zu überwachen sein müssen. Dazu zuweilen auch Befeuchtung der Luft in oder hinter der Heizkammer durch Zerstäubung oder Verdampfung von Wasser. Die Bewegung der Zuluft kann durch Preſsköpfe geschehen, deren Wirkung aber vom Winddrucke abhängt, daher nicht regelmäſsig und zugfrei ist; vortheilhaft für bewegte Räume wie Eisenbahnwagen und Dampfschiffe; ferner durch entsprechend groſse Ventilatoren, die in verschiedener Construction ausgeführt und jetzt meist elektrisch bewegt werden. Einströmen der Luft in Richtung der gröſsten wagerechten Ausdehnung des Raumes und unter der Decke oder doch möglichst hoch, weil dabei die Geschwindigkeit möglichst groſs (bei Ventilatoren bis 2,5 m/Sek.), jedoch darf sie für nahe sitzende Personen nicht über 0,3 m/Sek. sein. Ableitung der verbrauchten Luft durch Abzugsöffnungen über Fuſsboden und unter Decke, bei groſsen Räumen auch noch in halber Höhe. Steigende Abzugskanäle münden unter oder über Dach; die Mündungen unter Dach mit wagerechten Sammelkanälen, die Abzugsschächte nach auſsen haben. Fallende Kanäle haben auch Sammelkanäle mit über Dach geführtem Schachte, der am Fuſse einen Ventilator oder Lufterwärmer haben muſs. An den über Dach liegenden Mündungen der Abzugskanäle zweckmäſsig Deflectoren, Windkappen, um die Luft durch den Wind abzusaugen und zum Schutze der Kanäle gegen Regen und Schnee. — Beachtung verdient die besondere Anweisung des preuſsischen Ministeriums zur Herstellung und Unterhaltung von Centralheizungs- und Lüftungsanlagen.

Die **Luke** ist eine Oeffnung in einer Decke oder auch in einer Wandung. Sie wird gewöhnlich durch eine Fallthür oder Klappe geschlossen. Häufig wird sie zur Aussteigeluke, z. B. aus dem Dach- oder Thurmraume in eine Laterne oder aus einer Thurmhelmfläche ins Freie. In solchen Fällen wird ihre Unauffälligkeit bei völliger Dichtigkeit verlangt, was einerseits durch denselben Eindeckungsstoff des Verschluſsdeckels, z. B. Schiefer bei Schieferdeckung, andererseits durch genaues Einpassen dieses Deckels in die Lukenöffnung und durch passende Ueberdeckung der Fuge, z. B. durch Falze, Wulste usw. in Zink, erreicht werden muſs. Unter einer Dachluke versteht man nicht eigentlich ein Dachfenster, in der Dachschräge gelegen, sondern eine kleine Lucarne, die weniger den Zweck hat, dem Dachraume Licht als Luft zu geben, daher entweder offen bleibt, oder nur durch Schalter, Gitterwerk oder Klappe verschlieſsbar ist. Oft hat sie ein sich lang hinaufziehendes Pultdach, doch auch ein Satteldach und manche andere Dachform sind gebräuchlich. S. Dachdeckung Abb. 27; Construction s. Dach Abb. 27, 28 und 29. Die unter verschiedenen Namen vorkommenden Dachfensterarten (Ochsenauge, Froschmaul usw.) haben gewöhnlich Lukenform.

Die **Lünette** ist eigentlich die Mondsichel- oder Halbmondform und davon hergenommen eine auf verschiedene Gegenstände angewendete Bezeichnung, z. B. auf ein halbrundes Fenster, auf ein Fenster in einer Gewölbekappe, überhaupt auf eine Stichkappe, auf ein Froschmaulfenster, auf die Abortsbrille.

Die **Luxfer-Prismen** sind Glastafeln mit prismatischen Rauten zur Zerstreuung und Vertheilung des Lichts, welches durch einen Lichteinlaſs in einen Raum fällt; s. verglasen mit Abb.

lydisch ist die alte Kunst Lydiens im westlichen Kleinasien, die besonders in ihren Grabstätten von Einfluſs auf die der Griechen wurde. Grabhügel mit Grabkammern sind noch bei Smyrna am Bergabhange des Sipylos, in der trojanischen Ebene und sonst im Lande erhalten. Sie haben theilweise bedeutende Abmessungen, z. B. 60 m im Durchmesser.

lykisch ist, wie im Alterthume in Lykien, einer Landschaft von Südwestkleinasien, gebaut wurde. Die Bewohner scheinen Pelasger gewesen zu sein und durch Auswanderung nach Griechenland die pelasgische, sowie nach Italien die etruskische Bauweise gebracht zu haben. Im Lande selber ist wenig erhalten, weil man hauptsächlich Holz verwendet haben wird. Es geht aber aus den Felsengräbern, deren Façaden in Stein ausgehauene Holzformen zeigen, sowie aus den frei stehenden Grabmonumenten, die ein hölzernes, auf Tragbalken stehendes und so auf einen Unterbau gesetztes Häuschen vielfach mit spitzbogigem Dache in Stein nachgeahmt darstellen, hervor, daſs die lykische Baukunst von den benachbarten Culturvölkern beeinflufst ist und wiederum ihrerseits auf die hellenische Kunst groſsen Einfluſs gehabt hat. Diese Grabdenkmäler dürften meist aus dem 5. Jahrhunderte v. Chr. stammen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

M.

m = der oder (amtlich) das Meter, s. Maafse. Obwohl es eigentlich überflüssig ist, gebraucht man zur anschaulicheren Bezeichnung besonders in Kostenanschlägen gewisse Zusätze; so schreibt man lfdm für laufendes Meter, um z. B. Banklängen, Simslängen usw. zu bezeichnen; stgdm für steigendes Meter, um Schornsteinhöhen zu bezeichnen; auch fldm für fallendes Meter kommt vor, z. B. bei Abfallrohren u. dgl.

Der **Mäander** — der Name eines kleinasiatischen Flusses mit sehr gewundenem Laufe —, auch das à la grecque, ist eine Bandverzierung von geraden, rechtwinkelig gebrochenen Linien in vielfachen Mustern. Am Edelsten in der hellenischen Kunst, doch ähnliche Bildungen fast zu allen Zeiten, vornehmlich in denen des römischen Weltreichs und der Renaissance, Abb. 1 bis 3.



Abb. 1.

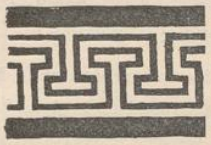


Abb. 2.



Abb. 3.

Mäander in einfacher und reicherer Durchbildung.

Die **Maafse**, die hier in Frage kommende Mehrzahl von das **Maafs**, welches jede beliebige Gröfse ist, die man als Einheit oder Norm nimmt, um nach ihr andere Gröfsen zu bestimmen, d. h. zu messen. Messen ist also die Auffindung des Gröfsenverhältnisses zwischen Maafseinheit und zu messender Gröfse. Man stellt auf diese Weise fest die Zeit, die für den Hochbau kaum in Betracht kommt, den Raum und das Gewicht oder die Masse. Das Bestreben, eine Maafseinheit als Norm zu bekommen, die in der Natur gegeben ist, war stets vorhanden, aber es ist bis jetzt nicht gelungen, eine wirklich unveränderlich bleibende zu finden. Die Geschichte der Maafse geht Hand in Hand mit der der Cultur der Völker überhaupt. Die Zeit bestimmte man zuerst durch die ungefähre Stellung von Sonne und Gestirnen, den Raum durch die Gröfse menschlicher Körpertheile. Am Meisten durchgebildet scheinen die Chaldäer ihr Maafssystem gehabt zu haben, denn von ihnen haben sich die Maafssysteme der alten Völker hergeleitet. Ein bestimmter Kubus Wasser, welches aus einem besonderen Gefäfse in gewisser Zeit abfloſs, galt ihnen als Gewichtseinheit, das babylonische Talent; es war dadurch zugleich ein Maafs für den Raum und die Masse gegeben. Die Länge einer Kante dieses Kubus bildete ihr Längenmaafs, von dem die alte heilige Elle herkam, und zwar die Elle des Nilmessers als gröfseres Maafs, und der griechische, olympische und römische Fufs als kleineres. Wir übergehen die vielen Maafseinheiten, die im Laufe der Jahrhunderte bei den verschiedenen Völkern gebraucht sind, um zu der metrischen zu kommen, welche seit dem 1. Januar 1872 in Deutschland eingeführt ist, aber auch in der Schweiz, in Frankreich, Belgien, Holland, Luxemburg, Oesterreich, Italien, Rumänien, Griechenland, Spanien, Portugal, in der Türkei und in den meisten Republiken Südamerikas gilt.

Das metrische System.

1 Meter = 0,0000001 der Länge eines Erdquadranten im Meridian. Mit Zufügung der gebräuchlichen abgekürzten Bezeichnung ist 1 Meter (m) = 100 Centimeter (cm) = 1000 Millimeter (mm) = 0,001 Kilometer (km).

1 Ar (a) = 100 Quadratmeter (qm) = 0,01 Hektar (ha).

1 Liter (l) = 1000 Cubikcentimeter (ccm) = 0,001 Cubikmeter (cbm) = 0,01 Hektoliter (hl).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1 Kilogramm (kg) = 1000 Gramm (g). 1 Gramm ist das Gewicht eines ccm Wassers bei + 4° C. = 1000 Milligramm (mg).

1 Tonne (t) = 1000 kg.

Andere wichtige Maafs- und Gewichtssysteme:

Alte preufsische Maafse und Gewichte.

1 Fufs (') = 12 Zoll (") = 144 Linien (''') = 0,31385350 m.

1 Elle = $25^1/_2$ " = 0,666938 m. — 1 Lachter = 80 " = 2,092357 m.

1 Ruthe (°) = 12 ' = 3,76624 m. — 1 Meile = 2000 ° = 7532,484 m.

1 Morgen = 180 □° = 2553,224 qm.

1 Schachtruthe = 144 Cubikfufs = 4,452 cbm. — 1 Klafter = 3,339 cbm.

1 Oxhoft = $1^1/_2$ Ohm = 3 Eimer = 6 Anker = 180 Quart = 206,105 l.

1 Scheffel = 16 Metzen = 48 Quart = 54,961 l.

1 Tonne (Kalkmaafs) = 4 Schffl. = 2,1984 hl. — 1 Wispel = 24 Schffl. = 13,1907 hl. — 1 Last = 60 Schffl. = 32,9760 hl.

1 Pfund = 30 Loth = 300 Quentchen = 300 Zent = 30 000 Korn = 500 g. — 1 Centner = 100 Pfd. = 50 kg. — 1 Schiffslast = 2000 kg.

Alte österreichische Maafse und Gewichte.

1 Fufs = 12 " = 144 ''' = 0,316081 m. — 1 Klafter = 6' = 1,896484 m. — 1 Ingen.-Ruthe = 10' = 3,16081 m. — 1 Elle = 29" $6^1/_4$''' = 0,777558 m. — 1 Meile = 24000' = 7585,936 m.

1 □Klafter = 36 □' = 3,59665 qm. — 1 Joch = 1600 □Klafter = 5754,642 qm.

1 Cubikfufs = 0,03158 cbm.

1 Cubikklafter = 216 Kubikfufs = 6,821 cbm. — 1 Schachtruthe = 100 Kubikfufs = 3,158 cbm.

1 Eimer = 40 Maasl = 160 Seidel = 56,589 l.

1 Metzen = 16 Maafs = 61,4868 l.

1 Pfund = 32 Loth = 128 Quentchen = 560,061 g. — 1 Centner = 100 Pfund = 560,061 kg.

Englische und amerikanische Maafse und Gewichte.

1 Fufs = 12 Zoll = 0,3047945 m. — 1 Yard = 3' = 0,914383 m. — 1 Ruthe (Rod) = 5,5 Yards = 5,029109 m. — 1 Kette (Chain) = 22 Yards = 100 Links = 20,116426 m. — 1 Meile = 8 Furlongs = 320 Ruthen = 1609,315 m. — 1 League = 3 Meilen = 4827,945 m.

1 Acre = 160 □ Ruthen = 4046,6944 □m. — 1 □ Yard = 0,836096 qm.

1 Cubikfufs = 0,02832 cbm. — 1 Cubikyard = 27 cb' = 0,76464 cbm.

1 Gallone (Imperial G.) = 4,543458 l (1 United States Gallon = 3,785 l). — 1 Quarter = 8 Bushels = 64 Gallons = 290,7813 l.

1 Pfund (avoir du poids) = 16 Unzen = 778 Skrupel = 7680 Grains = 453,5927 g. (1 Pfund Troy-Gewicht = 373,246 g.)

Centner (Hundredweight, Centweight) = 112 Pfund = 50,80238 kg. — 1 Tonne = 20 Ctr. = 1016,0476 kg. — 1 ton (weight) = 1,45391 cbm, anderweitig auch 1 ton = 1,0165 cbm.

Verschiedene Maafse.

1 römischer palmo = 0,2233 m. — 1 olymp. Fufs = 0,3205 m. — 1 pariser Toise = 6' = 1,9490 m.

Dänemark und Norwegen. Maafs und Gewicht wie das alte preufsische (1 Ruthe = 10 Fufs).

Rufsland. Beim Eisenbahnbau metrisches Maafs. Fufs- und Zollmaafs wie in England. Höhere Einheiten: 1 Saschehn = 3 Arschin = 7 Fufs = 2,1335 m. — 1 Arschin = 0,71119 m. — 1 Werschok = 0,04449 m. — 1 Werst = 500 Saschehn = 1066,78 m. — 1 Dessätin = 2400 □ Saschehn = 109,3 a. — 1 Pud = 40 Pfund = 16,38 kg.

Schweden. 1 Famm = 6 Fufs = 3 Ellen = 1,7814 m. — 1 Ruthe = 16 Fufs = 4,750 m. — 1 Meile = 2250 Ruthen = 10,688 km. — 1 Centner = 100 Skalpund = 43,509 kg.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Maafse und Gewichte einiger Länder.

Meilen	1 Meile = Kilometer	1 Kilometer = Meilen
Geographische Meilen (15 = 1 ° des Aequators)	7,420439	0,134763
See-Meilen (60 = 1 ° des Meridians)	1,852000	0,540000
Baden, 1 Meile = 29629,6 Fufs	8,888889	0,112500
„ 1 Wegstunde = 1500 Ruthen	4,500000	0,222222
Bayern, 1 Meile = 2 Wegstunden = 25406 Fufs	7,414974	0,134862
Braunschweig, 1 Meile = 1625 Ruthen	7,419422	0,134781
Hannover, 1 Meile = 1587½ Ruthen	7,419205	0,134785
Preufsen, 1 Meile = 2000 Ruthen	7,532484	0,132758
Sachsen, 1 Meile = 32000 Fufs	9,062080	0,110350
Württemberg, 1 Meile = 26000 Fufs	7,448748	0,134251

Feldmaafse	Morgen usw. in Ar	Hektar in Morgen usw.	Feldmaafse	Morgen usw. in Ar	Hektar in Morgen usw.
Badischer Morgen	36,0000	2,77778	Kurhessischer Acker	23,8653	4,19019
Bayerisches Tagewerk	34,0727	2,93490	Mecklenburgischer Morgen	65,0359	1,53761
Braunschw. Feld-Morgen	25,0158	3,99747	Nassauischer Morgen	25,0000	4,00000
Frankfurter Feld-Morgen	20,2508	4,93808	Oldenburger neu Jück	45,3803	2,20350
Hamburger Morgen	96,5769	1,03544	Preufsischer Morgen	25,5322	3,91662
Hannoverischer Morgen	26,2101	3,81532	Sächsischer Acker	55,3423	1,80694
Hessen-Darmst. Morgen	25,0000	4,00000	Weimarischer Acker	28,4971	3,50910
Homburger Morgen	19,0644	5,24537	Württemberg. Morgen	31,5174	3,17285

Länder	1 Kubikfufs = Liter	1 Hektoliter = Kubikfufs	Getreidemafse	= Liter	1 Hektoliter =
Baden	27,00000	3,703704	Malter	150,00	0,6667
Bayern	24,86108	4,022351	Schäffel	222,36	0,4497
Braunschweig	23,23754	4,303382	Himten	31,15	3,2108
Hannover	24,92131	4,012630	„	31,14	3,2101
Hessen-Darmstadt	15,62500	6,400000	Malter	128,00	0,7813
Kurhessen	23,81306	4,199376	Viertel	160,74	0,6221
Preufsen	30,91583	3,234589	Scheffel	54,96	1,8194
Sachsen	22,71087	4,403178	„	105,14	0,9511
Württemberg	23,51417	4,252754	„	177,23	0,5643

Länder	Grofse Flüssigkeitsmaafse	= Liter	1 Hektoliter =	Kleine Flüssigkeitsmaafse	= Liter	1 Hektol. =
Baden	Ohm	150,00	0,66667	Maafs	1,5000	66,67
Bayern	Eimer	64,14	1,55905	„	1,0690	93,54
Braunschweig	Ohm	149,90	0,66713	Quartier	0,9368	106,77
Hannover	„	155,76	0,64202	„	0,9735	102,72
Hessen-Darmstadt	„	160,00	0,62500	Maafs	2,0000	50,00
Kurhessen	Wein-Ohm	155,96	0,64118	„	1,9506	51,29
Preufsen	Ohm	137,40	0,72778	Quart	1,1450	87,33
Sachsen	Eimer	67,36	1,4845	Kanne	0,9350	106,88
Württemberg	„ H.	293,93	0,34022	Maas H.	1,8370	54,44

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Belastungen bezw. Gewichte	1 Pfund für 1 = Kilogramm für 1				1 Kilogramm für 1 = Pfund für 1			
	Fufs	□Fufs	□Zoll	Cubikfufs	m	qm	qcm	cbm
	m	qm	qcm	cbm	Fufs	□'	□"	Cubik'
Baden	1,667	5,556	0,0556	18,568	0,6000	0,1800	18,00	0,0538
Bayern	1,713	5,870	0,0587	20,112	0,5837	0,1704	17,04	0,0497
Braunschweig . . .	1,752	6,140	0,0884	21,517	0,5707	0,1629	11,31	0,0465
Hamburg	1,745	6,088	0,0876	21,246	0,5731	0,1642	11,41	0,0470
Hannover	1,712	5,860	0,0844	20,063	0,5842	0,1706	11,85	0,0498
Preufsen	1,593	5,076	0,0731	16,173	0,6277	0,1970	13,68	0,0618
Sachsen	1,766	6,235	0,0898	22,016	0,5664	0,1604	11,14	0,0454
Württemberg . . .	1,745	6,092	0,0609	21,264	0,5730	0,1642	16,42	0,0470
Oesterreich	1,772	5,606	0,0807	17,734	0,5644	0,1784	12,388	0,0564
England	1,488	4,883	0,0703	16,019	0,6720	0,2048	14,223	0,0624

In diesen Tabellen sind nicht angeführt die Maafse und Gewichte folgender deutscher Länder: Anhalt wie Preufsen; Hessen-Homburg wie Frankfurt a. M., doch mit abgeändertem Ruthen- und Morgenmaafs; Hohenzollern wie Württemberg; Holstein und Schleswig meist wie Preufsen, doch gelten verschiedene Ortsmaafse; Sachsen-Altenburg und Sachsen-Koburg-Gotha wie Königreich Sachsen; Sachsen-Meiningen und Sachsen-Weimar-Eisenach wie Frankfurt a. M.; Schwarzburg wie Preufsen; Waldeck wie Preufsen.

Erwähnt sei, dafs neuerdings Maafse durch Zusammensetzung wie mkg Meterkilogramm, cmkg Centimeterkilogramm, kg/qcm Kilogrammquadratcentimeter, m/sk Metersekunde usw. ausgedrückt werden, worin die Kraft und ihre räumliche oder zeitliche Wirkung enthalten sind.

Der **Maafsstab** s. zeichnen. Er wird zum Zollstocke — denn dieses Wort ist jetzt noch wenn auch mit Unrecht gebräuchlicher als Meterstock oder allgemein Maafsstock —, wenn er körperliche Form annimmt, um zum Messen bequem überall gebraucht zu werden.

Das **Maafswerk** ist ein nach bestimmten Gesetzen in geometrischen Gebilden durchbrochenes Flächenfüllungsstück. Es gehört der Gothik an, deren eigenartige Formenbildung sich in ihm auf das Deutlichste ausspricht, und es findet vornehmlich Verwendung in den Bogen der Fenster, wo es aus den Fensterpfosten erwächst, als Brüstung oder Geländer und an Stelle voller Wandungen, z. B. in den Giebeln der Wimperge, in den Gefachen der durchbrochenen Steinhelme usw. Schon in der Spätzeit des romanischen Stils machen sich Versuche bemerkbar, das von Säulchen und Fensterbogen getragene schwächere Wandstück unter einem entlastenden (Arkaden-) Bogen maafswerkartig zu durchbrechen, aber erst in der Gothik gelingt die organische Entwicklung und die Verbindung der Durchbrechungen mit den Fensterpfosten zu einem einheitlichen Gebilde, s. Pfosten mit Abb. In der Frühgothik bemerkt man am Kämpfer der in das Maafswerk übergehenden Bogen stets noch das Capitell des

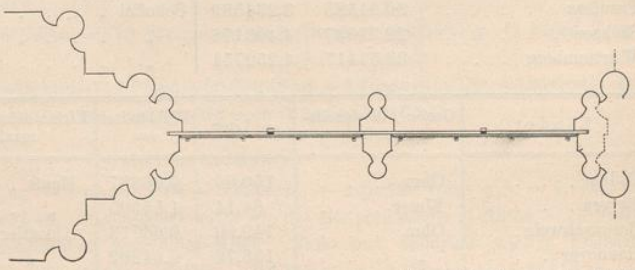


Abb. 1. *Maafswerk. Entwicklung des körperlichen Maafswerks der Frühgothik aus den alten und jungen Pfosten eines Fensters durch Loslösung der jüngeren Pfosten aus den älteren und dieser aus dem Gewände. (Dom zu Minden.) Die Sturmstangen, durch die jungen Pfosten hindurch geführt, sind in die alten und in die Gewände eingelassen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rundstabs, der als Säulchen vorn den Pfosten und als Rundstab das Maafswerksprofil bildet. Die Pfosten der entwickelten Gothik werden vielfach durch flache Kehlen mit Plättchen gebildet und sind dann dem späteren Rippenprofile einseitig ähnlich. Rundstab oder Plättchen geben nun das beabsichtigte geometrische Muster, ohne sich zu durchdringen, aber begleitet von den anderen Profiltheilen, so weit dieselben bei dem Zusammentreffen zur Entwicklung kommen und sich aus den Pfosten ablösen. Die Muster selber sind anfangs einfach aus Kreisen mit Nasen, aus Pässen u. dgl. zusammengesetzt, später aber geradezu erklügelt; an Stelle gesetzmäfsiger Unterordnung der constructiv passiven Theile unter die activen tritt die Nebenordnung; das Maafswerk wird Flächenmuster aus gleichwerthigen Theilen, unter denen die Fischblase, s. d., vorherrscht. Auch wird das körperliche Maafswerk oft zum inhaltlosen Blendenmaafswerke, das nur in seinen Linien gefallen will, die Construction aber verhüllt und schliefslich bis zum Ueberdrusse sich auf allen Flächen breit macht. Selbst in die Renaissance geht es über und behauptet sich noch neben den ersten Docken, s. Geländer Abb. 4. Von besonderem Reize sind die Maafswerksgebilde der Rosen und Radfenster. Die Geländer, die Füllungen der Wimpergsgiebel und die maafswerklichen Helmfelder entwickeln sich ebenso, indem sich die Theile anfänglich unterordnen, d. h. einordnen in ihre Stelle, und später nebenordnen, d. h. nur noch ein aus gleichwerthigen Theilen bestehendes Muster bilden, Abb. 1 bis 14.

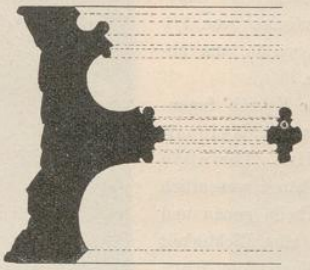


Abb. 2. *Maafswerk.*

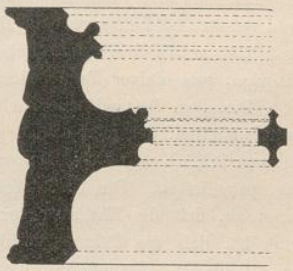


Abb. 3. *Maafswerk.*

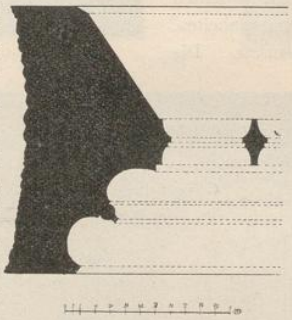


Abb. 4. *Maafswerk.*

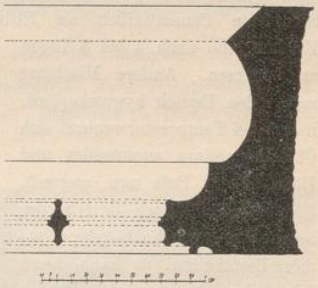


Abb. 5. *Maafswerk.*

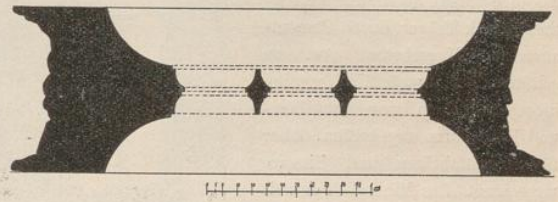


Abb. 6. *Maafswerk.*

Abb. 2 bis 6. *Maafswerk. 2. Profilirung der Gewände und Pfosten Ende des 14. Jahrhunderts (am östlichen Theile der St. Moritzkirche in Halle a. S.); 3. erste Hälfte des 15. Jahrhunderts (ebenda); 4. Mitte des 15. Jahrhunderts zeigt das fast überall übliche Pfostenprofil mit Flachkehlen (Rother Thurm in Halle a. S.); 5. um 1500, das Maafswerk ist in die Aufsenfläche der Mauer geschoben (Kapelle in der Moritzburg in Halle a. S.); 6. um 1530, ganz nüchterne, weite Kehlen (Marktkirche in Halle a. S.).*

Die **Maculatur** ist werthloses bezw. geringwerthiges Papier, z. B. vielfach das bedruckte; Gebrauch s. Tapete.

Die **Magnesitplatte** ist ein in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von Berlin aus in den

Handel gebrachter Baustoff, der zu Wandbekleidungen von Schuppen usw. sowie als Fufsbodenbelag verwendet, aber alsbald so schlecht hergestellt wurde, dafs er keinen Absatz mehr fand. Er bestand aus nur in Schlesien vorkommendem Gestein, das gebrannt, gemahlen und mit Chlormagnesiumlösung und Sägemehl versetzt auf Jutegewebe in Holzformen von 1/1 bis 1/1,50 m als Brei aufgestrichen wurde, um abzubinden, was einiger Tage bedurfte.

Dieselben Bestandtheile hat der Estrich fugenloser Fufsböden, der jetzt als Torgament, Xylopal, Papyrolith, Korkolith, Mineralith, Terralith usw. patentirt ist. Die Haltbarkeit hängt wesentlich davon ab, dafs die Mischung der Theile genau und innig ist, dafs das Chlormagnesium eine Dichtigkeit von 26 bis 28° Baumé hat, das Magnesium frisch gebrannt ist und das Magnesit, die Chlormagnesiumlösung und das Säge- oder Korkmehl sich verhalten wie 1,75 : 2,50 : 0,55 bis 0,70 Gewichtseinheiten. Säurefeste Cementfarben als Färbungszusatz. Die Flächen sind nach 4 bis 5 Tagen zu benutzen. Andere Mischung macht den Estrich hygroskopisch, indem bei Temperaturwechsel sich Chlormagnesium ausscheidet und Holz, Eisen, Putz usw. angreift. Die Estrichunterlage darf weder feucht sein, noch Kalk- oder Gipsmörtel enthalten, da dann durch das Chlormagnesium der Estrich in die Höhe getrieben wird. Gegen dasselbe sind auch alle Eisentheile, z. B. Träger, durch Cementanstrich, Magerbeton usw. zu schützen. Hauptsächlich werden diese Fufsböden nur von Fett- und Harnsäuren angegriffen, daher für Wurstfabriken und Pissoire ungeeignet. Das Mineralith enthält

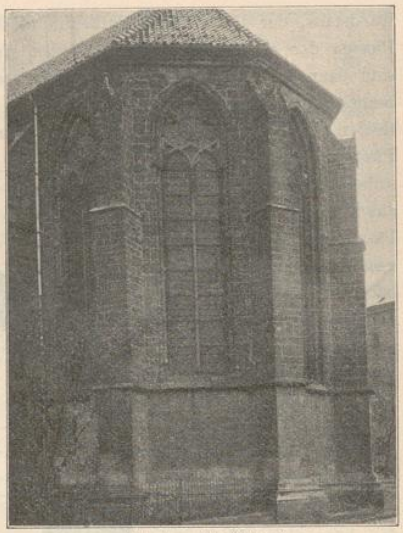


Abb. 7. *Maafswerk.*

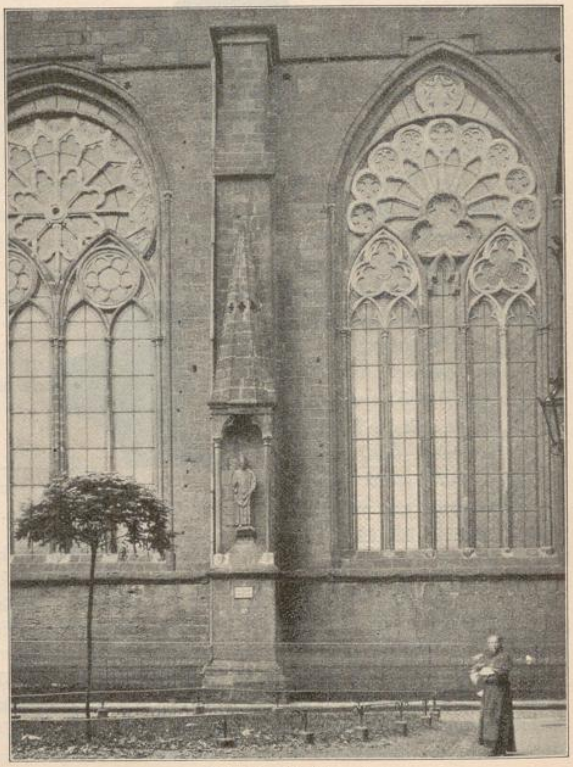


Abb. 8. *Maafswerk.*

Abb. 7. *Maafswerk der frühen Gothik; hier nur ein Pfosten mit Capitell unter dem Maafswerke. (Chor der Martinikirche in Minden.)*

Abb. 8. *Maafswerk gröfserer Fenster der Frühgothik aus alten und jungen Pfosten entwickelt. (Dom zu Minden.) Capitelle noch vorhanden.*

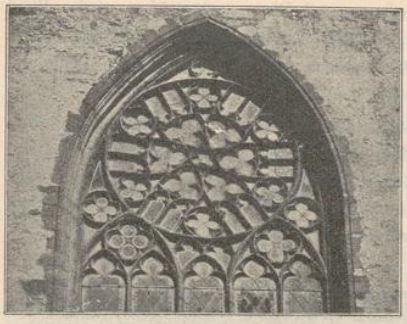


Abb. 9. *Maafswerk eines gröfseren Fensters der Spätgothik; Rundstab mit Capitell nicht mehr vorhanden, jedoch noch nicht gleiche, sondern alte und junge Pfosten. (Marienkirche in Lemgo.)*

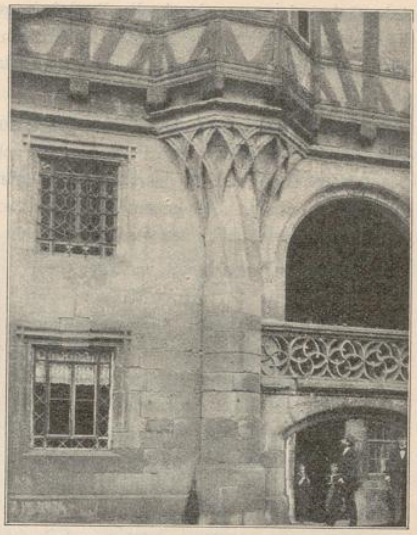


Abb. 10. *Maafswerk.*

Abb. 10. *Maafswerk der späten Gothik als Brüstungsabschlufs; hier ist völlige Gleichheit aller Maafswerkstheile eingetreten und nur noch eine gefällige Musterung beabsichtigt. Auch die aus dem Rundpfeiler herauswachsenden Rippen durchdringen sich maafswerkartig. (Rathhaus in Duderstadt.)*



Abb. 11. *Maafswerk in Fenstern des Backsteinbaues (aus der Mark).*

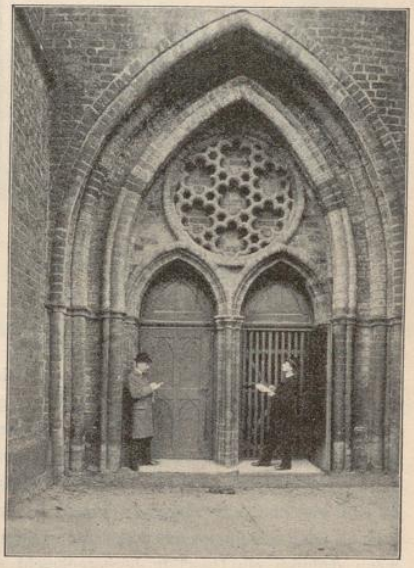


Abb. 12. *Maafswerksrose aus Backstein über einer Thür (aus der Mark).*

Asbestbeimischung, wodurch die Festigkeit gegen Abnutzung und Risse noch gröfser wird. Wird der Estrich als Fufsleiste 10 bis 12 cm hoch gezogen, so kann er unbedenklich mit reichlichem Wasserüberguſs oft gereinigt werden, ohne dafs ein Durchsickern erfolgt. Für Schulen, Krankenhäuser, Museen usw. zu empfehlen.

Das **Mahagoni-** (Mahoni-, Mahogani-) **holz,** hauptsächlich aus Amerika stammend, frisch gelbroth, an der Luft und durch Oel oder Wachs dunkelbraunroth werdend; geadert und marmorirt, feine Jahresringe und Markstrahlen, atlasglänzende kleine Spiegel, porig. Das Holz fest, hart, schwer, dauerhaft, auch gegen Wurmfrafs, schwindet nicht, wirft sich nicht und ist gut polirbar. Seit 1724 hauptsächlich verwandt zu Möbeln und Fournieren.

Die **Majolica** ist eine nach der Insel Majorca benannte Fayence, s. d., also eine gebrannte Thonware mit undurchsichtiger Zinnglasur, in welche hinein gemalt ist. Ueber die Insel Majorca wurden spanisch-maurische Töpferwaren um 1400 in Menge nach Italien eingeführt. Nur die Zierathe dieser Ware, welche in sogenannter Halb-Fayence hergestellt ist und für die frühe eigentliche Fayence die Muster geliefert hat, ohne in Fayencetechnik ausgeführt zu sein, sind es, die kennzeichnen, was man mit *majoliche* benannt hat. Es handelt sich um das Blätterwerk, um die Streuornamente und besonders um die in Goldlüster ausgeführte Malerei jener maurischen Geschirre.

Der **Mäkler** ist der Treppenpfosten, der meist auf der Antrittsstufe steht und zur Befestigung des Handläufers und Geländers dient, s. Treppe.

Der **Malachit** ist ein aus kohlensaurem Kupferoxyd und Wasser bestehendes, schön grünes, politurfähiges Gestein zum Belegen von anderen Steinen, zu Vasen, Tischplatten usw.

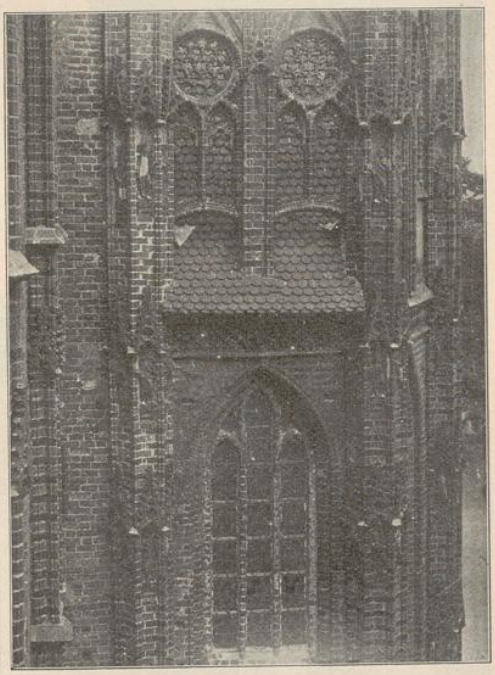


Abb. 13. *Maafswerk in Backstein vor dem Dache. (Katharinenkirche in Brandenburg.)*

Die **Malerei** ist der farbige Flächenschmuck, welcher für sich künstlerische Bedeutung hat. Hier kann es sich nur um die Art der Färbung, s. auch Anstrich, nicht um den Inhalt des Dargestellten, handeln. Als die am Meisten monumentale Malerei mufs die durch die natürliche Farbe der Stoffe selber angesehen werden, die in der chryselephantinen Malerei der Griechen den Höhepunkt zeigt. Die Götterstatuen des Phidias waren auf diese Weise geschmückt, indem die Fleischtheile aus Elfenbein, die Augen aus farbigen Steinen, die anderen Stücke aus Ebenholz, Marmor, Gold usw. bestanden. Aehnliches ist fast zu allen Zeiten erstrebt worden, aber weit mehr ist die gleichfalls durchaus monumentale Art des Mosaiks, s. d., gepflegt, das nur aus farbigen Steinen oder Glasflüssen besteht. Im engeren Sinne ist Malerei ein Flächenüberzug durch Anstrich, wenn dadurch ein Gemälde hervorgebracht wird. In Betracht kommt das Fresco, das al fresco (d. h. auf frischen Kalkgrund) Malen, welches schon im Alterthume geübt wurde. Im 13. Jahrhunderte kam es in Italien nach langer Vergessenheit wieder auf und im 16. Jahrhunderte stand

es besonders in Blüthe. Schwierigkeit der Malweise und eine nicht lange Haltbarkeit haben die Verwendung selbst im Gebäudeinneren beschränkt.

Die Oelmalerei ist dem Fresco in Bezug auf Haltbarkeit vorzuziehen, besonders auch, weil sie sich abwaschen läfst. Erwiesenermaafsen ist auch sie bereits im Alterthume und Mittelalter verwendet, obgleich erst der Renaissance die Hauptwerke angehören. Jetzt vielfach nicht unmittelbar auf die Wände und Decken gemalt, sondern auf in Rahmen gespannte Leinwand, die dann als Felder eingesetzt werden. Aufgeklebte Leinwandbilder sind ebenfalls häufig. In der classischen Zeit wurde, wie die pompejanischen Gebäude beweisen, vornehmlich die Wachsmalerei, die Enkaustik oder caustische Malerei, d. h. eingebrannte Malerei, verwendet. Wachs-, auch Harzfarben mittels heifser Stifte aufgetragen, oder erst mit dem Pinsel aufgetragen und dann eingebrannt, wodurch die Farben besonders schön werden. Das eigentliche Verfahren ist seit dem 6. Jahrhunderte unbekannt. Nach neueren Versuchen wird der Putz nebst Bild, dessen Farben als Bindemittel Harz in Terpentinöl gelöst enthalten, von heifsem Wachs getränkt. Im Mittelalter war die Temperamalerei beliebt, bei der verdünntes Eigelb und Leim aus Pergamentschnitzel, auch Honig, Feigenmilch und ähnliche Stoffe das Bindemittel abgegeben haben. Ob schon die Euphratländer in vorchristlicher Zeit diese Malart verwendeten, sei dahingestellt, jedenfalls wurde sie in Byzanz gepflegt und kam von dort nach Italien. Jetzt mischt man Eigelb, Essig und venetianische Seife, auch Eidotter mit gebleichtem Mohnöl und Wasser, um das Bindemittel für sie zu gewinnen, s. Tempera. Das Sgraffitto, s. d., ist seit dem 16. Jahrhunderte verwendet. Es ist im Freien, wenn vor unmittelbarer Witterungseinwirkung geschützt, sehr haltbar. In neuerer Zeit ist die Stereochromie, bei der durch Wasserglas die Malfläche erhärtet, aufgekommen, hat sich aber gegen die Witterungseinflüsse nicht haltbar genug erwiesen. Deshalb ist die Keimsche Mineralmalerei dafür empfohlen, die sich wohl besser hält, aber auch nicht unvergänglich ist. Herstellung eines Untergrundes durch einen Stippputz aus 4 Theilen reinem Sand und 1 Theil Kalkbrei und einem zweiten Bewurfe darüber zur Glättung. Dann Malgrund 2 mm stark aus Keimscher Malgrundmasse und 1 Theil Kalkbrei; mehrmaliger Anstrich mit Kieselfluorwasserstoffsäure und ebenso mit Kaliwasserglas. Auf diesen harten, doch porigen Grund die von Keim besonders zubereiteten Farben, die dann noch mit dem Keimschen Fixirmittel bespritzt werden.

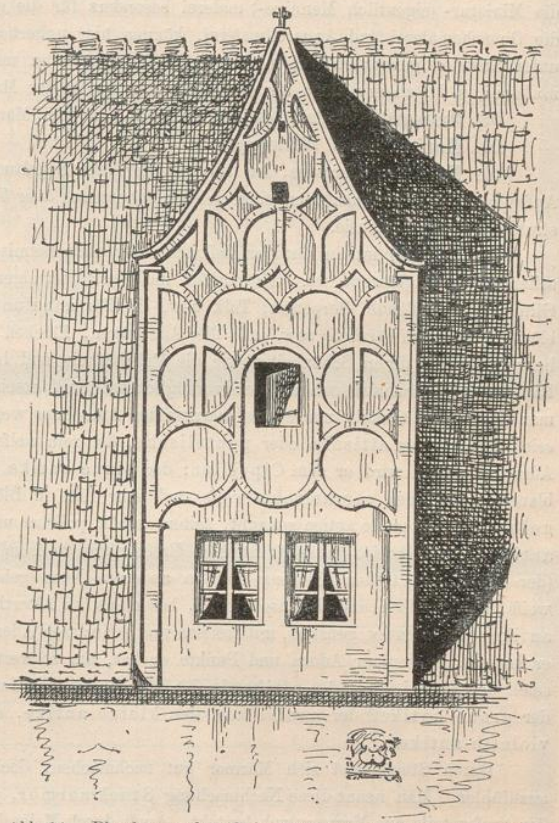


Abb. 14. *Blendenmaafswerk in überputztem Backstein an einem Giebel des 16. Jahrhunderts. (Halle a. S.)*

Die Kaseïnmalerei ist nur eine Verbesserung des altbekannten Malverfahrens, welches den sich mit dem Kalke gut verbindenden Käsequark als Bindemittel verwendet und den Farben eine ziemliche Haltbarkeit und eigenartige Schönheit verleiht, s. Anstrich. Um zu einer dauerhaften Malerei zu gelangen, die nicht erst der Uebersetzung der künstlerischen Zeichnungen in einen besonderen Stoff bedarf, wie es bei dem Mosaik nöthig ist, hat man mit Schmelzfarben auf Lavaplatten und Thonfliesen gemalt, was jedoch keine Verbreitung gefunden hat. Andere Malweisen, in denen mehr selbstständige, nicht die Architekturen schmückende Bilder ausgeführt werden, wie die Miniatur- (eigentlich Mennige-) malerei besonders für die geschriebenen Bücher des Mittelalters, die Gouachemalerei und Aquarellmalerei, können hier unberücksichtigt bleiben. Ebenso die bereits unter Anstrich genannten Weisen mit Kalk, Leim usw. zu malen. Es ist jedoch noch die Glasmalerei, s. d., zu erwähnen als ein besonderer Zweig der Malerei.

Die **Mansarde** ist das Geschofs, welches von dem Mansardendache gebildet wird, s. Dach.

Das **Marienglas** s. Blättergips.

Die **Markise**, Marquise, ist das besonders aus Segeltuch oder Leinwand gefertigte und zum Aufrollen oder Zusammenfalten eingerichtete Schutzdach über Fenstern und Thüren gegen die Sonnenstrahlen, s. auch Jalousie.

Der **Marmor** ist ein körniger Kalkstein, der ohne Beimischung weifs und an den Kanten durchscheinend und glänzend ist. Er enthält nie Versteinerungen. Die vielfachen Beimischungen an Glimmer, Hornblende, Serpentin, Talk usw., die Färbung durch Eisen gelblich, durch Bitumen grau bläulich und schwärzlich usw. und die Aderungen, Flecken und Wolken haben zahlreiche Arten hervorgebracht, deren Schönheit sowie die Polirbarkeit und leichte Bearbeitbarkeit den Marmor für Bau- und Bildhauerarbeiten als den vorzüglichsten Stoff erscheinen lassen. Als Marmor wird auch manches andere Gestein nur seines marmorirten Aussehens wegen bezeichnet. Von den vielen Arten seien genannt der attische oder pentelische, der rein weifs und fein körnig ist; ist er mit grünen Adern versehen, wird er zum Cipollino; der blaue antike mit rosigweifsem Grunde und schieferblauen Adern; der carrarische weifs und sehr fein in Blöcken bis zu der Gröfse 3 : 8 m; der gelbe antike, giallo antico genannt, selten, schön polirbar und mit verschiedenen Abarten; grüner antiker, verde antico genannt, ist eine Breccie von weifsem Kalkstein und Talk, der in Thessalien (der beste), bei Genua, Florenz und an anderen Orten gebrochen wird; der parische, gelblich weifs, kristallinisch und durchscheinend, besonders im Alterthum viel zu Statuen verwandt; rother antiker, rosso antico genannt, mit weifsen und schwarzen Adern und schwarzen Punkten; je dunkeler er ist und je weniger Adern und Punkte er hat, um so werthvoller ist er. Nur namhaft gemacht seien der asiatische, der afrikanische, der brabanter oder deutsche oder schwarze, der braune, der graue antike, der grofse und der kleine antike, der phrygische, der schwarze, der violette antike.

Durch Stuck läfst sich Marmor gut nachmachen, doch ist der echte Marmor etwas kälter anzufühlen. Man nennt diese Nachmachung Stuckmarmor, wozu auch der Marmorstuck gehört, der grofsenteils aus Marmorstaub besteht. Auch durch Malerei marmorirt man oft Flächen, natürlich ohne dadurch den Marmor ersetzen zu wollen. Das Schleifen des Marmors geschieht durch Bimsstein, Sandstein, Sand, auch wohl durch Schmirgel und Sandpapier. Das Poliren geschieht durch Zinnasche, feinen Schmirgel, Kolkothar und Knochenasche.

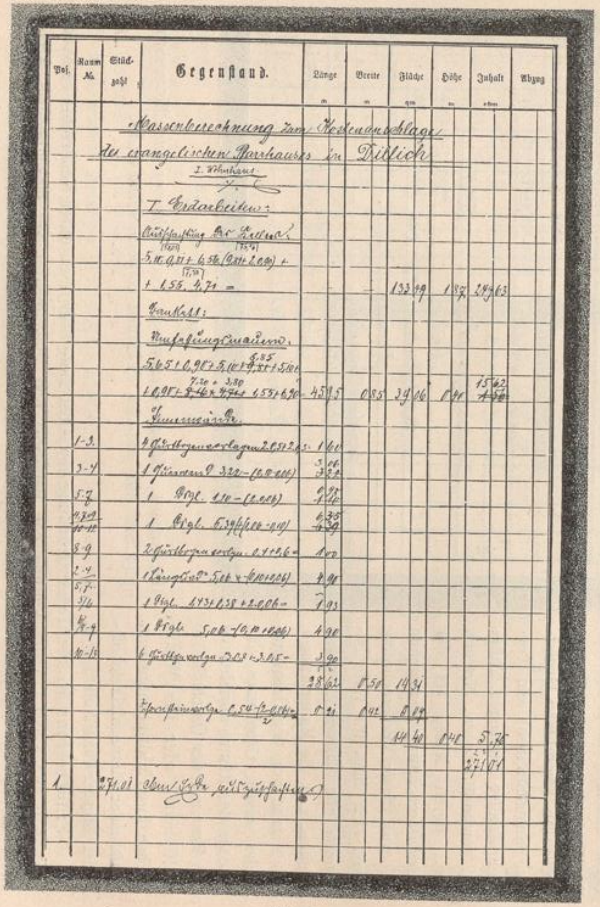
Der **Marmorino** s. Putz.

Die **Marquetterie** s. Intarsia.

Die **Marquise** s. Markise und Jalousie.

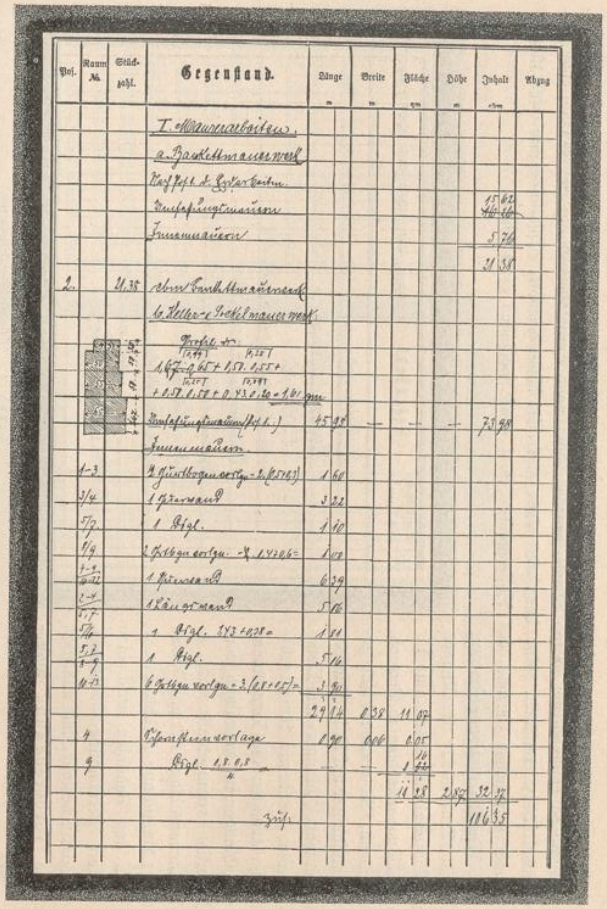
masern, maseriren, ist das Nachahmen von Masern hauptsächlich durch Malerei. Am Meisten geschieht es bei deckendem Oelanstrich auf Holz. In Oelfarbe giebt man der Fläche einige helle Grundanstriche und, wenn diese trocken sind, einen dunkelen von der Farbe der Masern, den man mit Kämmen von Leder, mit Pinseln, Federn, Schwämmen usw. maserartig verstreicht. In Essigfarbe masert man ebenfalls auf Oelgrund, indem man dazu eine Kork- oder Lederwalze benutzt,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Pos.	Raum No.	Stück-zahl	Gegenstand.	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug
			Massenberechnung zum Kostenanschlage der evangelischen Pfarrhauses in Düren						
			I. Erdarbeiten:						
			Ausschachtung des Fundamente						
			5 m. 0,31 + 4,50 (0,31 + 2,60) + 1,55. 2,71 =			132,09	1,87	247,63	
			Fundation:						
			Mauerungsmauern:						
			5,65 + 0,95 + 5,40 + 0,55 + 5,40 + 1,80 + 0,95 + 7,40 + 3,80 + 7,40 + 6,55 + 1,80	45,85	0,85	39,06	0,91	15,02	4,98
			II. Fundamente:						
1-3			1 Gurtbogenvorlage 2,09	1,60					
3-4			1 Giebelmauer 3,22 – (0,80 + 0,40)	3,06					
5-7			1 Pfeil. 1,10 – (1,00)	0,87					
9-10			1 Pfeil. Vorsprung 0,40	6,35					
8-9			2 Gurtbogenvorlagen 0,40 + 0,60 =	1,00					
2-4			1 Langmauer 5,60 + 0,40 + 0,40 + 0,40	7,00					
5-6			1 Pfeil. 1,45 + 0,38 + 2,00 =	3,83					
6-7			1 Pfeil. 5,60 + 0,40 + 0,40	6,40					
10-11			6 Gurtbogenvorlagen 3,05 + 3,15 =	3,20					
				28,61	0,50	14,31			
			Pfeilervorlagen 0,54 + 0,40 + 0,40 + 0,40	0,21	1,02	0,89			
						14,40	0,40	5,76	
								27,01	
1.		27,01	Ebene Erde mit Zuschlag (+)						

Abb. 1.



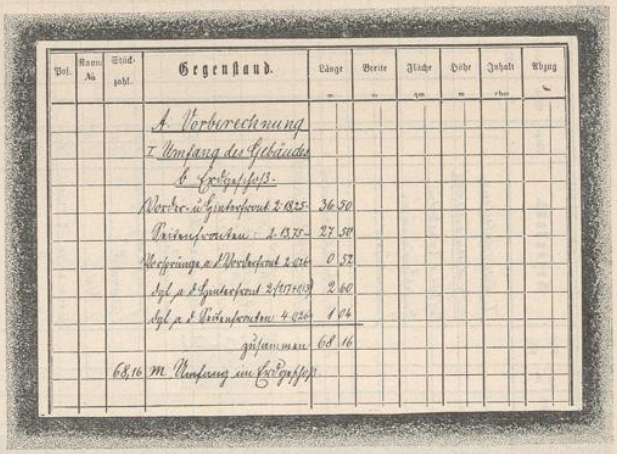
Pos.	Raum No.	Stück-zahl	Gegenstand.	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug
			I. Maurerarbeiten.						
			a. Backsteinmauerwerk						
			Kalkmörtel						
			Fundamentmauern					45,02	4,98
			Frontmauern					5,76	
								31,50	
2.		41,38	Ebene Erde Mauerwerk						
			b. Ziegel-Backsteinmauerwerk						
			Kalkmörtel						
			1,67 – 0,65 + 1,57 – 0,55 + 1,57 – 0,55 + 0,57 – 0,18 + 0,43 – 0,40 = 1,61 qm						
			Fundamentmauern (Pfeil.)	45,98	—	—	—	73,98	
			Frontmauern						
1-3			1 Gurtbogenvorlage 2,09	1,60					
3/4			1 Giebel	3,22					
5/7			1 Pfeil.	1,10					
1/4			2 Gurtbogenvorlagen 0,40 + 0,60 =	1,00					
1-2			1 Frontwand	6,39					
2-4			1 Langwand	5,60					
5/7			1 Pfeil. 1,45 + 0,38 =	1,83					
5,7			1 Pfeil.	5,60					
4-11			6 Gurtbogenvorlagen 3,05 + 3,15 =	3,20					
				29,41	0,38	11,05			
4			Pfeilervorlagen	0,90	0,40	0,05			
9			Pfeil. 1,10 · 0,8			1,44			
						12,54	2,80	35,11	
			Zusch.					116,35	

Abb. 2.

Abb. 1. *Massenberechnung. Zwei Seiten als Muster.* Abb. 2.

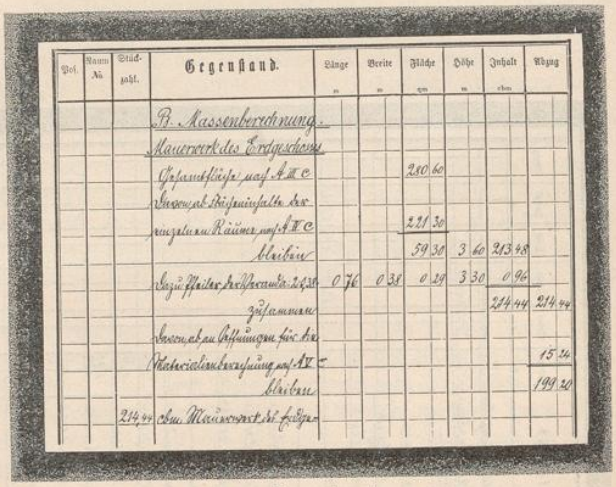
auf der ein Masermuster sich befindet. Mit dieser Walze wird der Essigfarbenauftrag überfahren, und die so entstandenen harten Striche werden dann noch durch Behandlung mit Pinseln usw. gestrichelt bezw. zertheilt. Man kann sich dazu auch des Maserircartons, d. h. eines mit dem Masermuster versehenen Cartons, des Fladerpapiers, s. d., usw. bedienen, s. Anstrich.

Die **Massenberechnung** ist die Ermittelung der Mengen an Material und Arbeit, die für den Kostenanschlag in Betracht kommen. Sie erstreckt sich gewöhnlich nur auf Erd-, Maurer-, Steinmetz-, Zimmer- und Eisenarbeiten, während für alle übrigen Arbeiten die Ermittelung der Mengen im Anschlage jeder Position vorangestellt wird, s. Kostenanschlag. Art und Weise der Aufstellung s. Abb. 1 u. 2. Von den Behörden wird eine andere Berechnung bevorzugt, die darin besteht, dafs zunächst eine Vorberechnung aufgestellt wird, enthaltend den Umfang des Gebäudes und den Umfang aller Räume (in die Grundrisse einzuschreiben), die Gesammtfläche des Gebäudes in jedem einzelnen Geschosse und die Flächeninhalte der Räume (ebenso in sämmtliche Grundrisse einzuschreiben), ein Verzeichnifs aller Gurtbogen, Thür- und Fensteröffnungen, Nischen usw., deren Masse bei der Materialberechnung abzuziehen ist. Aus dieser Vorberechnung lassen sich dann für viele Positionen die Massen bequem ableiten, z. B. die Mauermassen, indem man von der Gesammtfläche eines Geschosses die Flächen der Räume abzieht und den Rest mit der Geschofshöhe multiplicirt, oder die Wandflächen durch Multiplication vom Umfang der Räume mit Geschofshöhe. Muster dazu Abb. 3 u. 4.



Pos.	Raum-Nr.	Stück-zahl	Gegenstand.	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug cbm
			A. Vorberechnung.						
			I. Umfang des Gebäudes.						
			E. Erdgeschofs.						
			Vorder- u. Hinterfront 2 à 25	36	50				
			Brandmauern 2 à 13,75	27	50				
			Vorsprünge a. d. Vorderfront 2 à 0,26	0	52				
			Dgl. a. d. Hinterfront 2 (0,70+0,30)	2	00				
			Dgl. a. d. Brandmauern 4 à 0,26	1	04				
			zusammen	68	16				
		68,16	m Umfang im Erdgeschofs.						

Abb. 3. *Massenberechnung.*



Pos.	Raum-Nr.	Stück-zahl	Gegenstand.	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug cbm
			B. Massenberechnung.						
			Mauerwerk des Erdgeschosses.						
			Gesamtfläche nach A II c			280	60		
			Davon ab Grundfläche der						
			ausgenommenen Räume nach A II c			221	30		
			bleiben			59	30	3 60	213 48
			Dgl. 2 Pfeiler, Hofthorseite 2 à	0	76	0	38	0 29	3 30	0 96	
			zusammen							214 44	214 44
			Davon ab Aussparungen für Ar								
			Materialienberechnung nach A II c								15 24
			bleiben								199 20
		214,44	cbm Mauerwerk des Erdgesch.								

Abb. 4. *Massenberechnung.*

Abb. 3 und 4. *Massenberechnung. Vorberechnung und Massenberechnung nach der von den Behörden vorgeschriebenen Art.*

Erdarbeiten: bei künstlicher Gründung sowie bei Tiefe über 2 m unter Kellersohle besonderer Anschlag; anderenfalls Ausschachtung der Baugrube und Fundamentgräben einschliefslich Arbeitsraum, Abtragung und Einebenung des Bauplatzes, die etwa abzufahrenden Massen.

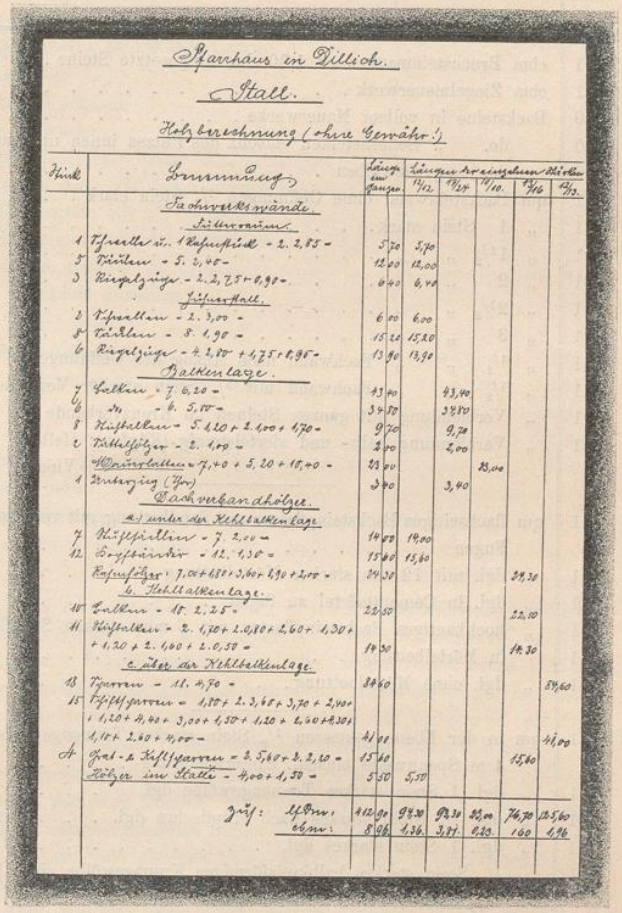
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Maurerarbeiten: Mauermassen cubikmeterweise, Fachwerk quadratmeterweise. Für die Bestimmung der Materialmenge (nicht für Arbeit) abziehen Oeffnungen der Thüren, Fenster, Bogen, Nischen usw. nach den Lichten, für Bogen Mittelmaafs. Mauerwerk aus Cement, Klinkern, Lochsteinen und porigen Steinen, sowie Verblendungen besonders zu ermitteln. Freistehende Schornsteine nach steigenden Metern. Gewölbe in der Ebene gemessen einschl. Hintermauerung. Fenster- und Thüröffnungen mit geputzten oder gefugten Leibungen sind für Putzen und Fugen in Material und Arbeit durchzurechnen.

Steinmetzarbeiten: Glatte Quaderverblendung quadratmeterweise nach durchschnittlicher Stärke und Fläche der einzelnen Steine. Werkstücke cubikmeterweise nach dem kleinsten rechtwinkeligen Körper, der das fertige Stück umschreibt. Simse, Gebälke, Abdeckungen usw. auch wohl nach laufenden Metern, Säulen, Sohlbänke, Stufen usw. auch wohl stückweise. Dabei Hauptmaafse und Einbindung in das Mauerwerk angeben. Zweckmäfsig über die Werkstücke ein Steinverzeichnifs anlegen, welches auch für das Versetzen dient.

Zimmerarbeiten: Verbandhölzer cubikmeterweise nach Holzliste, Abb. 5; Dielungen, Schalungen usw. quadratmeterweise; Zargen, Klötze stückweise.

Eisenarbeiten: zu grösseren Constructionen die Bestimmung der Maafse und Massen auf Grund statischer Berechnungen.



Pfarrhaus in Villich.

Stall.

Holzberechnung (ohne Gewähr!)

Stück	Benennung	Länge im ganzen	Längen der einzelnen Stücke				
			1/12	1/14	1/10	1/16	1/12
	Fachwerkswände						
	Stallraum						
1	Pfosten üb. 1 Rehenstück = 2. 2,85 =	5,70	5,70				
5	Pfosten = 5. 2,40 =	12,00	12,00				
3	Riegelzüge = 2. 2,25 + 0,90 =	6,40	6,40				
	Futterhalle						
2	Pfosten = 2. 3,00 =	6,00	6,00				
8	Pfosten = 8. 1,90 =	15,20	15,20				
6	Riegelzüge = 4. 2,20 + 1,75 + 1,95 =	13,90	13,90				
	Balkenlage						
7	Balken = 7. 6,20 =	43,40		43,40			
6	" = 6. 5,80 =	34,80		34,80			
8	Kopfbalken = 5. 1,20 + 2. 1,00 + 1,70 =	9,70		9,70			
2	Tillholzer = 2. 1,00 =	2,00		2,00			
	Mauerbalken = 7,40 + 5,20 + 18,40 =	31,00			31,00		
1	Unterzug (Tw)	3,40		3,40			
	Dachverbandhölzer						
	a) unter der Kehlbalkenlage						
7	Kopfpfetten = 7. 2,80 =	19,60	19,60				
12	Bugständer = 12. 1,30 =	15,60	15,60				
	Kopfstreben = 7,00 + 6,80 + 3,60 + 1,90 + 2,00 =	21,30				21,30	
	b. Kehlbalkenlage.						
10	Balken = 10. 2,25 =	22,50				22,50	
11	Kopfbalken = 2. 1,20 + 2. 0,80 + 2,60 + 1,30 + 1,20 + 2. 1,00 + 2. 0,50 =	14,30				14,30	
	c. über der Kehlbalkenlage.						
13	Pfetten = 13. 4,70 =	84,60					84,60
15	Kopfstreben = 1,80 + 2. 3,60 + 3,70 + 2,40 + 1,20 + 4,40 + 3,00 + 1,50 + 1,20 + 2,60 + 4,30 + 1,10 + 2,60 + 4,00 =	41,90					41,90
A	Zus.-z. Kopfstreben = 2. 5,80 + 2. 2,10 =	15,80				15,80	
	Hölzer im Stalle = 4,00 + 1,50 =	5,50	5,50				
	Zus: 14 Dm:	412,90	98,30	93,30	82,00	76,70	126,60
	6 m:	8,96	1,36	3,34	0,23	1,60	1,96

Abb. 5. *Massenberechnung. Holzliste zu einem Stalle; derselben sind nöthigenfalls Rubriken für Bohlen und Bretter noch anzufügen. Die Maafse sind die Baulängen und je 5 cm für einen Zapfen. Man kann dafür auch einen Zuschlag von 2 bis 3 % des Cubikinhalts der Hölzer als Verschnitt bei der Verzimmerung ansetzen. Zusatz „ohne Gewähr" zweckmäfsig, um Nachprüfung der Zahlen seitens des Zimmermanns zu veranlassen.*

Zuweilen ist es rathsam, auch noch andere Arbeiten in die Massenberechnung aufzunehmen, namentlich da, wo es sich um gröfsere Rechnungen zur Feststellung einer Zahl handelt, z. B. bei Berechnung zusammengesetzter Dachflächen. In der Regel genügt es bei den übrigen Arbeiten, die Berechnung der Massen jeder Position voranzustellen, s. Kostenanschlag.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Materialienbedarf:

	Gegenstand	Steine	Mörtel Liter
1	cbm Bruchsteinmauerwerk 1,30 cbm aufgesetzte Steine	—	330
1	cbm Ziegelmauerwerk	400	280—300
1000	Backsteine in vollem Mauerwerke	—	725
1000	do. „ Schornsteinen einschl. des Putzes innen und aufsen	—	935
1000	do. „ Gewölben	—	700
1	qm Backsteinwand ohne Oeffnungen $^1/_2$ Stein stark	50	28
1	„ 1 Stein stark.	100	68
1	„ $1^1/_2$ „ „	150	110
1	„ 2 „ „	200	149
1	„ $2^1/_2$ „ „	250	188
1	„ 3 „ „	300	230
1	„ $^1/_2$ „ „ Fachwand nach Abzug der Oeffnungen . . .	38	21
1	„ $^1/_2$ „ „ Fachwand mit $^1/_2$ Stein starker Verblendung	88	56
1	„ Verblendung mit ganzen Steinen im Kreuzverbande . . .	77	53
1	„ Verblendung halb- und viertelsteinig (Köpfen): Halbe . . .	55	42
	Viertel . .	55	
1	qm flachseitiges Backsteinpflaster auf Sandbettung mit vergossenen Fugen	32	8
1	„ dgl. mit 12 mm starker Mörtelbettung	30	19
1	„ dgl. in Cementmörtel zu fugen	—	6
1	„ hochkantiges Backsteinpflaster mit 6 mm starken Stofsflugen in Mörtelbettung	56	30
1	„ dgl. ohne Mörtelbettung	—	15
1	qm in der Ebene gemessen $^1/_2$ Stein starkes Tonnengewölbe bis 4 m Spannweite einschl. Hintermauerung	95	70
1	„ dgl. 1 Stein starkes Tonnengewölbe dgl.	190	140
1	„ dgl. $^1/_2$ Stein starkes flach elliptisches dgl.	90	65
1	„ dgl. 1 Stein starkes dgl.	180	130
1	„ $^1/_2$ Stein starkes halbkreisförmiges Kreuzgewölbe einschl. der $1^1/_2$ Stein breiten, 1 Stein hohen Grate	125	90
1	„ $^1/_2$ Stein starkes, flachbogiges Kreuzgewölbe dgl.	95	70
1	„ flachbogiges $^1/_2$ Stein starkes Kappengewölbe ohne Verstärkungsrippen	75	55
1	stgdm freistehendes russisches Rohr 20/20 cm im Lichten mit $^1/_2$ Stein starken Wangen	70	52
1	„ dgl. doppelrohrig	110	80
1	„ dgl. dreirohrig	150	110
1	„ dgl. mit 1 Stein starken Wangen	210	150
1	qm glatter Wandputz 1,5 cm stark	—	20
1	„ dgl. 2 cm stark	—	25

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

	Gegenstand	Steine	Mörtel Liter
1	qm schlichter Façadenputz mit Fugen je nach Tiefe derselben .	—	25—32
1	„ Wandputz auf ausgemauerten Fachwerkswänden	—	20
1	„ Rappputz auf Backsteinen	—	13
1	„ dgl. auf grofsen Bruchsteinen	—	20
1	„ dgl. auf kleinen Bruchsteinen	—	26
1	„ glatter Putz auf halbkreisförmigen Kreuz- oder Tonnengewölben	—	26
1	„ glatter Putz auf flachen oder böhmischen Kappengewölben .	—	20
1	„ einfach gerohrter Deckenputz mit 3 l Gipszusatz	—	17
1	„ doppelt gerohrter Deckenputz mit 4 l Gipszusatz	—	30
1	„ Putz zu schlemmen und zweimal zu weifsen	—	1,1 Kalk
1	„ Gesimsputz in der Profillinie gemessen.	—	45
1000	Biberschwänze böhmisch in Kalkmörtel zu legen	—	720
1000	dgl. nur mit Kalkmörtel zu verstreichen	—	480
1000	Dachpfannen in Kalkmörtel zu legen	—	1200
1000	Hohlziegel dgl.	—	720
1000	dgl. mit Kalkmörtel zu verstreichen	—	350
1	lfdm Kalkleiste am Mauerwerke	—	5
1	„ Firsteindeckung mit Hohlziegeln (40 : 17 : 2 cm)	4	—
	s. auch Dachdeckung.		

Die Materialienberechnung erstreckt sich hauptsächlich 1. auf Maurerarbeiten; zweckmäfsig nach Formular Abb. 6. Für Bruch, Verlust und zur Abrundung 3 bis 5 % Zuschlag, darin enthalten das Material zum Nachputzen. Nebenmaterialien wie Rohr, Nägel, Draht, Gips hier nicht mit aufzuführen, sondern als im Arbeitslohne enthalten zu betrachten. Mörtelmischungen am Schlusse angeben; 2. auf Zimmerarbeiten nach Holzliste, s. Abb. 5; auch wohl 3. auf Werksteine nach Steinverzeichnifs, sowie 4. auf Eisentheile in einem Verzeichnisse gruppenweise zusammengestellt.

massiv bedeutet, dafs ein Gegenstand durchweg aus demselben Stoffe besteht und dafs dieser Stoff nicht zusammengesetzt ist aus mehreren Theilen, z. B. massiv von Holz heifst aus einem gewachsenen, nicht fournierten oder zusammengeleimten Stücke Holz bestehend; auch dafs der Gegenstand nicht hohl ist, sondern voll aus dem gleichen Stoffe besteht, liegt in dem Begriffe. Man spricht ferner von massiv im Sinne des nur aus Stein oder Mauerwerk Bestehenden, z. B. bei Treppen, die massiv heifsen, wenn sie nicht aus Holz oder Eisen bestehen; massive Wände bestehen aus natürlichen oder künstlichen, wenn auch nicht gleichartigen Steinen ohne Holzwerk im Gegensatze zu Fachwerkswänden; in ähnlichem Sinne kann man selbst von massivem Putze sprechen. Für den Techniker liegt weniger der Begriff des Massigen, Klotzigen und Ungebildeten in dem Worte, als der des Unverbrennlichen, Feuersicheren.

Der **Mastix** ist ein gelbliches, wohlriechendes Harz, das zu Firnifs verwendet wird. Man füllte im Mittelalter und später auch die Vertiefungen der Inschriften auf Stein oder Metall damit aus, wobei dann entweder die Buchstaben oder deren Zwischenräume aus Mastix gemacht wurden, sodafs eine Art Niello entstand. Mastixbrote s. Asphalt.

Der **Materialienbedarf** ist die Menge der zur Herstellung eines fertigen Stücks nöthigen Stoffe. Diese Menge ist mit Rücksicht auf Bruch, Verschnitt usw. nicht gleich dem wirklichen Inhalte des Stücks aus den fraglichen Stoffen, s. die Tabelle unter Massenberechnung.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mattiren ist matt machen, was je nach dem Stoffe in verschiedener Weise geschieht, z. B. durch Schleifen bei Glas, durch Anstrich bei Vergoldung. Es geschieht vornehmlich, um die Wirkung der Glanzstellen zu erhöhen oder das Aussehen einer Fläche zu verfeinern.

Der **Matz** ist Käsequark zu Kitt, s. d.

Die **Mauer** ist ein durch Mauern, s. d., entstandener Körper, der zum seitlichen Abschlusse eines Raumes, z. B. eines Gartens, zum Tragen einer (Decken-) Last oder auch zu beiden dient. Benennung je nach Zweck und Stelle als Einfriedigungs-, Brand-, Giebel-, Grund-, Fundament-, Grenz-, Scheide-, Brüstungs-, Futter-, Stützmauer usw., je nach Bauart und Stoff als einhäuptig, s. d., trocken, d. h. ohne Mörtel, als Füll-, Bruchstein-, Haustein-, Ziegelmauer usw., und je nach dem Aussehen als Böschungs-, Rustica-, Bossenquadermauer usw. Nicht eigentlich gemauert sind Wände aus Gufswerk, Pisé usw., die man aber trotzdem wohl auch als Mauern benennt.

Die Standsicherheit einer Mauer an sich ist bedingt durch den Stoff, den Verband und die Stärke. Letztere hängt zumeist ab von der Beschaffenheit des Baugrundes, von dem Stoffe und dem Verbande, von der Ausführung, z. B. ob geböscht oder in Absätzen hergestellt, und der Versteifung, z. B. durch Strebepfeiler, Scheidemauern usw., von der Beanspruchung und der Höhe, Abb.

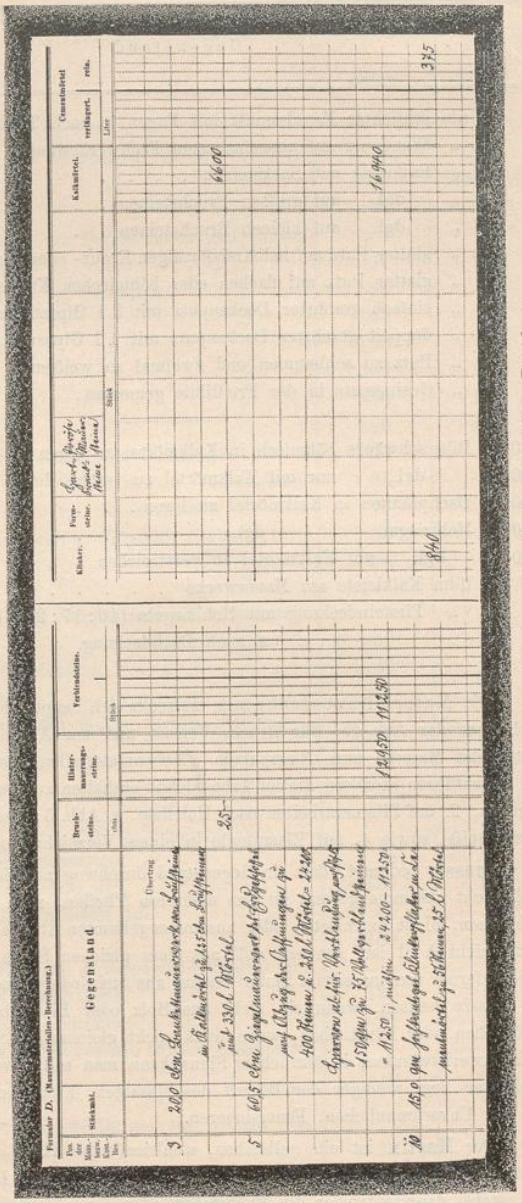
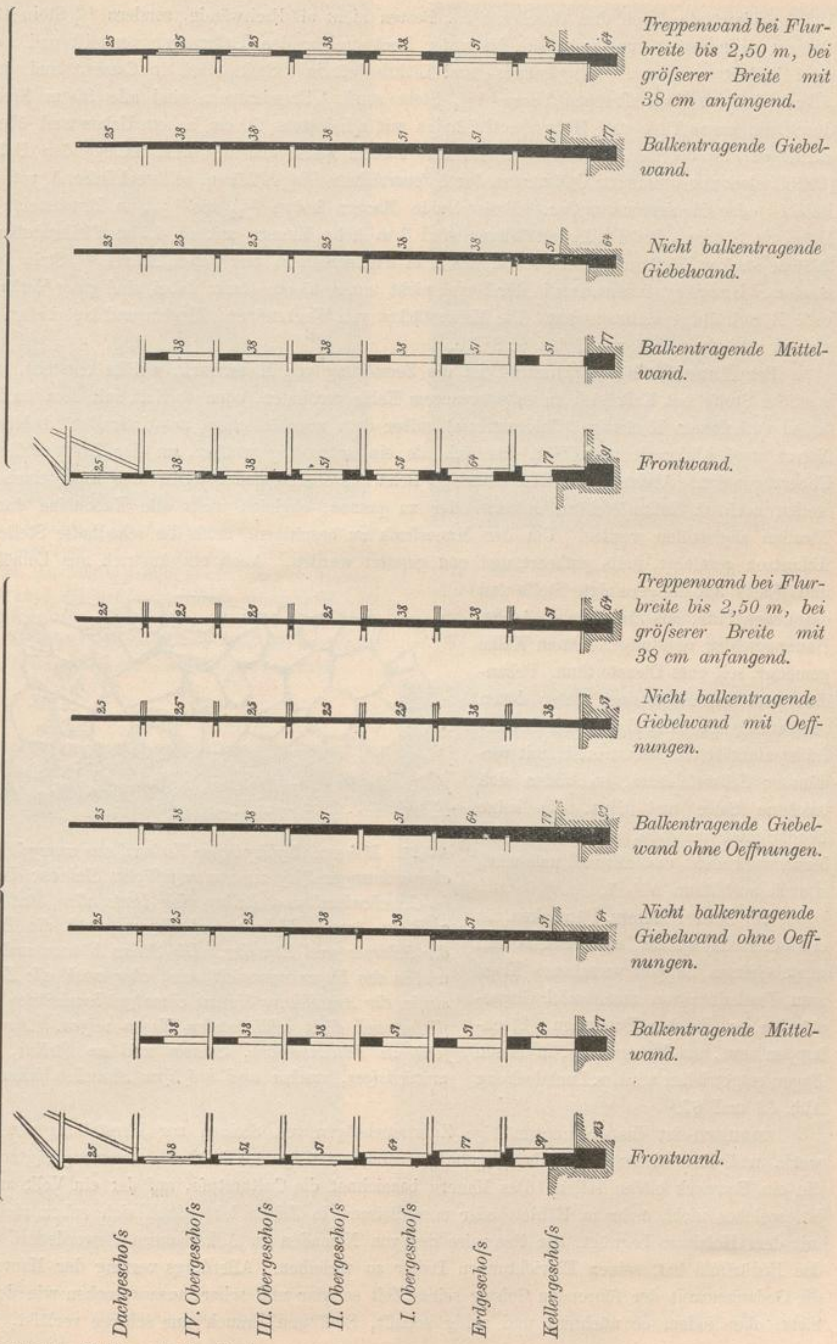


Abb. 6. Massenberechnung. Muster einer Maurermaterialien-Berechnung.

Mauern von 1 Stein Stärke lassen das Regenwasser besonders an der Wetterseite noch durchdringen; $1^1/_2$ Stein starke Mauern sind im Allgemeinen genügend, an der Wetterseite jedoch besser hohl herzustellen. Für zweigeschossige Gebäude gewöhnlicher Art genügt daher eine $1^1/_2$ Stein starke Umfassungsmauer in beiden Geschossen, wobei die Giebel 1 Stein stark durch halbsteinige Pfeilervorlagen verstärkt zu machen sind. Für balkentragende Innenwände solcher Gebäude genügt zwar eine Stärke von 1 Stein, doch schreiben die Baupolizeiordnungen oft $1^1/_2$ Stein vor.

Mauer. *In Berlin baupolizeilich verlangte Mauerstärken in Backstein.*



Die Scheidewände durch drei Geschosse am Besten nicht als Fachwände, sondern $^1/_2$ Stein stark in Cement zu mauern, nur durch die bis unter Decke reichenden Thürzargen versteift und zwischen zwei Balken verspannt. Treppenhaus- und Lichthofwände 1 Stein stark in Cement und gut verankert; bei massiven Treppen besser $1^1/_2$ Stein stark. Brandmauern sind alle 30 m Frontlänge durch die ganze Tiefe und Höhe des Gebäudes mit mindestens 20 cm hohem Ueberstand über Dach anzulegen; im obersten Geschosse mindestens 1 Stein stark und mit dem anliegenden Holzwerke (Dachbinder) nur verankert; Oeffnungen durch feuersichere Doppelthüren, selbstschliefsend, von Eisen-, Rabitz- oder Monierconstruction. Freistehende Mauern haben $^1/_{12}$ bis $^1/_{10}$, in Bruchstein $^1/_8$ der Höhe als Stärke. Bei Pfeilerverstärkung sind 3 m hohe Mauern mit rd. 4,5 m Pfeilerabstand und 2 Stein starken Pfeilern 1 Stein stark, mit 2 m Pfeilerabstand und gutem Mörtel $^1/_2$ Stein stark zu machen. Bruchsteinmauern in der Regel nicht unter 45 cm stark, dabei sind guter Verband und volle Mörtelfüllung vorausgesetzt. Die Mauerstärken von Werksteinen, Ziegeln und lagerhaften Bruchsteinen verhalten sich wie 5 bis 6 : 8 : 10.

Der **Mauerfrafs,** Salpeterfrafs, ist die Zerstörung von Mauerwerk, welche entsteht, wo verwesliche Stoffe mit Kalk sich zu salpetersaurem Kalke verbinden, oder wo Kalk mit dem im Humusboden enthaltenen Kochsalze (Chlornatrium) aufser dem unschädlichen, auswitternden, kohlensauren Natron auch Chlorcalcium bildet, das sich als ein schmutzig weifser, an der Luft zerfliefsender Ueberzug zeigt. Abortsgruben und derartige Behältnisse sind daher weder aus Kalksteinen herzustellen noch in Kalkmörtel zu mauern oder zu putzen, obgleich nicht alle Kalksteine durch die Fäcalien angegriffen werden. Um den Mauerfrafs zu beseitigen, mufs die schadhafte Stelle durch Abkratzen gereinigt, heifs getheert und neu geputzt werden. Auch ein Anstrich aus Leinöl, Pech und Wachs auf die gereinigte Stelle und ein neuer Putz, aus Ziegelmehl, Asche, Hammerschlag und ungelöschtem Kalke gemengt, soll gute Dienste thun. Behandelt man die Kalksteine, unter denen namentlich die mergeligen dem Mauerfrafse zumeist ausgesetzt sind, mit verdünnter Schwefelsäure, so bilden sich trockene Salze und Gips, die keine Feuchtigkeit anziehen, sodafs auch das Mauerwerk nicht ausblüht und nafs wird, s. auch ausblühen Abb. 1.

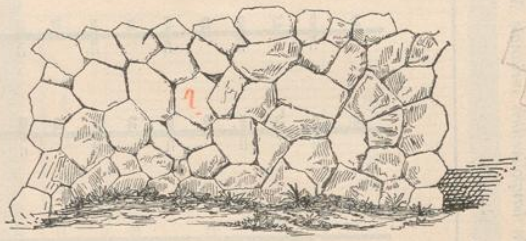


Abb. 1. *Mauern. Kyklopischer Verband aus unregelmäfsigen, aber ordnungsmäfsig zusammengefügten Steinen; ihn zeigen in Griechenland und Italien viele Reste alter Stadtmauern, z. B. in Argos, Mykene und Tiryus, auch die Bauwerke der Pelasger und Etrusker. Die Steine können unbearbeitet und in den Fugen verzwickt sein, aber auch alle Zwischenstufen der Ausbildung bis zu einer gut bearbeiteten Aufsenfläche und dicht schliefsenden Fugen zeigen. Anwendung jetzt zu Futtermauern, Sockeln und an Stellen, die ein urwüchsiges, rauhes und kräftiges Aussehen haben sollen.*

Der **Mauerhaken,** Putzhaken, ist ein einerseits spitzes, andererseits mit umgebogenem Lappen versehenes Eisen zum Festhalten von mancherlei Gegenständen, z. B. der Putzlatten, Blechkappen usw., am Mauerwerke, in dessen Fugen es getrieben wird, s. Dachdeckung Abb. 63 und 67.

mauern ist das ordnungsmäfsige Zusammenfügen von Steinen zur Herstellung von Mauerwerk, und dies wiederum ist das Ergebnifs ordnungsmäfsig und haltbar zusammengefügter Steine, die ein Bauwerk bilden sollen. Das Mauern bezeichnet die Culturstufe, auf der ein Volk angelangt ist, welches nicht mehr in Höhlen oder nomadisirend in Zelten lebt, auch sich schon nicht mehr mit dem Holzbaue begnügt, der Bauweise der von Nomaden zu Ackerbauern Gewordenen, sondern das Bedürfnifs hat, seinen Einrichtungen Dauer zu verleihen. Allerdings vermag der Maurer nicht die Gedankenwelt der führenden Geister seiner Zeit so klar und scharf auszusprechen wie der Steinmetz, aber indem er nüchtern und ruhig schafft, Stoff und Brauch nur schwer verläfst, sie nur

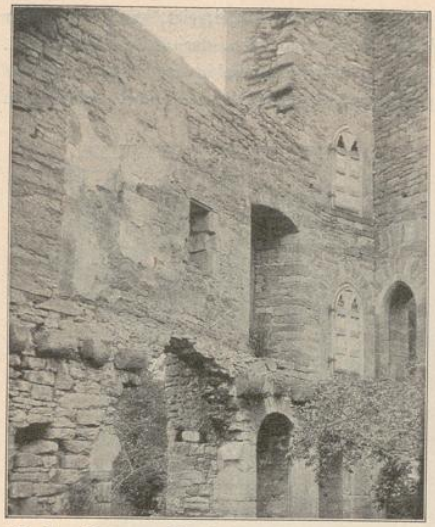


Abb. 2. *Mauern. Bruchsteinverband, bei dem die Steine zwar lagerhaft und gut verzwickt, aber ohne Schichten zu bilden verlegt sind. Zu den Aufsenflächen sind die gröfseren Steine ausgesucht, zu den Kanten der Oeffnungen sind auch vielfach gut bearbeitete Werksteine, für sich versetzt oder in die Bruchsteine gut einbindend verwendet.*



Abb. 3. *Mauern. Bruchsteinverband, bei dem rechts eine Schichtung durch abgleichende Verzwickung angestrebt ist, während links nur das Bestreben, die vielfach recht kleinen Steine lagerhaft zu vermauern, bestanden hat.*

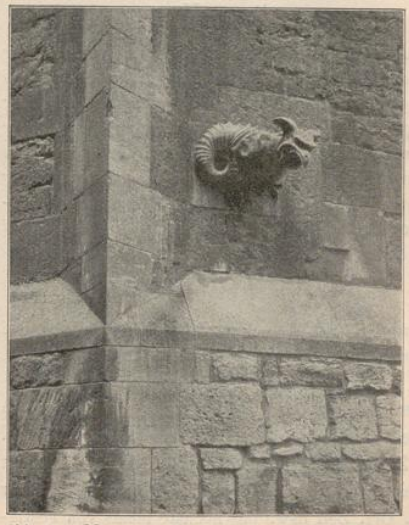


Abb. 4. *Mauern. Bruchsteinverband in lagerhaften Steinen, in die die Werkstücke für die structiven Theile gut einbinden. Zwicker kaum noch bemerkbar.*

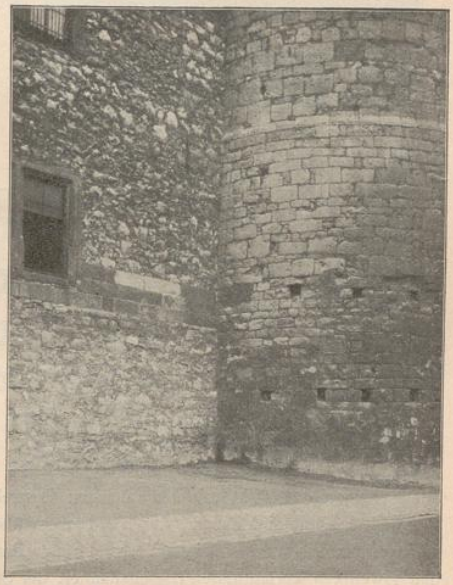


Abb. 5. *Mauern. Bruchsteinverband: links vollfugiges Mauerwerk, dem aus Findlingen ähnlich, rechts grofsentheils bereits geschichtetes Mauerwerk, dem Quaderwerke ähnlich.*

allmählich wechselt, wird sein Thun nicht minder kennzeichnend für den Zeitgeist, wenn auch mehr der breiten Volksmasse als, um einen neuzeitlichen Ausdruck zu gebrauchen, der oberen Zehntausend. Auf jeden Fall ist seine Werkweise aller Orte der Anfang zu monumentaler Gestaltung, und das Mauern kann daher als das Wesentlichste des Bauens überhaupt angesehen werden. Man kann

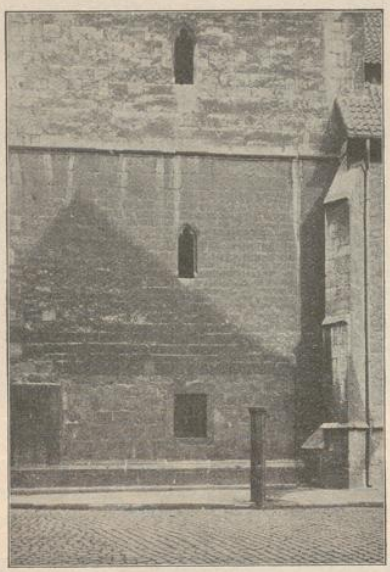


Abb. 6. *Mauern. Bruchsteinverband fast durchweg geschichteten Mauerwerks, an dessen Steinen sich jedoch noch nicht die Löcher der zum Versetzen von wirklichen Quadern ehedem gebrauchten Adlerzange bemerkbar machen.*

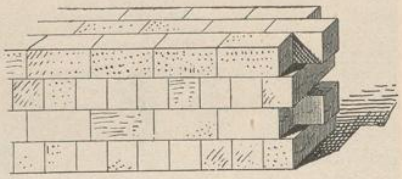


Abb. 7. *Mauern.*

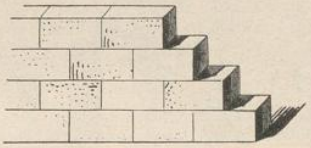


Abb. 8. *Mauern.*

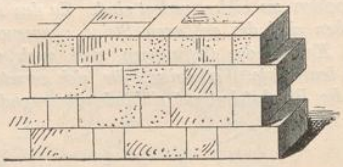


Abb. 9. *Mauern.*

Abb. 7, 8 und 9. *Mauern. Quaderverband für die Dicke eines Steins besteht am Besten aus gleichen, nur als Läufer verlegten Stücken; für die Dicke zweier Steine wechseln Läufer und Binder ab; letztere haben die Länge von zwei Läuferdicken und sind zweihäuptig; für die Dicke von drei Steinen Binderschicht abwechselnd mit Läuferschicht; in dieser drei Steine mit versetzten Fugen neben einander.*

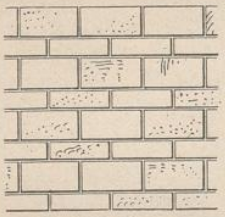


Abb. 10. *Mauern.*

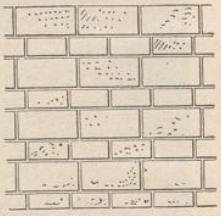


Abb. 11. *Mauern.*

Abb. 10 und 11. *Mauern. Quaderverband bei ungleichen Schichtenhöhen.*

sagen, dafs das Mauern stets mit der Baukunst selber gleich ausgebildet ist, wie diese wiederum auf gleicher Höhe steht mit den höchsten Bestrebungen eines Volkes zu den verschiedenen Zeiten.

Es handelt sich darum, durch ordnungsmäfsiges Zusammenfügen und zugleich durch möglichst geringen Materialaufwand einen Verband unter den Steinen herzustellen, der dem Mauerwerke unter den jeweiligen Verhältnissen (Beschaffenheit der Steine, Ort, Zeit usw.) das höchste Maafs von Festigkeit in sich verleiht. In den weitaus meisten Fällen soll das Mauerwerk Mauern bilden, worauf der Verband Rücksicht zu nehmen hat. Wenn auch anzunehmen ist, dafs zu den ersten Mauern

natürliche Steine gedient haben, so gehen die aus künstlichen doch ebenfalls in die frühesten Zeiten zurück; maafsgeblich ist gewesen, welcher Stoff an einem Orte gerade am Bequemsten oder überhaupt zu haben war. In Mesopotamien und am Nil hat der aus dem Flufsschlamme leicht herzustellende Backstein früh eine grofse Rolle gespielt, wenn man nachher auch zu den Monumental-



Abb. 12. *Mauern. Versetzen von Werkstücken zu Fenstergewänden, zwischen denen hier die Fensterpfeiler in Backstein ausgemauert werden.*

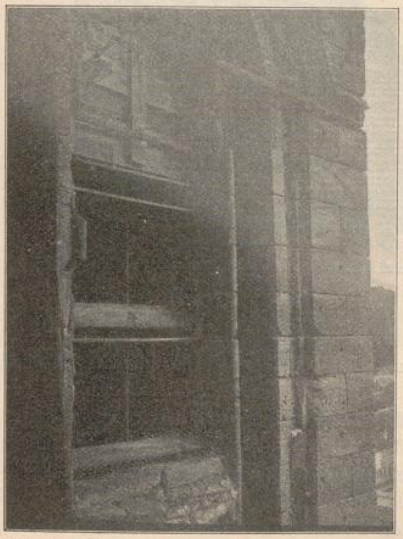


Abb. 13. *Mauern. Mittelalterliche Quader, versetzt mittels Adlerzange, von der auf den Steinen noch die Angriffslöcher sichtbar sind.*

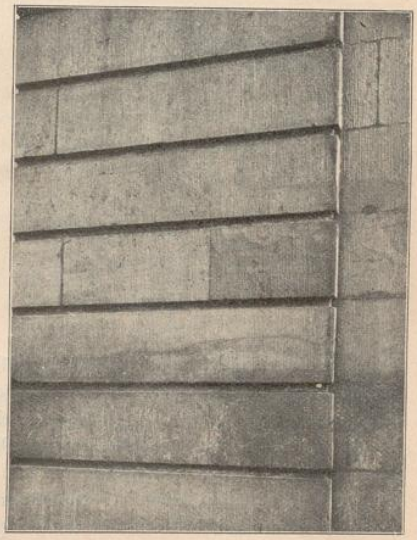


Abb. 14. *Mauern. Quaderverband, bei dem die Stofsfugen nicht auffallen sollen.*

werken dauerhaftere Stoffe herbeizuschaffen gewufst hat; in Griechenland ist weit mehr natürlicher Stein verwendet.

Die natürlichen Steine zeigen an den ältesten auf uns gekommenen, den Pelasgern zugeschriebenen Mauerwerksresten den Verband des Kyklopenmauerwerks, Abb. 1. Jüngere Bauwerke haben den in mehr oder weniger lagerhaften und gut gefugten Steinen hergestellten Verband des Bruchsteinmauerwerks, Abb. 2 bis 6, welches in der Antike wohl nie so wie im Mittelalter für Monumentalbauten verwendet ist, aber in seiner Vervollkommnung zum Quaderwerke wird, Abb. 7 bis 14. Dieses ist fast immer und überall als das edelste Mauerwerk angesehen und daher für die

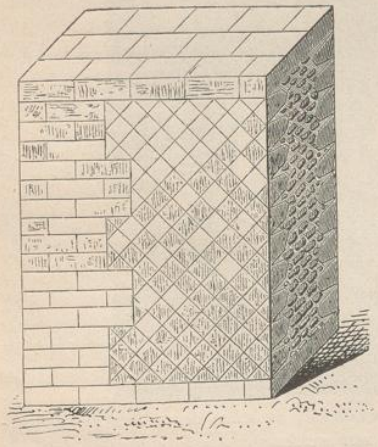


Abb. 15. *Mauern.*

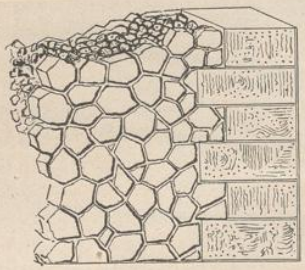


Abb. 16. *Mauern.*

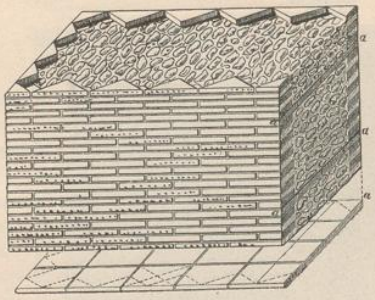


Abb. 17. *Mauern.*

Abb. 15, 16 und 17. *Mauern. Altrömisches Füllmauerwerk, bestehend aus vorzüglich bindendem Mörtel und Steinchen oder Steinbrocken, schichtenweise als Packung in dasselbe gedrückt bezw. leicht gestampft, und zwar Füllung und Schalen immer gleichzeitig ausgeführt, an den Kanten mit verzahntem Backsteinmauerwerke verstärkt und mit Wangen von Netzmauerwerk (15) beiderseits eingefafst. Dieses besteht aus etwa 24 cm langen Tuffsteinen, deren Köpfe übereck stehende Quadrate bilden. Statt des Tuffs auch gebrannte Backsteine (17) und statt der Quadrate auch unregelmäfsige Steinformen (16), sodafs gleichsam das Aussehen eines Kyklopenmauerwerks im Kleinen entsteht. Haltbarkeit nicht grofs; daher bei Einfassung von Ziegeln in gewissen Höhen durchgehende Ziegelschichten a, die das Gufswerk gleichsam in einzelne Mauerklötze theilten.*

Monumentalwerke aller Zeiten bevorzugt. Früh schon, z. B. bei den alten Griechen, findet sich auch Füllmauerwerk, sowie das Netzmauerwerk, Abb. 15, 16, 17; beide sind im Besonderen von den Römern angewandt, da sie den ausgezeichneten Mörtel hatten, der dazu nöthig ist. Römisch ist ferner und bis heute in Anwendung die Weise, ein Bruchsteinmauerwerk in gleichen Höhen mit einigen Ziegelschichten abzugleichen; ebenso findet sich das Fischgrätenmauerwerk, s. Fischgrätenmuster mit Abb., schon bei den Römern.

Als künstliche Steine kommen hauptsächlich die Backsteine in Betracht. Wie der Verband ungebrannter Lehmsteine gewesen ist, die massenweise bei den Babyloniern und Aegyptern verbaut sind, hat keine Bedeutung; nur dafs diese Steine in Mesopotamien mit Asphaltmörtel vermauert und mit Binderschichten von Schilf durchsetzt wurden, sei erwähnt. Zu untergeordneten Bauten

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

haben Lehmsteine auch im alten Rom und sonst allerwärts Verwendung gefunden, wo der Lehm den nächst liegenden Baustoff bildete. Zu Ziegeln gebrannte Mauersteine sind im Alterthume stets nur unter Verkleidung von Putz, Terracotten oder natürlichem Gestein verwendet; sie wurden nicht für würdig erachtet, ihrer Eigenart entsprechend ausgebildet zu werden und sich kunstformal



Abb. 18. *Mauern.*

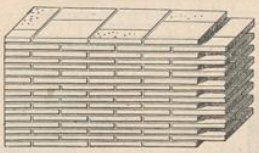


Abb. 19. *Mauern.*

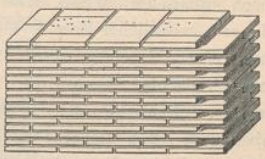


Abb. 20. *Mauern.*

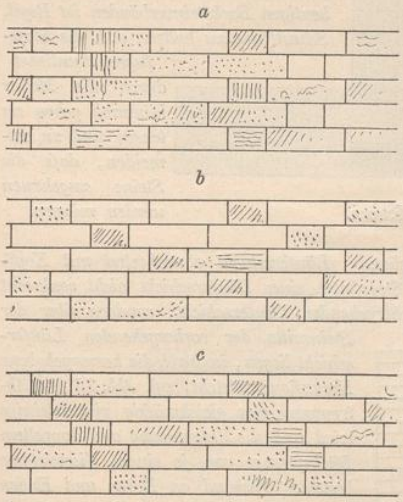


Abb. 22. *Mauern. Frühgothischer, hauptsächlich bis 1350 vorkommender Verband, bei dem in jeder Schicht zwei Läufer und ein Binder abwechseln; über und unter dem Binder nie Fuge sondern stets ein Läufer bei a und b; ursprünglich hauptsächlich zur Einfassung von Füllmauerwerk; a die gewöhnliche Art; b bei unregelmäfsiger Ausführung vorkommend; c oft an runden Thürmen, wobei die glasirten Köpfe ansteigende Linien geben.*

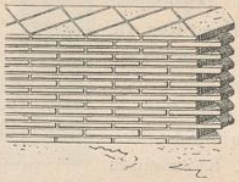


Abb. 21. *Mauern.*

Abb. 18, 19, 20 und 21. *Mauern. Altrömische Ziegelverbände; die Fugen sind nahezu von der Backsteindicke.*



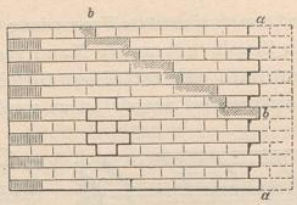
Abb. 23. *Mauern. Spätgothischer, wendischer oder polnischer, besonders von 1350 (im Osten schon früher) bis zur Renaissance vorkommender Verband, aus dem frühgothischen hervorgegangen, aber kaum noch für Füllmauerwerk anzuwenden.*



Abb. 24. *Mauern. Holländischer Verband; ihn bildet abwechselnd eine Kopfschicht mit einer Schicht aus Kopf und Läufer in Abwechselung.*

zu zeigen. Sie gelten den Sklaven gleich als nicht ebenbürtig und ihr Verband, Abb. 18 bis 21, spielt um so weniger eine Rolle, als sie, z. B. bei den Römern, dünne, quadratische oder dreieckige Tafeln bildeten, die zwischen etwa gleich starken Mörtelfugen lagen oder oft nur die Einfassung zu Füllmauerwerk bildeten. Sobald jedoch römische Art durch die germanische, zunächst besonders der Ostgothen und Longobarden, abgelöst wurde, macht sich das auch am Backsteine bemerkbar, der nun durch Formen und Farben ausgezeichnet wird und seine Eigenart in die Erscheinung treten läfst. Unter Karl d. Gr. war jedoch

römische Ziegeltechnik bereits so sehr in Vergessenheit gerathen, dafs Einhard die Ziegelmaafse nach römischer Weise, die sein kaiserlicher Herr noch einmal lebendig zu machen dachte, angeben mufste. Dabei wurden aber auch schon dickere Steine mit bestellt und nachher sind alle Ziegelsteine in Deutschland etwa doppelt so lang wie breit und mindestens ein Viertel der Länge stark gemacht. Der Verband ist an den ältesten Beispielen, z. B. an einem Burgthurme zu Eilenburg, etwa um 1000 errichtet, regellos. An den romanischen und frühgothischen Bauten ist er der in Abb. 22 und nach 1350 der in Abb. 23. Jedoch ist der Verband nicht so streng durchgeführt wie heute bei uns; die Fuge spielt eben keine Rolle in der Gothik. Es werden indessen, weniger zu einer Art Verband als zum Zierathe, oft fischgrätenartige Bandstreifen eingefügt; auch die Stromschicht und Rollschicht kommen schon in diesen mittelalterlichen Verbänden vor. Einen Uebergang zu den neuzeitlichen Verbänden zeigt Abb. 24. Mit der Renaissance kommen die auch schon von den Römern ähnlich angewandten Verbände auf, der Blockverband Abb. 25 und der Kreuzverband Abb. 26 bis 29.



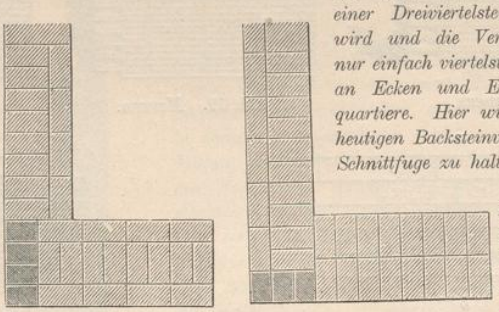


Abb. 25. *Mauern.*

Abb. 25. *Mauern. Blockverband. Dieselbe Läuferschicht wechselt ab mit einer Kopfschicht, wobei die Stofsfugen der Läuferschichten stets senkrecht über einander liegen, sodafs die hervorgehobene Kreuzfigur entsteht, vgl. Abb. 26, die Abtreppung b b eine flache, aus einer abwechselnd Viertel- und einer Dreiviertelsteinlänge bestehende wird und die Verzahnung a a eine nur einfach viertelsteinige ist. Verband an Ecken und Enden durch Dreiquartiere. Hier wie bei allen anderen heutigen Backsteinverbänden ist Regel, Schnittfuge zu halten, d. h. die Stofsfugen thunlichst durch die Mauer hindurch gehen zu lassen und zu vermeiden, dafs die Steine zugehauen werden müssen.*

Abb. 26. *Mauern. Kreuzverband. Läuferschicht abwechselnd mit Kopfschicht, jedoch so, dafs die Stofsfugen einer Läuferschicht nicht senkrecht über den Stofsfugen der vorhergehenden Läuferschicht, sondern über der Steinmitte der vorhergehenden Läuferschicht liegen, wodurch die hervorgehobene Kreuzfigur entsteht, vgl. Abb. 25, die Abtreppung eine gleichmäfsig viertelsteinige wird und die Verzahnung aus doppeltem Rücksprunge von je einem Viertelsteine besteht. Verband an Ecken und Enden der Läuferschichten durch Dreiquartier in Abwechselung mit Dreiquartier und nebenliegendem Kopfe a a.*



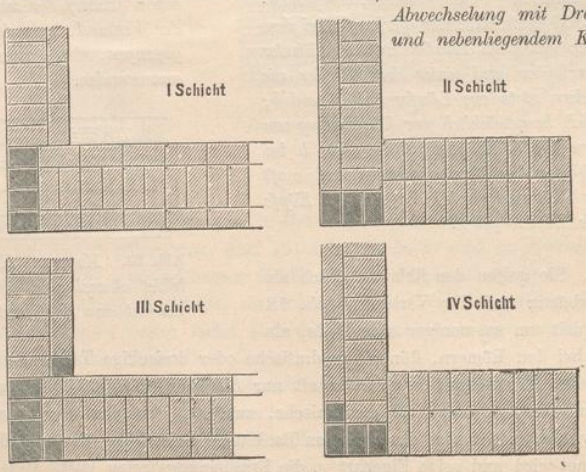


Abb. 26. *Mauern.*

Besondere Arten von Verbänden Abb. 30 und 31. Besonderen Verband hat man für sehr starke Mauern Abb. 32, den Stromverband, für Pfeiler Abb. 33 und 34, für Säulen Abb. 35, für Schornsteine, Abb. s. Schornstein, und für hohle Mauern Abb. 36, 37, 38 und 39; man kann die Rohre hohler Mauern auch schräg gehen lassen, indem man den Wechsel von zwei Läufern und einem Kopfe in den auf einander folgenden Schichten entsprechend verschiebt; ebenso ist das durch Verschiebung des Wechsels von Kopf und Läufer möglich. Halbsteinige Wände und die halbstein starke Ausmauerung von Fachwerksfeldern zeigen nur Läufer. Die Verblendung von Mauern durch Hohlsteine, Verblender, zeigt meist nur Köpfe, die abwechselnd $^1/_4$ und $^1/_2$ Stein tief einbinden, während die eigentliche Mauer meist in beliebigem anderem Verbande ausgeführt ist Ungewöhnliche Mauerstärken wie $1^1/_4$ oder $1^3/_4$ Stein Abb. 41 und 42. Endlich sei darauf hingewiesen, dafs bei Mauern aus Hau- und Backstein der Verband verschieden hergestellt werden kann, Abb. 43 und 44.

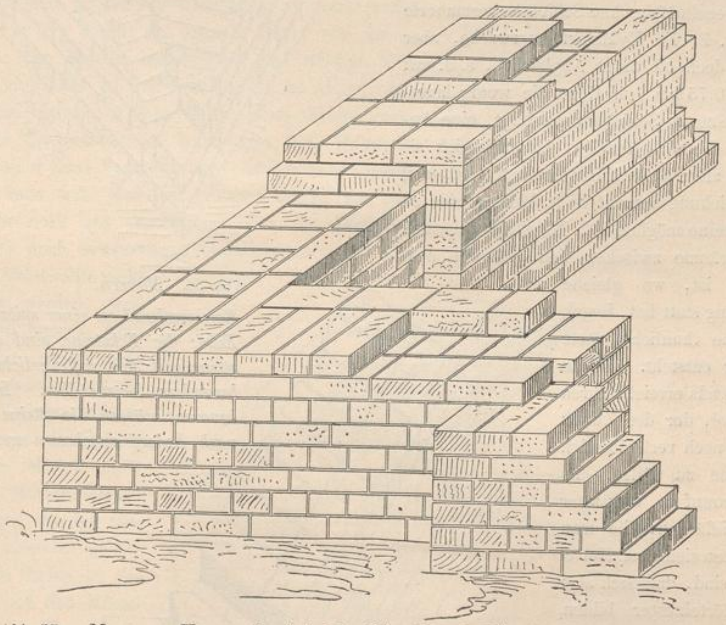


Abb. 27. *Mauern. Kreuzverband bei 1, $1^1/_2$, 2 und $2^1/_2$ Stein starken Mauern, sowie Verbindung an Ecken und Ixeln dabei.*

Das Verbinden der Steine, das eigentliche Mauern, ist zwar mit Rücksicht auf den Stoff nicht gleich, geschieht aber doch nach gemeinsamen Regeln. Der Maurer steht vor derjenigen Seite der aufzuführenden Mauer, die glatt sein soll, also gewöhnlich aufsen. Geht das nicht an, mufs er die glatte Aufsenseite von innen mauern, so nennt man das über Hand mauern. Neben sich hat der Maurer den Kalkkasten, aus dem er die Speise mit der Kelle entnimmt, in dem er sie wohl auch erst noch passender zubereitet, als es von den Kalkmachern geschehen ist, wozu er auch stets sowie zum Annässen einen Eimer mit Wasser und einen Quast zur Hand hat. Je nach dem Verbrauche füllen Handlanger diese Kästen und Eimer wieder, ebenso wie Steinträger die erforderlichen Steine herbeischaffen. Allgemeine Regeln für die Ausführung: Vor allem darf in senkrechter Richtung nicht Fuge auf Fuge treffen, sondern jede Fuge soll so von einem Steine überdeckt werden, dafs dieser die eine Fuge bildenden Steine zusammenhält. Daraus folgt schon, dafs gute und viele Binder

erwünscht sind, die dann da, wo sie nicht durch die Mauer hindurch greifen, zweckmäfsig abwechselnd in die vordere und hintere Mauerflucht gelegt werden. In wagerechter Richtung sucht man durchgehende Schichten zu bekommen, die sich bei gleich grofsen Steinen, z. B. Ziegeln, von selber bilden, bei ungleichen aber künstlich hergestellt werden müssen. Dabei hängt es von der Lagerhaftigkeit der Steine und der Bearbeitung ab, wie weit man gleiche Schichten erreichen kann oder will. Genügenden, ja ausgezeichneten Verband geben selbst unregelmäfsig ohne Schichten vermauerte Steine, z. B. im Kyklopenmauerwerke, aber man hat doch oft durch Abgleichen, s. d. mit Abb., in 0,75 bis 1 m Höhe die wenig lagerhaften Steine zu Schichten vereinigt, eine Anordnung, die sich bewährt hat, obgleich sie nicht von allen für richtig anerkannt wird, weil die Abgleichung nur mit Hilfe kleiner oder zu kleiner Steine möglich ist. Mit kleinen Steinen die Hohlräume zwischen den gröfseren auszufüllen, ist, wo gleiche Vertheilung statt hat, Regel, damit eine thunlichst feste Lagerung entsteht. Solche wird vollends erreicht durch den Mörtel, der den Zweck hat, alle noch verbleibenden Hohlräume zu füllen. Es kommt darauf an, dafs zwar alle Steinflächen, die man nicht aufsen sieht, von Mörtel umhüllt sind, dafs sich aber keine Mörtelnester bilden, d. h. wesentlich über die allgemeine Fugenstärke hinausgehende, schlecht erhärtende Mörtelstücke, an deren Stelle besser ein kleiner ganz ummörtelter Stein läge; denn jeder Stein sollte satt in Mörtel gebettet sein. Der

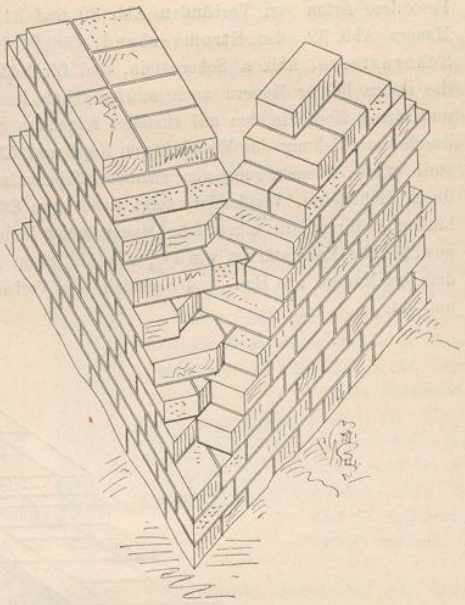


Abb. 28. *Mauern.*

Kreuzverband an einer spitzwinkeligen Ecke; die Ecksteine sind als Formsteine mit dem erforderlichen Winkel besonders herzustellen. Im Maueriinneren müssen die Steine sorgfältig nach Bedarf zugehauen werden.

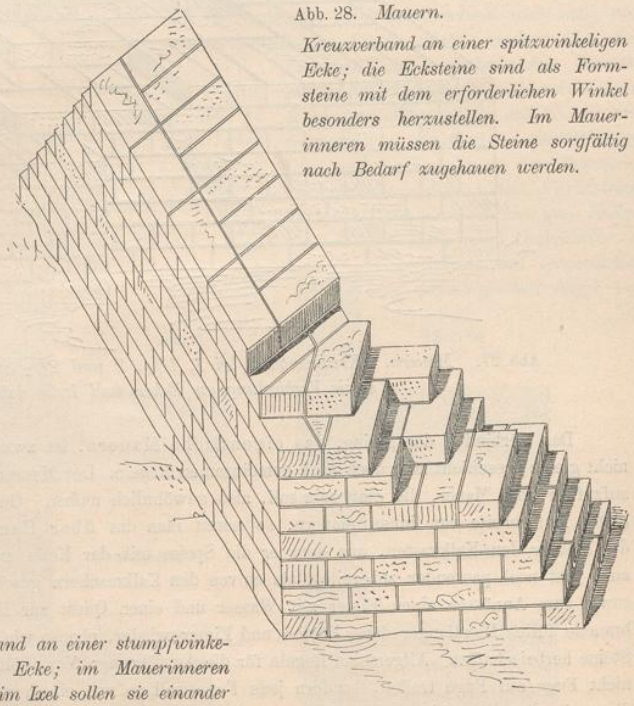


Abb. 29. *Mauern. Kreuzverband an einer stumpfwinkeligen Ecke; Formsteine zur Ecke; im Mauerinneren sind die Steine zuzuhauen; im Lxel sollen sie einander thunlichst überbinden.*

Abb. 29. *Mauern.*

Mörtel selber soll an den Steinflächen gut haften, weshalb die Steine nicht nur rein von Staub, Erde usw., sondern nöthigenfalls auch angenäfst sein müssen. Letzteres bezweckt, dafs die Feuchtigkeit, die der Mörtel zum Abbinden braucht, nicht zu rasch von den trockenen Steinen aufgesaugt wird, dafs vielmehr das Abbinden ungestört vor sich gehen kann. Art und Mischung des Mörtels richten sich nach den Steinen und Zwecken; es sei jedoch bemerkt, dafs grobes Mauerwerk wie das aus Bruchsteinen im Allgemeinen auch Mörtels mit groben Sand- oder Kieskörnern bedarf und dafs für feinere Fugen wie die der gewöhnlichen Ziegel ein Mörtel von feinerem Sande am Platze ist. Ueber Mischungsverhältnisse s. unter Mörtel; hier nur noch die Bemerkung, dafs ein nicht im richtigen Verhältnisse gemischter Mörtel sich zu schwer verarbeitet; zu fetter haftet zu sehr an der Kelle, zu magerer fliefst von ihr zu glatt ab; der Maurer hat deshalb das richtige Verhältnifs gleichsam im Griffe und sorgt im Allgemeinen schon im eigenen Nutzen dafür, dafs keine unangebrachte Sparsamkeit an Kalk statt hat. Dabei ist jedoch reiner Sand Voraussetzung; ist der Sand lehmig, so kann man wohl eine viel gröfsere Menge von ihm im Kalke noch gut verarbeiten, aber die Festigkeit wird denn auch entsprechend vermindert.

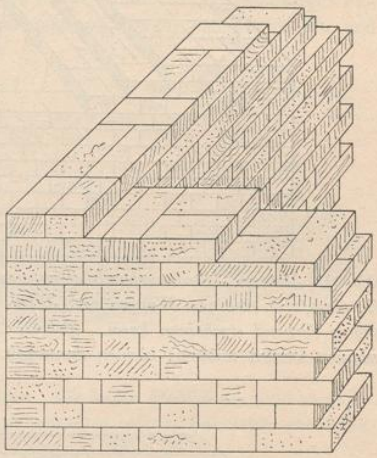


Abb. 30. *Mauern.*

Bei Frost sollte nicht gemauert werden, weil das Mörtelwasser dann nicht nur nicht mehr bindet, sondern auch die vereiste Steinfeuchtigkeit eine innige Verbindung mit dem Mörtel nicht zuläfst; Mörteltheilchen und Steine werden dabei aus einander getrieben. Die Steine zu erwärmen und den Mörtel mit heifsem Wasser anzumachen, ist nicht immer sicher; Salzzusatz bis $1^1/_2\,^0/_0$ ist kaum wirksam, mehr kann dauernde Feuchtigkeit erzeugen. Am Meisten verträgt der schnell abbindende Gips den Frost, am Wenigsten der Cement, s. Mörtel. Neuerdings werden vortheilhaft Glycerin sowie Calcidum dem Mörtel, s. d., beigemengt. In St. Petersburg geschieht das Versetzen von Sandstein bei Frost durch Spiritus mit Seifenwasser statt des Wassers zum Mörtel.

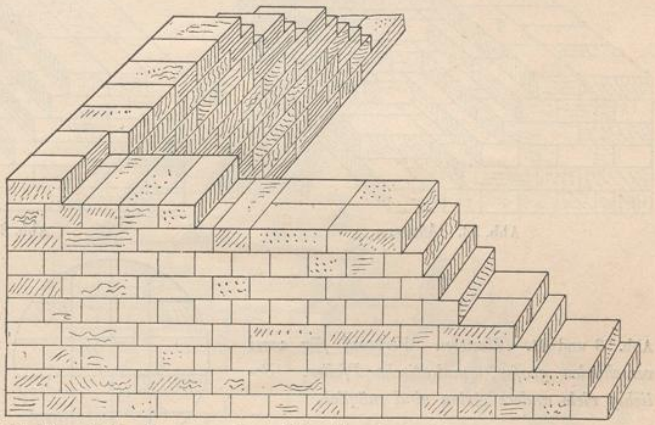


Abb. 30 und 31. *Mauern. Zwei Beispiele, dafs sich noch andere Verbände ermöglichen lassen, die allerdings den Maurern nicht geläufig und nur in besonderen Fällen am Platze sind. Abb. 30 ist der nach 1350 bis zur Renaissance übliche.*

Wohl zu beachten ist, dafs das Mauerwerk sich setzt bezw. schwindet, d. h. in Folge der eigenen Schwere sowie der Nachgiebigkeit des Bodens und des Mörtels in senkrechter Richtung um ein gewisses Maafs kleiner wird, s. schwinden. Gleichmäfsiges Setzen, besonders für Mauer-

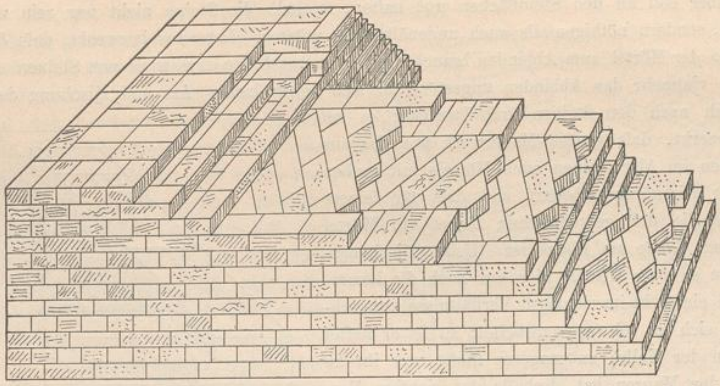


Abb. 32. *Mauern. Stromverband bilden umwechselnd schräg, etwa unter 45° laufende Steinschichten, die eingefafst sind von Wangen in Läufer- oder Kopfreihen, sodafs aufsen Kreuz-, Block- oder jeder andere Verband erscheinen kann. Mehrere Stromschichten, zu denen die Steine theilweise schräg angehauen werden müssen, können dann mit gewöhnlichen Schichten abwechseln.*

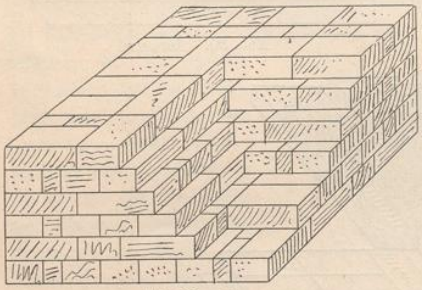


Abb. 33. *Mauern.*

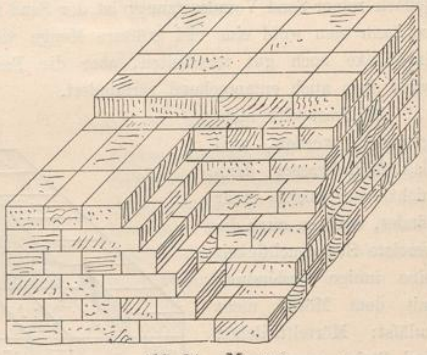


Abb. 34. *Mauern.*

Abb. 33 und 34. *Mauern. Verband für zwei verschieden grofse, quadratische Pfeiler. Beliebig viele andere Arten sind möglich.*

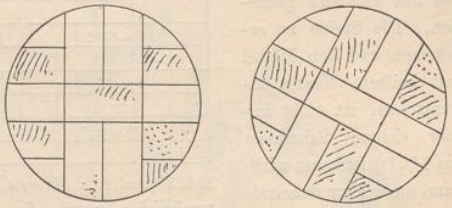


Abb. 35. *Mauern. Verband zu Säulen; die Schichten können beliebig paarweise oder alle wechseln; die Steine sind als Formsteine zu liefern oder müssen rund behauen werden, wobei dann die rauhe Aufsenfläche einer Verkleidung durch Putz bedarf. Beliebig viele andere Arten sind möglich.*

Abb. 35. *Mauern.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

werk aus verschiedenen Stoffen, ist anzustreben. Daher gleichzeitige Ausführung der Mauern zu empfehlen, Verzahnungen und Abtreppungen zu vermeiden. Mörtelmenge im Mauerwerke bei lagerhaften Bruchsteinen 30 bis 35%, bei Backsteinen 25 bis 30%, bei Quadern höchstens 10%.

Im Besonderen ist über das Mauern in den verschiedenen Stoffen Folgendes zu bemerken: Quader werden eigentlich nicht vermauert, sondern versetzt, zumal wirkliches Quadermauerwerk schon durch den Verband, nöthigenfalls noch durch besonderen Fugenschnitt, Abb. 46 bis 49, und

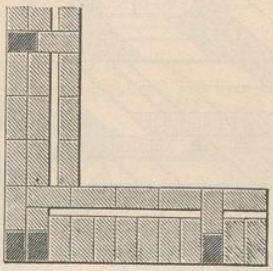


Abb. 36. *Mauern.*

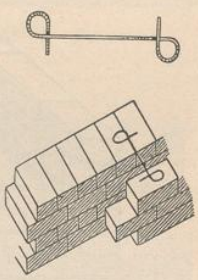


Abb. 37. *Mauern.*

Abb. 36 und 37. *Mauern. Verband für hohle Mauern, wie er gewöhnlich gemacht wird, aber durchaus nicht anzurathen ist. Die Luftschicht liegt besser mehr nach aufsen, weil dann gerade das stärkere Mauerwerk innen liegt, wo der stärkere Druck ist und wo es nicht feucht wird. Mauern mit 6 cm Luftschicht haben nicht mehr die übliche Stärke. Der Verband für Rohbau wird wegen der Binder ungeeignet, weil die Binder meist gehauen und, so weit sie in die Aufsenwandung eingreifen, getheert werden müssen, damit die Feuchtigkeit der Aufsenwand durch die Binder nicht auf die innere Wand übergeleitet werden kann. Die beiden Wandungen nach amerikanischer Art durch Einlagen starker Drähte statt durch Binder zu verankern, scheint mindestens gekünstelt.*

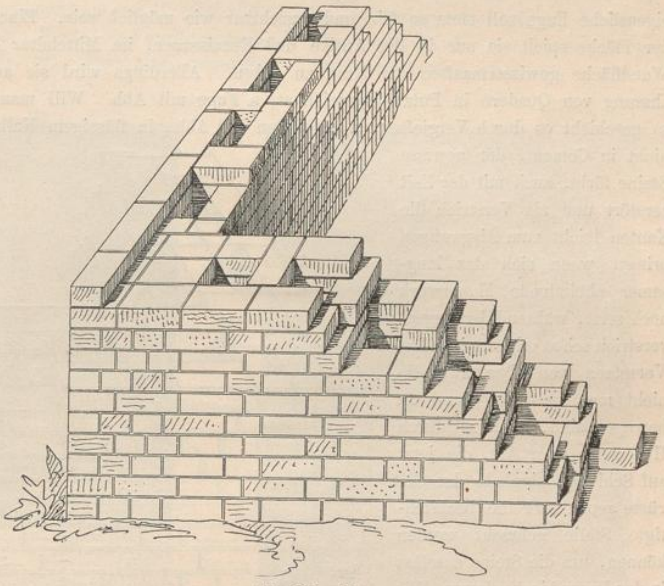


Abb. 38. *Mauern.*

Abb. 38. *Mauern. Verband für hohle Mauern, wie er rathsam ist, bestehend aus zwei Läufern und einem Kopfe, die sich wiederholen, aber in den Schichten keinen eigentlich frühgothischen Verband geben. Es bilden sich Rohre, deren Luft mit einander in Verbindung steht durch die ohne Mörtel zu belassenden Stofsfugen vor den inneren Binderköpfen. Die Wandungen sind in sich fester und zu einem festeren Gesammtmauerwerke verbunden als nach Abb. 36. Kein Stein braucht gehauen zu werden. Die Backsteinmauerstärken bleiben gewahrt. Theeren der Binder unnöthig, da die ungefüllten Stofsfugen an den inneren Binderköpfen ein unmittelbares und die Luft der Rohre ein mittelbares Aufsaugen der äufseren Feuchtigkeit durch die Binder verhindern, indem die Nässe an den Seitenflächen der letzteren verdunstet. Schliefslich ist noch von Vortheil, dafs die Mauer an jeder beliebigen Stelle, z. B. als Auflager unter Balken und Trägern, in eine volle verwandelt werden kann und dafs sich unschwer eine Wandung im Verbande verstärken läfst, s. auch Abb. 39.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

durch Dübel, Klammern, Anker haltbar gemacht, Abb. 50 bis 53, ohne Mörtelausfüllung und Verstrich der Fugen bleiben sollte. Die Steine der feinsten Werke sind auf einander geschliffen, z. B. Säulentrommeln antiker Bauten, bei starkem Drucke sind sie, um das Abplatzen der Kanten zu verhindern, auf Bleiplatten versetzt, aufserdem verdollt und verklammert. Wohl wird oft die Fugenlinie absichtlich hervorgehoben durch einen Kantenschlag, durch Bossen, Façetten usw., aber die

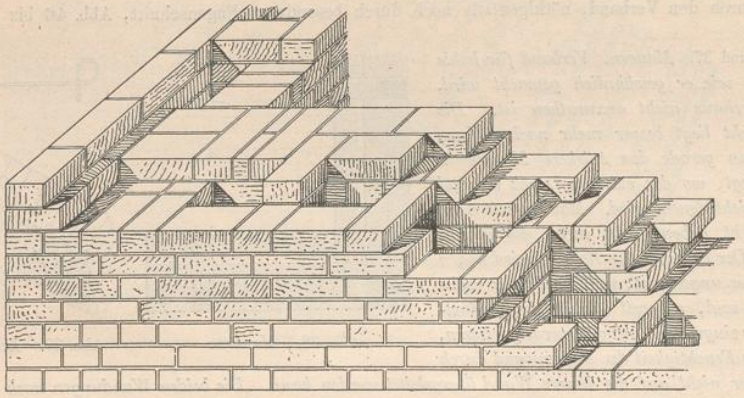


Abb. 39a. *Mauern.*

eigentliche Fuge soll stets so fein und unsichtbar wie möglich sein. Eine Rolle für das Aussehen der Fläche spielt sie nur in der Antike und Renaissance, im Mittelalter kaum mehr, als um der Wandfläche gewissermaafsen ein Korn zu geben. Allerdings wird sie auch hier bei der Nachahmung von Quadern in Putz ausgezeichnet, s. Fuge mit Abb. Will man die Quaderfugen füllen, so geschieht es durch Vergiefsen, s. ausgiefsen mit Abb., in flüssigem Kalk- auch wohl Gipsmörtel, nicht in Cement, der gewisse Steine färbt, auch mit der Zeit zerstört und als Verstrich die Kanten leicht zum Absprengen bringt, wenn sich das langsamer abbindende Mauerwerk noch setzt, während der Fugenverstrich schon erhärtet ist. Das Versetzen von Quadern, die nicht mehr mit der Hand zu bewegen sind, geschieht durch Hebezeuge aller Art, die jetzt auf Schienen oberhalb der Gerüste genau über die beabsichtigte Stelle gebracht werden können, um die Steine daselbst in das Lager hinabzulassen. Bis zum 14. Jahrhunderte war, um die Steine in geeigneter Weise mit dem Hebezeuge zu verbinden, der Wolf, s. Kropfeisen mit Abb., im Gebrauche, dann

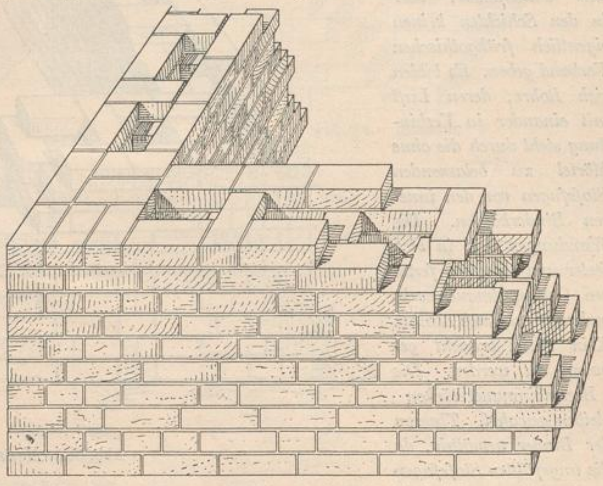


Abb. 39b. *Mauern.*

Abb. 39. *Mauern. Verband für hohle Mauern, ähnlich dem der Abb. 38, aber a mit Verstärkung der inneren Wandung zu 1 Stein Dicke, b mit schräg laufenden Rohren.*

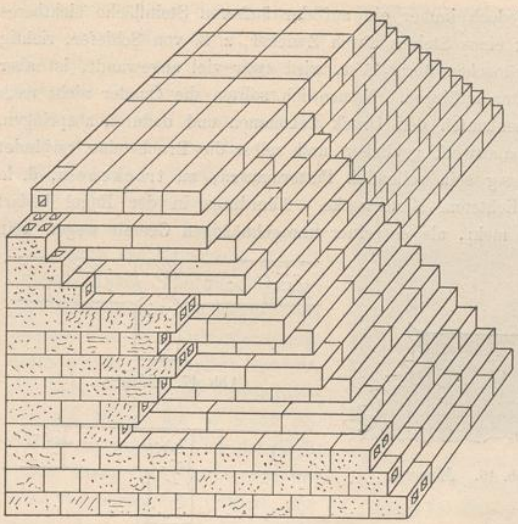


Abb. 40. *Mauern. Verband nur aus Köpfen, wie ihn das Verblendmauerwerk zeigt, das meist aus hohlen Steinen besteht und schichtenweise abwechselnd $^1/_2$ und $^1/_4$ Stein tief in die Hintermauerung einbindet. Hierbei sind auch ungewöhnliche Mauerstärken wie $2^1/_4$, $3^3/_4$ Stein usw. anwendbar.*

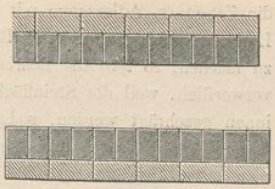


Abb. 41. *Mauern.*

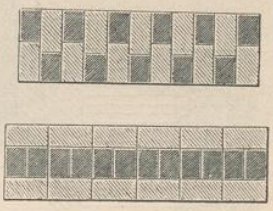


Abb. 42. *Mauern.*

Abb. 41 und 42. *Mauern. Verband zu $1^1/_4$ und $1^3/_4$ Stein starken Mauern; dabei sind Dreiquartiere nöthig, die besonders hergestellt oder aus ganzen Steinen zugehauen werden müssen.*

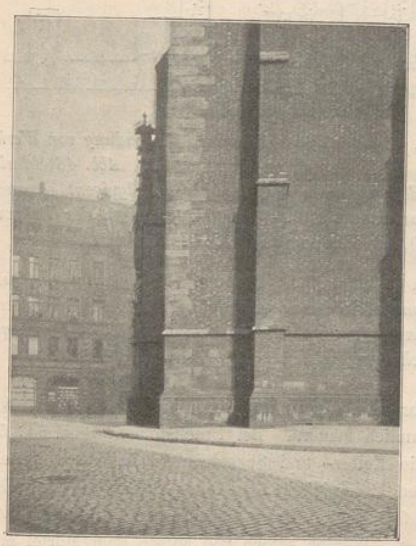


Abb. 43. *Mauern.*

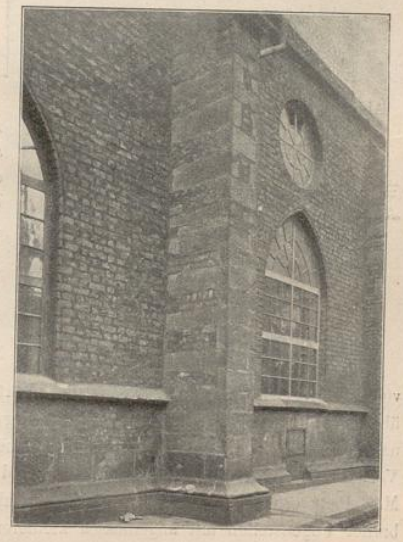


Abb. 44. *Mauern.*

Verband zwischen Haustein und Backstein; spätmittelalterliche Ausführung; die Quader greifen tief in das Ziegelmauerwerk ein, das hier nicht immer sorgsam behandelt ist.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Zange, s. Adlerzange mit Abb., die jedoch immer ein auf der äufseren Steinfläche sichtbares Loch, Abb. 13, hinterläfst. Die Lagerung eines Steines durch Zwicker, z. B. von Schiefer, richtig zu machen, so fern die Bearbeitung zu wünschen übrig läfst, wird zwar viel angewandt, ist aber verwerflich, weil die Steinflächen nicht ganz aufliegen. Namentlich sollten die Quader nicht nach innen geschrägt werden, sodafs die Aufsenkanten den Druck bekommen und dadurch abspringen. Ohne Mörtel ist auch das alte Kyklopenmauerwerk geblieben und selbst die Bruchsteine verbindet man unter Umständen, z. B. bei durchlässig sein sollenden Futtermauern, zu trockenem, d. h. mörtellosem, aber wohl durch Moos gedichtetem Mauerwerke. Allerdings in der Regel bedarf gerade der Bruchstein des Mörtels um so mehr, als er seiner unregelmäfsigen Gestalt wegen kein

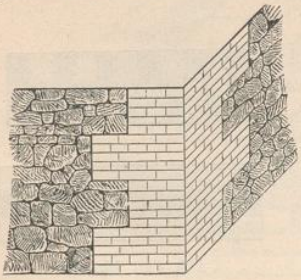


Abb. 45. *Mauern. Verband zwischen Backstein und wenig lagerhaftem Bruchstein. Ersterer zur verstärkenden Einfassung des Bruchsteingemäuers.*

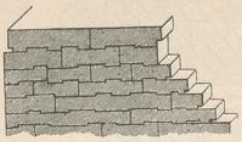


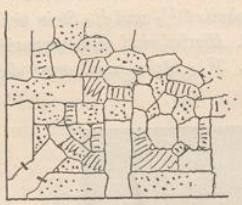
Abb. 46. *Mauern.*



Abb. 47. *Mauern.*



Abb. 48. *Mauern.*



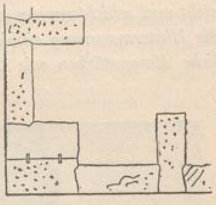


Abb. 49. *Mauern.*

Abb. 46, 47, 48 und 49. *Mauern. Verbindung von Werkstücken durch besonderen Fugenschnitt. Abb. 46 Schnitt durch den Unterbau des Tempels zu Agrigent (s. auch unter auskragen Abb. 4 das Hauptgesims des Palazzo Strozzi), die übrigen stellen Quaderverblendung dar.*

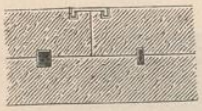


Abb. 50. *Mauern.*



Abb. 51. *Mauern.*

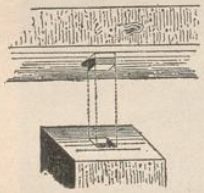


Abb. 52. *Mauern.*

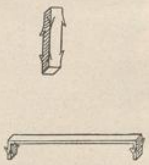


Abb. 53. *Mauern.*

Abb. 50, 51, 52 und 53. *Mauern. Verbindung von Quadern durch Klammern und Dollen. Abb. 51 Schwalbenschwanzform, Abb. 52 Steindollen, Abb. 53 Form gewöhnlicher aufgehauener Klammern und Dübel.*

volles Lager hat, und erst, wenn auch Mörtel verbraucht wird, nennt man bei Bruchsteinen, wie überhaupt bei Steinen, die Zusammenfügung vornehmlich mauern. Bei Bruchsteinen, Abb. 54, 55 und 56, aus denen fast immer die Fundamente, die Keller- und Sockelmauern bestehen, ist ein Verlegen der von Staub, Thonansätzen und anderen Unreinigkeiten befreiten Steine in ein volles Mörtelbett erforderlich, damit jeder Stein allseitig fest liegt. Dazu dient ferner das Auszwicken breiter Fugenstellen mit angemessen kleineren Steinen. Werden solche von aufsen dem Mörtel eingedrückt, so hat das nicht nur den Zweck der Verzierung, sondern auch dafs der Mörtel nicht reifst, Abb. 57. Der Mörtel soll wegen der verhältnifsmäfsig grofsen Hohlräume Kieszusatz haben und möglichst steif verbraucht werden, sodafs er die Hohlräume gut füllt und die Steine nicht zum „Schwimmen“ bringt. Es versteht sich, dafs die Steine möglichst lagerhaft gebettet, nicht auf

Spalt gestellt, und dafs sie so oft eingebunden sein müssen, wie ihre Beschaffenheit und die beabsichtigte Festigkeit des Mauerwerks es verlangen; auch im Inneren mufs ein Verband durch Binder, die die einbindenden Köpfe überdecken, stattfinden. Zu vorgeschichtlichen Vertheidigungsmauern findet man wohl quer durch das Mauerwerk gelegte hölzerne Anker, Abb. 58, 59 u. 60, auch Holzeinlagen anderer Art verwendet, aber die Haltbarkeit ist dadurch nur auf kurze Zeit erreicht, um dann in Folge der Vergänglichkeit des Holzes um so mehr gefährdet zu werden. Ist das Holz durch Brand zerstört, so ist ein Theil der Steine wohl verglast, wodurch dann das viel umstrittene Schlackenmauerwerk entstanden ist. Auf keinen Fall darf sich eine Mauer in zwei Aufsenmauern und einen Kern dazwischen trennen, wodurch schon die Eigenlast des höher hinaufgeführten Mauerwerks die an sich zu schwachen Schalen oder Wangen zum Ausbiegen bringen würde; dabei ist zu bedenken, dafs der Kern nicht gleichzeitig mit den Schalen abbindet, weil ihm der Luftzutritt fehlt, sondern weich bleibt, sich also noch immerfort setzt, wenn der Mörtel der Schalen bereits erhärtet ist und ihr Mauerwerk sich nicht mehr setzt. Man thut daher gut, Mauerwerk von beträchtlicher Stärke, z. B. das grofser Kirchthürme, mit senkrechten, schornsteinrohrartigen Luftkanälen zu versehen, die etwa 50 cm von den Aufsenflächen und unter sich entfernt sind, damit dem Mörtel die zum Abbinden nöthige Luft zugeführt wird, was etwa 25 cm tief von den Kanalwandungen ab geschieht.



Abb. 54. *Mauern in Bruchstein für Fundamente. Die Höhenlage wird mittels Latte und Wasserwage bestimmt; vorn Ausfüllung des Mauerinneren durch passende Steine in vollem Mörtel.*

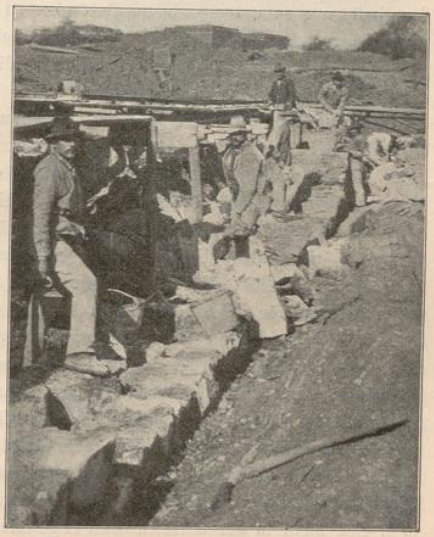


Abb. 55. *Mauern in Bruchstein. Die Enden werden zuerst mit Abtreppung hochgemauert; dazwischen wird gerade das Mauerwerk ausgefüllt, Kalkkästen und Wassereimer zum Annässen stehen auf der Mauer.*

Mauerwerk, durchweg aus natürlichen Steinen bestehend, ist besonders zu Wänden für Wohnungen unzweckmäfsig, da es schwitzt, d. h. durch den Niederschlag der Luftfeuchtigkeit bei Witterungswechsel an der Oberfläche nafs wird. Mauern in ganzer Stärke aus Quadern herzustellen, würde auch zu kostspielig. Daher in der Regel nur Verblendung von natürlichen Steinen mit Backsteinhintermauerung. Es versteht sich, dafs dabei nicht nur gutes Einbinden und genügende Verankerung, sondern auch das ungleiche Setzen der beiden Theile, Verblendung und Hintermauerung, beachtet werden müssen. Um das stärkere Setzen

einer Hintermauerung, z. B. aus Backsteinen, zu verringern, sind enge Fugen in verlängertem Cementmörtel auszuführen und die Schichtzahl ist den Höhen der Verblendungsschichten thunlichst anzupassen. Meistentheils mufs dafür gesorgt werden, dafs die natürliche Feuchtigkeit besonders von Sandsteinen auf die Hintermauerung nicht übergeht. Quader sind daher an den Stellen, wo sie mit Backsteinen in Berührung kommen, zu theeren. Das ist auch bei Mauern nöthig, in denen Sandsteine zu den Simsen usw. und Backsteine zu den Flächen zusammen verwendet werden. Die in die Backsteine von den Sandsteinen überführte Feuchtigkeit verursacht unansehnliche Stellen und schliefslich auch Verwitterung sowie Abfallen des Putzes. Bei Bruchsteinwänden verwendet man eine halbsteinige Backsteinverblendung innen gegen die umschlossenen Räume zu, um die Feuchtigkeit unschädlich zu machen. Doch mufs die Verblendung, wiewohl mit getheerten Bindern den Bruchsteinen verbunden, noch durch eine Luftschicht davon isolirt werden.



Abb. 56. *Mauern in Bruchstein. Abtreppung einer Pfeilerecke; die Steine sind lagerhaft und einander gut überbindend in volles Mörtelbett verlegt.*

Unter dem Mauerwerke aus künstlichen Steinen ist das von Luftziegeln, als zu wenig dauerhaft, nur zu untergeordneten Gebäuden zu verwenden. Als Verband kann einer der Backsteinverbände genommen werden, als Mörtel nur Lehm. Alle aus Kalk, Sand, Cement u. dgl. neuerdings gefertigten Bausteine, von denen noch keiner gehalten hat, was die Reclame über ihn ausposaunte, werden wie Sandsteine vermauert bezw. versetzt.

Gebrannte Backsteine, die selbst bei dem Mauerwerke aus natürlichen Steinen nicht wohl zu entbehren sind, werden in scharfsandigem Kalkmörtel vermauert, wenn nicht die Herstellung eines festen Klotzes den Cement- oder die Forderung von Undurchlässigkeit für Wasser den Asphaltmörtel verlangen. Die Steine von Staub frei zu halten, sie anzunässen, an heifsen Tagen und für hydraulischen Mörtel sie sogar durch Eintauchen sich vollsaugen zu lassen, ist nöthig, da trockene Steine dem Mörtel sogleich das Wasser zum Abbinden absaugen. Bei Klinkern, die kein Wasser annehmen, können jedoch leicht durch zu viel Nässe die Steine „schwimmen“, d. h. sich nicht in der beabsichtigten Lage mit dem Mörtel verbinden lassen. Regel ist, für jeden einzelnen Stein die nöthige Mörtelmenge mit der Kelle auszubreiten und in sie hinein den Stein, an dessen eine Seite der Maurer den nöthigen Mörtel für die eine Stofsfuge abgestrichen hat, so hinzulegen, dafs

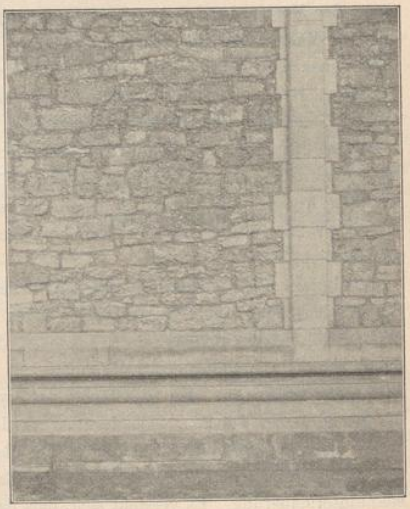


Abb. 57. *Mauern in Bruchstein. In den Fugenmörtel sind viele kleine Steine eingedrückt, damit der Mörtel nicht reifst und die Fugenlinie belebter wird.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

er ohne viel Schieben, Rütteln oder Klopfen mit der Kelle die Lage einnimmt, in der er bleiben soll; das ist also gewöhnlich die wagerechte, bei der die Vorderfläche genau in der Mauerflucht liegt, wenn es sich um einen aufsen sichtbaren Stein handelt; der Stein mufs aber auch den Verband und die einmal angenommene Fugenstärke wahren. Zugleich sollen sich die Fugen füllen, ohne dafs zu viel Mörtel dabei heraus quillt, der mit der Kelle abgestrichen wird. Handelt es sich um hohle Fugen, d. h. solche, die von der Ansichtsseite her auf 1 bis 2 cm tief ohne Mörtel bleiben sollen, so mufs demgemäfs das Mörtelbett hergestellt werden oder ein nachträgliches Auskratzen stattfinden. Letzteres ist auch erforderlich, wenn, z. B. bei Verblendern, die Ausfugung nachträglich und in gefärbtem Mörtel geschehen soll; Mörtelbrocken und Staub sind dann durch Auskratzen und Annässen gut zu beseitigen. Ausfugung nicht in Cement, der Risse bekommt und weifsen Ausschlag an den Steinkanten und in den Fugen hervorbringt. Fetter Kalkmörtel wird rissig, daher am Besten hydraulischer Kalk. Nicht zu billigen ist es, gleich für mehrere Steine den Mörtel auszubreiten, wobei die Steine dann hastiger und daher weniger sorgsam verlegt werden; diese Art, gepaart mit Nachlässigkeit im Verbande, findet sich wohl



Abb. 58. *Mauern.*

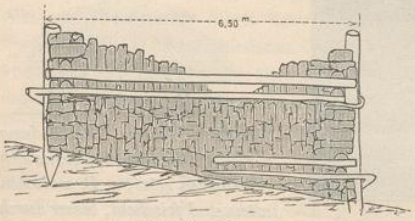


Abb. 59. *Mauern.*



Abb. 60. *Mauern.*

Abb. 58, 59 und 60. *Mauern. Verband der Ringwallmauer des Altkönigs im Taunus. Roh geordnete Steine sind durch Pfähle und Holzanker zusammengehalten gewesen.*

da, wo man keine so gut aussehenden Steine hat, dafs sie ohne Verputz bleiben können. Wichtig ist, dafs die Backsteinschichten stets und durchweg in gleicher Höhe durchgeführt werden. Deshalb läfst man von den tüchtigeren Maurern zuerst die Ecken abgetreppt unter Anwendung von Richtscheit, Loth und Wasserwage genau nach Maafslatten und gut eingelothet, Abb. 61, um Rüstungshöhe aufmauern, damit man die Schichten dann nach der Schnur mauern kann, die an Nägeln straff befestigt von einer zur anderen Ecke gezogen wird und die Höhenlage der jeweilig zu mauernden Schicht angiebt. Verzahnung an Stelle der Abtreppung für spätere Zufügungen ist wegen des ungleichen Setzens verschiedenzeitigen Mauerwerks weniger zu empfehlen. Wo es angeht, z. B. zwischen altem und neuem Mauerwerke, kann man mit Verfalzung, Abb. 62, mauern, sodafs das Setzen der Theile ohne Schaden ungleich geschehen kann; die Fuge zwischen den Theilen bleibt dabei sichtbar.

Wie bei jedem anderen Mauerwerke bleibt, wenn nicht Luftkanäle angelegt werden, das Innere stärkerer Mauermassen, z. B. an Thürmen und Pfeilern, länger weich als etwa 25 cm tief vom Aeufseren her. Es setzt sich noch lange Zeit, wenn das Aeufsere bereits erhärtet ist, wodurch besonders die Steine ausspringender Theile wie der Dienste (Christuskirche in Hannover) abspringen. Es ist für gleichmäfsiges Abbinden und somit gleiches Setzen auch hier zu sorgen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Dem Schnee, Regen und Froste darf frisches Mauerwerk nicht über Winter ausgesetzt sein; daher Abdeckung durch Theerpappe, Bretter oder mindestens vier Schichten loser Backsteine. Steine, die freistehend überwintert haben, halten die Nässe lange fest und sind daher nicht überall verwendbar; daher auch Schutz der Steinstapel durch Abdeckung nöthig. Backsteinmauerwerksflächen können mittels Bürsten und stark ($^1/_2$ bis $1\,^0/_0$) verdünnter Salzsäure abgewaschen werden, wenn der verwendete (Verblend-) Stein die Säure überhaupt verträgt, d. h. nicht fleckig wird oder abblättert. Reichliches Nachspülen mit reinem Wasser erforderlich. Bei Musterung Vorsicht, da schachbrettartige Anordnung die Schichten wie in Wellenlinien gemauert erscheinen läfst.

In Backstein führt man, nach Abb. 38 und 39, hohle Mauern auf, um durch die Luftschicht das Durchdringen von Feuchtigkeit zu verhindern und die Wärmeleitungsfähigkeit noch zu verringern, sodafs die Zimmer im Winter warm und im Sommer kühl sind. Die Hohlräume in den Wänden sind durch vergitterte, unten und oben angebrachte Oeffnungen zu lüften, jedoch so mäfsig, dafs bei Sturm kein Geheul in den Wänden entstehen kann. Gewöhnlich beide Oeffnungen nach aufsen, auch die obere wohl in den Dachboden mündend. Ueber die Lüftung, die dadurch entsteht, dafs man die untere Oeffnung nach innen, die obere nach aufsen münden läfst, sind die Ansichten getheilt; ebenso darüber, ob die Luftschicht geschofsweise abzuschliefsen oder besser durch alle Geschosse zu führen ist, sowie ob sie zweckmäfsiger näher nach aufsen oder innen gelegt wird. Von Bedeutung ist das kaum, wenn nicht besondere Umstände die Entscheidung für eine solcher Arten bedingen. Hohle Mauern sollten schon deshalb mehr, als es geschieht, hergestellt werden, weil sie schneller völlig austrocknen, sodafs auf ihnen nicht jene Schimmelpilze entstehen können, die sich auf nicht völlig trockenen Wänden, z. B. unter den Tapeten, so leicht bilden, wenn sie mit leicht gährenden organischen Stoffen (Leimfarbe, Kleister) überzogen sind und Lüftung und Bestrahlung nicht genügen.



Abb. 61. *Mauern in Backstein. Das Anlegen einer genau einzulothenden und abzuwiegenden Ecke als Lehre für die nach der Schnur nachzufügenden Schichten; links ist Abtreppung, rechts Verzahnung für den Anschlufs belassen.*



Abb. 62. *Mauern. Verbindung zwischen Mauerwerk, welches sich verschieden setzt, z. B. zwischen altem und frischem, besser durch den Falz a als durch Verzahnung oder Abtreppung, weil sich die Theile dabei unabhängig von einander setzen können.*

Freistehende Mauern und im Freien stehende Pfeiler sowie dünnwandige Thurmhelme aus Backstein halten sich nicht, da sie durchfrieren können, wobei der Mörtel sich lockert und von den Steinen löst. Oefteres Ausfugen allein schützt, sofern überhaupt die Steine selber nicht zerfrieren.

mauerrecht heifst der Mörtel, der die für den jeweiligen Zweck und mit Rücksicht auf die Eigenschaften der verwendeten Stoffe richtige Verdünnung hat, der sich also beim Mauern mit der Kelle leicht verarbeiten läfst.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Mauerstein** wäre eigentlich jeder zur Herstellung von Mauern geeignete natürliche oder künstliche Stein. Es wird jedoch gewöhnlich nur der gebrannte Ziegelstein darunter verstanden, sofern er zum Mauern dient, also im Gegensatze steht zum Dachstein, der auch ein natürlicher oder künstlicher sein kann, gewöhnlich aber als gebrannter Ziegel gedacht wird.

Die **Mauerung** nennt man ein Mauerwerk in Bezug auf seine Entstehung. Das Mauerwerk, welches ein Maurer hergestellt hat, kann gut sein, aber wie er es hergestellt hat, die Mauerung selber, nicht gerade empfehlenswerth, weil sie z. B. zu umständlich, zu wenig haushälterisch usw. gemacht wurde. Allerdings fällt dieser Unterschied oft wenig ins Auge, z. B. wenn es sich um die Ausmauerung eines Trägers, eines Gefachs u. dgl. oder um die Einmauerung von Balkenköpfen, Consolen u. dgl. handelt, weil dabei Ausführung und fertige Arbeit nicht wohl verschieden sein können.

Das **Mauerwerk**, Gemäuer, ist das Ergebnifs des Mauerns, bildet also in der Regel Mauern, kann aber auch in einem beliebig gestalteten Mauerkörper zu mancherlei Zwecken, z. B. zu Fundamenten, bestehen. Seine Festigkeit hängt aufser von dem Stoffe hauptsächlich vom Verbande der Steine ab. Die Regeln für diesen und somit für die Entstehung des Mauerwerks selber kann man sich aus dem Bestreben hervorgegangen denken, einem etwa zur Vertheidigung aufgeführten Walle — auch wohl einer Böschung — von Erde oder von regellos zusammengeschütteten Steinen dadurch mehr Halt zu geben, dafs man ihn zunächst mit besser geordneten und namentlich senkrechte Flächen bildenden Steinen einfafste. So entstand das Kyklopenmauerwerk, dem bald ein nicht mehr ganz regelloses, sondern aus Läufern und Bindern gemischtes Bruchsteingemäuer gefolgt sein dürfte, weil man die Wichtigkeit planmäfsiger Ordnung in der Vertheilung der Leistungen auf die einzelnen Steine erkannte. Namentlich führte dann Erkenntnifs von der Bedeutung guter und vieler Binder für die Festigkeit zu den verschiedenen Verbänden und läfst sich besonders in denen des Backsteinbaues verfolgen. Hier zeigen die ältesten Werke jedes Volkes einen regellosen Verband, der dann aber eine je nach den örtlichen Verhältnissen anders gestaltete Ordnung annimmt. Bei uns, wo der Backsteinbau im Mittelalter die höchste Ausbildung erfuhr, ist dem nur an wenigen Beispielen erhaltenen regellosen Verbande der gefolgt, welcher nach zwei Läufern einen Kopf als Binder zeigt, um das oft nur in Füll- oder Gufswerk bestehende Innere zu festigen. Darauf ist jedoch die Zahl der Binder durch den Verband von je einem Läufer in Abwechselung mit je einem Binder vermehrt, sowie das Innere selbst damit auch gefestigt, und endlich ist durch die Verbände der Neuzeit die Mauer überall ganz aus Backstein geworden und zur höchst möglichen Festigkeit gediehen.

Benannt wird das Mauerwerk je nach dem Stoffe als Quader-, Bruchstein-, Feldstein-, Ziegel-, Sandstein-, Kalksteinmauerwerk usw. und je nach der Art der Ausführung mit Unterabtheilungen wie geschichtetes Bruchsteinmauerwerk, dessen Schichten gleich hoch durchgehen, aber unter einander ungleich hoch sein können, Bahnenmauerwerk, das Abgleichungen hat, Trocken- oder Dahlmauerwerk, welches mörtellos ist oder doch nur mit Moos u. dgl. gedichtete Fugen hat, hammerrechtes Mauerwerk, das in der Ansichtsfläche mit dem Hammer roh bearbeitete Steine zeigt, Gufs-, Pisé- und Beton- oder Konkretmauerwerk, welche Arten aus Lehm oder aus Steinbrocken mit Mörtelgufs bestehend als ein eigentliches Mauerwerk nicht angesehen werden können, usw. Für den Begriff des über der Sockelhöhe befindlichen Mauerwerks hat sich namentlich in Kostenanschlägen die Bezeichnung aufgehendes Mauerwerk eingebürgert, dem das Sockel-, Fundament-, Giebelmauerwerk usw. gegenübersteht.

Der **Maurer** ist der Handwerker, welcher zu mauern versteht. An vielen Orten pflegt er das Putzen, Pflastern, ja auch das einfache Anstreichen und ähnliche Arbeiten mit auszuführen. Gewöhnlich bildet sich der Maurer für einen Stoff besonders aus, sodafs es Ziegel-, Bruchstein-, Hausteinmaurer giebt, und selbst besondere Putzer, die den gesammten Putz eines Gebäudes in Akkord zu übernehmen pflegen, giebt es.

maurisch ist die Bauweise, welche der arabischen auf der pyrenäischen Halbinsel folgte. Sie bildete sich heraus, als 1085 und 1090 das seitens der Christen bedrohte abendländische Kalifat

mohammedanische Stämme aus Nordafrika zu Hilfe rief und diese sich dann selber zu Herrschern machten. Die so entstehende Mischung ursprünglich asiatischer Weise mit nordafrikanischer, und das Hinzukommen normännisch-romanischer Formen aus der vielfachen Berührung mit den Christen sowie längere Beziehungen zum griechischen Kaiserreiche liefsen das Besondere des maurischen Stils entstehen. Er fand seine völlige Ausbildung im 12. Jahrhunderte und blieb auch noch nach 1232, wo die Herrschaft der über das Meer gekommenen Herrscher aufhörte, in Ausübung. Das Königreich Granada hat bis gegen 1400 die am Meisten vollendeten Werke dieses mit dem 15. Jahrhunderte endigenden Stils hervorgebracht. Über diese, unter denen sich auch besonders viele Ingenieurbauten finden, s. arabisch. Erwähnt sei hier nur noch einmal als das grofsartigste maurische Bauwerk das etwa zur Hälfte erhaltene Schlofs Alhambra in Granada, welches alle Stileigenheiten gut erkennen läfst, die rechteckigen Umrahmungen, die gestelzten Spitzbogen auf äufserst dünnen Säulen, die Stalaktitengewölbe, die Flächenbekleidung mit Azulejos, die Linienspiele des Ornaments usw.

Das **Mausoleum** ist ein grofses Grabdenkmal, das die Gebeine eines Verstorbenen oder der verstorbenen Glieder einer Familie birgt, sei es in einer Gruft mit einem würdigen Kapellenraume darüber, sei es in diesem Raume selber, wo dann monumentale Sarkophage die Leichen zu bergen pflegen. Der Name ist hergenommen von dem Grabmale des Königs Mausolus zu Halikarnafs, s. griechisch.

Das **Medaillon** bezeichnet die kreisförmige oder ovale Einrahmung eines gewöhnlich mit einem figürlichen oder anderen Hochbilde oder auch einer Malerei gefüllten Feldes.

Der **Meifsel** ist ein prismatisches Eisen mit einer Schneide vorn, mittels der Gegenstände abgeschlagen werden, z. B. Eisenstäbe vom Schlosser, oder sich Löcher in Gegenstände einschlagen lassen, z. B. Zapfenlöcher in Bauhölzer, Grundvertiefungen für Reliefs usw.; auch zum Abarbeiten und zur Formgebung mancher Gegenstände namentlich von Steinmetzen und Bildhauern wird der Meifsel gebraucht. Gewisse Meifsel bestehen nur aus einem Eisen, z. B. bei den Steinmetzen, bei denen man das Werkzeug deshalb auch gewöhnlich einfach Eisen nennt, s. Abb. zu Kantenschlag, Beizeisen und Bossen. Ferner bei den Schlossern, die sich des Schrot-, Hart- oder Kaltmeifsels, auch wohl des Kreuzmeifsels, zum Durchschlagen und Abschroten des Eisens bedienen. Beide Handwerker müssen einen Hammer oder Schlägel verwenden, um den Meifsel wirksam zu machen, während Tischler, Zimmermann, Holzbildhauer Meifsel mit hölzernem Griffe verwenden, die auch oft nur durch Stofsen oder Drücken mit der Hand genügend angetrieben werden können, s. Abb. unter Stechbeutel und Einstemmen. Die Benennungen sind nicht nur für die bestimmten Zwecke verschieden, sondern auch örtlich schwankend.

Die **Mennige**, der Mennig, ist die Bezeichnung für 1. Bleimennige, einer rothen Mineralfarbe, s. Farbe, die auch zu Kitten, Glas und Glasuren verwendet wird, 2. Eisenmennige, gleichfalls einer rothen Mineralfarbe, s. Farbe, die ebenso zu Kitt, vornehmlich jedoch als Anstrich zum Schutze des Eisens gegen Rost dient.

Der **Mergel** ist ein inniges Gemenge von Thon mit kohlensaurem Kalk oder Dolomit, als verschiedenfarbige erdige oder schieferige Gesteine vorkommend, besonders oft zur Cementherstellung geeignet. Arten je nach dem vorherrschenden Gehalte als Kalk-, Thon-, Kiesel-, Dolomit- (bis 40% Magnesiagehalt), Stink- (mit Bitumengehalt), Gipsmergel benannt. Bruchsteine liefert der harte, kalkreiche Steinmergel, Kupfer der Kupfer- oder Mergelschiefer, Dünger die lose Mergelerde, Bausteine der porige Mergeltuff.

merovingisch s. fränkisch.

messen s. Maafse.

messern nennt man die Zusammenfügung von Brettern oder Bohlen mit Hochkantflächen, die schräg geschnitten sind, damit man durch die Fugen nicht anders als schräg auf- und abwärts sehen kann. Es geschieht besonders bei Planken, s. d. mit Abb., und Bretterverschlägen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Messing**, der Gelbguſs, ist eine Legirung von Kupfer und Zink. Je nach dem Mischungsverhältnisse (und etwaigen Zusätzen besonders von Blei) sind die Eigenschaften andere und besondere Benennungen im Gebrauche, z. B. bei etwa 80% und mehr Kupfer Tombak, bei nur 43% Kupfer Weiſsmessing. Im Allgemeinen giebt eine Vermehrung an Zinkgehalt eine hellere, mehr gelbe Farbe und macht die Legirung härter, spröder und leichter schmelzbar, während Kupfervermehrung ein mehr rothes Aussehen giebt und das Messing weicher, feinkörniger und dehnbarer macht. Es schmilzt bei etwa 920° C. Spec. Gew. für Blech 8,52 bis 8,62, für Draht 8,49 bis 8,73, für Guſs 8,7. Es oxydirt schwerer als Kupfer, ist auch flüssiger und erhält beim Erkalten weder Blasen noch Poren. Es läſst sich kalt schmieden, strecken, walzen, zu Draht ziehen und, mit etwas Bleizusatz hergestellt, auf der Drehbank bearbeiten. Das spröde kristallinische gegossene Messing kann durch Glühen und Erkalten sowie durch Walzen, Hämmern usw. feinkörnig, faserig und geschmeidig werden.

Aus Legirungen mit vielem Kupfer macht man besonders Schmucksachen, aus solchen mit mittlerem Gehalte an Kupfer Blech, und die mit wenig Kupfer geben Guſswaren, z. B. Schilder, Drücker, Rollen, Knöpfe, Leitungshähne und Ventile; gewalztes, gehämmertes oder getriebenes Messing giebt Beschläge. Blech im Handel als Rollenmessing 0,12 bis 0,40 mm stark, 0,46 bis 0,12 m breit und durchschnittlich 6,5 m lang; als Bugmessing auch in Tafeln gebogen 0,3 bis 2 mm stark, 0,18 bis 0,26 m breit und 1 bis 5,5 m lang; als Tafelmessing 1 bis 17 mm stark, 0,3 bis 0,65 m breit und verschieden lang. Das geschlagene Messing $^1/_{90}$ mm stark ist das unechte Blattgold oder Rauschgold. Geglühter Draht wird luftweich, ungeglühter lichtweich genannt; 10,18 bis 0,49 mm stark; bis 1,5 mm starke Sorten heiſsen Musterdrähte, die stärkeren Scheibendrähte.

Das **Metall** bildet eine der beiden Gruppen chemischer Elemente, deren andere die Metalloide oder Nichtmetalle ausmachen. Die Metalle unterscheiden sich von den Nichtmetallen durch Undurchsichtigkeit, Metallglanz, Geschmeidigkeit und bessere Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität. Die edlen, durch Schmelzen sich nicht ändernden Metalle wie Gold, Silber, Platin haben nicht die Bedeutung im Bauwesen wie die unedlen, die beim Schmelzen sich ändern und entweder als weiche, wie Zinn und Blei, vor dem Glühen schmelzen, oder als harte vor dem Schmelzen glühen, wie Eisen, Kupfer usw. Quecksilber allein ist gewöhnlich flüssig und wird erst bei —40° fest. Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Blei, Aluminium und die Legirungen (Bronze, Messing usw.) aus Kupfer, Zink, Zinn, Blei usw. sind für die Bautechnik besonders von Werth.

Der **Meterstock** ist ein Maafsstab, s. d., in Metertheilung, wie der Zollstock in Zollen. Natürlich kann ersterer auch Centimeter- und Millimeter-Theilung haben und letzterer auch noch in Fuſse und Linien getheilt sein, doch sagt man nicht Centimeter- oder Fuſsstab, ja es hat sich in der Praxis sogar der Name Zollstock für den handlichen Meterstock erhalten.

Die **Metope** ist derjenige Theil des dorischen Gebälks, s. d. mit Abb., welcher zwischen zwei Triglyphen liegt und gewöhnlich von einer etwas zurücktretenden Reliefplatte geschlossen ist oder zur Aufstellung von Schmuckstücken, z. B. Waffen und Weihgeschenken, dient.

mexikanisch ist die Baukunst der in Mexico nach einander herrschend gewesenen Völker, der Olmeken von etwa 1000 v. Chr. bis ins 7. Jahrhundert n. Chr., der Tolteken bis ins 11. Jahrhundert und der Azteken vom Ende des 12. Jahrhunderts bis zur Unterjochung durch die Spanier, die am Ende des 15. Jahrhunderts alleinige Herren des Landes waren, s. alle diese.

Das **Mezzanin** oder Mezzanine s. Entresol und Geschoſs.

mg = das Milligramm = 0,001 g, s. Maafse.

Der **Migalet** ist im Gegensatze zum Minaret die stärkere, im Grundrisse immer quadratische Art der an den Moscheen vorkommenden Thürme, mit einem kleinen, schlanken Aufbaue über einer Plattform endigend.

Das **Mikrosol** von Rosenzweig & Baumann in Cassel ist ein neues Mittel gegen den Hausschwamm. Es bildet eine grünliche, an feuchten Thon erinnernde, sauer reagirende Masse, leicht löslich und von unbedeutendem Geruche. Es wird in zweiprocentiger Lösung auf Holz oder die mit

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kalk gestrichenen Wände gebracht und bringt schon nach 10 Minuten das Absterben der Pilze hervor. Als Imprägnirung, um dem Entstehen der Pilze vorzubeugen, ebenfalls geeignet, zumal es Geruch und Farbe kaum beeinträchtigt.

Der **Minaret,** Minareh, Minar, Menar und Menareh, ist im Gegensatze zum Migalet die schwächere Thurmart bei den Moscheen. Der Grundrifs hat verschiedene Formen. Im Aufbaue fehlt nie oben ein Umgang, von dem herab der Muhaddin die Gebetstunden auszurufen hat.

Das **Mineralith** s. Magnesitplatte.

mm = das Millimeter = 0,001 m, s. Maafse.

Das **Möbel,** unnöthigerweise auch wohl halb französisch Meubel geschrieben, die Mobilie, ist jedes bewegliche Einrichtungsstück der Gebäude, z. B. Tisch, Stuhl, Bank, Schrank, nicht aber ein Geräth oder Werkzeug und nicht ein unverrückbarer Einbau, z. B. ein steinerner freistehender Levitensitz, ein steinerner Altar oder Taufstein. Alle diese Arten sind jedoch Stücke der Kleinarchitektur, unter der man freilich vielfach nur die feststehenden Ausstattungsstücke wie Sacramentshäuschen, Springbrunnen, Ruheplätze usw. verstanden wissen will.

Der **Model,** Modul, modulus, ist die Maafseinheit, nach welcher man in älteren Büchern die Verhältnisse antiker Architekturen angegeben findet, die aber jetzt wohl nirgend mehr gebräuchlich ist. Er beträgt den unteren Halbmesser der Säule eines Bauwerks, nach dem sich dann die übrigen Verhältnisse der Säulenordnung entsprechend richten. Der Modul selbst wird zu 30 partes oder Minuten angenommen, um so auch die kleineren Glieder usw. bestimmen zu können.

modern ist eigentlich neuzeitlich und somit jedes Bauwerk nach dem Mittelalter; allein man begreift darunter jetzt besonders die Erzeugnisse allerneuester Zeit, deren Kunstformen also noch keinem historisch benannten Stile angehören. Man hat auch entsprechend der Bezeichnung die Antike das Wort die Moderne gebildet, doch dürfte dessen Einbürgerung noch nicht völlig gelungen sein. Moderne Bestrebungen treten natürlicherweise immer in Gegensatz zu den bisherigen, aber wohl selten, vielleicht nur zur Zeit der Entstehung der Renaissance, sind sie so revolutionär gewesen wie jetzt. Die neuen Ideen, die aus den das gesammte Leben umgestaltenden Erfindungen der Jetztzeit entstanden sind — gemeint sind namentlich die Verwerthung der Kohle, des Dampfes, der Elektricität usw. —, haben unter anderem nicht nur zu neuen Constructionen, z. B. in Eisen und Cement, geführt, sondern auch zu den neuesten Kunstformen, die, sie mögen so eigenartig und unverständlich sein, wie sie wollen, doch unzweideutig sich in Widerspruch mit allen vorherigen setzen, um dem bis jetzt noch nicht Dagewesenen formalen Ausdruck zu verleihen. Freilich die willkürlichen, nicht aus der Construction als der Seele eines Baues herausgewachsenen, also auch nicht den Zeitgeist aussprechenden Formen werden schwerlich zu einem neuen Stile, oder, sagen wir, zu einem neuen Schönheitsbegriffe führen, sondern nur die, welche an die bisherigen anknüpfen. In der Kunst wie im Leben giebt es keine sprungweise Entwickelung, dort wie hier entstehen neue Formen nur auf Grund der alten und aus ihnen heraus mit derselben Naturnothwendigkeit wie die jeder Pflanze.

mohammedanisch s. islamitisch.

Der **Mönch** ist der oben liegende Dachziegel bei der mittelalterlichen Dachdeckung in Mönch und Nonne, s. Dachdeckung Abb. 18a und b. Ferner nennt man so die feste, durch einen senkrechten Stiel gebildete Unterstützung des Kreuzungspunktes der Gratbogen eines Kreuzgewölbes. Dieser Stiel darf den Schlufsstein jedoch nicht erreichen, damit sich derselbe bei dem Abrüsten nicht an ihm aufhängt; auch mufs der Lehrsparren jedes Lehrbogens oben an dem Mönche herabgleiten können, wenn ausgerüstet wird. Endlich heifsen so die Spindel einer Wendeltreppe und der Kaiserstiel, s. d., bei Thurmhelmen und Kegeldächern.

Die **Monierbauweise** ist eine für viele Zwecke geeignete Construction, die darauf beruht, dafs Eisen und Cement sich gut zu einem Körper verbinden, der dann die Zugfestigkeit des Eisens und die Druckfestigkeit des Cements hat. Die Verwendung geschah zunächst und hauptsächlich zu Decken und Wänden, wurde dann aber auf viele andere Bestandtheile ausgedehnt und hat wohl schliefslich die Entstehung der Verbundkörper veranlafst, s. d.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Je nach der Beanspruchung sind Drähte, Rundeisen oder Profileisen von Cement mehr oder weniger stark zu einer Decken- oder Wandplatte zu umhüllen. Gewöhnlich kommen 5 bis 25 mm starke Rundeisenstäbe in 70 mm weiten Abständen zur Verwendung. Sie werden mit Draht an den Kreuzungen verbunden, um bei der Cementeinhüllung sich nicht zu verschieben. Schon eine 3 cm starke Cementhülle genügt für Scheidewände, während stärker beanspruchte Stücke auch stärkere Cementeinhüllung erfordern. Natürlich mufs das Eisen stets so in der Platte liegen, dafs seinerseits die Zugspannungen und von dem Cemente die Druckspannungen aufgenommen werden, d. h. das Eisen mufs an der auf Zug, die Cementmasse gröfseren Theils an der auf Druck beanspruchten Seite liegen. Die Verstärkung geht aus dem Vergleiche hervor, dafs eine Betonplatte, 1,50 m lang, 1,10 m breit, 0,06 m dick, durch eine Last von 660 kg, eine ebensolche Monierplatte aber erst bei 8000 kg Belastung brach, also zwölfmal stärker war. Ein Monierrohr von 1 m im Durchmesser und 5 cm Wandstärke brach unter einer Last von 8120 kg.

Mischung des Cementmörtels: 1 Cement, 1 bis 3 Sand, statt dessen auch Beton: 1 Cement, 3 Sand, 5 bis 6 Kies. Das Eisen rostet in dieser Umhüllung nicht, sofern sie für eine etwa ständig sie treffende Feuchtigkeit nur stark genug ist und durch die Beanspruchung, z. B. durch Stöfse, nicht etwa Risse bekommt, sodafs Luft und Nässe eindringen und diese beiden dann in Gemeinschaft mit den Alkalien des Cements das Eisen besonders schnell zerstören. Besonders günstig ist ferner, dafs die beiden Stoffe sich in fast gleichem Maafse ausdehnen, sodafs Hitze und Kälte für ihre Verbindung zu Monierconstructionen unschädlich sind. Diese verdienen nicht nur vor den einfachen Beton- oder Cementconstructionen den Vorzug ihrer höheren Trag- und Widerstandsfähigkeit wegen, sondern haben auch sonst viel für sich, grofse Feuersicherheit, Undurchlässigkeit für Wasser und Luft, Leichtigkeit und Platzersparnifs in Folge der geringeren Stärken, den Wegfall der Widerlager bezw. der Verankerungen auch bei gebogenen Platten, die Möglichkeit, bestimmte Formen leichter herstellen und somit schneller und billiger bauen zu können, z. B. durch fertige Platten und Hohlsteine, beste Verhütung von Ungeziefer usw. Allerdings lassen sich ohne Nachtheil für die Festigkeit weder Löcher einstemmen, noch Nägel einschlagen, wohl aber solche sowie Bindedrähte usw. mit einbetten. Die gewöhnlichen Decken haben 7 mm starke Rundeisen in 70 mm Maschenweite zwischen I-Träger gerade oder bogenförmig gelegt. Arten s. unter Decke mit Abbildungen. Ein Eisengeflecht von senkrechten und wagerechten Stäben zwischen stärkeren Endstäben wird auch bei Wänden verwandt, wenn dieselben an Ort und Stelle auszuführen sind; man kann statt dessen ein Eisengeflecht mit Platten ohne Eisen bekleiden oder bei beschleunigter Ausführung die Wand aus Hohlsteinen, die in Monierweise hergestellt sind, mit Verband mauern. Aufsenwände am Besten aus zwei Wangen mit Hohlraum dazwischen. Aufser geraden und gebogenen Decken und allerlei auch sich selbst tragenden Decken werden ausgeführt Säulen und Ummantelungen gegen Feuereinwirkung, Treppen, Dachdeckungen, Simse, Luft- und Heizkanäle selbst im Grundwasser, ganze Häuser, Kuppeln, Brücken, Durchlässe und gröfsere Kanäle, runde Wasserbehältnisse, Abortsgruben, Rohrleitungen usw.

Der **Monolith** ist die Benennung eines baulichen Erzeugnisses, welches nur aus einem einzigen Steine hergestellt ist, wobei eigentlich ausnahmslos an ein aufsergewöhnlich grofses Steinstück gedacht wird. Z. B. ist das Becken vor dem Museum in Berlin ein Monolith, nämlich ein erratischer Block aus der Mark, viele Säulen, z. B. die der Vorhalle des Pantheons, sind Monolithe usw.

montiren nennt man die Ausstattung mit Metallarbeiten aller Art. Wird auch zunächst und hauptsächlich das Zusammenbauen von Maschinen, Dampfkesseln, eisernen Brücken und ähnlichen Ingenieurarbeiten mit Montirung bezeichnet, so ist doch auch die Installation mit Gas- und Wasserleitungen, sowie die Ausführung aller sonstigen eisernen Constructionen im Hochbaue ein Montiren und der dazu nöthige Arbeiter, besonders derjenige, der etwa dem Polier der Maurer und Zimmerleute entspricht, ein Monteur.

Das **Monument** ist der aus den romanischen Sprachen entnommene Ausdruck für das deutsche Mal in dem Sinne eines zum Gedächtnisse an einen Verstorbenen, an eine That usw. errichteten

Denkmals. Der Begriff ist aber dahin erweitert, dafs als monumental auch alle nicht gerade nur Denkmäler vorstellenden Werke der bildenden Kunst, sondern auch diejenigen angesehen werden, welche überhaupt einen ernst feierlichen, für die Dauer berechneten Charakter tragen. Gemeinwesen wie Staat, Kirche, Gemeinde werden zum Zeichen ihrer gefesteten Grundlagen selten andere als monumentale Gebäude errichten, während sich in den verschiedenartigen Wohnhäusern mehr die Willkür der Besitzer sowohl im Grundrisse als im Aufbaue ohne Rücksicht offenbaren wird. Damit soll nicht gesagt sein, dafs es nicht auch zahlreiche öffentliche Gebäude giebt, die wenig monumental sind, und ebenso zahlreiche Privathäuser, die geradezu Monumente darstellen. Das planmäfsig Wohlgeordnete, z. B. der Cultbauten aller Zeiten, und das ersichtlich feste Gefüge in dauerhaftem Stoffe machen das Wesen eines baulichen Monuments aus.

Die **Moreske**, anderer Ausdruck für Arabeske.

Der **Mörtel**, in Süddeutschland besonders der zur Vermauerung auch Speis, Mauerspeise genannt, ist eine mehr oder weniger flüssig hergestellte, alsbald abbindende, d. h. fest werdende Mischung gewisser Baustoffe zur Ausfüllung der Mauerwerksfugen und somit zur Verbindung der Steine, also zum Mauern, s. d., sowie zur Herstellung des Putzes; es werden auch wohl künstliche Baustoffe aus Mörtel gemacht. Obwohl zu den verschiedenen Zwecken sehr verschiedene Arten und Mischungen von Mörtel erforderlich sind, so lassen sie sich doch fast alle in zwei Hauptgruppen vereinigen, nämlich Luftmörtel, die in der Luft, aber nicht im Wasser abbinden, und Wassermörtel oder hydraulische Mörtel, die nicht nur an der Luft, sondern auch im Wasser abbinden. Die Eigenschaft des Abbindens ist es, die eine Mischung erst zu Mörtel macht; auf ihr beruht der Mörtelwerth. Luftmörtel ist hauptsächlich der Kalkmörtel oder Kalksandmörtel, der seit den ältesten Zeiten zu allen gewöhnlichen Mauerwerken verwandte Mörtel, in der Regel aus 1 Theile gelöschten Kalk und 2 bis 3 Theilen Sand bestehend, beides mit Wasser zu einem Breie gemischt. Er zieht sogleich an und bindet schon in wenigen Minuten ab, wenn er als Füllung gewöhnlicher Mauerfugen, also in nicht zu grofsen Stärken verbraucht wird. Dann aber erhärtet er langsam und erst nach vielen Jahren völlig. Mörtel, der einmal abgebunden hat, ist nicht wieder zu gebrauchen, auch wenn er noch nicht sonderlich hart geworden ist. Der Vorgang des Abbindens ist eine Verwandlung des Kalks im Mörtel. Sie wird eingeleitet durch das Anziehen des Mörtels, dessen Wasser beim Mauern teilweise von den Steinen aufgesaugt wird und verdunstet. Der zum Mörtel verwandte Kalkbrei besteht aus Kalkhydrat in feinen Theilchen und Kalkwasser, welches Kohlensäure aus der Luft anzieht, sodafs sich ein Gemenge von Kalkhydrat und kohlensauerem Kalke bildet. Indem nun mit der Zeit eine Verbindung dieses Kalkgemisches mit der Kieselsäure der Sandkörner zu Stande kommt und die Körner durch Kalksinter zusammengekittet werden, erhärtet der Mörtel. Wenn durch die Einwirkung der Luft der Mörtel allmählich trocknet, indem das Wasser verdampft, scheidet sich der kohlensauere Kalk an den Sandkörnern und in den Steinporen aus; die Sandkörner werden durch diesen in Wasser nicht löslichen Niederschlag wetterbeständig verkittet. Bei den der Luft weniger zugängigen inneren Mörteltheilen verwandelt sich das Kalkhydrat so langsam in kohlensaueren Kalk, dafs es inzwischen auch mit den Silikaten der Thonerde und den Alkalien im Sande Thon-Kiesel-Kalkverbindungen eingehen kann, wodurch die Festigkeit wächst. Es kommt darauf an, dafs durch ein richtiges Mischungsverhältnifs dem Kalkhydrate Gelegenheit geboten wird, sich an genügend vielen Sandkörnern in bindenden, hart werdenden kohlensaueren Kalk zu verwandeln. Langsames Abbinden ist der Festigkeit günstig. Es ist etwa so viel Sand nötig, wie die fertige Mörtelmenge beträgt. Enthält der Mörtel zu wenig Sand, ist er also zu fett, so würde, wenn das im Kalkbrei enthaltene Wasser verdunstet, der sich bildende kohlensauere Kalk nicht genug Ablagerungs- bezw. Anhaltestellen finden, sodafs bei starken Fugen und im Putz Risse entständen. Enthält der Mörtel zu viel Sand, ist er also zu mager, so fehlt den Sandkörnern die genügende Verbindung unter einander, und es entstehen ähnliche Uebelstände, Risse, Abbröckelungen usw. Auch Thon, z. B. in lehmigem Sande, ist bei mehr als 3 % schädlich, weil die Kalktheilchen von den Thontheilchen umhüllt und somit verhindert werden, sich mit den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Sandkörnern und Steinen zu verbinden. Der Staub anderer Stoffe hat dieselbe Wirkung, die Bildung solchen kohlensaueren Kalkes zu verhindern, der an dem Sande und Steinen sich festigt. Aehnlich ist auch die Wirkung bei Frost. Die Steinflächen sind von einer Eisschicht überzogen, die eine Verbindung mit dem kohlensaueren Kalke verhindert; dieser bildet sich nicht an den Steinflächen, sondern für sich als Kreide ohne Bindekraft, die dann nachher von dem aufthauenden Eise sogar noch abgestofsen wird. Bei rundlichem Sande sind 12 % Kalkhydrat nöthig, bei scharfem 14 %, bei rundlichem thonhaltigem 15 bis 16 %, bei scharfem lehmigem 18 bis 20 %; unter 8 % Kalkhydrat darf Mörtel überhaupt nicht haben, wenn er noch gut sein soll. Wenn auch bei rundlichem Sande verhältnifsmäfsig weniger Kalk nöthig ist als bei scharfem, so ist dieser doch vorzuziehen, weil die Körner desselben sich besser an einander legen und der Kalk an ihnen besser haftet. Die Menge Kalkhydrat, die man zur Mörtelbereitung braucht, vermindert sich dabei um 10 bis 20 %



Abb. 1. *Mörtel. Bereitung des Kalkmörtels durch Mörtelmaschine.*
Die Stoffe werden in den Trichter geschüttet, aus dem sie in die cylindrische Trommel gelangen, wo sie gemischt werden. Der fertige Mörtel gleitet auf einer Pritsche, die sich nach vorn neigt, herab, um links abgetragen, rechts mit Kippwagen zu den Verwendungsstellen abgefahren zu werden. Hierbei 25% Ersparung an Weifskalk gegenüber der Bereitung durch Handbetrieb.

und wandelt sich der Art in kohlensaueren Kalk um, dafs nach Jahresfrist nur noch 28 bis 35 % der ursprünglichen Menge verbleiben, nach 10 Jahren nur noch 24 bis 28 %, nach 20 Jahren 18 bis 22 %, nach 30 Jahren 12 bis 16 % usw.

Die Verwandlung des Hydrats in kohlensaueren Kalk braucht viel Zeit. In frischem Mörtel finden sich etwa 1 bis 3 % kohlensauerer Kalk, 11 bis 8 % Hydrate und 85 bis 86 % Sand, das Uebrige sind Beimischungen von Eisenoxyd, Thon usw. In einem einjährigen Mörtel sind 9 bis 10 % kohlensauerer Kalk, 5 bis 4 % Hydrat, 84 bis 82 % Sand und Beimischungen. Ein zehnjähriger enthält wie vor 11, 4, 82 %; ein hundertjähriger 13,40, 1,70, 81,77 %.

Der Mörtelkalk mufs sowohl gut gebrannt, d. h. frei von Kohlensäure und also zur Wiederaufnahme solcher fähig, als auch gut gelöscht sein. Ob ersteres der Fall ist, ersieht man daraus, dafs Salzsäure die gebrannten Stücke nicht zum Brausen und Blasenbilden bringt und dafs beim Löschen keine Klumpen verbleiben. Todtgebrannter Kalk löscht sich nicht gut; lebendiger, also gut

gebrannter Kalk darf aber nicht lange ungelöscht bleiben, weil er sonst absteht, d. h. seine Bindekraft verliert, indem er sich in kohlensaueren Kalk verwandelt, ohne an Sandkörnern und Steinflächen zur Erhärtung und Silikatbildung Gelegenheit zu finden. Den Graukalk löscht man gewöhnlich trocken, den Weifskalk nafs, s. Kalk.

Guter Mörtel verlangt nicht nur gut gebrannten und vollkommen gelöschten Kalk, sondern auch reinen, nöthigenfalls durch Waschen gereinigten, scharfen Sand, der natürlich je nach den Zwecken vom Kiese für Grundmauern aus Bruchsteinen bis zum feinsten Putzsande stark genommen werden kann, am Besten aber aus gröberem und feinerem Sande besteht in dem Verhältnisse, dafs die Zwischenräume des groben durch den feinen Sand ausgefüllt werden. Vielfach wird



Abb. 2. *Mörtel. Links Lagerschuppen für ungelöschten Kalk, der mittels Karre zur Löschbank befördert wird, wo ein Arbeiter ihn zum Löschen bringt. Der Löschbank wird durch eine hölzerne Rinne das Löschwasser zugeführt; der Arbeiter vertheilt es mittels Krücke unter den Kalk. Hinter dem Arbeiter zwei Gruben, von denen die eine mit dem gelöschten Kalke gefüllt wird, während der Kalkinhalt der anderen auf der Kalkmacherbank zu Mörtel verarbeitet wird, womit die Arbeiter hinter diesen Gruben beschäftigt sind. Rechts steht der Ladebock mit dem Kasten zum Abtragen des fertigen Mörtels zu den Arbeitsstellen. Im Hintergrunde wird Sand angefahren.*

der Quarzsand durch Bimssteinsand, Ziegelmehl, Schlackenmehl, Asche usw. ersetzt oder erhält derartige Stoffe als Zusatz, wodurch er auch wohl hydraulisch wird. Das wufsten bereits die alten Römer, deren Bauwerke zwar nicht immer, aber oft Mörtel mit Ziegelmehl zeigen. 5 bis 10 % Granit- oder Feldspaththeilchen im Sande sind erwünscht, Beimengungen von Stroh, Haaren, Sägespänen usw. jedoch meist nur schädlich, da der Kalk sie in Humus verwandelt. Die Reinheit des Sandes sieht man daraus, dafs Wasser von ihm nicht wesentlich gefärbt wird. Erdige Bestandtheile dürfen nur 4 % der Mörtelmasse oder 2,6 % dem Gewichte nach vorhanden sein.

Das Mischen des Kalks und Sandes geschieht allerdings für grofsen und fortdauernden Verbrauch an Mörtel vortheilhaft durch Maschinen, Abb. 1, oder in gröfseren Städten durch Mörtelfabriken, von denen aus der zur Verwendung fertige Mörtel den Baustellen zugefahren wird, allein gewöhnlich

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

geschieht die Mörtelbereitung durch Arbeiter unmittelbar neben der Kalkgrube in der Kalkmacherbank, Abb. 2 und 3. Die Beschaffenheit des Kalks und Sandes ist für das Mischungsverhältnifs maafsgeblich. Dasselbe wird meist nicht nach Maafs und Gewicht, sondern nach dem Gefühle des Arbeiters bestimmt, der bei der Durcharbeitung mit der Kalkkrücke erfahrungsmäfsig das jeweilig Richtige trifft. Es soll der Mörtel so viel Kalkbrei enthalten, wie die Sandkörner Hohlraum zwischen sich lassen, damit möglichst alle Sandkörner umhüllt und so mit einander verkittet sind. Das ist bei fettem Kalke etwa $^1/_6$ des Sandgewichts, bei magerem aber mehr. Ziegelmauerwerk darf nicht mit Mörtel von mehr als 4 Theilen Sand zu 1 Theile Kalk hergestellt werden, nur die Grund-



Abb. 3. *Mörtel. An der Kalkgrube hinten die Löschbank mit Schieber, um den gelöschten Kalk — rechts im Hintergrunde noch etwas ungelöschter — in die Grube abzulassen. In letzterer, die theilweise überdeckt ist, damit nichts hineinfällt, steht ein Arbeiter, um den Kalk in die Kalkmacherbank unmittelbar (links) neben der Grube einzuschaufeln, während ein zweiter Arbeiter den in einer Karre zugefahrenen, vorn lagernden Sand einschaufelt und ein dritter mittels Kalkkrücke, wie sie zufällig rechts liegt, die Mischung durcharbeitet, welcher das erforderliche Wasser in einer auf der Löschbank liegenden hölzernen Rinne zugeführt ist. Zwischen Löschbank und Kalkmacherbank ist fertiger Mörtel aufgehäuft; dahinter ein Ladebock mit einem Kasten voll Mörtel, fertig zum Abtragen in die Kalkkasten der Maurer.*

mauern im Erdboden vertragen bis zu 5 Theilen Sand, weil der Druck die Sandkörner mehr zusammenbringt und die Kohlensäure aus der Luft langsamer in das von Erde verdeckte Mauerwerk kommen kann.

Die Erhärtung des Kalkmörtels geschieht zunächst durch Bildung eines Häutchens von kohlensauerem Kalke, so weit er mit der Luft in Berührung kommt, und ebenso bildet sich an den Mauersteinen, deren Poren kohlensäurehaltige Luft haben, gleich ein solches Häutchen. Mit der Zeit dringt aber die Umwandlung zu kohlensauerem Kalke immer weiter vor und damit die Erhärtung. Dazu ist für die Stellen, wo die Luft nicht mehr unmittelbar hinzutreten kann, viel Zeit nöthig, sodafs bei starken Mauern, z. B. bei Thurmmauern, nur auf eine anfängliche Erhärtung bis zu 25 cm

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Tiefe von aufsen zu rechnen ist, während das Innere weich bleibt. Das hat zur Folge die Uebertragung des gesammten Druckes auf die äufseren Theile solcher Mauern, während der Kern sich immer noch setzt. Es entstehen bei einem Pfeiler von 2,5 m : 2,5 m gewissermaafsen Umfassungswände mit einem weichen Kerne von 2 m : 2 m, der sich noch Jahre lang nicht völlig gesetzt hat, während der Druck auf die fest gewordenen äufseren Wandungen diese zum Ausbauchen veranlafst und jedenfalls ihre Gliederung, besonders wenn die Ausführung in Backstein geschehen ist, theilweise absprengt, s. auch „mauern". Man mufs also suchen, dem Mörtel mehr Luft zuzuführen, indem man durch senkrechte Luftkanäle die Mauermasse so durchbricht, dafs nirgend wesentlich mehr als eine $2 \cdot 25 = 50$ cm starke Mauermasse verbleibt. Auf solche Weise kann auch das Wasser besser verdunsten und der Mörtel trocknen.

Bis zu einem gewissen Grade kann die Erhärtung beschleunigt werden durch reichlicheren Sandzusatz und stärkeren Druck auf den Mörtel, wie es bei Grundmauern der Fall ist. Andererseits verlangsamt sich die Erhärtung, wenn die Luft mit nicht genügend vielen Stellen des Mörtels in Verbindung treten kann, um kohlensaueren Kalk zu bilden. Harte Steine, wenig Sand, Feuchtigkeit und Luftmangel sowie Frost bilden dazu die Ursachen. Bei Frost, der sogar die Verbindung des Mörtels mit den Steinen verhindert, verwendet man vortheilhaft steifen Mörtel, porige Steine und angewärmtes Wasser. Setzt man dem Anmachewasser Kochsalz (1 kg auf 10 l Wasser) zu, das bei der Kristallisirung Wasser aufsaugt, so hat das den Nachtheil, dafs das Mauerwerk nie trocken wird. Kommt zu dem Kochsalzgehalte (Chlornatrium) durch organische Stoffe, z. B. durch Humusboden, noch Chlorcalcium, so entsteht Mauerfrafs; es darf Kalkmörtel nicht mit den stickstoffhaltigen Stoffen einer Abortsgrube salpetersauren Kalk bilden können, weil Feuchtigkeit denselben zum Zerfliefsen bringt. Dagegen wird neuerdings mit Erfolg Glycerin und besser noch Calcidum, das erst bei $-50°$ C. friert, nach Bedarf (z. B. um bis $-13°$ C. mauern zu können, 1 Calcidum zu 2 Wasser) dem Mörtel als Frostschutzmittel beigemischt, s. auch mauern.

Zu 1000 l Mörtel sind nöthig 4,2 hl Kalk, 0,84 cbm Sand. Ferner erfordern 3 cbm Bruchsteinmauer oder je nach der Stärke 3,5 bis 4 cbm Ziegelmauer 1 cbm Mörtel; zu 4 cbm Mörtel sind nöthig 1 cbm gelöschter Kalk; zu 3 cbm gelöschtem Kalk 2 cbm ungelöschter.

An der Luft und zwar oft fast augenblicklich abbindend ist auch der Gipsmörtel. Der zu ihm verwendbare Gips mufs etwa so körnig sein wie grober Quarzsand. Er soll thunlichst frisch verarbeitet werden, um nicht durch Aufnahme von Wasser aus der Luft an Bindekraft zu verlieren. Das Mischen mit Wasser soll nicht über das Bedürfnifs zur Herstellung einer geschmeidigen Masse geschehen, weil die Menge auch nach der Wasserverdunstung nicht geringer wird, mithin solcher Mörtel gröfsere Poren hat und weniger fest ist. Da die eingerührte Masse schnell abbindet, mufs sie so rasch als möglich verarbeitet werden und dann thunlichst ungestört bleiben, damit die Neubildung der Kristalle, in der eben das Abbinden besteht, vor sich gehen kann. Alle Beimischungen von Kalk, Sand, Ziegelmehl, gepulverter Hochofenschlacke u. dgl. sind in gröfserer Menge nur schädlich, werden aber als Zusatz für Mauermörtel vielfach verwendet. Eisen, z. B. $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$ der Raummenge in Eisenfeilspänen zugesetzt, wirkt durch die Oxydirung erhärtend. Zum Putze auf Wänden werden 1 Theil Kalk, $^1/_3$ Theil Gips und $1^1/_2$ Theile Sand verwendet; bei Deckenverzierungen 2 Theile Gips mit 1 Theile Sand ohne Kalk. Die mit Gips und Leimwasser geputzten Flächen lassen sich glätten und schleifen und mit Oel oder Wachslösung poliren. Natürlich können solche Putzflächen keine Feuchtigkeit vertragen. Richtig gebrannter Gips giebt einen vorzüglichen, sogar wetterfesten Mauermörtel, wie uns die in Gips gemauerten mittelalterlichen Bauten am Harze lehren; im 19. Jahrhunderte schien die Kenntnifs des richtigen Brennens verloren gegangen zu sein, da neuere Bauwerke, z. B. die Halberstädter Domthürme, in Folge des Treibens des Gipses verschiedentlich haben wieder abgebrochen werden müssen. Jetzt weifs man wieder den Gips seinen Zwecken entsprechend zu brennen und zu behandeln, s. Gips. 8 Theile Gips mit 5 Theilen Wasser geben dickflüssigen, mit 11 Theilen Wasser dünnflüssigen Mörtel. Zu Gewölben setzt man dem Gipse $^1/_3$ feinsandigen Kalkmörtel zu.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Lehmmörtel ist insofern kein eigentlicher Mörtel, als er nicht abbindet, sondern nur durch Trocknen erhärtet. Er soll weder aus einem fetten Lehme, der rissig werden würde, noch aus magerem Lehme, der zu wenig Zusammenhalt hätte, hergestellt sein, sondern aus einer Mittelsorte. Durch Beimengung von Stroh (zu Strohlehm), Kälberhaaren, Schebe, Häcksel, Heu und Moos wird die Festigkeit erhöht; auch Theergalle und Ochsenblut dienen dazu. Lehmmörtel dient zu Feuerungsanlagen, da er die Wärme schlecht leitet, dem Feuer widersteht und billiger als Chamottemörtel ist. Er ist aber gegen Wasser und Druck nicht fest, sodafs er als Mauermörtel und Putz nur in untergeordneten Gebäuden und vor Nässe geschützt verwendet werden kann, s. auch Lehm.

Als wasserdichter Mörtel ist der Asphaltmörtel zu nennen, bestehend aus 2 Theilen Mastix und 3 Theilen Sand, s. Asphalt, und heifs zu verwenden. Auch er bindet nicht ab, sondern wird nur hart durch Erstarrung, ist demnach kein eigentlicher Mörtel. Er hat bereits in alter Zeit bei den Bauten der Assyrier und Babylonier ausgedehnte Anwendung gefunden, indem der gewöhnliche Baustoff Mesopotamiens, der ungebrannte Lehmstein, damit vermauert wurde. Die verhältnifsmäfsig sehr dicken Mauern zeigen nach einigen Schichten eine ebenfalls in Asphalt gelegte Strohschicht, die gleichsam eine Verankerung in der Mauerstärke bildet, s. babylonisch. Heute stellt man Mauern in diesem Mörtel her, durch die seitliche Feuchtigkeit nicht dringen soll; auch dient der Putz aus diesem Mörtel gleichem Zwecke. Erforderlich ist, dafs die Sonne ihn nicht da, wo er angebracht ist, treffen und dann erwärmen und flüssig machen kann.

Aufser den Luftmörtelarten, deren Verschiedenheit in dem Bindestoffe begründet ist, giebt es noch eine Anzahl, die ihren Namen von der Mischung haben. Grobmörtel ist Beton, s. d., Haarkalkmörtel ist der besonders zum Verstriche der Dachziegel verwendete, mit Kälberhaaren untermengte Kalkmörtel, der aber auch sonst überall gut brauchbar ist, wo es auf den Zusammenhalt des Mörtels trotz kleiner Bewegungen im Untergrunde ankommt, z. B. bei Verstrich von Fugen zwischen Holz und Stein, bei Verputz von Holzwänden usw., s. Haarkalk. Chamottemörtel, der wie der Lehmmörtel nicht abbindet, sondern nur durch Verdunstung seines Wassergehaltes hart wird, dient zum Mauern feuerbeständiger Anlagen; er enthält statt des Sandes, der schmelzen würde, Chamottemehl, welches mit fettem Thone trocken gemischt wird. Auch Kaolin, gebrannt und gemahlen, sowie zerkleinerte Porzellankapseln mit Thon und Wasser angemacht eignen sich dazu; die Bindekraft aller ist sehr gering. Sie werden als künstliche feuerfeste Cemente bezeichnet; zu ihnen zählt noch eine Anzahl mehr oder minder gute neu aufgekommene Mischungen, deren Namen, wie Kaolincement und Phönix-Chamottecement, schon darauf hinweisen, die aber hier um so weniger genannt zu werden brauchen, als sie sich ständig mehren bezw. einander verdrängen und meist nur unter gewissen Bedingungen und zu bestimmten Zwecken geeignet sind. Kieselsäure und Thon sind die Hauptbestandtheile in ihnen wie in den natürlichen feuerfesten Cementen. Zu diesen gehören der Klebesand oder Schmierthon, bestehend aus Quarzsand mit Thonbeimengung; er verträgt, ohne Risse zu bekommen, eine schnelle Erhitzung; der Ganister, ein bei Sheffield und Dowlais in England sich findendes Gestein; es ist kiesel- und thonhaltig, wird gepulvert und erhält bis 8% feuerfesten Thon, um, mit Wasser angemacht, geschmeidiger zu werden; der Kratercement vom Herchenberge bei Brohl am Rheine, ein sandhaltiger Thon, der scheinbar vulcanisch gebrannt ist.

Als hydraulischer Mörtel oder Wassermörtel ist jeder Mörtel anzusehen, der auch unter Wasser abbindet. Dazu eignet sich jeder Kalk mit natürlicher oder künstlicher Beimischung von Thon- und Kieselerde, auch von Eisenoxyd und Magnesia. Mithin sind die mageren Kalke, in denen sich diese Stoffe von Natur finden, oft hydraulisch, s. hydraulischer Kalk unter Kalk. Nach den „Schweizerischen Normen für einheitliche Benennung, Klassification und Prüfung der hydraulischen Bindemittel“ wird der Begriff folgendermaafsen erklärt: „Hydraulische Kalke sind Erzeugnisse, welche aus Kalkmergel oder Kieselkalken durch Brennen unterhalb der Sintergrenze, darauf folgender Hydratisirung und Zerkleinerung auf Mahleinheit gewonnen werden.“

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bemerkt sei noch, dafs nach örtlichen Verhältnissen hydraulische Kalke auch in Stückform in den Handel gebracht werden können. Man kann durch schwaches Brennen die Erhärtung des hydraulischen Kalkes (auch Magerkalk, weil er weniger Kalkgehalt als Luft- bezw. Fettkalk hat, oder Wasserkalk im Gegensatze zum Weifs- oder Luftkalke genannt) im Mörtel beschleunigen, immerhin müssen die Kalkstücke gar gebrannt sein, was an ihrer gelblichröthlichen Färbung zu sehen ist, während die ungaren einen grauen Kern haben. Bis zur Sinterung gebrannter Kalk giebt, ohne sich wie schwächer gebrannter zu erhitzen, festeren Mörtel. Auch liefern dichte, schwere Steine einen solchen. Völlig zu Staub gelöschter hydraulischer Kalk bindet langsam ab, wobei Feuchtigkeit von Nutzen ist, allein bereits an der Luft abgebundener hydraulischer Kalkmörtel, unter Wasser gebracht, zersetzt sich. Soll der Mörtel dicht sein, z. B. um gegen Feuchtigkeit zu schützen, so mufs er aus 1 bis 2 Theilen Sand und 1 Theile Kalk bestehen. Uebrigens kann man, z. B. für Fundamente, bis zu 5 Theilen Sand nehmen. 1 Th. Kalk mit 2 Th. Sand geben 2,4 Th. Mörtel; 1 Th. Kalk mit 3 Th. Sand geben 3 Th. Mörtel. Zusatz von Aetzkalk macht den hydraulischen Mörtel fester und an den Steinen besser haftend. Zum Putze ist der hydraulische Staubkalk seiner Gleichmäfsigkeit wegen besonders geeignet. Auch einen billigen Beton liefert der hydraulische Kalkmörtel, für den übrigens vielfach verlängerter Cementmörtel genommen wird. Magnesia im Besonderen ist gegen Salze unempfindlich, daher zu Salinenbauten gern gebraucht.

Kalkmörtel mit hydraulischen Zuschlägen, welche auch cementirende Stoffe genannt werden, ist solcher, dem gepulverte Puzzolane, Santorin, Tuff, Ziegel bezw. gebrannter Thon, Hochofenschlacke, Kohlenasche, Feuerstein usw. beigemischt sind; er erhärtet langsam, wird aber sehr fest: Puzzolanmörtel besteht aus Kalkbrei gut mit Puzzolanerde, dazu auch wohl mit Sand gemischt, oder wird hergestellt aus ungelöschtem Kalke, den man mit Puzzolanerde und Sand bedeckt und annäfst, um ihn zu löschen. Auf 1 Gewichtstheil Kalk nimmt man 2 Th. Sand und 3 Th. Puzzolane oder auch 3 Th. Sand und 3 Th. Puzzolane, auch wohl nur 1 bis 2 Th. Puzzolane. Für Bruchsteinmauern soll genügen 3 Th. Kalk mit 17 Th. Puzzolane, für Ziegelmauern 3 Th. Kalk mit 7 Th. Puzzolane, für Putz 4 Th. Kalk mit 6 Th. Puzzolane. Santorinmörtel, am adriatischen Meere und in Aegypten viel verwendet, besteht aus 75 bis 80 % Santorinerde mit 20 bis 25 % Kalkbrei ohne besonderen Wasserzusatz; er erhärtet wie Mörtel aus Portlandcement, mufs aber unter Wasser bleiben.

Trafs- oder Ducksteinmörtel besteht aus gepulvertem Trafs und Kalk oder Kalkmörtel. Starker Trafsmörtel enthält 1 Gewichtstheil Trafs mit 2 Gewichtstheilen gelöschtem Kalk; Bastard-Trafsmörtel enthält 1 Gewichtstheil Trafs, $2\frac{1}{2}$ Th. gelöschten Kalk und 1 bis 3 Th. Sand. Zu 1 Raumtheile Trafs können je nach der Verwendung bis $1\frac{1}{2}$ Th. Fettkalk und 4 Th. Sand gemischt werden, ohne dafs sich die Festigkeit wesentlich ändert. Für Bauten unter Wasser giebt absolute Dichtigkeit 1 Raumtheil Trafs, 0,66 bis 1 Kalk, 1 bis 1,25 Sand; für Bauten über Wasser rasch erhärtend entsprechend: 1,25 bis 1,50 : 1 : 1,50 bis 2,50; langsam erhärtend: 1 : 2 : 3 bis 5; für Aufsenputz: 1,25 : 1 : 2,50 bis 3,50. Kalküberschufs besonders bei Seebauten zu vermeiden, weil das Salz den Kalk zerstört; Trafsüberschufs unschädlich, weil der überschüssige Trafs als Sand wirkt. Trafsbeton mit 20 bis 25 % mehr Mörtel als die Hohlraumgröfse; Kies oder Schotterzusatz je nachdem 4 bis 10 Raumtheile auf die Mörtelmischungen. Zug- zur Druckfestigkeit 1 : 5 bis 1 : 8, bei Kalktrafsmörtel nach 28 Tagen: Zug 12 kg/qcm, Druck wenigstens 60 kg/qcm. Vor dem Portlandcemente hat er voraus gröfsere Billigkeit und weniger Schlammbildung, Frost unterbricht nur das Abbinden, ohne es zu hindern. Längeres Lagern ist nicht nachtheilig. Seewasser hat keine zerstörende Wirkung, daher schon lange zu Seebauten, neuerdings auch zu Thalsperren angewandt. Wesentlich besser ist noch Trafs-Portlandcementmörtel: $\frac{2}{3}$ Gewichtstheile Cement mit $\frac{1}{3}$ Th. Trafs gemischt, dann 3 Th. Sand zugesetzt und dazu das nöthige Wasser gegeben. Als Neutrafs kommt ein Gemisch von 1 Gewichtstheile Kalkhydrat mit 1 Th. Infusorienerde für Wasserbauten und sonst von 2 Th. Kalk mit 1 Th. Infusorienerde in Gebrauch; dazu kann noch Sand nach Bedarf genommen werden. Mörtel mit Ziegelmehl besteht aus gleichen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gewichtstheilen Mehl und Kalk mit dem doppelten Gewichte Sand, oder für letzteren auch Magerkalk; ferner ist gepulverter Thon mit dem doppelten Gewichte Kreide geeignet.

Mörtel aus Hochofenschlacke, die ein Silikat von Kalk-Thonerde bildet und viel aufgeschlossene kieselsaure Thonerde zu haben pflegt, besteht aus 5 Gewichtstheilen Schlackensandzusatz zum Kalke und soll über die Hälfte der Festigkeit des Portlandcementes haben. Zu Kohlenaschenmörtel eignet sich die Asche von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf und sogenannte Räumasche der Zinkdestillation. Zum Kalke nimmt man bis zum doppelten Gewichte an Asche. Auch soll ein Teig von 50 kg Kalk und 50 kg Asche, dem 0,5 kg Kaliwasserglas mit 1,5 kg Wasser zugesetzt sind, zu Fufsbodenbelag sich eignen und geschliffen und polirt werden können. Cementirend wirken ferner Zuschläge zum Kalkmörtel von Diorit- oder Diabassteinen, Trachyt, Phonolith, Bimsstein, Lava, gebranntem Alaunschiefer, Basalt- und Trachyttuff usw.

Der Romancementmörtel ist ebenfalls von solcher als Gestein sich findender Zusammensetzung aus Kalk, Thon und Kieselerde. Gepulvert, mit Sand gemengt und mit Wasser angemacht mufs der Romancement gleich verbraucht werden, da er schnell abbindet; Vermehrung des Sandes und Kälte verlangsamen das Abbinden nur um Minuten. Porige Steine saugen die Feuchtigkeit des Mörtels auf, sodafs derselbe fast sogleich fest wird; daher ist es rathsam, die Steine anzunässen; auch sind Putz und besonders aus Romancement gezogene Simse noch Tage lang anzunässen, damit keine Haarrisse entstehen. Sollen alle Zwischenräume des Sandes mit Cement gefüllt sein, was für wasserdichten Mörtel nöthig ist, so kann man auf 5,5 bis 6 Raumtheile Sand 4 bis 4,5 Raumtheile Cement rechnen. Vortheilhaft ist einem Raumtheile Cement noch $^1/_8$ bis $^1/_4$ Th. Kalk zuzufügen. Gewöhnliche Mischungen sind zu 1 Raumtheile Romancement 1 bis 3 Th. Sand. Letztere Mischung giebt etwa 3 Th. Mörtelmasse. Für Mauerwerk im Nassen und Putz sind 3 Th. Cement mit 2 Th. Sand, für Stuccaturen 1 Th. Cement mit 6 bis 8 Th. Sand zu nehmen. Der als Cementkalk in den Handel kommende Romancement läfst sich nach Ludwig Lange-Hannover zu folgenden Mörtelmischungen vortheilhaft verbrauchen:

$$\left.\begin{array}{l} 1 \text{ Th. Cementkalk} = 5 \text{ l} \\ 4 \text{ „ Sand} = 20 \text{ l} \end{array}\right\} \text{ also 25 l lose Masse geben 17,6 l Mörtel,}$$

mit dem sich 25 Steine vermauern lassen. Bei dem Verhältnisse 1 : 5, also 5 + 25 = 30 l lose Masse, erhält man 21,25 l Mörtel zu 30 Steinen. Bei dem Verhältnisse 1 : 6, also 5 + 30 = 35 l lose Masse, erhält man 26 l Mörtel zu 35 Steinen.

Der Portlandcementmörtel ist die künstliche Mischung von Kalk, Thon und Kiesel in aufgeschlossenem Zustande mit Wasser. Diese sandlose Mischung, die schnell abbindet, wird aber nur zur Verstopfung von Wasserzuflüssen, unter Wasser und zu besonders feinkörnigen, glatten Steinen sowie zum Glätten von Putzflächen verwendet. Im Trockenen, in der Sonne und im Winde bekommt solcher reiner Mörtel Schwindrisse. Setzt man Sand zu, so giebt grober, scharfkantiger Sand mehr Festigkeit als feiner rundlicher und glatter. Feiner und grober Sand zusammen zertheilen die Cementmasse am Besten, machen die Lagerung der Mörtelbestandtheile am Dichtesten und mithin den Mörtel am Festesten. Quarzsand und harte Kalksteinkörner sind besser als porige Tuffkörner und Glimmerstückchen. Mehr als 4 Th. Sand zum Cement ist für Mauermörtel nicht rathsam, um die Festigkeit nicht zu vermindern. Diese ist am Gröfsten bei dem $2^1/_2$fachen an Sand, weil dann alle Hohlräume zwischen dem Sande ausgefüllt, also alle Sandkörner von Cement umgeben sind. Zu Banketten, Scheidewänden und Hintermauerungen von Futtermauern sowie zu Beton genügt eine Mischung mit 4 Th. Sand. Zu stärker beanspruchten Mauern in mehrstöckigen Gebäuden, Pfeilern, Gewölben, zu innerem Putze und zum Estrich nimmt man 3 Th. Sandzusatz. Zu Widerlagern und anderen stark beanspruchten Theilen, zu flachen Gewölben, zu Simsen und äufserem Putze sind 2 Th. Sand angezeigt. Zu noch mehr beanspruchten oder der Abnutzung ausgesetzten Theilen, z. B. Abdeckungen, Abortsgruben usw., ferner zu einzelnen Stücken wie Stufen, Platten, Dachsteinen und zu wasserdichten Bautheilen darf man nur $1^1/_2$ bis 2 Th. Sand nehmen. 1 cbm Mörtel erfordert, wenn der Mörtel besteht aus

1	Th.	Cement	und	1	Th.	Sand	933 kg	Cement,	667 l	Sand,	353 l Wasser,
1	„	„	„	2	„	„	622 „	„	888 l	„	333 l „
1	„	„	„	3	„	„	467 „	„	1000 l	„	327 l „
1	„	„	„	4	„	„	368 „	„	1053 l	„	329 l „

Abgebundener Mörtel ist nicht wieder aufzuweichen, um noch einmal verarbeitet zu werden. Die nöthige Wassermenge hängt ab von der Bindezeit, von der Temperatur und von dem Zwecke, dem der Mörtel dienen soll. Sie zu finden ist in der Praxis nicht schwer, da hier wie bei anderen Mörtelarten das Gefühl für die leichteste Verarbeitung zu dem fraglichen Zwecke darüber genügend belehrt. Trockenen Sand kann man zunächst mit dem Cemente gut mischen und alsdann alles mit dem Wasser so durcharbeiten, dafs eine etwa erdfeuchte Masse entsteht, der das etwa noch nöthige Wasser erst unmittelbar vor dem Verbrauche beigegeben wird. Feuchten Sand mischt man aber dem zunächst mit Wasser angemachten Cemente zu. Mörtelmaschinen sind vortheilhaft auf grofsen Bauten, wo der eben bereitete Mörtel sogleich verbraucht wird, Abb. 4 und 5.

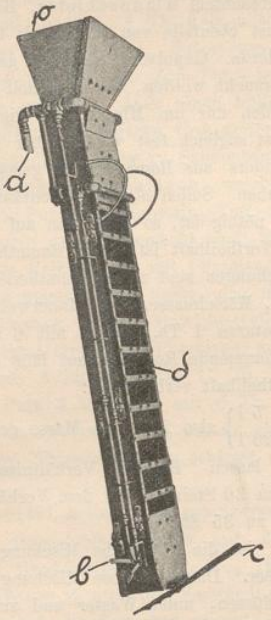


Abb. 4. *Mörtel.*



Abb. 5. *Mörtel.*

Abb. 4 u. 5. *Mörtel. Vorrichtung zum Mischen von Cementmörtel, Beton und ähnlichen Stoffen. D. R.-P. Frank Bunker Gilbreth in Boston. Vertreter Richard Lüders in Görlitz. Wasserzufluſs bei a, Regelung desselben bei b, Einschaufelung der Mischung bei o, die durch den Kasten mit vielen Querstäben d fällt, daselbst von Spritzwasser getroffen wird und unten in Karren zum Abfahren oder unmittelbar an die Verwendungsstelle, z. B. in Fundamentgräben, gelangt. Je nach Feinheit des Mischgutes mehr oder minder schräge Kastenstellung. Bei c ist ein Arbeiter nöthig, um Klappe c und Wasserhebel b zu handhaben; zum Einschaufeln sind vier Mann nöthig.*

Mehr als 5 Th. Sand zum Cemente nimmt man nicht gern wegen der damit verbundenen schwierigeren Verarbeitung. Daher ist Kalkzusatz rathsam, der nicht nur ein leichteres Verarbeiten, sondern auch die Festigkeit und Kittkraft des Portlandcementes bei höherem Sandzusatze vermehrt, also die Kosten verringert. Eine solche als verlängerter Cementmörtel bezeichnete Mischung erhärtet schneller als hydraulischer Kalk, treibt nicht und ist sehr hydraulisch. Man verdünnt den Kalk zu Kalkmilch, die man der Mischung von Portlandcement mit Sand unter Umrühren zusetzt, oder man mischt bei Verwendung des pulverförmigen Kalkhydrats solches Hydrat mit Cement und Sand und setzt diesem Gemenge das erforderliche Wasser unter Umrühren zu. Zum Mauern eignen sich Mischungen in den Grenzen von $^1/_2$ Gewichtstheil Cement, $2\,^1/_2$ Th. Kalk und 6 bis 9 Th. Sand bis 2 Th. Cement, 1 Th. Kalk und 6 bis 9 Th. Sand. Andere Mischungen sind von 1 Th. Cement, 5 Th. Sand und $^1/_2$ Th. Kalk bis zu 1 Th. Cement, 10 Th. Sand und 2 Th. Kalk. Bei ersterer Mischung sind mit 1,30 Th. Wasser 4,90 Th. Ausbeute, bei letzterer mit 1,70 Th. Wasser 9,45 Th. Ausbeute zu erwarten; ferner erfordert 1 cbm jener Mischung 286 kg Cement, 1020 l Sand, 102 l Kalk und 265 l Wasser und 1 cbm dieser 148 kg Cement, 1055 l Sand, 212 l Kalk und 180 l Wasser. Die Druckfestigkeit zur Zugfestigkeit steht bei dem verlängerten Cementmörtel durchschnittlich im Verhältnisse von 10 : 1. Eine Mischung von 1 Cement, 5 Rheinsand, $^1/_4$ hydraulischer Kalk hatte nach vierwöchentlicher Erhärtung unter Wasser eine Druckfestigkeit von 160,8 kg/qcm und eine

Zugfestigkeit von 17,6 kg/qcm; eine Mischung von 1 Cement, 10 Rheinsand und 1 hydraulischer Kalk hatte nach derselben Zeit 67,0 kg und 9,2 kg. Ein cbm Mörtel der ersten Mischung erfordert 285 kg Cement, 1425 kg (= 1020 l) Sand und 71 kg Kalkhydrat, der letzteren Mischung aber 148 kg Cement, 1480 kg (= 1060 l) Sand und 148 kg Kalkhydrat.

Zum Verputz von Mauern, die wasserdicht sein sollen, ist fetter Mörtel mit feinem Sande und etwas hydraulischem Kalk geeignet und zwar bei 1,5 cm Putzstärke in den Mischungen von 1 Cement mit 1 Sand, oder mit 2 Sand und $^1/_2$ Kalkteig, oder mit 3 Sand und 1 Kalkteig, oder mit 5 Sand und $1^1/_2$ Kalkteig, oder mit 6 Sand und 2 Kalkteig. Es soll die Mischung von 1 Cement mit 3 Sand wasserdurchlässig und durch Seewasser schon nach einem Jahre zerstört sein, aber eine Mischung von 1 Cement und 2 Sand sich als undurchlässig und wenig angegriffen erwiesen, wenn auch starke weifse Ausschwitzungen gehabt haben. Das Ausfugen in reinem Portlandcementmörtel hält nicht, weil derselbe im Freien Risse bekommt. Aufserdem springen dadurch die Steinkanten ab und die Ränder werden schmutzig; hinzu kommt, dafs die zur Erhärtung des Kalkmörtels nöthige Luft vom Eindringen ins Innere der Mauern abgehalten wird. Dünnflüssiger Mörtel zum Vergiefsen von Quadern entmischt sich leicht oder erstarrt in den engen Fugen, ehe er bis an deren Ende gelangt ist und sie durchweg ausgefüllt hat, s. Portlandcement unter Cement. Natürliche und künstliche Fliesen erhalten ebenfalls häfsliche Ränder durch Verfugen mit Cementmörtel, dessen Alkalien in die Fliesen einziehen. Wohl kann man sie auf einer Cementgufsdecke verlegen und mit hydraulischem Kalkmörtel fugen. Putz aus reinem Cementmörtel bekommt, da er schwindet, Haarrisse; Zusatz von reichlichem Sande und etwas Kalk — für Simse 1 Cement, 1 Kalk und 4 bis 5 Sand — läfst ihn schneller fest werden und macht es leichter, ihn zu verarbeiten. Cementputz wird gewöhnlich gleich 1,3 bis 1,5 cm stark aufgebracht, oder in zwei Lagen, deren erste noch feucht sein mufs, wenn die zweite hergestellt wird. Glätten mit der Kelle ist schädlich; es genügt Abreiben mit der Filzscheibe. Feuchthalten des Putzes, Schutz gegen Sonne und Zug mehrere Tage lang ist durchaus erforderlich. Auf Cementputz haften Tapeten schlecht, Anstrich ist auch erst möglich, wenn etwa nach einem Jahre Ausblühungen nicht mehr vorkommen, doch kann sogleich ein bleibender Oelfarbenanstrich auf Putzflächen ausgeführt werden, die mit Kessler'schem Fluociment gebeizt sind. Blei und Zink dürfen sich nicht mit Cement berühren, weil jenes zu pulverförmigem Bleioxyd umgewandelt, dieses aber löcherig wird. Daher ist eine Isolirung von bleiernen Rohrleitungen und Zinkabdeckungen durch Papier, Filz oder Dachpappe nöthig, abgesehen von der verschiedenen Ausdehnung des Zinks und Cements bei Wärme. Dagegen verträgt sich Eisen und Cement sehr gut zusammen, indem jenes, in dieses eingehüllt, nicht rostet, wohl aber dem Cemente besondere Widerstandsfähigkeit gegen Zug giebt. Darauf beruhen die Ausführungen nach Monier, Hennebique usw., s. dieselben und Verbundkörper.

Als Isolirmörtel ist die Bitumen-Emulsion genannte Flüssigkeit von H. Wunner in Saarburg in Lothringen zu nennen, die dunkelbraun, harzig-ölig ist, leuchtgasartig riecht, sich nicht in Wasser und Säuren, aber in Petroleum löst, sich innig mit frischem Kalkhydrate mischt und so, 2 cm stark über Cementbeton-Estrich gebracht, diesen wasserdicht macht, sowie als Dichtung von Fehlstellen gleich dem Cement unter Druck verwandt werden kann. Mit solchem Putze, 1,5 cm stark, lassen sich auch durchlässige Wände wasserdicht überziehen oder, wenn die Steine selber nicht durchlässig sind, wasserdicht ausfugen.

Das **Mörtelbett** ist eine gewöhnlich wagerechte Mörtellage, in die eine Steinschicht oder auch nur ein Baustein verlegt werden soll.

Das **Mörtelnest** s. mauern.

Das **Mosaik**, die musivische Arbeit, ist keine eigentliche Malerei, sondern eine Färbung, die durch Zusammenfügung farbiger Steine, Abb. 1, oder Glasstifte nach Vorlagen von Mustern bezw. Gemälden hervorgebracht wird. Sie hat durchaus monumentalen Charakter und ist schon im Alterthume von allen Culturvölkern gepflegt; bei den Römern ist Marmormosaik besonders zu Fufsböden verwendet worden; das berühmteste Fufsbodenstück ist die Darstellung einer Schlachtscene, die,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in Pompeji gefunden, jetzt im Museum zu Neapel aufbewahrt wird. In Byzanz ist vornehmlich Glasmosaik, das aus dem Morgenlande gekommen sein dürfte, zum Schmucke der Wände und Kuppeln verwendet, eine Art, die uns noch in S. Marco zu Venedig entgegentritt. Die Glaswürfel lassen sich allerdings nicht schleifen und daher ist auf diese Weise ein Fufsboden nicht herzu-



Abb. 1. *Mosaik. Eckstück eines modernen Terrazzo-Fufsbodens als Mosaik von farbigen (Marmor-) Steinen ausgeführt.*

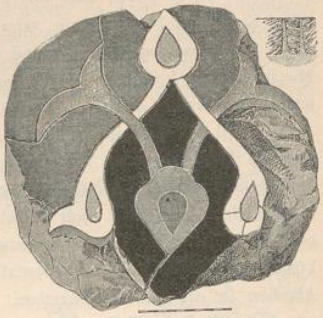


Abb. 2. *Mosaik. Glasemail auf Thon vom Tschimli-Kiosk in Constantinopel, freie Linienzüge zeigend.*



Abb. 3. *Mosaik. Glasemail auf Thon, angeblich aus der Alhambra; geometrische Musterung.*

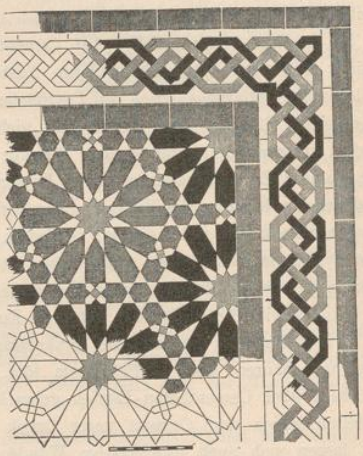


Abb. 4. *Mosaik. Bruchstück eines Glasemails auf Thon aus Samarkand.*

stellen. Das Glas besteht aus undurchsichtiger Masse, nur Gold und Silber, viel für Hintergründe verwendet, ist hervorgebracht durch Plättchen, die zwischen zwei durchsichtige Glasplättchen eingeschmolzen sind. Als florentinisches Mosaik wird die Weise bezeichnet, bei der natürliche Steinplatten zu Zierstücken usw. ausgeschnitten und so in gröfseren Einzelformen zusammengesetzt werden; weniger angewandt für Wände und Decken, als für einzelne Gegenstände wie Tischplatten usw., die durch Schliff und Politur eben hergestellt werden sollen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Sein Vorläufer ist das opus alexandrinum gewesen, ein Mosaik aus regelmäfsigen Marmorstücken geometrisch gemustert, das hauptsächlich die Fufsböden altchristlicher Kirchen bedeckt. Die Ausführung dieser Arten geschieht über einem groben Putze, dem das Muster aufgepudert ist und über den ein feinerer Mörtel oder Kitt gebracht wird, damit die Mosaiksteinchen in ihn eingedrückt werden können. Jetzt setzt man die Stücke auch auf das Spiegelbild des Cartons auf, verbindet sie durch Papier, Mehl und Honig und drückt sie so mit der Rückseite in den Putz an Ort und Stelle. Dieser besteht aus Marmorstaub, Ziegelmehl und Kalk. Auch andere Verfahren sind gebräuchlich. Mosaikartige Zusammensetzungen finden sich ferner in Metall, Holz, Elfenbein, Fayence, glasirten Thonfliesen, Cementplatten usw., ohne dafs die eigentlich musivische Wirkung erreicht wird. Noch weniger ist das der Fall da, wo die Oberfläche von Fliesen mit mosaikartigen Fugen versehen ist, was unwahr und abstofsend wirkt. Besondere Erwähnung verdient jedoch das aus Glasemail auf Thon bestehende ornamentale Mosaik der islamitischen Kunst; es setzt sich zusammen aus Einzelformen, die an sich ästhetischen Werth haben, ohne auf malerische Wirkung abzuzielen wie das Stiftmosaik, Abb. 2, 3 und 4.

Die **Moschee** ist der Sammelname für die Gotteshäuser der Mohammedaner, die gleich denen der Christen im Range verschieden sind. Im Allgemeinen bilden sie Hallen, deren Kuppeln und Thürmchen, Minarets, dem Aeufseren das Gepräge geben. Hinter den Moscheen befindet sich meist in einem Garten unter Cypressen das Grab des Gründers, während dem Vorhofe sich anreihen Räume für Unterrichts- und Bibliothekszwecke, Bauten zur Beherbergung Fremder, zur Bewirthung Armer, Bäder, Brunnen usw.

mozarabisch ist der Stil, welcher sich in Spanien durch den Einfluſs von arabischen Arbeitern unter christlicher Herrschaft oder auch umgekehrt von Christen und Juden unter Arabern entwickelte, als die Araber die Herrschaft verloren hatten, und der bis zur Renaissance sich hielt. Er klingt an romanische und gothische Weise an, besonders in dem Baugedanken, während die Verzierung vornehmlich maurisch durchgebildet ist. Pisébau ist selten, der Backstein aber mit Sorgfalt behandelt. Kennzeichnend sind unter anderem abgetreppte Giebel. In Saragossa, Toledo und anderen Städten haben sich mehrgeschossige Wohnhäuser, Kirchen usw. erhalten.

Die **Multiprismen** sind Glasfliesen und prismatische Glasziegel für Oberlichte und Lichtschachtabdeckungen, s. Luxferprismen unter verglasen.

Der **Mundstein,** Mundklinker, ist ein Ziegel, der dem Mundloche im Ofen nahe gestanden hat und daher klinkerhart gebrannt ist. Er kann seiner Verglasung wegen sich mit Mörtel nicht gut verbinden, dessen Wasser nicht wie bei porigen Steinen theilweise sogleich aufgesaugt wird, ist also zu eigentlichem Mauerwerke nicht tauglich, wohl aber zu Pflasterungen, Rinnen usw.

Das **Münster** ist die Kirche eines Klosters oder Stifts, also nicht eigentlich ein Dom, bei welchem ein Bischof mit einem Domstifte sich findet.

musivisch ist mosaikartig, z. B. musivische Arbeit, s. Mosaik.

Der **Mutterboden** ist eine der Bezeichnungen für Ackerboden, s. d.

Das **Mykothanaton** bedeutet Schwammtod; es ist ein mehr oder weniger mit Erfolg angewandtes Mittel gegen den Hausschwamm, s. d.

N.

Der **Nabel** bezeichnet den oberen, den Schlufs bildenden Theil eines Kuppelgewölbes, der auch, wie am Pantheon in Rom, eine Oberlichtöffnung bilden kann. Solche wird dann von einem Nabelringe aus Werksteinen eingefafst und oft verglast oder mit Laterne überbaut, wie an der St. Peterskirche in Rom.

Das **Nadelholz** ist das Holz aller Bäume, die Nadeln statt der Blätter tragen. Dazu gehören als hauptsächlich für das Bauwesen in Betracht kommend Fichte, Kiefer, Tanne, Lärche, Cypresse.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Nadelholz ist weich, läfst sich leicht spalten und ist dabei in der Faserrichtung zähe und elastisch, daher zu Balken und Brettern besonders geeignet.

Der **Nagel** ist ein cylindrischer oder kegelförmiger, prismatischer oder pyramidenförmiger, jedenfalls einerseits zugespitzter Körper, der zwei andere Körper durch Reibungswiderstand zusammenhalten soll. Letzterer entsteht durch das Eindringen des Nagels in die zu verbindenden Stücke, deren Fasern, z. B. die des Holzes, sich um die Nagelstärke verschieben, also dehnen, ohne zu zerreifsen. Weitaus die meisten Nägel werden aus Eisen hergestellt und zwar hauptsächlich als geschmiedete oder aus Draht als Drahtstifte. Erstere haften besser, sind aber, besonders wenn sie einzeln durch Handarbeit, nicht fabrikmäfsig durch Maschinen hergestellt werden, kostspieliger. Durch Nagelmaschinen stellt man gewalzte und aus Blechstreifen geschnittene Maschinennägel her. Die Drahtstifte, die glatter sind und deshalb schlechter haften, wenn sie nicht theilweise gerauht werden, werden fast nur durch Maschinen aus hart gezogenem, ungeglühtem Drahte gemacht.

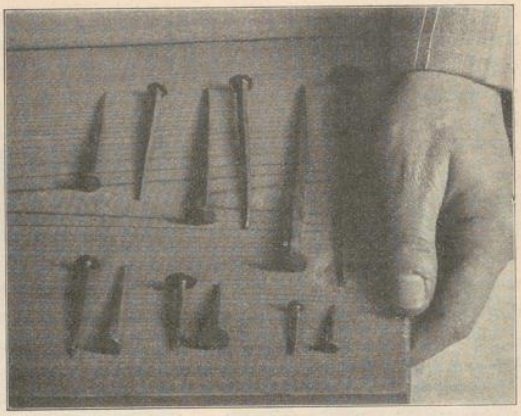


Abb. 1. *Nagel, geschmiedet. Oben rechts extrastarker Bodennagel, daneben ein doppelter Bodennagel; daneben zwei ganze Lattnägel; oben links zwei halbe Lattnägel. Unten links zwei Spundnägel; daneben zwei Schiefernägel mit doppelt geschlagenem Kopfe; unten rechts zwei Rohrnägel.*

Von den schmiedeisernen Nägeln kommen in Packeten nach Gewicht und mit Angabe der etwaigen Stückzahl in den Handel und hier in Betracht:

1. die Schiffs-, Mühlen-, Sparrennägel mit vierkantigem Querschnitte und pyramidalem Kopfe, 12 bis 30 cm lang, 1 bis 2 cm dick.

2. Bodennägel, Bodenspieker für Dielung, rechteckig mit pyramidalen, flachen oder quer zum Schafte stehenden Köpfen, auch als Schlumper, Dücker, d. h. mit kleinem, dickem, leicht in das Holz zu versenkendem Kopfe, ausgebildet; es giebt extrastarke 11,5 cm lang, doppelte 10 cm lang und einfache 9 cm lang.

3. Lattnägel, wie die Bodennägel; ganze 8 cm, halbe 7 cm lang.

4. Brett-, Spund-, Dielen-, Verschlagnägel, Schlumper, wie die vorigen; ganze 6,5 cm, halbe 5 cm lang.

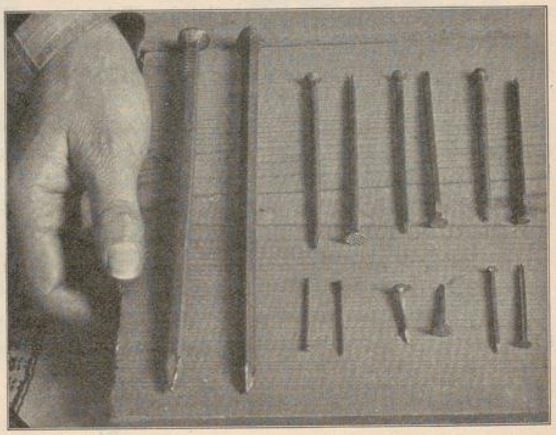


Abb. 2. *Nagel, Drahtstifte. Links ein vierkantiger, daneben ein dreikantiger Baustift. Oben links zwei Schreinerstifte; daneben zwei vierkantige Wagnerstifte; oben rechts zwei ebensolche runde mit kleinem, dickem, versenkbarem Kopfe; unten links zwei Tischlerstifte mit versenkbarem Kopfe; daneben zwei Gurtstifte, oft auch als Rohrnägel verwendet; unten rechts zwei vierkantige Stifte mit Zahnung an zwei Kanten.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

5. Schindel- oder Spannägel, quadratisch mit Kopf aus flachgeschlagenem Ende, das sich beim Nageln in das Holz umbiegt, 5 bis 7,5 cm lang.

6. Schlofsnägel, quadratisch mit Flachkopf oder Dücker; ganze 4 cm, halbe 2,7 cm lang.

7. Rohr-, Tünchernägel, wie vor, 2,7 cm lang.

8. Schiefernägel, quadratisch mit Querkopf, verzinkte 4 cm lang, unverzinkte 3 cm lang; besser sind kupferne.

9. Pliesternägel, 3 cm lang.

Etwas gedrehte Nagelschäfte haften fester als gerade. Nägelschrauben, 1 bis 15 cm lang, haben Gewinde mit widerhakenförmigem Querschnitte. Wellblechnägel, 0,6 bis 2,5 cm lang, mit 2 bis 5 Wellen, sollen Zapfen- und Schraubenbolzen ersetzen.

Von den Drahtstiften, deren Länge in Millimetern, deren Stärke nach der neuen deutschen Drahtlehre angegeben werden, kommen in Betracht:

1. Bau- und Schreinerstifte, flachkegelförmiger Kopf mit Seitenrippen, Hals oder bis über die obere Hälfte aufgerauht, und mit meist vierkantiger Spitze, 60 bis 245 mm lang, Nr. 2 bis 24 dick nach der Blechlehre.

2. Wagnerstifte, versenkter Kopf und gerauhter Hals, 26 bis 88 mm lang, Nr. 8 bis 17 dick; gestauchter Kopf und gerauhter Hals, 26 bis 70 mm lang, Nr. 8 bis 15 dick.

3. Tischlerstifte, runder Kopf und aufgerauhter Hals, 12 bis 53 mm lang, Nr. 5 bis 12 dick.

4. Schieferdach- und Dachpappenstifte, runder, flacher Kopf und aufgerauhter Hals, 35 bis 53 mm lang, Nr. 14 bis 17 dick.

5. Gurt- und Tapeziererstifte, runder, breiter Kopf und aufgerauhter Hals, 15 bis 35 mm lang, Nr. 9 bis 15 dick.

6. Rohrstifte haben einen Flügel als Kopf, sind glatt oder ganz gerauht, 44 mm lang, Nr. 13 und 14 dick.

7. Polsterstifte mit halbkugeligen, hohlen Blechköpfen, 18 bis 23 mm lang, Nr. 16 u. 17 dick.

8. Glaserstifte ohne Kopf, 14 bis 37 mm lang, Nr. 12 bis 15 dick.

Die Stifte können vierkantig und gedreht sein, um besser zu haften; dazu kann man ferner beitragen, indem man die Stifte in Schwefelsäure legt und damit die Oberfläche rauht. Eine gerippte Oberfläche der Köpfe bewirkt, dafs die Hammerschläge besser haften.

Gegossene eiserne Nägel haben keine gröfsere Bedeutung, weil sie zu spröde sind.

Hölzerne Nägel oder Holznägel, auch Riegelnagel, kommen besonders bei Fachwerksbauten zur Verwendung, um die eingezapften Hölzer zu verbinden. Stärke etwa 2,5 cm, Länge etwa 18 cm. Es sind vier- oder mehrkantige Pflöcke aus hartem Holze (Buchen oder Eichen), die einerseits mit Spitze versehen und etwas verjüngt sind und in ein durch Stiel- und Riegelzapfen, Schwelle oder Rähm und Stiel- oder Strebenzapfen usw. gehendes Bohrloch geschlagen, auch aufsen oft hervorstehend belassen werden, da ihre Länge etwa das Anderthalbfache der Lochlänge beträgt. Der verjüngte Theil mufs das Loch so füllen, dafs die Kanten des stärkeren Theils sich bei dem Einschlagen in die Lochwandungen hineinfressen. Sie werden vom Zimmermann stets besonders hergestellt. Auch der Tischler verwendet sie.

Kupfernägel werden von Dachdeckern gebraucht, um das Durchrosten zu verhindern. Blechnägel, 4 bis 5 cm lang, mit breitem Kopfe dienen zu den Blecharbeiten auf Dächern und werden nach dem Einschlagen verlöthet. Bleinägel zu Bleirohren und Bleiplatten, 6 bis 8 cm lang, mit grofsem, rundem Kopfe. Nietnagel, Nietbolzen, ist ein Nietstift mit Kopf, sodafs zum Nieten nur der Schliefskopf noch herzustellen ist. Nagel auch sonst für Bolzen, z. B. Spannnägel, nie Bolzen zum Einspannen eines Gegenstandes in die Hobelbank.

Die **Nagelfluhe** ist ein Molasseconglomerat besonders im Rigi; die festeren Gesteine sind zum Bauen und zu Chausseen verwendbar.

nageln ist das Befestigen von Gegenständen durch Nägel, das zumeist durch Eintreiben oder Einschlagen der Nagelspitze bezw. der Nägel in die Gegenstände mittels Hammerschläge auf den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Nagelkopf geschieht. Ist ein Spalten der Gegenstände, z. B. hölzerner, zu befürchten, so ist das durch ein vorgebohrtes Loch zu verhüten, durch das sich freilich die Haftbarkeit verringert. Holznägel müssen ein Bohrloch von nahezu der Gröfse ihres Durchmessers haben. Die Nagelköpfe werden, wo sie das Aussehen beeinträchtigen, versenkt und das dadurch entstehende Loch wird verkittet oder ausgespundet, s. einlassen mit Abb.

Die **Naht** ist bei gegossenen Stücken die meist als kleine scharfe Erhöhung sich zeigende Linie, die durch den Zusammenstofs der Theile der Gufsform entsteht. Diese Gufsnaht mufs an dem fertigen Stücke beseitigt werden. Die Linie der Nietung oder Löthung zweier Bleche heifst Niet- oder Löthnaht.

Der **Narthex** ist der anfangs vergitterte Gebäudetheil, der unter überdachter Säulenreihe vor dem Eingange der altchristlichen Kirchen liegt. Er war als Aufenthalt für die Büfser und Katechumenen bestimmt, die von da durch drei Eingangsthüren in das Kircheninnere sehen konnten. Nach dem 6. Jahrhunderte ist kein eigentlicher Narthex mehr gebaut, wohl aber hat er sich im Laufe der Zeit in das Paradies, das anfänglich nur der umschlossene Hof vor den altchristlichen Kirchen war, verwandelt.

Die **Nase** ist im Allgemeinen ein hakenartiger Ansatz, z. B. an Abfallrohren zur Aufhängung derselben auf den Rohrschellen; ebenso ist die Nase an Dachziegeln der Haken, mittels dessen sie an den Latten aufgehängt werden, s. Biberschwanz Abb., Dachdeckung Abb. 5 mittlerer Ziegel, Abb. 18a u. b, Abb. 24, Abb. 33 Schnitt. — Als Hobelnase benennt man den Handgriff des Hobels, s. d. mit Abb. 1 und 2. — Als Wassernase wird das Simsplättchen bezeichnet, welches sich durch Unterschneidung bildet und dazu dient, das Regenwasser abtropfen zu lassen; besonders an den gothischen Wasserschrägen unten fast ausnahmslos vorhanden; bei Backstein abgerundet. — Endlich heifst Nase der Vorsprung mittelalterlicher Bogenprofile, durch den sich Kleeblattbogen, Dreiblätter, Dreipässe, Vierpässe usw., Fischblasen und sonstige Maafswerksfiguren bilden, s. Dreiblatt Abb. 1 und 2, Dreinase Abb., Dreipafs Abb. 1, Fischblase Abb. 1 bis 4. Diese Nase endigt vielfach in Blattform, als Köpfchen oder dgl.

Die **Nafsfäule** s. Hausschwamm.

naturalistisch steht im Gegensatze zu stilistisch; es ist die Eigenschaft ganz der Natur entsprechender Gebilde, z. B. Rippen in Form von Aesten, Stützen als Bäume gestaltet würde man naturalistisch nennen. Werden die Aeste zu tektonisch-kristallinischen Gebilden, z. B. zu Rundstäben, die Bäume zu Säulen mit Laubwerkscapitellen, so hat man stilisirte Formen, einerlei um welchen Stil der Zeit, des Stoffs, der Bearbeitung usw. es sich handelt. Das Naturalisiren ist überall in der Kunst, und in der bildenden vornehmlich in der Baukunst, zu verwerfen; es findet sich besonders in den Werken des Niedergangs grofser Epochen. „Der Schein soll nie die Wirklichkeit erreichen, und siegt Natur, so mufs die Kunst entweichen."

néogrec s. neugriechisch.

Der **Neubau** ist jeder Bau, der für sich aufgeführt wird, ohne mit einem vorhandenen in Verbindung zu stehen, sei es, dafs letzterer dadurch wiederhergestellt (Wiederherstellungsbau), sei es, dafs er ergänzt und vergröfsert (Anbau) oder verändert (Umbau) würde.

neugriechisch, gewöhnlich aber néogrec oder seiner Zeit als style modern benannt, ist die Bauweise, welche besonders durch Henry Labrouste in Paris etwa um 1860 aufkam, aber kaum einige Jahrzehnte überdauerte. Sie besteht in dem Suchen nach neuen Formen auf Grund grăcisirend classischer Formenbildung und ist in mancher Hinsicht der Vorläufer dessen, was wir jetzt modern bezw. die Moderne im Gegensatze zur Antike nennen. Bedeutende Bauwerke hat diese mehr einer Mode gleichende Bauweise kaum gezeitigt, doch sind in ihr zahlreiche Privathäuser, z. B. am Boulevard Saint Michèl in Paris, entstanden, selbst die Kunstformen der grofsen Oper von Charles Garnier sind nicht unbeeinflufst von ihr geblieben; auch haben die ausländischen Architekten, namentlich die deutschen, die sich damals in Paris ausbildeten, sie in ihre Heimath übertragen, sodafs man z. B. in Leipzig, Dresden und anderen Städten nicht uninteressanten Beispielen dieses Stils begegnet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Nicaraguaholz** ist Kampescheholz, s. d., oder ein Tischlerholz aus Nicaragua, das auch St. Martins- oder Pfirsichenholz genannt wird.

Das **Nickel** ist ein aus Erzen gewonnenes Metall, silberweifs mit einem Anfluge von gelb. Spec. Gew. 8,97 bis 9,26. Es schmilzt etwa wie Eisen, ist gegossen nicht sehr dehnbar, wohl aber in reinem Zustande; es ist ferner hämmerbar, walzbar, stark metallglänzend und leicht polirbar; es läfst sich giefsen und zu Draht ziehen. Es ist gegen Luft und Wasser ziemlich fest. Aufser Geräthen zum Kochen und Essen werden Gufs-, Schmiede- und Drahtwaren aus ihm gemacht. Im Bauwesen ist es von Werth als Rostschutzmittel für Eisen und Stahl, die meist auf galvanischem Wege vernickelt werden. Ferner kommen die Legirungen von Kupfer, Zink und Nickel zu Neusilber, Alfénide und Alpaka in Betracht.

Das **Niello** (nigellum, opus nigellatum) ist eine Verzierung von Silber durch Eingravirung, ausgefüllt mit schwarzem Metallkitt, der aus Silberblei, Kupfer, Schwefel und Borax besteht. Dieses eigentliche Niello wurde besonders zu Florenz im 15. Jahrhunderte gepflegt. Die Nachahmung ist durch leicht flüssig zu machende Smalte u. dgl. vielfach in Ausübung. Uebrigens gebraucht man die Bezeichnung für alle ähnlich ausgelegten Arbeiten, z. B. für Steinplatten, s. Platte, deren vertiefte Zierathe, Buchstaben usw. mit Harzkitt oder Mastix gefüllt sind, wie es für mittelalterliche Grabplatten üblich war.

Das oder der **Niet** ist ein Metallstift, der zur Verbindung zweier Gegenstände durch diese hindurch gesteckt und beiderseits mit einem breiteren Kopfe versehen wird. Die Ausführung s. nieten. Der Stift, auch Schaft genannt, ist gewöhnlich einerseits schon mit einem Kopfe, dem Niet- oder

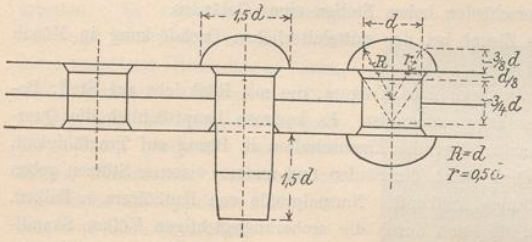


Abb. 1. *Niet für feste Verbindungen. Links das Nietloch; inmitten der durchgesteckte Schaft mit dem Setzkopfe; rechts das fertige Niet nach Herstellung des Schliefskopfes mittels Schellhammer des Schlossers.*

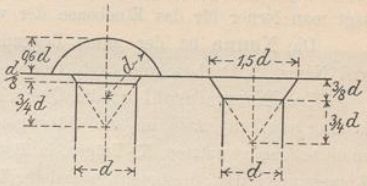


Abb. 2. *Niet mit geschelltem Kopfe für feste und dichte Verbindungen; rechts mit gehämmertem, versenktem Kopfe.*

Setzkopfe, versehen, sodafs er einen Nietbolzen bildet und bei Verwendung nur noch den anderen, den Schliefskopf, zu erhalten braucht. Die Niete werden hauptsächlich bei Eisenconstructionen verwandt, s. auch Bolzen.

Der **Nietbolzen** s. Niet.

nieten heifst, ein Nagelende, das frei aus einem genagelten Gegenstande heraussieht, umschlagen, umnieten. Alsdann nennt man so das Befestigen eines Eisens, welches durch ein anderes gesteckt ist, dadurch, dafs das durchgesteckte Ende zu einem Nietkopfe breit geschlagen wird, umgenietet wird. Zunächst aber wird genietet zur Verbindung von Eisenblechen, indem man den Nietbolzen mit Nietkopf, s. Niet, glühend durch das beide Bleche durchdringende Nietloch hindurchschlägt und das Ende zu einem Schliefskopfe breit hämmert. Bei der Erkaltung des Eisens vermindert sich seine Länge, wodurch das Niet die Bleche um so fester zusammenzieht. Niete unter 10 mm Durchmesser werden auch kalt eingebracht.

Der **Nietkopf** s. Niet.

niet- und nagelfest ist die Bezeichnung für die mit einem Bauwerke so verbundenen Gegenstände, dafs diese ohne Beschädigung des Gebäudes nicht wohl entfernt werden können und

deshalb an ihrer Stelle verbleiben müssen, wenn die Benutzung sich ändert, z. B. durch anderweitige Vermiethung einer Wohnung. Ein Miether hat gewöhnlich nicht das Recht, niet- und nagelfeste Stücke, auch wenn er sie hat anbringen lassen und sie sein Eigenthum wären, z. B. Haken, Krampen, Schlösser, Riegel, Leisten u. dgl. abzunehmen, wenn er verzieht.

Die **Nische** ist eine Wandvertiefung, die zu einer meist in der Construction begründeten Belebung der Wandfläche dient und für ein Gemälde, für einen Spiegel, für eine Statue, für eine Bank oder für ein ähnliches Stück den Hintergrund bildet. Sie kann einfach rechteckig vertieft, wagerecht oder durch Bogen überdeckt, halbkreisförmig oder vieleckig im Grundrisse und demgemäfs halbkugelig oder in Form eines halben Klostergewölbes überdeckt sein. Als Nische bezeichnet man wohl auch noch eine Raumerweiterung obiger Form, z. B. zu einem Chore (Chornische), zu einer Apside usw. Vielfach hat die Nische den Zweck, das als Zielpunkt angewandte Stück, eine Statue, einen Springbrunnen, eine Pflanzenzusammenstellung usw. passend zu umrahmen und ist demgemäfs zu färben.

nivelliren, s. abwägen, heifst die Höhenlage zweier oder mehrerer Punkte eines Platzes mit Hülfe des Nivellirinstrumentes bestimmen. Dies kann sein: 1. ein mit genauer Libelle versehenes, auf einem Gestell drehbar befestigtes Fernrohr. Sobald die Blase der Libelle einspielt, ist die optische Achse des Fernrohres genau wagerecht. Zur Festlegung der Punkte werden zwei mit Zahlen versehene Nivellirstäbe oder Nivellirlatten aufgestellt und die mit dem im Fernrohr angebrachten Fadenkreuze übereinstimmenden Zahlen abgelesen. Der Unterschied der Zahlen ist der Höhenunterschied der beiden Punkte. 2. eine Kanalwage, s. das., die ebenfalls auf einem Gestell ruht. Die Latten werden hier auch so benutzt wie bei dem Fernrohr. Nivelliren oder einnivelliren sagt man ferner für das Einebenen der verschieden hohen Stellen eines Geländes.

Die **Nonne** ist der unten liegende Ziegel bei der mittelalterlichen Dachdeckung in Mönch und Nonne, s. Dachdeckung Abb. 18a und b.

Das **Normalprofil** ist die Querschnittsform eines Trägers, die mit Rücksicht auf Stoff, Belastung usw. allgemein als am Günstigsten angenommen ist. Es kommen hauptsächlich die Querschnitte der gewalzten I-Träger in Betracht; über die Eigenschaften in Bezug auf Tragfähigkeit, Abmessungen usw. dieser sowie anderer Träger, auch der Säulen und anderer eiserner Stützen geben besondere Tabellen der Walzwerke die nöthige Auskunft. Normalprofile von Bauhölzern s. Balken.

normannisch nennt man den Stil, der sich durch die eroberungssüchtigen Völker Skandinaviens, besonders durch die Wikinger und Waräger, etwa vom 8. bis 13. Jahrhunderte überall da zeigt, wo dieselben dauernd festen Fufs fafsten. Sie waren kühn, kriegerisch und beutesüchtig und fuhren auf ihren Schiffen nach England, kamen nach Novgorod und Kiew, drangen nach Dacien vor und gelangten bis zum Caspischen Meere; auch bedrohten sie Byzanz. Von Norden her drangen sie nach Gent und Nimwegen vor und von dort besonders auf den Flüssen in das Innere des Landes, wo sie die Städte plünderten und zerstörten. So die des Rheins bis Worms, dann Trier, Metz, Antwerpen, Utrecht, Mecheln, Aachen. Auch die Städte an der Weser hatten viel von ihnen zu leiden, aber in Deutschland konnten sie sich nicht dauernd festsetzen wie in Frankreich, wo das Landgebiet der Normandie von ihnen den Namen erhalten hat, wie in Unteritalien, wohin sie zu Hilfe gegen die Sarazenen gerufen wurden, Aversa gründeten und dann Apulien und Kalabrien bis 1266 beherrschten, wie in Sicilien, wo ebenfalls der Kampf wider die Sarazenen ihnen Eingang verschaffte und sie dann bis 1266 Sicilien als Königreich beherrschten, wie in Spanien und Portugal, wo sie schon 860 vor Lissabon, Sevilla und anderen Orten erschienen waren und später sich festzusetzen vermochten, und wie in England, wo nach früheren Eroberungen 1066 eine Normannenherrschaft gegründet wurde. Uebrigens sind die Spuren dieser unerschrockenen Seefahrer auch noch in anderen Ländern zu erkennen, in Island und Grönland, sogar in Vinland, d. h. Nordamerika; sie kamen durch Theilnahme an den Kreuzzügen nach Asien, wo eine lange Herrschaft Tancreds in Antiochien, besonders auch in Jerusalem, bauliche Spuren hinterlassen hat. 1152 war Nordafrika von Tripolis bis Tunis unter normännischer Botmäfsigkeit. In Genua müssen gleichfalls sie von Einflufs gewesen sein, da dort ihre Kunstformen an verschiedenen Bauten erhalten sind.

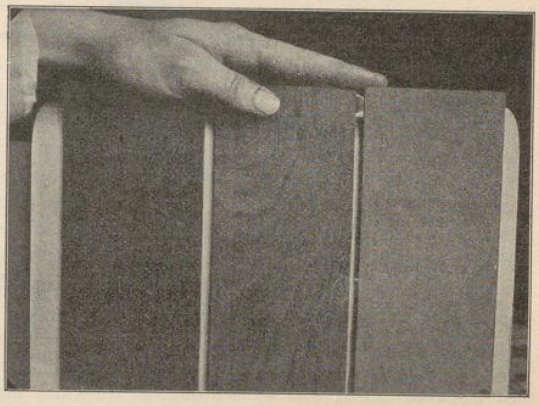
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Diese Kunstformen entstammen natürlich den Verhältnissen, welche die skandinavische Halbinsel bot, wurden aber überall von den Kunstformen der Länder beeinflufst, in denen die Normannen zur Herrschaft kamen, also verschiedenartig, obwohl sich das Eigenartig-Normannische in allen gleich erkennen läfst. Es geht auf Holzarchitektur zurück, besonders was die Ornamentik anbelangt, die gleich der irischen Kunst ein Geschlinge von Ranken und sich durchdringenden Bändern, Fabelthieren usw. darstellt und lebhaft bemalt, vergoldet und versilbert zu denken ist. Natürlich ist der Grundrifs und der Aufbau der Kirchen romanisch und je nach den Ländern veränderlich, doch zeigt die Ausbildung der Einzelformen die Eigenart. So ist ein Zickzack als Schmuck der Bogen in vielfältiger Ausbildung beliebt, die Auflösung der Mauern durch Blendarcatur, Bündelpfeiler, besondere Capitellformen und das frühe, wohl auf die Bekanntschaft mit der arabischen Kunst zurückzuführende Vorkommen des meist überhöhten Spitzbogens, der denn auch eine so bedeutende Rolle spielt, dafs die Ueberleitung des romanischen in den gothischen Stil durch die normannische Kunst geschehen oder doch wesentlich mit vorbereitet zu sein scheint.

Aufser in Skandinavien selber sind in der Normandie die schönsten normannischen Bauten erhalten; dann hat Unteritalien und Sicilien noch merkwürdige Werke, während die Ueberbleibsel in den übrigen Ländern nicht viel mehr bedeuten wollen, als den Beweis, dafs dort Normannen ehedem eine Zeit lang Macht besafsen.

Das **Nufsband** s. Beschlag Abb. 56 und 57.

Der **Nufsbaum,** besonders unser Wallnufsbaum, ein Baum, der bis 1,5 m dick und bis 25 m hoch wird, liefert ein im Trockenen sehr haltbares, leicht zu bearbeitendes Holz zu Tischlerarbeiten. Es schwindet allerdings sehr und sein Splint ist den Würmern ausgesetzt. Besonders zu feinen, schön gemaserten Fourniren, Täfelungen, Schnitzereien und gedrechselten Arbeiten geeignet. Das französische, Franzenholz benannte, das italienische und spanische Nufsbaumholz sind noch bevorzugt.



Nufsbaumholz in drei Abtönungen.

Die **Nuth,** Nuthe, ist eine rillen- oder rinnenförmige Vertiefung. Sie wird zur Verbindung von Hölzern viel angewandt; namentlich sei auf die der Bretter durch „Nuth und Feder" hingewiesen, die meist als Spundung ausgeführt wird, s. Feder Abb. 1 und 2; Fufsboden Abb. 5 und 6; den Unterschied von Falz s. Fufsboden Abb. 4.

nuthen ist einerseits die Herstellung von Nuthen, s. d., andererseits aber auch das Verbinden von Gegenständen durch eine Nuth, in die dazu natürlich eine Feder, ein Zapfen, ein Spund usw. eingreifen müssen.

O.

Der **Obelisk** ist ein monumentaler drei- oder meist vierkantiger Stein, besonders Granit von pyramidaler, oben stumpfer schliefsender Form, der meist mit einem zweiten vor dem Eingange aegyptischer Tempel, s. aegyptische Baukunst, errichtet war und Bilderschrift trug, aber auch bei den Abessiniern, Assyriern und anderen Völkern vorkommt. Diese einfache Kunstform eines Mals

ist durch die Römer in die abendländische Bauweise eingeführt, indem sie derartige Steine gleichsam als Siegestrophäen nach Rom brachten. Obelisken haben in der Folge nicht nur für sich Aufstellung gefunden und sind nachgeahmt, sondern sind auch in jedem beliebigen Maafsstabe und durch Beiwerk bereichert seit der Renaissance besonders zu Bekrönungen usw. schmückend verwandt worden.

Der **Oberbau** ist die Gebäudemasse über der Erde im Gegensatze zum Grundbaue. Man kann im engeren Sinne auch wohl nur die oberen Geschosse mit Ausnahme des Erdgeschosses oder doch des Sockels darunter verstehen.

Das **Oberglied** ist jedes Glied über der Hängeplatte bezw. über der für eine solche bestimmten Stelle, wie Unterglieder die unter der Hängeplatte befindlichen sind.

Das **Oberlicht** ist ein Lichteinlafs in der Decke eines Raumes, sei dieser Einlafs nun eine Oeffnung, oder sei er wagerecht, schräg oder senkrecht (also durch Wände mit Ueberdachung) geschlossen. Man versteht darunter aber auch den Einlafs hoch einfallenden Seitenlichts in einer Wand, Thür usw., weshalb die Bezeichnung nicht immer ganz klar ist.

Die Erhellung eines Raumes durch Oberlicht ist oft nicht nur sehr schön, sondern auch durch den verhältnifsmäfsig kleinsten Lichteinlafs möglich, wie das Pantheon in Rom beweist, dessen Inneres von 43,5 m Durchmesser nur durch ein rundes, inmitten der Kuppel befindliches Oberlicht von etwa 7,5 m Durchmesser auf das Beste erleuchtet wird. Gröfsenbestimmung der Oberlichter s. Beleuchtung. Mufs die Verglasung eines Oberlichts begehbar sein, indem es für den Raum unter ihm die Decke, für den über ihm den Fufsboden bildet, so werden in der Regel Glasplatten aus Rohglas, 2 bis 2,5 cm dick, auf der Oberfläche gerieft oder mit sich kreuzenden Furchen versehen, in ⊥-Eisen eingekittet, die wieder auf I-Trägern liegen und durch Winkellaschen mit denselben verbunden sind, sodafs gewissermaafsen ein schmiedeiserner Rost entsteht. Auch die Glashartgufs-Fufsbodenplatten, 15 bis 42 cm ins Geviert grofs, und das Drahtglas von Friedr. Siemens in Dresden haben sich bewährt. Neuerdings finden Glasprismen und Glaslinsen nach amerikanischem Vorgange viel Verwendung, s. Luxferprismenverglasung unter verglasen.

Es versteht sich, dafs zu gewölbten Deckenlichtern auch die Glasbausteine, s. d., System Falconier, benutzt werden können. Sie eignen sich da, wo durch zerstreutes Licht gleichmäfsige Erhellung gewünscht wird, z. B. für Arbeitssäle aller Art; die in ihnen eingeschlossene Luft bildet auch eine wirksame Isolirung gegen die Temperaturunterschiede und verhütet somit das Schwitzen der Unterfläche.

Nicht begehbare Oberlichter sind zumeist entweder verglaste Dächer und Dachlichter oder Glasdecken und Deckenlichter; sind beide nöthig, so bezeichnet man jene als äufseres, diese als inneres Oberlicht, Abb. 1. Ueber die äufseren s. Glasdach unter Dachdeckung. Die inneren erhalten ihre Erhellung durch die äufseren; von dem Raume aus, der zwischen beiden liegt und gewöhnlich ein Theil des Dachraums ist, kann das innere Oberlicht ausgebessert und von Staub gereinigt werden. Es mufs daher für diese Zwecke durch

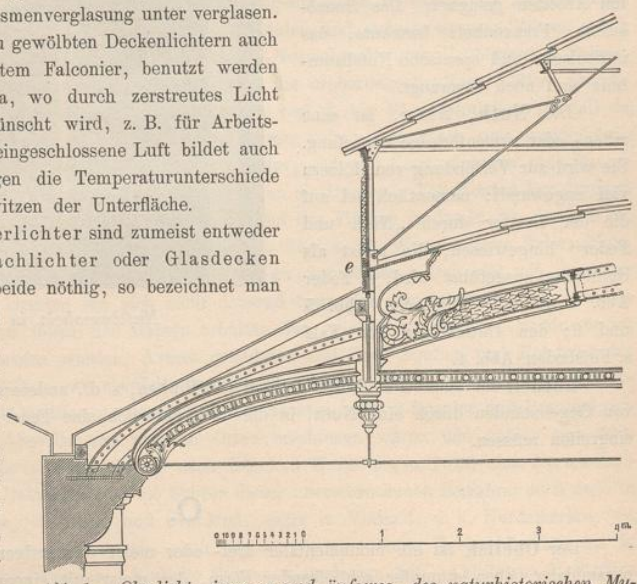


Abb. 1. *Oberlicht, inneres und äufseres, des naturhistorischen Museums in Berlin. Der Zwischenraum zwischen beiden ist durch seitliche Jalousien zu lüften.*

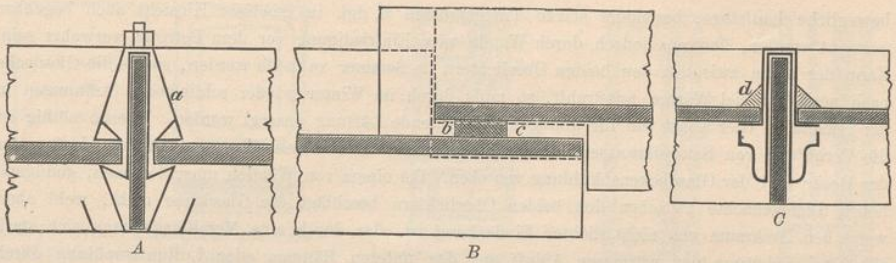


Abb. 2. *Oberlicht. Einzelheiten zu Abb. 1. A. Sprossen des äufseren Oberlichts aus hochkant stehenden Flacheisen mit überschobenen und aufgeschraubten Blechkappen für nicht in Kitt gelegte Scheiben. B. Verbindung der Scheiben an den Querstöfsen durch einen schräg aufgekitteten schmalen Glasstreifen b, der so weit von oben liegt, dafs eine Fläche c entsteht, auf der die Schweifswassertropfen in die Schweifswasserrinne seitlich abfliefsen. C. Sprossen des inneren Oberlichts aus Flacheisen mit überschobenem Zinkprofil, das gleich die Schweifswasserrinnen bildet. Die Scheiben selber liegen auf einer Kappe von verbleitem Eisenbleche in Kittfalz d. Querstöfse statt durch Glasstreifen durch Wasserglas wie vor gedichtet. Abspülung des inneren Oberlichts durch Wasser, welches bei e in Abb. 1 abfliefst.*

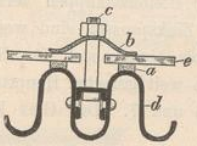
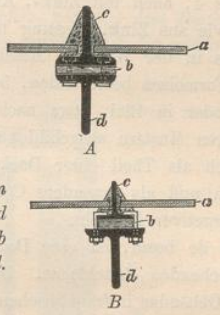
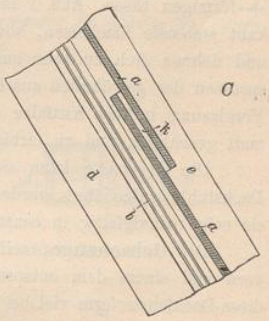


Abb. 3. *Oberlicht.*

Sprosse aus gewelltem Blech D. R. G.-M. von Leonhard Geusen-Dortmund. Auf Sprosse d Befestigung der Glastafeln e mittels Feder b und Bolzen c. Dichtung a durch Filz oder dgl.





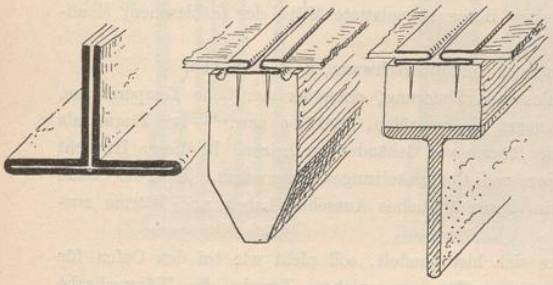


Abb. 5. Abb. 6. Abb. 7.

Abb. 5, 6 und 7. *Oberlicht. Verglasung in Blei. Die Bleirippe der Abb. 5 wird mit Kupfernägeln auf Holz befestigt und nach dem Auflegen der Glastafeln umgebogen, Abb. 5 für hölzerne, Abb. 6 für eiserne Sprossen.*

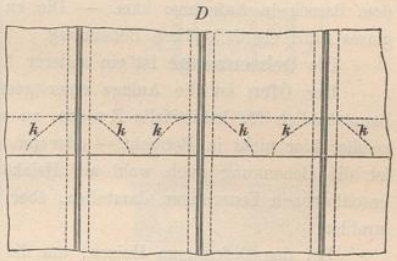


Abb. 4 A B C D. *Oberlicht ohne Schweifswasserrinne. Die tragenden Theile d, die zumeist beschlagen, können sich nicht abkühlen, da sie durch starke Filz- oder Lederstreifen zwischen den eigentlichen Sprosseneisen c und d nach Anordnung A und B von der äufseren Luft ganz isolirt werden. Das durch die nicht zu vermeidende Abkühlung der Glastafeln entstehende Schweifswasser sammelt sich an der unteren Ueberdeckungskante der mit Gefälle verlegten Tafeln in C und D, wo es durch einen schräg eingestrichenen, in der Mitte eine Ausflufsöffnung lassenden Kittstreifen k abgeführt wird.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bewegliche Laufstege, besonders starke Tragesprossen u. dgl. in gewisser Hinsicht auch begehbar gemacht werden, übrigens jedoch durch Wände oder Einfriedigung vor dem Betreten verwahrt sein. Kann der Raum zwischen den beiden Oberlichtern im Sommer zu heifs werden, sodafs die Glasdecke nach unten zu viel Wärme ausstrahlt, so mufs durch im Winter wieder schliefsbare Oeffnungen in der Dachfläche oder sonst wie für genügend abkühlende Lüftung gesorgt werden. Ebenso nöthig ist die Verhütung von Schweifswasserbildung, die abhängig ist von dem Wassergehalte der Luft unter der Decke und der Glasdeckenabkühlung von oben. Bei einem von Wänden umschlossenen, genügend hohen Lichtschachte zwischen den beiden Oberlichtern beschlägt die Glasdecke nicht, wohl aber, wenn der Dachraum von nicht dichter Eindeckung ist oder durch eine Metalleindeckung sich stark abkühlt. Zuleitung der wärmeren Abluft aus den unteren Räumen oder Luftunterspülung durch einen freien Zwischenraum zwischen Glasdecke und ihrer Einfassung, sodafs über und unter der Glasfläche die Luft sich bewegt, verhüten die Abkühlung des Glases. Ist sie jedoch nicht zu vermeiden, so mufs das Schweifswasser durch genügende Neigung der Glasfläche am Abtropfen verhindert und durch Schweifswasserrinnen abgeleitet werden.

Gröfseren Glasdeckenflächen giebt man, auch wo es des Tropfwassers wegen nicht nöthig wäre, gern die Form eines ganz flachen Sattel- oder Zeltdachs, um dem Sacken entgegen zu wirken und ein besseres Aussehen der Glasfläche zu bekommen. Die Sprossen sind ähnlich denen der Glasdächer, s. d. mit Abb. unter Dachdeckung, mit und ohne Schweifswasserrinnen von T-, I- und +-förmigen Eisen, Abb. 1 bis 4, auch mit Zink-, Kupfer- oder Bleiblechkappen versehene hochkant stehende Flacheisen, sowie aus Zink, Messing und Holz. Zinksprossen sind wenig tragfähig und dehnen sich zu sehr aus in der Wärme. Messing und Holz eignen sich für die Zwischensprossen der gewöhnlich aus Formeisen bestehenden, 50 bis 60 cm weit gelegten Haupttragesprossen. Verglasung mittels Kittfalze oder in Blei, etwa nach Abb. 5, 6 und 7. Das Glas kann farblos, matt geschliffen und zu farbigen Mustern ausgebildet sein.

Die Glasdecke kann sich als Theil einer Decke an dieser halten, sie kann auch an dem Dachstuhle aufgehängt werden und als besondere Construction für sich bestehen; dem gemäfs ist sie sehr mannigfaltig in constructiver Hinsicht.

Das **Ochsenauge**, oeil de boeuf, ist eine Dachluke mit runder oder ovaler Fensteröffnung vorn und einem dem entsprechenden Satteldache. Der französische Name ist gebräuchlich, weil diese Dachfensterform viel bei Gebäuden in französischem Geschmacke, also hauptsächlich wohl erst mit dem Barock in Aufnahme kam. — Die zu einer Butze abgeplattete Mitte des (geblasenen) Mondglases führt ebenfalls diese Benennung.

Die **Ochsenzunge** ist ein anderer Ausdruck für Biberschwanz, s. d. mit Abb.

Der **Ofen** ist die Anlage einer geschlossenen Feuerung, entweder um hohe Temperaturen, hauptsächlich für industrielle Zwecke, zu erzeugen (Schmelzöfen, Backöfen usw.) — er kommt als solcher hier nicht in Betracht — oder um die Räume von Gebäuden zu heizen. In dieser Hinsicht ist die Benennung auch wohl auf Heizkörper von Centralheizungen angewandt, die zwar keine geschlossenen Feuerungen darstellen, aber ein diesen ähnliches Aussehen haben und Wärme ausstrahlen.

Bei den Oefen zum Heizen, um die es sich hier handelt, soll nicht wie bei den Oefen für die Industrie die Hitze im Ofen selber genutzt werden, zu welchem Zwecke die Wärmeabgabe möglichst verhindert werden mufs, sondern im Gegentheile die den Feuerraum umgebenden bezw. bildenden Theile, kurz der Ofen selber mufs aus möglichst guten Wärmeleitern bestehen, damit alle erzeugte Wärme schnell und leicht zur Verbreitung im Raume und somit zur Heizverwerthung gelangt.

Was die alten Römer als Ofen gehabt haben, so gut ihre sonstigen Heizanlagen, z. B. die Fufsbodenerwärmung durch Hypokaustis, auch gewesen sein mögen, ist nicht von Bedeutung. Kamine hatten sie schon und es finden sich auch schon in frühromanischer Zeit Kaminanlagen, ebenso wie Kachelöfen erwähnt, die dann, jedoch wohl kaum vor dem 16. Jahrhunderte, durch solche aus meist

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

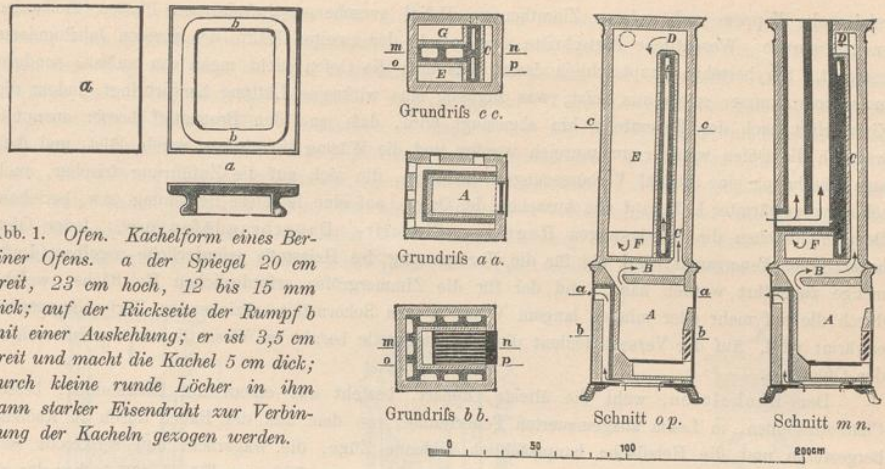
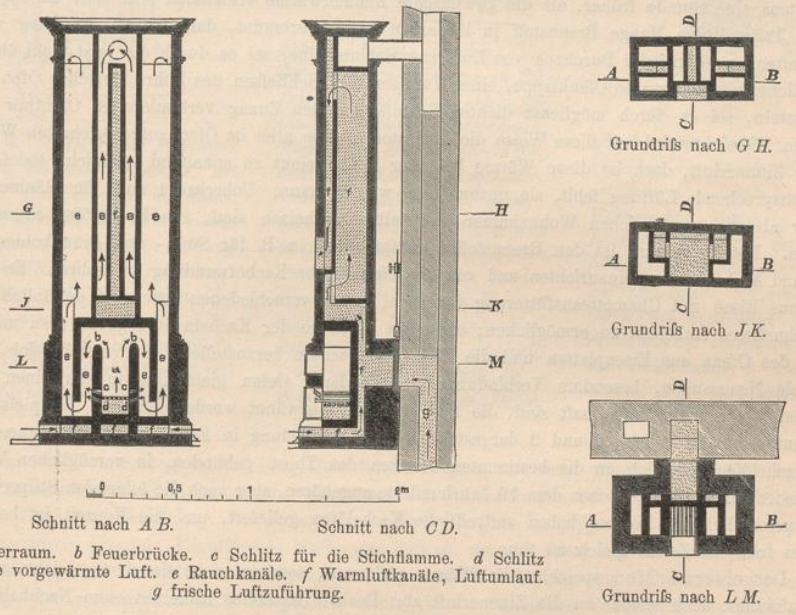


Abb. 1. *Ofen. Kachelform eines Berliner Ofens. a der Spiegel 20 cm breit, 23 cm hoch, 12 bis 15 mm dick; auf der Rückseite der Rumpf b mit einer Auskehlung; er ist 3,5 cm breit und macht die Kachel 5 cm dick; durch kleine runde Löcher in ihm kann starker Eisendraht zur Verbindung der Kacheln gezogen werden.*

Abb. 2. *Ofen.*

Abb. 2. *Ofen. Versetzbarer Regulirfüll-Kachelofen, patentirt dem Töpfermeister Fr. Förster in Naumburg, erspart $^2/_5$ an Brennstoff gegenüber den gewöhnlichen Grundöfen.*



Schnitt nach *A B.* Schnitt nach *C D.*

a Feuerraum. *b* Feuerbrücke. *c* Schlitz für die Stichflamme. *d* Schlitz für die vorgewärmte Luft. *e* Rauchkanäle. *f* Warmluftkanäle, Luftumlauf. *g* frische Luftzuführung.

Abb. 3. *Ofen. Kachelofen mit Rauchverbrennung und dauerndem Luftumlaufe, patentirt dem Stadtbaumeister Oelze in Magdeburg. Es ist ein gewöhnlicher Kachelofen mit Chamotteplatten für den Feuerrauchzug. Vortheile sind gröfstmögliche Ausnutzung des Brennstoffs durch vollkommene Verbrennung desselben und die Heizwirkung der Luftzüge zwischen den Rauchkanälen.*

reich mit Wappen und anderen Zierathen in Relief versehenen gufseisernen Platten theilweise ersetzt wurden. Wesentliche Fortschritte sind erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gemacht. Sie bestehen hauptsächlich darin, dafs man die Oefen nicht mehr von aufsen, sondern meist vom Zimmer selber aus heizt, was zugleich eine wirksame Lüftung hervorbringt, indem die Zimmerluft nach der Feuerstelle hin abgesaugt wird, dafs man den Brennstoff besser ausnutzt, wodurch die Oefen weniger umfangreich werden und die Wärme sich besser regeln läfst, und dafs man überhaupt eine Anzahl Verbesserungen einführte, die sich auf die Zuführung frischer, auch schon vorgewärmter Luft, auf das Aussehen der Oefen, auf eine leichtere Bedienung usw. beziehen. Dem entsprechen die Benennungen Regulir-, Circulir-, Dauerbrandöfen usw. Jeder Ofen bedarf eines Feuerraums, dem die für die Verbrennung des Heizstoffs erforderliche regelbare Luftmenge zugeführt werden kann, und der für die Zimmergröfse erforderlichen Heizfläche, welche durch die auf mehr oder minder langem Wege in den Schornstein abziehenden Verbrennungsgase erwärmt wird. Auf der Verschiedenheit dieser Bestandteile beruht im Wesentlichen der Unterschied der Ofenarten.

Der Kachelofen, wohl die älteste Ofenart, besteht aus einem mit Backsteinen, besser Chamottesteinen, in Lehm ausgemauerten Feuerraume, von dem aus der Rauch durch in Kacheln hergestellte und die Heizfläche hauptsächlich bildende Züge, die wagerecht und senkrecht sein können, dem Schornsteine zugeführt wird. Man rechnet etwa 700 qcm Fläche für 1 cbm der zu erwärmenden Luft. Weniger die vertieften, farbigen (alten) Napfkacheln als die glatten, weifsen Kacheln des sogenannten Berliner Kachelofens, Abb. 1, speichern die Wärme auf, um sie alsdann allmählich einer Wärmflasche gleich auszuströmen. Dadurch erhält man zwar die mildeste Wärme, aber das Anheizen währt verhältnifsmäfsig lange. In einem Berliner Kachelofen (Grundofen) wird wenigstens eine Stunde früher, als die gewünschte Zimmerwärme vorhanden sein soll, die für den ganzen Tag nöthige Menge Brennstoff in lebhaftem Feuer verbrannt, dann aber kein Feuer mehr unterhalten, sondern jeder Durchzug von Luft zum Schornsteine, sei es durch die jetzt wohl überall polizeilicherseits untersagte Ofenklappe, eines Ventiles zum Schliefsen des Rohrs zwischen Ofen und Schornstein, sei es durch möglichst dichten Schlufs der den Zuzug verhindernden Ofenthür aufgehoben. Erreicht wird auf diese Weise die langsame Abgabe aller im Ofen aufgespeicherten Wärme an die Zimmerluft, doch ist diese Wärme bei aller Milde leicht zu anhaltend reichlich, sodafs, da eine entsprechende Lüftung fehlt, sie unangenehm werden kann. Ueberhaupt mufs für Räume, die gröfser als die gewöhnlichen Wohnzimmer und selten zu heizen sind, von Kachelöfen abgesehen werden. Der Feuerraum ist den Brennstoffen entsprechend, z. B. für Stein- und Braunkohlen mit Rost und Aschenkasten, einzurichten und von der eigentlichen Kachelwandung zu isoliren. Er kann auch aus Eisen mit Chamotteausfütterung bestehen, ja an verschiedenen Orten ist es üblich, um ein schnelleres Anheizen zu ermöglichen, ohne die Vortheile der Kacheln aufzugeben, den unteren Theil des Ofens aus Eisenplatten und die Züge aus Kacheln herzustellen. Es versteht sich, dafs es viele Neuerungen, besonders Verbindungen mit anderen Oefen giebt, die in der einen oder anderen Weise auch vortheilhaft sind, die hier aber nicht erwähnt werden können. Beispielsweise erwähnt seien die in Abb. 2 und 3 dargestellten. Zur Ausbildung in Form und Farbe eignen sich die Kachelöfen, obgleich an die bestimmten Grenzen des Thons gebunden, in vorzüglicher Weise. Die besten Stücke dürften schon dem 16. Jahrhunderte angehören, aber auch die folgenden Stilperioden, z. B. namentlich das Rococo, haben vortreffliche Kachelöfen geliefert, und die Neuzeit ist bemüht, es den früheren Zeiten gleich zu thun.

Der eiserne Ofen speichert die Wärme nicht auf, sondern giebt sie ebenso leicht, wie er sie aufnimmt, auch wieder an die Zimmerluft ab. Deshalb schnelles Anheizen ohne Nachhaltigkeit und, da die Heizfläche leicht glühend wird, durch Versengen der Staubtheile der Luft eine weniger angenehme Wärme, die trocken und stechend ist; auch ist im Allgemeinen mehr Bedienung nöthig. Die einfachste Art stellt der Kanonenofen dar, ein Cylinder mit einem auch von der Wandung gesonderten Feuerraume über einem Roste nebst Aschenkasten zu unterst und einem zum Schorn-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

steine führenden Rauchrohre oben. Dafs ein grofser Theil der Feuergase inmitten dieses Cylinders, zumal wenn derselbe kurz ist, ungenutzt in den Schornstein abzieht, ist ersichtlich. Deshalb hat man den Weg der Gase bis zum Schornsteine durch Theilung des Cylinders, durch schlangenförmige Gestalt des Ofenrohrs, durch hin und her geführte Züge zu verlängern gesucht, auch hat man, um die stechende Hitze unschädlich zu machen und die Wärme etwas aufzuspeichern, den eigentlichen Ofen nebst seinen Zügen durch Eisenblech ummantelt, die Züge mit Rippen versehen usw. Dadurch ist man zu zahlreichen anderen Ofenarten gekommen, deren die meisten Ofenfabriken sich einige haben patentiren lassen. Die Einrichtungen und Verbesserungen der eisernen Oefen, die für die meisten Wohnräume immer noch die bevorzugte Heizung bilden, gehen darauf hinaus, durch richtige Zugregelung meist freilich nicht jeden beliebigen, sondern einen bestimmten Heizstoff zu

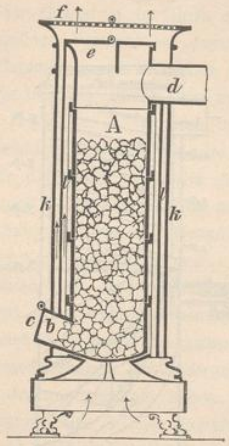


Abb. 4. *Ofen. Der Meidinger Ofen als die einfachste Art eines Halbfüllofens in Eisen. A Feuerraum aus cylindrischen Ringen mit Rippen, Füllung durch Deckel e; b Schürhals; c Thür nach Bedarf offen oder geschlossen; d Ofenrohr; l innerer, lose eingehängter Blechmantel; k äufserer Mantel mit durchbrochenem Deckel f.*

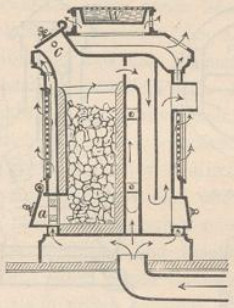


Abb. 5. *Ofen. Irischer Ofen der Form von Musgrave in Belfast; kennzeichnend sind die hinter einander angeordneten Züge. Der erste erweiterte Zug dient, mit Chamotte ausgefüttert, als Brennschacht. Füllung durch c; hier Luftzuführung von aufsen und, erwärmt durch die Löcher des Mantels, in das Zimmer. W ist ein Wasserbehälter für fortwährende Verdunstung; Backkohle ist nicht verwendbar. Aehnlich die Wasseralfinger irischen Oefen.*

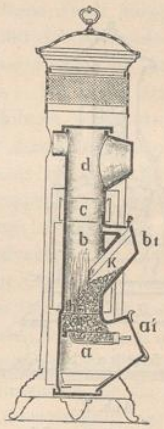


Abb. 6. *Ofen. Pfälzer Schacht-Füllofen des Eisenwerks Kaiserslautern. Aschenkasten a, Füllschacht b, Mittelring c, Füllstück d. Lagerung der Kohle in natürlichem Böschungswinkel auf dem Roste. Zugeinstellung durch die bewegliche Aschenkastenthür a_1. Durch die Kanäle des Füllschachts b wird erwärmte Luft zur Verbrennung zugeführt.*

nutzbarster Verbrennung zu bringen, also die Rauchgase erst nach thunlichster Wärmeabgabe in den Schornstein abziehen zu lassen. Hinzu kommen Einrichtungen zur Schonung des Ofens, z. B. durch Chamotteausmauerung des Feuerraums oder besondere Rostform, Verbesserungen des Aussehens durch Anstrich, Emaillirung, Marienglaseinsätze, um das Feuer beobachten zu können usw., Herstellung einer Frischluftzuführung von aufsen, der dann freilich eine Lüftungseinrichtung zum Abzuge der verbrauchten Luft entsprechen mufs, usw. Besondere Erwähnung verdienen jedoch noch die Halbfüllöfen, bei denen der Brennstoff in den Feuerraum gethan wird, und die Füllöfen, bei denen zum Nachfüllen des Brennstoffs ein besonderer Füllschacht vorhanden ist. Die einfachste Form der ersteren Art bildet der Meidinger-Ofen, Abb. 4, ein Rippencylinder mit doppeltem Blechmantel; er wird von oben gefüllt und in Brand gesetzt und erhält von unten durch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

eine Thür Zug; Regelung durch Halsverschluſs; Nachfüllung von oben. Es giebt auch hier zahlreiche Abänderungen, die in der einen oder anderen Hinsicht als Verbesserungen gelten dürfen. Eine viel genannte ist der irische Ofen, der eine verhältnismäſsig niedrige, wenn auch längere Form als andere Füllöfen dadurch hat, daſs seine Züge nicht über der Feuerung, sondern hinter ihr liegen, Abb. 5. Eine andere Art mit mannigfacher Aenderung stellt der Schachtofen dar, für den möglichst magere, gasarme Stoffe am Meisten geeignet sind, Abb. 6. Seine Eigenthümlichkeit besteht darin, daſs der Brennstoff in einen schräg zur Verbrennungsstelle führenden Schacht gefüllt wird und seinem Böschungswinkel entsprechend liegen bleibt bezw. verbrennt. Auch bei den amerikanischen Oefen ist Letzteres der Fall, aber der Brennstoff fällt in einem senkrechten Schachte hinab zu einem besonderen korbartigen Feuerraume, dessen Brand man von auſsen durch

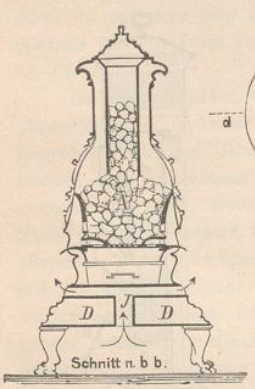


Abb. 7.

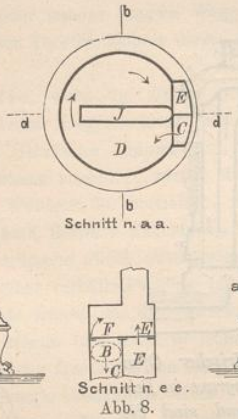


Abb. 8.

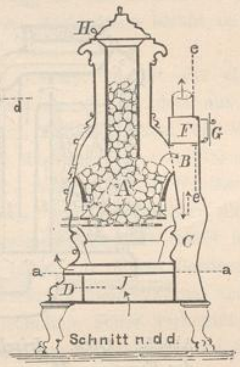


Abb. 9.

Abb. 7, 8 und 9. *Ofen. Amerikanischer Ofen. A Feuerstelle als eiserner Topf mit durchlochter Bodenplatte gebildet und umschlossen durch eine Wand in gewisser Entfernung. Bei B Abzug der Rauchgase, die zwischen Kohlenbehälter und Mantel aufgestiegen sind, durch C nach D und bei E in den Schornstein. J Kanal zur Erwärmung der kalt vom Fuſsboden zutretenden Luft.*

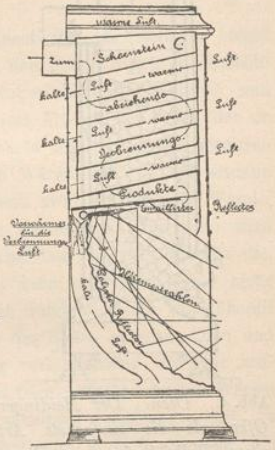


Abb. 10. *Ofen.*

Abb. 10. *Ofen. Gasofen, dessen leuchtende Flammen an einem wagerechten Rohre brennen, durch einen Vorwärmer erwärmte frische Luft erhalten und ihre Strahlen von einem emaillirten Reflector sowie von einem kupfernen polirten Muschelreflector auf den Fuſsboden und nach unten in das Zimmer senden. Die Verbrennungsproducte umspielen eine Anzahl von Luftkanälen, aus denen die erwärmte Luft in das Zimmer strömt, und ziehen nach oben in den Schornstein ab.*

Marienglaseinsätze der Ummantelung sehen kann, Abb. 7, 8 und 9. Ohne auf die vielen Veränderungen desselben Ofensystems einzugehen, sei nur noch erwähnt, daſs Verbindungen eiserner Oefen, welche Einsätze bilden, mit Kachelöfen, die Züge bilden, sehr beliebt sind, nicht nur wegen des schnellen Anheizens durch den Einsatz und der Wärmeaufspeicherung in den Zügen, sondern auch wegen der Möglichkeit besserer Durchbildung der Ofenform. Man hat auch Kaminöfen hergestellt, die als Kamine ausgebildet sind, aber die Einrichtung eines Füllofens haben, dessen Feuer durch Marienglas zu sehen ist.

Eine besondere Ofenart mag noch erwähnt werden, obgleich sie vorläufig noch keine Ausbreitung gefunden hat, der Grudeofen. Er bildet einen Blechkasten, in dem Grude, s. d., über Asche glimmt, wodurch eine Temperatur bis 400° entsteht. Rauch bildet sich nicht. Die Be-

dienung ist billig und einfach, die Wärme gleichmäfsig; der Brand kann für die Nacht gemindert werden, sodafs Dauerbrand unterhalten wird.

Während in allen diesen Oefen feste Körper verbrannt werden, kommen flüssige wohl nur so vereinzelt, z. B. an der Gewinnungsstelle, zur Verwendung, dafs die Oefen dazu nicht von allgemeiner Bedeutung sind. Neuerdings freilich werden tragbare Petroleumöfen verbreitet, die aber nur unter gewissen Voraussetzungen wirklich vortheilhaft sein können, sodafs ihre Verbreitung in engen Grenzen liegt. Wohl aber sind Gasöfen bereits seit Langem besonders in England und Frankreich gebräuchlich, um nun auch bei uns immer mehr in Aufnahme zu kommen. Die Einrichtung ist verschieden; sie geht meist darauf hinaus, die Luft einiger Heizkammern oder Röhren aus Eisenblech zu erwärmen, und besonders darauf, die Wärmestrahlen einer Anzahl Flammen durch glattes Blech auf den Boden des Zimmers zu reflectiren, Abb. 10, oder durch die Flammen Asbest oder Bimsstein in Gluth zu setzen, was bei kaminartigen Oefen dem offenen Feuer ähnelt. Besondere Vorsicht ist darauf zu verwenden, dafs durch Rückstofs der Luft im Schornsteine die Flammen nicht erlöschen können, dafs die Explosion des Luft- und Gasgemenges bei der Entzündung so gering wie möglich wird und dafs das Niederschlagwasser — bei 1 cbm Gas etwa 1 l Wasser — im Ofen und Schornstein unschädlich wird. Es wird dem durch verschiedene Einrichtungen abgeholfen, die hier nicht weiter zu erörtern sind. Es sei nur darauf hingewiesen, dafs für die Schornsteinweite eines stündlich 2 cbm Gas brauchenden Ofens 10 cm genügen. Man kann sogar in grofsen Räumen mit stärker bewegter Luft, z. B. Kirchen, Säle, Treppenhäuser, Oefen ohne Abzug verwenden. Gesundheitlich empfehlenswerth sind dieselben allerdings nicht, also z. B. für Schulen usw. ungeeignet. Die Oefen ohne Reflector erhitzen eine Anzahl offener Röhren, denen die heifse Luft dann entströmt. Ein von Meidinger und Reichard erfundener Ofen hat Cylinderform und leitet seine Verbrennungsgase durch einen engen Raum zwischen zwei Cylindern ab, wodurch diese Gase besser ausgenutzt werden als in weiten Kanälen; andere Arten haben wiederum in anderen Besonderheiten Verbesserungen, die die Gasöfen alsdann auch für Schulen namentlich deshalb in Aufnahme gebracht haben, weil das oft städtischerseits gelieferte Gas als Brennstoff für die Selbstkosten, also billiger geliefert werden kann als an Privatleute. In der Kostspieligkeit des Gases liegt vielfach die Zurückhaltung gegenüber der Verwendung dieser Oefen da, wo nicht das Koch- und Heizgas entsprechend billiger als das Leuchtgas geliefert wird. Auch die Gefahr der Vergiftung und der Explosion hält die Verwendung auf, während die reinliche und leichte Bedienung, sowie die sichere Regelung der Wärme den Gasofen empfehlen.

Die **Ofenklappe** s. Ofen.

Das **Ofenrohr** ist die Fortsetzung des Rauchzugs, s. d., vom Ofen bis zum Schornsteine. Es kann, um die Hitze der Rauchgase mehr für die Erwärmung des Zimmers zu nutzen, absichtlich durch Züge und Windungen verlängert werden. Es mufs durch verschliefsbare Oeffnungen an passenden Stellen sich innen reinigen lassen und darf nicht mehr eine Absperrvorrichtung für den Rauch, die sogenannte Ofenklappe, s. d., haben, weil durch Schliefsung des Rohrs, bevor das Feuer ganz erloschen ist, die Rauchgase in das Zimmer treten und die Erstickung der Bewohner zur Folge haben können, s. Ofen.

Die **Ofenröhre** ist der von dem Rauchzuge, s. d., umgebene offene oder mittels Thür schliefsbare Raum im Ofen. Er dient nicht nur zur besseren Wärmeabgabe, sondern auch zur Erwärmung, wenn nicht sogar zum Kochen von Speisen.

Das **Ohr** 1. oft gleichbedeutend mit Oehr und Oese, also ein Loch, z. B. am Ende eines Eisenbolzens, durch welches ein Seil, eine Kette oder dgl. gezogen werden soll. 2. Ein Ansatz, z. B. an einem Klotze, um zum Heben daran eine Handhabe zu schaffen. 3. Die seitlich über die Pfosten ausspringenden Theile des Sturzes an Thüren und Fenstern, eine Anordnung, die besonders in der Antike auch kunstformale Ausbildung erfahren hat. 4. Eine Stichkappe an einem Gewölbe, z. B. über einem Kellerfenster in Verbindung mit dem Hauptkellergewölbe.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Oehr** ist ein Loch in einem Stabe, um einen Ring, ein Seil oder dgl. hindurchziehen zu können.

Das **Oel** ist im Bauwesen zwar ein Nebenstoff, aber sehr viel und zu verschiedenen Zwecken gebraucht, sowohl in Form der fetten als auch der flüchtigen oder ätherischen Oele. Verwendung hauptsächlich zum Anstriche, mit Farben deckend, ohne Farben einziehend in die Flächen, s. Anstrich. Mehr als alle wird das aus Hanfsamen hergestellte Leinöl verwendet, besonders auch gekocht als Firnifs, s. d.

olmekisch nennt man die Bauwerke der Olmeken, an deren Stelle im 6. Jahrhunderte n. Chr. die Tolteken traten, um einen Haupttheil Mexicos zu bewohnen. An Bauten sind von ersteren hinterlassen Grabhügel mit Gemächern innen, kyklopische Mauern, wahrscheinlich zur Befestigung, Wasserkanäle und Cisternen, Tempel, Tiocalli genannt, und Stufenpyramiden mit mächtigen Freitreppen.

Der **Oolith** oder Rogenkalk s. Kalkstein.

Der **Ophiolith** und **Ophit** s. Serpentin.

Das **opus alexandrinum** s. Mosaik.

orientiren, osten, ist die Stellung eines Gebäudes — vornehmlich handelt es sich um die Cultbauten — so einrichten, dafs die Längenachse eine bestimmte Richtung oder vielmehr die Richtung (von Westen) nach Osten einnimmt. Die Orientirung der dorischen Tempel ist von Westen, wo die Thür sich befindet, nach Osten, wo das Götterbild stand. Umgekehrt in Attika. Die Römer hatten zuerst die Thür ihrer Tempel im Westen, später im Osten. Fast kein Volk hat die Richtung von Norden nach Süden für seine Gotteshäuser. Der Grund dürfte in der den meisten Religionen zu Grunde liegenden Verehrung des Lichts als der Quelle des Lebens und Wachsens, und somit zunächst und hauptsächlich der im Osten aufgehenden Sonne zu finden sein. Die Christen stellten bis in den Anfang des 5. Jahrhunderts den Altar nach Westen. Die St. Peterskirche in Rom hat diese Stellung bis heute wohl auf Grund der ersten frühchristlichen Anlage beibehalten; später — warum ist nicht sicher — ostete man alle Kirchen so, dafs im Osten der Chor steht. Ausnahmen sind jedoch zu allen Zeiten gemacht da, wo gewichtige Gründe, z. B. das Gelände, es forderten. Die Synagogen pflegen die Altarseite nach Jerusalem (Südosten) zu richten, die Moscheen nach Mekka, sind also je nach dem Lande verschieden orientirt.

Das **Ornament** ist der viel gebrauchte Ausdruck für Zierath oder Schmuck in der Baukunst. Es rechnet dazu eigentlich alle tektonisch-kristallinische, pflanzliche und figürliche Zuthat oder Ausgestaltung eines Bauwerks, doch versteht man vornehmlich den Pflanzenschmuck darunter. Man sieht das Ornament als eine Beigabe an zur Verschönerung des constructiv Nothwendigen in der Baukunst und bringt es daher wohl nach allgemeinen Schönheitsgesetzen, z. B. denen der Verhältnisse, des Farbeneinklangs usw., an, oft aber nicht sinngemäfs, vielmehr nichtssagend, ja sinnlos und widersinnig. Mit Thierfellen drapirte Menschenköpfe an einem Postgebäude sind sinnlos, die Masken sterbender Krieger an einem Arsenale aber wohl am Platze. Vorbild in Bezug auf sinnreichen Schmuck sind die Werke der alten Griechen. Nie haben diese beispielsweise den Löwenkopf, der heute so oft verständnifslos angebracht wird, anders verwendet als da, wo es sich um den Hinweis auf die Eigenschaft des Hüters, besonders der Quellen und des Wassers überhaupt, handelte, also z. B. bei Brunnen, als Wasserspeier usw., und der bronzene Löwenkopf mit einem Ringe im Maule an mittelalterlichen Thüren ist noch eine leise Erinnerung an diese ehemalige Bedeutung. Diese weise Schmuckanbringung zeigt sich selbst an den einfachen Geräthen griechischer Herkunft; so ist der Rand der Wassergefäfse mit der Wellenlinie des laufenden Hundes umzogen, die sinnig auf die Bewegungslinie des leichtflüssigen Inhalts hinweist, so ist der lange Hals und der breite, flach trichterförmige Ausgufs der Salbfläschchen mit langgezogenen Tropfen bemalt, die die Richtung und den langsamen Lauf des schwerflüssigen Oeles zeigen, also nach unten am Halse nach innen auf dem Ausgusse breiter werden, usw. Dafs die Wahl und Anbringung des Ornaments nicht immer so verständig geschehen ist, kann nicht befremden. Abgesehen davon, dafs es zu allen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zeiten gute und schlechte Künstler gegeben hat, sind die von einem hoch cultivirten Volke oder von einem geistreichen Meister geschaffenen Typen vorbildlich auf die Nachfolger und Nachahmer übergegangen; sie, die den ursprünglichen Sinn nicht mehr kannten, weil er ihrer Zeit überhaupt fremd geworden war, brachten dann diese Typen nicht mehr in der allen verständlichen Weise an, aber sie legten ihnen nicht selten einen neuen, ihrer Zeit gemäfsen und nicht minder bedeutsamen Sinn unter, als der ursprüngliche es war. Das Fufsbrett der ersten Crucifixe war nur die Fufsbank unter den Füfsen jeder bedeutenden Persönlichkeit, die man bildlich wiederzugeben hatte; als dieser Sinn nicht mehr verstanden wurde, verwandelte sich das Brett in die Darstellung der Wölfin, von der Romulus und Remus gesäugt werden. Es steigerte sich also der Sinn; der vorher nur als bedeutende Persönlichkeit Gekennzeichnete wird Roms, d. h. der Welt, Beherrscher. Doch auch Roms Bedeutung wurde mit der Zeit nicht mehr dahin verstanden und so verwandelt sich das als Symbol Roms ausgebildete Fufsbrett in die Gestalt der Gäa und weiter in die von Unthieren, den Symbolen des durch Christus besiegten Irdischen. Ein anderes Beispiel giebt der Schmuck monumentaler Leuchter, die der h. Bernward nach antiken Vorbildern mit Schmuck versah, doch so, dafs sie den Anschauungen seiner Zeit gemäfs waren; z. B. bilden die Füfse scheue, das Licht fliehende, das Irdische, Teuflische und somit die Finsternifs bezeichnende Unthiere, am Schafte sieht man Thiere der Dämmerung, wie den Hahn, und an der Lichtschale lichtfreundliche Geschöpfe, wie die Eidechse. Wie oft sind diese Typen ohne Verständnifs wiederholt! Unbewufst ändert der bildende Künstler sein schmückendes Beiwerk den veränderten Begriffen seiner Zeit entsprechend ab und giebt ihm neue Formen, die ebenso tiefsinnig sind wie die ihm überkommenen vorbildlichen Typen. Demnach ist es zunächst der Geist, den das Ornament wiederzugeben hat; wie es ihn wiederzugeben hat, hängt alsdann von den Eigenschaften des Stoffs ab. Die formale Ausdrucksweise desselben Gedankens oder derselben künstlerischen Absicht eines Meisters und einer Zeit wird deshalb in Stein, Holz und Metall verschieden sein und doch oder gerade deshalb sich gleich schön zeigen können.

Die Ansicht, dafs das Ornament, ja die Kunstform überhaupt, sichtbaren Ausdruck zu geben hätte den in der Construction des Bauwerks wirksamen Kräften, ist neuerdings insofern bestritten, als z. B. für die Formengebung an den alten aegyptischen Tempeln nachweislich ein anderer Grundsatz bestimmend gewesen ist, nämlich darin hinzuweisen auf das Weltall durch die Darstellung irdischer Dinge, Wasser, Pflanzen, Gethier auf dem Fufsboden, durch die von Handlungen der Menschen u. dgl. an den Wänden und durch die Bilder himmlischer Erscheinungen, wie Sonne und Gestirne, an der Decke.

Der **Ort** ist im Allgemeinen eine Spitze, Kante, Ecke, ein Rand; z. B. ist Ortbalken deshalb ein am Ende, an einer Wand her gelegter Streichbalken; ebenso ist eine Ortdiele die an einer Wand entlang liegende, oder die als Schwarte aus dem Stammrande geschnittene. Ortstein ist ein Eck- oder Anfangsstein, jedoch auch ein Mineral, nämlich dichter, gelber Thoneisenstein; Ortschiefer, Ortziegel liegen am Ende oder Rande einer Dachdeckung in einer Ortschicht.

örtern, ertern, bedeutet das Querdurchschneiden eines Holzes, z. B. das Durchsägen senkrecht zu den Fasern.

Der **Orthoklas** s. Feldspath.

Die **Oese** ist eine aus einem Seile, einem Drahte, einem Metallstabe oder dgl. gebildete Schlinge, die oft ein dem Oehre ähnliches Loch bildet.

osten s. orientiren.

ostgothisch ist der Stil, welcher sich an den Bauten Ravennas bemerklich macht aus der Zeit, als hier die Ostgothen die Hauptstadt ihres Reichs hatten. Sie safsen bis 375 n. Chr. in Dacien, kamen aber 493 unter Theoderich nach Ravenna, wo sie bis 560, d. h. bis sie durch die Longobarden überwältigt wurden, in merkwürdigen und eigenartigen Bauwerken dauernde Zeugen ihrer kurzen Herrschaft schufen. Sie sind zwar unter byzantinisch schon zu den byzantinischen Kunsterzeugnissen gerechnet, sind aber gewissermaafsen eine Sondergruppe, die für das Abendland

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bedeutung gehabt hat. Diese Bauwerke stehen allerdings im Widerspruche mit denen der Römer, aber mehr der Idee nach als dem Wesen, das wohl nicht anders als von den Trümmern jener Weltherrschaftsbauten ausgehen konnte, die man vorfand. Denn auch diese rohen Krieger mufsten um so mehr in Erstaunen über solche Schöpfungen gerathen, als es nichts gab, was sich dem hätte gleichstellen lassen. Blieb das Wesen nun auch römisch, so wurde die Ausführung und namentlich die formale Durchbildung doch anders, insofern die Ostgothen einerseits von byzantinischem Geiste, andererseits von germanischer Gefühlsweise durchdrungen waren, die sich in den Kunstformen offenbaren wollten. Monumentalität, wohl durchdachte Construction, zugleich aber auch plumpe Verhältnisse und ungelenke, rohe Einzelheiten von eigenartiger Erfindung sind das Ergebnifs. Genannt seien das Baptisterium an der Theodoruskirche, die Kirchen S. Apollinare dentro, S. Vitale, S. Apollinare in classe, während wir die Kirchen in anderen Orten übergehen; nur auf die Palastreste in Verona, Spoleto, Terracina und Ravenna, sowie auf das baulich höchst merkwürdige, von einem einzigen kuppelförmigen Riesensteine abgedeckte Mausoleum Theoderichs sei noch hingewiesen als besonders kennzeichnend für die ostgothische Art, die dann in der lombardischen aufging, ohne eigentlich für das Byzantinische in ihr Nachfolge zu hinterlassen. Denn was wir davon noch um 1000 in S. Marco zu Venedig sehen, ist gleichsam Import vom Morgenlande, nicht aus Ravenna gekommen.

P.

Die **Packlage,** Packung, ist eine Schicht aus fest zusammen und gewöhnlich hochkant gestellten Steinen, die etwa bis 20 cm grofs sind. Es wird von ihr allerdings mehr im Strafsenbaue als im Hochbaue Gebrauch gemacht, wo sie vielleicht bei dem Grundbaue, seltener im aufgehenden Mauerwerke vorkommt.

Das **Palais** s. Palast.

Der **Palas,** die Pfalz, das Palatium, ist das Hauptgebäude einer gröfseren mittelalterlichen Burg, in welcher es gewöhnlich allein stand, auch wohl mit der Kirche oder Doppelkapelle durch eine Brücke vom Obergeschosse aus verbunden war. Es hatte zwei Geschosse, deren oberes durch eine Freitreppe zu erreichen war. Das Erdgeschofs diente wohl ausnahmslos zu Wirthschaftszwecken oder als Stallung für die Pferde, im Obergeschosse wurden jedoch Versammlungen festlicher Art und die damit verbundenen Festessen abgehalten. Das Kaiserhaus in Goslar, die Burg Dankwarderode in Braunschweig, die Wartburg haben sich noch als Pfalzen erhalten, in Landsberg bei Halle a. S. und an manchem anderen Orte waren sie ehedem nachweislich vorhanden.

Der **Palast,** das Palais, ist eigentlich nur der veränderte bezw. französische Ausdruck für unser altes Palas oder Pfalz, s. d. Indessen versteht man darunter jetzt mehr die Aus- oder Umbildung dieses mittelalterlichen Burggebäudes zu einer mehr oder weniger grofsartigen Residenz, wie sie mit der Neuzeit ohne Befestigung möglich war. Es ist dabei jedoch nicht immer an einen Fürstensitz zu denken, auch der Adel, besonders z. B. in Italien, hat sich Paläste in so grofser Zahl errichten lassen, dafs die Bezeichnung palazzo eigentlich auf jedes grofse und monumentale Wohngebäude anwendbar ist. Man sagt auch bei uns das Reichskanzlerpalais, während man das vielleicht grofsartigere Wohnhaus eines reichen Mannes im Allgemeinen nicht als Palais bezeichnet.

Das **Palatium** ist der Berg mit den Gebäuden der Burg des Augustus in Rom. Es ist dann die Bedeutung eines fürstlichen Schlosses oder Herrensitzes damit verknüpft, s. Palast.

Der **Palier,** Pallier, steht für Parlier, s. Bauhütte.

Das **Palisanderholz,** auch Polisanderholz, ist eine Gattung hauptsächlich amerikanischen Holzes, die die als Jacaranden-, Königs-, Amaranth-, Pock-, Rosen-, Zuckertannenholz usw. benannten Arten in sich begreift. Es ist dunkelbraun mit Streifen und Adern, hat eigenartig angenehmen Geruch, ist fest und zähe und heifst zum Unterschiede von Jacarandenholz, s. d., welches sich braun polirt, besonders dann Palisanderholz, wenn es nach der Politur kirschenroth aussieht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Palmette** ist die palmenförmig stilisirte Verzierung, wie sie namentlich die Bandstreifen des griechischen Stils aufweisen, s. Anthemion mit Abb. und Akroterie Abb. 1, 2, 6 und 7 Auch im Römischen und in der Renaissance ist vielfach von ihr Gebrauch gemacht, während die Gothik sie eigentlich nicht mehr kennt; im Romanischen könnte man allerdings noch viele Zierathe als Palmetten ansprechen, die als fächerförmige Blätter zusammengeordnet besonders Friese und Capitelle bilden.

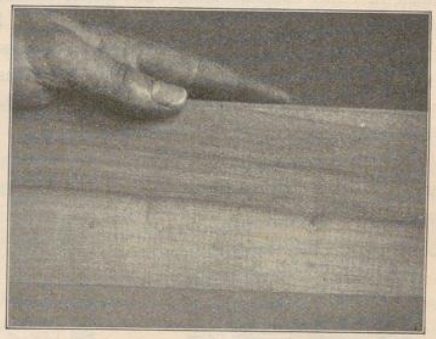
Das **Paneel** ist eine Vertäfelung, die gewöhnlich nicht über Menschenhöhe vom Boden auf reicht.

Das **Papier**, ein ursprünglich aus Pflanzenfasern, dann aus gewalkten Lumpen, jetzt auch aus Holzstoff, Cellulose u. dgl. bestehendes Fabrikat zu Schrift- und Druckwerken, findet im Bauwesen zu Tapeten, s. d., Papiermaché, s. d., Holzcementdächern, s. Dachdeckung, zu Nebenzwecken, z. B. zum vorübergehenden Schutze gegen Licht und Beschädigungen in Folge von Fufstritten, als Flader- oder Oeldruckpapier, s. Anstrich usw., und wohl auch als Pappe, s. d., Verwendung.

Das **Papiermaché**, ein aus Papierbrei und Gips oder Kreide bestehendes Gemisch, aus dem Formen gepreſst oder durch über einander geklebte Papierblätter hergestellt werden, bildet einen Ersatz für Gipsstuck. Es ist noch leichter als Steinpappe, s. d., aber theuerer.

Die **Pappe** ist ein gewöhnlich aus minderwerthigen Stoffen, besonders aus Holzstoff, bestehendes starkes Papier, das in steifen Tafeln oder in Rollen geliefert wird. Man macht im Bauwesen aufser zu Nebenzwecken, wie Belegen des Parketts mit Pappe zur Schonung bis zur Bauübergabe u. dgl., besonders von der Steinpappe (carton pierre) Gebrauch, einer Mischung von erweichtem Papiere, Thon, Schlämmkreide und Leimwasser oder Leinöl, die als weiche, knetbare Masse in Gipsformen gedrückt wird, um die gewünschten Zierathe daraus herzustellen. Letztere, deren Kanten nicht sonderlich scharf werden, kann man mit der Hand nacharbeiten. Verwendung zu Vouten mit Holzleisten als Ober- und Unterglieder, zu Schmuckstücken an Wänden und Decken, zu Schmuckmöbeln usw. Theuerer als Stuck, aber billiger und schwerer als Papiermaché, s. d. Steinpappe nennt man auch eine nur mit Steinkohlentheer getränkte Pappe zur Dachdeckung, s. d. Die Theerpappe zur Dachdeckung sollte nur aus Wollfasern bestehen.

Die **Pappel** ist ein in 18 Arten vorkommender Baum, von denen für technische Zwecke zu nennen sind: die Zitterpappel, Aspe oder Espe, die Schwarzpappel, die Weifspappel oder Silberpappel, die kanadische Pappel oder Waldpappel. Das Holz ist zwar weich und leicht spaltbar, doch auch zähe und elastisch, läfst sich gut poliren und hat schöne Maserung und Farbe. Verwendung zu Schnitzer-, Drechsler- und Tischlerarbeiten, zu Täfelungen, Parkettfufsböden sowie zu Geräthen. Abb.



Pappel.

Das **Papyrolith** ist eine papierstoffartige Estrichmasse, die auf eine Holz- oder Betonunterlage 2 cm stark aufgetragen wird und nach einer Woche einen begehbaren und befahrbaren, fugenlosen, fufswarmen, schall-, feuer- und wassersicheren Fufsboden bildet, s. Magnesitplatte.

Das **Paradies**, Paradis, Perwisch (*παράδεισος*, Baumgarten, nach anderen *παράδυσις*, hindurchkriechen), ist der Vorhof der altchristlichen Basiliken, der das Gotteshaus von dem Strafsenlärme absonderte, von einer Säulenhalle umgeben war und inmitten einen Brunnen hatte. Im Mittelalter heifst so die den Kirchen oft besonders vorgebaute Eingangshalle, in der die Büfser verweilten. Es wurden hier gern Adam und Eva zur Erinnerung an das Paradies als den Aufenthalt des ersten Menschenpaares oder als Mahnung für die Büfser, sowie am Theilungspfeiler der Thür

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Madonna als Fürsprecherin dargestellt; aber auch die weisen und thörichten Jungfrauen und andere sind hier gemeifselt zu finden. Paradies ist an anderen Orten auch der Raum über der Eingangshalle genannt, der als Bibliothek oder Unterrichtsraum benutzt wurde.

Das **Parkett** ist eigentlich der Fufsbodentheil eines Raumes; daher im Theater der zwischen Parterre und Orchester liegende Zuschauerraum, welcher einen besseren Fufsboden und meist Sperrsitze hat. Die Bezeichnung ist im Besonderen für einen besseren Fufsboden gebräuchlich geworden, der aus Holztafeln zusammengesetzte Muster bildet und auf einem Blindboden verlegt ist, s. Parkettböden unter Fufsboden mit Abb. 10.

Der **Parlier,** Parlierer, Palier, Pallier, Polier, s. Bauhütte und Polier.

Das **Parterre** s. Erdgeschofs. Im Theater das oft noch in Unterabtheilungen getheilte Stück des Zuschauerraumes, welches den Fufsboden hinter dem Parkett, s. d., einnimmt und um das sich die Ränge erhöht herumziehen. Ebenso spricht man von einem Blumenparterre in dem Sinne einer schönen Beetanlage.

Der **Pafs** ist der Theil des gothischen Maafswerks, der in seiner Wiederholung die Figuren eines Drei-, Vier-, Fünf- bezw. Vielpasses bildet, s. d.

Das **Paternosterwerk** ist ein Aufzug ohne Ende mit an einer Kette oder an einem Seile in gleichem Abstande befestigten Gefäfsen oder zur Aufnahme von Gegenständen geeigneten Vorrichtungen. Mittels dieser Vorrichtungen werden ununterbrochen flüssige oder feste Stoffe gehoben, wenn das über zwei Rollen oder Räder gehende Seil in Bewegung gesetzt wird, s. Aufzug, Bagger mit Abb. 7 und 7a, Bauwinde mit Abb.

Die **Patina,** der Edelrost, ist der Oxydüberzug auf Bronzestücken, der je nach den Bestandtheilen der Bronze vom Blaugrün ins Gelbgrüne und Braune übergehen kann und oft künstlich erzeugt wird, um den Gegenständen alsbald ein gefälliges Aussehen zu geben. Er schützt vor weiterer Zerstörung. Die kupfernen Thurmdächer des Bremer Doms sind künstlich oxydirt mit Löthwasser, indem man in reiner Salzsäure Zinkabfälle gelöst und diese Säure nach dem ersten Aufbrausen angezündet hat. Die verbleibende, nach drei Tagen abgegossene Flüssigkeit mit doppelt so viel kochendem Wasser verdünnt, ist mittels Pinsel aufgetragen. Der anfänglich gelbgrüne Ueberzug wird nach mehreren Wochen blaugrün. Regen spült den Ueberzug anfangs weg. Ein-

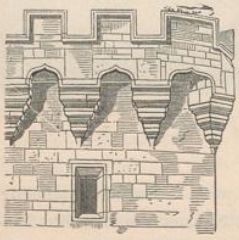


Abb. 1.



Abb. 2.

Pechnase am Deutschen Thore in Metz, zugleich in Reihen zu einer ausgekragten Zinnenbekrönung vereinigt.

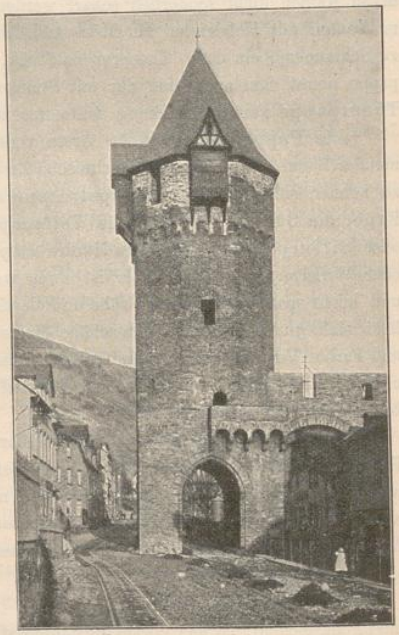


Abb. 3. *Gufserker, erneuert hergestellt am Thurme des oberen Thores zu Braubach. Das quadratische Erdgeschofs des achteckigen Thurmes ist neu.*

facher ist es, die Dachfläche mit verdünnter Salzsäure abzuwaschen, damit durch Schmutz keine Flecke entstehen, und dann einfach Urin darüber zu gieſsen. Der Salzgehalt bewirkt die Patina. Deshalb soll auch Heringslake gleiche Dienste thun.

patroniren, aufpatroniren, ist dasselbe wie schabloniren, s. d. Patrone ist gleich Schablone.

Das **Paumelband** s. Beschlag Abb. 51.

Die **Pause,** Bause, s. zeichnen.

Das **Pech** ist eingekochtes Fichtenholzharz; es wird auch bei der Theerbereitung gewonnen. Verwendung zu Anstrichen auf Holz und Mauerwerk gegen Eindringen von Feuchtigkeit; dazu wird es auch mit Theer und ähnlichen Stoffen vermischt.

Die **Pechnase,** der Gufserker, ist ein hoch gelegener Ausbau an mittelalterlichen (Befestigungs-) Bauten, aus dem heifses Pech, Steine u. dgl. auf den stürmenden Feind zur Abwehr herabgeworfen werden können. Solche Ausbauten sind auf Consolen ausgekragt, auch von Wänden mit Gucklöchern und Dach umschlossen und unten offen. Sie befinden sich naturgemäfs an Stellen, die am Meisten zu schützen waren, z. B. über den Stadtthoren, an Thürmen usw., und sind oft in Reihen vereinigt, Abb. 1, 2 und 3.

Der **Pechstein** ist ein natürliches wasserhaltiges Glas mit Harz- oder Glasglanz. Farbe grüngrau, roth, braungelb, schwarz; ziemlich wetterbeständig, doch durch Luft und Wasser rissig werdend und zerfallend; Benutzung zu Bruchsteinen und Chaussirungen.

pelasgisch ist die Bauweise der Ureinwohner Griechenlands, Kleinasiens, der Inseln des Archipels, Siciliens und Italiens. Sie bestanden aus Stämmen, die aber kein besonderes Volk bildeten. Den hellenischen Stamm in Griechenland verdrängten im 11. Jahrhunderte v. Chr. die Dorier, deren herrliche Bauwerke aber kaum vor 600 v. Chr. zurückgehen. Die Pelasger, deren Cultur auf das Morgenland weist, haben uns durch Gröfse und Verband der Steine ausgezeichnete Mauerreste hinterlassen. Nicht nur in unregelmäfsigen Fugen aufgeführte, so genannte kyklopische Mauern, s. mauern, stammen aus diesen frühen Zeiten, sondern auch in lagerhaften Steinen und gleichmäfsigen Schichten gehaltene. Die Maueröffnungen sind durch gerade Sturze mit Entlastungsöffnung darüber, durch zwei schräg zusammengestellte Steinbalken oder ähnlich überdeckt, aber nicht eigentlich überwölbt, obgleich sie durch Ueberkragung der Steinschichten sogar spitzbogig gebildet sind. Zeugen der baulichen Thätigkeit der Pelasger sind Grabhügel, riesenhafte Stadtmauern mit Thürmen, Stadtthore, Paläste, aber eigentlich keine Tempel, die vermuthlich in Holz hergestellt waren und daher vergangen sind.

Das **Pendentif** ist der Zwickel in den Ecken eines vier- oder vieleckigen Raumes, welcher höher hinauf in einen achteckigen, überhaupt vieleckigen oder runden überführt werden soll. Diese Ueberführung, also die Herstellung der Pendentifs, geschieht durch Auskragung oder Wölbung und hat sowohl constructiven als auch ästhetischen Zweck. Es sind vornehmlich die Vierungen der Kirchen und die Grabdenkmäler der Mohammedaner, an denen sich die Pendentifs entwickelt haben und in mannigfacher Weise ausgeführt sind. Ebenso hat die Renaissance ausgedehnten Gebrauch von ihnen gemacht, s. wölben.

Der **Peperino,** Pfefferstein, besonders im Albanergebirge vorkommend, ist ein dunkelgrauer, feinerdiger, weicher Tuffstein, der in Neapel und anderen Orten als Baustein, auch zu hydraulischem Mörtel Verwendung findet.

Die **Pergola** ist eine Art Veranda, ein Gang überdeckt mit Laub- und Rankenwerk, das auf steinernen Pfeilern hängt. Sie steht vielfach in Verbindung mit dem Hause und wird gern da angelegt, von wo man eine schöne Fernsicht hat. — Der Lichterrechen, Kerzstall, in Kirchen heifst auch Pergola.

Der **Perlstab,** die Perlschnur, ist ein zu einer Reihe von Perlen ausgearbeiteter Rundstab, wie er in der antiken Baukunst vielfach vorkommt. Die Perlen können gleichartig sein und sind dann meistens kugelförmig, oder es wechseln ab eine lange mit einer kurzen, häufiger mit zwei kurzen, die dann diskusförmig zu sein pflegen, s. Kyma Abb. 5, wo sich über dem laufenden Hunde eine Perlschnur hinzieht. Eine gemalte Reihe solcher Perlen nennt man besser eine Perlschnur. Während

im Romanischen diese Reihen von Perlen noch vielfach vorkommen, wenn auch mit oft eigenartigen Abweichungen und Unregelmäfsigkeiten, und selbstverständlich in der Renaissance auf's Neue beliebt sind, so macht die Gothik wenig Gebrauch davon. Erst die späte, der Renaissance sich zuneigende Gothik verwendet häufiger die einfache Perlenreihe.

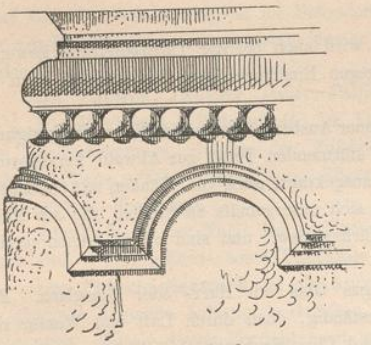


Abb. 1. *Perlstab.*

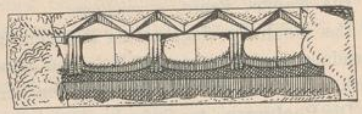


Abb. 2. *Perlstab eines Bruchstücks von der romanischen Kirche auf dem Petersberge bei Halle a. S.; eine lange Perle in Abwechselung mit einer dreitheiligen kurzen.*

Abb. 1. *Perlstab über dem Bogenfriese am Chore der romanischen Kirche auf dem Petersberge bei Halle a. S.; gleich grofse Perlen.*

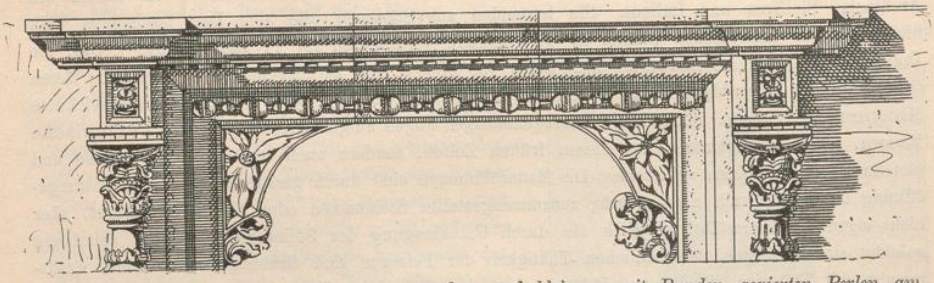


Abb. 3. *Perlstab der Frührenaissance aus grofsen und kleinen, mit Bunden gezierten Perlen am Sturze einer Thür im Dome zu Halle a. S.*

Die **Persienne** s. Jalousie.

persisch ist die Kunst Persiens, die hauptsächlich im Alterthume unter dem grofsen Cyrus (559 bis 529 v. Chr.) bedeutend wurde und unter Xerxes (485 bis 465) ihre höchste Ausbildung nahm. Palastanlagen und Königsgräber, diese theils freistehend, theils in Felsen gehauen, haben sich erhalten. Die Ruinen des Königspalastes von Persepolis sind die bedeutendsten baulichen Ueberbleibsel. Sie liegen am Berge auf einer Plattform, die durch grofse Freitreppen zu ersteigen ist, und bestehen aus reliefgezierten Propyläen, Säulenhallen, Palasträumen usw., wie sie zu einem morgenländischen Herrschersitze für den Empfang der Abgesandten tributpflichtiger Völker, zu feierlichen Aufzügen usw. unentbehrlich schienen. Die Bearbeitung der aus Marmortrommeln bestehenden Säulen ist eine so sorgfältige, dafs sich die mörtellosen Fugen kaum erkennen lassen. Der dazu verwendete weifse Marmor ist wie die Granitplatten des Fufsbodens polirt. Die Säulenschäfte sind canelürt und äufserst schlank, etwa 1,4 m im Durchmesser und 20,4 m hoch. Das Capitell bilden zwei Fabelthierköpfe in sattelholzförmiger Anordnung, eine Bildung, die in Gemeinschaft mit der Säulenhöhe auf Holzconstructionen zur Ueberdeckung hinweist. Auch Voluten, an ionische Capitelle erinnernd, und Blumenkelche finden sich an den Säulenknäufen, während die Basen aus Rundstab und reich geziertem Simagliede bestehen. Ein neupersisches Reich unter den Sassaniden, s. sassanidisch, entstand im 3. Jahrhunderte n. Chr. und brachte merkwürdige Bauwerke hervor, bis

Persien 642 n. Chr. durch die Mohammedaner erobert wurde und sich dann hier die Kunst in eigenartig islamitischen Denkmälern aussprach.

Die **Perspective** s. das Schaubild unter zeichnen.

Die **Pertinenzien** (Mehrzahl), Pertinenzstücke, sind der Actenausdruck für Zubehör. Darunter versteht man einerseits alle niet- und nagelfesten Gegenstände eines Gebäudes, wie Einbauten von festen Sitzen, Schränken, Kaminen usw., und andererseits die das Gebäude ergänzenden, zu seiner Benutzbarkeit unentbehrlichen Theile, wie Hof, Garten, Brunnen usw.

peruanisch ist die Bauweise in Peru, die etwa nach 1200 n. Chr. unter der Herrschaft der Inkas entstand; was vorher an Bauten hergestellt war, besteht aus rohem Bruchstein und einer Art Pisé in Lehm. Die Inkabauten dagegen sind kyklopisch und von monumentaler Art. So besonders die Befestigungen, die von drei Reihen im Zickzack laufender und sich hinter einander erhebender Mauern bestehen. Aufserdem haben sich Tempelreste in gehegtem Gelände, Paläste und Gräber in ähnlicher Ausführung erhalten. Die Privatgebäude waren zumeist in Lehm hergestellt. Die Strafsen, mit breiten Platten gepflastert, hatten in gewissen Entfernungen Warten, Herbergen, Magazine und sogar Triumphthore; dann finden sich steinerne Brücken, Kanäle und Wasserleitungen. Alle diese Bauwerke lassen einen hohen Culturzustand erkennen, der auch aus der Bekanntschaft der Inkas mit der Töpferei sowie mit Gold- und Bronzearbeiten hervorgeht.

Der oder das **Perwisch** s. Paradies.

Der **Pfahl** ist ein einerseits gespitztes Langholz. Verwendung besonders zum Einschlagen in den Erdboden, um anderen Bautheilen Halt zu geben, z. B. den Einfriedigungen, den Fundamenten durch Pfahlroste von Grundpfählen und Schraubenpfählen mit Schwellen und Bohlen, Pfahlbekleidungen usw., den Pfahlbauten, s. d. und Gründung mit Abb.

Der **Pfahlbau** ist bei uncultivirten Völkern, z. B. bei denen der Südseeinseln, noch heute beliebt und ist in vorgeschichtlicher Zeit auch in Europa viel verwendet. Er besteht in Pfählen, die dem Erdreiche oder dem Grunde eines Gewässers eingeschlagen sind, um sie zum Aufbau von Bauten zu benutzen. Mag diese Bauweise über dem Erdboden oder Wasser ihren Grund haben in der Absicht, sich vor den Ueberfällen von Menschen und wilden Thieren zu sichern oder die Ausdünstungen des Bodens unschädlich zu machen, sie ist sehr verschieden je nach dem Klima, den örtlichen Verhältnissen und selbst der Cultur. Sie beginnt mit den einfach eingeschlagenen Pfählen, an die Querhölzer gebunden sind, um darüber einen Fufsboden zu legen und eine Hütte zu errichten, und sie geht durch alle möglichen Stufen der Vervollkommnung bis zu den Pfahlrostgründungen ganzer Orte, wie des mittelalterlichen Venedigs und denen der Gegenwart. Pfahlbauten haben sich in Sümpfen und Seen noch vielfach erhalten, sie haben aber weniger bautechnisches als archäologisches Interesse.

Die **Pfalz** s. Palas.

Die **Pfanne** kann ein Zapfenlager bedeuten; in ähnlicher Weise bedeutet das Wort die Vertiefung, in der ein Zapfen sich dreht, der, senkrecht stehend, die Wendesäule eines Thorflügels stützt, s. Beschlag Abb. 46. Schliefslich kann ein Dachziegel gemeint sein in der Form, die Abb. 19 bis 22 unter Dachdeckung zeigen.

Der **Pfefferstein** s. Peperino.

Der **Pfeil**, die Pfeilhöhe, der Stich, s. d., ist das Maafs der Höhe eines Bogens oder eines Gewölbes von Kämpferebene bis Scheitel, s. wölben.

Der **Pfeiler** kann als ein nach Bedarf verkleinertes Wandstück angesehen werden, wie das zwischen zwei Fenstern verbleibende Wandstück, der Fensterpfeiler, Abb. 1 und 2, zeigt. Die Idee des Pfeilers ist also nicht nur die des Stützens wie bei der Säule, sondern auch noch die des Raumabschlusses, was freilich oft fast ganz nebensächlich wird. Seine Form wird demgemäfs theils mit der Säule, theils mit der Wand zusammengehen müssen und sein Grundrifs mithin gewöhnlich viereckig sein, jedoch je nach den Verhältnissen alle anderen Formen annehmen können. Die organische Durchbildung ist abhängig von der Idee der Stilperioden und in erster

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Linie für eine Anzahl solcher kennzeichnend. Der Pfeiler erhält seine höchste Ausbildung und Bedeutung durch die Wölbkunst des Mittelalters, weil hier jene beiden Anforderungen durch ihn erfüllt werden sollen, die des Stützens und des Raumabschliefsens. In der griechischen Baukunst tritt er wohl nur gelegentlich als Prisma von quadratischem Querschnitte an Stelle der Säule und erhält dann



Abb. 1. *Pfeiler. Innere Ausbildung von Fensterpfeilern des 16. Jahrhunderts in Halle a. S. Durch Verschwächung des Mauerwerks mit simsförmiger Auskragung zur Ueberführung in die eigentliche Mauerstärke sind drei Fenster zu einer Gruppe vereinigt.*



Abb. 2. *Pfeiler. Innere Fensterpfeilerausbildung des 17. Jahrhunderts in Halle a. S. Die Schwächung des Mauerwerks ist durch eine Säule mit verkröpftem Gebälke aufgehoben.*

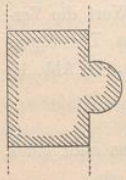


Abb. 3. *Pfeiler. Grundrifsschema im römischen Architektursysteme, in welchem der Pfeiler nicht nur die Bogen über den Maueröffnungen aufnimmt, sondern sich ihm auch die Säule einer nur vorgeblendeten Architravarchitektur vorlegt. S. als Aufrifs Bogen Abb. 2. Diese für die römischen Pfeiler formgebende Verschmelzung einer Bogen- und Architravarchitektur fand bei den Etruskern in solcher Weise noch nicht statt, s. Bogen Abb. 1, wurde aber bei den Römern durch frei vor dem Pfeiler stehende Säulen mit Gebälkkropf noch weiter entwickelt oder klarer ausgesprochen, s. Gebälk Abb. 10.*

Abb. 3. *Pfeiler.*

Abb. 4. *Pfeiler einer romanischen Basilika mit Balkendecke, daher quadratisch mit stark gefasten Kanten und ohne Säulen- oder Rechtecksvorlagen für Bogen.*

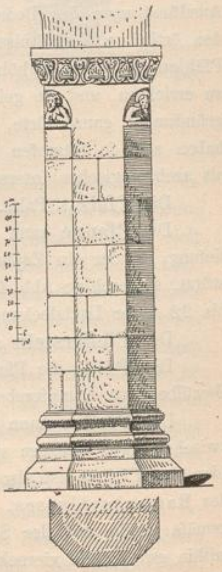


Abb. 4. *Pfeiler.*

wie diese auch wohl eine schwache Verjüngung, die seinem Wesen sonst fremd ist. Es ist natürlich, dafs er in der römischen Kunst solche Stelle auch oft vertritt, allein die Wölbungen der Römer bedürfen seiner bereits als zu ihrem Bausysteme gehörig, Abb. 3; von ihnen aus beginnt seine Ausbildung. Immerhin bleibt diese auch hier entsprechend der einfachen Wölbweise nur einfach; der römische Pfeiler will gleichsam nur ein Stück Wand sein mit einem Kämpfergesimse. Sobald die gewölbten Decken im Romanischen durch Gurt- und Scheidebögen, sowie im Gothischen

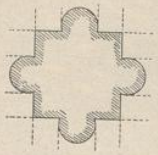


Abb. 5. *Pfeiler.*
Schema mit Säulenvorlagen für die verschiedenen aufzunehmenden Bogen; ein Schaubild s. Bogen Abb. 7.

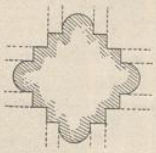


Abb. 6. *Pfeiler.*
Schema einer weiteren Gliederung durch Rechtecksvorlagen mit Säulen für die Gewölbetheile.

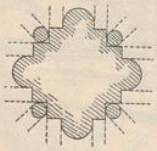


Abb. 7. *Pfeiler.*
Schema eines quadratischen Pfeilers mit alten und jungen Diensten.

Abb. 8. *Pfeiler. Runder Kern mit vier Diensten aus der St. Jacobikirche in Einbeck.*

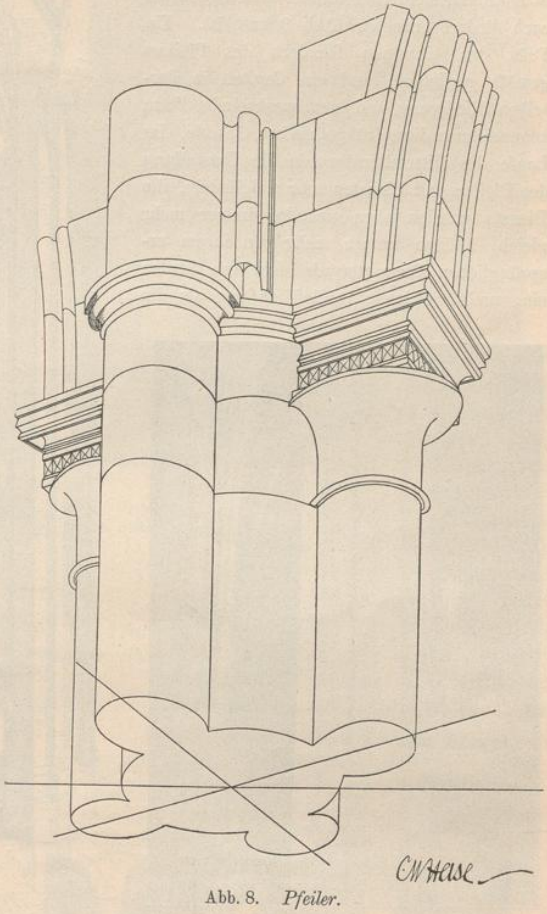


Abb. 8. *Pfeiler.*

dazu noch durch Rippen gegliedert werden, nimmt auch der alle diese Wölbtheile tragende Pfeiler darauf Rücksicht, indem er für jeden Theil sich entsprechend gliedert. Freilich gehen vorauf viele vergebliche Versuche, sodafs wir bis zur romanischen Zeit Pfeiler von allen möglichen Formen finden, rechteckige, runde, vieleckige, gebündelte usw., die mehr oder minder glücklich jede der sich auf sie vereinigenden Wölblasten sichtbar durch ein Glied aufzunehmen suchen. Endlich gewinnt die Oberhand die klare Form des quadratischen Pfeilers, Abb. 4, mit für die Arkaden- und Gurtbogen vorgelegten Diensten, Abb. 5, und diese bereichert sich dann durch besondere Rechtecksvorlagen für die Dienste, Abb. 6, sowie durch Zufügung von „jungen“ Diensten für die Rippen

neben jenen „alten“ Diensten, Abb. 7. Wenn dieses verständige System in der frühen Gothik auch oft dadurch Aenderung erfuhr, dafs man statt des quadratischen Pfeilers einen einer kräftigen Säule gleichenden Rundpfeiler nahm und über dessen Capitell es sich erst entwickeln liefs, so blieb es doch insofern lebendig, als nun dieser Rundpfeiler den Kern bildete, um den sich die für die verschiedenen Wölbtheile nöthigen Stützen in Form von mehr oder minder freien Diensten nach Bedarf ordneten, Abb. 9 und 10. Ein Fufs, den einzelnen Gliedern des Pfeilers gemäfs gegliedert, und ein Capitell in derselben Gliederung und stets wechselnder Form kennzeichnen diese frühgothischen Gebilde. Im Laufe des Mittelalters wurde die Umstellung des Pfeilers mit Diensten sehr vielgliedrig, die Dienste wurden aber einander immer mehr gleich, büfsten immer mehr von ihrem ursprünglichen Charakter als dem von Säulen ein, und erschienen schliefslich nur als die

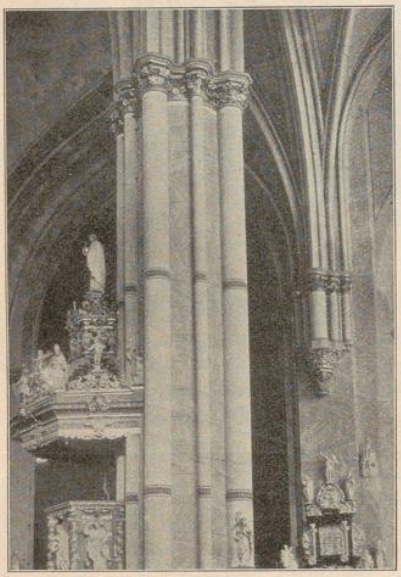


Abb. 9. *Pfeiler.*
Runder Kern mit alten und jungen Diensten; Dom zu Minden.

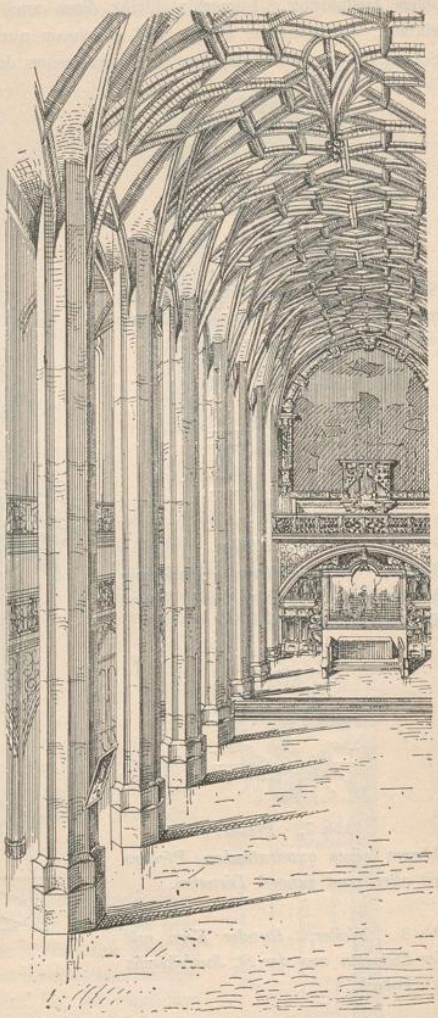


Abb. 10. *Pfeiler der spätesten Gothik (1529), achteckig mit concaven Flächen und ohne Markirung sich ansetzenden Rippen.*

Verlängerung der constructiven Wölbtheile bis zum Boden hinab, besonders als das Capitell, welches unter diesen Umständen stets unbedeutender geworden war, zuletzt überhaupt wegblieb und mithin die Dienste sich in die structiven Gewölbetheile, Rippen usw. ununterbrochen fortsetzten. Hinzu kommt, dafs auch der eigentliche Kern, der rechteckige oder runde Pfeiler, unter den mannigfachen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 11. *Pfeiler der späten Gothik. Um einen runden Kern sind die Dienste gedreht.*

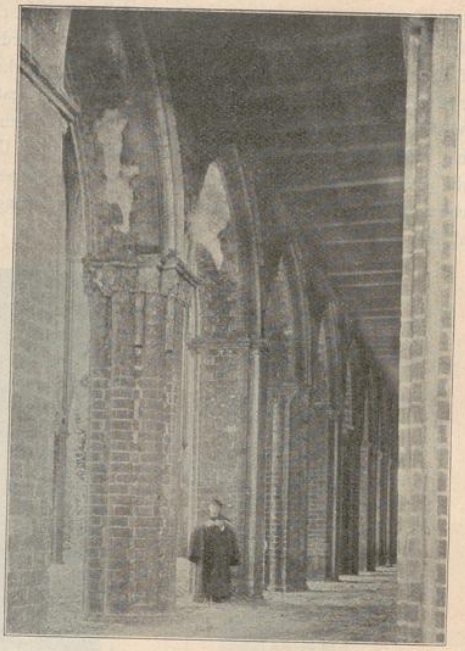


Abb. 12. *Pfeiler in Backstein. Eine schlichte Form wechselt ab mit einer reicheren.*

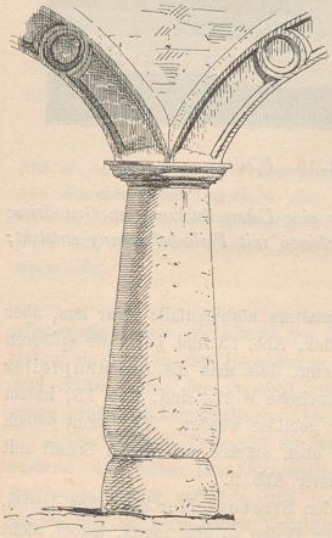


Abb. 13. *Pfeiler.*

Abb. 13. *Pfeiler der Frührenaissance (1530). Runde Form, schon der Säule nahe.*

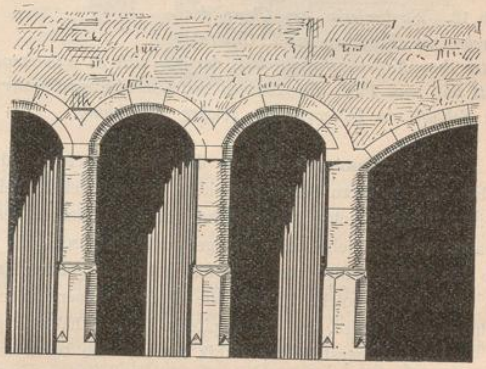


Abb. 14. *Pfeiler der Frührenaissance. Noch gothisirende, aber säulenähnliche Form.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gliedern nicht nur für das Auge keine Rolle mehr spielte, sondern geflissentlich noch durch Kehlung zwischen den Diensten verleugnet wurde. Hierdurch verschärften sich die Schattenwirkungen auf das Aeufserste, sodafs, da keine Steigerung mehr möglich war, dann wieder gewissermaafsen der Gegensatz eintrat: die Pfeiler werden wieder ganz schlicht, zumeist achteckig, Abb. 13a, b, zuweilen mit concaven Flächen, und die Rippen, denn nur solche zeigt das spätgothische Gewölbe noch, verlaufen sich ohne jede Kennzeichnung des Uebergangs in den Pfeiler, Abb. 10. Es versteht sich, dafs es im Niedergange einer grofsen Stilperiode auch an Willkürlichkeiten und Spielereien nicht mangelt, Abb. 11. In Backstein ist die Gliederung dieselbe, aber die Formen sind entsprechend einfacher und wuchtiger, Abb. 12.



Abb. 15. *Hermenpfeiler, selten ganz frei, meist pilasterartig an einer Wand oder wie hier an einem anderen Pfeiler.*

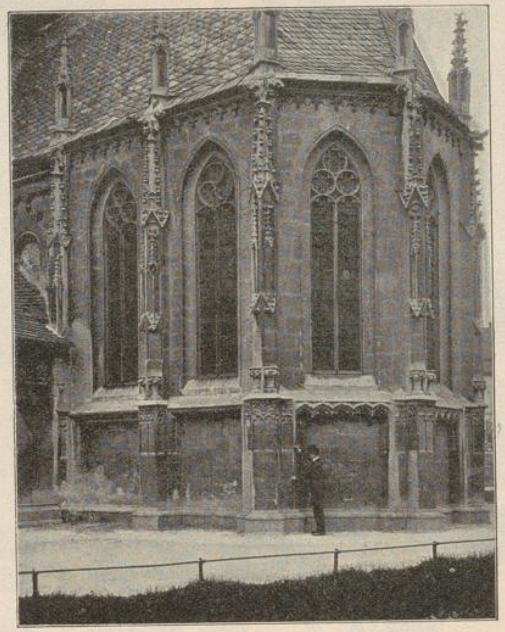


Abb. 16. *Pfeiler.*

Abb. 16. *Strebepfeiler am Chore der Kirche zu Freyburg a. d. Unstrut, unter dem Kaffsimse rechteckig, darüber sich so umsetzend, dafs eine Uebereckstellung im Grundrisse statt hat und Platz für Statuen auf Consolen und unter Baldachinen mit Fialenbekrönung entsteht; als Schlufs ein Fialenriese in reicher Ausbildung.*

Die Renaissance nutzt alle die Errungenschaften des Mittelalters nöthigenfalls zwar aus, aber kehrt doch in ihren besten Beispielen zur römischen Weise zurück, Abb. 13 und 14. Die späteren Zeiten bringen nichts Neues aufser im Detail hervor, es sei denn, dafs man die Hermenpfeiler nennen will, die eigentlich weniger architektonische als bildhauerische Werke sind, Abb. 15, indem sie zur oberen Hälfte von einer das Gebälk tragenden Halbfigur gebildet werden. Man nennt jedoch so auch schon solche Pfeiler, die ähnlich diesen einen nach oben stärker werdenden Schaft mit schwächerem Halse und mit Capitelle darüber haben, vgl. Pilaster Abb. 2.

Das Strebesystem der Gothik hat als eine besondere Art den Strebepfeiler entstehen lassen, der den Zweck hat, den Gewölbeschub aufzunehmen und auf den Boden zu übertragen, jedoch nicht so, dafs die Kräfte, einander entgegenwirkend, sich nahezu aufheben und somit im Wesentlichen

zu einer senkrecht wirkenden Last werden, sondern so, dafs sie hauptsächlich einen einseitigen Schub bilden. Der Strebepfeiler mufs also in der Schubrichtung eine dementsprechende Längenausdehnung erhalten, während seine Breite nur gegen Ausbauchung grofs genug zu sein braucht. Die Schubrichtung hat zur Folge, dafs er auch oft in ihr abgeschrägt und durch verzierte Abtreppungen gefällig ausgestaltet wird, Abb. 16. Er kann übrigens, wiewohl gewöhnlich den Mauern aufsen vorgebaut und so die Fensterpfeiler schmückend, auch in das Innere gezogen sein und dann zur Wand-

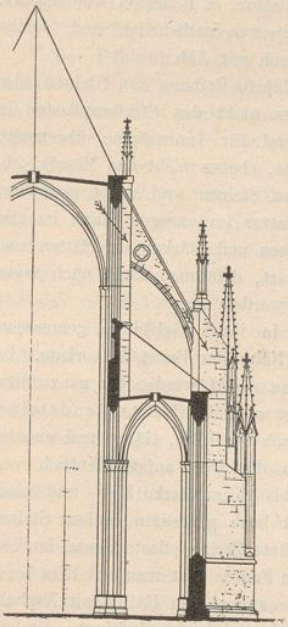


Abb. 17. *Strebepfeiler mit Strebebogen vom Halberstädter Dome. Die Absätze über dem Kaffsimse sind mit Fialen bekrönt.*

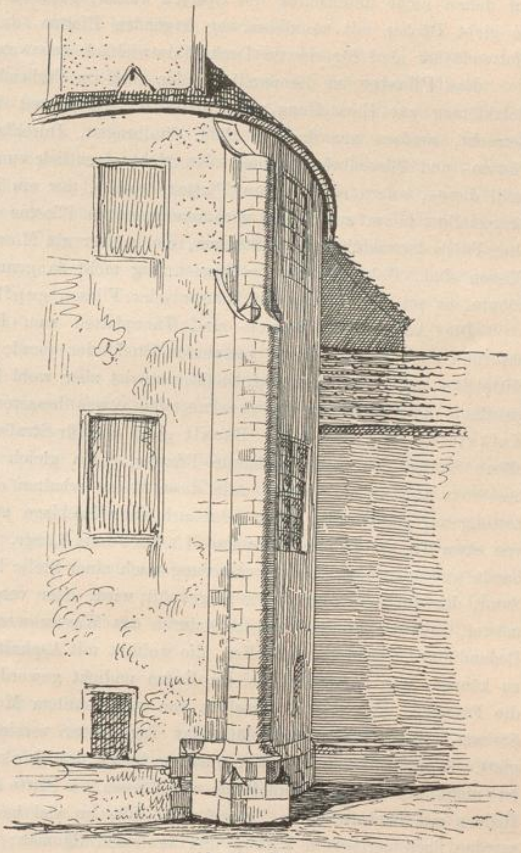


Abb. 18. *Strebepfeiler der Frührenaissance von der ehemaligen Capelle in der Residenz zu Halle a. S.; die rechteckige Grundform hat sich nach aufsen säulenartig umgebildet.*

Abb. 18. *Pfeiler.*

gliederung dienen. Er nimmt bei den Kathedralanlagen meist den Schub der Strebebogen, s. Bogen, auf, Abb. 17. In der Renaissance verliert er seine Bedeutung, da das System ein anderes wird, und erhält daher, wo er noch unentbehrlich ist, Formen, die seine eigentliche Bedeutung nicht mehr genügend kennzeichnen, Abb. 18.

Die **Pfette**, Fette, ist ein wagerecht unter den Sparren herlaufendes und besonders die Leersparren unmittelbar (im Gegensatze zum Dachrähme) unterstützendes Holz, welches im Dachverbande die Binder verbindet und von diesen unterstützt wird. Es soll also den Längsverband herstellen und ist noch durch Kopfbänder an den Dachstuhlsäulen mit unterstützt. Die Sparren sind den Pfetten meist aufgeklaut und aufgenagelt, wenn die Pfetten so liegen, dafs zwei ihrer Flächen

wagerecht und die beiden anderen senkrecht stehen. Es ist aber auch jedes andere Pfettenprofil möglich, so wie die Lage des Pfettenprofils auch senkrecht zur Sparrenrichtung sein kann. Nach der Lage unter den Sparren giebt es Fufs-, Mittel- und Firstpfetten, s. Dach Abb. 12 und 14. Eine besondere, bei Pultdächern oft angewandte Art der Pfette mit zur Sparrenrichtung senkrechter Unterstützung heifst Bockpfette, s. Dach Abb. 16, 36, 37, 38 und 39. Von den Pfetten wohl zu unterscheiden sind die Stuhlrähme, welche zwar auch, die Binder verbindend, parallel laufen, aber auf denen nicht unmittelbar die Sparren ruhen, sondern erst mittelbar, z. B. durch Kehlgebälke. Es giebt Dächer mit so vielen eng liegenden Pfetten, dafs die Sparren entbehrlich sind; solche Pfettendächer sind für eiserne Dachstühle vielfach angewandt, s. Dach mit Abb.

Das **Pflaster** ist die regellose oder auch im Verbande ausgeführte Reihung von Steinen oder Holzklötzen zur Herstellung von Fufsböden. Es kommt hier aber nicht das Strafsenpflaster in Betracht, sondern nur das für Höfe, Stallungen, Durchfahrten und für Innenräume überhaupt. Platten- und Fliesenbelag rechnet man nicht eigentlich zum Pflaster, ebenso nicht das Mosaik, obwohl dieses, sofern es nicht aus Platten besteht, nur ein in kleinen Steinen und meist gemustert hergestelltes bezw. zu Bildern zusammengesetztes Pflaster ist. Pflaster im engeren Sinne ist also eine Fufsbodenausführung in Stücken, die gröfser als Mosaiksteinchen und stärker als Platten und Fliesen sind. Uebrigens ist die Bezeichnung nicht so genau begrenzt, dafs man nicht auch sagen könnte, es sei eine Fläche mit Platten oder Fliesen gepflastert worden.

Die Antike hat Marmor- und Thonplatten zum Pflastern in ihren Gebäuden genommen, natürlich auch jeden anderen geeigneten Stoff, der gerade in der Nähe der Baustelle vorkam. Im Mittelalter nahm man dieselben Stoffe, zumeist aber wohl Backsteine. Jetzt werden für ganz untergeordnete Zwecke kleine Feldsteine, für etwas besseres Pflaster aber bearbeitete Sandsteine, Kalksteine usw. verwendet. Basalt giebt wie für Strafsen so auch für Höfe, Gänge und sonstige offene Stellen das wohl haltbarste Pflaster. Ihm gleich kommen die jetzt aufserordentlich verbesserten Schlackensteine. Alle diese Steine erhalten eine 10 bis 15 cm starke Kies- und Sandbettung auf gerammtem Boden oder auf einer Packlage aus meist hoch gestellten rauhen Steinen von etwa 10 bis 15 cm Dicke und 15 bis 25 cm Länge. Bearbeitete Steine pflastert man im Verbande und mit Gefälle zur Abwässerung nach einer Stelle hin. Die Fugen füllt man mit Kies bezw. Sand, der durch Wasser fester eingespült wird, oder vergiefst sie zur oberen Hälfte mit Asphaltmörtel, auch wohl mit Cement, wodurch das Wasser weniger rasch und leicht eindringt. Um die Bodendünste besonders an Stellen, die weithin mit Asphalt fugenlos bedeckt sind, entweichen lassen zu können, was namentlich bei im Boden undicht gewordenen Gasleitungen nöthig ist, macht man die Fufswege oder Stellen derselben von so genanntem Mosaikpflaster. Es besteht aus kleineren Steinen, wird oft gemustert, läfst das Tagewasser versickern und ist bei Nässe oder Kälte nicht glatt. Weitaus die meiste Verwendung findet der Backstein als Pflasterstoff im Hochbaue. Es ist nicht gemeint die Beplattung mit Fliesen, s. Platte und Fliese, sondern die Bedeckung des Bodens mit Backsteinen in Ziegelformat, oder an viel benutzten Stellen mit Klinkern. Die Ziegel werden flach verlegt in Kellern und ähnlichen Räumen; die Fugen füllt man mit Kalkmörtel, in den sie besser eingebettet werden. Hochkant stellt man sie in Durchfahrten und da, wo sie mehr auszuhalten haben. Dann ist auch ein Cementmörtelvergufs rathsam. Jedoch nutzen sich die Steine schneller ab als der Cement, der dann erhaben stehen bleibt und eine unangenehm begehbare Fläche hervorbringt. Es versteht sich, dafs man auf Sandbettung, 10 bis 20 cm stark in zwei Lagen eingeschlämmt und festgewalzt, pflastern mufs und statt eines Verbandes durch Versetzung der Stofsfugen auch mustern kann, z. B. in der Weise des acoltello, s. d. Zu manchen Zwecken eignet sich Holzpflaster, z. B. in Durchfahrten, um möglichst geringes Geräusch durch Fuhrwerk zu haben; es wird in verschiedener Weise und aus verschiedenen Holzarten, besonders aus Buche und feinfaserigem Nadelholze, hergestellt; meist nimmt man Klötze, 5 bis 8 cm hoch und 15 bis 16 cm lang, die im Verbande nicht in ein Sandbett, sondern auf eine festere Unterlage von 10 bis 20 cm Beton (1 : 7) und darüber eine 1 cm starke Lage von Theer, Sand und Kalk, stets

Hirnholz nach oben, versetzt und am Besten mit einer Theer- und Pechmischung vergossen werden. In diesem Falle ist der unangenehme Theergeruch bleibend. Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dafs stets neue Pflasterstoffe empfohlen werden, die, grofsen Theils als nicht oder doch nur bedingungsweise haltbar, keine allgemeine Verwendung finden.

Die **Pforte** ist eigentlich eine jede Thüröffnung, im Besonderen die kleine Oeffnung, die für einzelne Personen neben einem grofsen (Einfahrts-) Thore oft angebracht ist, s. Portal Abb. 3. Auch ein kleiner Thürflügel in einem grofsen Thorflügel heifst Pforte.

Die **Pfoste**, Planke, Doppeldiele, ist eine 5 bis 10 cm starke Bohle.

Der **Pfosten** ist stets ein aufrecht stehendes Stein-, Holz- oder Metallstück, welches freistehend, z. B. in einer Umfriedigung, Halt geben oder auch nur als fester Grenzpunkt dienen soll. Im Bauorganismus kommt meist noch die Function des Tragens hinzu, z. B. im Fachwerke, dessen Stiele oder Ständer auch Säulen oder Pfosten heifsen, bei Thür- und Fenstergewänden in Holz oder Stein, deren Seitentheile als Pfosten bezeichnet werden, bei senkrechter Theilung von Thür- und Fensteröffnungen, deren Theilungsstücke als Sturz-, Tympanon- oder Maafswerksträger Pfosten bilden. Die der grofsen gothischen (Kirchen-) Fenster in ihrer Zugehörigkeit zum Maafswerke und in ihrer Entwicklung von jungen aus alten Pfosten in der Frühgothik sowie in ihrer Gleichartigkeit in der gothischen Spätzeit s. Maafswerk mit Abb. und verglasen. Unter Fensterpfosten kann übrigens verstanden werden: 1. jeder der Stiele, die ein Fachwandsfenster seitlich begrenzen; 2. das zwischen zwei Flügeln fest stehende senkrechte Theilungsholz; die senkrechte von zwei zusammenschlagenden Flügeln gebildete Theilung heifst wohl ein beweglicher Pfosten; 3. im Anschlusse an den fest stehenden Fensterpfosten jedes senkrechte hölzerne Theilungsstück oder jeder so schmale Steinpfeiler, dafs er nicht als eigentlicher Fensterpfeiler, sondern nur als Theilungsstück eines mehrtheiligen Fensters angesehen werden kann.

Der **Pfühl**, Torus, ist ein Rundstab, wie er an der attischen Basis unter und über der Kehle mit ihren zwei Plättchen liegt. Sein Profil kann ein Stück Kreislinie bilden oder eine beliebige andere nach dem Gefühle des Architekten gezeichnete Linie sein, die sich durch das Hervorquellen einer belasteten weichen Masse bildet. In den besten Zeiten scheint der Standpunkt, von dem aus ein Pfühl gewöhnlich betrachtet wird, für seine Gestalt maafsgeblich gewesen zu sein der Art, dafs sie bei Aufsicht nach unten, bei Untersicht nach oben gedrückt gemacht ist. Bei reicher Durchbildung ist der Pfühl zumeist mit Flechtwerk geziert, auch wohl als Tau und Blattreihe oder Beule, s. d., selten als Perlenstab ausgebildet.

phönizisch s. semitisch.

Der **Phonolith** s. Porphyrschiefer unter Porphyr.

phrygisch ist die Weise der etwa bis 700 v. Chr. zurückreichenden Bauwerke Phrygiens, eines kleinasiatischen Reichs zwischen Paphlagonien, Kappadocien, Lykien und dem Taurusgebirge, das durch Krösus unterjocht wurde. Das Volk wohnte vielfach in Höhlen, und Felsengräber sind daher wohl auch die hauptsächlichsten Baureste. Die Formen erinnern an Holzconstructionen mit Teppichbekleidungen und lassen erkennen, dafs griechischer Einflufs mit formbestimmend gewesen ist. Das Grab des Midas bei Dogan-lu ist einer der merkwürdigsten Baureste.

Der **Pick** s. bezeichnen Abb. 3, 4 und 5.

Das **Piedestal** ist jeder Untersatz, meist aber ein Postament für eine Figur oder für eine Säule bezw. einen Pfeiler. Es findet sich am Häufigsten in der römischen Kunst und ist mit Sockel und Kranzgliedern, über denen die Platte einer Figur oder Säule steht, gegliedert. Die Flächen des Piedestals sind oft als Füllungen mit Zierathen ausgebildet. Die Säulen der römischen Triumphbögen haben auf Piedestalen stehende Säulen, s. Gebälk Abb. 10.

Der **Pilaster** ist ein Wandvorsprung, der als Pfeiler ausgebildet ist, also gewöhnlich Fufs und Capitell hat, aber einerseits mit der Wand in Verbindung steht. Das Maafs des Vorsprungs ist gleichgültig. Die Lisene, s. d., unterscheidet sich von ihm dadurch, dafs ihr Fufs und Capitell stets fehlen. Die Pilasterbildung ist gleich der der Pfeiler, Abb. 1. Eine besondere Art bildet

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Hermenpilaster, der wie der Hermenpfeiler nicht stets eine tragende figürliche obere Hälfte zu haben braucht, sondern nur einen sich nach oben verbreiternden Schaft haben kann, über dem sich ein eingezogener Hals mit dem Capitelle verbindet, Abb. 2.



Abb. 1. *Pilaster einer Holzverkleidung von 1562.*

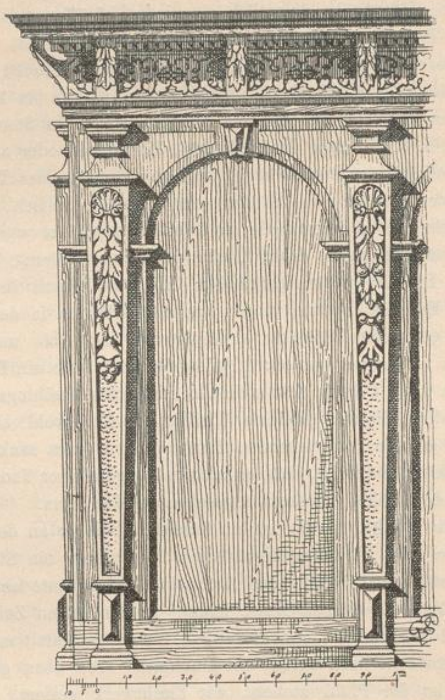


Abb. 2. *Pilaster. Hermenpilaster einer hölzernen Wandvertäfelung aus der Kirche zu Wettin, vom Ende des 16. Jahrhunderts.*

Die **Pinie,** Steinkiefer, Pinolienkiefer, ist eine hauptsächlich in den Mittelmeerländern vorkommende Kiefernart mit 13 bis 20 cm langen, paarweise in einer Scheide sitzenden Nadeln und 8 bis 15 cm langen Zapfen. Diesen Pinienzapfen sieht man auf dem Thyrsusstabe, da die Pinie dem Bacchus heilig war. Er ist auch sonst in riesiger Gröfse nachgebildet, um als Abschlufs eines Kegel- oder Kuppelbaues zu dienen, z. B. der bronzene auf dem Grabmale des Hadrian (der Engelsburg) in Rom, jetzt noch im Belvedere des Vaticans erhalten.

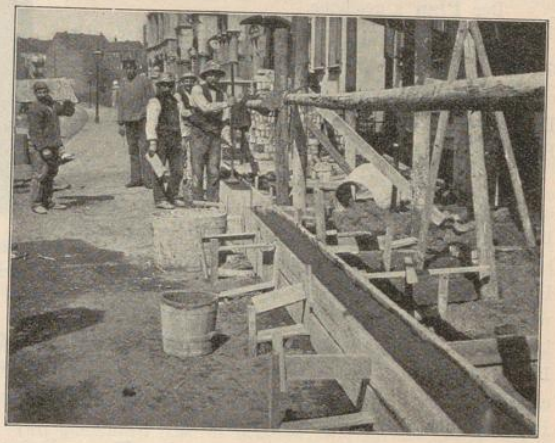
Das **Pinol** ist ein Anstrichmittel, welches aus dem Harze der Schwarzföhre gewonnen und, mit Wasser vermischt, angewandt wird. Der Anstrich dient zur Imprägnirung von Sandstein- und Ziegelmauern sowie von Holz, zur Trockenlegung feuchter Mauern, zur Verhütung von Schwamm- und Schimmelbildung, zur Desinfection und zur Vertreibung von Ungeziefer.

Der **Pinsel** ist ein Werkzeug, das gewöhnlich aus Haaren besteht, die durch eine Hülse von Blech, Holz oder sonst wie zusammengehalten und an einem Stiele befestigt werden. Er dient vornehmlich dem Maler und Anstreicher zur Mischung, Aufbringung und Vertheilung der Farben und hat demgemäfs verschiedene Formen, Gröfsen und Namen. Dem Maurer dient hauptsächlich ein als Quast, Annetzer, Spreng- und Netzpinsel benannter Pinsel, der etwa faustdick ist und, dem Namen entsprechend, besonders zum Benetzen der Mauersteine und des Putzes, s. d. mit Abb., gebraucht

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wird. Zum Weifsen der Decken und Wände, zum Theeren usw. werden ähnliche Pinsel aus Borsten verwendet, während der Annetzer gewöhnlich nur aus Bast zu bestehen braucht.

Das **Pisé** ist eine Herstellung von Bautheilen, besonders von Wänden aus gestampften Stoffen, vor allem aus Erd- oder Lehmarten. Magere Sorten müssen, um nicht zu bröckeln, feuchter, fette, um keine Risse zu bekommen, trockener verarbeitet werden. Es versteht sich, dafs die Feuchtigkeit des Erdreichs in Piséwände nicht aufsteigen darf, sondern durch Isolirung in dem 40 bis 60 cm über die Bodengleiche hoch zu führenden Fundamentmauerwerke zurückgehalten werden mufs. Die Ausführung geschieht im Allgemeinen dadurch, dafs Bohlen bis 90 cm breit durch Leisten zusammengefügt und gleichlaufend beiderseits der aufzuführenden Wand aufgestellt werden. Diese Bohlen, inmitten durch Riegel mit Köpfen und Schlitzen in gleichem Abstande der Wandstärke gemäfs verkeilt, bilden die Form, in welche der Lehm schichtenweise eingebracht, mit den blofsen Füfsen getreten und mit Schlägeln gestampft wird. Die Bohlen werden dann gelöst und aufs Neue über einem fertigen Stücke aufgestellt, um ebenso fortfahren zu können. Dafs die Wände entsprechend stärker als solche aus Steinen sein müssen, dafs die Oeffnungen für Thüren und Fenster durch Pfosten zu sichern sind usw., ist leicht einzusehen; ebenso dafs Pisé weder Stöfse noch dauernde Feuchtigkeit vertragen kann. Billigkeit und schlechte Wärmeleitung sind die Vorzüge.



Pisé. Herstellung eines Sockels für ein Einfriedigungsgitter. Cementpisé (Beton) wird zwischen abgesteifte Bohlen in Lagen eingestampft.

Auch aus anderen Stoffen hat man wohl Pisé zu verschiedenen Zwecken hergestellt, z. B. ist zu Wänden das Kalksandpisé aus 1 dicke Kalkmilch und 6 bis 12 Sand in etwa 10 cm hohen Lagen zwischen Holzwänden eingestampft. Für Fufssteige eignet sich 1 Mörtelkalk, 5 Sand mit sehr wenig Wasser gut gemischt, in 3 bis 4 Lagen 15 cm hoch gestampft und mit Kies bestreut. Cementpisé ist Beton, s. d. und Abb.

Das **Pissoir** ist der Ort im Hause, der mit der Einrichtung zur Abführung des Urins versehen ist. In der Regel mit dem Aborte verbunden der Art, dafs sich in demselben oder im Vorraume auch ein Becken, am Besten von hellem Porzellan, mit Abflufsrohr und Wasserspülung befindet. Die Einzelheiten sind Sache des Installateurs. Die öffentlichen Orte dieser Art, die Vielen gleichzeitig Platz zur Benutzung bieten müssen, sind sehr verschieden eingerichtet. In Häusern, z. B. Clubhäusern, Wirthschaften usw., am Besten aussehend helle Fliesenbekleidung der Wände mit einer gemeinsamen Rinne aus Fliesen auf dem Fufsboden oder mit einzelnen Porzellanbecken in passender Höhe; Wasserspülung dabei unentbehrlich. Für letztere auch wohl Oelanstrich der bespritzten Flächen und Oelverschlufs der Abzugsrohre. Die öffentlichen Anstalten dieser Art in den Strafsen sind Sache der Wegebauingenieure und Installateure.

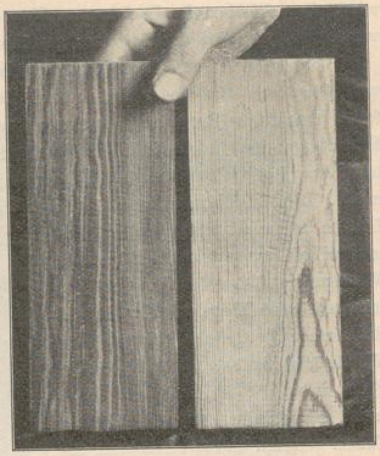
Das **Pitch-pine,** die Besenkiefer, s. Kiefer, hat dreifach zusammensitzende, 2,5 bis 3,5 cm lange Nadeln, wächst besonders auf Sumpfboden in Carolina und Georgia; das Holz schwer, sehr hart, zähe, dicht, grob, harzig, gelblich und gelbröthlich, vorzügliches Bauholz (oft an Stelle des Eichenholzes), dauerhaft, tragfähig, elastisch, fault schwer und wirft sich wenig, besonders für alle Ausbauarbeiten, zu Wasserbauten und Pflasterungen. Abb. zusammen mit dem ihm verwandten Yellow-pine.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Plafond** ist nicht jede Decke, sondern eine solche, die in der Hauptsache flach ist, also etwa ein Spiegelgewölbe mit Vouten darstellt und zugleich eine reichere Durchbildung hat. Andere Gewölbe, Decken, deren Balken sichtbar sind, selbst Cassettendecken, wird man nicht leicht als Plafonds bezeichnen, aber die üppig verzierten und willkürlich in Felder gegliederten Decken seit der Renaissance sind alle Plafonds.

Der **Plan** s. zeichnen.

planiren ist das Ebenen eines Geländes oder überhaupt das Glätten und Schlichten eines nicht genügend ebenen Stückes. Hauptsächlich kommt es bei Erdarbeiten vor, bei denen durch Ab- und Auftrag die Höhenunterschiede ausgeglichen werden sollen.



Pitch-pine links; daneben rechts das ihm verwandte Yellow-pine.

Die **Planke** ist eine starke Bohle, doch auch ein Bretterzaun oder Bauzaun, deshalb die Namen Bretter- und Bauplanke. Die Ausführung dieser geschieht in senkrecht breit neben einander stehenden Brettern und entsprechend tief eingegrabene Pfosten mit wagerecht daran befestigten Halbhölzern oder Kanthölzern, an die die senkrechten Bretter genagelt werden. Wagerecht hochkant über einander gestellte Bretter zu einem Zaune werden an Pfosten genagelt. Man stöfst sie gewöhnlich nicht stumpf auf einander, sondern läfst sie sich überdecken oder man messert sie, um den Durchblick in wagerechter Richtung unmöglich zu machen, Abb.

Das **Planum** ist die Benennung einer Ebene, die man annehmen will da, wo es sich um eine an sich unebene oder gekrümmte Fläche handelt, z. B. sagt man von der Ausstakung einer Balkendecke, sie sei in plano gemessen, wenn nicht jedes Balkenfeld für sich gemessen ist, sondern die ganze ausgestakte Fläche über die Balken weg. Ebenso mifst man die Gewölbe zur Aufstellung eines Anschlags oft in plano, d. h. nur so grofs, wie der Grundrifs die Wölbungen zeigt, ohne Rücksicht auf die Krümmung. Diese Rechnung genügt für den Kostenanschlag in der Regel.



Planke.

Wagerechte Plankenbretter zur Verhinderung des Durchblicks gemessert.

plateresk ist der Stil der Frührenaissance in Spanien, s. Renaissance.

Das **Platin** ist ein lichtgraues Metall, nöthig zum Ueberziehen anderer Metalle; es läfst sich strecken und hämmern, ist geschmeidig und biegsam und wird zu äufserst feinen Drähten ausgezogen. Es wird von der Luft nicht angegriffen und schmilzt sehr schwer; daher zu Blitzableiterspitzen viel angewandt.

Die **Plattbank** s. Hobel Abb. 3.

Das **Plättchen** ist ein als Verblender dienender Ziegel von nur etwa 2,5 cm Stärke, aber sonst in den Verblendermaafsen hergestellt. Glasirte Plättchen bewähren sich statt des Putzes namentlich im Inneren der Gebäude, wo sie abgewaschen werden können und die Wände vor Beschädigungen durch leichte Stöfse schützen. Sie sind daher beliebt für den unteren Theil, etwa 1,5 bis 2,0 m hoch, von Corridorwänden, Fluren und in Krankenhäusern. Da sie mit dem Mauerwerke selber nicht im Verbande stehen, vielmehr alle von gleicher Stärke sind, also lediglich als Bekleidung dienen, so ist ihre Anbringung in der Weise von Wandfliesen und sehr sorgfältig zu bewerkstelligen. — Man nennt auch fast jede kleine Platte so, z. B. die zwischen Wulsten und Kehlen, nicht aber die zwischen den Canelüren, die man Stege nennt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Platte** ist der allgemeine Ausdruck für jedes Bauglied, dessen Länge und Breite viel gröfser als die Dicke ist, sodafs es eine Tafel bildet. Es kommt daher die Platte bei den Gliedern als Band, Hängeplatte usw. vor, dient zumeist aber dazu, einen Bautheil abzudecken, sei es zum Schutze gegen Regen als Abdeckplatte, z. B. von Mauern, sei es als Fufsboden- oder Wandplatte zur Bekleidung. Auch jedes Brett wäre eigentlich eine Platte, doch ist der Ausdruck dafür wohl nicht gebräuchlicher als etwa für ein Schieferstück, das man als Tafel benennt. Indessen kann eine Platte, schon wegen der Verschiedenartigkeit des Stoffs der Bauglieder, ebenfalls aus sehr verschiedenen Stoffen bestehen, wird aber im Allgemeinen zunächst wie die Fliese als ein massives Bekleidungsstück der Wände und besonders der Fufsböden als aus Stein bestehend anzusehen sein. Zu Beplattungen in natürlichen Steinen kommen hauptsächlich in Betracht: Marmor, mit dem die antiken Gebäude an Wänden und Fufsböden vielfach ausgestattet sind, der auch das ganze Mittelalter hindurch zur Incrustation der Wände und als Fufsbodenbelag, sogar mit Niellirung versehen (Dom zu Siena), gedient hat, aber bei uns am Aeufseren der Gebäude nicht haltbar genug ist und daher nur im Inneren zu Wandbekleidungen und zu Fufsbodenbelägen verwandt wird. Kalkgipsmörtel oder Gipsmörtel dient zum Ansetzen der Marmorplatten an die Wände, die stark genäfst sein müssen und an die durch Ausgufs des Hohlraums zwischen Wand und Platten in flüssigem Gipsmörtel die Platten festgekittet werden; grofse Platten werden an die Wände angeschraubt. Man kann Sandsteinplatten auch durch Gips oder Kitt mit dünn geschliffenen Marmorplatten furnieren da, wo es sich um kostspielige Marmorsorten handelt. Geschliffene Fufsbodenplatten sind in allen Gröfsen zu haben und auf Pflaster oder Beton zu verlegen, die Fugen aber nicht in Cement, sondern in hydraulischem Kalk- oder Gipskalkmörtel zu verstreichen bezw. zu vergiefsen.

Granit ist äufserst beständig, aber theuer, und geschliffen oder gestockt zum Bodenbelag doch stets etwas zu glatt.

Sandsteinplatten kommen besonders vom Sollinge, sind 2 bis 6 cm stark und in allen Gröfsen zu haben. Ihre obere Fläche wird geschliffen oder so belassen, wie sie der Bruch liefert; die Kanten werden natürlich scharf bearbeitet; die Unterseite bleibt rauh und wird in Sand gebettet. Die Fugen erhalten besser Kalk- als Cementmörtelfüllung. Kleinere Platten bedürfen freilich einer festen Unterlage von flach gepflasterten Ziegeln oder von einem Estrich aus Kalkmörtel mit Ziegelbrocken. Die Platten sind ungleich hart und nutzen sich daher auch ungleich ab. Die Farbe ist roth; gelblich weifse kommen auch vor, aber in nicht grofser Menge; daher werden zu Musterungen Solnhofer Specksteine mit verwandt, was jedoch den Nachtheil hat, dafs letztere glatt und, da sie sich nicht so schnell abtreten, weniger vergänglich sind.

Kalkstein, besonders Jurakalk von Solnhofen in Baiern, nicht wetterbeständig genug im Aeufseren, hellgelblich, nur 2 bis 4 cm stark und daher immer zu unterpflastern. Zum Verlegen dient Kalk mit Gips oder hydraulischer Kalk, nicht Cement. Abnutzung gering, daher mit anderen Platten, z. B. aus Sandstein, zusammen zu verlegen oft nicht rathsam.

Schiefer, seiner leichteren Abnutzung wegen nicht sehr zu empfehlen, besonders auch nicht in Vereinigung mit Platten aus härterem Gestein, z. B. Solnhofer.

Platten aus künstlichem Gestein, namentlich aus gebranntem Thone, nennt man im Besonderen Fliesen, s. d. Sie sind gewöhnlich nur 17 cm ins Geviert grofs, während die Platten 25 bis 60 cm grofs ins Geviert, auch in länglichen Vierecken und noch gröfseren Abmessungen vorkommen. Musterung durch die Fugenlinien oder durch verschiedene Farben. Man verlegt immer von der Raummitte aus.

Die **Plattform** ist ein nicht ausgekragter Ausbau ohne Ueberdeckung sowie jede andere ebene, zum Betreten dienende Fläche, z. B. ein begehbares Dach. Zu ihr gehören also Altane und an Gebäuden liegende Terrassen (s. diese). Sie hat den Zweck, einen Theil der Umgebung eines Gebäudes mit zu diesem zu ziehen und wird deshalb, wenn nicht immer über das Erdreich erhoben, so doch durch Herrichtung eines besonderen Fufsbodens oder einer Umschränkung von dem übrigen Gelände abgetrennt. Als Plattform kann man auch eine Terrasse ansehen, auf der ein Gebäude errichtet werden soll.

plattiren heifst, ein Metall mit einem edleren überziehen, z. B. Kupfer mit Silber.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Plinthe** hat nicht nur die ursprüngliche Bedeutung der quadratischen Platte unter den Basen der Säulen oder unter Statuen, sondern bedeutet den Sockel überhaupt, sodafs man von der Plinthe eines Gebäudes wie von dessen Sockel spricht.

Das **Pockholz** oder Pockenholz s. Guajak- und Palisanderholz.

Der, auch das **Podest**, der Treppenabsatz, ist die Unterbrechung eines Treppenlaufs durch einen Auftritt von mindestens zwei Stufenbreiten. Er dient zur Unterbrechung des Steigens und zum Ausruhen bei dem Begehen der Treppen, s. d.

Der **Point de vue**, Zielpunkt, ist der in einer mehr oder minder langen Durchsicht angeordnete Aufbau zum gefälligen Abschlusse dieser Durchsicht, z. B. eine Nische mit Figur, ein Springbrunnen, eine Blumenanordnung usw., in der Achse einer Durchfahrt jedoch erst über den Hof hinweg an dem Hintergebäude, an der Gartenmauer oder sonst wie angebracht. Derartige Zielpunkte hat man zu allen Zeiten anzuordnen gesucht; vielfach haben sie auch den Zweck der Auszeichnung des in ihnen Aufgestellten, z. B. bildet der Altar im Chore den Zielpunkt der Kirchenbesucher und hat daher seine Stelle in der Apsis oder doch in der Kirchenachse; ähnlich die Aufstellung einer Statue, Büste, Urne usw. Die Renaissance hat vielleicht die feinsten und mannigfachsten Beispiele aufzuweisen.

Der **Polier** ist eine wenig gute Umgestaltung des mittelalterlichen Ausdrucks Parlier, s. Bauhütte. Seit dem Verschwinden der Bauhütten giebt es natürlich die wohl auch als „Fürsprech“ bezeichneten Leute nicht mehr, die die Gesellenschaft zu vertreten hatten. Die Bezeichnung ist in obiger Form auf die Vorarbeiter verschiedener Handwerke, so besonders auf die der Maurer und Zimmerleute, übergegangen. Zu Polieren macht der Meister diejenigen, welche nicht nur ihr Handwerk völlig beherrschen, sondern auch die Zeichnungen so weit verstehen, dafs sie darnach den Bau oder die vom Unternehmer übernommene Arbeit anlegen und ausführen können, indem sie den Gesellen Weisung geben. Der Polier vertritt den Meister auf der Baustelle.

poliren heifst unter Anwendung von Polirmitteln Körper so reiben, dafs sie spiegelblank werden, was freilich nur bei gewissen harten Stoffen, wie Metallen, Glas, Horn, Elfenbein, sowie gewissen Steinen und Hölzern möglich ist.

Metalle werden theils durch Schlagen mit dem Polirhammer, theils durch Reiben mit Schmirgelpulver und Baumöl oder mit dem Polirstahl, auch mit Tripel und Sand polirt. — Steine, wenn es weiche Arten, z. B. weiche Marmorsorten, sind, polirt man hauptsächlich im Inneren der Gebäude, weil nur bei harten Sorten die Politur im Wetter eine gewisse Dauer hat. Man nimmt zunächst härtere Polirmittel und reibt diese langsam unter einer Bleiplatte, um allmählich zu weicheren Mitteln und schnellerem Reiben mit stärkerem Drucke unter belederter oder befilzter Holzscheibe über zu gehen. Schon die Alten glätteten ihre Statuen mit Bimsstein, aber zum Schlusse noch mit dem Glätteisen. Marmorstatuen müssen nach der Behandlung mit Bimsstein noch mit Tripel und Blei gerieben werden, um den rechten Glanz zu erhalten. — Holz erhält schon durch das Bohnen, s. d., eine Politur. Unter letzterer versteht man auch das flüssige Polirmittel selber für Holz, das im Wesentlichen aus Schellack und Spiritus besteht, aber vielfach durch Zusätze für bestimmte Zwecke abgeändert wird. Bevor man diese Politur mittels eines, zu einem kleinen Polster geformten Lappens von Leinen oder Tuch auf die Flächen bringt und daselbst verreibt, bis der Glanz sich zeigt, müssen die Flächen mit Schachtelhalm abgerieben werden. Man kann zum Abschleifen Glaspapier, auch Bimsstein und Wasser verwenden; auch kann man mit Tripel und Leinöl sowie mit 16 g Alkannawurzel und 3 bis 6 Löffel Leinöl gekocht und nach dem Erkalten aufgestrichen, abreiben und mit Polirwachs (Kolophonium und Terpentinöl) poliren. Aehnlich polirt man Horn und Elfenbein. Auch mit frischer Milch können feine (Möbel-) Hölzer wie Kirsch-, Pflaumen-, Nufs-, Apfel- und Birnbaum polirt werden. Ein politurähnliches Aussehen giebt man dem Holze durch Anstrich mit Kopallack und Leinölfirnis, eine amerikanische Art, leichter und schneller zu einer Art Politur zu kommen. — Glas wird geschliffen und dann durch fein geschlämmtes Eisenoxyd (caput mortuum) mittels Pappel- oder Weidenholzscheibe polirt, indem es zunächst mit grobem, dann feinem Polir-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

schlamme behandelt und zuletzt durch Korkscheiben oder befilzte Holzscheiben mit Zinnasche abgezogen wird.

Die **Politur** kann einmal den glatten, glänzenden Flächenüberzug bedeuten, der durch das Poliren entsteht, alsdann die Ausführung dieses Ueberzugs und auch noch für Holz das flüssige aus Schellack und Spiritus bestehende Polirmittel, s. poliren.

Die **Polychromie,** Vielfarbigkeit, der antiken Bauwerke, sei es durch den Stoff, sei es durch Bemalung, ist jetzt wohl allseitig anerkannt, was für die Gegenwart vorbildlichen Werth gehabt hat, während man lange Zeit in der Farblosigkeit, die nach den Resten die antiken Bauten gehabt haben sollten, etwas besonders Schönes sah und es nachahmte. Die Farbenfreudigkeit hat zwar den Zeiten und Völkern entsprechend verschiedenen Charakter gehabt, hat aber fast nie und nirgend gefehlt, besonders nicht da, wo eine hoch entwickelte Cultur auch sie auf das Feinste ausbildete. Die feinste Polychromirung aber dürfte in der am Meisten monumentalen bestehen, d. h. in der Färbung nicht durch Malerei, sondern durch die natürlichen Farben der Stoffe, wie z. B. Phidias seine chryselephantinen Statuen gebildet hatte aus Gold, Silber, Ebenholz, Elfenbein usw.



Abb. 1. *Porphyr mit grobem Gefüge aus röthlichen, schwarzen und weifsen Theilen, in der Provinz Sachsen viel zu Bausteinen schon seit romanischer Zeit (Doppelkapelle zu Landsberg bei Halle a. S., Kirche auf dem Petersberge bei Halle a. S.) verwendet.*

Der **Porphyr** ist der Sammelname für eine Gruppe von Steinen mit gleichem Gefüge, die als Bauzierathe und viel zu Bruchsteinen verwendbar sind. Benennung nach der Hauptmasse. Hornsteinporphyr, hart, läfst sich poliren, zum Strafsenbaue; Porphyrschiefer, Phonolith, Klingstein, in Platten spaltbar, zu Bau-, Deck- und Trittsteinen, auch als Dachdeckungsstoff, zu Pflasterungen und Wasserbauten; Thonporphyr, nicht polirbar, vielfarbig, zu Werksteinen; Feldspath- oder Feldsteinporphyr s. Feldspath (Pechstein-, Obsidian-, Sandstein-, Trümmerporphyr); Basaltporphyr; Leucitporphyr; Nadelporphyr mit nadeligen Feldspathkristallen; Flötzporphyr; Trappporphyr s. Trachyt; Augitporphyr, schwarzer Porphyr. Abb. 1 und 2.



Abb. 2. *Porphyr(lava) feineres Gefüge, in Sachsen, besonders zu Rochlitz, als Baustein gebraucht.*

Das **Portal** ist eine reicher durchgebildete Eingangsöffnung, die aber sowohl eine Eingangsthür als auch ein Einfahrtsthor darstellen und nur noch durch eine Ausbildung zu Propyläen oder zu einer (bei Kirchen als

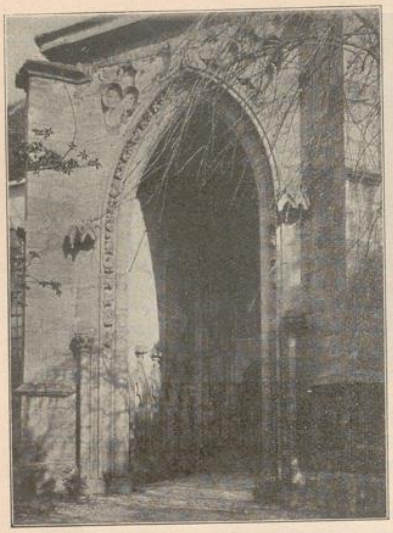


Abb. 1. *Portal. Zu einem Paradiese ausgebildete Eingangshalle eines Portals der Kirche in Stadtilm.*



Abb. 2. *Romanisches Portal der Kirche zu Orbis bei Kirchheimbolanden in der bayrischen Pfalz.*

Paradies ausgebildeten) Eingangshalle Steigerung erfahren kann. Die Zugänge zu Kirchen, Schlössern und anderen Monumentalbauten wird man durch gröfsere Abmessungen sowie durch architektonische, bildhauerische und farbige Ausstattung zu Portalen gestalten, während die Zugänge zu Nützlichkeitsbauten, die meisten Zimmerverbindungen usw. nur als Thüren und Thore im gewöhnlichen Sinne gelten können, Abb. 1, 2, 3 und 4.

Das **Postament** ist ein gewissermaafsen aus einer Sockelmauer pfeilerartig gebildeter Unterbau für eine Säule, einen Pfeiler, eine Figur oder dgl. Es ist somit eine besondere Art Piedestal, gegliedert mit Plinthe unten und Sims oben; dazwischen vielfach Reliefschmuck.

Der **Prellstein** s. Abweisstein mit Abb.

Der **Prefskopf** ist eine Lüftungsvorrichtung mit Benutzung des Windes, die da von Vortheil ist, wo der Winddruck nicht wechselt, z. B. bei in Bewegung befindlichen Räumen (Eisenbahnwagen, Dampfschiffen) und da, wo gleichmäfsiger Luftwechsel nicht nöthig ist.



Abb. 3. *Frühgothisches Portal des Mindener Doms.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Privet** s. Abort.

Das **Profil** ist das Bild des Durchschnitts eines Gegenstandes, allerdings gewöhnlich nicht eines beliebigen Durchschnitts, sondern eines solchen, aus dem die Gestalt des Stückes hervorgeht, z. B. bei einer Leiste der senkrecht zur Längenausdehnung stehende, aus dem also Gliederung und genaue Stärke sich ergeben. Der Querschnitt, s. zeichnen, einer Kirche, aus dem z. B. deren Strebesystem oder überhaupt deren Baugedanke ersichtlich wäre, der senkrechte Schnitt durch ein Kranzsims, der dessen Glieder zeigte, der Grundrifs, s. zeichnen, eines gothischen Pfeilers mit seiner Gliederung usw. würden als Profile zu bezeichnen sein. Daher ist der Begriff auf Gliederung übergegangen, sodafs man unter Profil oder Profilirung eines Gegenstandes dessen Gliederung versteht. Wenn man sagt, die Profilirung einer Façade sei stark, so meint man im Besonderen, deren Simse, Quader und sonstigen Architekturtheile hätten starke Ausladung. Man will mit dem Profiliren eines Simses die Formgebung desselben durch Zeichnung oder in Wirklichkeit bezeichnen.

Das **Project** s. Entwurf.

Die **Projection** s. projiciren und zeichnen.

projectiren eigentlich dasselbe wie projiciren, s. d., doch braucht man es in dem Sinne von entwerfen, auch wohl von beabsichtigen, vorhaben und dem dazu nöthigen vorherigen Ueberlegen eines Planes, einer Ausführung usw., während projiciren nur in einem bestimmten Sinne von zeichnen, s. d., gebraucht wird.

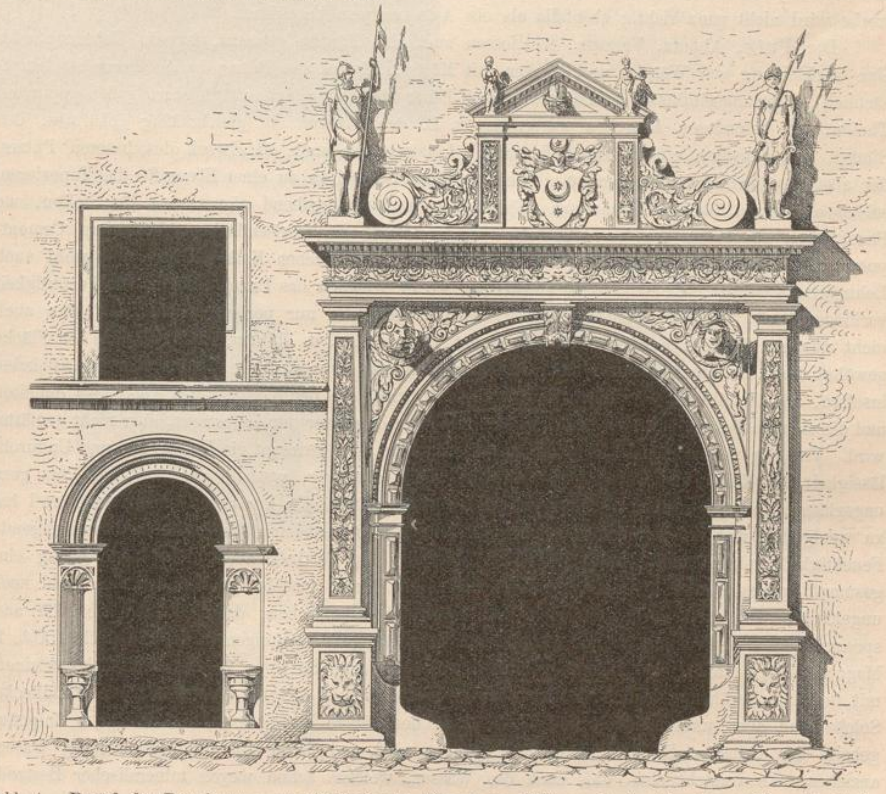


Abb. 4. *Portal der Renaissance am Gebäude der Waage zu Halle a. S., bestehend aus Thor für Fuhrwerke und Pforte für Fufsgänger.*

projiciren, s. auch projectiren, ist die zeichnerische Uebertragung eines Gebildes in allen seinen Punkten auf eine Ebene nach bestimmten Regeln, die die Projectionslehre angiebt, s. zeichnen.

Das **Propyläon** ist das hallenartige Eingangsgebäude zu dem Bezirke griechischer Tempel, ein Prachtportal, wie es ein derartiger heiliger Bezirk verlangte. Die Bezeichnung ist übergegangen auf alle die Ausbildung eines Portals übertreffenden Bauwerke, die den Eingang zu einem Gelände bilden. Zumal wenn solche Prachtthore in antiken Formen gehalten sind, giebt man ihnen diesen Namen. Die am Meisten bekannten und als Vorbilder angesehenen sind die Propyläen zur Akropolis in Athen und in Eleusis, und in neuerer Zeit die von Klentze in München.

Der **Prospect** ist die Ansicht eines Gebäudes, sowohl die perspectivische, das Schaubild, als auch die geometrisch gezeichnete, der Aufriſs, Schnitt usw., s. zeichnen.

protodorisch, vordorisch, eine besonders in Bezug auf die Säule gebrauchte Bezeichnung, s. Säule.

Die **Pumpe** ist ein Rohr mit Kolben, durch dessen Bewegung das einerseits in's Wasser hinabgehende Rohr luftleer gemacht und dadurch vollgesaugt wird. Die nach Wirkung, Material usw. als Saug-, Druck-, Saug- und Druckpumpe, hydraulischer Widder, Diaphragma-, Kreiselpumpe usw. sowie als hölzerne, eiserne usw. Pumpe, ferner als Hand-, Dampf- usw. Pumpe benannten Arten kommen im Hochbaue hauptsächlich zur Entwässerung der Baugrube vor, sind aber jetzt lediglich Sondererzeugnisse der Maschinentechnik. Das Entwässern einer Baugrube mittels eines Paternosterwerks wird nicht ganz richtig ebenfalls als ein Auspumpen bezeichnet.

Der **Putz,** Abputz, Verputz, in Hessen auch die Tünche genannt, ist ein Ueberzug oder eine Verkleidung von Wänden und Decken mit Mörtel. Zweck des Putzes im Aeuſseren ist hauptsächlich, Witterungseinflüsse, Feuchtigkeit, auch Feuer abzuhalten und oft gleichzeitig den geputzten Theilen ein besonderes Aussehen zu geben, z. B. den Flächen ein gleichmäſsig gekörntes, den Simsen und Gliedern ein bestimmt formales. Letzteres ist auch oft Zweck des inneren Putzes, der aber gewöhnlich die Flächen zu glätten bestimmt ist, sei es zu einer Ebene für das Tapezieren, sei es als Grund für eine Bemalung. Diesen Zwecken entsprechend eignet sich für Stellen, wo Feuchtigkeit abgehalten werden soll, also in der Regel für Aufsenflächen, besonders Cementputz, auch Putz aus verlängertem Cementmörtel, für Innenflächen Kalk-, Gips- und wohl auch Lehmputz, s. Mörtel. Cementputz an Stellen, wo er wirklich das Durchschlagen von Feuchtigkeit verhindern soll, braucht wenig Sandzusatz, da der Sand ihn nur poriger macht, darf aber auch nicht nur aus Cement bestehen, da sich sonst Haarrisse, s. d., bilden. Das Glätten der Fläche gewöhnlichen Cementputzes mit reinem Cement verschlieſst zwar die Poren, stört aber das Abbinden insofern, als die Bildung der feinen Haut verhindert wird, die den Vorgang des Abbindens einleitet, und die sich am Besten da bilden kann, wo das reine Cementpulver nur angestreut, aber nicht geglättet wird. Von der ungestörten Bildung dieser äuſseren Haut ist überhaupt die Haltbarkeit und Undurchlässigkeit des Kalk- und Cementputzes groſsen Theils abhängig, weshalb man äuſseren Putz gern ungeglättet, nur aufgezogen, als Rappputz oder dgl. ausführt. Kalkputz aus magerem Mörtel hat zu wenig Halt und bröckelt daher, solcher aus fettem Mörtel bekommt Risse; die in diese dringende Feuchtigkeit gefriert und zerstört den Putz ebenfalls. Ist Fettkalk noch nicht lange genug eingesumpft gewesen oder hydraulischer Kalk nicht fein genug gesiebt, so befinden sich wohl noch ungelöschte Theilchen darin, die sich erst im Putze nachlöschen; dabei dehnen sie sich aus, sprengen die Ueberdeckung ab und verursachen kegelförmige Vertiefungen in der Putzfläche, Abb. 1. Magnesiahaltige Kalke, also Dolomite, bilden, wo schwefelige Säure, z. B. aus Fabrikschornsteinen, mit ihnen in Berührung kommt, lösliches Magnesia-Sulfat, und dadurch entstehen nasse Wandflecke. Solche sind auch unvermeidlich und bleibend in dem Putze auf Steinen, die von dem Salpetergehalte des Urins, z. B. in Ställen, durchdrungen sind und daher aus der Luft ständig Wasser anziehen. Es versteht sich, daſs auch das Wasser, welches schon wegen mineralischer Bestandtheile kein Quellwasser sein darf, rein sein muſs und daſs jede Verunreinigung des Sandes durch Lehm und Thon die Güte des Putzes verringert. Ferner ist zu bemerken, daſs sowohl auf zu

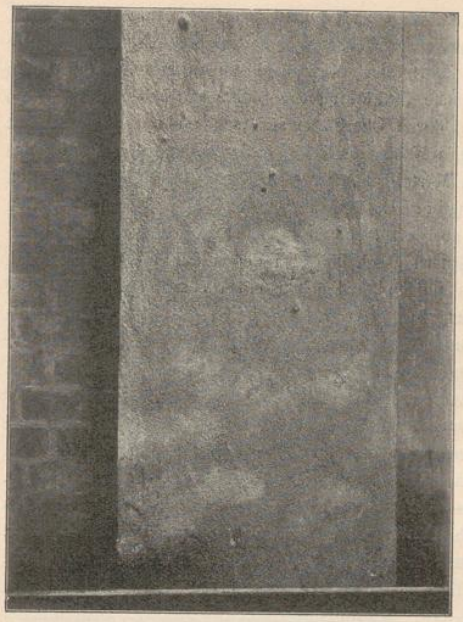




Abb. 2. *Putz. Der gewöhnliche Kokskorb zum Trocknen des Mauerwerks und des Putzes, wobei Lüftung des Raumes erforderlich ist.*

Abb. 1. *Putz. Auf der Fläche ersichtlich ist oben ein durch ein ungelöschtes Kalktheilchen im Putze entstandener Buckel, unter dem noch kleinere die Fläche bedecken; unten ist die Ueberdeckung eines solchen Buckels durch das nachträgliche Löschen des Kalks bereits abgesprengt und dadurch ein Loch entstanden.*

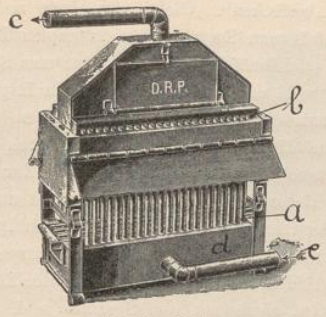


Abb. 3. *Putz.*

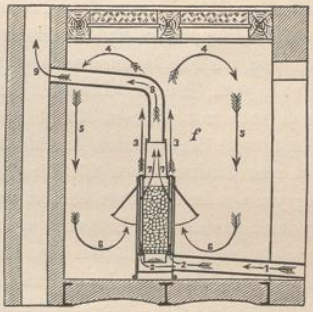


Abb. 4. *Putz.*

Patentirter Kokskorb von Hans Türk in Berlin. Statt der Drahtstäbe Röhren a, die bei b in den zu trocknenden Raum münden und unten mit einem Luftsammelkasten d in Verbindung stehen. Rohr c geht in den Schornstein, Rohr e ins Freie. Hierbei sind Fenster und Thüren des Raumes dicht zu schliefsen. Dann tritt bei 1 (Abb. 4) trockene, kalte Luft ein, erhitzt sich in den Röhren a (Abb. 3) und nimmt den Wasserdampf des Raumes f mit sich fort ins Feuer bezw. zum Schornsteine hinaus, wie die Pfeile 2 bis 9 andeuten. Vortheile: beständige Zuführung trockener heifser Luft, die den Raum durchzieht, ehe sie ins Feuer gelangt, ferner kein Wärmeverlust, da der Raum für kurze Zeit völlig geschlossen wird. Es findet ein beständiges Absaugen der feuchten Luft statt, was wichtig, da sich sonst bei jeder Heizpause bezw. Heizbeendigung der Wasserdampf an den Wänden wieder niederschlagen kann.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

schwach gebrannten Steinen, als auch auf Klinkern und Quarzbruchsteinen Putz schlecht hält, weil sich auf der Oberfläche dieser Steine keine Kieselsäure und Thonerde in aufgeschlossenem Zustande befinden, die als kieselsaure Thonerde mit dem Mörtelkalke sich chemisch zu kieselsaurem Kalke verbinden müssen, wenn nicht eine nur mechanische Umhüllung der Steine statthaben soll. Diese ist gleichfalls nur möglich bei alten Steinen, auf deren Oberfläche sich schon einmal jene Schicht von kieselsaurem Kalke gebildet hatte, sodafs auf's Neue sich keine bilden kann. Der Winter des Frostes wegen, der Sommer, weil die Hitze den Mörtel zu schnell trocknet, sind für Putzarbeiten nicht günstig; auch die künstliche Austrocknung mittels Kokskörbe ist wegen der zu schnellen Verdunstung des Mörtelwassers stets ungünstig, aber oft nicht zu entbehren, Abb. 2, 3 und 4.

Die Ausführung kann nur auf trockenen Mauern geschehen, bei denen durch das Setzen sich keine Risse im Putze mehr bilden, und die zu putzenden Flächen müssen auf 1 bis 2 cm tief hohl gelassene Fugen haben, damit der Putz darin haften kann. Reinigung sowohl der Steine als auch der Fugen durch Abfegen aller Staub- und Mörteltheilchen und reichliches Annässen der Flächen, um das zu starke und schnelle Aufsaugen des Mörtelwassers zu hindern, sind vor Beginn des Putzens erforderlich. Man braucht zum Putze nur eine Mörtelmischung zu verwenden, aus der die 1,5 bis 2,5 cm starke Verkleidung hergestellt wird, oder man kann nach altrömischer Art zunächst einen mageren, kiesigen Grundputz in mehreren bis 5 mm starken Anträgen herstellen und darüber einen zweiten Bewurf aus fetterem, mehr feinsandigem Mörtel in zwei Aufträgen bringen. Einem dritten, noch feineren Bewurfe kann Gips oder Cement zugesetzt werden. Nöthig ist, dafs jeder Auftrag erst angezogen haben, also oberflächlich erstarrt sein mufs, ehe ein neuer gemacht wird. Bleibt die Oberfläche ungeglättet, so hat man einen Rauhputz, der am Häufigsten als Rappputz, Berapp, Bewurf, Anwurf und Rauhwerk ausgeführt wird und meist nur in Kellern, Dachräumen, landwirthschaftlichen Bauten, an Giebelmauern usw. Verwendung findet. Dünner, gewöhnlicher Mauermörtel wird mit der Kelle so an die Wand geworfen, dafs die Steine gleichmäfsig bis zu 10 mm stark bedeckt sind; von dicker gerathenen Stellen wird mit der Kelle das Ueberflüssige weggenommen, die Fläche übrigens aber rauh gelassen oder höchstens mit der Kelle nothdürftig geglättet. Die Fugen und Vertiefungen des Bruchsteinmauerwerks mufs man vor dem Putzen mit grobem, gut haftendem Mörtel auswerfen, „ausschweifsen“ oder „bestechen“. Giebt man einem mehr als 2 cm starken Rappputze ein besonderes Korn dadurch, dafs man ihn mit einem stumpfen Reiserbesen, einem mit Nägeln durchschlagenen Brette oder dgl. gleichmäfsig betupft, so hat man Stipp- oder Besenputz, Abb. 5. Letzteren Namen führt auch wohl der Spritzbewurf, ein Rappputz, den man noch mit dünnem Mörtel überzieht, indem man einen Reiserbesen in solchen taucht und die flüssige Masse durch Anschlagen an ein Holz auf die Fläche spritzt. An anderen Orten versteht man darunter einen mit Kiesel durchmengten, ungeebnet gelassenen Rappputz. Zur Nachahmung von Quadern in Putz bedient man sich ähnlicher Behandlung, Abb. 6, auch rauht man die Bofsen durch gewaltsames Entfernen von Putzstücken aus der Oberfläche, Abb. 7 u. 8. In mannigfacher Weise giebt man den Flächen ein Korn. Das ist zwar oft gegen die Natur des Putzes, also stilwidrig, kann aber auch bei stilgemäfser Behandlung zu Schmuckformen führen, die der Eigenart des Putzes gemäfs sind, wie die Abb. 9, 10 und 11 zeigen, abgesehen vom Sgrafitto, s. d.

Glättet man den Putz, was immer auf Kosten der Haltbarkeit geht, da das Erhärten dabei gestört wird, so erhält man den hauptsächlich im Inneren der Gebäude verwendeten glatten Putz, der zwischen 1 und 3 cm stark gehalten wird. Ausführung s. Abb. 12, 13 und 14. Besonders glatten Putz im Inneren bildet der Filzputz, welcher entsteht, indem man den noch feuchten, aufgezogenen und leicht, aber nicht fertig abgeriebenen Putz mit einer dünnen Schicht feinsandigen Kalkmörtels, dem Gips zugesetzt ist, überzieht, glatt reibt und mittels Filzbrettes „abfilzt“. Bleirohre usw. sind durch Umhüllung mit Gips, Papier u. dgl. von der Kalkeinwirkung zu isoliren und am Besten auf den Mörtel zu legen. Gips gibt übrigens weder für das Tapezieren, noch für die Bemalung einen geeigneten Grund ab. Für letztere, wenn sie in Wachs, Kasein, a tempera usw. ausgeführt werden soll, ist Putzmörtel aus 2,5 bis 3 Theilen groben, reinen Quarzsandes und einem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Theile kristallinischen (Marmor-) Kalkes zu empfehlen, der aus drei in drei Tagen gemachten Bewürfen besteht und mit einem am vierten Tage hergestellten kräftigeren, rauh abgezogenen Bewurfe überdeckt wird, um nach einigen Wochen dann noch einen fünften, nur mit Holzbrett stumpf abzureibenden Ueberzug aus 3,5 Theilen Marmorstaubes und 1 Theile Weifskalkes zu erhalten.

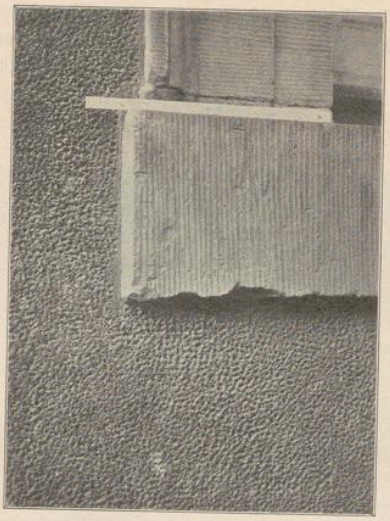


Abb. 5. *Putz. Stipp- oder Besenputz gleichmäfsig eine Fläche bedeckend.*

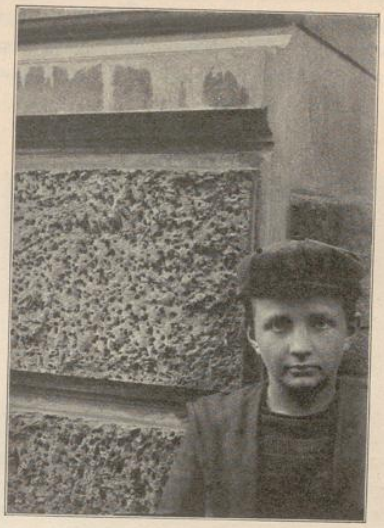


Abb. 6. *Putz. Stippputz zur Quaderung verwendet.*

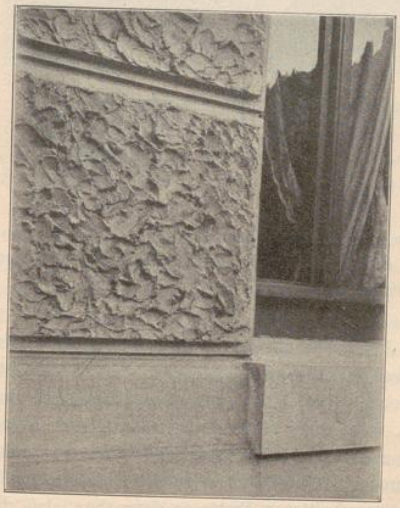


Abb. 7. *Putz. Mit der Kelle gerauhter Putz für Quaderung.*

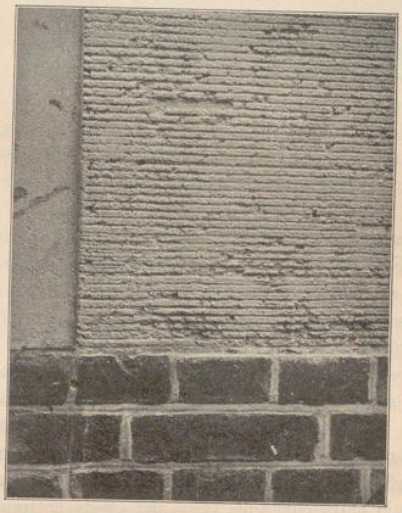


Abb. 8. *Putz. Wagerechte Rillen in ungeglätteter Fläche geben dem Putze ein besonderes Korn.*

Je nach Landessitte, die gewöhnlich in den örtlichen Stoffen und zeitigen Verhältnissen begründet ist, sind mancherlei Abarten und Besonderheiten im Gebrauch. Im Mittelalter findet sich vielfach Lehmputz mit Stroh, Schebe, Haaren untermischt so sorgfältig ausgeführt, dafs er sammt seiner Bemalung sich bis jetzt erhalten hat. In Paris wird ein besonders glatter Wandputz mit Gips namentlich in den Treppenhäusern, Durchfahrten usw. ausgeführt. In Italien spielt der Marmorstaub als Beimischung eine Rolle. Genannt sei der Weifsstuckputz, der einen Gipsmörtelüberzug auf gewöhnlichem, nur aufgezogenem, trockenem Kalkmörtelputze darstellt und aus Kalkbrei mit 10% feinem Sande oder Marmorstaube und $^1/_3$ der Menge Gipsbrei besteht. Alaunzusatz macht

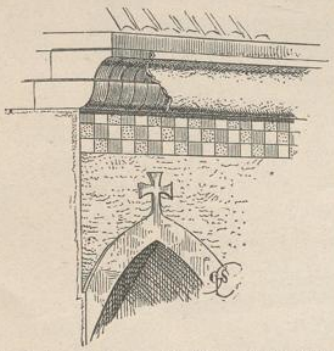


Abb. 9. *Putz am Chore der Kirche in Zschernitz bei Delitzsch. 15. Jahrhundert oder Anfang des 16.; das spitzbogige Fenster wird von weifser Fasche umrahmt mit in Putz ausgeschnittenem Kreuzchen auf der Spitze; Wandputz rauh; unter dem Hauptsimse Schachbrettfries in roth, gelb und weifs.*



Abb. 10. *Putzumrahmung mit Kreuzblumenbekrönung an den Fenstern der Schlofskirche zu Wittenberg als glatter Streifen vor den rauhen Wandputz vortretend. Anfang des 16. Jahrhunderts.*

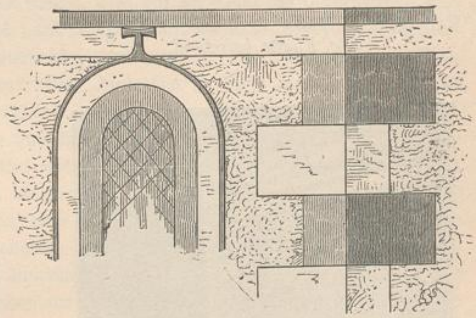


Abb. 11. *Putzeckquaderung und Putzumrahmung an der Kirche in Friedersdorf bei Bitterfeld; verschiedene Farben.*

den Putz härter und verlangsamt das Abbinden. Zweimaliger Auftrag, je 1 mm stark, und Glätten durch Stahlplatte. Nach einem ganz dünnen dritten Auftrage ist die Fläche anzunässen, mit der Stahlplatte 3- bis 4mal zu spachteln und mit Pinsel und Wasser von dem Schlamme zu reinigen. Dieser Putz läfst sich bemalen, nimmt Wachspolitur an, die aus 4 Gewichtstheilen weifsen Wachses, 4 weifser Seife und 1 sal tartari in Wasser zu milchiger Flüssigkeit gekocht ist und mit Lappen auf die mit Leimwasser behandelte Fläche gebracht wird. Ferner der Marmorinoputz (ähnlich der Marinoputz) aus 3 Marmorstaub und 1 durchgesiebtem Sand in zwei je 3 mm starken Lagen, dessen obere abgezogen und mittels Eisenkellen geglättet und zuletzt durch erwärmte Stahlkellen glänzend gerieben wird.

Profilirungen von Simsen zieht man, Abb. 15, d. h. man stellt sie her über einem Kerne, der entweder als (Backstein-) Mauerwerk vorgekragt oder auch in Monierweise aus einem Drahtgeflechte geformt sein kann; man bewirft diesen Kern mit Mörtel und zieht ein nach der Profillinie ausgeschnittenes Blech auf einem entsprechend ausgeschnittenen Brette so daran her, dafs der überflüssige Mörtel weggenommen wird und die genaue Form entsteht. Das Schablonenbrett wird zu diesem Zwecke durch schräg gestellte Leisten mit einem Brette so fest verbunden, dafs es als

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Schlitten auf der durch Putzhaken an dem Simse entlang befestigten Putzlatte hingleiten kann. Nach jedem Durchziehen der Schablone mufs sie gereinigt und angenäfst werden. Den Fehlstellen entsprechend ist auch ein neuer Bewurf nöthig. Nachputzen aus freier Hand an den Enden, Kröpfen, bei Unterschneidungen usw. Im Inneren kann zu dem letzten Bewurfe vortheilhaft Gips verwendet werden, sofern die Profilirungen nicht überhaupt aus Gips bestehen.

Gewölbeputz ohne Vertiefungen herzustellen ist schwierig. Es werden zunächst einige Stellen als Lehren angebracht und nöthigenfalls fehlerhafte Theile wieder abgeschlagen und nachgeputzt. Lassen sich krumme Flächen mit Schablonen abdrehen, so ist das vortheilhaft, anderenfalls, z. B. bei Säulen, mufs man krumme Reibebretter verwenden und aus freier Hand nach Schablonen putzen, die nur zum Anpassen dienen.

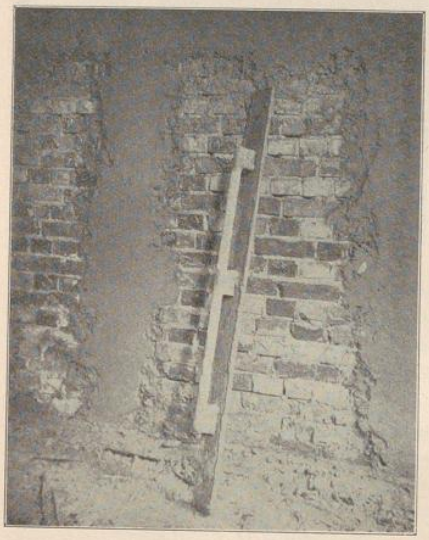


Abb. 12. *Putz.*



Abb. 13. *Putz.*

Putz glatt herzustellen bringt man zuerst einige lothrechte, 12 bis 16 cm breite Streifen in der beabsichtigten Putzstärke als Lehren an und kann dann die Zwischenräume leicht füllen und mittels Kardätsche abziehen, d. h. den Lehren entsprechend ebenen und abgleichen.

Fachwerk putzt man nach Berohrung der Hölzer, s. berohren Abb. 3, aufsen am Besten mit Cementmörtel (1 : 5 bis 8), 2,5 cm stark, innen mit gewöhnlichem Kalkmörtel. Bretterwände berohrt man durchweg meist mit senkrecht zu den Brettfasern laufenden Rohrhalmen, s. berohren Abb. 2. Das gilt ebenso für die Schalungsbretter der Decken und hat besonders auch den Zweck, die, wenn auch geringen, Bewegungen des Holzes für den Putz unschädlich zu machen, s. berohren nebst Abb. 1. Besser noch ist eine doppelte, kreuzweise angeordnete Berohrung. Eine solche, aber gleichlaufend angeordnete, verwendet man auch da, wo statt der Schalung nur schwache Latten bis 32 cm weit angebracht werden, um das Reifsen des Putzes in Folge des Werfens der Bretter zu verhüten. Dem Mörtel für Deckenputz setzt man auf 30 Theile Kalk einen Theil Gips zu und filzt die Fläche bei besserer Ausführung ab. Statt der Schalung ist bei eng liegenden Balken eine Benagelung mit „Pliesterlatten“ im Gebrauche; diese tannenen, 1 : 2,5 cm starken Latten, 2,5 cm weit von einander genagelt, werden unmittelbar mit dem Putze in drei Aufträgen überzogen; der erste ist mit Stroh oder Haaren gemischt und hat den Zweck, auf die Rückseite der Latten

überzugreifen, mit dem zweiten wird nach dem Richtscheite abgeglichen und mit dem letzten ganz dünnen wird geglättet, doch ohne Gipszusatz. Die Latten werden auch ungleichförmig mit Rohr abwechselnd durch Draht zu Matten vereinigt, oder haben eine solche Gestalt, dafs der Mörtel schon von ihnen selber gehalten wird, sind z. B. im Querschnitte zwar quadratisch, liegen aber über Eck. Ferner verwendet man aufser mancherlei neuen Patenten Drahtziegel, s. d., und Verputz nach Monier- oder Rabitzweise, s. d. Man kann auch den Stuckmarmor, den Stucco-lustro oder lucido, den Weifsstuck und andere Sonderarten zum Putze rechnen, s. d.

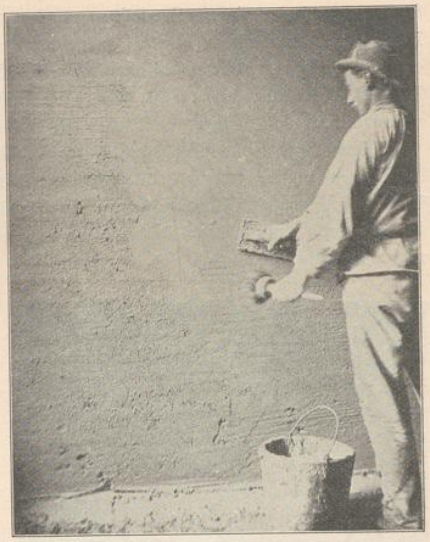


Abb. 14. *Putz.*

Abb. 14. *Die nach Abb. 4 und 5 hergestellte Putzfläche wird, wenn der Mörtel angezogen hat, d. h. so trocken geworden ist, dafs er anfängt fest zu werden, mit dem Reibebrette glatt gerieben. Dabei werden bereits zu hart gewordene Stellen mit dem Sprengpinsel durch reines Wasser benetzt, damit keine Nester, nicht genügend durchgeriebene Stellen, entstehen. Auch soll das Abreiben thunlichst schnell vor sich gehen, damit der Putz sich nicht todt reibt.*

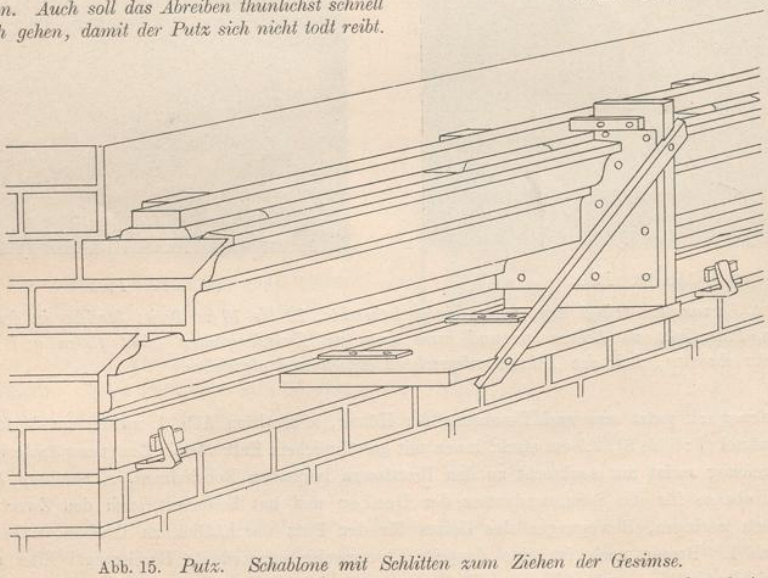


Abb. 15. *Putz. Schablone mit Schlitten zum Ziehen der Gesimse.*

Ein Stück Eisenblech ist genau nach der Profillinie des Gesimses ausgeschnitten und auf ein ähnlich ausgeschnittenes Brettstück so genagelt, dafs die Profillinie des Bleches bis zu 1 cm vor der Brettkante vorsteht. Diese ist aufserdem noch schräg ausgeschnitten, um ein Festklemmen des Mörtels und somit das Abstreifen der feineren Gesimsglieder zu verhüten. Die so entstandene Schablone ist auf das Schlittenbrett genagelt. Durch eine Strebe werden beide im rechten Winkel gehalten. Der Schlitten läuft mit zwei Eisenknaggen auf der unteren, durch Putzhaken wagerecht befestigten Putz- oder Ziehlatte. Oben stützt sich die Schablone mittels eines Knaggens gegen die auf dem Gesimsmauerwerke in Mörtel gebettete, durch Holzklötze oder Steinstücke fluchtrecht gehaltene obere Putzlatte.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

putzen ist die Ausführung von Putz, s. d., und die Beseitigung der Gufsnaht an gegossenen Stücken besonders durch abfeilen, abmeifseln usw.

Der **Putzhaken** s. Mauerhaken.

Die **Puzzolanerde** ist verwitterte Lava, also ein Erzeugnifs, in welchem die Kiesel- und Thonerde bereits durch die vulcanische Hitze aufgeschlossen ist, sodafs zur Mörtelbereitung kein Brand, sondern nur Pulverung nöthig ist, besonders bei Neapel in Pozzuoli vorkommend, aber auch sonst an vielen Orten Italiens. Sie giebt mit Wasser angemacht einen vorzüglichen, auch hydraulischen Mörtel, der von den alten Römern her bis heute in Italien verwandt wird. Künstliche Puzzolane besteht aus 1 Gewichtstheile fetten Kalks, 4 Th. Thon und $^1/_4$ Th. Sand, alles zu Ziegeln geformt, gebrannt und gepulvert.

Der **Pylon** ist der thurmartige Bau, in welchem das Hauptportal des ägyptischen Tempels liegt.

Die **Pyramide** ist im Hochbaue ein Körper, dem nur im Allgemeinen der mathematische Begriff zukommt; Thurmhelme, sich verjüngende Bekrönungen usw. sind nicht immer geometrische Pyramiden, sondern weichen mehr oder minder davon ab. Selbst unter den königlichen Grabstätten Aegyptens, s. aegyptische Baukunst, finden sich Nebenformen, und in späterer Zeit ist man nicht mehr viel zur Pyramidenform zurückgekehrt.

Q.

qm = der oder (amtlich) das Quadratmeter, s. Maafse.

Der **Quader**, Quaderstein, das Quaderstück, ist ein mehr oder weniger regelmäfsiger Haustein in beliebiger Flächenbearbeitung, Abb. 1, ohne die Ausarbeitung zu einem Werksteine oder Werkstücke, s. d., doch läfst sich der Übergang zu diesen nicht immer scharf kennzeichnen. Es liegt vielmehr gemeiniglich der Begriff des Monumentalen mit in dem Worte der Art, dafs man Werkstücke, die nur kristallinisch verziert oder ziemlich unbearbeitet gelassen sind, darnach benennt, z. B. den nur mit Kantenschlag versehenen — bei den altrömischen Bauten jedoch fehlenden — Bossenquader, s. Bossen, den Facettequader mit facetteförmiger Ansichtsfläche, ähnlich den Diamant- oder Brillantquader, den Spitzquader usw. Wenngleich zu gewissen Zeiten bestimmte Bearbeitungsarten der Quader bevorzugt sind, z. B. die einfache, glatte in der Antike, besonders bei den alten Griechen, die rusticale im Mittelalter, die zu Brillanten, Facetten usw. in der Renaissance, so findet man doch auch zu allen Zeiten verschiedenartige Ausarbeitung, theils, um durch den Gegensatz von glatten und rauhen Flächen im Ansehen eine Steigerung zu bewirken, theils um gewissen Bauwerken einen besonderen Charakter zu verleihen, wenn nicht gar ihnen eine nothwendige constructive Ausbildung zu geben. So findet man an den italienischen Renaissancepalästen gern das Erdgeschofs in Bossenquadern, die oberen Geschosse glatt gehalten; die Burgen des Mittelalters sind oft ganz in Bossenquadern gemauert, weniger



Quader aus Basaltlava ohne Ausarbeitung zu einem Werkstücke.

des trotzigen Aussehens wegen als um den Angriff zu erschweren; Bossenquadern kommen aber nie an mittelalterlichen Kirchen vor, wo ein kriegerisch rauhes Aussehen nicht beabsichtigt sein konnte.

Die **Quadratur** ist die Weise der mittelalterlichen Bauleute, aus dem Quadrate heraus die Form ihrer baulichen Gebilde im Grund- und Aufrisse abzuleiten oder zu construiren. Wohl giebt ein solches Verfahren einen nicht werthlosen Anhalt bei der Gestaltung rein tektonischer Theile, es bewahrt namentlich vor Willkürlichkeiten und Gebilden ohne Verhältnisse, aber es führt andererseits zum Schema, nach dem Kunstwerke sich nicht bilden lassen. Die späte Gothik mit ihren Ausgeburten in dieser Art ausgeklügelter steinerner Gebilde, Fialen, Kreuzblumen, Krabben, Maafswerke usw., zeigt das in unzweideutiger Weise, während die frühe Gothik der Quadratur — oder der Triangulatur, die dasselbe auf Grund des Dreiecks bedeutet — die Einfachheit und die guten Verhältnisse ihrer edlen Gebilde im Grofsen wie im Kleinen verdanken dürfte. Nach welchen Regeln man die Verhältnisse bestimmt hat, ob schon die Antike Gesetze dazu hatte, wie es scheint, und welche, ist völlig klar zu legen noch nicht gelungen, so viel auch die Forschung zumal neuerdings sich damit beschäftigt und Abhandlungen darüber gezeitigt hat.

Der **Quark.** Käsequark, Matz, ist der vom Molken befreite Käsestoff zu Kitt, s. d.

Das **Quartier.** Quartierstück ist ein Stück Backstein von der ganzen Breite und Dicke und dem vierten Theile der Länge des normalen Steines. Man nennt ein solches Stück auch ein Einquartier und ein Stück von Dreiviertelsteinlänge ein Dreiquartier, s. d. Für den wohl möglichen und verständlichen Ausdruck Zweiquartier wird in der Regel halber Stein gesagt. Bei Verblendern werden Quartierstücke und halbe Steine, für die Ecken auch Dreiquartiere besonders hergestellt, sonst haut sich der Maurer diese Stücke aus ganzen Steinen, deren Bruchlinienstelle er zum Hammerschlage auf die flache Hand legt, s. mauern.

Quartier wird ferner eine Wohnung genannt, und unter einem Häuserquartier versteht man einen Häuserblock, s. Block.

Der **Quarz** ist ein Mineral, welches beinahe den dritten Theil der Erdrinde bildet, aus fast reiner Kieselerde bestehend, kristallartig und glasig im Bruche. Arten sind Bergkristall, Amethyst, gemeiner Quarz, Eisenkiesel, Hornstein, Kieselschiefer, Jaspis. Der Quarz findet sich in fast allen Erdformationen, auch als Gerölle und als loser Sand in angeschwemmtem Boden. Mannigfache Verwendung besonders als Baustein und als Sand zum Mörtel; ferner zu Baustoffen, z. B. zum Glase, Porzellane, Steingute, als Flufsmittel für Erze usw.

Der **Quast** s. Pinsel. Der Quast oder die Quaste ist ferner der Büschel, welcher durch Ausfransen des Endes einer Schnur gewöhnlich hinter einem Knoten entsteht oder aus Fransen besonders gebildet wird und stets als Endigung an einzelner Schnur oder in Reihen an Behängen decorativen Zweck hat.

Die **Queraxt** ist ein anderer Name für Bundaxt, s. Axt Abb. 2.

Das **Querholz** ist eine andere Benennung für Hirnholz, s. d.; aufserdem jedes quer zu einer anderen Richtung liegende Holzstück.

Der **Querkopf** ist ein Nagel mit zweilappigem Kopfe; besonders sind die geschmiedeten Brettnägel so genannt.

R.

Die **Rabitzbauweise** kann man die Ausführungsart hauptsächlich von Wänden nennen, die anfänglich dem Hofmaurermeister Rabitz in Berlin patentirt war und Aehnlichkeit mit der Monierbauweise hat. Sie besteht nämlich darin, dafs Eisendrahtgeflecht in Gips eingebettet wird und dafs damit Wände, Decken, kurz Raumumschliefsungen hergestellt werden. Gips mit Leimwasser, Kuhhaaren, Kalk und Sand giebt zu einfachen Wänden die 5 cm starke Einhüllung für 1 bis 1,1 mm starke, gewöhnlich verzinkte Eisendrähte ab, die 2 cm weite Maschen bilden und an 1 cm starken Rund- oder entsprechenden Winkeleisen allseitig befestigt sind. Die so entstandenen Wände werden

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

noch mit Putz aus Gips, Kalk, Kies und Leimwasser versehen. Solche Wände sind feuersicher, schlechte Leiter für Wärme, Luft und Schall, werden nicht rissig, sind dünn und lassen sich leicht ausführen; Feuchtigkeit können sie jedoch nicht vertragen, wenn sie nicht durch Anstrich oder Imprägnirung geschützt sind. Die geringe Stärke erlaubt doppelte Wände herzustellen, bei denen jede Wange, einseitig geputzt, nur 3 cm stark zu sein braucht und die dann inmitten mit 5 cm Luftschicht im Ganzen 11 cm stark werden. Daher für Schiebethüren beliebt. Es genügen 5 cm starke Thürzargen, an denen die in eine halbrunde Nuth eingelassenen, 8 mm starken Rundeisen für die Befestigung des Drahtes befestigt werden. An den steinernen Wänden werden die Winkeleisen für das Geflecht mittels Haken oder mittels Schrauben in eingemauerten Holzdübeln befestigt. Es versteht sich, dafs diese Wände nicht tragfähig sind, aber freitragend gemacht sein können.

Mit der Rabitzconstruction lassen sich auch feuersichere Thüren in Brandmauern ausführen, indem man Zargen und Thürrahmen aus Winkeleisen macht und die Rabitzplatten in den Rahmen befestigt. Ferner lassen sich in dieser Weise leicht Lüftungsrohre anlegen, feuersichere Decken putzen, s. Decke mit Abb., Gesimse ziehen, Verkleidungen herstellen usw.

Die **Radehacke**, Radehaue, s. Erdhacke und Bicke mit Abb.

Das **Radfenster** s. Katharinenrad.

Der **Radleuchter** s. Kronleuchter.

Der oder das **Rähm**, Rähmen, das Rahmstück, auch Blatt- oder Plattstück, ist das wagerechte Holz, in welches sich die Stiele des Fachwerks oben einzapfen, das also dazu dient, sie oben so zusammenzuhalten, wie sie unten von der Schwelle gehalten werden, s. Fachwerk Abb. 1 und Balken Abb. 6 bis 9; das Dachrähm, s. Dach Abb. 8 bis 11, unterstützt im Gegensatze zur Pfette niemals die Sparren unmittelbar. Rahmstücke heifsen auch die obere und untere Querstange eines eisernen Geländers, sowie in der Tischlerei die Theile jedes Rahmens.

Der **Rahmen** ist jede Einfassung eines Gegenstandes, die Einfassung der Füllungen einer Thür durch liegende, nämlich wagerechte, Rahmstücke und durch die Rahmenschenkel, nämlich die zugehörigen senkrechten Stücke, die Einfassung einer Fernsicht durch Bäume, Gebäude usw., die Einfassung eines Bildes durch Leisten usw. Es kommt auf das Verhältnifs der Umrahmung zu dem Eingerahmten wesentlich an, wenn eine bestimmte Wirkung erzielt werden soll. Die Griechen sind in dieser, wie in so mancher Hinsicht, unsere Meister für alle Zeit geworden. Auch die Römer haben für die Gestaltung des Rahmens an sich meisterliche Stücke hinterlassen. Das Mittelalter ging von anderen Grundsätzen aus. Wohl finden wir meisterhafte Umrahmungen, aber es sind dabei in erster Linie Beziehungen vorhanden, die aus der Fläche in das Räumliche, Reliefartige übergehen und die deshalb weniger das eigentliche Einfassende als das Hinweisende ausdrücken. Ein Vergleich der Thür- oder Fenstergewände der Antike und des Mittelalters wird das verständlich machen. In der Renaissance kommt eine neue Art der Umrahmung auf, die Kartusche, s. d., die dann so beliebt wird, dafs sie förmlich alles überwuchert, s. auch Bild.

Die **Ramme** ist ein Werkzeug zum Einschlagen von Steinen, Pfählen u. dgl. in den Erdboden, um

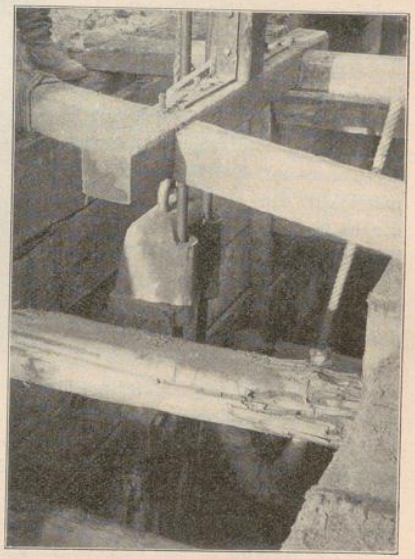


Abb. 1. *Ramme.*

Eiserner Bär einer Zugramme, von Menschen durch Taue zu bewegen; der Bär wird durch eiserne Führungsstangen in der Fallrichtung gehalten.

diesen tragfähiger zu machen. Die einfachste Art bildet die Handramme oder Jungfer, auch Besetzschlägel genannt und besonders angewendet zur Festigung des Pflasters. Ein meist unten stärkeres, eisenbeschlagenes und oben mit verschiedengestaltigem Griffe versehenes Holzstück bildet sie, sofern sie nicht ähnlich gestaltet ganz aus Eisen besteht. Sie kann auch schwerer als für einen Arbeiter sein, hat dann gewöhnlich rechtwinklig gekreuzte Griffe und wird von so vielen Arbeitern gehandhabt, dafs jeder 12 bis 15 kg zu heben hat. Eine größere Art ist die Bockramme oder das Schlagwerk, auch Hoye genannt. Sie dient zum Einschlagen von Pfählen und besteht aus einem verschiedengestaltigen Gestelle, an dem ein eiserner oder hölzerner Klotz, der Rammbär, Abb. 1, mittels Seils derartig emporgehoben werden kann, dafs er aus gewisser Höhe auf den Pfahl hinabfällt und denselben dadurch einschlägt. Durch wiederholte Schläge kann der Pfahl so tief einsinken, dafs der Bär ihn nicht mehr erreicht; in diesem Falle ist noch eine Afterramme, s. d., auch Rammknecht oder Jungfer genannt, aufzusetzen. Es kommt von dieser Art in Betracht die Zug- oder Lauframme, deren Bär an einem Taue von Menschen gehoben wird, wobei man bei 1,50 m Hubhöhe 14 bis 15 kg auf jeden Arbeiter rechnet. Bärengewicht 400 bis 500 kg. Nach 25 bis 30 Schlägen, einer Hitze, tritt eine Pause ein, s. Gründung. Der Schwanzmeister, gleichsam der Polier bei den Rammarbeiten, unterbricht den eintönigen Gesang der 18 bis 30 Arbeiter, die singend besser Takt halten, mit einem „Hoch auf und setzt“, wenn eine Hitze zu Ende ist. Die Kunstramme, die durch Maschinen getrieben wird, hat ein Bärengewicht von 600 bis 800 kg; die complicirte Einrichtung ist Sache des Maschineningenieurs. Die Hubhöhe, die beliebig sein kann, nimmt man gewöhnlich zwischen 2 bis 8 m an. Es sind nur 4 bis 5 Arbeiter nöthig. Die Dampframme, Abb. 2, giebt 3 bis 10 Schläge in der Minute, wenn der Bär 700 bis 1000 kg wiegt und 2 bis 6 m fällt, oder sie giebt 75 bis 100 Schläge in der Minute, wenn der Bär 2500 kg wiegt und 0,80 bis 1 m fällt.

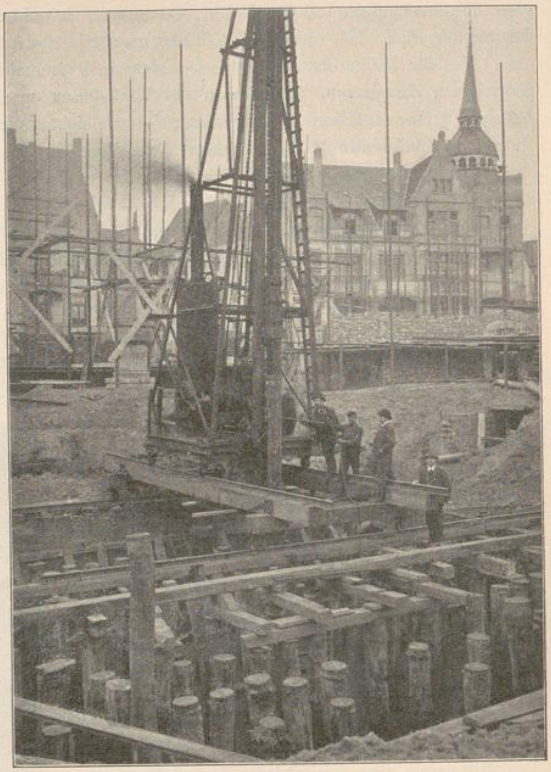
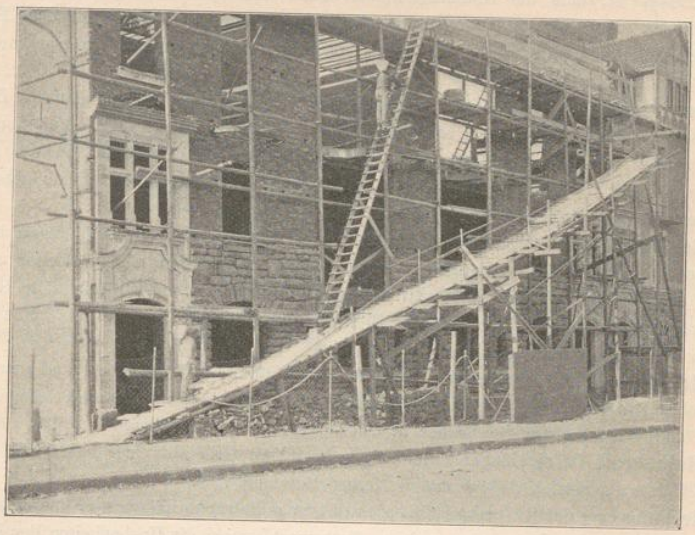


Abb. 2. *Dampframme, auf Schienen beweglich.*

Die **Rampe** ist eine Fufsbodenschräge, da hergestellt, wo zur Verbindung zweier verschieden hoch gelegener Gelände, Plattformen, Geschosse usw. eine Treppe nicht verwendbar ist, z. B. für Auffahrten. Solche erhalten gewöhnlich eine Neigung von höchstens 1 : 12. Dagegen kann man in Gebäuden, wo eine Rampe statt Treppe angelegt wird, bis auf 1 : 4 hinabgehen, ohne dafs das Begehen unbequem wird. Natürlich erfordert eine solche Rampe mehr überbaute Fläche als eine Treppe, vertheuert in Folge dessen den Bau, hat aber viele Annehmlichkeiten. Ihre Her-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

stellung kann durch Kappen oder Beton zwischen ⊥-, I- oder [-Trägern geschehen; die die Abdeckung bildende begehbare Fläche darf nicht glatt sein, besteht daher in vielen Fällen vortheilhaft aus Asphalt. Oft legt man bei Gerüsten Rampen an, s. Abb., und solche können sogar, wie es im Mittelalter oft geschah, an starkem Mauerwerke hängend angebracht werden.



Rampe aus Bretterbelag auf Rüsthölzern hergestellt.

Der **Raseneisenstein** ist ein schwarz aussehendes Eisenerz, welches auch vielfach zu quaderartigem Bruchsteinmauerwerke dient. Die mittelalterlichen Kirchen der Provinz Sachsen haben nicht selten Theile aus diesem Stoffe, namentlich Substructionen, an die regellos mit Bruch-, Feld- oder Backsteinen gleichzeitig angebaut ist.

Der **Rattenschwanz** ist eine kleine Feile von rundem Querschnitte.

Der **Rauchfang,** Rauchmantel, ist die Erweiterung nach unten von besteigbaren Schornsteinen über offenen Feuerungen, um den Rauch dem Schlote zuzuführen. Er mufs, soweit es die Geschofshöhe ermöglicht, steile Wandungen haben und kann so tief herabgehen, wie es der Verkehr unter ihm zuläfst. In alten Häusern ist der Rauchfang zwar massiv ausgeführt, aber ohne Bedenken nicht selten auf hölzerne Träger aufgesetzt. Es genügt, ihn ähnlich dem Wrasenfange aus Blech zu machen. Er sollte aber an Breite die Feuerstelle, z. B. einen Herd, allseitig überragen.

Das **Rauchrohr,** Ofenrohr (nicht zu verwechseln mit Ofenröhre, s. d.), ist nicht eigentlich das Schornsteinrohr selber, sondern das in dieses führende Verbindungsrohr zwischen Ofen und Schornstein, das gewöhnlich aus Schwarzblech besteht, besser jedoch aus gebranntem Thone gemacht wird, wenn seine Abkühlung weniger schnell erfolgen soll.

Der **Rauchzug** ist die Ofenleitung des Rauchs von der Feuerstelle bis zum Rauchrohre bezw. Schornsteine, s. Ofen.

Die **Rauhbank** s. Hobel Abb. 2.

Das **Refectorium,** verschiedentlich verdeutscht, z. B. der Remter, das Rebenthal, ist der Speisesaal in den Klöstern, der gewöhnlich durch monumentale und reiche Ausbildung baulich ausgezeichnet ist. Zu seiner Einrichtung mit den nach bestimmter Weise geordneten Speisetafeln gehört auch eine Kanzel bezw. ein Lesepult, von wo den Mönchen während des Essens einige

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Capitel aus den Leviten vorgelesen wurden. Zweischiffige Anlagen, durch Rundpfeiler oder Säulen getheilt und mit Gewölben überdeckt, sind häufig.

Der **Reflector** ist allgemein ein Zurückwerfer, bei dem es sich aber meist darum handelt, Tageslicht in dunkele Räume zu werfen. Zu diesem Zwecke kann ein einfacher Spiegel dienen, der so aufgehängt ist, dafs die Himmelshelligkeit nach den Gesetzen der Reflexion von Lichtstrahlen an die zu erhellenden Stellen gelangt. Dabei wird allerdings immer nur eine Fläche von der Gröfse des Spiegels hell werden. Deshalb ist man dazu übergegangen, Luxferprismen zu verwenden, die das Licht mehr zerstreuen, s. verglasen.

Die **Regenkappe** ist jede gegen das Eindringen von Regen und Schnee dienende Bedeckung, z. B. eines Schornsteins, wo sie dann von Blech, Stein, Ziegel usw. sein kann. Man kann so auch die Streifen nennen, die das Anschlufsmaterial eines Dachs an eine Wand überdecken, zur Hälfte in eine Fuge gesteckt und dann nach unten rechtwinklig über den Anschlufs herab gebogen sind, s. Dachdeckung in den verschiedenen Arten mit Abb.

Die **Regie** ist Selbstverwaltung; in Regie bauen oder einen Bau ausführen bezw. ausführen lassen heifst auf eigene Rechnung bauen, sei es als Bauherr ohne Bauleiter und Unternehmer also in Tagelohn arbeiten zu lassen, sei es als Baumeister für eine bestimmte Summe das fertige Bauwerk dem Bauherrn abzuliefern. Diese Art der Ausführung ist aus nahe liegenden Gründen nur in seltenen Fällen rathsam, s. Architekt.

Die **Reibahle** ist ein eisernes Werkzeug zum Erweitern von Bohrlöchern und zum Entfernen des beim Bohren im Bohrloche entstandenen Grates. Man braucht sie z. B. auch beim Anschlagen von Thüren und Fenstern, um die Löcher in den Fischbändern zu suchen.

Das **Reibebrett** ist ein länglich viereckiges Brett mit Griff auf einer Seite und dient zum Glätten des Putzes, s. Estrich Abb. 4 und 5, ferner Putz mit Abb.

Die **Reibung** oder der Reibungswiderstand ist das Bewegungshindernis, das entsteht, wenn sich ein Körper auf der Oberfläche eines anderen fortbewegt, wobei die Unebenheiten der Körperoberflächen in einander greifen. Eine gleitende Reibung liegt vor, wenn die Bewegung des einen Körpers eine fortschreitende ist, eine Zapfenreibung, wenn die Bewegung eine drehende um eine feste Achse ist, und eine wälzende oder rollende Reibung, wenn die Drehung um eine fortschreitende Achse erfolgt. Die gleitende Reibung ist die gröfsere, die wälzende Reibung die kleinere der drei Arten. Zapfenreibung und wälzende Reibung haben für den Hochbau keine Bedeutung. Die gleitende Reibung ist für den Anfang der Bewegung, wenn der Körper aus dem Zustande der Ruhe in den der Bewegung übergeht, gröfser als während der Dauer der Bewegung; im ersteren Falle hat man die Reibung der Ruhe, im anderen die Reibung der Bewegung. Abhängig ist die Reibung von der mehr oder weniger ebenen Bearbeitung der sich berührenden Flächen, von deren etwa durch Schmiermittel erzeugten Glätte und auch von der Kohäsion sowie dem Feuchtigkeitsgrade der Stoffe. Nahezu unabhängig ist sie dagegen von der Gröfse der Berührungsfläche, da bei einer gröfseren Fläche auch eine gröfsere Vertheilung des Normaldruckes, mit dem beide Körper gegen einander gepreſst werden, stattfindet; letzterem Drucke ist die Reibung nahezu proportional.

Bezeichnet N den Normaldruck des Körpers auf seine Unterlage, K die zum Anfang der Bewegung des Körpers nöthige Kraft, Abb. 1, so ist $K : N = f$. Den Werth für f, der je nach dem Stoffe, dem Flächendrucke, der Geschwindigkeit der sich auf einander bewegenden Flächen und der Temperatur verschieden und durch Versuche zu ermitteln ist, nennt man den Reibungscoefficienten. Die Gröfse der Reibung ist $K = N \cdot f$. — Die aus dem Normaldrucke N und der bewegenden Kraft K sich ergebende Mittelkraft R bildet mit dem Normaldrucke einen Winkel v, den Reibungswinkel. Wirkt eine Kraft (Gewölbe- oder Strebenschub) so auf den Körper ein, dafs bei ihrer Vereinigung mit dem als Normaldruck wirkenden Gewichte des Körpers der Winkel zwischen Mittelkraft und Normaldruck gröfser ist als der Reibungswinkel, so wird der Körper verschoben.

Ruht ein Körper auf einer schiefen Ebene mit dem Neigungswinkel α, Abb. 2, so kann sein Gewicht G in zwei Seitenkräfte zerlegt werden. Die eine derselben $S = G \cdot \sin \alpha$ ist der schiefen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ebene parallel und sucht den Körper längs der Ebene zu bewegen, während die andere $N = G \cdot \cos \alpha$ senkrecht zur Ebene gerichtet ist und die Bewegung zu verhindern sucht, indem sie den Körper fest an die Unterlage drückt und somit die Reibung $K = N \cdot f$ hervorbringt. Es ist $K = S$, d. h. der Körper befindet sich gerade noch im Gleichgewicht, wenn tg $\alpha =$ dem Reibungscoefficienten f ist. Der Winkel α hat dann auch die Gröfse des Reibungswinkels ϱ, woraus sich ergiebt, dafs der Körper anfängt zu gleiten, sobald der Neigungswinkel der Ebene gröfser wird als der Reibungswinkel. Man bezeichnet daher auch wohl diesen Neigungswinkel der Ebene als Reibungswinkel.

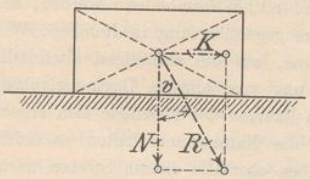


Abb. 1. *Reibung.*

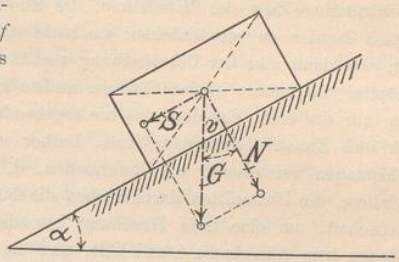


Abb. 2. *Reibung.*

Reibungscoefficienten
verschiedener Stoffe für den Anfang der Bewegung bei gleitender Reibung.

Reibende Stoffe	Zustand der Berührungsflächen	Reibungscoefficienten f
Gufseisen auf Gufseisen oder Bronze	wenig fettig	0,15
desgl.	trocken	0,20
Schmiedeisen auf Schmiedeisen	wenig fettig	0,14
desgl.	trocken	0,44
Metall auf Holz	trocken	0,55 i. Mittel
Holz auf Holz parallel zu den Fasern	mit Seife geschmiert	0,15
desgl.	trocken	0,50
Stein auf Holz	trocken	0,60 i. Mittel
Stein auf Stein	trocken	0,65 i. Mittel
Stein auf Eisen	trocken	0,45 i. Mittel
Ziegel auf Ziegel		0,5—0,7
Mauerwerk auf Mauerwerk	Zwischenlage frischer Kalkmörtel	0,51
Mauerwerk auf Beton	trocken	0,76
Mauerwerk auf gutem Baugrunde	trocken	0,57
Mauerwerk auf Lehm- oder Thonboden	nafs	0,30
Eisen auf Eis		0,01

reifsen wird gesagt vom Holze, in welchem sich Risse, Spalten, Klüfte bilden. Es ist das die Folge des Entweichens der natürlichen Feuchtigkeit an Stellen, an denen die Faserstructur nicht entsprechend nachgeben kann. Da die Risse das Holz gewöhnlich nur eine Strecke spalten, so sind sie im Allgemeinen der Haltbarkeit weniger schädlich als dem Aussehen. Sie machen sich sowohl im Langholze als im Querholze bemerkbar.

Der **Reifser** ist ein Pinsel, um Linien zu ziehen.

Das **Relief** s. erhabene Arbeit.

Der **Remter** s. Refectorium.

Die **Renaissance** ist die Wiedergeburt, die Auferstehung des antiken Schönheitsideals, wie es sich nach der langen Zeit des romantischen Mittelalters vornehmlich auch in der Baukunst und auf italienischem Boden schon früh im 15. Jahrhunderte formal ausgesprochen hat. Jene wunderbare Idee des Mittelalters, die Knechtung und Verachtung des Irdischen, war nur in gewissen Grenzen zu verwirklichen; sie hatte sich grofsartig und herrlich in den Riesendomen verewigt, war dann aber der Uebertreibung verfallen, die sich in erklügelten Constructionen gefiel und erschöpfte. Ein neuer, grofser Gedanke mufste herrschend und mithin formbildend werden, und es konnte nur der sein, der dem des niedergehenden Mittelalters gegenüber trat in Religion, Wissenschaft und Kunst. Savonarola, Hufs, Luther verschafften uns, auf die einfältigen altchristlichen Anschauungen verweisend, die Reformation, d. h. befreiten uns vom blinden Dogmenglauben des Mittelalters, die Humanisten durchbrachen die bislang nur im Rahmen der Theologie sich ergehende Wissenschaft, um eine freie Forschung besonders auch auf die Naturwissenschaften auszudehnen, vor denen kein Aberglaube Stand hält, und die Künstler gaben ebenfalls diesem Streben nach der Einfachheit und Natürlichkeit, die in den mittelalterlichen Werken nicht mehr zu finden waren, die aber zahlreiche Reste antiker Herrlichkeit ihnen noch zeigten, Ausdruck, indem sie sich dieselben zum Muster nahmen, d. h. die Renaissance, die Wiedergeburt antiker Schönheitsidee, erstrebten. Diese Renaissance ist nicht mehr der Ausdruck sinnenfeindlichen Strebens, sondern im Gegentheile, der Lebensfreudigkeit, der Lust ungeschmälerten Lebensgenusses. Das also, die Sinnenfreudigkeit, die Anerkennung der Berechtigung der Materie, wenn man will des Fleisches, gegenüber der einseitigen Verherrlichung des Geistes ist die Idee der Renaissance. Das war aber auch der Gestaltungsgrundsatz der Antike, deren Kunstformen als den formalen Ausdruck dieses Grundsatzes man nunmehr in den Neuschöpfungen, wenngleich freier, gefälliger, gewissermaafsen mehr allgemein verständlich zur Anwendung brachte. Die neuen Formen haben denn auch in allen Culturländern leicht Eingang gefunden und sich nicht allzu verschieden bei den einzelnen Völkern ausgebildet. Indessen kommt in ihnen doch wieder die künstlerische Eigenart des Individuums zur Geltung, sodafs wir fast von allen Werken die Meister namentlich kennen.

In Italien, wo eigentlich auch während des Mittelalters die antike Auffassung nicht völlig erloschen war, wurde dieses Wiederaufleben längst verschollener Bauweise zuerst beobachtet. Zu Anfang des 15. Jahrhunderts, als in Deutschland noch durchaus gothisch gebaut wurde, begann hier schon der Umschwung. Man setzt gewöhnlich das Jahr 1420 als das Geburtsjahr der Renaissance an und nennt deren erstes Werk die Kuppel des Doms in Florenz, weil damals auf einer Versammlung von Baumeistern aller Länder der in den neuen Formen gehaltene Entwurf Brunellesco's zur Ausführung bestimmt wurde. Für Frankreich beginnt die Renaissance unter Franz I., für Spanien und Portugal auch wohl nicht früher; in Deutschland sind vor 1500 eigentliche Renaissanceformen kaum nachzuweisen, ja erst im zweiten und dritten Jahrzehnt kommen diese Formen an gröfseren Architekturen zur Anwendung, während in der Kleinarchitektur, im Kunstgewerbe und namentlich auf Gemälden ihnen schon vorher vielfach gehuldigt wird. Natürlich erlebte die neue Weise eine Entwickelungszeit, die Frührenaissance, eine Blüthezeit, die Hochrenaissance, und eine Spät- oder Verfallszeit, das Barock. Letzteres, als das Ende der Renaissance, tritt in Deutschland ziemlich genau um 1600 auf, in Frankreich mit Ludwig XIV. und in Italien natürlich schon viel früher, nämlich unter Michel Angelo, ohne dafs man ein genaues Jahr angeben könnte, s. Barock.

Die italienische Renaissance ist aus nahe liegenden Gründen vorbildlich für die aller anderen Länder geworden. Nirgends fanden sich die Reste antiken Bauwesens so reichlich und trefflich erhalten wie in Italien; ja diese Reste verleiteten eine Anzahl Renaissancemeister, sich an ihnen zu vergreifen und ihre Einzelheiten ohne Weiteres für ihre modernen Bauten zu benutzen. Das Colosseum in Rom ist viele Jahre gleichsam der Steinbruch gewesen für die Palastbauten des Adels im 15. und 16. Jahrhunderte. Uebrigens ist die Geschichte der Renaissance mehr eine Geschichte der einzelnen Meister, als der in den Werken sich darstellenden Kunst selber; auch hierfür liefert Italien mit seinen grofsartigen Künstlerindividuen das beste Beispiel. Filippo

Brunellesco (1377—1446) war für die früheste Renaissance tonangebend und Florenz bezw. Toscana die Landschaft, wo die ersten glänzenden Werke der Renaissance entstanden. Mit dem Baue der Domkuppel in Florenz ward Brunellesco's Ruhm begründet, doch stammen noch andere bedeutende Werke von ihm, und für viele Meister ist er von merklichem Einflusse gewesen. So baute er S. Lorenzo 1425, S. Spirito wurde nach seinen Plänen errichtet, die Capella Pazzi im Kloster S. Croce ist sein Werk und in Fiesole die Badia. Ferner die Vorhalle des Findelhauses bei der Annunziata in Florenz und vornehmlich der Palazzo Pitti in seinen riesigen Maafsen und Rusticaquadern. In seinem Geiste sind erbaut die Paläste Cerchi, Casamurata, Incontri, Giugni-Canigiani, Magnani, die Vorhalle der Annunziata, die Säulenreihe im Atrium der Badia, ein Klosterhof in der Certosa usw. Es ist nicht möglich, die grofse Zahl der bedeutenden Bauwerke dieser Zeit namhaft zu machen, doch sei noch auf einige Hauptwerke hingewiesen: Palazzo Riccardi von Michelozzo Michelozzi, Palazzo Strozzi von Benedetto da Majano und Cronaca, von dem auch die Laterne zu diesem Palaste, s. Bossen Abb. 2, Palazzo Guadagni von demselben. Aufserhalb Florenz, gewissermaafsen der Wiege der jungen Kunstrichtung, entstanden nicht minder zahlreiche Werke von Werth, z. B. die Façade der Certosa bei Pavia von Ambrogio Borgognone, meisterliche Kirchen und Paläste in Genua, Venedig usw., indessen schon um 1500 tritt in Italien die Hochrenaissance auf, in der vor allen der noch aus der Frührenaissance herüber gekommene Bramante (Donato Lazzari) da Urbino (Palazzo Giraud und die Cancelleria in Rom), Raffael da Urbino (Villa Madama in Rom) und der schon in das Barock übergehende Michel Angelo Buonarrotti (Hauptsims des von Antonio da Sangallo erbauten Palazzo Farnese in Rom) eine Rolle spielen. Diese Meister haben auch Theil an der Errichtung der St. Peterskirche in Rom, wo überhaupt der Schwerpunkt dieser Periode liegt. Genannt seien noch der Schüler Raffael's Giulio Romano (Palazzo della Linotta in Rom), Antonio da Sangallo, der Aeltere und Jüngere (Palazzo Farnese in Rom), Baldassare Peruzzi (Farnesina, Palazzo Massimi in Rom). In Norditalien sei genannt Michele Sanmicheli aus Verona, in Venedig Jacopo (Tatti) Sansovino (die Bibliothek von S. Marco), in Genua Galeazzo Alessi, der wie (Giacomo Barozzi) Vignola (Schlofs Caprarola bei Viterbo) und Giorgio Vasari (Ufficien in Florenz) schon der späteren strengeren Richtung angehört, die sich in Gegensatz stellte zu dem besonders durch Michel Angelo eingeleiteten Barockstil, s. barock.

Weniger Bedeutung haben die Renaissancebauten der übrigen Länder, deren Baumeister zumeist erst aus Italien sich ihre Fachbildung geholt hatten, sofern nicht italienische Meister zu den Bauten in das Ausland berufen wurden. In Spanien kennzeichnet sich die Frührenaissance durch eine sehr üppige Decorationsart in maurischen, gothischen und antiken Einzelheiten, den sogenannten Plateresken stil, der mit goldschmiedeartigem Zierathe die noch gothisch gedachten Constructionen bedeckt. Dann wurde eine strengere Richtung mit düster feierlicher Stimmung vorherrschend; der neue Theil der Alhambra zu Granada von Machuca, das Kloster S. Lorenzo im Escurial von Juan de Toledo und Juan de Herrera sind die bemerkenswerthesten Bauten dieser Art. — Nach Frankreich kam die neue Bauweise durch die italienischen Meister, die Franz I. berief, Lionardo da Vinci, Benvenuto Cellini, Serlio, Primaticcio usw.; doch auch heimische Bauleute werden bald beschäftigt und geben dem Stile sein besonderes Gepräge. Es besteht für die Frühzeit in zierlicher Durchbildung der Einzelheiten, während die bewährten mittelalterlichen Constructionen beibehalten werden. Namentlich an Schlofsbauten hat sich die Frührenaissance bethätigen können. Seit 1540 wird die Auffassung classischer. Die Bauten von Pierre Lescot, Jean Bullaut, Philibert de l'Orme, Jacques und sein Sohn Baptiste Androuet, genannt Da Cerceau, und zuletzt Jacques de Brosse kennzeichnen diese Epoche, in der jedoch die aus Sparsamkeit in Backstein mit Sandstein ausgeführten Arbeiten unter Heinrich IV. eine besonders eigenartige Gruppe nüchterner Richtung bilden. Mit dem 17. Jahrhunderte unter Ludwig XIV. beginnt der Barockstil. — In England, wo man an der Gothik sogar bis jetzt festgehalten hat etwa so, wie das Mittelalter hindurch in Italien an der antiken Auffassung, schuf der aus Florenz berufene Pietro Torrigiano 1519 das Grabmal Heinrichs VII. und seiner Gemahlin als das erste Renaissancewerk, dem sich für lange Zeit nur vereinzelte fremder

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

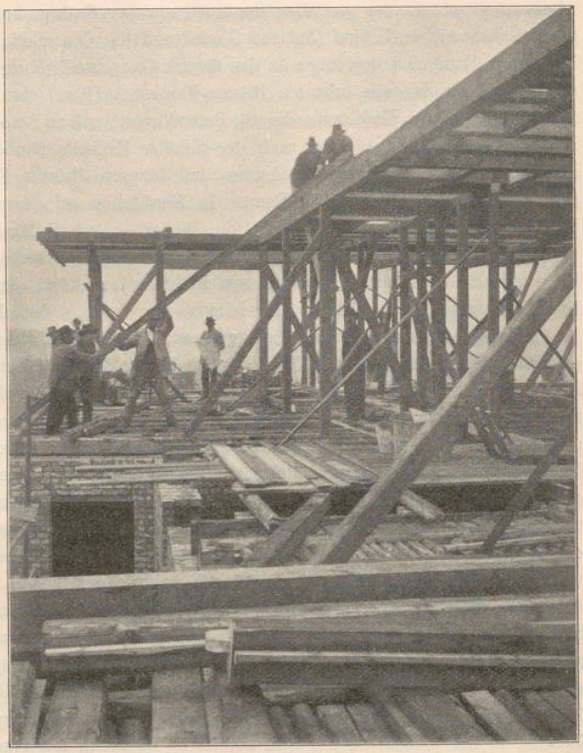
Bauleute anreihten. Am Meisten sind es noch die Landhäuser des Adels, in denen, untermischt mit Zierathen aller möglichen Erfindung, die Renaissanceformen zur Verwendung kommen, bis mit Inigo Jones gleich das Barock zu durchschlagender Geltung und Anwendung gelangt. — Die Bauwerke der Niederlande, Dänemarks, Schwedens und der Schweiz haben wohl locale Färbung, aber kaum besondere Bedeutung gegenüber denen in Deutschland, welchen sie im Charakter zumeist ähneln. Unter dem Cardinale Albrecht entstanden bereits um 1530 nicht nur viele Werke der Kleinkunst, z. B. Bronzeepitaphien, Goldschmiedearbeiten usw., sondern auch Architekturen des neuen Stils, wie die Residenz und der Kühle Brunnen in Halle a. S. In Süddeutschland sind wohl gleichzeitige oder noch frühere Werke vorhanden. Schon der Hochrenaissance angehörig ist der Otto-Heinrichsbau des Heidelberger Schlosses, der italienische Einzelbildung, aber deutsche Proportionirung und Anordnung hat. Von der Mitte des 16. Jahrhunderts ab sind zahlreiche weitere Schlofsbauten und Landsitze entstanden, auch Rathhäuser und städtische Privatbauten, aber der Kirchenbau fand in Folge der Reformation wenig Pflege. Der deutschen Renaissance haftet durchaus etwas Kleinbürgerliches an, das in den Einzelformen wie in den Abmessungen der Gruppen hervortritt und der heiteren Grofsartigkeit italienischer Werke gegenüber etwas naiv Kleinliches, wenn auch vielfach sinnig Liebliches hat. In dem Pompe des Barocks ging die deutsche Eigenart verloren.

Die **Restauration**, Restaurirung s. Wiederherstellung.

Der **Richtebaum** s. richten.

Das **Richtefest** s. richten.

richten, aufschlagen, heben eines Gebäudes, einer Fachwand, eines Daches usw. ist das Aufstellen der abgebundenen Bauhölzer zu dauerndem Verbleib auf dem Baue. Es geschieht dadurch, dafs die Hölzer, soweit sie für die oberen Geschosse bestimmt sind, an dem Richtbaume, s. einschwenken Abb., aufgezogen sowie an Ort und Stelle der Zeichnung gemäfs verlegt, aufgestellt und verbunden werden, Abb. Die Beendigung des Richtens bildet nach alter Sitte meist ein Fest, welches der Bauherr allen Arbeitern giebt, die am Bau beschäftigt sind. Dieses Richtefest, vielfach mit einem Richteschmause verbunden, beginnt gewöhnlich mit einem Umzuge der Bauleute unter Vorauftgang von Musikanten. Auf dem Bauplatze angelangt, wird „Nun danket alle Gott“ gesungen und der (Zimmer-)Polier hält dann von einem erhöhten Standpunkte aus



Richten. Auf dem im Mauerwerke fertigen Gebäude wird das Dach gerichtet. Die Kehlbalkenlage mit verschiedenen Auswechselungen für die Schornsteine ist bereits hergestellt und abgestützt bezw. abgeschwertet. Die Zimmerleute sind im Begriffe, die Sparren aufzuschlagen.

eine oft durch unfreiwillige Komik gewürzte, vielfach gereimte Rede, in welcher er zum Schlusse den Bauherrn, dessen Familienmitglieder, die Bauleute und alle Anwesenden hoch leben läfst. Dabei leert er ein Glas, das er über den Kopf wirft, damit es durch sein Zerschellen Glück bringt. Als festliches Zeichen ist hoch am Firstpunkte eines Gespärres ein grünes Bäumchen befestigt und mit Flittergold, bunten Tüchern, sowie mit Gaben des Bauherrn an die Gesellen behangen. Wenn diese Geschenke vertheilt sind, geht es zum Schmause, bei dem dann noch mancherlei Reden gehalten werden und dessen Ende nicht selten ein in Thätlichkeiten ausartender Streit zwischen den Maurern und Zimmerleuten ist.

Richten heifst ferner in der Schlosserei einem Eisen durch Hämmern die gewünschte Richtung geben; s. auch abrichten.

Der **Richteschmaus** s. richten.

Das **Richtscheit** ist ein lattenförmiges Holz bis 2 m lang und etwa 4 : 8 cm stark; es mufs gut gehobelt und genau begradigt sein, da es als Lehre bei der Herstellung gerader Linien und Flächen bezw. zum Abrichten derselben dient, im Besonderen dem Maurer. Es ist von der Form der Visirlatte in der Abb. zu Kantenschlag und hat auch denselben Zweck. Ferner s. Estrich Abb. 3.

Der **Riegel** ist eine jede Vorrichtung, eine Schrank-, Thür- oder Fensteröffnung mittels ihres Flügels zu schliefsen, wenn die Verbindung einfach durch einen Stab quer zur Fuge geschieht. Die Form kann sehr verschieden sein, z. B. die eines Balkens, wie man ihn noch heute in den mittelalterlichen Kirchen zum ehemaligen Thürverschlusse erhalten findet, indem er wagerecht quer vor dem Thürflügel lag an den Enden zu in einem Mauerloche, welches einerseits tief genug ist, ihn seiner ganzen Länge nach hineinzuschieben. Zumeist ist der Riegel jetzt von Eisen und als Schubriegel auf einem an dem Flügel befestigten Bleche der Art verschieblich angebracht, dafs er bei dem Verschlusse in ein Loch oder in einen Krampen der Flügeleinfassung greift, wie z. B. auch der Kantenriegel, s. Beschlag Abb. 72 bis 75. Man hat ferner drehbare Riegel, Treibriegel usw.; sie sind auch meist mit einem Schlosse, s. d., verbunden. — Ueber den Riegel des Fachwerks, z. B. Brustriegel, Sturzriegel usw., s. Fachwerk Abb. 1, über den Netzriegel, auch Schofs- oder Schufsriegel genannt, s. Stangengerüst mit Abbildungen unter Gerüst.

Das **Riemchen** wird ein Plättchen genannt, welches, rechtwinklig vortretend, meist gleichlaufend zusammen mit anderen vorkommt und als feines Band wirkt, wie z. B. unter dem Echinus des griechisch-dorischen Capitells. Das Meisterquartier oder der Riemenstein, s. d., und der viertelsteinige Verblender werden ebenfalls Riemchen bezeichnet.

Der **Riemenstein**, das Riemchen, das Meisterquartier, ist ein der Länge nach so halbirter Backstein, dafs das Stück 6 : 6,5 : 25 cm, oder vielmehr der Fuge wegen 5,5 : 6,5 : 25 cm mifst.

Der **Riese** ist der obere pyramidenförmige Theil einer Fiale, s. d.

Die **Rinne**, Kandel im Hessischen, ist jede Vertiefung, um Wasser abzuleiten, zu welchem Zwecke sie in der Regel mit einem den jeweiligen Verhältnissen entsprechenden Gefälle angelegt werden mufs. Eine Rinne zur Ableitung des Regenwassers auf dem Erdboden pflegt man zu pflastern, aus Cement oder Asphalt herzustellen oder wohl auch aus Steintrögen zusammenzusetzen. Ueber Dachrinnen, s. d. Eine Schutt- oder Schottrinne nennt man die hinter einem Schornsteine da, wo er über Dach tritt, s. Abweiseblech mit Abb.

Das **Rinneisen** ist das Eisen, in dem die Rinne ruht, s. Dachrinne mit Abb.

Die **Rinnleiste**, auch der Rinnleisten, ist das Glied, welches über dem Kranzsimse antiker Gebäude hinläuft, auch als Abschlufs mit dazu gerechnet werden kann und karniesförmig gebildet zu sein pflegt. Wasserspeiende Löwenköpfe unterbrechen in gleichen Abständen vielfach die gerade Linie der Rinnleiste, die oft reich bemalt wurde. Wo sie nicht aus Marmor bestehen konnte, hat man sie aus Terracotta hergestellt, die das Holz der constructiven Theile bekleidete.

Der **Rinnstein**, oft für Rinne gebraucht, Gossenstein ist der Stein, durch dessen gewöhnlich mit einem Eisenroste versehene Oeffnung die Abwässer aus der Rinne in den Kanal fallen.

Die **Rippe** s. wölben.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Rippenheizkörper** ist ein Rohr oder ein rohrförmiges Stück einer Centralheizung, an welches zwecks besserer Wärmeabgabe rippenförmige Lamellen angegossen sind. S. Centralheizung unter Heizung.

Das auch der **Risalit** ist ein Vorbau, der wenigstens theilweise die Umfassungsmauer eines Bauwerks bildet, der also nicht nur als einzelner Bautheil für sich vortritt wie eine Freitreppe, ein Pilaster usw., sondern den Raum des Bauwerks mit zu umschliefsen hat. Er erscheint gewöhnlich als ein vorgezogenes Wandstück, kann aber auch abgestumpfte Ecken haben oder sonstwie geformt sein. Das Maafs seines Vorsprungs darf das seiner Breite nicht erreichen, sonst würde er thurmartig oder als Anbau erscheinen.

Die **Rispe**, Windrispe, s. Dach Abb. 6.

Der **Rifs**, Abrifs, s. zeichnen. Mehr oder minder schädliche Risse, d. h. Trennungen der Körper, kommen fast an allen Bautheilen und Baustoffen aus so verschiedenartigen Gründen vor, dafs hier nur auf die fraglichen Schlagwörter verwiesen werden kann. S. auch Haarrifs und Schwindrifs.

Die **Rocaille**, meist auch das Rocaille und Rocaillewerk, ist Grottenwerk mit Muscheln und Schnecken zwischen Felsen und Moos, wie solches bereits in der Renaissance- und Barockzeit in italienischen Palästen, besonders aber unter Ludwig XV in Frankreich zur Verzierung auch aller Werke der Kleinkunst angewandt wurde. Von diesem Muschelwerke nennt man die Gegenstände selber rocailles oder sagt von ihnen, dafs sie im genre rocaille gehalten seien.

Das **Rococo** — das Wort adjectivisch zu gebrauchen ist nicht üblich — nennt sich die Ausartung des Barockstils bezw. der diesem Stile folgende Stil. Ob das Wort von rocaille, s. d., Grotten- und Muschelwerk, hergeleitet werden kann, ist nicht sicher, jedenfalls ist diese Stilbezeichnung erst aufgekommen, als der Stil vorüber war, was nicht vor das Ende Ludwigs XV fällt; ja erst zu Anfang des 19. Jahrhunderts soll durch französische Emigranten diese Bezeichnung spottweise aufgekommen sein. Wenn auch nicht genau, so ist doch die Herrschaft Ludwigs XV wenigstens für Frankreich auch als die des Rococo anzusehen. Im Allgemeinen und Weitesten mag die Zeit von 1720 bis 1780 gelten. Obgleich der Geist, dessen formalen Ausdruck das Rococo bildet, am französischen Hofe unter den Launen der Pompadour am Auffälligsten zu Tage tritt und auch wohl in Frankreich Rococoformen zuerst hervorgebracht haben mag, so sind doch in Deutschland die am Meisten bedeutenden Leistungen zu verzeichnen. Unter ihnen voran der schon 1710 bis 1722 von Matthaeus Daniel Pöppelmann (1662 bis 1736) erbaute Zwinger in Dresden. Die Einzelformen kennzeichnen sich durch eine gesuchte Planlosigkeit, die alle Grenzen überschreitet. Es ist, als wäre die Trunkenheit, die sich der Architektur der Barockzeit zuschreiben läfst, zur völligen Raserei geworden. Aller Halt und Ernst der Gliederung durch Simse, Archivolten, Capitelle usw. hat aufgehört, um die Bautheile in spielender Weise zu willkürlichen, zwar geschwätzigen, aber nichts sagenden Zierathen aufzulösen und mit diesen zu überziehen, wo immer sich dazu Gelegenheit bietet. Nicht, als ob diese durcheinander taumelnden Schmuckstücke auch an sich häfslich oder gar geistlos zusammengestellt wären; keineswegs; sie sind meist von grofser Geschmeidigkeit und mit künstlerischer Hand im Grofsen geordnet, aber sie sind doch willkürlich aus Blattwerk, Muscheln, Felsen, Gittern, Bautheilen und manchen anderen Stücken zusammengestellt und leugnen weg, was sie hält und hervorruft, das architektonische Gefüge, um nur sich selber dafür an die Stelle zu setzen, sich selber gelten zu lassen. Kein Wunder, dafs nach solcher Raserei im Leben wie in der Kunst die Ernüchterung, der Katzenjammer, der Zopf, s. d., folgte.

Der Rococostil wird in Italien bereits durch Bernini und Borromini, s. Barock, eingeleitet, doch treibt er zunächst in Deutschland seine ihn zumeist kennzeichnenden Blüthen. Als erstes Werk auch bezüglich der Feinheit der Formen wird der bereits genannte unter August dem Starken gebaute Zwinger in Dresden angesehen; die katholische Kirche, von Gaëtano Chiavari seit 1736 errichtet, gehört ebenfalls hierher. Wie für das Barock die architektonische Veröffentlichung Wendel Diterlin's, so wurde für das Rococo „Der fürstliche Baumeister“ 1711 von Paul Decker von Einflufs als eine Fundgrube neuer Kunstformen. Neben den vielen Bauten, die nach Plänen italienischer, auch wohl

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

französischer Meister zur Ausführung kamen, sind auch hervorragende deutsche Meister thätig gewesen. So namentlich Balthasar Neumann, der von 1720 bis 1744 in Würzburg die fürstbischöfliche Residenz und viele andere süddeutsche Gebäude von Bedeutung schuf. Die meisten Bauwerke sind im Aeufseren maafsvoll, der Zwinger nicht ausgenommen, die späteren sogar nüchtern.

In Frankreich ist diese Nüchternheit ebenfalls Regel für die gröfseren Bauten, obgleich daneben recht überschwengliche Schöpfungen vorkommen. Namentlich sind es die Paläste und kleineren Schlösser, an welchen sich der Rococogeist formal und sehr gefällig ausspricht. Viel Formen sind freilich nur in Ornamentstich Zeichnung geblieben; namentlich hat sich der Art hervorgethan Juste Aurèle Meissonier 1693 bis 1750.

Der **Rogenstein** s. Kalkstein.

Der **Rohbau** ist die Benennung für die Bauausführung bis zur Verputzung. Daher sagt man, dafs ein Gebäude im Rohbau fertig gestellt sei und nun die Rohbauabnahme, s. Bauabnahme, erfolgen könne. Aber als Rohbau bezeichnet man auch ein Bauwerk lediglich in Bezug auf ein ungeputztes, Backstein oder Werkstein zeigendes Aeufsere, also im Gegensatze zum Putzbaue. Man sagt z. B., das Erdgeschofs sei in Rohbau aufgeführt, wenn es Backstein, Sandstein usw. zeigt, die Obergeschosse seien als Putzbau hergestellt, wenn ihr Mauerwerk, gleichgültig aus welchem Stoffe, überputzt ist.

Die **Rohbauabnahme** s. Bauabnahme.

Das **Rohr** ist 1. ein cylindrischer Hohlkörper ohne Rücksicht auf seine Länge; er wird zur Röhre, wenn die Länge in Betracht kommt oder als in Betracht kommend, z. B. hinsichtlich der Herstellungsmöglichkeit, zu denken ist. Man versteht daher unter dem Ofenrohre den cylindrischen Hohlkörper zwischen Ofen und Schornstein, wobei die Länge aufser Betracht bleibt, unter der Ofenröhre aber den Hohlraum zwischen den Rauch- bezw. Feuerzügen innerhalb des Ofens selber, also innerhalb der Abmessungen des Ofens bezw. der Feuerzüge. Ein Thonrohr ist ein aus Thon bestehender cylindrischer Hohlkörper von unbegrenzter Ausdehnung; es kann also aus einem Stücke bestehen oder aus beliebig vielen zusammengesetzt sein; eine Thonröhre dagegen ist aus mehreren Theilen zusammengesetzt nicht denkbar, sie kann nur ein Stück bilden, und zwar höchstens von der Länge, in welcher sich die Herstellung aus Thon überhaupt ermöglichen läfst. Demnach wird ein Thonrohr in der Regel aus Thonröhren zusammengesetzt sein. In welchem Falle man einen thönernen cylindrischen Hohlkörper aus einem Stücke als Rohr oder Röhre zu bezeichnen hat, hängt demnach allein davon ab, ob man ihn auch in Bezug auf seine Längenausdehnung betrachtet wissen will. Man spricht von einer Rohrleitung, nicht von einer Röhrenleitung, obwohl die Leitung aus Röhren, aber nie aus Rohren, zusammengesetzt sein kann. Bei der Bezeichnung Rohre von Eisen, Kupfer, Blei usw. kommt die Längenausdehnung nicht in Frage. Trotz dieses Unterschiedes läfst sich nicht selten Rohr und Röhre gleich richtig sagen. Zu allgemeiner Giltigkeit ist noch keine der vielen versuchten Erklärungen gelangt.

Im Hochbaue kommen hauptsächlich zur Verwendung Bleirohre für Gasleitungen 4 bis 25 mm Lichtenweite, 1,5 bis 3 mm Wandstärke; Weichbleirohre für Wasserleitungen 10 bis 80 mm weit, 2,5 bis 7,5 mm Wandstärke und je nach der Weite von 5 bis 30 m Länge unverzinnt oder innen verzinnt; Bleiabflufsrohre 30 bis 150 mm weit, 2 bis 7,5 mm Wandstärke, 2 bis 4 m lang; Hartbleirohre 15 bis 200 mm weit, unverzinnt, innen, aufsen, sowie innen und aufsen verzinnt; Mantelrohre sind Zinnrohre mit Bleimantel, sie haben 0,5 mm Zinnstärke.

Gufseiserne (Rippen-)Rohre für Centralheizungen. Schmiedeiserne Rohre für Gas- und Wasserleitungen, sowie zu Centralheizungen; dazu auch kupferne Rohre, z. B. zu Schlangen für Wassererhitzung. Messingene und bronzene aufser zu besonderen Schmuckstücken kaum mehr als zu constructiven Besonderheiten. Mannesmannrohre sind nach einem besonderen Schrägwalz-Verfahren fast in jeder Weite hergestellte Stahlrohre, die zu vielen Zwecken, z. B. innen und aufsen heifs asphaltirt besonders zu Wasserrohren, geeignet sind. Rohre aus Cement, Stampfbeton- und Monier-Rohre, also mit Eiseneinlage, dienen besonders zu Abwasserleitungen. Desgleichen thönerne 5 bis 60 mm weit, auch rechteckig im Querschnitte zu Rauch-, Abluft- und Luftheizungszügen mit

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

70 bis 2350 qcm lichtem Querschnitte. Thonrohre können auch ganz oder nur innen glasirt sein. Das russische Rohr ist ein enger, nicht besteigbarer Schornsein, s. d. Vielfach benennt man das Rohr nach dem Zwecke, z. B. Abfallrohr für die überirdische Abflufsleitung des Regenwassers, der Abwässer des Hauses usw., Rauchrohr für die Verbindung zwischen Ofen und Schornstein, Wrasenrohr für die Wasserdunstableitung usw. — 2. Die auch Schilf oder Riet genannte, am Wasser wachsende Pflanze, deren Stengel zum Berohren, s. d., gebraucht werden.

Die **Röhre** s. Rohr.

rohren s. berohren.

Das **Rohrgewebe** s. berohren mit Abb.

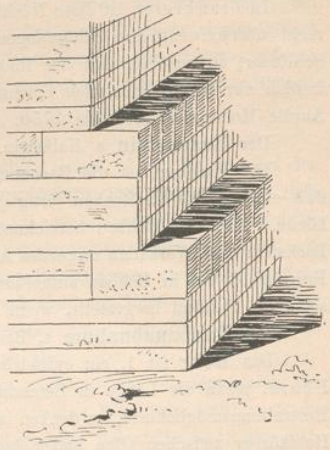
Die **Rohrschelle** dient zur Befestigung der Abfallrohre, s. d. Abb. 2, 10, 11 und 12.

Der **Rohziegelbau** kann als Rohbau, s. d., in Ziegeln oder als ein aus rohen, d. h. noch ungebrannten Backsteinen bestehender oder herzustellender Bau angesehen werden.

Der **Roller** ist der Stein einer Rollschicht.

Der **Rollladen** ist eine aufrollbare Jalousie, s. d.

Die **Rollschicht** ist eine Schicht hochkant, d. h. auf eine Langseite gestellter Backsteine. Verwendung oft nur zum Schmuck im Rohbau, z. B. als Band in Flächen, zu Simsen usw.; constructiv zwischen Sockel und Schwelle eines Fachwerkbaus, bündig mit der Schwelle, damit das Regenwasser nicht in die Schwelle einzieht, als Sohlbank mit geneigter Oberkante zur Abwässerung, bei Fundamentvorsprüngen, um halbsteinige Ausladungen gegen Absprengen durch den Druck stärker zu machen als Flachschichten sein würden, Abb., usw.



Rollschicht an Stelle zweier Flachschichten bei Fundamentvorsprüngen; sie leistet dem Drucke mehr Widerstand und wird nicht so leicht abgedrückt wie die Flachschichten.

romanisch nennt man den Stil zwischen dem karolingischen und gothischen, also etwa von 900 bis 1225; allerdings führt der Stil der letzten Jahrzehnte dieser Epoche den Namen Uebergangsstil, weil sich in ihm schon mancherlei Formen zeigen, die den Uebergang zur Gothik bilden. Die Benennung byzantinisch, die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts für romanisch gebraucht wurde, ist mit Recht verlassen, da sie einer Kunst zukommt, die zwar stellenweise in die romanische Zeit hineinreicht, z. B. an der Marcuskirche zu Venedig im 11. Jahrhunderte, die aber der Hauptsache nach nicht nur zeitlich und räumlich verschieden vom Romanischen ist, sondern besonders sich auch dem Wesen nach von ihm scheidet. Byzantinisch ist das Aufgehen der classischen Kunst in morgenländischer Art, wie solche in Byzanz wieder auflebte, als daselbst das oströmische Reich entstand, romanisch aber ist das Aufgehen der alt römischen Kunst in germanischer Art, als die Weltmacht auf germanische Völker übergegangen war. Die Anfänge dazu, gleichsam die ersten sichtbaren Laute, sind schon in den Bauten Theoderichs zu Ravenna und der Longobarden, sowie in der Kunst der Merovinger und Carolinger vernehmbar, nur dafs hier weniger das noch ziemlich uncultivirte Volk selber seine Eigenart formal ausgesprochen hat, als dafs dessen kraftvolle Herrscher mit ihrem Trachten nach Wiederherstellung römischer Kaiserherrlichkeit zu Worte gekommen sind. Immerhin treten eigenartig germanische Elemente in den Baugedanken und in den Kunstformen überall sehr deutlich zu Tage, wenn sie sich zu einem in sich abgeschlossenen Stile auch erst herausbilden konnten, als die breite Masse des germanischen Volks des monumentalen Ausdrucks für seine innerlichsten, höchsten Gefühle bedurfte, und das war erst in romanischer Zeit der Fall. Es kann nicht auffallen, dafs es die Gebildeten waren, die sich die Pflege der Künste angelegen sein liefsen, also damals die Geistlichkeit, denn sie allein hegte besonders hinter den sicheren Klostermauern, was von der Cultur des untergegangenen römischen Weltreichs — eine andere gab es nicht — übrig geblieben war. Die Geistlichkeit hielt fest an den Ueberlieferungen von Rom,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mit dem sie überdies beständig in Verbindung stand, und so ist die Bezeichnung romanisch selbst für den Stil nicht unrecht, in dem zum ersten Male germanische Eigenart vollständig zum Ausdrucke gekommen ist.

Die ersten romanischen Bauwerke entstanden im Anschlusse an die karolingischen da, wo in obigem Sinne am Meisten Cultur herrschte, in Frankreich, am Rheine, in Norditalien, in England. Im Inneren Deutschlands waren es höchstens die Culturmittelpunkte, also die Hauptsitze der Geistlichkeit und die Klöster, wo schon in frühromanischer Zeit dauerhaft gebaut wurde; Fachwerkskirchen mit Strohdächern bildeten keineswegs Ausnahmen. Auch das Jahr 1000, mag wirklich hier und da nach ihm eine gesteigerte Bauthätigkeit bemerkbar sein, hat doch nicht den allgemeinen Einfluſs auf das Bauen geübt, den man ihm hat zuschreiben wollen mit Rücksicht auf den Glauben an den Weltuntergang, der sich an dieses Jahr überall geknüpft haben soll. Dieser Glaube ist in der bisher angenommenen Allgemeinheit nachweislich überhaupt nicht vorhanden gewesen. Das Bauen ging hauptsächlich von einigen kunstsinnigen Kirchenfürsten aus, z. B. Tutilo von St. Gallen, Meinwerk in Paderborn, Bernward in Hildesheim. Allgemein wird der Bau von Kirchen, das Zeichen des Christenthums und somit der Bildung in jener Epoche, erst, als gegen 1100 die christliche Lehre auch in alle Bauernhütten eingedrungen oder vielmehr die kirchliche Gliederung so durchgeführt war, daſs man nach einem kirchlichen Monumentalbaue fast für jedes Dorf verlangte. Es entstand eine kirchliche Baublüthe, auf die wohl die meisten Dorfkirchen zurückgehen, und sie wurde noch gesteigert durch die Cluniacenserbewegung, die in Deutschland sich baulich vornehmlich durch den Abt Wilhelm von Hirsau kundgethan hat. Von ihm und seinen besonders organisirten Bauleuten sind ungezählte Kirchen unmittelbar und mittelbar in der zweiten Hälfte des 11. Jahrhunderts ausgeführt und an Eigenthümlichkeiten zu erkennen, die auf italienischen bezw. altchristlichen Einfluſs deuten (Säulenbasilika, mangelhafte Construction usw.). Übrigens spielte, da Bildung und Macht an die Kirche geknüpft, also fast ganz im Besitze der Geistlichkeit waren, der ausführende Meister namentlich nicht die besondere Rolle wie in classischer Zeit und wieder nachher in der Renaissance; der Geist der Kirche und ihrer Vertreter, nicht sein Geist, lebt in den romanischen Bauwerken.

Knüpft der romanische Stil an den altchristlichen an, wenn auch erst mittelbar, so sind seine Formen doch wesentlich andere; sie entsprechen den inzwischen umgestalteten Verhältnissen der Kirche, die sich im Papstthume gefestigt hatte, des Staats, der sich jetzt auf dem Feudalsysteme aufbaute, und eines socialen Lebens, auf germanischen Anschauungen beruhend, das wie zu allen Zeiten auch damals Verhältnisse und Ereignisse im Wesentlichen gestaltete. Die basilikale Form bleibt, doch verlängert sich, um der vermehrten Geistlichkeit Platz zu schaffen, das Mittelschiff über der Vierung, d. i. der dem Mittel- und Querschiffe gemeinsame Theil, hinaus um das Chorquadrat, welches östlich die Apsis hat. Auch die Kreuzarme haben östlich in der Axe der Seitenschiffe kleine Apsiden. Die Langschiffe scheiden sich durch Pfeiler, seltener durch Säulen, oft aber durch den Wechsel von Pfeiler und Säule oder gar von Pfeiler und zwei Säulen. Westlich erheben sich zwei Thürme, jetzt zum ersten Male organisch dem Plane eingefügt, vielfach mit einem Mittelhause zwischen sich, welches die Glockenstube enthält und gegen das sich unten das Mittelschiff todt läuft. Nicht immer liegt in diesem Zwischenhause zu ebener Erde ein Portal. Die Eingänge sind häufig an den Seiten des Schiffs. Eine Eigenthümlichkeit bildet die unter dem Chore, auch wohl noch unter der Vierung, liegende Krypta. Sie ist gewissermaaſsen eine Unterkirche, hat sich aus der altchristlichen Confessio, der Grabstätte des Titelheiligen unter dem Altare, entwickelt und macht sich im Inneren durch die Erhöhung des Chores bemerkbar, der auf Stufen erreicht werden muſs. Eine zweite Eigenthümlichkeit ist die Anlage von doppelchörigen Kirchen, die aufser dem Ostchore zur Verehrung des Titelheiligen noch einen Westchor, zuweilen sogar ebenfalls über einer Krypta, haben, um einen zweiten Heiligen in derselben Kirche zu verehren. Eine derartige Anlage mit zwei Vierungsthürmen und einer Bereicherung eines jeden durch vier an den Ecken der Vierungen über den Seitenschiffen aufgebauten Thürmchen, wie sie wohl nie zu Stande gekommen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ist, sich aber am Vollständigsten mit anderen Thürmchen in St. Michaelis zu Hildesheim zeigt, dürfte das Ziel der Gestaltung einer grofsen romanischen Kirche gewesen sein. Die gewöhnlichen Kirchen haben weder Vierungsthurm noch Eckthürmchen oder doch nur zwei der letzteren, aber die meist aus dem Quadrate ins Achteck übergehenden geschofsförmigen Westthürme fehlen nicht leicht.

Nicht wesentlich ist der Einbau einer Empore im Westen, am Chore oder an anderer Stelle, hauptsächlich für die Nonnen eines angebauten Klosters, eines Lettners für Vorleser und Sänger, einer Kanzel für den Prediger, eines Taufsteins für die Taufe, eines Triumphbalkens mit der Kreuzigung usw., alles monumental und künstlerisch gut ausgestaltete Stücke, in denen sich gleich wie in der gesammten Plangestalt vornehmlich das Wesen der durch die Geistlichkeit vertretenen Kirche kund giebt, wohl aber ist wesentlich der constructive Aufbau des Ganzen, in dem der damalige Feudalstaat sich abspiegelt. Hier mufs indessen bemerkt werden, dafs die Kirchen theilweise nur mit Balkendecken ausgeführt wurden; die Feuergefährlichkeit bot aber, wenigstens äufserlich, den Anlafs, Bauwerke von der Bedeutung der Kirchen thunlichst auch mit massiver Decke zu versehen. Wir lassen aufser Acht, dafs dadurch auch die Einheitlichkeit des Baustoffs gewahrt wurde, und dafs somit erst eigentliche Monumentalität entstand. Die Construction gipfelt also in der Aufgabe der steinernen Ueberdeckung so weiter Räume, wie sie das basilikale Kirchensystem bot. Die Lösung war nicht durch wagerechte Steinbalken, sondern nur durch Gewölbekonstruktion möglich, bei der man nun aber doch von anderen Grundsätzen ausging und in Bezug auf die Basilika ausgehen mufste wie bei der römischen. Es handelte sich jetzt immer mehr darum, dem Gewölbeschube nur an einzelnen Stellen zu begegnen. So entstanden die Kreuzgewölbe, die ihren Druck in den Graten bezw. Rippen sammeln und auf die Pfeiler oder Wandvorlagen übertragen. Diese gliedern sich demgemäfs durch alte und junge Dienste, wenn nicht schon die Anfänge von Strebepfeilern in verstärkten Lisenen erkennbar sind, kurz, das Abhängigkeitsverhältnifs des Feudalstaats liegt hier augenfällig zu Tage. Nur nebenbei sei auch auf die Kreuzzüge hingewiesen mit ihrem Einflusse weniger auf die Bildung des Staatswesens als auf die socialen Anschauungen und somit weniger auf das bauliche Gefüge als auf die Kunstformen, die stellenweise, z. B. in den Hufeisenbogen, s. Bogen, orientalische Herkunft zeigen.

In den Einzelheiten kommt zur Erscheinung die Mannigfaltigkeit des socialen Getriebes. Dafs oft rohe und plumpe Stücke neben ausgezeichnet feinen und geistreich erdachten vorkommen, ist natürlich; uns interessirt der Gesammteindruck dieser Formen. Es ist gewissermaafsen Kirchenmusik, ernster und schwerer und feierlicher Orgelton und Glockenklang, in den sich nur ganz selten einmal hineinstiehlt das Getriller der freien Lerche oder gar das Aufjauchzen der leidenschaftlichen Nachtigall. Alles sind massige Formen, selbst die Thürme haben nur einfache Silhouetten. Der einfache Halbkreis für Bogen und Gewölbe herrscht vor, auch die Friese haben den Rundbogen vornehmlich; alle Pfeiler und Säulen sind gedrungen, um nicht zu sagen plump; die Gesimse sind in der Regel einfach profilirt. Die Basen und Capitelle sind wuchtig, besonders das sogenannte Würfelcapitell läfst das erkennen; viele Zierathe tragen etwas Starres, Tektonisches, Kristallinisches, z. B. der beliebte Schachbrettfries, und selbst die auf das Zierlichste zu Ranken ausgemeifselten Capitelle und Friese haben doch nur einfache Umrifslinien. Ist von solcher Einfachheit und kirchlichen Eingenommenheit bei aller Innigkeit und Zartheit nicht auch das Sinnen und Trachten und Thun der grofsen Masse des Volks zu jener Zeit?

Als frühromanisch kann bei uns die Kunst von 900 bis 1050 angesehen werden. Es ist die Zeit der sächsischen Kaiser. Nur einige der vielen Beispiele: Gernrode am Harze 961—964, St. Michael in Hildesheim 1001 gegründet, Walbeck 1011; Krypta der Stiftskirche in Quedlinburg 1021. Unter den fränkischen Kaisern ist bereits der Stil völlig entwickelt und als spätromanisch zu bezeichnen. Es gehören dahin vor allem die drei grofsen Dome zu Mainz, Trier und Speier, mögen auch Theile davon schon älter sein, die schönen Kirchen in Cöln, nämlich St. Maria im Capitol, St. Aposteln, St. Martin, St. Gereon, die Kirchen zu Heisterbach, Limburg, Laach, eine Anzahl westfälischer Kirchen, z. B. zu Soest, Paderborn und Münster, in Niedersachsen zu Braunschweig der

Dom und einige andere aus den Tagen Heinrichs des Löwen, die kaiserliche Stiftskirche in Königslutter; auch schon bemerkenswerthe Backsteinkirchen in der norddeutschen Tiefebene kommen vor, z. B. die zu Jerichow. Es versteht sich, dafs hiermit nur einige Beispiele genannt sein sollen; es sind unzählige Kirchen aller Gröfsen und in den mannigfaltigsten Bildungen auf uns gekommen, ganz zu geschweigen derer anderer Länder. Ehe jedoch der gothische Stil sich klar zu erkennen gab, schob sich der sogenannte Uebergangsstil ein, s. d. Auf ihn hin weisen bereits die von cluniacensischem Geiste zeugenden Kirchen des bereits erwähnten Abts Wilhelm von Hirsau, meist Säulenbasiliken, die am Chorquadrate noch die Seitenschiffe fortsetzen und diese mit einer Apside östlich endigen lassen. Sie haben sogar in der Decoration häufiger wiederkehrende Stücke, z. B. den Schachbrettfries über den Arcaden im Mittelschiffe. Auf die folgende Stilperiode weisen ferner die Cistercienserkirchen hin. Sie machen sich später kenntlich durch einen rechteckig schliefsenden Chor mit Seitenschiffumgang und mit einem für die Kasteiungen bezw. Bufsübungen der Ordensmitglieder nöthigen Kranze rechteckiger Capellen, die von einem Chorumgange aus zugänglich sind; die Kirchen zu Riddagshausen bei Braunschweig und zu Ebrach in Franken, an denen diese Anordnung klar hervortritt, gehören allerdings schon der Gothik oder doch dem Uebergangsstil an, aber die weniger entwickelte romanische zu Amelungsborn im Braunschweigischen hat auch schon den rechteckigen Chorschlufs. Die einfachen Dorfkirchen sind örtlich verschieden. In Sachsen bestehen sie aus einem rechteckigen Schiffe mit schmälerem Chorraume und einer Apside; vielfach auch mit einem Thurme, der von Norden nach Süden breiter ist als von Osten nach Westen. In Niedersachsen sind es drei mit Kreuzgewölben überspannte Joche, die östlich eine Apsis, westlich den Thurm haben, auch wohl einmal, wie in Idensen, Kreuzarme zeigen. In anderen Theilen Deutschlands, z. B. in Bayern, sind sie wiederum anders. Eine besondere Art Kirchen sind die Doppelcapellen. Es sind zu Burgen oder Schlössern gehörige Gotteshäuser, aus deren oberen Geschossen man in ein unteres, zu Begräbnissen bestimmtes hinabsehen kann. Solche meist centrale Anlagen finden sich zu Schwarz-Rheindorf, Landsberg bei Halle a. S., am Kaiserhause zu Goslar usw. War ihr Vorbild die kaiserliche Pfalzcapelle, der Dom Karls d. G. in Aachen?

Den Kirchen schliefsen sich an viele Klosterbauten, die fast immer einen schönen Kreuzgang haben, oft mit dem capellenartigen Ausbaue einer Tonsur, d. h. dem Raume, wo die Mönche geschoren sein sollen. Zwei derartige sehr schöne romanische Kreuzgänge sieht man in Magdeburg an der Marienkirche, einer der in den Einzelheiten am Reichsten durchgebildeten ist der an der Abteikirche zu Königslutter. Ferner sind Taufcapellen, Baptisterien, als centrale Anlagen erbaut und ganz ähnlich auch central Beinhäuser, Karner.

Unter den Profanbauten müssen zuerst die Burgen erwähnt werden, zu denen auch Paläste wie das Kaiserhaus in Goslar und die Burg Heinrichs des Löwen Dankwarderode in Braunschweig kommen. Wohnhäuser haben sich nur wenig erhalten, wohl weil massive Wohnhäuser damals selbst in den Städten nur selten gebaut wurden.

römisch wird im Besonderen nur die Kunst der alten, ehedem die Welt beherrschenden Römer genannt; ihre Baukunst ist gewissermafsen ein Mischstil, der von der etruskischen seine Hauptconstruction, das Gewölbe, von der griechischen seine Schmuckformen entnahm und nur eigenartig ist in der zweckentsprechenden Grundrifsbildung seiner verschiedenen Monumentalbauten. An die Stelle des griechischen Ideals, der Ausgestaltung aller Formen eines Baues zu vollem Einklange mit dem Wesen des Baues selbst, tritt, entsprechend der Idee des Weltreiches, das Streben nach Grofsartigkeit und Unvergänglichkeit im baulichen Ausdrucke. Dieser zeigt die Römer als Leute, die besser zweckentsprechend anzuordnen und auszuführen, als künstlerisch fein durchzubilden verstanden. Das geht nicht nur aus dem hervor, was sie gebaut haben bezw. was ihr Bauwesen vor anderen Völkern auszeichnet, sondern auch daraus, dafs sie für die künstlerische Ausgestaltung, die für sie mehr etwas Aeufserliches ausmachte, griechische Meister zuzogen. Der zunächst auf das Nützliche gerichtete Sinn liefs überall, wo römische Herrschaft anerkannt werden mufste, Ingenieurbauten entstehen, wie solche bis heute kaum übertroffen sein dürften, Wegebauten, Brücken,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Militärbauten und Wasserleitungen. Dann waren es Städtebauten oder doch die Ausbildung von Städten besonders mit einem Forum (Marktplatze), das von öffentlichen Gebäuden, Tempeln, Basiliken Gerichtshallen), Archiven, Säulenhallen usw. umgeben wurde. Hinzu kamen Triumphbögen, Ehrensäulen und sonstige Denkmäler, sowie die vielen mannigfach gestalteten Grabmäler an den Strafsen. Endlich die Riesenbauten für die öffentlichen Spiele, Theater, Amphitheater und Circus, sowie die grofsartigen Thermen, Badeanlagen mit allem Luxus zur Körperpflege für viele Tausende. Dafs auch die Wohnhäuser eine entsprechend reiche und üppige Ausbildung erhielten, ganz abgesehen von dem oft übertriebenen Luxus der Landhäuser der Reichen, versteht sich von selbst.

Was die Kunstformen anbetrifft, so war eine Verschmelzung des griechischen Architravbaues mit dem etruskischen Gewölbebau zwar nicht möglich, aber beide haben doch in der römischen Kunst eine Vereinigung gefunden, wie sie nicht besser gedacht werden kann, um neben rein constructiven Bedürfnissen auch das Bedürfnifs nach Grofsartigkeit und Reichthum in den baulichen Gebilden zu befriedigen. Durch diese Vereinigung ändern sich die Verhältnisse, weniger die Formen. Die Säulenstellung wird weiter und die Bildung des geraden Trägers, des Architravs, geht auf den gekrümmten, den Bogen, über. Die dorische, ionische und korinthische Weise werden im Wesentlichen beibehalten und mit bezw. neben einander an demselben Bauwerke verwendet, nur herrscht die korinthische als die schmuckreichste und prunkvollste namentlich in der Blüthe- und Verfallszeit vor. Die Einzelheiten der Säulen und Gebälke werden zwar durch Zufügungen reicher gestaltet, aber der Stilcharakter ist unverkennbar; ja, als das Hergebrachte der Prachtliebe der Römer nicht genügte, schaffte dieselbe noch ein neues Capitell, das sogenannte Compositcapitell, eine Vereinigung des ionischen mit dem korinthischen, und belebte möglichst alle glatten Bauglieder mit Reliefschmuck in mehr oder minder geistreicher Art. Das Tonnengewölbe über oblongem Raume, über quadratischem Raume das Kreuzgewölbe und über rundem die Kuppel übertragen ihre Last auf die Säulen nicht unmittelbar, sondern — gleichsam als Erinnerung an den Architravbau — durch ein Gebälkstück, welches da, wo die Säule vor einer den Gewölbeschub aufnehmenden Wand steht, dann als Gebälkverkröpfung erscheint. Hiervon, sowie von Pilastern und Halbsäulen mit Gebälkverkröpfungen und von Gruppen solcher Bauglieder macht die römische Kunst reichlich Gebrauch, auch bildet sie die Fugen der Quader durch Profilirung zu einem Wandmuster aus und krönt ihre Bauten noch durch eine Aufmauerung über dem Hauptsimse, durch die sogenannte Attica, während die eines gemeinsamen Unterbaues entbehrenden Säulen selbstständige Postamente erhalten. Schliefslich sei noch erwähnt, dafs die gekrümmten Decken, nämlich die Gewölbe, und selbst die Bogen eine Cassettentheilung als Belebung erhalten gleich den geraden Decken.

Die griechische Baukunst war eine ausschliefsliche, insofern ihre Formen nur in Bezug auf die jeweilig zugehörigen Bauwerke ganz verstanden werden können; die Römer verallgemeinerten diese Formen und schufen dadurch eine Baukunst, deren Formen auf alle Arten von Bauwerken anwendbar, gewissermaafsen universell wurden und das thatsächlich noch bis heute geblieben sind. Darin beruht der Fortschritt, den die Baukunst durch die Römer erfahren hat, zugleich liegt darin aber auch ein Rückschritt, insofern die Baukunst nicht mehr der höchsten Auffassung bezüglich ihres Zweckes genügt, lediglich um ihrer selbst willen da zu sein; sie wird zur Dienerin nothwendiger Lebensanforderungen, sodafs ihre Kunstformen nicht mehr wie die griechischen eigene, frei geborene Kinder, sondern angenommene sind.

Sehen wir ab von den ältesten Bauresten in Rom, denen der noch etruskischen Stil verrathenden cloaca maxima, angeblich unter Tarquinius Priscus erbaut, so kommen einige Reste der servianischen Mauer in der Vigna Barberini und auf dem Aventin in Betracht. Auch von dem servianischen Walle sind Reste, z. B. in der Villa Negroni, vorhanden. Bis 150 v. Chr., wo Griechenland römisch wurde und man den Marmor schätzen lernte, sind alle Bauten aus Tuff, Peperin, oder aus Kalkstein, Travertin. So auch diese ältesten Mauerreste, denen sich der Zeit nach die Via Appia, die riesigen Wasserleitungsbögen und die Anlage des Forums aus dem Anfange der Republik anschliefsen. Merkwürdig ist ferner der im vaticanischen Museum befindliche, aus Peperin 250 v. Chr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gemachte Sarkophag des L. Cornelius Scipio, der einem Familiengrabe an der Via Appia entstammt. In die Kirche S. Nicolo in Carcere sind der Tempel der Pietas (um 291 v. Chr.), der der Spes (um 254 v. Chr.) und der der Juno Sospita (um 167 v. Chr.) eingebaut. Prächtigere Tempel erbaute man seit der Eroberung Griechenlands, so aus der macedonischen Kriegsbeute den des Jupiter Stator und den der Juno. Damals wurden ferner zuerst grofsartigere Basiliken gebaut. Gegen Ende der Republik der Bau des römischen Reichsarchivs, das Tabularium auf dem Forum, der Tempel der Fortuna virilis, die beiden Tempel in Tivoli, der Tempel des Hercules zu Cora und das Grabmal der Caecilia Metella. Glanzvolle Bauwerke gehören der letzten Hälfte des Jahrhunderts v. Chr. an, ein Theater für 80000 Menschen, welches M. Scaurus 58 v. Chr. bauen liefs, das für 40000 Menschen, welches Pompejus 55 v. Chr. errichtete, das Forum des Cäsar sammt einem Tempel der Venus Genetrix, doch sind alle diese Bauten nicht erhalten. Unter Augustus fällt die Blüthezeit römischer Baukunst, welche sich unter den folgenden baulustigen Kaisern noch auf der Höhe hielt. Der Tempel des Quirinus, das Pantheon, die Thermen des Agrippa, das Marcellustheater, das Mausoleum des Augustus sind unter Augustus entstanden. Unter Titus (70 n. Chr.) wurde der nach ihm genannte Triumphbogen auf der via sacra gebaut, an dem sich zuerst das Compositcapitell findet. Dann sind die Gebäude Pompeji's aus dieser Zeit, in der gleichfalls das römische Colosseum vollendet wurde. Trajan, der ein neues Forum anlegte, und Hadrian, dessen tiburtinische Villa mit ausgesuchter Pracht errichtet war, müssen als besonders baulustig genannt werden. Seit dem Beginne des 3. Jahrhunderts n. Chr. tritt der Verfall ein, wozu wesentlich die Bekanntschaft mit den üppigen und phantastischen Formen des Orients beitrug. Im Oriente haben sich denn auch die merkwürdigsten Reste dieser Zeit erhalten, Tempel zu Knidos, Ephesus, Alabanda und Aphrodisias; andere Reste sind in Palmyra, in Heliopolis und anderen Orten erhalten. Sie muthen uns theilweise an wie Barockbauten, was auch von den Felsengräbern Petra's gilt, die wieder auf die altorientalische Weise zurückdeuten.

Natürlich finden sich aller Orten, wo römische Herrschaft festen Fufs gefafst hatte, Reste von Römerbauten, aber sie können nicht wohl alle genannt werden; sie sind je nach der Oertlichkeit verschieden und dürften nach den genannten eingereiht werden können. Begreiflich ist, dafs der weniger poëtisch als nüchtern auf das Nützliche gerichtete Sinn der Römer besonders werthvolle technische Leistungen hervorgebracht hat. Sehen wir selbst von den Ingenieurbauten, den Wege- und Wasserbauten, den Schiffsbauten, den Bergwerken usw. ab, so lassen schon die Hochbauten überall in der Anlage wie in der Ausführung eine hohe Schulung erkennen. Die Baustoffe nahmen die Römer natürlich überall, wie sie sich ihnen boten und wie sie dem jeweiligen Zwecke angemessen waren. So dürften beispielsweise viele ihrer Speicherbauten in Deutschland in Fachwerk ausgeführt gewesen sein, ja die Germanen dürften ihren heimischen Holzbau erst durch die Römer vortheilhafter durchzubilden gelernt haben, wenngleich die Römer bei den alten Deutschen den Fachwerksbau zuerst genauer kennen gelernt haben mögen. In Rom selber wurden die Monumentalbauten bis zur Eroberung Griechenlands, wie bemerkt, in Peperin und Travertin aufgeführt, später alle gröfseren Bauten aus Marmor. Allerdings verwendete man massenweise auch den Backstein, und zwar in einer vorzüglichen Beschaffenheit und Technik (s. Backstein), aber nur zur Herstellung des eigentlichen Mauerkörpers, den man mit Putz, Stuck, Marmor oder sonst wie bekleidete. Zu Kunstformen dürfte er schwerlich Anwendung gefunden haben, wenigstens nicht vor der Verfallszeit. Mit der Vermehrung des Luxus und der Ausdehnung des Reichs über ferne Länder kamen natürlich alle möglichen Baustoffe der kostbarsten Art in Rom selber auf. So wissen wir, dafs besonders unter Hadrian die Prunksucht an werthvollen Steinarten Gefallen fand, was den Bauwerken etwas Buntes und Ueberladenes gab. Die Incrustation mit Metall trat schliefslich auch hinzu und Bronze mit reicher Vergoldung stand ebenso vielfach in Gebrauch. Mit bronzener Incrustation waren die Cassetten des Pantheon geziert und die monumentalen Bronzethürflügel dieses meisterlichen Bauwerks haben sich glücklicherweise auf unsere Tage gerettet. Die Monumentalität ist das Kennzeichnende aller Römerbauten; sie wird aber ebenso wohl durch die Sauberkeit der Bearbeitung

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

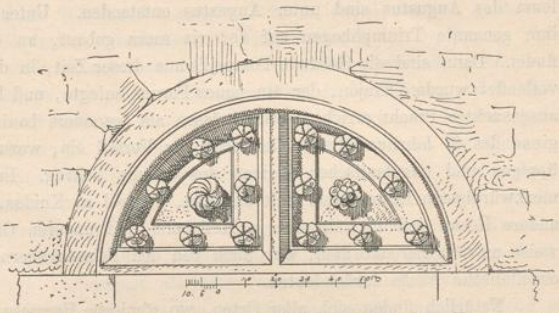
wie durch den Stoff erreicht. Tadellos sind alle Fugen, Kanten und Flächen, alle Profilirungen und Bildhauerarbeiten, alle Bögen und Wölbungen, deren Ausführung Staunen erregt, tadellos auch alle Verbindungen durch Mörtel und Metall, alle Bearbeitungen durch Schleifen, Poliren usw. Das alles weist einen Grad der Cultur auf, der uns immer noch als Ziel vorschwebt.

Die **Rösche** ist das Gefälle überhaupt, Dachrösche ist die Dachneigung. Sie ist nach dem Eindeckungsstoffe usw. verschieden, s. Dach.

Die **Rose** ist ein Blumenschmuck, der die natürliche Pflanze weniger in naturalistischer als stilisirter Weise wiedergiebt, meist als eine Blüthenreihe gleicher Einzelform der Rosette, s. d. In dieser Art, besonders als fünfblätterige Rose, Verschwiegenheit symbolisirend, kommt der Schmuck in der Gothik am Meisten vor. — Oft Abkürzung für Fensterrose, s. Katharinenrad.

Das **Rosenholz,** Rhodiserholz, ist das Wurzelholz verschiedener Bäume und Sträucher besonders in Westindien. Es ist gelblich mit rothen Flammen und hat, wenn es gerieben wird, Rosengeruch. Verwendung zu feinen Tischler- und Drechslerarbeiten.

Die **Rosette** ist eigentlich das Verkleinerungswort von Rose, s. d., doch verbindet man damit den Begriff eines jeden runden, vertieft oder erhaben gearbeiteten, knopfförmigen Zieraths auch ohne besonders rosenförmige Bildung. Abb.



Rosette. Rosettenschmuck an einem romanischen Tympanon.

Der **Rost** ist im Allgemeinen eine Fläche, durch Stäbe gebildet, die in gewissen Abständen gleichlaufend liegen. Es giebt stehende und liegende Roste und aus verschiedenen Stoffen bestehende, z. B. sind der Pfahl-, Schwell- und Bohlenrost des Grundbaus, s. Gründung, gewöhnlich aus Holz, die Roststäbe der Feuerungsanlagen meist aus Eisen, s. Heizung. Der Schüttelrost ist durch Drehbarkeit seiner Stäbe oder sonst wie beweglich, um ihn leicht reinigen zu können, s. Ofen.

Eine zweite Bedeutung ist die des Eisenoxydhydrats, das sich als ein rothbrauner Ueberzug auf Eisen da bildet, wo gleichzeitig Luft (Sauerstoff und Kohlensäure) und Wasser, namentlich als stark wasserhaltige Luft bezw. als Niederschlag der Luftfeuchtigkeit, ferner verdünnte Säuren oder Salzlösungen darauf einwirken können. Der Rost nimmt einen gröfseren Raum ein als das Eisen, aus dem er sich gebildet hat. Spec. Gew. 4. Weiteres s. Eisen. Als Edelrost bezeichnet man den Oxydüberzug, die Patina, s. d., die sich auf Bronzegegenständen bildet.

rothbrüchig s. Eisen.

Der **Röthel** ist die rothe Farbe, die besonders auf dem Zimmerplatze zum Anzeichnen und Abschnüren, s. d. mit Abb., benutzt wird.

Die **Rothfäule** s. Hausschwamm.

Der **Rothgufs** ist die allgemeine Benennung der Legirungen aus Kupfer und Zinn, also der Bronzen, s. d.

Das **Rothholz** ist die Benennung einer Reihe von verschiedenen Hölzern, z. B. des Brasilien- und Fernambukholzes, des Sandelholzes, des Blutholzbaumes von Norfolk usw.

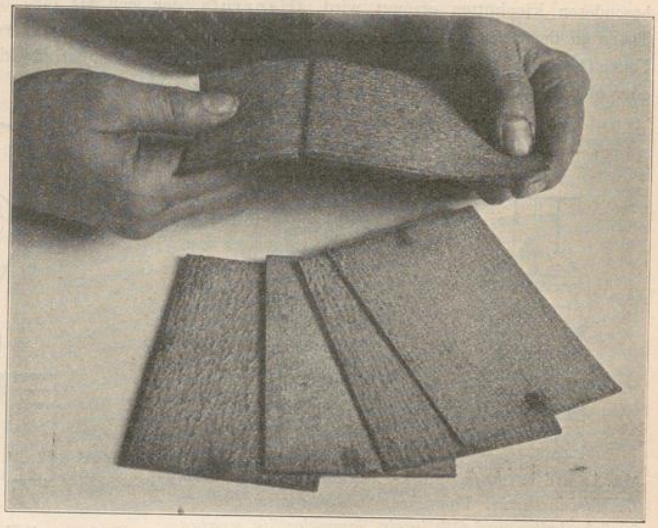
Das **Rothliegende** ist die Gesteinbildung, die in Deutschland gewöhnlich über der Steinkohlenformation gelagert ist und, da sie keine Erze enthält, auch Todtliegendes heifst. Das obere Rothliegende besteht aus Conglomeraten mit Schieferthon und rothem Sandstein eingelagert, das untere Rothliegende besteht aus Schieferthon, Sandstein, Thonstein, Hornstein und anderen.

Das **Rouleau** ist der gewöhnlich im Fensterlichten innen oben hinter den Scheiben aufgerollt angebrachte, abrollbare Vorhang aus Zeugstoff zum Zwecke des Abschlusses gegen Einblick

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in den Raum oder gegen die Sonnenstrahlen. Die Bewegung der Rolle geschieht meist durch eine Schnur, die sich, wenn das Rouleau heruntergelassen wird, auf- und beim Aufziehen desselben wieder abwickelt, oder durch eine Schnur ohne Ende, die unten über eine zweite Rolle läuft und entsprechend angespannt ist. Natürlich giebt es eine Anzahl besonderer Arten, die in der einen oder anderen Hinsicht Verbesserungen sein sollen.

Die **Ruberoid-Isolirpappe** von Allut Noodt & Meyer in Hamburg ist ein in verschiedenen Stärken hergestellter Filz, der mit einer theer- und asphaltfreien Masse imprägnirt und überzogen ist, sodafs er sich zu Isolirungen gegen Feuchtigkeit und Wärme, sowie zu Dacheindeckungen, besonders auch in den Tropen, eignet, da ein Erweichen durch die Hitze und Abtropfen des undurchlässigen Stoffs nicht eintritt.



Ruberoid-Isolirpappe. Unten vier Stücke in verschiedener Stärke, oben ein aus einer Doppellage bestehendes Stück.

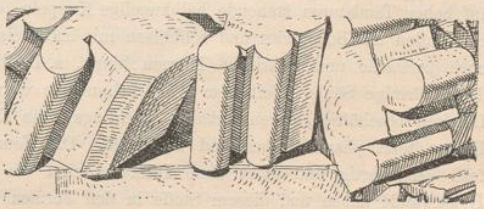
Das **Ruder** s. Beschlag Abb. 15.

Der **Ruffel** s. Hobel Abb. 1.

Die **Ruine** ist jedes verfallende oder verfallene Bauwerk. Künstliche Ruinen herzustellen, wie es im 18. Jahrhunderte Mode war, um einer beabsichtigten, nicht natürlichen elegischen Stimmung Ausdruck zu geben, ist jedenfalls eine Geschmacksverirrung. Merkwürdige und grofsartige Beispiele dieser Art bilden die Anlagen der Wilhelmshöhe bei Cassel.

Der **Rundbau** bezeichnet nicht nur jeden im Grundrisse runden Bau, sondern auch und im Besonderen die Cultbauten von runder oder viereckiger, überhaupt centraler Grundform. Die Form steht im Gegensatze zur länglichen, vornehmlich rechteckigen, ein Langhaus bildenden. Diese weist auf einen Versammlungszweck, jene auf die Bedeutung des im Mittelpunkte Befindlichen oder Gedachten hin, sodafs das Langhaus zu allen Zeiten den Typus des Gemeindehauses, der Rund- oder Centralbau den der Verehrung eines Besonderen abgegeben haben. Wo es sich um den Todtencult, z. B. bei Grabmälern, um eine einzelne Handlung, wie bei der Taufe, um einen einzigen zu verehrenden Heiligen, z. B. bei Capellen, oder dgl. handelt, ist stets der Rundbau von Alters her bevorzugt.

Der **Rundstab** ist ein Profilglied mit rundem, besser kreisförmigem Querschnitte; doch hängt der Stab einerseits noch mit der übrigen Profilirung zusammen, um überhaupt haltbar zu sein. Er kommt zwar auch in der Antike, z. B. als Wulst, vor, viel häufiger jedoch in den mittelalterlichen



Rundstab. Werkstücke von romanischen Gurtbogen der Kirche auf dem Petersberge bei Halle a. S.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Stilen, wo er auch in Verbindung mit Kehlen besonders kennzeichnend für die Bogenprofilirung ist, s. Bogen und Abb. Verzierung ist nicht häufig, wohl aber Unterbrechung durch Bunde, die ihn ersichtlich an das Mauerwerk heften. In der Antike wird er zu Perlstäben, s. d., aller Art ausgearbeitet.

Der **Rufs** ist das, was der Rauch noch an unverbrannten organischen Theilen enthält, die sich an den Wandungen des Rauchabzugs festsetzen. Es ist Kienrufs, der als schwarze Farbe in besonderen Kienhütten erzeugt wird, Glanzrufs, der sich als eine ölige Kruste von trockenem Theer an den Schornsteinwänden sammelt und zu Rufsbraun, Bister, verbraucht wird, auch leicht Feuer fängt, und Flugrufs, der reine Kohle mit Oelspuren bildet, flockig aussieht und als Lampen- oder als Kienrufs zu Farben Verwendung findet; s. ferner Schornstein.

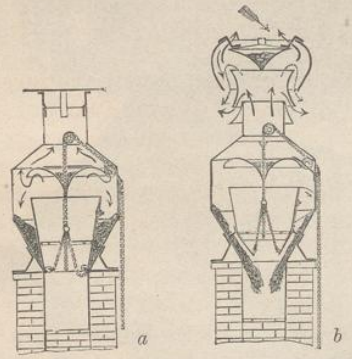


Abb. 1a und b. *Rufs. Rufs- und Funkenfänger von J. Keidel in Berlin. Von einem Siebkorbe wird der Rufs zurückgehalten und fällt in ein Sammelgefäfs, welches sich leert, wenn der Siebkorb mittels Kette von unten bewegt wird. Der weit überdeckende Schirm schützt vor Regen und Schnee. b zeigt Verbesserung des Kopfes.*

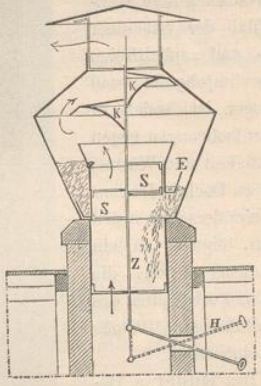


Abb. 2. *Rufs.*

Rufs- und Funkenfänger, dessen Wirkung aus der Darstellung ersichtlich ist. Reinigung durch Hebung der Stange Z.

Der Rufs von grofsen Schornsteinen, namentlich von denen der Fabriken, ist durch das Einathmen weniger schädlich als durch den Schmutz, den er an und in die Häuser bringt. Daher hat man, abgesehen von den mehr oder minder glücklichen Versuchen zur Rufsverbrennung, Rufs- und Funkenfänger über der Schornsteinmündung angebracht, wie sie Abb. 1 und 2 zeigen.

russisch ist die Aus- oder Umgestaltung der byzantinischen Bauweise im grofsen russischen Reiche. Seit der Taufe der Prinzessin Olga in Constantinopel 964 konnte sich der Stil an den Cultbauten gestalten, aber bis zum 13. Jahrhunderte hielt man im Grundrisse noch streng an der byzantinischen Anordnung fest. Diese erzeugte zwischen gedrungenen Säulen mit Würfelcapitellen enge düstere Räume, in denen durch Gold, Malerei und Mosaiken eine reiche Decoration, besonders an der Ikonostasis, der Wand zwischen Chor und Schiff, entfaltet war. Im Allgemeinen sieht man aufsen fünf auf hohen Tambouren stehende halbkugelige Kuppeln, die Giebel der Kreuzarme haben Lisenen oder Halbsäulen mit Bogenfries und schliefsen mit halbkreisförmigem Giebel. Im 13. Jahrhunderte treten noch persische und tatarische Formen hinzu, z. B. die Zwiebelkuppel, der Eselsrückenbogen, die dockenförmige Säule. Seit dem 15. Jahrhunderte werden zum Theil Künstler aus den westlichen Ländern beschäftigt, deren Arbeiten allerdings ohne Einflufs geblieben sind. Vielmehr werden die Bauten jetzt phantastischer und überladen. Die Neuzeit hält im Allgemeinen an der alten Weise fest. Eigenartig und nicht ohne Interesse sind die profanen ländlichen Gebäude aus Holz, die Blockwände haben und diesem Stoffe in den Formen und Farben gerecht zu werden suchen.

Der **Rüstbaum**, Standbaum, s. Gerüst.

rüsten ist das Herstellen einer Rüstung, s. Gerüst.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Rüster** s. Ulme.

Die **Rustica** s. Bossen.

Das **Rüstloch** ist die Stelle, wo das Ende eines Netzriegels oder auch eines anderen Rüstholzes im Mauerwerke gelegen und nach dem Fortnehmen mithin ein Loch gelassen hat. Die Löcher werden öfter nachträglich nicht ausgemauert, sodafs man dann an ihnen, die natürlich gewöhnlich wagerechte Reihen bilden, die Höhenlage der Rüstgeschosse erkennen kann. An mittelalterlichen Kirchthürmen haben sich solche Löcher innen und aufsen zuweilen bis jetzt erhalten, z. B. an dem spätmittelalterlichen Thurme der Kirche zu Grifte bei Cassel, sowie an der backsteinernen Marienkirche zu Stendal, s. auch Gerüst.

Die **Rüstung** s. Gerüst.

Die **Ruthe** 1. s. Maafse; Schachtruthe vor Einführung des Metermaafses ein Körpermaafs von einer Ruthe ins Geviert und einem Fufs Höhe; 2. s. bezeichnen Abb. 4; 3. heifst so eine Fensterscheibe.

Die **Rutsche** ist eine Vorrichtung, hauptsächlich Steine herabgleiten zu lassen. Sie besteht gewöhnlich aus zwei oder drei rinnenartig zusammen genagelten Brettern.

S.

Der **Saal** ist im Allgemeinen nur ein gröfserer Raum, der stets eine Anzahl Menschen fassen soll. In dieser Beziehung wären gewisse Tempel und die meisten Kirchen auch Säle, da sie oft als Gemeindehaus zu dienen haben. Der Zweck der Säle ist zum Theil ein festlicher, aber profaner, z. B. zum Tanzen, Musiciren, Essen, Gesellschaften abhalten usw., zum Theil aber auch nicht und dann ein sehr verschiedener, z. B. giebt es Arbeits-, Parlaments-, Vorlesungs-, Audienz-, Thron-, Bildersäle und andere mehr. Demgemäß sind Herstellung und Ausstattung sehr verschieden.

Der **Sack** ist jede Einbiegung oder Einbuchtung meist unbeabsichtigter Art, z. B. der in Folge zu schwacher Sparren entstandene einer Dachfläche. Wassersäcke und Schneesäcke sind die Stellen, in denen Dachflächen so zusammenschneiden, dafs daselbst sich Wasser bezw. Schnee ansammeln und längere Zeit halten kann. Sie sind natürlich zu vermeiden, da leicht Feuchtigkeit von ihnen aus eindringen und schädlich werden kann.

sacken, auch sich sacken, ist die Bezeichnung von nachgeben, sich setzen, zusammenschrumpfen usw. Z. B. sackt sich eine eben angeschlagene Thür stets so lange, bis ein Nachgeben des Beschlags oder auch der Holz- und Eisenverbindungen nicht mehr möglich ist; dieses Sacken findet hauptsächlich statt durch den Druck des Thürflügels, dessen Breite einen langen Hebelarm bildet. Zusammenzusacken pflegt auch jede lose Masse wie Erde, Sand, Cementpulver usw. Besonders verdient das Sacken des Erdbodens Beachtung, das hervorgerufen wird durch Feuchtigkeit und Druck und deshalb für den Bestand der Gebäude verhängnifsvoll werden kann.

Die **Sacristei** ist der ursprünglich auf der Südseite, nach der Ostung der Kirche auf der Nordseite gelegene Raum zur Bergung der heiligen Geräthe. Hier kleideten sich auch die amtirenden Geistlichen um und verrichteten gewisse Amtshandlungen; daher nicht selten ein Altar sich hier findet und der Raum durch Gewölbe und Plangestaltung kapellenartig aussieht.

Die **Säge** ist ein Werkzeug, dessen Haupttheil, das Sägeblatt, gewöhnlich aus einem Stahlstreifen besteht und einerseits der Art gezahnt ist, dafs sich damit Holz, Stein, Metall usw. zerschneiden lassen, indem dieses Blatt mit den Zähnen in einer Richtung gleicher oder abwechselnder Weise darüber hingeführt wird. Zähne, die ein rechtwinkeliges Dreieck bilden, stehen mit der Stofsseite senkrecht zur Grundlinie. Dadurch wird allerdings hauptsächlich der Angriff auf den zu zerschneidenden Stoff nur einseitig, aber die Bewegung der Säge ist leichter als bei gleichschenkelig gestalteten Zähnen. Uebrigens können die Zähne sehr verschieden gestaltet sein, z. B. mit Unterbrechungen und Vertiefungen bei den schnell sich bewegenden Sägemaschinen, ω-förmig oder als

Schwalbenschwanz bei den Schrotsägen usw. Damit das Sägeblatt genug Spielraum hat und somit leicht beweglich ist, mufs der Schnitt etwas stärker sein als die Dicke des Blattes. Das erreicht man entweder durch Schwächung des Blattes von der Zahnseite ab, oder durch das Schränken der Zähne. Dies ist ein gleichmäfsiges Ausbiegen der Zahnspitzen abwechselnd nach den entgegengesetzten Seiten, sodafs zwei Zahnreihen entstehen, die nach verschiedenen Seiten gerichtet sind, ersichtlich aus Abb. zu Fuchsschwanz. Dabei mufs die Zuschärfung der Zähne selber immer auf der Innenseite liegen. Zum Schränken oder Absetzen der Zähne sind jetzt besondere Schränkvorrichtungen in Gebrauch. Die Sägeblätter werden, abgesehen von Bandsägen, die ohne Ende über zwei Rollen laufen und für Maschinenbetrieb dienen, entweder an beiden Enden in ein Gestell fest eingespannt oder sind an sich stark genug, um ohne Einspannung verwendet werden zu können. Zu den nicht eingespannten Sägen gehören hauptsächlich: 1. die Brett-, Kloben-, Klöb- oder Längensäge, Abb., 2. die Kerb-, Trumm-, Quer-, Bogen- oder Schrotsäge zum Verschneiden der Bauhölzer durch den Zimmermann; mindestens 1 m lang, 10 bis 18 cm breit, mit convexer Zahnkante, jederseits ein senkrechter Griff, s. abschrotten mit Abb.; 3. der Fuchsschwanz, s. d. mit Abb., auch Biberschwanz und Baumsäge genannt; 4. die Loch-, Stichsäge zum Erweitern von Löchern bezw. zur Herstellung von Durchbrechungen inmitten einer Brettfläche. Form wie die des Fuchsschwanzes, doch vorn spitz zulaufend, sodafs diese Spitze in ein vorgebohrtes Loch gesteckt werden kann. — Zu den Sägen mit eingespanntem Blatte gehören 1. die gewöhnliche Spann-, Gestell-, Stofssäge, s. Abb. zu Angel, deren Blatt jederseits mit Angel in einem Griffe steckt und durch die Arme eines Gestells beliebig angespannt werden kann, indem die Arme inmitten durch einen Steg in gleicher Entfernung gehalten, oben aber durch eine mittels Kurbel gespannte Schnur zusammengezogen werden. Diese Sägenform hat verschiedene Arten, nämlich die Oertersäge, um gröfsere Stücke zu zersägen, die Hand-, Schlitz-, Schliefssäge mit sehr feinem, 40 bis 60 cm langem Blatte und wenig geschränkten Zähnen; sie dient zum Nachsägen von Fugen; die Absatzsäge zur Herstellung von Zapfen u. dgl.; die Schweifsäge, Abb. s. ausschweifen, deren Blatt schmal sein und geschränkte Zähne haben mufs; die Fräsesäge, eine Art Schweifsäge, mit kleinen Zähnen, um Auszackungen herzustellen. 2. Die Bügelsäge mit einem wagerechten Griffe und einem eisernen Bügel zum Einspannen des Blattes; sie kann als Baumsäge dienen, aber auch mit ganz feinem (Uhrfeder-) Blatte und weitem Bügel zur Laubsäge werden, mit der sich Laubsägearbeiten ausführen lassen. 3. Die Gratsäge, Abb. s. Hobel in Abb. 4, zum Einschneiden der Schrägen in das Brett, in welches ein Grat eingeschoben werden soll; die Zähne sind dem Arbeiter zugekehrt; das Blatt, nur bis 22 cm lang, ist an einem mit beiden Händen zu führenden Holzgriffe befestigt; ähnlich die Nuthsäge, die in Zwerchholz für den Nuthhobel verwendet wird, da dieser einreifsen würde. 4. Die Fournier-Klobsäge, eine grofse Tischlersäge mit einem Rahmen, in den das etwa 10 cm breite, grofszahnige Blatt so eingespannt wird, dafs es senkrecht steht, wenn der



Säge. Brett-, Kloben-, Längensäge zum Trennen von Bauhölzern und Bohlen, etwa 2,5 m lang, mit grofsen Zähnen; oben ein fester Quergriff, unten ein abnehmbarer, um ohne Schwierigkeit das Blatt an passender Stelle hinter dem Gerüstbocke einsetzen zu können.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rahmen wagerecht liegt. 5. Die Schulpsäge, wie die vorige, aber mit dünner, verstellbarer Platte neben dem Blatte, um die Fournierstärke genau zu erhalten. 6. Die Schwert- oder Steinsäge, die keine Zähne hat und für gewisse Steine sogar von Blei ist. 7. Die Bandsäge, deren Blatt ohne Ende ist und wie ein Treibriemen über zwei Scheiben läuft. 8. Die Kreissäge, ein gezahntes, maschinell angetriebenes, kreisförmiges Blatt, auf Sägewerken, Sägemühlen usw. verwendet, aber auch als Kreisgrundsäge, um Pfähle unter Wasser abzuschneiden. Eine Kreissäge ist auch die Kronensäge, die von Steinmetzen zum Ausschneiden von Cylindern mehr als Bohrer verwendet wird. Es versteht sich, dafs zu besonderen Arbeiten noch besondere Arten, z. B. die Drillsäge des Schlossers, vorkommen. Am Meisten leisten natürlich die gewöhnlich durch Dampf getriebenen Sägemaschinen auf Sägewerken, sowie die Sägemühlen, die gewöhnlich Wasserkraft verwenden.

Der **Sägeblock** heifst ein Holzblock oder gewöhnlich das Stammende, meist 7,5 m lang, oft aber auch nur 5 bis $5^1/_2$ m lang und 30 bis 60 cm am Zopfende stark. Er hat den Zweck, zu Bohlen, Brettern und Latten zerschnitten zu werden, s. d.

sägen ist das Hervorbringen eines Schnittes mittels einer Säge, mag dieselbe bewegt werden durch Menschenhand, durch die Kraft einer Sägemühle, einer Maschine oder sonst wie. Je nach der Sägenart und der bewegenden Kraft wird auch das Sägen ein anderes sein.

Die **Sägespäne**, eine Mehrzahlbildung von einer kaum vorkommenden Einzahl, auch als das Sägemehl bezeichnet, sind der durch das Sägen sich bildende Abfall gewöhnlich des Holzes. Verwendung zur Ausfüllung von Bretterwänden, wo sie schlecht wärmeleitend sein sollen; aufserdem zur Herstellung zahlreicher Baustoffe, z. B. zu Kitt, zu künstlicher Holz- und Steinholzmasse, zu porigen Backsteinen usw. Zu vermeiden ist ihre Einbringung in Zwischendecken, wo sie mit Urin für Flöhe einen guten Boden abgeben. Feuchtigkeit wird von Sägespänen begierig aufgenommen und festgehalten.

Der **Salmiak** ist salzsaures Ammoniak, Chlorammonium (sal Ammoniacum, d. h. das Salz aus dem Urine des Kameelmistes, der in der Oase des Jupiter Ammon ehedem als Brennstoff diente). Er wird beim Verzinnen des Kupfers, beim Löthen usw. verwendet, ist aber besonders deswegen zu erwähnen, weil er, im Urin von Menschen und Thieren enthalten, da die Wände durchfeuchtet, wo Urin ständig verdunstet oder sonst wie mit dem Mauerwerke in Berührung kommen kann, z. B. in Ställen. Da der Salmiakgehalt in den Steinen dauernd Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, werden die Wände sammt ihrer Verputzung nie trocken.

Der **Salpeterfrafs** s. Mauerfrafs.

Das **Salz** ist jede Vereinigung einer Säure mit einer Base. Die vielen Salzarten und ihre mannigfache Verwendung hat hier weniger Bedeutung als das Vorkommen von Salzen, besonders den salpeter- und schwefelhaltigen, im Mauerwerke, d. h. sowohl im Mörtel, in den sie durch das Wasser gelangen, als auch in den Steinen, in die sie bei natürlichen gleichfalls



Salz. Die in den Backsteinen enthaltenen Salze blühen aus, nachdem die Steine vermauert sind. Das zeigt sich bei den einzelnen Steinen als weifser unregelmäfsiger Rand. Beseitigung durch Abwaschen mit verdünnter Salzsäure und durch gründliches Nachspülen mit reinem Wasser.

durch Wasser kommen, während sie sich bei Backsteinen meist schon im Thone selber vorfinden. Die Folge davon ist das Ausblühen, s. d. mit Abb., das auch in kennzeichnender Weise aus unserer Abb. hervorgeht.

Die **Salzsäure** ist Chlorwasserstoffsäure, eine an der Luft rauchende Flüssigkeit, die stark verdünnt zur Reinigung von Mauerwerk und anderen Bautheilen, sowie zur Beseitigung des Hausschwamms verwendet wird.

Der **Sand** ist das feinste Gerölle oder Geschiebe, überhaupt ein fein zertheiltes Gemenge aus hartem Stoffe. Die eckigen oder rundlichen Körner sind höchstens erbsengroſs (3 mm im Durchmesser). Nach dem Gestein unterscheidet man Quarzsand, der farblos, aber je nach den Beimischungen röthlich, gelblich, grau und weiſs aussieht, am Meisten vorkommt und hauptsächlich zum Mörtel benutzt wird, Kalksand, Glimmersand, Granitsand usw. Der Quarzsand wird als



Abb. 1. *Grubensand, gereinigt und getrocknet.*



Abb. 2. *Grubensand, ungereinigt und weniger scharf als der in Abb. 1.*

Grubensand aus Gruben geholt, Abb. 1 bis 4, oder als Flufssand aus Flüssen, durch die und in denen er angeschwemmt wird; auch als Meeressand wird er an Seeküsten angeschwemmt. Letzterer ist durch Salztheile, die im Mörtel Mauerfraſs erzeugen können, verunreinigt, ebenso der Grubensand oft durch Thon oder Pflanzenstoffe. Der Flufssand ist zwar der reinste; da seine Körner sich aber abgeschliffen haben, ist er weniger scharf als der Grubensand, an dessen Kanten das Kalkhydrat im Mörtel sich besser niederschlägt, wodurch der Mörtel fester wird, wenn dieser Sand erst durch Waschen von seinen Fremdkörpern gereinigt und durch Sieben auf passende Korngröſse gebracht ist. Quellsand, durch Quellwasser zu Tage gefördert und gereinigt, ist der brauchbarste für den Mörtel. Schärfer und deshalb noch besser, aber meist zu theuer, ist aus Sandstein gepochter Sand oder der beim Sägen der Steine entstehende.

Als Baugrund sehr ungeeignet ist Flugsand, der sehr fein- und rundkörnig ist und durch den Wind hinweggetrieben werden kann; ebenso ungeeignet dazu ist Mahl-, Treib- oder Triebsand, dessen Wassergehalt bei jedem Spatenstiche ein Zusammenlaufen des Sandes bewirkt, der also nicht ansteht; Gründung in ihm nur möglich durch Abfangen der Fundamentgräben mittels Spundwände, durch Pfahlrost u. dgl., s. Gründung. Schon mehr dem Kiese, s. d., ähnlich ist der Perlsand aus

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

linsen- bis erbsengrofsen Körnern, Abb. 5; gröbere Körner bilden schon Kies, Abb. 6; kleine Schlacken und Lavakörner, auch wohl mit Leucit- und Augitkristallen sowie mit Glimmer gemischt, bilden den vulkanischen Sand (Eifelsand), der schwarz, schwer und glänzend ist, übrigens auch als

KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUGEWERKSCHULE HÖXTER



Abb. 3. *Grubensand, ungereinigt und noch weicher als der in Abb. 2.*



Abb. 5. *Perlsand mit erbsengrofsen Körnern.*



Abb. 4. *Lehmiger Grubensand.*

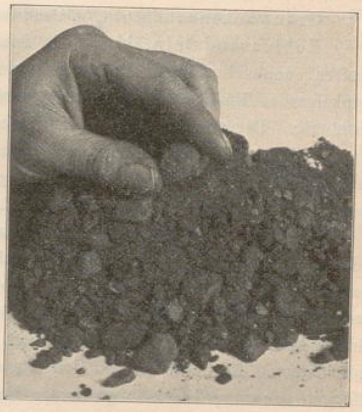


Abb. 6. *Kiesartig grober Sand.*

Nebenproduct auf Hüttenwerken gewonnen wird und grob salz- und pfefferähnlich aussieht. Bimssand ist zwar auch vulkanisch, aber von nur 0,375 spec. Gew.; er eignet sich als schlechter Wärmeleiter zu Isolirzwecken, für Fufsbodenunterlagen, als Füllmasse hohler Wände usw. Der weifse Scheuer- und Streusand ist hier nicht von Bedeutung.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Sandarak** ist das Harz aus der Rinde der gegliederten Cypresse Nordafrikas, in Alkohol, Aether und Terpentinöl leicht löslich; Verwendung zu hellen Weingeistfirnissen, Lacken und Polituren. Der deutsche Sandarak, das Harz des Wachholderstrauchs, ist hauptsächlich Räuchermittel.

Das **Sandelholz**, Ambraholz, ist der Name für verschiedene Laubhölzer, die besonders von den Südseeinseln und aus Ostindien zu uns kommen. Das rothe (Caliaturholz) und weifse besonders zu Parfümerien und Räucherwerk, das gelbe, auch Rosengeruch verbreitend, zu Schnitzereien, Fournieren usw.

Der **Sandstein** ist ein Trümmergestein, bestehend aus kleinen, gleichmäfsigen Trümmern, die durch ein Bindemittel wieder zu festem Gesteine vereinigt sind. Dieser am Meisten verwendete Baustein kommt in mächtigen Ablagerungen meist deutlich geschichtet vor; die Schichten sind oft nahezu senkrecht, säulen- oder pfeilerartig abgesondert. Die zusammengekitteten Quarzkörner fein, auch grob bis erbsengrofs. Eingelagerte Glimmerblättchen machen den Sandstein schieferig. Färbende Bestandtheile (Eisenoxyd, Bitumen usw.) sind oft lagenförmig vertheilt, auch ändert sich oft lagenförmig die Gröfse des Kornes. Ferner kommen rundliche Thonknollen, „Thongallen", Kugeln von Schwefelkies eingeschlossen vor. Im Bruche besitzt er Berg- oder Bruchfeuchtigkeit, ist dann weich und leicht zu bearbeiten, ausgetrocknet ist er hart, wetter- und frostbeständig. Sandsteine mit kieseligem Bindemittel, kristallinische Quarzsteine oder Kristallsandsteine, sind sehr fest und dauerhaft. Am Häufigsten hat Sandstein thoniges Bindemittel. Letzteres ist nicht sehr fest und nicht sehr wetterbeständig und oft eisenhaltig. Solcher Stein ist grau, gelb oder roth, auch wohl gefleckt, gestreift oder gewölkt, ist reich an Thongallen und geht mit Zunahme des Bindemittels in Thon über.

Sandsteine mit kalkigem, meist spärlichem Bindemittel sind ziemlich weich, aber dauerhaft, sie brausen in Säure auf und gehen bei starker Zunahme des Kalks in Kalkstein über. Farbe weifs, grau, gelb oder grünlich. Ist das Bindemittel noch dolomithaltig, „dolomitischer Sandstein", so wird der Stein von Salz- oder Schwefelsäure angegriffen und zersetzt, dann in der Nähe von Fabriken, wo Steinkohle gebrannt wird und an der Meeresküste nicht zu verwenden. Eisenhaltige Bindemittel färben den Stein dunkelgelb, roth oder braun; sie machen ihn ziemlich fest und dauerhaft. Mergeliges Bindemittel meist weich und wenig dauerhaft. Spec. Gew. 2,0 bis 2,8. Nach der Entstehungszeit unterscheidet man:

Grauwackensandstein, s. Grauwacke.

Kohlensandstein, klein- bis feinkörnige, grobkörnige, selbst conglomeratartige (d. h. aus grofsen, ungleichmäfsigen Trümmern bestehend) Quarzkörner, thoniges, glimmerhaltiges, hell bis dunkelgraues Bindemittel, regelmäfsig geschichtet, vielfach mit Versteinerungen, oft nur mäfsig wetterbeständig. Der aus der Nahegegend liefert gute Quadersteine.

Dyassandstein, Körner von Quarz, Hornstein und Kieselschiefer, Bindemittel thonig, kaolinartig, bisweilen kieselig; roth, grünlich grau, gelblich, weifslich grau. Festigkeit verschieden, oft sehr hart, oft zerreiblich; gut wetterbeständig.

Buntsandstein, mehr quarzig als thonig, selten feldspathreich, mehr oder weniger eisenschüssig. Quarzkörner, fein und regelmäfsig, erscheinen oft kristallinisch. Farbe gelb, roth oder braun, weifslich grau, grünlich. Nicht selten treten mehrere Farben neben einander auf, roth und weifs, grünlich und roth wechseln streifen- oder fleckenweise mit einander ab. Im Buntsandstein finden sich nicht selten Thongallen, auch Kalkspath, Braunspath, Baryt, Kupfer- und Eisenerze eingeschlossen. Er findet sich in den Vogesen, in der Haardt, im Odenwalde, Schwarzwalde (durch Mangan schwarzgefleckter sogenannter Tigersandstein), Bayern, Harz, Thüringen, an der Werra und Fulda, überhaupt in den meisten Gebirgen Deutschlands. Vorzüglicher Baustein; die Dome in Mainz, Worms, Speyer, die Münster in Strafsburg, Freiburg, Basel, das Heidelberger Schlofs u. a. sind aus Buntsandstein gebaut.

Keupersandstein, mit thonigem und mergeligem Bindemittel, grau, grün, röthlich, gelblich, reich an Pflanzenresten, in Süddeutschland, im fränkischen und schwäbischen Jura sehr verbreitet und als Baustein geschätzt. Dom in Bamberg gelbweifser Stein; gegenwärtig vorherrschendes Material in Stuttgart, Heilbronn, Tübingen, Bayreuth, Ansbach, Nürnberg u. a.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Liassandstein, vorzüglicher Baustein, meistens hellfarbig, weifslich grau oder hellgelb, fast nur aus Quarzkörnern bestehend, im Luxemburgischen, feinkörnig, lichtgelblich, grau, glimmerreich bei Helmstedt, auch in Mittel- und Süddeutschland, an der Porta und sonst vorkommend.

Jurasandstein, braungelbe und braunrothe, auch dunkelgraue Farbe, mit thonigem oder mergeligem Bindemittel. In Schwaben und Franken, auch in Polen vorkommend.

Deistersandstein, lichtgelbe oder grau, von mittelfeinem Korn, sehr fest und dauerhaft, guter Baustein.

Quadersandstein, in der Kreideformation sehr verbreitet, besteht hauptsächlich aus Quarzkörnern, die bald fein-, bald grobkörnig auftreten. Mit kieseligem Bindemittel sehr fest und als Baustein und Bildhauerstein sehr geschätzt, am Nordrande des Harzes, im Teutoburger Walde, in der Lausitz, in Böhmen, an der Elbe und Weser usw. Mit thonigem Bindemittel nur im Inneren verwendbar, feuerbeständig.

Grünsandstein, glaukonithaltig, ausgezeichnet schöner Baustein, in Bayern viel gewonnen und verwendet, graugrün, feines Gefüge, dauerhaft.

Nummulitensandstein, dunkelgrün bis schwärzlich, fein- bis grobkörnig, oft stark kalkhaltig, für Hochbauten geeignet.

Molassesandstein, jüngste Sandsteinbildung, eckige Quarzkörner, kieseliges oder kalkmergeliges, auch thoniges Bindemittel, meistens grau; verschieden hart. Mit thonigem Bindemittel nicht wetterfest und nicht als Baustein geeignet.

Die **Santorinerde** ist ein besonders aus Kieselsäure und Thonerde bestehender erdiger Stoff, der ein sehr trockenes Gemisch von vulkanischem Bimssandstein und feiner vulkanischer Asche bildet und der Puzzolanerde sowie dem Trafs ähnlich ist. Sie kommt von den griechischen Inseln Santorin, Theresia und Asprosini und giebt einen Mörtel (75 bis 80 % Santorinerde zu 20 bis 25 % Kalkbrei), der nur im Wasser fest bleibt, aber an der Luft und besonders durch die Sonne zerbröckelt, s. Mörtel.

sarazenisch ist die mohammedanische Bauart in Aegypten und Sicilien, die im Allgemeinen sich durch Einheitlichkeit und bessere Construction vor den asiatisch mohammedanischen Bauwerken vortheilhaft absondert. Besonders in Sicilien, welches die Sarazenen in den Jahren von 827 bis 849 eroberten und bis zu ihrer Vertreibung durch die Normannen im Jahre 1070 inne hatten, haben sich auf Grund der dort vorhandenen Bauwerke longobardischer und zumeist byzantinischer Art Stileigenheiten herausgebildet, allein es ist selbst in dem damals blühenden Palermo nicht genug erhalten, um die Unterschiede ausreichend festzustellen. Nur auf den hochstrebenden Charakter dieser Architektur sei aufmerksam gemacht, der aber auch die wagerechte Theilung nicht ausschliefst. Zu den merkwürdigsten, einer eingehenden Untersuchung wohl werthen Stücken gehören die baulichen Ueberreste jener Tage in Sicilien jedoch stets.

sässanidisch ist die Baukunst desjenigen Reiches, welches nach der Zerstörung des alten Perserreiches durch Alexander d. Gr. sich im Jahre 226 n. Chr. auf den Trümmern dieses Reichs erhob. Die inzwischen untergegangenen Dynastien hatten fast keine baulichen Spuren hinterlassen, jetzt erst im neuen Perserreiche der Sassaniden, das nach dem Stammvater der Herrscher genannt ist, zeigte sich neuer Bausinn besonders in der Anlage von Palästen, die durchweg überwölbte Räume haben und auf römische Bauweise zurückgehen, aber auch an das Alt-Persische anklingen. Kennzeichnend ist die verschiedene Bogenbildung, die meist zur Ellipse wird. Eine umfassende Untersuchung dieser Kunst fehlt bislang, nur das steht fest, dafs sie den Uebergang von der altorientalischen Kunst zu der des Islams bildet, dem die sassanidische Herrschaft 641 unterworfen wurde, vergl. auch persisch.

Das **Sattelholz** ist das Holz, welches zur Verstärkung einem Balken oder sonstigem Träger an dessen Auflagerstelle untergelegt wird, das also auf einer Stütze, einer Säule, einem Pfeiler oder einer Wand aufruht und sowohl in der That als auch für das Auge den Uebergang von der Last zur Stütze vermittelt, Abb. 1. Es werden sogar mehrere Sattelhölzer auf einander gelegt,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wobei sie sich in der Länge überkragen, Abb. 2. Eine Verbindung unter sich und mit dem getragenen Balken, Unterzuge usw. geschieht durch Dübel, Verzahnung und Verschränkung, s. Balken

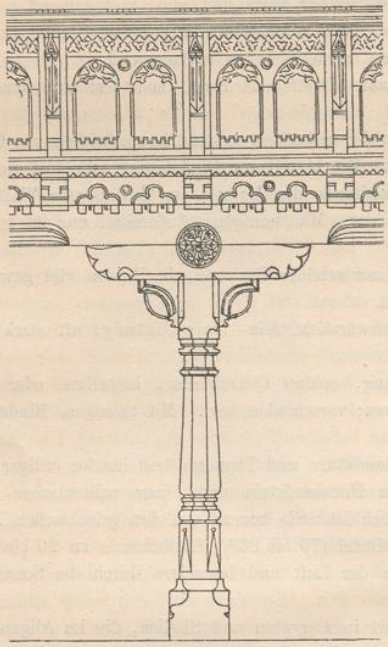


Abb. 1. *Sattelholz.*

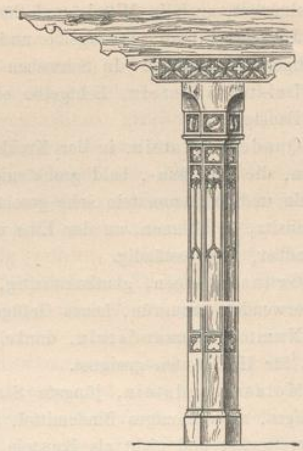


Abb. 2. *Sattelholzverdoppelung aus dem Spitale der Stadt Nordhausen von 1487.*

Abb. 1. *Sattelholz mit Consolenunterstützung an den Emporensäulen der Stadtkirche in Hersfeld; modern, doch mit Anlehnung an die lilienförmig endigenden Sattelhölzer der ehemaligen spätgothischen Emporensäulen.*

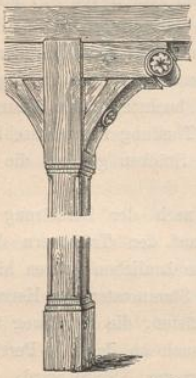


Abb. 3. *Sattelholz, zwischen Holzwangen gehalten und von Bügen unterstützt, aus dem Rathhause zu Quedlinburg.*

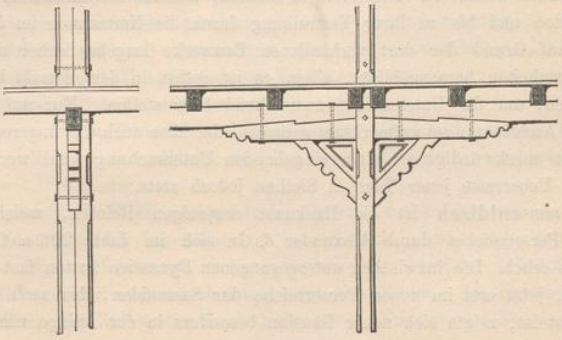


Abb. 4. *Sattelholz mit Kopfbändern auf Doppelsäule.*

Abb. 22, wo der Stofs des Unterzugs durch das Sattelholz unschädlich gemacht ist. Die Verbindung mit der Stütze geschieht durch Zapfen oder dadurch, dafs die Stütze stark genug genommen wird, um den aufgesattelten Hölzern beiderseits noch Halt durch ein wangenförmiges Stück geben zu können, Abb. 3. Bei gröfserer Länge der Sattelhölzer sind Knaggen oder Kopfbänder zur Unterstützung der Enden nöthig, Abb. 4. Der Zusammenhalt gestofsener Unterzüge durch ein Sattelholz mit Kopfbändern s. Balken Abb. 22.

Sattelholz heifst ferner das auch Fafsholz benannte Holz zur Unterstützung nicht unmittelbar durch Wände, Stiele usw. gestützter Bautheile, z. B. einer Säule, einer Wand usw., die man dann als aufgesattelt bezeichnet.

Die **Säule** ist als eine für sich bestehende Stütze anzusehen, deren Stoff so verschieden sein kann wie ihre Form, obwohl selten andere Säulen wie von Stein, Holz und Metall und die meisten in runder Grundrifsform vorkommen. Die Säule kann eigentlich nicht wie der Pfeiler als ein thunlichst verkleinertes Stück Wand angesehen werden, sie tritt vielmehr in Gegensatz dazu gewöhnlich sowohl durch den Stoff als auch durch die Form. Immerhin hat sie zunächst denselben Zweck, eine Last, aber stets nur eine senkrecht wirkende, zu tragen, d. h. aufzunehmen, in einer gewissen Höhe zu halten und den Druck auf den Boden zu übertragen. Dieser ihrer Idee soll ihre Form sichtbaren Ausdruck geben und dem gemäfs besteht die Säule gewöhnlich aus den drei Theilen, dem Capitelle (Knaufe), welches den Widerstreit zwischen Last und Stütze vermittelt, dem Schafte, welcher die Kraft des Tragens zum Ausdrucke bringt, und der Basis (Fuß), die den im Schafte zusammengefafsten Druck vertheilt. Je augenfälliger diese Forderungen von den Theilen unter den jeweiligen Verhältnissen erfüllt werden, um so schöner wird die Säule sein.

Wenn auch die ältesten die Idee der Säule aussprechenden Formen von Holz gewesen sein mögen, so sind doch die steinernen Säulen merkwürdiger, auch schon weil sie sich mehr erhalten haben. An ihnen und den Formen der auf ihnen ruhenden Last hat sich vornehmlich die Eigenart jedes Stils kenntlich gemacht, ja, die Denkweise einer Zeit bezw. eines Volkes am Reinsten formal geoffenbart.

Unter den Culturvölkern gewinnt die Baukunst derjenigen erhöhte Beachtung, welche einen ausgebildeten Säulenbau haben, bezw. sobald sie einen solchen haben. Die im Ganzen säulenlose Baukunst der Assyrer und Babylonier, so riesige und merkwürdige Denkmäler sie hinterlassen oder doch gehabt haben mögen, kann sich mit der säulenreichen der Perser, obwohl diese vielleicht weniger umfangreiche Bauten aufgeführt haben, an Feinheit nicht vergleichen, ebenso gewinnt die Baukunst Griechenlands erst nach den säulenarmen Pelasgern, die Italiens erst nach den Etruskern, von welchen uns an Säulen auch nicht viel überkommen ist, Bedeutung, nämlich unter den Doriern und Joniern, die uns die schönsten Bauschöpfungen in ihren Tempeln, sowie unter den Römern, die uns ebenso grofsartige wie zweckmäfsige Bauwerke gegeben haben. Aus der Hinterlassenschaft der alten Culturvölker des Morgenlandes dürften als die ältesten Säulenformen diejenigen der in den Felsen gehauenen Grabkammern zu Beni-Hassan in Mittel-Aegypten zu nennen sein etwa aus dem Ende des dritten Jahrtausends v. Chr., Abb. 1. Man findet schlicht achtseitige und solche mit 16 flachen Rinnen am Schafte (zwei Seiten sind zur Aufnahme der Hieroglyphen nicht gehöhlt), denen eine einfache quadratische Platte als Capitell und der Boden oder eine unbedeutende runde Platte als Basis dienen. Diese Form ist gleichsam die Vorläuferin für die dorische, weshalb man sie auch als protodorisch (vordorisch) benannt hat. Mit 24 bis 28 Rinnen finden solche Säulen sich übrigens auch noch in aegyptischen Tempeln vom 16. bis 14. Jahrhundert v. Chr., wo die Ausbildung des Capitells rein symbolisch durch die Hathormaske versucht ist. Einfacher als durch Abschrägung der Kanten eines quadratischen Pfeilers zu einer achtseitigen Säule kann sich der Schaft als selbständiges Gebilde nicht kennzeichnen, einfacher auch nicht der Uebergang von dem Träger zur Last, sie sei wie sie wolle, als durch eine solche einfache Platte. Allein zum klaren Ausdrucke kommt hier weder die Bedeutung des Schaftes noch des Capitells, da beide unvermittelt sind. Dasselbe gilt zwar auch noch von jenen aegyptischen Säulen, deren Fufs eine breite, runde Platte, deren Schaft ein vier- oder mehrstäbiges Bündel und deren Capitell eine geschlossene Lotosblüthe bildet, Abb. 2, aber hier zeigt sich bereits ein Fortschritt, indem der Schaft seine Belastung durch eine Ausbauchung unten ersichtlich zu machen sucht und das Capitell die Uebertragung der Last auf den Schaft in seiner Knospenform zum Ausdrucke bringen möchte. Dafs es nicht gelungen ist trotz der im Ganzen gefälligen Form, hat seinen Grund vornehmlich in der scharfen Einschnürung des Schaftes über der Basis, wodurch eine weichliche Wirkung entsteht, und

in der Vereinigung des runden Capitells mit der als eckigen Steinbalken auf ihm ruhenden Last durch eine quadratische Platte, wodurch keine Vermittlung stattfindet. Aehnlich verhält es sich mit anderen aegyptischen Säulenformen, Abb. 3, 4, 5, so riesenhaft sie auch sind. Sie haben etwas Weichliches, Unentwickeltes und erreichen den formalen Ausdruck des Verhältnisses zwischen



Abb. 1. *Säule.*



Abb. 2. *Säule.*



Abb. 3. *Säule.*



Abb. 4. *Säule.*

Abb. 3, 4 und 5. *Säulen aus Aegypten. Verschiedene Kelchcapitelle.*



Abb. 5. *Säule.*

Abb. 1. *Protodorische Säule einer Felsenkammer zu Beni-Hassan in Aegypten. Ende des dritten Jahrtausends v. Chr.; cannelirter Schaft nur durch Platte der Steinbalkenlast vermittelt; als Fufs nur eine runde Platte.*

Abb. 2. *Säule aus Luxor in Aegypten. Capitell in Form einer Lotosblüthe mit starker Platte als Abakus; Fufs als runde Platte; Schaft unten ein wenig eingezogen.*

Stütze und Last nicht völlig, zu geschweigen der lediglich als Träger für symbolische Bilder und Hieroglyphen benutzten Schäfte und Capitelle. Wie weit, ja ob der aegyptische Baumeister bewufst oder unbewufst die Kräftewirkungen sichtbar zum Ausdrucke zu bringen überhaupt bestrebt gewesen ist, machen neuere Forschungen ungewifs, s. aegyptische Baukunst. Die wagerechten Steinbalkendecken forderten eine entsprechend enge Säulenstellung, aber die äufserst gedrungenen Säulen, deren Höhe etwa fünfmal den unteren Säulendurchmesser hat, bekunden wiederum ein Uebermaafs an Stärke, das zwar den Eindruck gröfster Monumentalität, aber auch lästiger Ueberfülle macht. Anders die Säulen der Perser, Abb. 6, an einem Palaste des Xerxes zu Persepolis. Da sie scheinbar nur für Holzbalken gedient haben, von denen Teppiche herabhingen, so haben sie bei einer Entfernung von etwa 8 m und einem unteren Durchmesser von etwa 1,60 m eine Höhe von etwa 17 m bis 19,50 m. Ihr Capitell hat sattelholzartige, jederseits zu einem stierförmigen Gethier ausgebildete, also wohl symbolische Gestalt und verbindet sich mit dem etwas nach oben verjüngten und flachcanelirten Schafte entweder ohne Weiteres, s. Gebälk Abb. 2, oder durch einen Blumenkelch mit einem volutenreichen Zwischenstücke darüber, jedenfalls wenig organisch und den Widerstreit zwischen Last und Stütze nicht klar ausdrückend. Das Ringen nach einem klaren baulichen Ausdrucke für die fraglichen Kraftwirkungen läfst auch die Basis erkennen, die allerdings die Kraft des Schaftes zunächst in einem Wulste zusammenfafst, sie dann aber auf ein hohes, zu weichliches Glied in Wellenlinienform mit Plättchen überträgt. Immerhin macht diese Säule einen höchst reizvollen, wenn auch etwas zu schwächlichen und gebrechlichen Eindruck. Sie besteht aus weifsem Marmor, dessen Trommeln in bewunderungswürdiger Genauigkeit ohne Mörtel nur durch genaues Zusammenschleifen verbunden sind. Es versteht sich, dafs die indischen Säulen ebenso wenig wie alle anderen indischen Bauformen ihren Zweck klar erkennen lassen, da das Phantastische in dieser Kunst überwiegt. Sie kommen hier deshalb kaum in Betracht. Dagegen ist es die griechische Kunst, die uns unübertroffene Säulenformen geliefert hat, indem diese Formen lediglich



Abb. 6. *Persische Säule. Capitell mit Voluten und symbolischen Thieren; Fufs als Platte mit Pfühl darüber in Wellenlinie.*

darauf abzielen, die Wechselwirkungen zwischen dem Getragenen und Tragenden dem Auge wahrnehmbar, verständlich zu machen. Zumeist ist das der Fall bei der dorischen Säule, Abb. 7 und 8, s. auch Gebälk Abb. 3. Sie steht in der Regel $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ ihres unteren Durchmessers von der nachbarlichen ab. Wohl um einen durchaus einheitlichen Eindruck des ganzen Bauwerks zu erzielen, ist auf eine selbstständige Basis für jede Säule verzichtet und die oberste Stufe des Unterbaues (Krepidoma) als gemeinsame Basis (Stylobat) angenommen, über der die Schäfte unmittelbar aufsteigen. 4 bis $5\frac{1}{2}$ untere Durchmesser einschliefslich des Capitells pflegt die Säulenhöhe zu sein, zu der dann wieder das Gebälk, s. d., in bestimmtem Verhältnisse steht. Der Schaft verjüngt sich nach oben um etwa $\frac{1}{6}$ des Durchmessers, jedoch nicht gleichmäfsig, sondern erst über dem

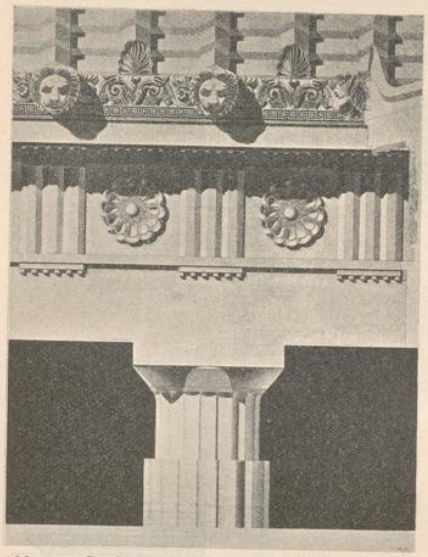


Abb. 7. *Säule. Dorisches Capitell mit Gebälk am Aeufseren der Tholos zu Epidaurus.*

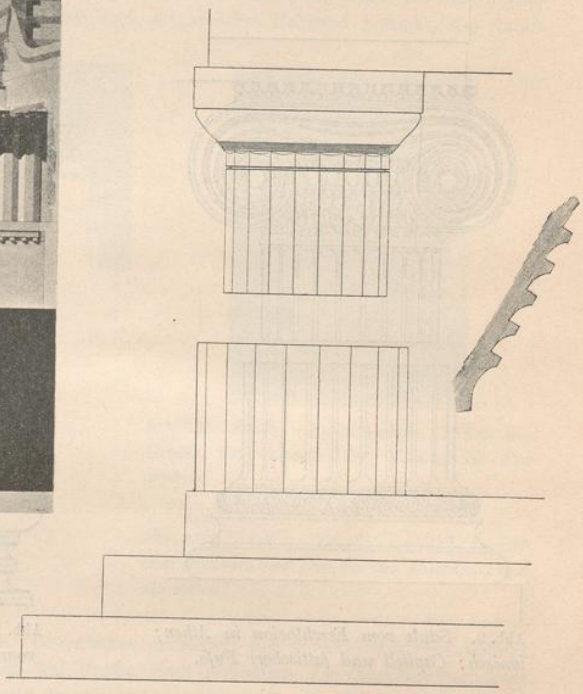


Abb. 8. *Säule von der äufseren Halle des Parthenon zu Athen; dorisch. Capitell, Unterbau und das Profil der Riemchen am Echinus.*

Abb. 8. *Säule.*

unteren, sich ziemlich gleich stark bleibenden Drittel, sodafs eine Schwellung, die Entasis, entsteht, die dem Schafte etwas Individuelles, Lebensvolles giebt und dadurch den Widerstand gegen den Druck der Last ersichtlich macht, ohne wie bei den aegyptischen Säulen mit Ausbauchung diesem Drucke gegenüber zu nachgiebig zu erscheinen. Eine Belebung des Schaftes mit 16 bis 20 flachen, scharf an einander stofsenden Kanälen, die Canelirung, verstärkt den Eindruck des Emporstrebens und der Anspannung wesentlich durch eine milde, aber lebhafte Schattenwirkung. Den Schaft trennt von dem Steine des Capitells, auf den sich unten noch die Canelirung als Hals fortsetzt, ein feiner Einschnitt. Er war nöthig, damit von hier aus die Ausarbeitung der Kanäle an den in Bossen versetzten Säulentrommeln nachträglich geschehen konnte. Die Last des rechteckigen Architravbalkens dem runden Schafte augenfällig zu übermitteln, mufs im Capitelle ein Uebergang aus dem Runden in das Rechteckige stattfinden. Das geschieht durch die rund über den Schaft hervor-

quellende Ausladung, den Echinus, auf dem eine quadratische Platte, der Abakus, ruht. Letzterer in seiner schlichten Form und noch über den Architrav vorspringend sammelt gleichsam in sich den Druck des Gebälks, um ihn durch die straffe und doch elastische Echinuslinie dem Auge vernehmlich auf den Schaft zu übertragen. Drei bis fünf Riemchen, die die plastische Echinusmasse dicht über dem Schafte mit diesem zu verbinden scheinen, unterstützen den Eindruck wesentlich. Alles kommt auf die feine Linie des Echinus und seine Ausladung sowie überhaupt auf die Verhältnisse der Theile des Capitells zu einander an. Der Architrav steht der Regel nach nicht bündig mit dem oberen Säulendurchmesser, sondern berührt in seiner senkrechten Verlängerung nach unten den Schaft etwa auf $^1/_3$ seiner Höhe. Das ist eine Feinheit, die der Säule etwas Selbstständiges, Unab-

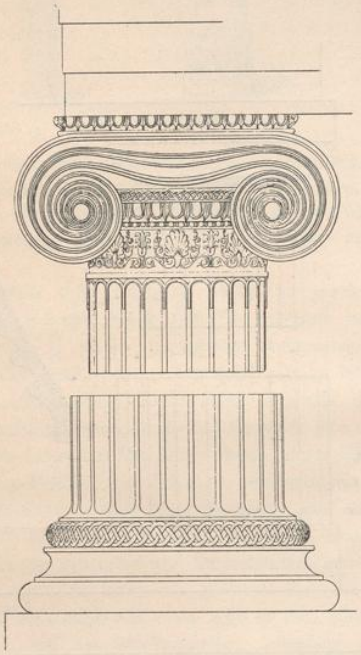


Abb. 9. *Säule vom Erechtheion in Athen; ionisch; Capitell und (attischer) Fufs.*

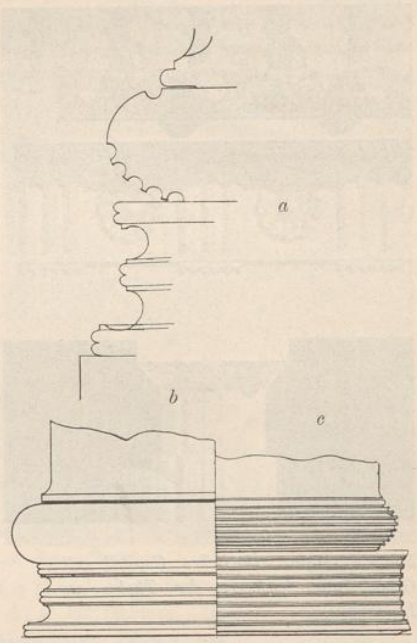


Abb. 10a, b und c. *Säulenfufsprofile, ionisch, vom Tempel der Minerva Polias zu Priene.*

hängiges giebt, und trotzdem die Last hinreichend unterstützt erscheinen läfst. Die Einfachheit dieser Säulenform, im Besonderen des Capitells, machte eine Bemalung erforderlich, welche zumeist als Mäanderband den Abakus und als eine von oben sich umschlagende Blätterreihe den Echinus zierte. Ganz andersartig ist die Säule, welche der ionische Stil hervorgebracht hat, weniger streng, aber ebenso edel und wohl schon gefälliger, was vom Standpunkte des Aesthetikers Tadel und Lob zugleich bedeutet, Abb. 9, s. auch Gebälk Abb. 4. Bei einem Abstande von 2 bis 4 Durchmessern von Säulenmitte zu Säulenmitte erreicht sie eine Höhe von $8^1/_2$ bis $9^1/_2$ Durchmesser und hat stets einen besonderen Fufs, ein Zeichen ihrer gröfseren Selbstständigkeit. Dieser Fufs hat in Klein-Asien, Abb. 10 a, b, c, hauptsächlich die Form eines Wulstes (Torus), mit unter demselben liegendem, gekehltem, rundem Polster (Trochilus) auf einer quadratischen Platte oder auch ohne solche, und in Griechenland selber die so genannte attische Form angenommen, Abb. 9, welche zu der vorigen statt einer quadratischen Platte noch einen zweiten breiteren Wulst unten zufügt. Die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verbindung des Fufses mit dem Schafte geschieht stets durch ein Plättchen mit Anlauf, auch die Kehle schliefst beiderseits ein Plättchen ab. Die Wulste werden oft noch cannelirt bezw. wie das gekehlte Polster mit Bändern verschiedener Form versehen, um das Zusammenhalten der Kraft ersichtlicher zu machen, die hier dem Boden vermittelt werden soll. Besonders in der attischen Basis scheint hierfür der richtige Ausdruck gewonnen zu sein, denn sie ist in der Folge zunächst bei den Römern, dann aber auch im Mittelalter und der Neuzeit, die Grundform für die Basen aller Stile geworden. Der Schaft ist weniger stark verjüngt und geschwellt als der dorische, und die Kanäle, deren Zahl auf 24 wächst, sind tiefer; sie haben auch ein Plättchen als Steg zwischen sich und endigen unten und oben halbrund, bevor der Schaft mit An- und Ablauf schliefst. Ganz eigenartige Bildung hat das Capitell Abb. 9. Sein Echinus ist ähnlich dem dorischen, jedoch zu einem Eierstabe plastisch ausgearbeitet, und verbindet sich dem Schafte mit einem zu einer Perlenschnur ausgearbeiteten Astragal, unter dem sich noch ein breiteres Halsband hinzieht, das Anthemion, verziert durch eine Palmettenreihe. Der Abakus entwickelt sich zu zwei seitlichen Voluten, über denen eine quadratische Platte mit dem Profile eines Kymations den Architrav aufnimmt. Diese Voluten sind besonders kennzeichnend für die ionische Säule. Da sie sich nur in der Richtung der Säulenreihe, nicht aber zugleich vorn und hinten zeigen, so sind Vorder- und Seitenansicht einander ungleich. Der Abakus gleicht in der Seitenansicht einer polsterförmigen Rolle, die durch ein Band inmitten oder auch durch eine Anzahl Bänder umzogen wird, Abb. 11 a, b und c. Wohl bringt diese Capitellform in unzweideutiger Weise die Vermittelung der Last auf die Stütze zum Ausdrucke, aber eigentlich nur nach den Seiten hin, also in der Richtung des Architravs. Das mag berechtigt sein, solange die Säule nur so beansprucht wird, macht sich aber sofort als Mangel bemerkbar, wenn sie auch nach einer dritten Seite hin zu tragen hat, wie an der Ecke eines Tempels. Wenn man, um dem abzuhelfen, je zwei zusammenstofsende Seiten gleich gebildet und die auf der Ecke zusammenstofsenden Voluten diagonal laufend vereinigt hat, Abb. 11, so kann das nicht eigentlich als eine Lösung, sondern nur als ein Aushilfsmittel angesehen werden, welches die Schwäche dieser Capitellbildung zeigt. Noch gefälliger und gleichsam das Dorische mit dem Ionischen vereinigend ist die korinthische Säule, Abb. 12, s. auch Gebälk Abb. 5. Ihr Abstand

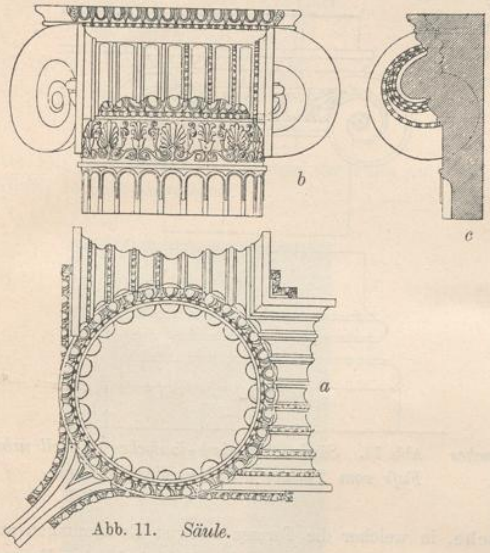


Abb. 11. *Säule.*



Abb. 12. *Säule. Korinthisches Capitell und Gebälk im Inneren der Tholos zu Epidaurus.*

Abb. 11 a, b und c. *Ecksäulencapitell, ionisch, vom Porticus des Tempels der Minerva Polias zu Athen.*

von der nachbarlichen und ihre Höhe im Verhältnisse zu ihrem Durchmesser gehen noch über die der ionischen hinaus. Ihre Basis wird wohl durch Zuthaten bereichert, bleibt aber von attischer Form. Der Schaft ist dem ionischen ähnlich, nur die Kanäle vertiefen sich noch mehr und die Stege dazwischen werden noch breiter. Das Capitell aber wird von eigenartiger Gestalt, die Gefälligkeit des ionischen noch steigernd und mit der Allseitigkeit des dorischen vereinigend. Es behält den Astragal über dem Schafte bei und giebt der quadratischen Platte unter dem Architrave die Bedeutung eines Abakus, der aber meist diagonal hervortretende und ein Wenig abgestumpfte Ecken zeigt, während der Echinus sich in einen blätterreichen Blumenkelch verwandelt, aus dem Voluten zur Unterstützung jener Abakusecken hervorkommen. So anmuthig hierdurch die Aufnahme der Last ausgesprochen wird, so wenig hat doch diese Bildung mit dem eigentlichen technischen Vorgange zu thun. Sie ist lediglich eine angenehme Täuschung, für die man gewöhnlich empfänglicher ist als für die herbe Wahrheit. Daher hat denn auch diese leicht verständliche Capitellform solche Aufnahme gefunden, dafs sie für die Folge nicht nur am Meisten, wenn auch in vielfachen Abänderungen, verwendet, sondern auch vorbildlich für die Capitellformen der meisten anderen Stilperioden geworden ist.

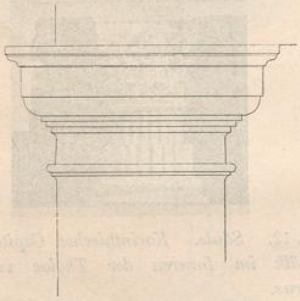


Abb. 13. *Säule. Römisch-dorisches oder toskanisches Capitell vom Theater des Marcellus in Rom.*

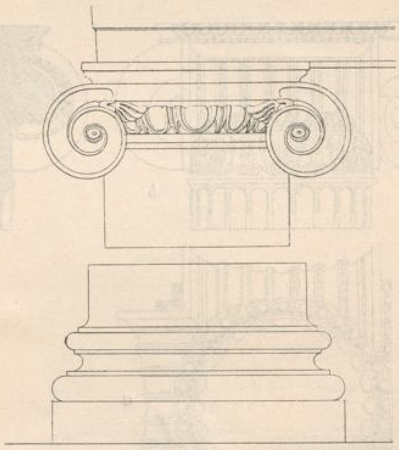


Abb. 14. *Säule. Römisch-ionisches Capitell nebst Fufs vom Theater des Marcellus in Rom.*

Die nächste derselben war die römische, in welcher die Formen zumeist Entlehnungen aus dem Griechischen sind, nur dafs sie als solche der Feinheit entbehren, die alle griechischen Erzeugnisse so wunderbar auszeichnet. Es handelt sich mehr um Prunk durch schöne Baustoffe und um Reichthum der Bildung. Daher herrscht die korinthische Säule vor, wird aber, um eine Steigerung zu erzielen, in Gemeinschaft mit den beiden anderen verwandt (z. B. bei dreigeschossigen Gebäuden so, dafs unten die dorische, darüber die ionische und zuletzt die korinthische zu stehen kommt), ja geht schliefslich eine Vereinigung mit der ionischen ein zu einer neuen eigenthümlich römischen Form. Fufs und Schaft sind für alle Säulen im Wesentlichen gleich, indem jener gewöhnlich attisch ist, jedoch je nach den Umständen bereichert oder auch vereinfacht wird und der Schaft verschieden canelirt oder auch, um die Wirkung der Pracht des Stoffes nicht zu beeinträchtigen, ganz glatt gelassen wird. Aehnliche, obgleich weniger bestimmte Verhältnisse des Durchmessers zur Säulenhöhe bleiben gewahrt. Dagegen sind die Capitellbildungen schon durch die im Allgemeinen mehr nüchterne Behandlung abweichend. Das dorische Capitell, auch als toskanisches bezeichnet, krönt den Abakus durch ein Kymation mit Plättchen, gestaltet die Echinuslinie schematisch stets als Viertelkreis und die Riemchen unter dem Echinus nur als Plättchen, hat einen durch einen Rundstab nach unten abgeschlossenen Hals und belebt oft dieses Halsband und den Echinus, aber auch alle übrigen Glieder je nach Bedürfnifs durch sculpturellen Schmuck, Abb. 13 ohne Sculpturenschmuck, s. auch Gebälk

Abb. 6. In ähnlich derber Weise erleidet die ionische Form Umwandlung bezw. Bereicherung; nur das Allgemeine bleibt erhalten, während die Einzelheiten wechseln, Abb. 14, s. auch Giebel Abb. 1 und Gebälk Abb. 7. Endlich das korinthische Capitell, in vielfachen Abwandelungen vorkommend, Abb. 15, 16 und 17, vergl. Gebälk Abb. 8, ändert nur den Blattcharakter, der lappiger und weichlicher wird. Als die Römer indessen zum Gipfel ihrer Macht gelangt waren, genügte es dem Ver-

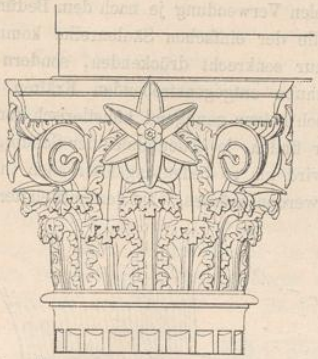


Abb. 15. *Säulencapitell vom Tempel der Vesta zu Tivoli, römisch-korinthisch.*



Abb. 16. *Säulencapitell vom Tempel des Mars Ultor in Rom, römisch-korinthisch.*

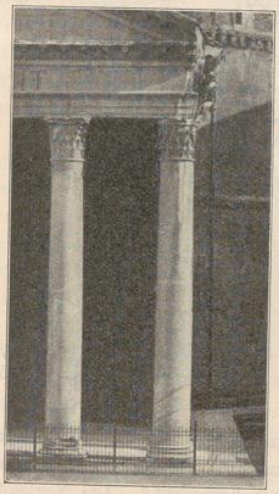


Abb. 17. *Säule.*

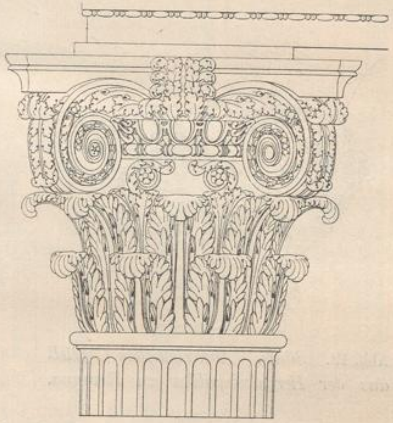


Abb. 18. *Säule. Compositcapitell vom Triumphbogen des Titus in Rom.*

Abb. 17. *Säulen vom Pantheon in Rom, römisch-korinthisch; die Capitelle sind stark beschädigt.*

langen nach einem Ausdrucke ihrer Prachtliebe nicht mehr, man verband das ionische mit dem korinthischen zu einem neuen Capitelle, dem Compositcapitelle, Abb. 18, vergl. Gebälk Abb. 9, einem bombastischen und nicht ganz organischen Gebilde, welches jedoch diesem Verlangen entspricht.

Die antike Säule hatte nur die einfache Last eines wagerechten Steinbalkens zu tragen, also nur den senkrechten Druck des Gebälks aufzunehmen. Nur diesem Zwecke entspricht ihre Form, welche sich natürlicherweise bei neuen, andersartigen Ansprüchen ändern mufste. Obwohl solche

bereits in der römischen Kunst hervortreten, indem das Element des Bogens bezw. Gewölbes zur Raumüberdeckung hinzukommt, änderte sich die Säulenform jetzt doch noch nicht, weil Bogen und Gewölbe sich nie unmittelbar auf das Capitell setzten, sondern überall erst durch einen Gebälkkropf oder auch durch ein freies, im Grundrisse quadratisches Gebälkstück demselben vermittelt wurden, sodafs wenigstens die Idee eines nur senkrechten Drucks augenscheinlich gewahrt blieb. Es änderte sich nur das Verhältnifs des Säulenabstandes infolge der freien Verwendung je nach dem Bedürfnisse der Ueberdeckung durch Gebälk oder Bogen. An die Stelle der einfachen Säulenreihe kommt oft die Säulengruppe. Der Widerstreit zwischen den nicht nur senkrecht drückenden, sondern auch wagerecht schiebenden Wölbungen und den solchem Schube entgegenstrebenden Kräften durch Mauern, Pfeiler und Bögen fand in der römischen Kunst noch keinen genügend künstlerisch formalen Ausdruck. In der Folge mufste er ihn jedoch um so mehr finden, je bedeutender der Schub gegenüber dem Drucke wurde, mit anderen Worten, die Säule wird um so bedeutungsloser auch in ihrer Form, je bedeutender die Strebesystemstheile ausgebildet werden müssen. In der mittelalterlichen Baukunst, besonders in der Hochgothik, erreichte diese Ausbildung ihren Höhepunkt, wodurch die Säule als solche fast verschwand oder zu einer constructiv nichts sagenden Form wurde. Die vielen Versuche zur Lösung der Frage, wie sich sichtbar in Einklang bringen läfst Schub und senkrechte Stütze, Bogen und Säule, mufsten natürlich vergeblich sein.



Abb. 19. *Säule. Altchristliches Capitell aus der Herculesbasilika zu Ravenna.*

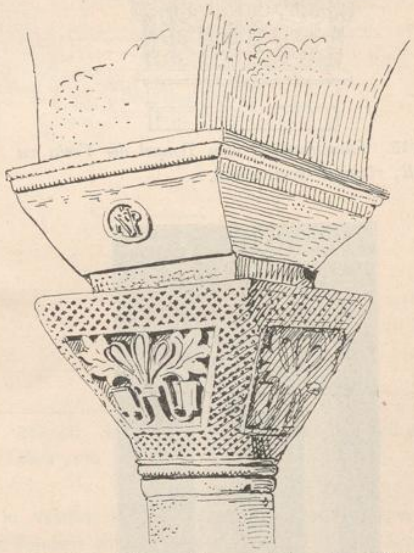


Abb. 20. *Säule. Byzantinisches trapezförmiges Capitell aus S. Vitale in Ravenna (426 bis 447).*

Als man bei dem Zerfall des römischen Reiches gewissermaafsen nur von der Vergangenheit lebte, wurde, was man an Kunstformen, also besonders auch an Säulen, brauchte, einfach den Ruinen der antiken Bauwerke entnommen und für den neuen Zweck hergerichtet. Die Neuschöpfungen zeigen verkümmerte korinthische Capitelle mit eigenthümlich scharf und hart construirten, aber weichlich bewegten Blättern, Abb. 19, dazu s. über den Blattcharakter Akanthus Abb. 8, oder auch eine verschieden aus dem Runden in das Viereckige übergehende Trapezcapitellform mit Rankenwerk überzogen, der sich dann noch wie ein Abakus ein ähnliches, doch weniger ornamentirtes Stück zur Aufnahme der Wölbung aufsetzt, Abb. 20. Wenigstens so viel zeigt sich in dieser letzteren Capitellbildung, dafs einerseits ein Uebergang von Wölblast zur Stütze, andererseits auch ein besonderes Stück zur Aufnahme dieser Last erforderlich erachtet wird. Darin läfst sich schon der Keim zu einer neuen, auf ganz anderer Idee beruhenden Form erkennen. Solche kam aber erst zu harmonischer Entfaltung, als nach der Völkerwanderung bei den sefshaft gewordenen germanischen Stämmen eine

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

neue Cultur erblühte. Wie roh deren erste Aeufserungen noch waren, zeigen jene Capitelle aus der Zeit des Theodorich zu Ravenna, Abb. 21. Ein Echinus, oben von einem Bande gehalten, trägt den sich in ein Polster eindrückenden Abakus von quadratischer, unten zusammengezogener Form. So unbeholfen das Ganze aussehen mag, in dem weit ausladenden Abakus kann man die Absicht der sichtbaren Ueberleitung eines nicht senkrechten, sondern von vier Seiten her kommenden Druckes, nämlich der Wölbungen, auf die runde Säule nicht verkennen. Einen nennenswerthen Fortschritt zeigt auch die karolingische Zeit noch nicht. Wie im Leben Karls des Grofsen, so wird auch in seinen Bauten die Hinneigung zu dem verblichenen Glanze imperialer Formen bemerkbar; das korinthische Capitell findet daher reichliche Verwendung, nur dafs sein Blattwerk einen besonderen Charakter, den ganz junger, eben erst sich entfalten wollender Schöfslinge, trägt, s. Akanthus Abb. 9. Erst in den Gebilden der romanischen Zeit gewinnt nach der Freimachung von antiker Ueberlieferung die neue Aufgabe der Säule, eine gewölbte Decke statt einer Balkendecke zu tragen, sichtbaren Ausdruck. Das Existenzrecht hat sie schon jetzt da verloren, wo vier Bögen zusammenstofsen, und wird deshalb daselbst durch den Pfeiler ersetzt, aber zur Stütze einer Wand, gleichsam eines durch zwei Bögen ersetzten Architravs, sie nicht bei zu behalten, lag kein Grund vor. Deshalb ihre Stellung zwischen zwei Pfeilern als Stütze der Wand und der Ausmauerung des Bogens zwischen diesen Pfeilern oder in den Säulenbasiliken der Cluniacenser zwischen den Schiffen, wie eine unbewufste antike Reminiscenz. Sie hat auf diese Weise schon in der romanischen Kunst die erste Stelle als Stützglied an den Pfeiler abgetreten und begnügt sich gleichsam mit der zweiten in selbstständiger Stellung oder öfter noch im Dienste und als Glied eines Pfeilers oder einer Wand. Sie hat sich demgemäfs umgebildet, Abb. 23 bis 29. Das Verhältnifs des Durchmessers zur Höhe steht in keiner Weise fest; es hängt nur von der Last ab, die zu stützen ist. Da diese viel gröfser ist, als die der

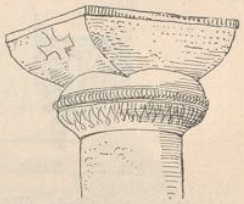


Abb. 21. *Säule aus dem Palaste des Theodorich in Ravenna.*

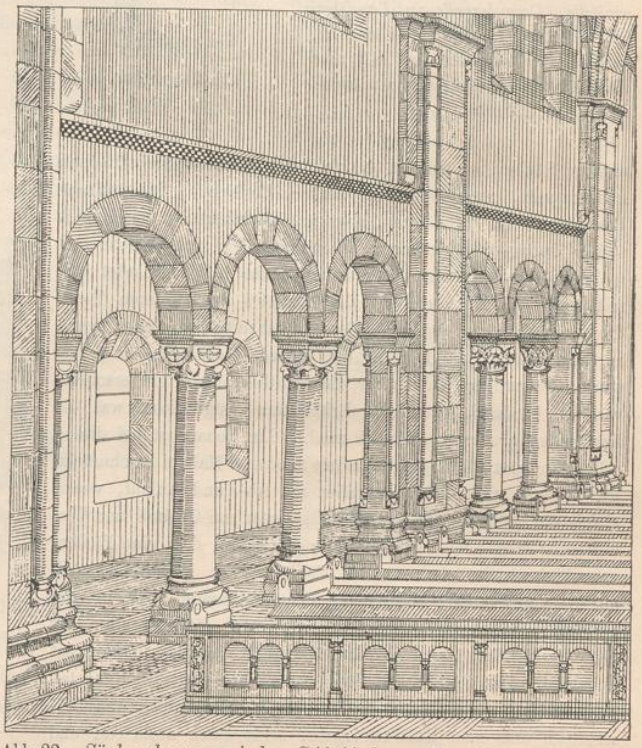


Abb. 22. *Säulen der romanischen Stiftskirche zu Wunsdorf. Die selbstständigen Säulen haben auf hohen Plinthen Eckblattbasen; die Capitelle vorn sind würfelförmig, doch schon mit Eckblättern; die übrigen haben sich schon zur Kelchform ausgebildet. An den Pfeilern überall engagirte Säulchen.*

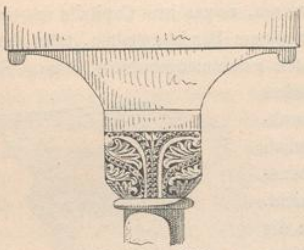


Abb. 23. *Säule.*

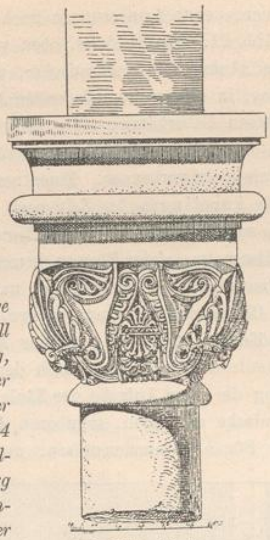


Abb. 24. *Säule.*



Abb. 25. *Säule.*

Abb. 23 bis 26. *Säule. Würfelförmige romanische Capitelle: 23 Würfelcapitell zu Blattwerk ausgebildet (Reideburg, Provinz Sachsen), ein sattelholzartiger Stein trägt das Zwickelmauerwerk der Bögen eines gekuppelten Fensters. 24 u. 25 zu Blattwerk aufgelöste Würfelcapitelle (Doppelcapelle in Landsberg bei Halle a. S.). 26 Säule mit einfachem Würfelcapitelle und mit roher Eckblattbasis (Wilhelmshausen an der Fulda bei Münden).*

antiken Säulen, so machen die frei stehenden Säulen oft einen gedrungenen, rundpfeilerartig derben Eindruck. Die attische Basenform wird beibehalten, aber mit Rücksicht auf den Druck steiler durch einen höheren Trochillus. Die quadratische, oft mehrgliedrige, postamentartig hohe Plinthe aber verbindet sich seit etwa der Mitte des 11. Jahrhunderts dem unteren Torus durch ein Eckblatt, um auch diesen sonst nutzlosen Ecken Druck zu übermitteln, ja oft quillt der untere, verhältnifsmäfsig viel stärker gewordene Wulst über die Plinthe hinaus und erscheint von den bandartig gebildeten Eckblättern festgehalten, was die Kraftwirkung sehr anschaulich macht. Der Schaft ist bei diesen selbstständigen Säulen selten anders als durch Malerei geschmückt. Er verjüngt sich wohl, hat aber nie Ab- und Anlauf, wenngleich ein Plättchen an der Basis, seltener am Capitell zur Vermittelung vorkommt. Ist die Säule engagirt, d. h. eine Pfeilerecke bildend, ist sie sonst ein Pfeiler- bezw. Wandtheil, z. B. an Portalgewänden, ebenso bei Fensterbildungen wie in den Kreuzgängen, so ist der Schaft häufig mit Mustern aller Art reich geschmückt, auch gedreht, überhaupt gleichsam ohne Ernst behandelt. Das Capitell hat unten stets einen kräftigen Rundstab und darüber einen Echinus in zwei Hauptformen, einer würfelartigen und einer kelchartigen, beide stark ausladend und mit meist wiederum stark ausladenden Abaken gekrönt, um die Wölbungen aufnehmen zu können, deren Kämpferfläche stets gröfser ist als die Säulenschaftfläche. Das Capitell gewinnt hier erst Bedeutung; es hatte solche in der Antike der Art kaum,

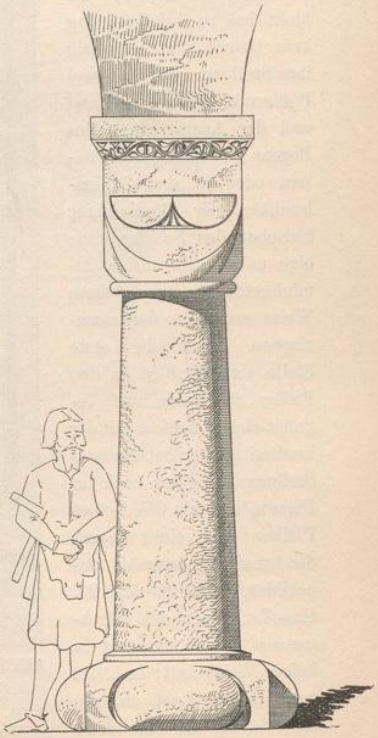


Abb. 26. *Säule.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wo beispielsweise die Eckranken des korinthischen Capitells eigentlich nichts zu tragen haben und das ganze Blattwerk constructiv überhaupt nichtssagend ist, während solche Ranken hier die Ecken des Abakus mindestens dem Scheine nach stützen und das Aufnehmen, besser Zusammenfassen, des ganzen Druckes klar zur Anschauung bringen. Daher die Wiederholung eines Gebildes in der Antike und der stete Wechsel der Motive in der mittelalterlichen Kunst. Das Würfelcapitell in einfacher Gestalt ist eine vierseitig gleich beschnittene Halbkugel mit einer quadratischen Platte über einer Schräge als Abakus und ist in dieser Form stets für Bemalung berechnet gewesen. Seine schlichte Form löst in verständlicher Weise die Aufgabe des Uebergangs vom Runden in das Quadrat. Statt der gemalten Zierathe wurden dann auch plastisch ausgearbeitete angebracht, und so entstanden Capitelle nur noch mit den Umrifslinien des Würfels. Wurde nun der untere convexe Theil höher, so ging er leicht in's Concave über, und damit war bereits die Kelchform geschaffen, die, indem der obere Theil leichter gestaltet wird, dem korinthischen Capitell ähnelt, allerdings mit dem Unterschiede, dafs die Eckträger stets einer Last entsprechen und die Zahl derselben und somit die Form des Capitells sich lediglich nach den aufzunehmenden Einzellasten richten. Diese Eigenthümlichkeit, die auf folgerichtiger Inanspruchnahme jedes Capitelltheils in Hinsicht auf die Last beruht, sowie die, dafs alle Capitellbildungen verschieden sind, entspringt dem Bewufstsein,

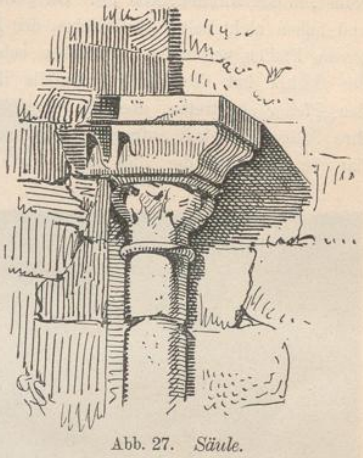


Abb. 27. *Säule.*
Romanisches Kelchcapitell vom ehemaligen Kloster der St. Moritzkirche in Halle a. S.

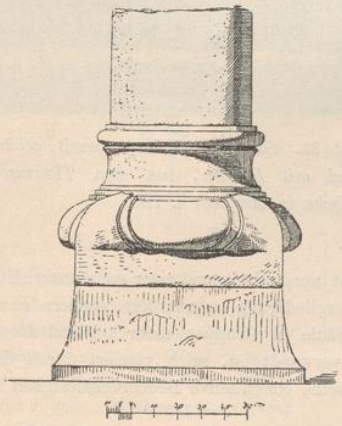


Abb. 28. *Säule.*

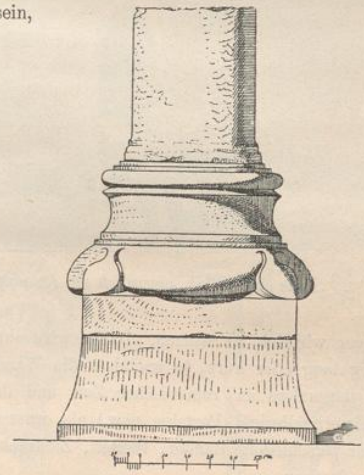


Abb. 29. *Säule.*

Eckblattbasen der Doppelcapelle in Landsberg bei Halle a. S.

dafs es eine Säule im antiken Sinne, d. h. eine Stütze für eine einheitliche Last, wie es die des Architravs ist, nicht mehr giebt, dafs vielmehr die Last der monumentalen mittelalterlichen Decken von Pfeilern aufgenommen werden mufs, an denen Säulen Dienste thun, entsprechend den Einzellasten der Deckentheile, die sich hier vereinigen, s. Bogen Abb. 7 als einfachste Form in

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

romanischer Art. Die im Verbande aus Werkstücken aufgemauerten runden Stützen der Frühgothik können nicht eigentlich als Säulen angesehen werden, sondern sind ungegliederte Rundpfeiler, auf die sich verschiedene Einzellasten vereinigen. Allerdings kommen auch monolithe Säulen in der Gothik vor, aber eigentlich mehr im Profanbau als in den Monumenten der höchsten Kunst, in den Kirchen, Abb. 30. Die gothischen Säulen schliefsen sich denen der romanischen Zeit an und haben nicht selten als Zeichen der Erinnerung dafür, dafs sie eigentlich mit einer Wand oder einem Pfeiler verbunden zu denken seien, einen oder mehrere Bunde, s. Abb. 31, bewahrt. In der Gothik hat die Säule jedenfalls ihre Stelle als erstes Constructionsglied der Baukunst an den Pfeiler abgetreten, aber sie hat dafür an Verwendung vielleicht noch gewonnen. Indem sie ihre Selbstständigkeit aufgegeben hat und mit dem Dienste an Wänden und Pfeilern sich begnügt, hat sie nur noch der Idee nach den constructiven Gedanken des Stützens formal auszusprechen,

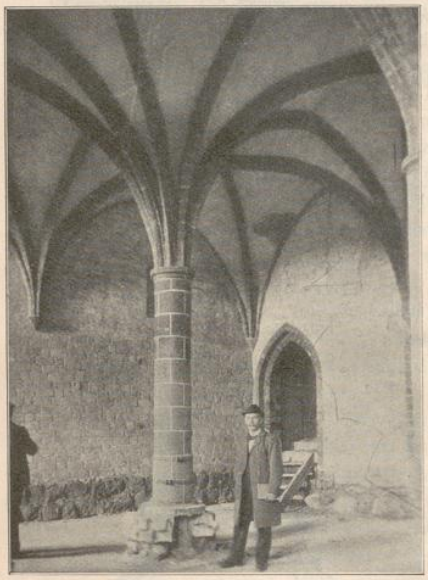


Abb. 30. *Säule der Gothik, eigentlich ein Rundpfeiler.*

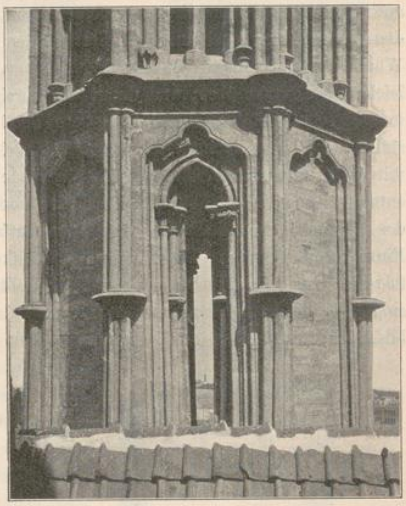


Abb. 31. *Säulen der Uebergangszeit, gebündelt und mit Bunden, von dem Thurme der Kirche in Arnstadt i. Th.*

weniger wirklich zu stützen. Daher wird ihr Schaft nicht nur beliebig und zwar ganz unverhältnifsmäfsig lang oder kurz, je nachdem die Wand- und Pfeilergliederung es erfordert, sondern er wird auch besonders in romanischer Zeit und da, wo die Säule in Gruppen mehr spielend decorativ (an Zwerggallerien, Portalen usw.) als ernst constructiv verwandt ist, reich verziert durch flache, immer verschiedene Bänder, Rauten, Zickzack usw., die seine constructive Bedeutungslosigkeit noch mehr darthun.

Bei grofser Länge der Dienste erforderten constructive und ästhetische Gründe eine Theilung durch Bunde, die die Zugehörigkeit zum Pfeiler bezw. zur Wand gleichfalls stark aussprachen. In der Gothik gehört die Säule als alter oder junger Dienst jedoch so vollkommen zum Pfeiler, dafs Bunde selten sind. Anfangs als Dreiviertelsäulen sich an einen runden Pfeilerkern ansetzend, Abb. 32, vgl. Pfeiler Abb. 8 und 9, haben sie noch eine scheinbare Selbstständigkeit, wenn auch Basis und Capitell mit denen des Pfeilers sich vereinigen. Dagegen in der späten Gothik büfsen diese Dienste ihre Selbstständigkeit ganz ein, indem sie oft ohne eigene Basis sind, keine energische

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Trennung vom Pfeilerkern mehr haben und selbst ohne Capitell sich unvermittelt in die getr genen Glieder, zumeist also in die Bogenprofile, hinein fortsetzen, mithin nur als deren Verlängerung zum Boden hinab erscheinen. In der Frühgothik hat die Basis, Abb. 33, der die Eckblätter selten fehlen, noch einige Bedeutung, wenn sie auch verhältnifsmäfsig flach ist. Ebenso sind im frühgothischen Capitelle meist sinnreich componirte Gebilde, in denen jede Knolle als Träger zu dienen hat oder

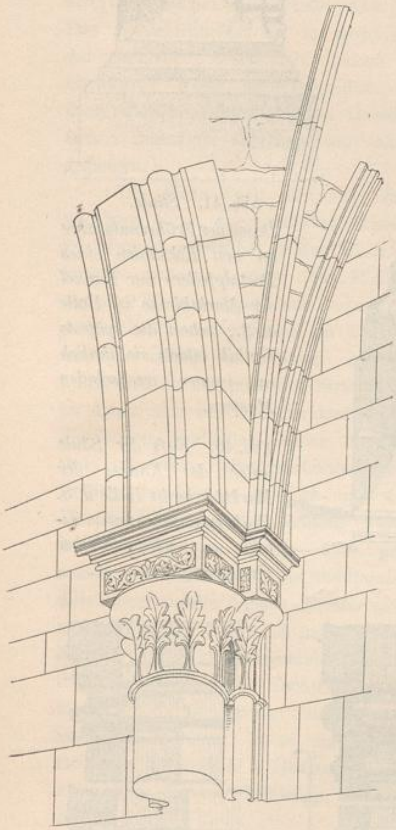


Abb. 32. *Säule, gothisch, als Dienst eines Rundpfeilers, s. Pfeiler Abb. 8; über dem Pfeiler sich zur Stütze des Gurtbogens an der Wand hinaufziehend; neben ihr eine kleine Säule für die Rippen; Kelchcapitelle mit und ohne Blattschmuck.*



Abb. 33. *Säule. Profil einer frühgothischen Basis; Portal zu Obernkirchen.*

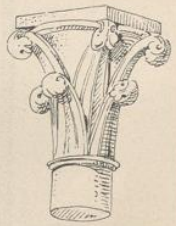


Abb. 34. *Säule.*

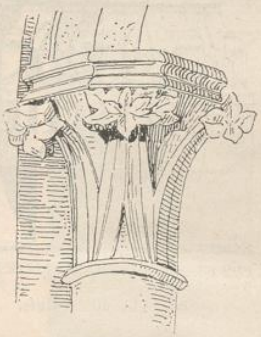


Abb. 35. *Säule.*



Abb. 36. *Säule.*



Abb. 37. *Säule.*

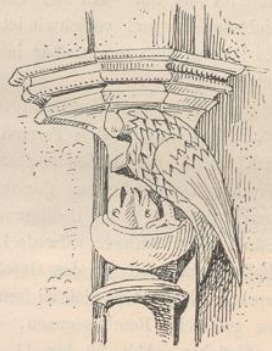


Abb. 38. *Säule.*

Abb. 34 bis 38. *Säule. Frühgothische Capitelle: 34 aus der Kirche in Gelnhausen, hat die üblichen Knollenträger, die in 35 aus dem Chore der Kirche zu Wimpfen im Thal noch gefälliger gestaltet sind und französischen Einfluſs erkennen lassen, während die Gebilde des Kreuzganges daselbst von deutscher Erfindung zeugen. Das zeigt sich in dem kelchförmigen Kerne, dem in naturalistischer Weise gebildete Pflanzen und Thiere angeheftet sind, in 36 eine Wasserpflanze mit Frosch, in 37 die Ranke eines Schotengewächses, in 38 das trauliche Nest einer Schwalbe, die ihre Jungen füttert.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

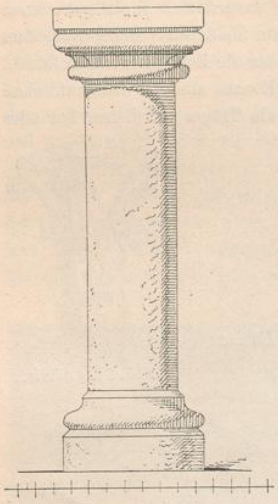


Abb. 39. *Säule.*

Rundpfeilerartige Säule der Frührenaissance im Schlosse zu Stadthagen, noch gothisirend.

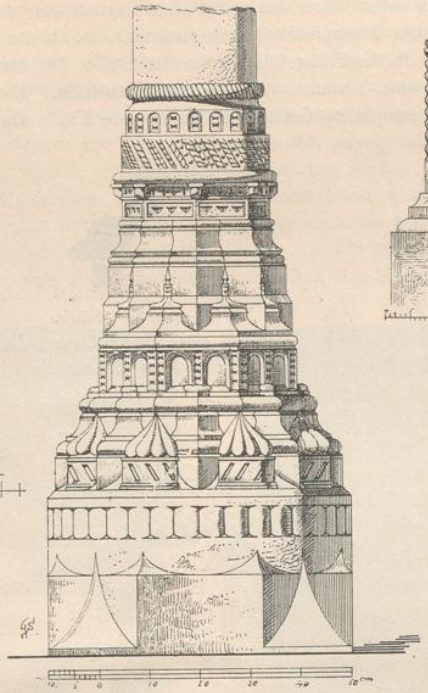


Abb. 40. *Säule.*

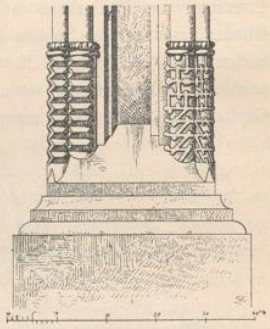


Abb. 41. *Säule.*

Basen der Frührenaissance an den Ecksäulen eines Portalpfeilers zur Kanzel der Marktkirche in Halle a. S.; schon die späteste Gothik bildete sie ähnlich in immer wechselnden Mustern.

Abb. 40. *Fufs der Säule unter der Kanzel der Marktkirche in Halle a. S. Frührenaissance; neue Gebilde in noch gothischer Gestaltungsart.*

in denen ein Gedanke ausgesprochen werden soll, Abb. 34 bis 38. Mit der Zeit wird das Capitell nichtssagend und verschwindet schliefslich, sodafs die Dienste sich unmittelbar in die Wölbungen fortsetzen.

Mit der Renaissance fand auch wieder die Säule Bedeutung. Ihre Formen lehnten sich natürlich an die der Antike an, aber bildeten sich mit Freiheiten um, die aus der mittelalterlichen Kunst herrührten und neuen Bedingungen entsprachen. Die Säule stützt nunmehr jedwede Last, die der geraden Balkendecke und die des Gewölbes, und dem entsprechend sucht sie sich zu formen. Anfänglich sind es gothische Reminiscenzen, die ihr den Stempel aufdrücken, Abb. 39 bis 41, dann wird sie zur Docken- (s. Gebälk Abb. 4) bezw. Kandelabersäule, Abb. 44, und nimmt schliefslich die edelsten Verhältnisse antiker Vorbilder an. Doch werden Basis, Schaft und Capitell nicht selten reich, sehr verschieden und je nach der künstlerischen Fähigkeit des Meisters bedeutend gestaltet. Jedenfalls



Abb. 42. *Säule.*



Abb. 43. *Säule.*

Abb. 42 und 43. *Holzsäulen des 15. Jahrhunderts unter den Emporen der Stadtkirche zu Delitzsch.*

ist die Gestaltung darauf berechnet, gefälliger, spielender, reizvoller zu wirken; die Sichtbarmachung der Construction ist nebensächlicher. Die Säule des Barocks ist pomphaft, aber deshalb zumeist würdiger und grofsartiger, zugleich aber auch kraftloser, es kommen gewundene Schäfte häufig vor. Im Rococo verliert die Säule jedweden constructiven Ernst; sie spielt überhaupt eine geringere Rolle als der Pfeiler, der oft hermenartig gebildet wird, s. Pfeiler Abb. 15. Das 19. Jahrhundert hat im Zopf auf die classische Einfachheit, jedoch in nüchterner Weise zurückgegriffen, ist dann aber allmählich zu den tausendfachen Bildungen der Gegenwart übergegangen.

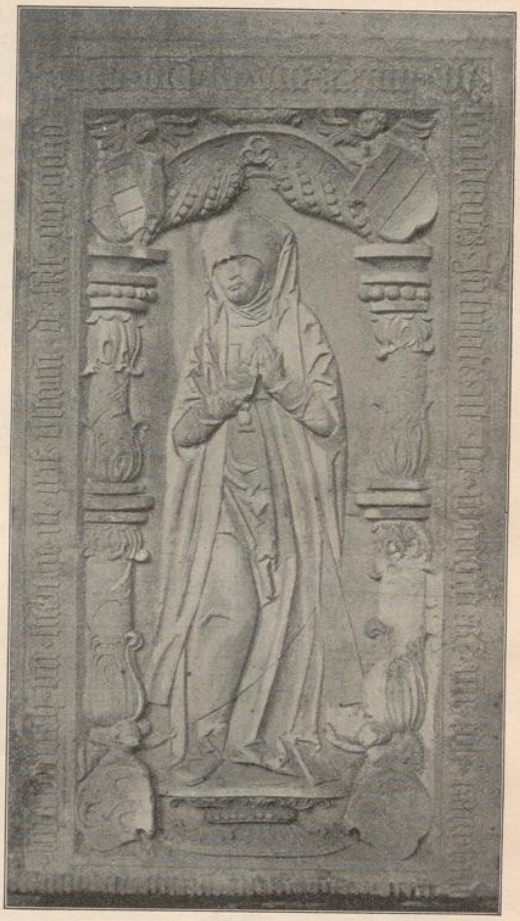


Abb. 44. *Kandelabersäulen der Frührenaissance auf einem Grabsteine in der reformirten Kirche zu Stadthagen.*

Die Holzsäule läfst ihre Entwicklung durch eine genügende Anzahl von Beispielen nur bis in das 15. Jahrhundert zurück erkennen. Von Einflufs auf ihre Form ist nicht nur der andersartige Stoff, sondern auch die dadurch bedingte andere Verwendung. Mustergültig sind die Beispiele des Mittelalters, an denen sich der Holzcharakter durch die flachen, rundlichen Glieder, die aber stets aus vollem Holze geschnitten sind, trefflich kundgiebt, Abb. 45 und 46. Die Renaissance geht zu docken- bezw. kandelaberförmigen Säulen über und scheut sich dann nicht, die Steinformen durch aufgenagelte Leisten, Bretter usw. nachzuahmen. So ist es noch heute. Für die weiter nicht ausgebildeten senkrechten Bauhölzer des Fachwerkes hat man auch die Benennung Säulen neben Stiel und Ständer. Ueber die Bedeutung von Hängesäule s. Hängewerk mit Abb., über die von Stuhlsäule s. Dach Abb. 8 usw.

Metallsäulen, namentlich Säulen von Eisen, sind in Folge der riesigen Eisenindustrie der Neuzeit jetzt von besonderer Bedeutung geworden. Für die anfänglich mehr als jetzt verwendeten gegossenen Säulen wurden zunächst die Steinformen genommen, so weit nicht den Eigenschaften des Eisens entsprochen werden mufste. Letzteres bedingte hohle, wenn auch dünnere, aber auch T-, I-, ⊐-, □-förmige und andere Schäfte, am Capitelle und Fufse durch Stege versteifte Druckplatten, besondere Befestigungen sowohl mit der Last als auch oft mit dem Fundamente usw. Eine befriedigende Kunstform ist für diese Anforderungen freilich noch nicht gefunden. Säulen aus Gufseisen werden am Besten stehend gegossen. Bei rundem Querschnitte ist der äufsere Durchmesser zwischen 80 und 400 mm. Die Wandstärke beträgt 10 bis 35 mm; sie ist meist gröfser oder gleich 0,1 des Durchmessers; die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Länge nicht über 7 m. Eine befriedigende Kunstform fehlt auch noch den jetzt für gröfsere Lasten fast ausschliefslich angewendeten schmiedeisernen Säulen, die aus gewalztem Profileisen zusammengenietet und je nach der Beanspruchung geformt werden müssen. Da nun aber die rein constructive Form das Auge in den seltensten Fällen befriedigt, so maskirt man sie zumeist, z. B. durch Holz und Blech, wenn nicht gar durch eine feuer-

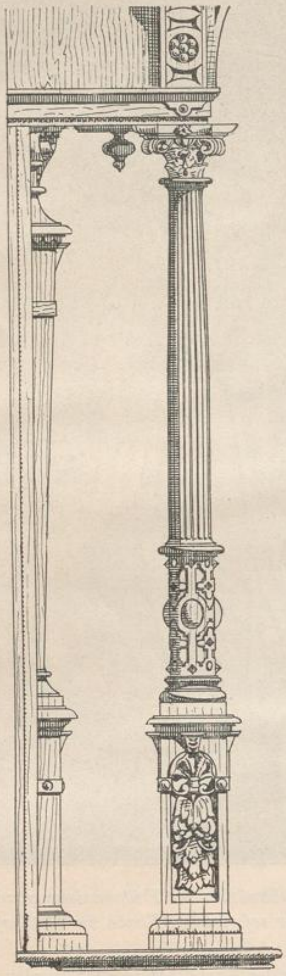


Abb. 45. *Holzsäule auf Postament vom Brautgestühle in der Marktkirche zu Halle a. S.; Hochrenaissance 1595.*

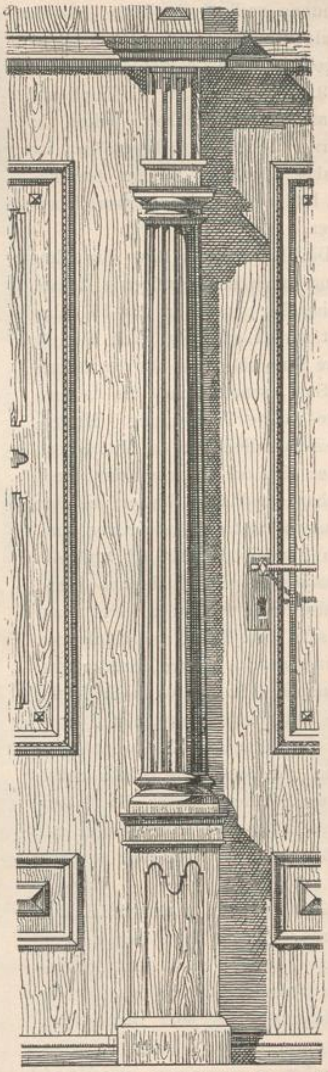


Abb. 46. *Holzsäule als Schlagleiste an der Nordwestthür der Ulrichskirche in Halle a. S.; 17. Jahrhundert, schon nüchtern classizistisch.*

sichere Umhüllung mit Kieselguhr u. dgl., die baupolizeilicherseits gefordert zu werden pflegt und die dann gewöhnlich Steinformen erhält. Indessen bemüht sich die Gegenwart doch aller Orte, auch für die neuen Stoffe und Beanspruchungen eigenartige Formen zu erfinden. — Triumphsäule s. d.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Säulenordnung** ist das, was man bezüglich der Verhältnisse als gültig für die verschiedenen Säulen sammt Gebälk auf Grund alter Beispiele angenommen hat. So giebt es eine dorische, ionische und korinthische Säulenordnung im Griechischen wie im Römischen, ferner als besonders römisch eine composite und eine toskanische. Mit der Entwerthung der Säule durch den Pfeiler in den Zeiten, wo germanische Völker die Culturträger wurden, giebt es derartig in gewissen Grenzen feststehende Verhältnisse für die Säulen als Wand- und Pfeilerglieder nicht mehr und somit auch keine Säulenordnungen, die aber wieder mit der Renaissance Bedeutung haben, und zwar um so mehr, als man sich jetzt an die Verhältnisse alter Bauwerke binden und neue Säulenordnungen noch dazu aufstellen zu müssen glaubte. Allerdings hat die Aufstellung bestimmter Verhältnisse für die Säulen nebst Zubehör ihr Bedenkliches, aber gewifs ist, dafs man von diesen Verhältnissen nicht wesentlich abweichen darf, ohne zu unschönen Gebilden zu gelangen.

Die **Säulenweite** ist der Abstand zweier Säulen von einander, der für die classische Kunst und die auf ihr beruhende Renaissance insofern von Bedeutung ist, als die mehr oder weniger gefälligen Verhältnisse eines Bauwerks wesentlich davon abhängen, s. Säule. Der Abstand wird übrigens gewöhnlich von Säulenachse zu Säulenachse gemessen und in Säulendurchmessern angegeben, sodafs man sagt, die Säulenweite betrage $2^1/_2$, 3, $3^3/_4$ usw. unteren Säulendurchmesser. Optische Gründe scheinen veranlafst zu haben, dafs die Säulenweite der Säulenreihen griechischer Tempel nicht gleich, sondern nach den Ecken zu geringer ist.

säumen s. besäumen.

Die **Saumlade**, vielleicht besser Saumlatte, ist eine Latte oder ein Brett, an der Traufkante eines Dachs so über die Sparren genagelt, dafs die unterste Dachsteinschicht ein Wenig flacher zu liegen kommt und dadurch besser an die anderen Steine anschliefst. Ferner heifst das Brett unter oder zwischen den Sparrenköpfen so.

Die **Scagliolplatte** s. Gips.

Die **Schaar** ist eine Reihe eingedeckter Dachziegel; auch eine Schicht von Mauersteinen wird so genannt.

Die **Schablone** ist das Blech oder Brett, das einer beabsichtigten Simsprofilirung entsprechend ausgeschnitten ist, sodafs es als Lehre für die Bearbeitung der Steine, des Holzes usw. zu diesem Profile dienen kann. Ferner benennt man so das einerseits mit Blech beschlagene Brett, welches zum Ziehen von Putzkörpern, z. B. Simsen, Säulen, Vouten usw., gebraucht wird, also nach einer gewünschten Profillinie ausgeschnitten ist. Es bildet den Haupttheil des auf der Lehrlatte hingleitenden Schlittens, s. Putz Abb. 15. Endlich ist die Schablone ein stark gefirnifstes, steifes Papier mit darin ausgeschnittenem Muster, um eine Fläche durch Schabloniren, s. d., damit schmücken zu können; dann auch Patrone genannt.

schabloniren, aufschabloniren, patroniren, ist das Verzieren einer Fläche mittels eines Schablonenmusters, s. Schablone. Das Muster ist so zu zeichnen, dafs das Ausschneiden ohne Ausfall von Theilen möglich ist oder dafs diese Theile durch Stege, d. h. durch Halter für die freien Theile, festgehalten werden. Indem man nun die Schablone auf die zu färbende Fläche legt und mit einem Pinsel überstreicht, werden die ausgeschnittenen Theile der Fläche gefärbt und die überdeckten bleiben ohne Bemalung; so entsteht bei Wiederholung der Schablonenzeichnung neben und über einander das Muster. Die nicht mit gefärbten Stege sind nachträglich aus freier Hand zu übermalen. Die Schablonirung ist die billigste Malerei, da sie von Handwerkern ausgeführt werden kann, wenn man ihnen die Schablonenzeichnung giebt; sie ist aber ziemlich roh und verleugnet die handwerkliche Entstehung nicht. Man kann natürlich durch Anwendung mehrerer Schablonen und Farben eine reiche Farbenzusammenstellung erzielen, freilich ist sie nie mit Schatten, sondern als Flächenschmuck zu behandeln.

Der **Schaft** kann als ein prismatischer oder cylindrischer Körper angesehen werden, der in Verbindung mit anderen Bautheilen ein Ganzes ausmacht, z. B. mit dem Fufse und dem Capitelle eine Säule oder einen Pfeiler. Auch sonst spricht man in ähnlichem Sinne von einem Schafte, z. B. von dem Theile zwischen Gefäfs und Fufs eines Taufsteins, einer Kanzel, eines Kelchs usw.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Schale** s. Brett. Einen nach der Stadt- oder Burgseite zu offenen, halbrunden Befestigungsthurm Schale zu benennen, ist üblich geworden, aber nicht richtig. — Die festeren äufseren, steineren Theile einer Mauer, deren Inneres aus Gufs- oder Stampfmauerwerk besteht, können als Schalen oder Wangen angesehen werden.

Die **Schalkante** s. Baumkante.

Das **Schallloch** ist die besondere Benennung der Thurmfenster, die offen oder nur durch Schalter geschlossen sind und den Schall des Geläutes frei lassen sollen.

Der **Schalter** ist der besonders hessische Ausdruck für Fensterladen; ferner werden die Fensterchen zum Verkehre zwischen dem Publikum und den Beamten auf den Postämtern, an den Ausgabestellen der Eisenbahnfahrkarten usw. so benannt.



Abb. 1. *Scharriren. Eine mit Kantenschlag versehene gekrönelte Quaderfläche wird mittels des Breiteisens fein scharrirt.*

Die **Schalung** ist jede Verkleidung mit Schalbrettern, s. ausschalen mit Abb.

Das **Scharnier,** Charnier, s. Beschlag Abb. 52, Charnierband.

scharriren, charriren, ist das Bearbeiten bereits gekrönelter oder geflächter Werksteine mit dem Scharrir- oder Breiteisen in der Weise, dafs zwar im Allgemeinen parallele Schläge entstehen, aber dieselben noch nicht die Regelmäfsigkeit haben, die das Aufschlagen, s. d. mit Abb., erfordert. Gewöhnlich stehen die Schläge senkrecht zu der Lagerfuge des Steines; aber zu allen Zeiten sind auch schräg gestellte und verschieden zu einander auf derselben Werksteinsfläche stehende Schläge gemacht worden, wie beispielsweise die ältesten Theile der St. Michaeliskirche in Hildesheim zeigen. Ehedem war das Abflächen, s. d. mit Abb., welches bereits ein ähnliches Aussehen des Steines hervorbringt, üblich und oft hinreichend. Ausführung ersichtlich in Abb. 1 und 2.



Abb. 2. *Scharriren einer Fläche in der gewöhnlichen Art.*

Der **Scharwerker** ist ein ungelernter Handwerker, der im Besonderen Maurer- oder Zimmerarbeiten macht. Auch der Unternehmer solcher Arbeiten wird, wenn er nicht die Meisterprüfung gemacht hat, oder wenn er ein Geselle ohne weitere Kenntnisse ist, als Scharwerker betrachtet.

schattiren ist das Abtönen heller Holzfourniere theilweise oder ganz dadurch, dafs man diese Hölzer in einen mit Sand gefüllten Blechkasten steckt und denselben über Kohlen entsprechend erhitzt. Schnitzereien taucht man in geschmolzenes Zinn oder Blei. Schattirt heifsen ferner die Feilen, die sowohl bei dem Vorwärts- als auch Rückwärtsstriche angreifen. Bei dem Zeichnen heifst es Schatten geben.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Schaube,** Dachschaube, ist ein Bündel Roggen- oder Weizenstroh mit leeren Aehren zur Deckung von Strohdächern.

Das **Schaubild,** die Perspective, ist im Gegensatze zu der geometrischen die centrale Projectionszeichnung eines Gegenstandes, s. Schaubild unter zeichnen.

Der **Schauer,** Schober, ist ein Schuppen ohne Wände, also ein nur überdachter Platz, wie er für die Steinmetzen als Arbeitsstelle und sonst zur meist vorübergehenden Bergung von Baustoffen dient, die Regen und Sonne nicht vertragen.

Die **Schaufel** ist das Geräth, mit dem lockere Stoffe mittels Handarbeit in handlicher Menge und Entfernung bewegt werden. Es besteht aus dem Stiele und dem muldenförmigen Blatte daran. Beide gewöhnlich aus Holz oder doch aus demselben Stoffe, z. B. bei der Wurfschaufel, mit der Wasser bis 90 cm hoch ausgeschöpft wird. Nicht ganz richtig bezeichnet man wohl auch die Schippe und den Spaten so, s. d. Schaufeln, die gefäfsartig muldenförmige Blätter haben, an Rädern angebracht sind und zur Wasserbewegung dienen sollen, können hier aufser Acht gelassen werden.

Die **Schebe,** Ange, das Kaff, ist der Abfall von der Flachsfaser, wie er beim Brechen des Flachses entsteht, also eine aus etwa 1 cm langen, strohartigen Theilchen bestehende Masse, die als Bindemittel unter den Mörtel zum Kalkputze, mehr noch unter Lehmmörtel gemischt wird.

Die **Scheinecke** s. Beschlag Abb. 4 und 5.

Das **Scheit** bedeutet ein Raummaafs für Holz, wenn man von einem Scheite Holz spricht, aber ein gespaltenes Holzstück, wenn man ein Holzscheit sagt. Jedoch findet sich in zusammengesetzten Wörtern der Begriff des abgerichteten Holzstücks, z. B. in Richtscheit, Wagscheit, s. auch scheitrecht.

Der **Scheitel** ist der höchste Punkt einer Wölblinie, s. wölben.

scheitrecht ist geradlinig und zugleich wagerecht, z. B. scheitrechter Bogen, s. Bogen Abb. 5.

Die **Scheja** (Svensk Förhydningsmassa) ist eine schwedische Fufsbodenmasse neuester Erfindung. Sie soll bis 275° feuerfest sein, nicht reifsen, Witterungswechsel vertragen und Feuchtigkeit nicht eindringen lassen. Sie soll durchaus haltbar auf Holz, z. B. auf alten wie neuen Dielen, auf Eisen, Mauerwerk, Glas und Cement angebracht werden können und schon nach einem Tage für den Verkehr trocken und fest genug sein, doch mufs sie nach zwei Tagen mit Oel abgeschliffen werden. Dieser fugenlose und rifsfreie Belag eignet sich auch zum Treppenbelag und zur Wandbekleidung.

Der **Schellack** ist eine Art Gummilack von verschiedenen asiatischen Bäumen. Er dient zu mancherlei technischen Zwecken, unter denen hier die Bereitung von Firnissen und Kitten, sowie die Holzpolitur, wenn er in Alkohol aufgelöst ist, genannt sein mögen.

Das **Schelleisen** s. Abfallrohr mit Abb.

Der **Schellhammer,** zuweilen auch als Bofshammer benutzt, s. Hammer Abb. 1.

Der **Schenkel** bedeutet Seitenpfosten eines Thürgewändes; am Fensterflügel bedeutet Oberschenkel (oder Oberweitschenkel) das obere, Unter- (oder Wetter-) schenkel das untere wagerechte Holzstück; auch kann man von Seitenschenkeln sprechen; für den Blendrahmen gelten dieselben Benennungen, s. Fenster, besonders Abb. 1.

Die **Schere** ist der für das Eingreifen des Scherzapfens gemachte Ausschnitt am Ende eines Sparrens, also der eine Theil der Firstverbindung eines Sparrenpaares. Sie besteht aus den beiden Seitentheilen, zwischen denen vom Hirnende her der Ausschnitt in der Sparrenstärke tief und in Scherzapfenstärke breit gemacht ist, s. Dach Abb. 6, 12 und 13. — Bretter sind in Form einer Schere aufgestapelt, wenn sie zum Austrocknen dreieckig mit scherenförmig über einander greifenden Enden zusammen liegen.

scheren ist das Verbinden mittels Schere, s. d., auch im weiteren Sinne gebraucht für ähnliche Verbindungen, vgl. abscheren.

Die **Schetter-** oder **Schotterleinwand** ist ein loses Leinwandgewebe, welches an den Rändern der zu tapezierenden Flächen sowie auf Bretterwände, Tapetenthüren als Unterlage für die Tapete aufgenagelt und aufgeklebt wird. Ferner bildet es die Einlage in Papierstuck u. dgl.

Die **Scheuerleiste** s. Fufsleiste.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Schicht** bezeichnet jede mehr oder weniger gleich starke Lage eines gleichen Stoffs, z. B. mauert man in Schichten, d. h. in Steinlagen von gleicher Höhe. Nach der Anordnung der Steine solcher Mauerschichten unterscheidet man alsdann Flachschicht, bei der die (Back-) Steine auf die Breitseite, Rollschicht, s. d., bei der sie hochkant, also auf die lange Schmalseite gelegt sind, Stromschicht, bei der sie schräg zur Flucht liegen, s. mauern Abb. 32, usw.; ferner Läufer- und Binder- oder Streckerschicht, s. mauern. Eine Ort- oder Bordschicht heifst die Reihe der Dachsteine am Giebel entlang, s. Ort. Auch jede Lage von Sand, Erde, Farbe, in Mauerwangen eingeschlossener Luft usw. bezeichnet man als Schicht. So heifst endlich die Arbeitszeit oder Leistung von etwa einem halben Tage, gleich 8 Stunden, daher Schicht machen so viel wie ausruhen.

Der **Schieber**, Rohrschieber, ist die durch Vorschieben einer Metallplatte verschliefsbare Rohrreinigungsthür eines Schornsteins, s. d.

Der **Schiefer** ist im Allgemeinen jede in Tafeln brechende Steinsorte, z. B. Kalkschiefer, Mergelschiefer usw., im Besonderen jedoch der zur Dachdeckung dienende Thonschiefer, der dann nach seinem Aussehen als Frucht-, Fleck-, Knotenschiefer und ähnlich bezeichnet wird. Der Thonschiefer, aus verwittertem Feldspathe durch Ablagerung im Wasser entstanden, ist ein unkristallinisches, dichtes, nicht hartes Gemenge, hauptsächlich aus kieselsaurer Thonerde mit Glimmerplättchen und feinen Quarztheilen. Die blaugraue Farbe geht ins Schwarze oder auch ins Grüne und Gelblichröthliche über. Spec. Gewicht 2,67 bis 3,5. Druckfestigkeit 600 bis 950 kg/qcm. Arten: der gemeine Thonschiefer zu Bruchsteinen, aber nicht zu Quadern brauchbar. Der Grauwackenschiefer zu Bruchsteinen und zu Fufsbodenplatten; der Dachschiefer, ohne Sandtheile, läfst sich zu dünnen gröfseren Tafeln spalten und ist grau, bläulich, röthlich und schwärzlich, seidig glänzende Spaltflächen; der Tafelschiefer zu Schultafeln, Tischplatten, Fufsbodenplatten usw.; der Griffelschiefer zu Schreibstiften für die Schiefertafeln; der Wetzschiefer, hart, als dünne Lagen in anderen Thonschieferarten vorkommend; der Zeichenschiefer, der Alaunschiefer, der Schalsteinschiefer, der Kohlenschiefer oder Schieferthon, auch Brandschiefer genannt, kommen hier kaum in Betracht.

Der Schiefer zur Dachdeckung soll beim Anschlagen mit einem Hammer hell klingen, da dumpfer Klang auf Haarrisse schliefsen läfst; seine Farbe sei gleichmäfsig und beständig; ebenso sei die Dicke gleich: bei englischem, nur zur Doppeldeckung verwendbarem, bis 4 mm, bei deutschem zwischen 5 bis 6 mm. Das Korn sei fein, die Oberfläche glänzend und eben, doch ist eine rauhe an sich nicht schädlich; die Structur sei für englische Doppeldeckung nicht querbrüchig, für deutsche Deckung nicht langbrüchig; für die Haltbarkeit sind glatte Oberfläche und feines Korn ohne Bedeutung. Schwefelkies, Graphit, Quarz sowie jede andere Beimischung vermindern die Güte; der Bruch sei nicht blätterig, sondern schieferig und zeige weder Striche noch Risse und Adern; die Kanten müssen sich scharf bearbeiten lassen, um enge Fugen zu geben; die Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, sei so, dafs nach 24 Stunden eine senkrecht im Wasser stehende Platte nicht mehr als einige Millimeter über dem Wasser getränkt ist.

Zu flachen Dächern ist nur der beste Schiefer, also besonders der englische, verwendbar; je weicher der Schiefer ist, um so steiler sollte das Dach sein, das mit ihm gedeckt wird. Zu den weichen Sorten gehören die französischen, belgischen, luxemburgischen, die der mittleren Mosel, des Hunsrücks und Harzes. Den englischen Schiefer bester Sorte liefern nur die old veins (alten Flötze), nämlich die Penrhyn- und Dinorwic-Brüche in N.-Wales rothen und die Portmadoc-Brüche in N.-Wales aus den Palmerston- und Onkeley-Gruben blauen. Jener ist der haltbarste aller Arten, doch bricht er seiner Härte wegen leichter als der blaue, der sich deshalb besser verkauft. Gleichmäfsigkeit, Wetterbeständigkeit und der Umstand, dafs die Gruben, die die gröfsten sind, stets jede Menge liefern können, geben dem englischen Schiefer sein Uebergewicht. Der französische Schiefer steht dem englischen nahe, doch ist er weicher und weniger wetterfest. Es liefert Fumay (St. Anne) in den Ardennen rothen und zwar den besten, Rimogne in den Ardennen grünen und blauen, Deville an der Maas grünen, Angers an der Loire blauen, dem rothen von St. Anne gleich. Der belgische Schiefer erreicht den französischen nicht an Beständigkeit, Gruben in Herbenmont Station Bertrix,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Warmifontaine Station Neufchateau. Die luxemburger Schieferarten haben zu viel Schwefelkies und andere schädliche Bestandtheile, stehen daher den deutschen Sorten meist nach, kommen aber als Obermoselschiefer oft nach Deutschland herein. Der rheinische Schiefer ist sehr hart und beständig, besonders der von Caub a. Rh., der als die beste deutsche Sorte gilt. Der thüringische Schiefer, besonders der aus den Brüchen in Lehesten, die die gröfsten deutschen sind, ist wetterbeständig; der hellblaue wird bevorzugt. Der Moselschiefer ist je nach der Grube mehr oder minder gut; Farbe meist dunkelblau und haltbar. Der hunsrücker Schiefer kommt aus verschiedenwerthigen Gruben und ist meist schön hellblau. Der westfälische Schiefer ist verschieden an Werth, weil kalkhaltig und daher verwitternd; doch ist z. B. der Hörre-Raumländer, der in grofsen Rechtecken bricht und daher den ausländischen Schiefern den Rang streitig macht, sehr wohl dauerhaft. Der Lahnschiefer ist kalkhaltig, jedoch hält sich der lichtgraue Langhecker gut. Der Harzschiefer, viel in Goslar gewonnen, ist wenig haltbar wegen seines Kohlengehaltes, doch auch hier sind bessere Gruben vorhanden. Nach alle dem ist es nicht richtig, einen Schiefer nur nach seiner Herkunft zu beurtheilen, also z. B. einen rheinischen Schiefer für besser als jeden anderen deutschen zu halten. Es kommt auf die Grube oft mehr an als auf die Gegend. — Ueber Asbestschiefer s. Asbest.

Der **Schieferamboſs** s. Schieferhammer mit Abbildung.

Der **Schieferhammer,** Dachdeckerhammer, ist das zum Behauen und Durchlochen der Schiefertafeln verwendete Werkzeug, zu dem die Dachbrücke oder der Schieferamboſs gehört, Abb.



Schieferhammer mit Dachbrücke oder Schieferamboſs, wie sie seit Alters zur Bearbeitung des Schiefers für die Dachdeckung in Gebrauch sind.

Die **Schiene** ist im Allgemeinen ein längeres, mehr breites als dickes Verbandstück aus Holz oder Eisen, das zum Zusammenhalten namentlich von Bauhölzern, sowie von Steinen und Eisentheilen dient, s. Balken Abb. 27, Helm Abb. 15 Schnitt G-H, Dachreiter Abb. 4.

Das **Schiff** ist die wohl aus der christlichen Symbolik hergenommene Bezeichnung des für die Laien bestimmten Theils der Kirche. In der einfachsten Form ist es ein Rechteck zwischen dem Chore und den Thürmen, sofern diese überhaupt vorhanden sind. Seit dem 4. Jahrhunderte lagerte sich diesem Langschiffe zunächst lediglich als Vorraum für die Apside ein Querschiff vor, das, senkrecht zu der Achse des Langschiffs stehend, anfänglich oft noch nicht über dessen Wände hervortrat, jedoch mit der Zeit seine Arme so verlängerte, dafs es mit dem Hauptschiffe zusammen im Grundrisse die bedeutsame Form des Kreuzes bildete, auch wie das Langschiff schon früh der Länge nach durch Säulen- oder Pfeilerreihen getheilt wurde. So entstanden Haupt- oder Mittelschiffe und Neben- oder Seitenschiffe, die auch Abseiten heifsen. Die Form des Schiffs ist zwar sehr verschieden im Laufe der Zeit gewesen, hat sich bei grofsen Kirchen meist aber als Basilika, s. altchristlich, gezeigt.

schiften, anschiften, ist die Ausführung der Verbindung von Hölzern, die wie die Schifter oder Schiftsparren an die Grat- und Kehlsparren stofsen, also sich unter einem beliebigen Winkel treffen. Es kommt dabei hauptsächlich die Ermittelung der Anschnittflächen des Schiftsparrens gegen Grat- und Kehlsparren in Betracht. Die einfachen Schifter sind nur einerseits anzuschiften;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sie können Grat- oder Walmschifter und Kehlschifter sein; die Doppelschifter zwischen Grat- und Kehlsparren sind an beiden Enden anzuschiften. Die Schiftung kann für Grat- und Kehlsparren als Blei- oder Lothschiftung ausgeführt werden, Abb. 1 sowie Abb. unter Gratsparren, wobei die Oberfläche des Gratsparrens den Dachflächen gemäfs abgekantet, die Oberfläche des Kehlsparrens den Dachflächen gemäfs eingekantet werden mufs, da die Sparrenebenen sich auf dem Gratsparren bezw. auf dem Kehlsparren schneiden. Die Schifter schneiden hierbei an die Grat- bezw. Kehlsparren mittels Klebe- oder Backenschmiege und werden nur genagelt, was für die Verbindung mit dem Kehlsparren als nicht ausreichend bezeichnet werden mufs. Daher für die Verbindung der Schifter mit dem Kehlsparren besser eine Aufschiftung durch Aufklauen der Schifter mittels der Klauen- oder Gabelschmiege, Abb. 2. Dabei wird der Kehlsparren oben nicht eingekehlt, setzt sich aber so weit zurück, dafs die Mittellinie seiner oberen Fläche die Schnittlinie der Sparrenflächen bildet. Die Austragung der Schmiegen ist eine Durchdringung zweier Prismen. Die Länge der Grat- und Kehlsparren findet man durch Bestimmung der wahren Länge von Linien, den Grat- und Kehlkanten, aus ihren Projectionen.



Abb. 1. *Schiften. Blei- oder Lothschiftung durch Klebe- oder Backenschmiege; dabei Abgratung des Gratsparrens und Einkehlung des Kehlsparrens; doch für Kehlschifter nicht gut geeignet; gute Nagelung nöthig.*



Abb. 2. *Schiften. Aufschiftung durch Klauen- oder Gabelschmiege für Kehlschifter; einfacher und besser als die Backenschmiege. Nagelung ebenfalls nöthig, aber keine Einkehlung des Kehlsparrens.*

Der und das **Schild;** der Schild, Mehrzahl die Schilde, ist die Vertheidigungswaffe, die den zumeist verwendeten Träger der Wappenbilder abgiebt und deshalb in der Heraldik Bedeutung hat. Form und Zierath des Schildes müssen denen des Stils entsprechen, in dem das Gebäude errichtet ist, an welchem ein Wappenschild angebracht werden soll. Die Anbringung eines Schildes ist nie eine nichtssagende Laune, sondern bedeutungsvoll und sinnreich; daher sparsamste Schildverwendung rathsam. — Das Schild, Mehrzahl die Schilder, ist jedes unheraldische Zeichen mit Bild oder Schrift, um etwas anzuzeigen, z. B. das Wirthshausschild, die Tafel mit dem Verbote „dieser Ort darf nicht betreten werden", das Schlüsselschild, das im späten Mittelalter oft heraldische Form angenommen hat.

Das **Schilfbrett** oder die Schilfdiele ist eine Tafel von Gips mit Mauerrohreinlage als Verstärkung, s. Gips.

Die **Schindel** ist ein zur Schindeldeckung sowie zur äufseren Wandbekleidung hergestelltes Brett, s. Dachdeckung. Es ist zunächst ein hölzernes darunter zu verstehen, doch hat man auch Lehmschindel mit Stroheinlage zur Dachdeckung gefertigt. Die Verwendung hölzerner Schindeln, wie sie in romanischer Zeit allgemein gewesen zu sein scheint und an älteren Bauwerken in holzreichen Gegenden noch vielfach gefunden wird, ist natürlich äufserst feuergefährlich und daher baupolizeilicherseits fast aller Orten thunlichst beschränkt. Es zeigen noch viele alte Schindelhäuser eine künstlerisch bemerkenswerthe Profilirung der unteren Schindelenden.



Schippe oder Handschaufel zum Ausheben des Erdbodens der Baugrube, auch sonst auf der Baustelle viel benutzt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Schippe,** Schüppe, ist eine Schaufel, s. d., deren schwach muldenförmiges Blatt von Eisen ist und in einem stumpfen Winkel zum Stiele steht, s. Abb. Es ist das gewöhnliche Geräth, um die Erde der Baugrube usw. wenn nicht zu lockern, so doch zu bewegen und aufzuladen, s. Abb.

Das **Schippenband** s. Beschlag Abb. 40 und 41.

Die **Schlacke** ist der spröde, glasige Stoff, der sich im Hochofen bildet, zumeist aus erdigen und steinigen Theilen besteht und fein zerkleinert, z. B. durch Abschrecken der heifsen Masse in kaltem Wasser zu Schlackensand, unter anderen zu hydraulischem Mörtel sich eignet. Steinkohlenschlacke, s. Abb., wird viel zu Hinterfüllungen verwendet, doch ist der Schwefelgehalt derselben gesundheitsgefährlich. Das gilt ebenso vom Schlackenbeton, s. Beton.



Schlacke. Steinkohlenschlacke wie sie zum (Schlacken-) Beton sowie zu Hinterfüllungen gebraucht wird.

Der **Schlackenstein** ist die Benennung für 1. den englischen Schlackenstein (Ironbricks), der ein aus langsam gekühlter, in Eisenformen gegossener Hochofenschlacke bestehender, harter, schwerer, wenig spröder, dunkeler Pflasterstein für Bürgersteige, Höfe, Ställe usw. ist; 2. den Kalk-Schlackenstein, der aus heifs in kaltes Wasser gelassener und dadurch grobkörnig gewordener (granulirter) Hochofenschlacke dadurch geformt wird, dafs man diese Schlacke mit gelöschtem Kalke (4 : 1) mengt und in Ziegelform 25 : 12 : 8 cm preſst. An der Luft bildet sich kiesel- und kohlensaurer Kalk, wodurch die Steine alsbald so hart werden, dafs sie mit innerem Verputze zu warmen und haltbaren Fachwänden wohl geeignet sind. — Auch aus Steinkohlenasche und vulkanischer Asche, Bimssand usw. sind Schlackensteine geformt, die zwar leicht, jedoch nicht tragförmig genug sind und daher keine genügend weite Verbreitung gefunden haben.

Der **Schlackenwall** so viel wie Schlackenmauerwerk, s. mauern.

Der **Schlag,** s. Kantenschlag; so viel wie Schnurschlag mittels Schlagschnur oder Schlagleine s. abschnüren mit Abb.; Lehmschlag, Thonschlag u. dgl. bedeuten eine Lage Lehm, Thon usw., s. auch schlagen.

Die **Schlage** ist der schwere eiserne Hammer, mit dem die Keile zur Sprengung eines Steins angetrieben werden, s. Hammer Abb. 2 und spalten mit Abb. Der zu gleichem Zwecke zum Spalten des Holzes benutzte grofse Holzhammer mit eisernen Reifen heifst ebenfalls im Besonderen so. Endlich führt der Zuschlaghammer des Schmiedes diese Benennung.

Das **Schlageisen** kann jedes meifselartige Werkzeug von Eisen sein, z. B. das Breiteisen, s. scharriren. Man versteht aber im Besonderen jenes Eisen darunter, mit welchem der Steinmetz den Kantenschlag macht und die Unebenheiten der Quaderflächen abarbeitet, Abb. s. Kantenschlag. — Die Kalkkrücke, s. Kalk Abb. 2, führt auch diese Bezeichnung.

Der **Schlägel** s. Fäustel; auch langgestielte Schlägel giebt es, z. B. den hölzernen, dessen tonnenförmiger Klotz an den Enden durch Eisenringe gesichert ist; er wird zum Eintreiben von Keilen in Holzklötze, die gespalten werden sollen, von Pfählen in die Erde usw. gebraucht. Einen eisernen Schlägel mit langem, dünnem Stiele gebrauchen die Steinklopfer.

schlagen wird gesagt in Bezug auf das Zeichnen eines Bogens mittels Zirkelschlags. Es ist die Bezeichnung von da auf die Ausführung eines Wölbbogens übergegangen. Man nennt auch das

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fällen der Bäume schlagen. Endlich nennt man die Zubereitung des Lehms durch Umschaufeln, Umschlagen, so; daher das Wort Lehmschlag.

Die **Schlagleiste** ist die gewöhnlich bis 6 cm breite Leiste zweiflügeliger Thüren und Fenster, durch die die senkrechte Fuge zwischen diesen beiden Flügeln mittels Falzes verdeckt wird, selbst wenn den Schenkeln bereits ein Falz angearbeitet ist. Ob es rathsam ist, diese Leiste aufzuschrauben oder gleich an einen der Schenkel anzuarbeiten, hängt gewöhnlich von dem Umstande ab, ob die Leiste durch Stöfse u. dgl. leicht beschädigt werden kann und daher öfter zu erneuern ist. Ist sie Letzteres, so würde der ganze Schenkel erneuert werden müssen, wenn sie mit ihm aus einem Holze bestände. Es würde also rathsam sein, die Schlagleiste hier aufzuschrauben. Weniger bei Fenstern als bei Thüren spielt die Schlagleiste für die formale Durchbildung eine Rolle, ja wird zu einer selbstständigen Säule u. dgl. ausgebildet, wodurch sie freilich ihres eigentlichen Sinnes verlustig geht. Abb. s. Fenster und Thür.

schlämmen ist die Herstellung eines Grundanstrichs in Kalkmilch auf Wandflächen; dazu 1,3 l Kalk für 1 qm Fläche.

Die **Schlauder** s. Anker.

Die **Schleifdiele** ist ein süddeutscher Name für eine 8 cm starke Bohle.

schleifen nennt man die Bearbeitung von Flächen, um sie durch Reiben bis zum Poliren glatt zu machen. Dabei werden je nach dem Stoffe mancherlei Mittel angewendet, wie Sand- und Glaspapier, Bimsstein, Zinnasche, Kreide usw. Steine schleift man in der Regel mit demselben Steinstoffe und Wasser, was auch wie bei den Sollinger Platten mittels maschinell, z. B. durch Wasserkraft, betriebener Werke geschehen kann. Lacküberzug sowie gewöhnlicher Oelanstrich auf Holz und Metall werden vielfach abgeschliffen. Glas pflegt man durch Schleifen zu mattiren, was jetzt durch Sandgebläse leichter zu erreichen ist; man versteht aber in erster Linie die Herstellung von stärker vertieften Zierathen darunter, die mittels Schleifsteins ausgeführt und nicht mattirt werden, sondern im Gegentheile besonderen Glanz erhalten. — Schleifen heifst ferner, ein Schornsteinrohr auf eine Strecke schräg oder selbst wagerecht führen, s. ziehen, wobei natürlich der Zug Einbufse erleidet. — Endlich ist es der Ausdruck für das völlige Abtragen der Wälle einer Stadt, sodafs eine Festung schleifen gleichbedeutend mit der Beseitigung ihrer Befestigungswerke bis auf den Erdboden ist. — Das Schleifen von stumpf gewordenen Werkzeugen durch Reibung am Schleifsteine sei gleichfalls erwähnt. — Als einschleifen bezeichnet der Zimmermann die Anbringung von Fachwerkhölzern in bereits stehende Wände, wenn er dazu das Zapfenloch einerseits so erweitert, dafs der Zapfen eingefügt werden kann.

Die **Schlempe** ist dünner Brei, z. B. aus Kalkmörtel als Anstrich auf die Flächen der Bruchsteinwände der Kellerräume, wie er unter anderem in Cassel statt eines Rappputzes üblich ist.

Der **Schlet** ist eine bis 12 cm starke Stange, die inmitten aufgetrennt wird, um zum Belatten der Stroh- und Rohrdächer, zu Zäunen und zu Schletdecken, s. Decke Abb. 63, zu dienen.

Die **Schleuse,** so weit sie im Hochbaue Beachtung verdient, ist die wohl nicht durchgängig gebrauchte Bezeichnung für den allgemeinen Abzugscanal, an den die Ableitungen für den Unrath jedes Hauses, die ebenfalls Schleusen benannt werden können, angeschlossen sind. Baupolizeilicherseits ist die Anlage wohl aller Orte festgestellt der Art, dafs vor allem Leben und Gesundheit geschützt sind und dafs eine Verstopfung des Canals möglichst ausgeschlossen ist. Es sind die Installateure, die sich im Besondern mit der Anlage und Ausführung befassen.

Der **Schlick** ist die in Flüssen oder am Meere abgesetzte sandige Erde, die das Wasser mit sich geführt hat. Wie der Moddergrund ist auch der Schlickgrund ein sehr schlechter Baugrund.

Die **Schliere** ist ein auffälliger Streifen im Glase, wie er nicht vorkommen soll, da er die Durchsichtigkeit natürlich mehr oder minder beeinträchtigt.

Das **Schliefsblech,** der Schliefshaken, der Schliefskloben s. Schlofs.

Der **Schliefsbolzen,** Splint- oder Keilbolzen ist ein Bolzen, der von einem Vorstecker in Form einer Schliefse, eines Splints oder eines Keils einerseits gehalten wird.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Schliefse,** der Splint, der Vorstecker, ist das Blechstückchen, welches, durch die Oese eines Schliefsbolzens gesteckt, verhindert, dafs sich derselbe lösen kann. Der Blechstreifen kann umgebogen werden oder auch von zangenartiger Form sein und dann nach Durchsteckung an beiden Spitzen umgebogen werden. Bei Zugankern besteht der Splint aus einem Stabeisen von oft über Meterlänge, s. Anker mit Abb. 1 bis 5.

Der **Schliefskopf** s. Niet.

Die **Schlippe** s. Brandgasse.

Der **Schlitten** ist die Schablone, s. d., mit Vorrichtung, die, an der Lehrlatte hingleitend, zum Ziehen von Putzsimsen gebraucht wird, s. Putz Abb. 15.

Das **Schlofs** ist der Beschlagtheil, durch den besonders Thürflügel einerseits oder auch beiderseits verschliefsbar sein sollen, d. h. die Thüröffnung so unverrückbar zuhalten sollen, dafs nur mittels Schlüssels oder eines Ersatzes dafür der Thürflügel beweglich gemacht werden kann. Dafs es bereits im Alterthum Schlösser gab, wenn auch nicht ganz in unserem Sinne, dafs in romanischer Zeit die Thüren, z. B. der Kirchen, gewöhnlich durch einen innen vor dem Thürflügel liegenden Querbalken geschlossen wurden, dafs es seit der Gothik aber eiserne Schlösser giebt, die hauptsächlich einen durch einen Schlüssel zu bewegenden, den Verschlufs bildenden Riegel haben und dafs dieser Riegelmechanismus sich seitdem zu den meisten Arten unserer heutigen Schlösser ausgebildet hat, sei ohne weiteres Eingehen erwähnt.

Die einfachste Art, einen Thürflügel fest zu halten, geschieht durch einen Kettelhaken, Abb. 1. Kaum weniger einfach ist eine Krampe mit Ueberwurf, Abb. 2; dabei kann statt des vorgesteckten Splints ein Vorhängeschlofs völlige Sicherung bieten. Dann ist der Riegel in seinen verschiedenen Arten zu nennen, besonders der wagerechte Schubriegel und der senkrechte Kantenriegel. Ferner ist noch die gewöhnliche Falle, Abb. 3, zu erwähnen. Unsere heutigen Thürschlösser haben in der Regel eine durch den Drücker zu bewegende Falle und einen durch den Schlüssel zu bewegenden Schliefsriegel; dazu wohl auch noch einen nur einseitig, nämlich vom Zimmer aus, beweglichen Nachtriegel.

Das deutsche Schlofs, welches einen hohlen Schlüsselschaft hat, dem ein Dorn im Schlosse entspricht und dessen Schlufsriegel erst bei den verbesserten Schlössern eine Sperrung, um das selbstthätige Vorschiefsen dieses Riegels zu verhindern, erhalten hat, hat dem französischen Schlosse — s. auch französisches oder schaffhauser Schlofs unter Blatt Abb. 8 — weichen müssen. Man unterscheidet Kastenschlösser, die auf dem Thürrahmen sichtbar aufsitzend angeschlagen werden, eingelassene Schlösser, deren Schliefskasten so in das Thürholz eingesenkt wird, dafs er bündig mit dem Holze liegt, und eingesteckte Schlösser, auch wohl Blindschlösser genannt, deren Dicke gering genug ist, um das Schlofs von der Schmalseite des Thürrahmens her so einstecken zu können, dafs es bis auf die Seite des Stulps, durch welches Riegel und Drückerfalle hindurch gehen, von dem Rahmenholze umgeben und in ihm verborgen ist.

Je nachdem der Riegel eines Schlosses Angriffe, d. h. Einschnitte oder Vorsprünge hat, in die der Schlüsselbart greift, sodafs eine einmalige oder mehrmalige Umdrehung des Schlüssels nöthig ist, spricht man von eintourigen oder zweitourigen Schlössern. Den Schlüssel und seine Theile zeigen Abb. 4 und 5. Ein Hauptschlüssel ist der zu einer Gruppe von Schlössern mit verschiedenen Schlüsseln passende Schlüssel, z. B. zu den Schlössern eines Geschosses. Die Thürschlösser haben für das gewöhnliche Oeffnen und Schliefsen der Thür einen Drücker oder Griff, der in einem Cylinder mit viereckigem Loche, der Nufs, steckt, um damit die Falle zu heben oder zurückzuziehen, die aber bei dem Loslassen des Drückers oder Griffs wieder mittels Feder in die ursprüngliche Stellung zurücktritt. Die Drückerfalle, hebende Falle, Klinke greift hinter den Haken eines Schliefsklobens; die schiefsende Falle greift in ein Loch des an das Thürgewände angeschraubten Schliefsblechs, in einen Schliefshaken oder eine Riegelklampe ein. Die Schlösser erhalten solche Eingerichte, dafs nur eine Schlüsselform zu jedem pafst; diese wiederum kann durch seitliche, Abb. 4c, und ganz durchgehende Einschnitte, Brüche, Einstriche

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

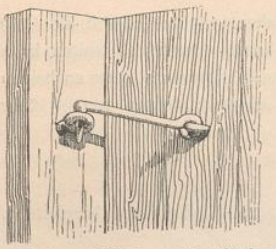


Abb. 1. *Schloſs. Kettelhaken nur für die einfache Zuhaltung untergeordneter Thüren.*

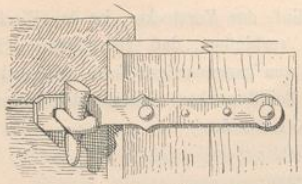


Abb. 2. *Schloſs. Krampe mit Ueberwurf, zugehalten mittels eines Splintes oder eines Vorhängeschlosses.*

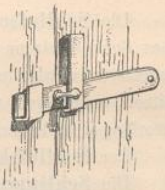


Abb. 3. *Schloſs. Die gewöhnliche Falle ist ein an einem Handgriffe (auch wohl an einem durch ein Thürloch gesteckten Riemen) um einen Stift einerseits drehbarer Riegel, dessen anderes Ende hinter einen Schlieſshaken fällt.*

Abb. 4. *Schloſs. Gewöhnlicher Schlüssel: a Bart, meist quadratisch, zweimal so lang wie der Durchmesser des Rohrs b und am Ende von Rohrdicke; e Handgriff oder Raute, in vielerlei Ausbildung möglich; die Gliederung der Rohrstelle, bis zu welcher der Schlüssel in das Schloſs geht, d, heiſst das Gesenke.*

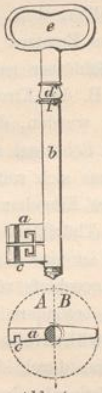


Abb. 4. *Schloſs.*

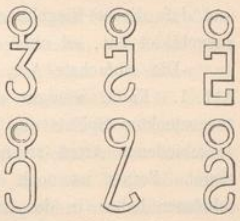
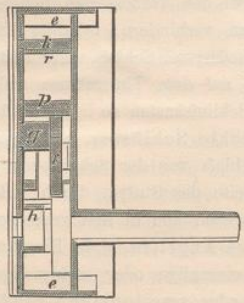
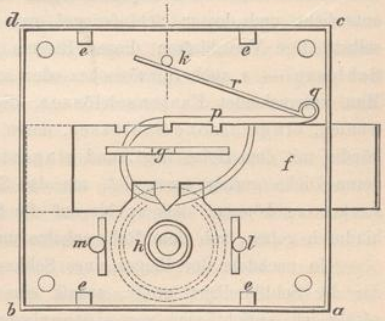


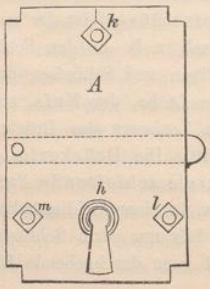
Abb. 5. *Schloſs. Formen geschweifter Schlüsselbärte.*

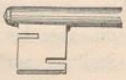
Abb. 6. *Gewöhnliches Kastenschloſs.*

Auf dem Schloſsbleche abdc sind die einzelnen Theile befestigt; den Umlauf, d. h. die Seiteneinfassung, bildet ein Blechstreifen, der durch die Umschweifstifte e mit dem Schloſsbleche verbunden ist. Seite ac, aus welcher der Riegel hervortritt, heiſst im Besonderen der Stulp oder Vorderstudel. g ist ein Stift zur Riegelführung in einem Schlitze. A Vorderseite, B Innenseite des Deckblechs mit Schleppfeder i, die auf den Riegel f drückt, klm Befestigungsschrauben für das Deckblech. Der Schlüsselbart hat zwei Reifbesatzungen; davon ist h auf dem Schloſsbleche, n auf dem Deckbleche angenietet. p Zuhaltung, die den Riegel mittels Haken nach Umdrehung des Schlüssels unverrückbar hält, solange die um den Stift q bewegliche Feder r wirkt; bei dem Schlieſsen hebt der Schlüsselbart die Zuhaltung durch Druck unter den an ihr sitzenden Bügel aus; l und m Schenkelfüſse zum Anschrauben des Deckblechs.









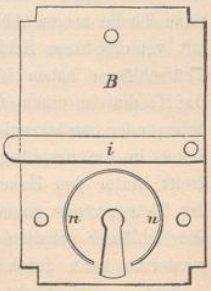


Abb. 6. *Schloſs.*

sehr mannigfaltig gestaltet sein; erstere führen zu geschweiften Bärten, Abb. 5, denen das Schlüsselloch entsprechen mufs, letztere zu Eingerichten, Gewirren, Besatzungen in Form von kreisförmigen Blechen als Führung für die entsprechenden Barteinschnitte. Abb. 6 bis 8 geben Beispiele verschiedener Arten von gewöhnlichen Schlössern. Solche in anderer Ausführung und so, wie die Fabriken sie liefern, Abb. 9 bis 12.

Den Sammelnamen Combinationsschlösser, auch wohl Vexirschlösser, führen Schlösser, die von besonderer Erfindung sind und erhöhte Sicherheit bieten. Ihre Zahl ist freilich sehr grofs und wächst fortgesetzt, aber einige dieser Schlösser haben doch weiteste Verbreitung gefunden. Dahin gehört das besonders für Haupteingangsthüren verwendete Chubbschlofs, dessen Eigenthümlichkeit in den Zuhaltungen besteht, die als vier bis acht dünne Messing- oder Stahlbleche neben

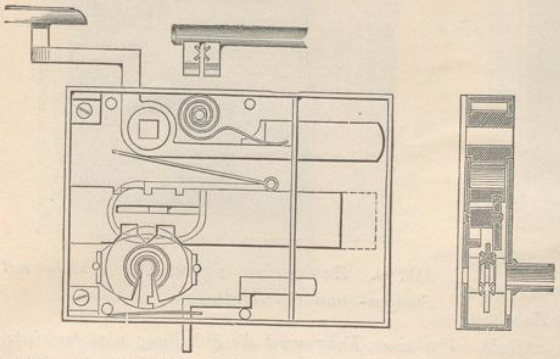


Abb. 7. *Gewöhnliches überbautes Thürschlofs mit Falle und Nachtriegel. Dabei sind Klinke und Riegel mit von dem Schlofsgehäuse überdeckt, wenn sie in die Krampe oder den Schliefshaken eingreifen.*

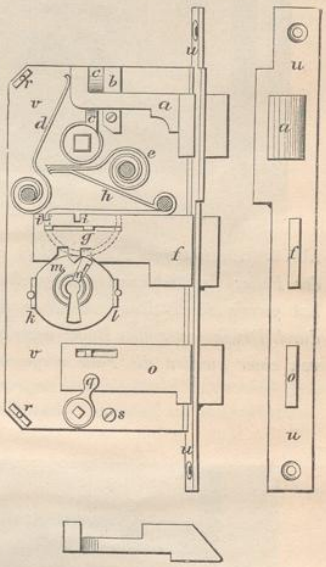


Abb. 8. *Schlofs.*

Abb. 8. *Eingestecktes Schlofs. Schliefsende Falle a wird durch den Ansatz c am Drücker nach links verschoben, wobei b und die Oeffnung im Schliefsbleche u als Riegelführung dienen; durch Feder d und Gegenfeder e selbstthätiger Schlufs der Falle mit abgeschrägtem Kopfe. f zweitouriger Schliefsriegel, geführt durch die Schliefsblechöffnung und den Dorn g. Die Zuhaltung mit zwei Einschnitten i und der Feder h wird durch den Schlüsselbart mit Mittelbruchbesatzung m ausgehoben, o Nachtriegel, nur einseitig durch den Nufsansatz q beweglich. Die Deckbleche v sind durch die Schenkelstifte r und durch die Schrauben s festgehalten. Das Schliefsblech u ist in das Thürfutter einzulassen und durch Schrauben zu befestigen.*

einander liegen und die Riegelbewegung nur ermöglichen, wenn sie auf eine gewisse Höhe gehoben sind, Abb. 13 bis 16. Es giebt eine ganze Gruppe auf dieses Schlofs zurückgehender Arten, wie das Standart-Schlofs, das Spenglersche Zirkelschlofs und das Yale-Schlofs. Eigenartig ist aber das Brahmaschlofs; bei ihm ist durch den Schlüssel ein Cylinder drehbar, mit dem ein Schlüsselbart oder an dessen Stelle ein excentrischer Zapfen verbunden ist, der den Riegel bewegt. Der eigentliche Schlüssel hat hierbei nur die Combinationstheile (Zuhaltungen) aus- bezw. einzuschalten, nicht aber auf den Riegel selber zu wirken. Es dient fast nur zum Verschliefsen der Geldschränke u. dgl. — Für bestimmte Zwecke sind besondere Schlösser im Gebrauche, z. B. für Schiebethüren das Springhakenschlofs, für Pendelthüren und nur durch Anstofsen des Flügels, also ohne Drücker, zu öffnende Thüren das Schnappschlofs mit schnabelförmiger, schiefsender Falle, für untergeordnete Thüren, z. B. an Ställen, Kellern usw., das Vorhängeschlofs mit Rad- oder Jagdriegel,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

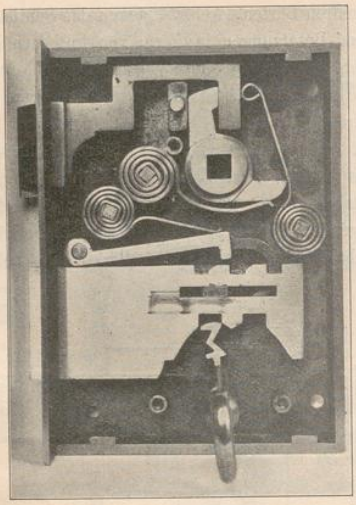


Abb. 9. *Zweitouriges Kastenschlofs mit schiefsender Falle; der Schlüssel mit geschweiftem Barte hat gerade die Stellung, dafs er die Zuhaltung durch Druck unter den Bügel derselben aufhebt.*

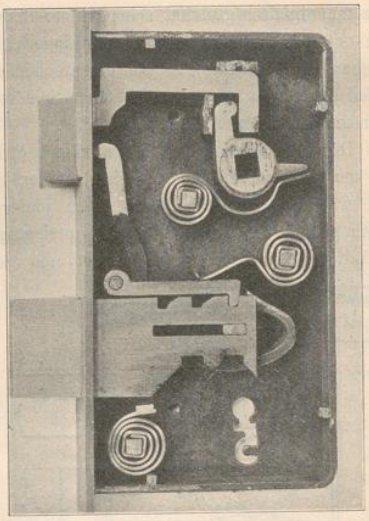


Abb. 10. *Zweitouriges eingestecktes Schlofs mit Stangen- und Contrefeder.*

Von einer Feder wird die Zuhaltung niedergedrückt, von einer zweiten die Falle vorgeschoben, von einer dritten (Contrefeder) der Drücker hoch gehoben.

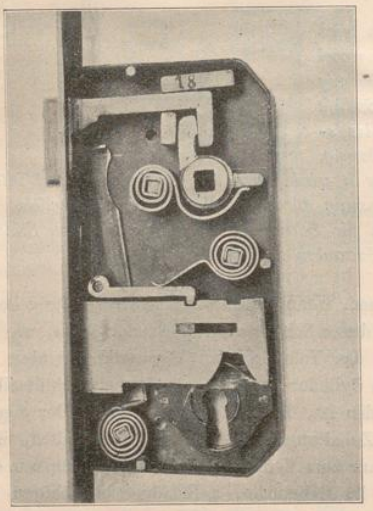


Abb. 11. *Eintouriges Einsteckschlofs mit Besatzung sowie mit Stangen- und Contrefeder.*

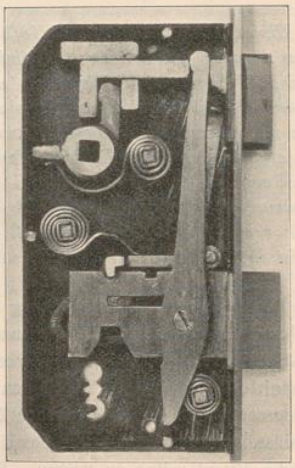


Abb. 12. *Eintouriges Einsteckschlofs mit Wechsel und geschweiftem Schlüsselbarte; Griff nur innenseits, sodafs die Thür von aufsen nur mittels Schlüssels zu öffnen ist.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

diesem ähnlich das Ring- oder Buchstabenschlofs mit Ringenausschnitten, in die der Riegel nur bei Einstellung auf ein Wort pafst, das sich aus der Buchstabenbezeichnung der Ringe zusammenstellen läfst, usw.

Mit Schlofs bezeichnet man ferner die Reihe von Schlufssteinen eines Tonnengewölbes, sowie das nachmittelalterliche Wohnhaus eines Fürsten oder Adeligen, sofern es von entsprechend grofsartiger und monumentaler Anlage und Ausführung ist. Dafs diese Schlofsgebäude aus den Burgen des Mittelalters hervorgegangen sind, ja oft durch

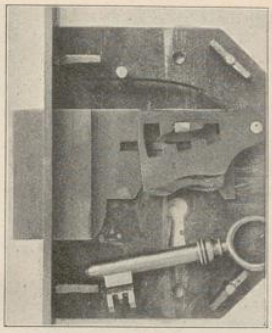


Abb. 13. *Chubbschlofs. Zweitouriges Einsteckriegelschlofs mit vier Zuhaltungen. Der Schlüssel ist quer in das Schlofs hineingelegt.*

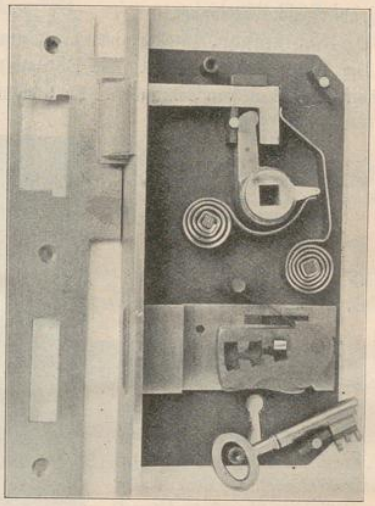


Abb. 14. *Zweitouriges eingestecktes Chubbschlofs mit vier Messingzuhaltungen; Schlüssel unten querliegend.*

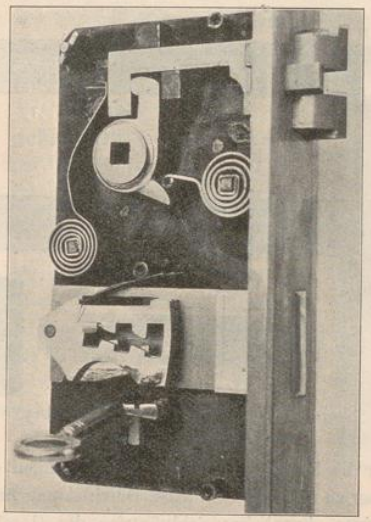


Abb. 15. *Eingestecktes (Chubb-) Hausthürschlofs mit Patentkurbelfalle und mit Messingrahmenstulp.*

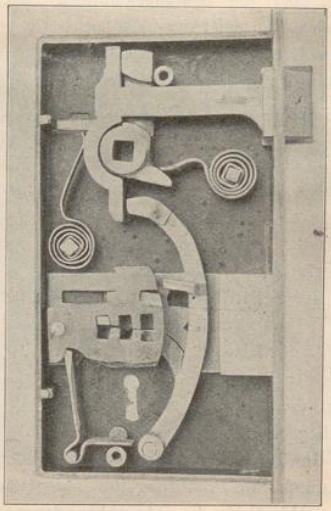


Abb. 16. *Eingestecktes Chubbschlofs mit vier Zuhaltungen und mit sicherer Tagesfalle.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Umbau solcher entstanden sind, als diese nach Erfindung des Pulvers keinen genügenden Schutz mehr boten, ist natürlich. Die Anlage geht denn auch davon aus, um sich den veränderten Lebensbedingungen entsprechend umzugestalten.

Der **Schlot** ist ein Abzugskanal für flüssige und luftförmige Substanzen, z. B. für Abwässer, Dampf, Rauch und andere Gase. Daher wird sowohl der Schornstein als auch das Abfallrohr des Aborts als Schlot bezeichnet.

Der **Schlumper,** Dücker, ist ein Brettnagel, s. Nagel.

Der **Schlüssel** s. Schlofs. Der Schraubenschlüssel, Abb. 1 bis 4, ist ein Werkzeug zum Anziehen und Lösen von Schrauben. Er besteht gemeiniglich in einem Quadrateisen, das an beiden

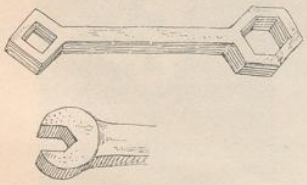


Abb. 1 und 2. *Schlüssel. Gewöhnliche Schraubenschlüssel in verschiedener Form.*

Abb. 3. *Schlüssel. In den Händen des Arbeiters ein gewöhnlicher Schraubenschlüssel, auf dem Kessel ein verstellbarer Schraubenschlüssel mit Schraubengewinde am Stiele.*



Abb. 3. *Schlüssel.*

Enden etwas gekröpft und mit einem gerade über die Schraubenmuttern passenden, also meist vier- oder sechseckigen Loche versehen ist, sodafs sich die Muttern damit fassen und drehen lassen. Die Form ist auf mancherlei Art verändert, z. B. als Zange und Gabel für verschieden grofse Schrauben, mit Sperrkegel, um nicht für jede neue Drehung neu ansetzen zu müssen. Schlüssel heifst auch der Wechselbalken, s. Balken Abb. 2.

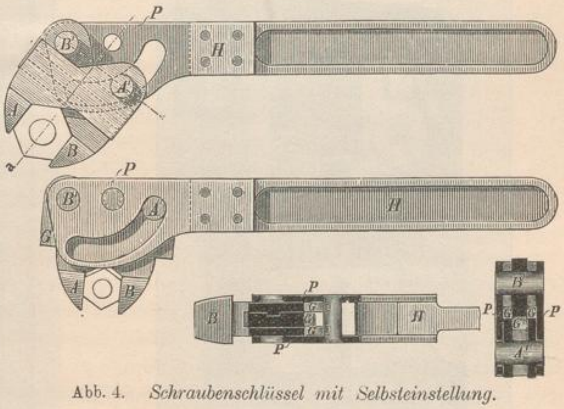


Abb. 4. *Schraubenschlüssel mit Selbsteinstellung.*

Der **Schlufsstein** ist der bei einer Wölbung zuletzt einzusetzende, die Wölbung also schliefsende Stein, der in der Regel auch den höchsten Punkt, den Scheitel, des Gewölbes oder Bogens bildet. Er gewinnt bei allen Gewölben mit Rippen erhöhte Bedeutung, indem die Rippen sich gegen ihn todt laufen oder auch durch ihre Profilirung ihn bilden und so fast immer zu einer kunstformalen Durchbildung Anlafs geben, Abb. 1 bis 4. Abgesehen davon, dafs statt eines eigentlichen Schlufssteins der Gewölbescheitel, z. B. bei einer Kuppel durch Fortlassung der letzten Wölbringe, eine Oeffnung darstellen kann, die also bei Rippen sich gewöhnlich kreisförmig umrändert gestaltet, dient der Schlufsstein

nicht selten zur Belastung stolzer Wölbungen wenigstens während der Ausführung. Dem Drucke nach oben gemäfs wird dann Umfang und Gewicht des Schlufssteins bestimmt und die Gröfse



Abb. 1. *Schlufsstein. Letnergewölbe mit Schlufsstein A in der Minoritenkirche zu Höxter von 1281.*

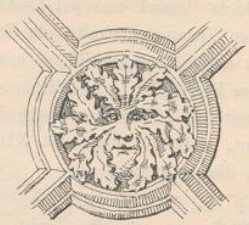


Abb. 2. *Schlufssteinverzierung zu Abb. 1.*



Abb. 3. *Schlufsstein eines Kreuzgewölbes der Minoritenkirche in Höxter von 1281.*

giebt Gelegenheit zum Schmucke in erhabener Arbeit. Davon ist in den Kirchen auf das Mannigfachste Gebrauch gemacht, ja es haben sich besonders in spätgothischer Zeit, die Gefallen an constructiven Spielereien hatte, die Rippen zu Abhänglingen vereinigt, was gegen die Natur dieser Wölbtheile ist, s. Abb. unter Gewölbe, da sie auf gekünstelte Art Halt bekommen müssen. Die meisten Schlufssteine sind voll oder nur durch ein Loch inmitten gehöhlt, durch welches das Seil für einen Fahrstuhl behufs Ausbesserung des Gewölbes hindurch gelassen werden kann, das jedoch übrigens durch einen Stern aus Kupfer, ein Wappen oder dgl. von unten verdeckt ist. — Schlufsstein wird ferner jeder Stein der obersten Reihe eines Schieferdachs genannt.



Abb. 4. *Schlufsstein. Darstellungen auf Schlufssteinen aus dem Dreipfeilersaale in der Marienburg in Westpreufsen.*

Der **Schlufsziegel** s. Dachdeckung.

Die **Schmalte** s. Email.

Der **Schmelz** s. Email.

schmieden ist das Ausdehnen, Stauchen und Formen von Metall, vornehmlich Eisen, durch Hammerschläge. Diese Bearbeitung geschieht bei dem Schmiedeisen, s. Eisen, gewöhnlich, nachdem es auf einem Kohlenfeuer unter Anwendung eines Gebläses (Blasebalgs) glühend gemacht ist, in welchem Zustande es nicht nur schmiedbar, sondern auch schweifsbar, d. h. durch Hammerschläge aus Stücken zusammenfügbar, wird. Die meisten Schmiedarbeiten für einen Hochbau, z. B. Anker, Bolzen, Klammern, Bänder usw., kann der Schmied in seiner Schmiede, dem Raume mit Feuerung, Esse, Blasebalg, Ambos und allen sonstigen Schmiedwerkzeugen,



Schmieden. Eine Feldschmiede, wie sie verwendet wird, wo Schmiedarbeiten auf der Baustelle hergestellt werden müssen. Vorn eiserner Herd mit Gebläse, links dahinter Ambos mit Hammer.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ausführen. Für Stücke, die auf der Baustelle herzustellen sind, bedient man sich einer Feldschmiede, s. Abb. Provinziell werden Schlosser und Klempner als Kleinschmiede bezeichnet.

Die **Schmiege** ist jeder schiefe Winkel und jede schiefe Ebene, sodafs man eine schräge Fensterleibung, eine Abfasung, einen Zusammenschnitt von Balken unter schiefem Winkel usw. als in der Schmiege gearbeitet oder als eine Schmiege bildend bezeichnet. Die Backen- oder Klebeschmiege wird angewendet bei der Blei- oder Lothschiftung, die Klauen- oder Gabelschmiege bei der Aufschiftung, s. schiften mit Abb. Die Benennung ist auf die Werkzeuge übergegangen, mit denen man Schmiegen bestimmt, z. B. auf das auch Kluft (von Zusammenklappen) genannte der Zimmerleute, das als Zollstock dienen kann.

Der **Schmirgel** s. Smirgel.

Der **Schneefang** ist die Vorrichtung bei steilen Dächern, die das Abrutschen bezw. Herabfallen gröfserer Schneemassen bei Thauwetter, besonders von Schieferdächern, verhindert. Man kann dazu 8 bis 10 cm starke Stangen wagerecht bis 50 cm oberhalb der Traufkante an Haken so anbringen, dafs der Wasserablauf nicht behindert wird. Besser sind Drahtgeflechte oder Gitter aus verzinktem Eisen, s. Abb.

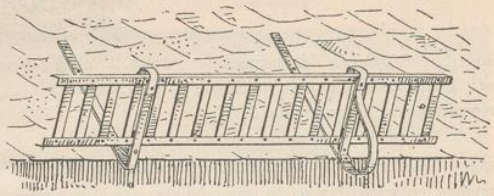


Abb. 1. *Schneefang aus verzinktem Eisen mit gleichlaufenden Sprossen, 20 cm hoch; links mit im Winkel gebogener Stütze, rechts mit geschweifter Stütze; beide sind unter der Deckung befestigt zu denken.*

Die **Schneufse** siehe Fischblase mit Abb.

Der **Schnitt** s. zeichnen.

Der **Schnörkel** ist eine, wenn auch nicht sinnlos, so doch gewöhnlich überflüssig angebrachte Blatt- oder Rankenverzierung. Besonders sind die willkürlichen Ornamentbildungen des Rococo schnörkelhaft, sowie die mit nichtssagenden Zierathen überladenen Stücke verschnörkelt genannt werden.

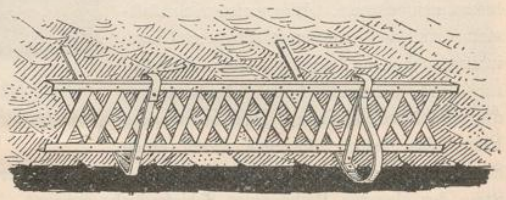


Abb. 2. *Schneefang aus verzinktem Eisen mit gekreuzten Sprossen, 20 cm hoch; links rechtwinkelig gebogene, rechts geschweifte Stütze; unter dem Schiefer befestigt zu denken.*

Die **Schnur** s. Seil. Schlagschnur bezw. Schlagleine s. Schlag.

Der **Schnurbock, Schnurgerüst, Schnurjoch** s. abstecken 2.

Der **Schnürboden** ist ein ebener Boden meist von Brettern, auf dem man die für die Ausführung von Zimmer- oder Tischlerarbeiten nöthigen Zeichnungen, besonders auch die Austragungen von Bogen und Werksteinen in natürlicher Gröfse, aufreifst und abschnürt.

schnüren, aufschnüren ist gleich abschnüren, s. d. Dann braucht man das Wort für Jemanden in die Schnur nehmen, damit er durch ein Lösegeld sich daraus befreie. Auf diese Weise schnüren die Handwerker diejenigen, die neugierigerweise die Baustelle betreten, ohne daselbst zu thun zu haben, indem sie ihnen eine Schnur vorhalten oder umwerfen und in gebundener Rede dabei ein Trinkgeld erbitten.

Der **Schnurschlag** s. abschnüren mit Abb.

Der **Schober** s. Schauer.

Der **Schornstein,** Kamin, Schlot, Rauchkanal, Rauchrohr, die Esse, soll den Rauch und die Gase von Feuerungen ableiten, zugleich aber den letzteren frische Luft zuführen und somit die Verbrennung der Brennstoffe ermöglichen bezw. befördern. Dazu hat er die Form eines Rohres, welches von der Feuerung gewöhnlich bis über das Dach des Hauses reicht, oder auch für die gröfseren Feuerungen von Fabriken als ein besonderes Bauwerk aufgeführt wird. Die Anlage

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

solcher Fabrikschornsteine kann hier unberücksichtigt bleiben, da sie in das Gebiet des Ingenieurs gehört und gewöhnlich von Specialtechnikern ausgeführt wird. Es sei nur bemerkt, dafs man neuerdings solche Ausführungen aufser in Backstein auch in Beton mit Backsteinschalen sowie als Verbundkörper gemacht hat.

Damit der Schornstein seinen Zweck erfüllen kann, mufs in ihm Luftzug entstehen als natürliche Folge des Gewichtsunterschiedes der warmen Luft im Schornsteine, die sich ausdehnt, leichter ist und deshalb nach oben steigt, also dem Schornsteine entweicht, und der kälteren äufseren Luft, die dafür eindringt.

Man findet in so einfachen Wohnhäusern wie z. B. die der niedersächsischen Bauern theilweise heute noch keine Schornsteine; der Rauch des frei auf der Hausdiele stehenden Herdes zieht durch die Dach- und Giebelöffnungen, besonders über der grofsen Hausthür ab. Ebenso kannten die Völker des Alterthums keine Schornsteine. Solche sind in den südlichen Ländern überhaupt weniger nöthig, da es dort, vom Kochherde abgesehen, zumeist auch heute noch genügend erscheint, die Räume an den wenigen Tagen, die empfindlich kalt sind, einfach durch Becken (italienisch stufa) mit glühenden Kohlen zu erwärmen. Im letzten Jahrhundert v. Chr. wurde jedoch die Luftheizung erfunden und bei den städtischen Wohnhäusern des Römerreiches eingeführt; bei ihr liefsen die Kanäle unter dem Fufsboden und in den Wänden den Rauch an einzelnen Stellen in's Freie. Derartige Anlagen zeigen begreiflicherweise alle römischen Niederlassungen diesseits der Alpen. Besondere Schornsteine für Einzelfeuerungen scheinen erst nach der Völkerwanderung aufgekommen zu sein, haben sich dann aber schnell verbreitet. Sie waren anfänglich verhältnifsmäfsig weit, was den Nachtheil hat, dafs zu viel kalte Luft einzieht, die besonders bei dem Anzünden des Feuers nachtheilig ist. Da solche mindestens 45 cm in's Geviert weite Schornsteine zum Zwecke der Reinigung ihrer Wandungen von Rufs durch den Schornsteinfeger „bestiegen“ werden müssen resp. können, heifsen sie besteigbare im Gegensatze zu den etwa 14 bis 30 cm grofsen sogenannten russischen Rohren, die durch einen in ihnen herabzulassenden Besen „gekehrt“ werden. Schon im 13. Jahrhunderte, vielleicht schon früher, sind solche engen gemacht worden; aber sie sind aus noch unbekannten Gründen wieder verdrängt von den besteigbaren, die bis zum Beginn des vorigen Jahrhunderts vorwiegend in Gebrauch waren. Die russischen Rohre haben sich in Deutschland und Frankreich seit den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts, in England erst zwanzig Jahre später allgemein eingebürgert.

Besteigbare Schornsteine wurden früher fast in allen Küchen angelegt. Sie erhielten, um Rauch und Dünste gut aufnehmen zu können, unten eine Verbreiterung, die man Rauchfang, Rauchmantel, Schurz oder Schlotmantel nennt. Der Rauchfang, etwas gröfser als der Herd und bis etwas über Menschenhöhe herabreichend, wurde gewöhnlich von zwei Balken, die einerseits im Mauerwerke lagen, andererseits überblattet und durch ein gemeinschaftliches Eisen an einem Deckenbalken aufgehängt waren, getragen. Obwohl diese einfache Anordnung auch heute noch Anwendung findet, so läfst man den Schornstein selber jetzt unverbreitert, stellt aber den Rauchmantel aus Blech, besser noch aus Wellblech her und hängt ihn vor oder unter den Schornsteinanfang. Wird der Schornstein weiter als 50 bis 60 cm, so kann der Schornsteinfeger ihn nicht mehr in der gewöhnlichen Weise, durch Rutschen, Knie und Rücken gegen die Wände stemmend, besteigen; es müssen Steigeisen in Entfernung von 40 bis 50 cm übereinander eingemauert werden. Unten mufs der Schornstein eine feuersicher verschlossene Einsteigeöffnung haben.

Russische Rohre kommen in Anwendung bei allen geschlossenen Feuerungen, wie Zimmeröfen, geschlossenen Herden und Feuerungen zu kleinen gewerblichen Anlagen. Sie sind nicht unter 14 cm und nicht über 30 cm in's Geviert weit zu machen, brauchen aber nicht gerade quadratisch zu sein. Runde, die nicht unter 15 cm im Durchmesser haben sollten, „ziehen“, d. h. verstärken den Rauchabzug, zwar besser als die rechteckigen, deren Ecken die Ablagerung des Rufses begünstigen, sind aber schwieriger herzustellen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Stoff zu den Schornsteinen mufs feuerfest, schlecht wärmeleitend und möglichst dicht sein. Gesinterte Steine in Cementmörtel, oder doch hartgebrannte in verlängertem Cement sind daher das Beste. Das Rohr kann aber auch gleich im Quader- oder Bruchsteinmauerwerke ausgespart werden. Bei schlecht gebrannten Backsteinen in Kalkmörtel können wegen der Poren sowohl der Steine als des Mörtels die Rauchgase durchschlagen und einen übeln Geruch verursachen.

Die Wände oder Wangen müssen mindestens $^1/_2$ Stein stark und vollfugig gemauert sein. Auch für die Scheidewände oder Zungen zwischen zusammenliegenden Rohren gilt der Haltbarkeit wegen dasselbe, obwohl hier hochkant gestellte Steine in guter Ausführung, also die Stärke eines Viertelsteines, genügend oder vielmehr besser wäre, weil sich die Wärme eines Rohres dem nachbarlichen besser mittheilt.

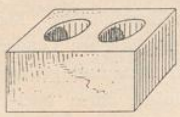


Abb. 1a. *Schornstein.*

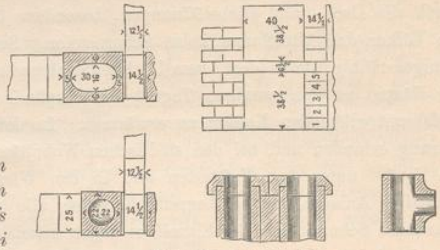


Abb. 1b. *Schornstein.*

Abb. 1. *Schornstein. a Formstück zu zwei runden Rohren; b Formsteine in Cement, fünf Steindicken mit einer einen Stein starken Binderschicht, sodafs gleiches Setzen stattfindet. Schornsteinkopf für zwei Rohre und Einmündungsstück.*

Zu diesem Zwecke werden die Zungen auch wohl aus Eisenplatten gebildet. Gufseisenplatten ohne Verstärkungsrippen sind indessen bedenklich, da sie beim Kehren leicht mit der Kugel, s. weiter unten, zerschlagen werden können. Im Allgemeinen finden Eisenplatten sehr wenig Verwendung, denn sie müssen sehr sorgfältig versetzt werden, weil sich das Eisen durch Wärme bedeutend mehr dehnt als das Mauerwerk. Gerippte Platten mit Ansätzen, die in die Fugen passen, haben mehrfach Anwendung gefunden. Zungen aus glasirtem Thon werden ebenfalls leicht zerstört und sind deshalb nicht gebräuchlich. Da es wünschenswerth ist, den Schornsteinen möglichst wenig Fugen zu geben, werden die Rohre auch wohl aus hohlen Formstücken hergestellt,

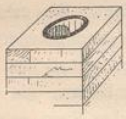


Abb. 2. *Schornstein. Das Innere besteht aus einem eingemauerten, innen glasirten Thonrohre.*



Abb. 3. *Schornstein, freistehend, mit 14 cm weitem, rundem Rohr ein Formsteinen gemauert; im Mauerwerke dazu vier Formsteine nöthig.*

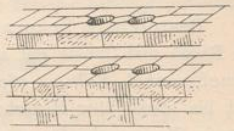


Abb. 4. *Schornstein. Zwei runde Rohre neben einander aus Formsteinen im Mauerwerke aufgeführt, wobei fünf Formsteine nöthig sind.*

Abb. 1a und b, die aber sehr stark sein müssen, weil sie sonst bei einseitiger Belastung bersten würden. Man macht sie etwa 4 bis 10 Schichten hoch. Die hohen Stücke setzen sich indessen anders als das anstofsende Mauerwerk und trennen sich dadurch leicht von diesem. Als Stoff verwendet man häufig Schwemmsteinmasse oder gebrannten Thon. Im letzteren Falle glasirt man die Innenfläche und versieht die Aufsenflächen mit Riffeln, um den Putz haltbarer zu machen. Die einzelnen Stücke können durch Falzung mit einander verbunden werden. Man verwendet solche Formstücke meistens nur bei rundem Rohrquerschnitte. Runde Rohre aus rechteckigen durch Ausrunden der Zwickel mit Steinbrocken herzustellen, ist unsolide; die runden sollten stets aus Formsteinen oder durch Einmauern von innen glasirten Thonrohren, Abb. 2, gemacht sein. Das Einmauern

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Thonrohre erschwert die Einleitung der Ofenrohre und das „Ziehen“ (Richtungsänderung) der Schornsteine, s. weiter unten. Gemauerte Schornsteine mit rundem Rohre Abb. 3 und 4.

Gemauerte Schornsteine mit rechteckigem Querschnitte können in verschiedenem Verbande ausgeführt werden, Abb. 5 bis 16. Bei diesen Schornsteinverbänden kommt es darauf an, dafs

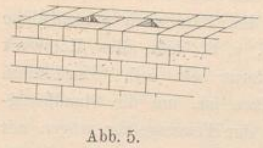


Abb. 5.



Abb. 6.



Abb. 7.



Abb. 8.

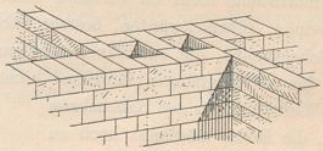


Abb. 9.

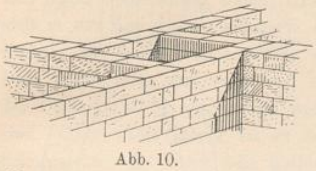


Abb. 10.

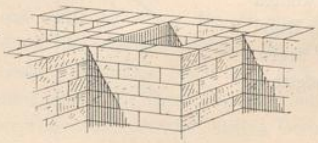


Abb. 11.

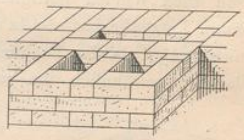


Abb. 12.

Abb. 5 bis 12. *Schornstein. Anordnung und Verband rechteckiger Rohre bei Lage im Mauerwerke.*



Abb. 13.



Abb. 14.



Abb. 15.



Abb. 16.

Abb. 13 bis 16. *Schornstein. Schornsteinverband rechteckiger freistehender Rohre.*

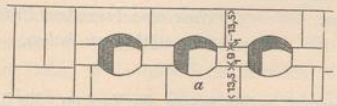


Abb. 17.

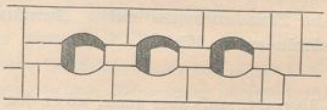


Abb. 17a.

Abb. 17 und 18. *Schornsteinverband in Formsteinen bei Vereinigung des rechteckigen und runden Rohrquerschnitts. Durch die Formsteine wird die Ausführung umständlicher und theurer.*

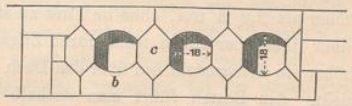


Abb. 18.

möglichst wenig Steine gehauen werden müssen. Gemauerte Schornsteine mit Vereinigung des runden und rechteckigen Querschnitts Abb. 17 und 18.

Alle Schornsteine sollten möglichst glatte Innenflächen erhalten, um die Luftbewegung und das Reinigen zu erleichtern. Man putzt sie deshalb mit Kalkmörtel möglichst glatt aus. Der Putz ist jedoch in vielen Fällen nicht dauerhaft, weil er gleichzeitig mit dem Mauerwerke, also hergestellt werden mufs, ehe sich das Mauerwerk gesetzt hat. Besser ist es, recht glatte Steinflächen nach

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

innen zu setzen und die Fugen dicht und glatt zu verstreichen. Aufsen werden die Schornsteine thunlichst durchweg verputzt und zwar, soweit sie frei über dem Dache stehen, um das Abkühlen zu erschweren, wenn nicht schon das Aussehen den Verputz fordert, welcher übrigens dann leicht ein Durchschlagen des Rufses in den Fugen als bräunliche Linien erkennen läfst. Im Hause und besonders im Dachraum, wo sich nicht stets Menschen aufhalten, soll der Putz hauptsächlich die Feuersgefahr verhindern. Zu diesem Zwecke sind aufser über den Putz noch verschiedene andere, sehr beherzigenswerthe baupolizeiliche Vorschriften erlassen, z. B. dafs alles Holzwerk mindestens 7 cm von unter 25 cm starken Schornsteinwangen entfernt sein soll. Der Raum zwischen Schornstein und den gegebenen Falls auszuwechselnden Balken ist, um die Standfestigkeit zu vergröfsern, mit Mauerwerk auszufüllen, das aber wiederum der Feuersgefahr wegen mit dem Schornsteine nicht im Verbande stehen darf und deswegen vortheilhaft aus in Mörtel verlegten Dachsteinen, Biberschwänzen, besteht, Abb. 19. Unsolide und besonders bei Hausbränden gefährlich sind Schornsteine, die auf Mauerauskragungen oder Balkenlagen stehen. Die Regel ist, sie in den Keller bis auf tragfähigen Baugrund hinabzuführen.

Wesentlich für den Rauchabzug ist es, die Rohre möglichst hoch zu führen und so anzulegen, dafs ihr Kopf von allen Winden getroffen werden kann. Letzterer darf also in der Regel nicht tiefer als der Dachfirst liegen, den er gewöhnlich um wenigstens

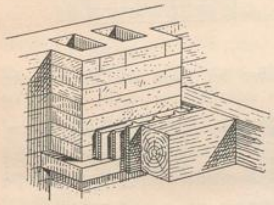


Abb. 19. *Schornstein. Versteifung gegen Balken und Balkenwechsel durch eine ausgekragte Backsteinschicht nebst Ausfütterung des Zwischenraumes mit Biberschwänzen in Mörtel.*

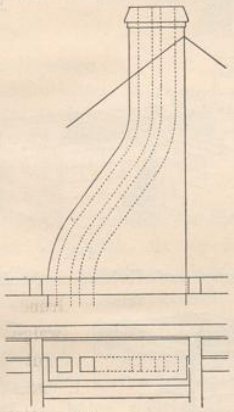


Abb. 20. *Schornstein gezogen, um am Firste zu münden; volles Mauerwerk zur Unterstützung. Auswechselung und Anordnung der Balken.*

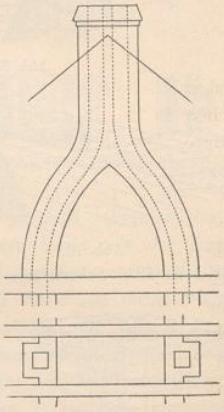


Abb. 21. *Schornstein. Zwei Rohre sind durch Ziehen im Dachraume so vereinigt, dafs sie aus dem Firste aufragen, ohne eine besondere Unterstützung nöthig zu haben.*

30 cm überragt, mufs aber auch, wo er den First nicht überragt, schon wegen der Funken, die ihm entfliegen können, mindestens 1,0 m in der Wagerechten von der Dachfläche entfernt bleiben. Ist er höher als 2,0 m frei, ohne im First zu stehen, so sind seine Wangen 1 Stein stark zu machen und bei einer Höhe über 2,5 m noch durch Zuganker zu befestigen. Uebrigens ist auch zu bedenken, dafs, je höher ein Schornstein frei über das Dach aufragt, er um so mehr abgekühlt wird, also um so weniger zieht. Am Besten führt man deshalb die Rohre zum Firste hinaus, was da, wo sie nicht senkrecht unter demselben liegen, durch „Schleifen“ oder „Ziehen“ im Mauerwerke oder auch erst im Dachboden erreicht wird. Regel ist, dafs die Richtungsänderung einen Winkel von 45° nicht überschreiten darf und dafs die Knicke möglichst sanft sein müssen, um weder den Zug noch das Reinigen zu beeinträchtigen. Soweit das Rohr schräg läuft, mufs es feuersicher, also durch Eisen oder Mauerwerk, unterstützt werden, Abb. 20. Oftmals kann man jedoch benachbarte Schornsteine so zusammenziehen, dafs sie sich bogenförmig treffen und somit ohne Untermauerung einander stützen, wobei sie jedoch bis oben hin durch eine Zunge getrennt bleiben, Abb. 21. Material-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ersparnifs, Wärme und andere Vortheile erreicht man durch das Zusammenlegen mehrerer Rohre zu einem Schornsteinkasten für die Oefen mehrerer Zimmer. Der Abkühlung wegen vermeidet man die Lage eines Schornsteines in Aufsenwänden; wo sie jedoch nöthig ist, isolirt man den Schornstein von den äufseren Wänden durch eine Luftschicht, etwa wie in Abb. 12.

Während die besteigbaren Schornsteine dadurch gereinigt werden, dafs der Schornsteinfeger die Innenwandungen abkratzt und abkehrt, indem er in dem Schornsteine auf- und abrutscht bezw. steigt, werden die russischen Rohre mittels eines Besens gereinigt, der mit einer etwa 3 kg wiegenden Eisenkugel beschwert in dem Rohre auf- und abgezogen wird. Um diese Reinigung vornehmen zu können, sind, sofern der Besen nicht durch den Schornsteinkopf eingelassen werden soll, zwei Reinigungsthüren, eine oben zum Einlassen des Besens und eine unten zum Herausnehmen des Rufses, nöthig; bei gezogenen bringt man noch an jedem Knicke eine solche an, weil der Rufs dort liegen bleibt und besonders beseitigt werden mufs. Doch sollten diese Reinigungsthüren, die von Eisenblech oder besser von Eisengufs sind, immer 1 m von jedem Holzwerke entfernt sein und nie unter Holztreppen liegen. Dies sowie dafs sie im Dachboden überhaupt nicht angebracht werden sollen, ist in manchen Orten baupolizeiliche Vorschrift. Zu gröfserer Sicherheit hat man derartige Reinigungsthüren mit Zwangsverschlufs.

Aufser dem gewöhnlichen Staubrufs entwickelt sich da, wo der Rauch sich schnell abkühlt und einen Niederschlag bildet, Glanzrufs. Er besteht aus den unverbrannten Rauchtheilchen, die sich in der Feuchtigkeit ablagern, und stellt sich dann dar als eine bräunlich schwarze, theerartige Kruste, die leicht brennt, häufig durch die Wangen schlägt, die Fugen und sogar den äufseren Putz braun färbt und sehr übel riecht. Glanzrufs bildet sich auch oft da, wo die Heizthüren der Oefen luftdicht geschlossen werden, bevor die Heizstoffe vollständig durchgebrannt oder vergast sind. Aber nicht immer ist es der Glanzrufs, der den übelen Geruch verbreitet. Es giebt auch Schornsteine, die durch sehr übelen, oft schwefelwasserstoffartigen Geruch unsere Wohnungen zeitweise oder dauernd verpesten und die Fugen oder den Putz braun färben, ohne dafs Glanzrufs in ihnen vorhanden ist. Diese Mifsstände haben ihren Grund nur in den porigen, luftdurchlässigen Schornsteinwangen. Man begegnet dem, indem man etwaige Risse im Putz sorgfältig verkittet und die Wände erst mit Schellack und dann dreimal mit gut deckender Oelfarbe streicht. Es kann auch nöthig sein, den alten Putz zu entfernen und, nachdem man die Fugen aufgehauen und gereinigt hat, durch neuen in reinem Cementmörtel zu ersetzen. Eine Ausfütterung der Schornsteine mit glasirten Thonrohren dürfte freilich das beste Mittel gegen diese Uebelstände sein; nur ist dabei das Schleifen der Rohre und das Einleiten der Ofenrohre schwierig.

Ein Stubenofen hat etwa 70 bis 80 qcm Rohrquerschnitt nöthig. Doch kann der Rauch so vieler Stubenöfen in ein Rohr geleitet werden, wie es dessen Querschnittsfläche darnach erlaubt. Man macht die russischen Rohre für die meisten Fälle passend 20/20 cm. Es müssen, wenn mehrere Oefen in dasselbe Rohr münden, diese in demselben Geschosse liegen und etwas ansteigende, nicht gleich hoch und besonders nicht einander gegenüber in den Schornstein einmündende Ofenrohre haben, weil der Rauch sonst leicht, statt nach oben abzuziehen, seinen Weg durch den nächsten Ofen in das nachbarliche Zimmer nehmen kann. Münden die Oefen aus verschiedenen Geschossen in denselben Schornstein, z. B. die des Erdgeschosses und des zweiten Obergeschosses oder die des ersten und dritten Obergeschosses — eine Anordnung, die oft gemacht wird, um einige Rohre zu sparen —, so dringt der Rauch ebenfalls leicht, besonders bei der Anfeuerung, in eines der Zimmer, statt aus dem Schornsteine nach oben zu entweichen. Der Grund liegt natürlich in einer, wenn auch nur augenblicklichen ungünstigen Wärmevertheilung der Luft und wird gewöhnlich schon durch eine lebhafte, wenn auch nur kurze Zugentwickelung, z. B. durch das Abbrennen einer Hand voll Stroh oder Papier, beseitigt. Küchenherde und Waschkesselfeuerungen, die das Dreifache des für die Stubenöfen nöthigen Querschnittes erfordern, müssen je einen besonderen Schornstein haben.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Um das Eindringen von Rauch aus den Rohren in die Zimmer, das Einrauchen des Schornsteines, zu verhüten, ist noch zu beachten, dafs das Rohr keine Nebenluft hat, d. h. durch eine Oeffnung etwa von dem Ofen im nachbarlichen Zimmer oder sonstwie Luft erhält, durch die sich der Rauch abkühlt, also der Zug vermindert bezw. in seiner Richtung ändert. Deshalb sind namentlich alle Reinigungsthüren stets gut verschlossen zu halten, und es müssen alle in dasselbe Rohr mündenden Oefen, wenn sie nicht geheizt werden, dicht geschlossen bleiben. Neue Schornsteine rauchen ein, bis sie trocken sind. Auch läfst sich in Neubauten öfter eine absichtliche oder zufällige Rohrverstopfung feststellen. Letztere zumeist an den gezogenen Stellen, erstere weil die Maurer ihrem Meister oder dem Bauherrn einen Schabernack spielen wollen. Eine solche



Abb. 22.



Abb. 23.



Abb. 24.



Abb. 25.



Abb. 26.

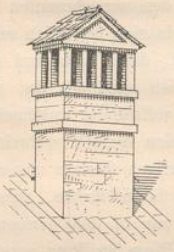


Abb. 27.



Abb. 28.



Abb. 29.

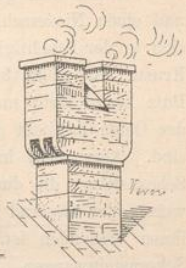


Abb. 30.

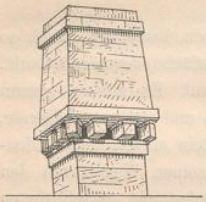


Abb. 31.



Abb. 32.



Abb. 33.



Abb. 34.

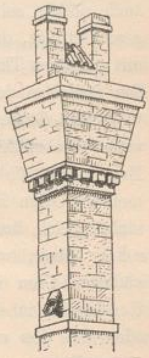


Abb. 35.

Abb. 22 bis 35. *Schornstein. Schornsteinköpfe in Stein. 22 zeigt den Schnitt eines Rohres mit gewöhnlicher Abdeckung durch eine Steinplatte; 23 gewöhnlicher Kopf in Backstein; 24 ein viergiebeliger, in Thon gebrannter Aufsatz, wie er unter anderen in der Provinz Hessen an manchen Orten gebräuchlich ist, an der Weser auch wohl aus Sandsteinplatten zusammengesetzt wird; 25 Kopf mit gewöhnlicher Durchbrechung und Abdeckung; 26 wie 25, aber für den Angriff des Windes durch zweiseitige Auskragung geeigneter, 27 wie 25, aber mehrere Rohre vereinigend; 28 runder, 29 achteckiger besteigbarer Schornstein aus Italien mit kunstformal durchgebildeten Köpfen; 30 bis 35 Zuführung seitlicher Zugluft von unten in verschiedener Ausbildung, deutsche und italienische Beispiele.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verstopfung durch eine Hand voll Heu, Stroh, Lumpen usw. wird leicht entdeckt, wenn man ein durch die Reinigungsthür des Kellers in das Rohr gehaltenes Licht von oben nicht sehen kann, oder wenn ein von oben im Rohre hinabgelassenes Loth bezw. ein hinabgeworfener Stein aufstöfst. Ein solches Loth gelangt aber ohne merklichen Widerstand bis zum unteren Rohrende, wenn



Abb. 36. *Schornsteinaufsatz in glasirtem Thon. Der in die rohrförmigen Ansätze stofsende Wind, woher er auch kommt, verstärkt den Zug des Rauches in der Richtung nach oben. Im Hintergrunde sind einfach cylindrische Aufsätze zu bemerken.*

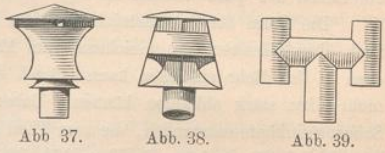


Abb 37. Abb. 38. Abb. 39.



Abb. 40. Abb. 41. Abb. 42.



Abb. 43. Abb. 44. Abb. 45.

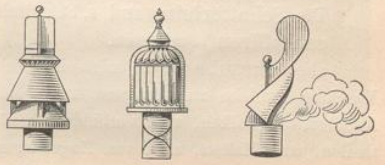


Abb. 46. Abb. 47. Abb. 48.



Abb. 49.



Abb. 50.

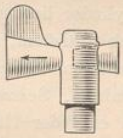


Abb. 51.

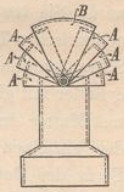


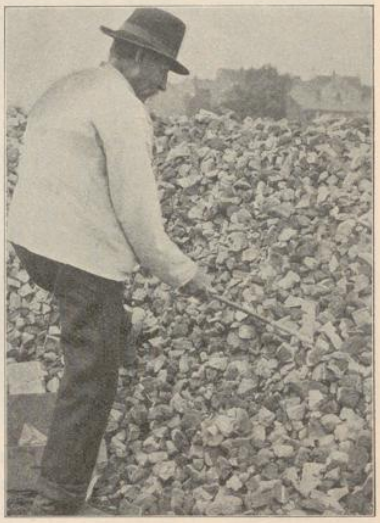
Abb. 52.

Abb. 37 bis 52. *Schornstein. Schornsteinaufsätze in Eisenblech. 37 bis 46 sind unbeweglich, nur die Leitung des Windes bewirkt den Zug; 47 bis 51 drehen sich so nach dem Winde, dafs derselbe die Rohrluft bezw. den Rauch absaugt, indem sich die Luft an der Rohrmündung dadurch verdünnt. Alle drehbaren Aufsätze rosten leicht ein oder werden aus anderen Gründen unbeweglich, sodafs sie oft auszubessern sind. 52 ist feststehend, Blechkappen A und B greifen über einander, dabei wirkt jede Windrichtung saugend oder stofsend bezw. beides gleichzeitig; dieser Aufsatz ist von George Cooper in Sheffield; das Patent vertreibt David Grove in Berlin.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

z. B. eine alte Stiefelsohle mit eingemauert ist, ein häufig vorkommender Maurergesellenwitz, der seinen Zweck, die Aufhebung des Zuges, auch nicht verfehlt. Das wird in noch raffinirterer Weise erreicht durch wagerechte Einmauerung eines Brettes, welches kreisförmig von der Gröfse des Rohres ausgeschnitten ist, also sowohl das Loth passiren als auch das Licht erkennen läfst, aber die Ecken des quadratischen Rohrquerschnitts füllt und so den Zug beeinträchtigt.

Die Form des Schornsteinkopfes, für den Rauchabzug von grofser Wichtigkeit, mufs den Wind nach oben ablenken, ihn gleichsam zum Absauger des Rauches machen und verhindern, dafs er von oben in das Rohr einblasen kann. Auch darf der etwa einfallende Regen und Schnee die Rohrluft nicht allzu stark abkühlen können. Daher sind zu allen Zeiten je nach Ort und Stoff eigenartige Schornsteinköpfe entstanden, die zum Theil gefällige Architekturstücke bilden. Beispiele für steinerne Abb. 22 bis 35; Aufsätze in Thon Abb. 36, wobei zu bemerken ist, dafs meist schon das Aufsetzen eines einfachen, bis 1 m hohen Thonrohrs von guter Wirkung ist, weil es den Querschnitt an der Mündung aus einem rechteckigen in einen runden verwandelt, wodurch das Eindringen der kalten Aufsenluft, also die Abkühlung des Inneren, gemindert wird, ohne dafs der Zug selber noch beeinträchtigt werden kann. Aufsätze in Eisenblech sind die jüngsten Gebilde dieser Art, die alle als Deflectoren, s. d., wirken sollen, Abb. 37 bis 52.



Schotter, hier gemischt aus Ziegelbrocken und natürlichen Steinen von durchschnittlich über Wallnufsgröfse.

Der **Schotter** wird allerdings oft mit grobem Kies gleichbedeutend angenommen; es ist darunter jedoch nur der etwa auf Wallnufsgröfse gebrachte Steinschlag natürlicher Steine zu verstehen. Also auch Ziegelbrocken gehören eigentlich nicht zum Schotter. Er dient zu Wegebauten, aber auch zu Gründungskörpern, z. B. als Packlage, mit Cement als Beton, mit Mörtel als Gufsmasse usw.

Die **Schotterleinwand** s. Schetterleinwand.

schraffiren s. zeichnen.

Die **Schraube** ist diejenige einfache mechanische Maschine, welche zum langsamen Heben, z. B. zum Anheben von Balken, zum Verbinden, z. B. von Eisentheilen, zum Halten, z. B. von Zugstangen, sowie zur Befestigung sonstiger Bautheile vornehmlich angewendet wird. Sie besteht aus dem Schraubenbolzen, einem cylindrischen Theile mit dem Gewinde, das einen in der Schraubenlinie um den Cylinder liegenden Wulst bildet, und der Schraubenmutter, einem Hohlcylinder mit gleichem, doch vertieftem, auf den Wulst passendem Gewinde, s. Bolzen Abb. 1. Bolzen und Mutter drehen sich nach dem Gleitgesetze der schiefen Ebene. Dabei kommt in Betracht die Höhe des einzelnen Gewindeumlaufs, Schraubengang oder Schraubenwindung genannt, und die Form des Gewindes, das entweder flachgängig ist, indem der Wulst ein Rechteck bildet, oder das scharfgängig ist, indem er ein gleichschenkeliges Dreieck darstellt. Ohne Einflufs ist, ob das Gewinde von links nach rechts oder umgekehrt steigt, wonach die Schraube als rechts- oder linksgängig benannt wird. Es kann ferner eine doppelte und mehrfache Schraube bei stark steigendem Gewinde hergestellt werden, wenn man statt des einen Gewindes deren zwei und mehrere um den Bolzen legt.

Zur Befestigung eines Gegenstandes an Holz bedarf man nur eines Schraubenbolzens mit einerseits einem Kopfe; die Schraubenmutter wird dann gewissermaafsen von dem Holze gebildet, in dessen Fasern sich das Gewinde einfrifst, nachdem ein Loch vorgebohrt ist. Der Kopf solcher Holzschrauben, die steile Gänge und dreieckigen Gewindequerschnitt haben, dient zum Angriffe

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

für die Drehung beim Einschrauben. Er bildet eine Verbreiterung mit Rille für einen Schraubenzieher, auch wohl mit Durchlochung für einen Stift, oder ist von einer für einen Schraubenschlüssel geeigneten Form. Metallschrauben haben drei- oder viereckigen Gewindequerschnitt und bedürfen, wenn die Mutter sich auf Holz als Unterlage aufschraubt, einer Unterlagsplatte zwischen dieser und dem Holze. Steinschrauben sind einerseits vierkantig gedreht, aufgehauen oder sonstwie passend zur Befestigung in Stein durch Vergiefsen oder Verbleien geformt und haben am freien Ende ein Gewinde mit Mutter. Andere Schraubenarten, z. B. die Schraube ohne Ende, die archimedische usw. kommen mehr im Maschinenbaue vor.

Das **Schraubenschlofs** s. Anker Abb. 7.

Der **Schraubenzieher** ist ein meifselartiges Werkzeug zur Lockerung und Befestigung besonders von Holzschrauben. Seine nicht gerade scharfe Schneide wird in den quer über den Schraubenkopf laufenden Einschnitt gesetzt und so unter Druck die Schraube selbst gedreht. Diese Form ist wohl verbessert, doch dadurch auch weniger einfach geworden.



Schraubstock zum Festhalten eines Eisenrohrs, welches durchgefeilt werden soll.



Schrot. Herstellung der Rille, in welche Keile eingetrieben werden, um ein Stück Stein von bestimmter Gröfse abzusprengen.

Der **Schraubstock**, Kloben, ist das Werkzeug für Schlosser und Tischler, mit dem die zu bearbeitenden Stücke durch Anziehen von Schrauben festgehalten werden, Abb. Bei ersteren besteht es in einfachster Form aus einer Art eisernen Zange, deren Backen zusammengeschraubt werden, und hat namentlich die zu feilenden Gegenstände zu halten; bei letzteren wird das fest zu haltende Stück unmittelbar durch eine oder mehrere hölzerne Schrauben angedrückt. Es giebt eine Anzahl Verbesserungen, die jedoch nur Sonderzwecken dienen.

Der **Schreiner** s. Tischler.

schroppen, schrobben, schruppen, schrubben ist das Ebenen des Holzes durch den Schropphobel, s. Hobel.

Der, auch das **Schrot** heifst bei den Steinmetzen der durch die Bearbeitung entstandene Abfall von den Steinen. Auch wird die Rille so genannt, die in das Gestein eingearbeitet wird, um Keile eintreiben zu können und dadurch passende Stücke abzusprengen, s. Abb.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Schrotbau** ist nicht eigentlich ein Blockbau, also ein Bau mit Wänden aus einzeln wagerecht über einander liegenden Blöcken, sondern ein Bau mit Wänden, die aus senkrechten Pfosten mit Falzen für dazu passende Zapfen von Füllungshölzern oder Schrotbäumen bestehen.

Das **Schroteisen**, die Schrote, ist der allgemeine Ausdruck für einen starken Meifsel. Es gehört dazu der stärkere Stechbeutel, s. d. Der Steinmetz treibt mit einem solchen das Gestein aus einander. Auch der Metallarbeiter braucht ein Schroteisen zum Abschroten.

schroten, die grobe Zerspaltung oder Bearbeitung von Stein, Holz usw., s. Schrot und abschroten; auch das Behobeln mit dem Schropphobel heifst schroten.

Der **Schuh** kann sein die eiserne Armirung einer Pfahl- oder Bohlenspitze und die eiserne Hülle an den Enden von Streben, z. B. denen eines Hängewerks, die durch eine Zugstange gehalten werden.

Das **Schulterband** s. Kopfband.

Der **Schuppen**, Schoppen, ist ein untergeordneter und daher gewöhnlich sehr leicht, nur aus Pfählen mit Bretterbekleidung bestehender Bau zu vorübergehender Benutzung bei gewissen Arbeiten oder zur Bergung von Menschen, Thieren und Stoffen, Abb. 1 u. 2.



Abb. 1. *Schuppen für eine Feldschmiede; er besteht nur aus einigen Bauhölzern mit Bretterbekleidung.*

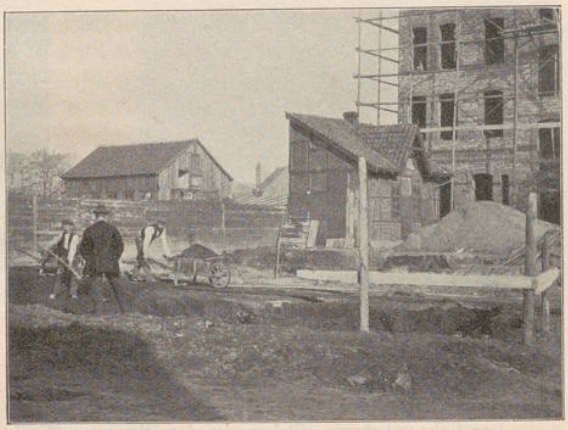


Abb. 2. *Schuppen. Als solcher kann eigentlich nur das mit Ziegeln gedeckte und mit Brettern bekleidete Gebäude links gelten; während das Fachwerksgebäude vorn, welches die Baubude, Aborte usw. enthält, nicht wohl mehr als Schuppen gelten kann.*

Das **Schurzwerk** ist die Ausführung einer Wand in gefügten Bohlen, die auf einander liegen und an den Enden entweder verschränkt sind, s. schränken, oder in Falze greifen, s. schroten.

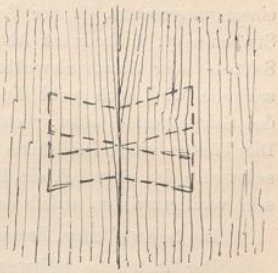
Der **Schutt** s. Bauschutt.

Die **Schuttrinne** so viel wie Abweiseblech, s. d.; ferner eine zur Abwärtsbeförderung des Schuttes, besonders bei dem Abbruche von Gebäuden aus den oberen Geschossen, aus Brettern hergestellte Rinne.

Das **Schwalbennest** so viel wie Mörtelnest, s. ausgiefsen Abb. 3.

Der **Schwalbenschwanz**, Burghaken, Taubenschwanz, ist eine besonders zu Holz- und Eisenverbindungen verwendete Zapfen-, Dübel- und Blattform. Letztere s. Blatt Abb. 17, wo die Form gewissermaafsen nur einen halben Schwalbenschwanz darstellt, Abb. 4, 15 und 16; ferner

s. einschieben Abb. 5; den schwalbenschwanzförmigen Dübel, der gewissermaafsen verdoppelt ist, s. mauern Abb. 51. Der Zapfen wird als Schwalbenschwanz angewendet bei der Eckverbindung zweier Hölzer sowie zur Verzinkung, s. verzinken, die einen Eckverband durch eine Reihe von Schwalbenschwanzzapfen darstellt. Auch kann man in ein schwalbenschwanzförmiges Loch einen gewöhnlichen Langholzzapfen fest einkeilen, wenn man ihn sich durch einen Keil während des Eintreibens spalten läfst, ihn also schwalbenschwanzförmig aus einander treibt und so das Loch füllt. Die Wirkung des Kropfeisens oder Wolfs beruht ebenfalls auf der Schwalbenschwanzform, s. Kropfeisen Abb. 1 bis 3. Endlich ist noch zu bemerken, dafs man auf den Schwalbenschwanz wölben, d. h. die Schichten einer Kappe auf der Scheitelmitte rechtwinklig zusammenstofsen lassen kann, wobei sie aber nicht in die Ecken laufen dürfen, s. wölben.



Schwalbenschwanz, wie ihn der Tischler oft zur Verbindung zweier Bohlen gebraucht; dabei sind die Zapfenlöcher schwalbenschwanzförmig, der Dübel aus Langholz, ursprünglich rechteckig, erhält die Schwalbenschwanzform erst durch Keile, die ihn bei dem Zusammenschlagen der Bohlen aus einander treiben.

Der **Schwamm** s. Hausschwamm.

Die **Schwarte** s. Brett.

Das **Schwarzloth** s. Glasmalerei.

Der **Schwefel** ist einer der wichtigsten chemischen Bestandtheile vieler Gesteine (z. B. des Gipses), die durch ihn leicht verwittern. Er giebt mit Sauerstoff die Schwefelsäure und mit Wasserstoff den Schwefelwasserstoff. Rein wird er im Bauwesen viel zum Einschwefeln von Dübeln, Vierungen u. dgl. gebraucht, was freilich dem Einbleien nachsteht.

Das **Schweifeisen** ist ein Stemmeisen zur Bearbeitung geschweifter Holzflächen, daher mit breiter oder geschweifter Schneide.

Der **Schweinsrücken** ist eine Form, in der zuweilen Bohlen u. dgl. durch Hobeln zusammengefügt werden, Abb.



Schweinsrücken. Auf Schweinsrücken zusammengehobelte Bohlen.

schweifsen s. anschweifsen; Schweifsbarkeit ist nur möglich bei wenig kohlenstoffhaltigem Eisen, also nicht bei Roheisen, kaum beim Gufsstahl, mehr bei gewöhnlichem Stahl, am Meisten beim Stabeisen. Je reiner das Eisen, um so besser schweifsbar ist es. Phosphor allein schadet kaum, macht das Eisen aber kaltbrüchig. Nöthig ist, die Schweifsnaht, s. Eisen Abb. 5, möglichst lang zu gestalten, um den Halt der Stücke, die durch Hammerschläge vereinigt werden sollen, zu vergröfsern.

schweizerisch ist die Bauweise, welche gewisse, in den geographischen und klimatischen Verhältnissen der Schweiz begründete Eigenthümlichkeiten zeigt. Diese Besonderheiten finden sich nicht eigentlich an den Monumentalbauten, deren Aussehen zu den verschiedenen Zeiten hier nicht anders war wie in den nachbarlichen Ländern, wohl aber an den frei liegenden Wohnhäusern, besonders an den Bauernhäusern. Es sind Block- oder Fachwerksbauten, die oft ein steinernes Erdgeschofs haben; viele offene Gänge, Balcone, Ausbauten und besonders ein meist nicht steiles, allseitig weit überstehendes, alles schützendes Dach geben dem einfachen Ganzen ein besonderes und lebhaftes Aussehen. Dazu trägt bei, dafs das Dach, wenn es von Holzbrettern hergestellt ist, mit schweren, rohen Steinen belastet wird, dafs die Unterstützungen der Ausladungen, als Consolen ausgebildet, oft reich geschnitzt sind, dafs Verdachungen aus gezackten Brettern usw. vielfach über Thüren und Fenstern sich hinziehen und dafs auch wohl eine gefällige Färbung angewandt ist.

Das **Schwellbrett** ist das Brett, welches das Thürlichten unten begrenzt, indem es einige Centimeter über dem Fufsboden zwischen Zarge oder Thürfutter liegt und der Thür unten meist ohne Falz als Anschlag dient. Bei Räumen zu geselligen Zwecken und in besserer Ausstattung

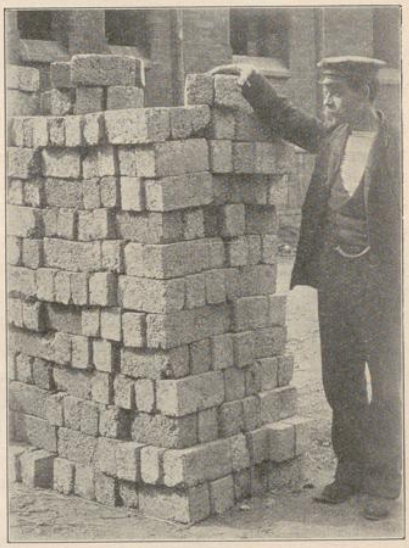
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

pflegt das Schwellbrett weggelassen zu werden, um den Verkehr zu erleichtern; dann ist natürlich ein dichter Thürschluſs unten nicht zu erreichen.

Die **Schwelle**, der Süll in Niedersachsen, ist eine gewöhnlich hölzerne Unterlage. Bei Fach- oder Bundwänden besteht die über dem Sockel liegende Bund- oder Kreuzschwelle in einem wagerechten (in der Provinz Hessen oft krummen) Bauholze für die Einzapfung der Stiele, Streben usw., s. Fachwerk Abb. 1. Die auf den Balken des Obergeschosses liegende heiſst Ober-, Sattel- oder Saumschwelle, s. Balken Abb. 6, 7 und 9, sowie Fachwerk Abb. 1. Als Saumschwelle wird auch wohl die Bort- oder Bordschwelle bezeichnet, die die äuſserste Schwelle des Schwellrostes bildet, welcher aus Quer- und Langschwellen besteht, s. Gründung Abb. 3. Die Pfetten eines Dachstuhls nennt man wohl auch Dach- oder Sparrenschwellen. Thürschwelle ist eigentlich ein Holz statt des Schwellbretts in der Thür, doch wird dieser Ausdruck sehr verallgemeinert, sodaſs auch eine steinerne Trittstufe darunter zu verstehen ist.

Die **Schwellung**, Entasis, der Säulen s. Säule.

Der rheinische **Schwemmstein** (Bimssandstein, Tuffstein) ist ein künstlicher Baustein, s. d., der aus 9 Bimssand von Neuwied mit 1 Kalkmilch gemengt ist, mauersteinartiges Format erhalten und bis 3 Monate Trockenzeit gebraucht hat. (Gängige Formate in Centimetern 25:12:6,5 mit 1,35 bis 1,85 kg Gewicht; 25:12:8 mit 1,65 bis 2,30 kg; 25:12:10 mit 2,05 bis 2,85 kg; 25:16:12 mit 3,30 bis 4,55 kg; 25:16:14 mit 3,85 bis 5,30 kg; 25:25:5 mit 2,15 bis 3,60 kg.) Abb. Spec. Gew. 0,7 bis 0,95; Druckfestigkeit 17 bis 27 kg/qcm; zulässige Druckspannung 2 bis 3 kg/qcm. Zu ihrer Vermauerung ist Bimssand- oder Cementzusatz zum Kalkmörtel nöthig. Vorzüge sind Leichtigkeit, daher zu Fachwerksausmauerungen, leichten Wänden, Gewölbekappen, besonders zwischen I-Trägern verwendbar, Trockenheit, Sicherheit vor Feuer, Schwamm, Schall, Wärme und Kälte, Haltbarkeit des Putzes an den rauhen Flächen, Zersägbarkeit zu beliebig kleineren Stücken, billiger Versand wegen der Leichtigkeit.



Rheinische Schwemmsteine, aufgestapelt.

Die **Schwenkleine**, Schwungleine, s. einschwenken mit Abb.

Das **Schwert** ist das Holz, mit welchem man (besonders Gerüste) abschwertet, s. abschwerten und Gerüst mit Abb. 2, 5, 9.

schwimmen ist das Nichtlagerhaftwerden von Mauersteinen in Folge zu dünnen Mörtels, s. mauern.

schwinden sagt man von Baustoffen oder Bautheilen, wenn deren Masse sich vermindert. Namentlich in Betracht kommt das Schwindmaafs bei der Herstellung von Gegenständen aus Thon, im Besonderen der Backsteine, in Folge des Trocknens und Brennens, bei dem Holze, wenn es trocknet, und bei Gufseisen, wenn es erkaltet; s. Ziegel, Bauholz und Eisen. Auch vom Mauerwerke sagt man, dafs es schwindet, insofern es sich setzt, d. h. indem der Mörtel seiner Fugen sich durch das Abbinden und langsame Austrocknen, zumal unter stärkerer Belastung, zusammendrückt. Das Schwindmaafs beträgt im Mittel bei Backsteinmauern 1:150 der Höhe; s. mauern und sich setzen. Bei Thon ist das Schwindmaafs sehr verschieden je nach der Beschaffenheit, im Mittel 8% jeder Abmessung.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Schwindmaafse der wichtigsten Holzarten.

Holzarten	Gröfse des Schwindens in der Richtung			Holzarten	Gröfse des Schwindens in der Richtung		
	der Achse %	des Halbmessers %	der Sehne %		der Achse %	des Halbmessers %	der Sehne %
Ahorn	0,072	3,35	6,59	Kiefer (Föhre)	0,120	3,04	5,72
Apfelbaum	0,109	3,00	7,39	Kirschbaum	0,112	2,85	6,95
Birke	0,222	3,86	9,30	Lärche	0,075	2,17	6,32
„ russische	0,065	7,19	8,17	Linde	0,208	7,79	11,50
Birnbaum	0,228	3,94	12,70	Mahagoni	0,110	1,09	1,79
Buchsbaum	0,026	6,02	10,20	Nufsbaum	0,223	3,53	6,25
Ceder	0,017	1,30	3,38	Pappel	0,125	2,59	6,40
Ebenholz	0,010	2,13	4,07	Pflaumbaum	0,025	2,02	5,22
Eiche, jung	0,400	3,90	7,55	Rofskastanie	0,088	1,84	5,82
„ 300 Jahre altes Bauholz	0,130	3,13	7,78	Rothbuche	0,200	5,03	8,06
Erle	0,369	2,91	5,07	Tanne (Weifstanne), jung	0,122	2,91	6,72
Esche, jung	0,821	4,05	6,56	„ 300 Jahre altes Bauholz	0,086	4,82	8,13
„ 300 Jahre altes Bauholz	0,187	3,84	7,02	Ulme (Rüster)	0,124	2,94	6,22
Fichte (Rothtanne)	0,076	2,41	6,18	Weide	0,697	2,48	7,31
Guajak (Pockholz)	0,625	5,18	7,50	Weimutskiefer (Strobe)	0,160	1,80	5,00
				Weifsbuche	0,400	6,66	10,90

Bei den Metallen kommt hier das körperliche Schwindmaafs, welches dreimal so grofs ist wie das Längenschwindmaafs, kaum in Betracht. Letzteres beträgt für

Blei 1:92,
Bronze 1:63,
Flufsstahl 1:64,
Gufseisen 1:96,
Messing 1:65,
Puddelstahl 1:72,
Stabeisen, gewalzt, 1:55,
Stahlgufs 1:50,
Zink, gegossen, 1:62.

Das **Schwindmaafs** ist das Maafs, um welches ein Baustoff oder Bautheil sich an Masse verringert, s. schwinden.

Der **Schwindrifs** ist ein durch das Schwinden eines Stoffs, z. B. des Thons, entstandener Rifs, der sich namentlich an den Aufsenflächen der Körper zeigt und geeignet ist, den Körper nicht nur in seinem Gefüge zu lockern, sondern ihn auch durch Aufnahme von Feuchtigkeit, Pilzen usw. zu zerstören.

schwingen ist das Zugiefsen der Ecken von Fensterblei mit Zinn.

Das **Seiffarin** s. Holzcement.

Die **Sculptur,** Bildhauerei, ist diejenige der bildenden Künste, welche der Baukunst plastischen Schmuck giebt, wie die Malerei ihr farbigen verleiht. Im engeren Sinne gehören zu ihr die figürlichen Darstellungen, die freistehend oder als Reliefs vorkommen, doch lassen sich davon die pflanzlichen Zierathe schon deshalb nicht trennen, weil sie mit den Figuren oft ein Ganzes bilden. Selbst die Gliederungen, zumal wenn sie im Einzelnen noch reich durchgebildet sind, können mit unter die Sculpturen gerechnet werden.

Wenn hier auch nicht der Stil der Sculptur in den verschiedenen Zeiten verfolgt werden kann, so mag doch darauf hingewiesen sein, dafs die Werke der Bildhauerei nicht zu allen Zeiten denen der Baukunst und der Malerei gleichwerthig waren. Die merkwürdigen Bildwerke des Alterthums aus

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Mesopotamien und am Nil zeigen, so trefflich sie gearbeitet sein mögen, noch nicht die Sculptur sich als freie Kunst bethätigen, sondern dienstbar den Zwecken der Priester und, was damals wohl damit zusammenfällt, der Gelehrten. Namentlich die Reliefs, die alle Wandflächen fast gleichmäfsig bedecken, hatten mehr den Zweck einer Schrift, in die sie nicht selten übergingen. Ganz anders bei den Griechen und ihren Nachfolgern, den Römern, bei denen die drei bildenden Künste einander ebenbürtig waren. Der Verfall der Künste in den Zeiten des sich auflösenden Römerreichs und die noch nicht zur Ruhe und Reife gekommene staatliche Neubildung der germanischen Völker läfst sich auf das Klarste an den sculpturellen Leistungen der jedesmaligen Zeit erkennen. Im Romanischen steht die Sculptur, einige Meisterwerke ausgenommen, der Baukunst nicht gleich und am Wenigsten in der Gothik, wiewohl auch diese einige meisterliche Bildwerke aufzuweisen hat. Im Grunde war es die Sinnenfeindlichkeit des in der Gothik Ausdruck suchenden Riesengedankens, die den Sculpturen so ungünstig war, um dafür die Architektur in's Fabelhafte steigern zu können. Freilich zumeist ungünstig den Figuren; die pflanzlichen Zierathe sind weit besser gemeifselt, wenngleich nicht durchgängig. Mit der Renaissance kehrte die Lust an plastischen Werken und das Verständnifs wieder, und es hat darin bis jetzt keine Wandlung mehr stattgehabt.

Man pflegt die Bildwerke, vornehmlich die figürlichen zunächst in Thon zu modelliren, auch wohl erst noch das Thonmodell in Gips abzugiefsen, darnach je nach dem Stoffe zur endgültigen Ausführung zu bringen d. h., in Stein zu meifseln, in Holz, Elfenbein usw. zu schnitzen, in Metall zu giefsen oder zu treiben usw. In Wachs modellirte Sculpturen kommen im Bauwesen kaum in Betracht, in Leder getriebene Flachreliefs sind in der Kleinkunst viel verwendet, dagegen haben zeitweise die glasirten und unglasirten Sculpturen aus gebranntem Thone ein Hauptschmuckmittel gebildet. Es sei an die Terracotten, s. d., seit dem Alterthum, sowie an die jüngeren Majoliken und Fayencen, s. d., erinnert.

Die Sculpturen zu färben, hielt man lange Zeit für nicht richtig, indem man auf die antiken Bildwerke als Muster verwies. Sofern letztere nicht überhaupt von an sich farbigen Stoffen hergestellt waren, wie die chryselephantinen der Griechen und die aus buntem Marmor, Bronze usw. der Römer, so sind sie doch fast immer bemalt gewesen, haben sich aber im Laufe der Zeit wieder entfärbt. Jetzt hat die Freude an der Farbe auch für alles Bildwerk längst wieder Aufnahme gefunden und es handelt sich nur darum, die Färbung möglichst monumental zu gestalten, also statt der vergänglichen Bemalung farbige Stoffe zu verwenden.

Die **Seele** ist 1. der Mittelsteg der Bleisprossen, s. verglasen; 2. die Einlage im Schiffstau, s. Seil.

seifen nennt man den Voranstrich von Kalkwänden mit Seifenwasser, um den eigentlichen Anstrich in Kalkfarbe haltbarer zu machen, s. Anstrich.

Das **Seil** ist ein aus mehreren fadenartigen, Einzeltheilen zusammengedrehtes Geräth zum Binden (Gerüst), Ziehen (Flaschenzug), Halten und Leiten von Baustücken. Stroh, Bast, Haare, Leder u. dgl. kommen zwar auch bei Sonderzwecken als Stoff zur Verwendung, bei Weitem mehr aber Hanf und Draht. Seilsorten: 1. der Faden aus drei oder mehr Fasern gesponnen; 2. die Litze aus mehreren zusammengedrehten Fäden; 3. die Schnur, der Bindfaden, 1 bis 6 mm stark, 30 bis 36 m lang, aus 3 oder 4 schwachen Litzen gemacht; 4. der Strick, die Leine, 9 bis 18 mm stark, 18 bis 30 m lang, aus 3 oder 4 Schnüren; 5. der Strang, das Rüstseil, ist ein 1,60 bis 2,40 m langer Strick, hauptsächlich zum Binden der Stangengerüste, daher mit einer Oese an einem, mit einer Zuspitzung am anderen Ende; 6. das Seil im Besonderen, das (Binde-)Tau, 12 bis 15 mm stark, in allen Längen aus 4 Schnüren je 6 bis 8 Litzen; 7. das Pfahltau, 18 bis 24 mm stark, meist 24 m lang, aus 4 Litzen von je 10 bis 16 Fäden; 8. das Kranztau, Flohrtau, 30 mm stark, bis 8 m lang, aus 4 Litzen je 20 bis 30 Fäden; 9. das Anfahrtstau, ebenso stark, bis 80 m lang, aus 4 Litzen von je 50 Fäden; 10. das Schiffstau besteht aus mehreren Litzen um eine Einlage, Seele genannt; das stärkste derselben ist das Kabeltau. Als Seil dient oft auch der Gurt, ein flaches Gewebe von 4 mm Stärke, wenn doppelt, von 6 bis 7 mm Stärke, wenn vierfach gewebt, und bis 60 cm Breite. Alle diese Seilarten bestehen aus mehr

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

oder minder gutem Hanfe je nach der Verwendung. Durch die Zusammendrehung der Fäden entstehen oft Ueberschlingungen, Kunken, durch die die Haltbarkeit ebenso wie durch die Seilstreckung vermindert wird. Man läfst die Seile lang hängen und schüttelt sie vor dem Gebrauche, um Verdrehungen zu verhüten. Nasse Seile tragen etwa 25% weniger als die trockenen. Ebenso sind die laufenden oder gedrehten Seile weniger fest als die stehenden oder Bündelseile. Das Gewicht wächst etwa mit dem Quadrate des Durchmessers der Seile. Die Dauerhaftigkeit erhöhen Einreibung mit Wachs oder Seife, Tränken mit heifsem Theer oder Imprägniren mit Kreosot. Letzteres ist am Rathsamsten, während durch den Theer zwar die Haltbarkeit im Wasser gefördert wird, aber die Tragfähigkeit sich mindert und ebenso die Reibung bei über Rollen laufenden Seilen. Bei fünf- bis sechsfacher Sicherheit ist für ungetheerte und trockene Seile der Durchmesser $d = 0{,}107\sqrt{P}$ cm, für getheerte und nasse Seile $d = 0{,}125\sqrt{P}$ cm zu nehmen, wobei P die Arbeitslast in kg bedeutet.

Drahtseile werden aus Eisen- oder Stahldrähten von 0,5 bis 3,5 mm Stärke in allen Seilstärken hergestellt und dienen sowohl zum Binden, s. Draht Abb. 2, als auch zum Tragen von Lasten bei Aufzügen, in welchem Falle sie gewöhnlich 24 bis 36 Drähte haben. Aus Kupfer bestehende kommen in 62 Nummern von 0,21 bis 21,9 mm Stärke als Ringe von 0,5 bis 12,5 kg Gewicht vor. Sie dienen hauptsächlich zur Herstellung von Blitzableitern, deren Luftleitung allerdings besser aus nur einem 8 bis 10 mm starken Drahte besteht. Die Drahtseile sind viermal so tragfähig wie gleich starke Hanfseile und werden mit fünffacher Sicherheit, d. i. mit 1400 kg/qcm beansprucht. Erforderlich ist ein Durchmesser d in cm für eine Last P in kg bei gedrehten Seilen $d = 0{,}05\sqrt{P}$, bei Bündelseilen $d = 0{,}03\sqrt{P}$.

Der **Seitenflügel**, das Seitengebäude, ist das dem Vorder- oder Hauptgebäude nach vorn oder hinten seitlich angebaute Nebengebäude; vergleiche Hintergebäude.

Der **Selenit** s. Blättergips.

semitisch würde der Stil der von den semitischen Völkern geschaffenen Bauwerke zu benennen sein; indessen in den bildenden Künsten haben mehr oder minder alle semitischen Völker nur wenig geleistet, vornehmlich die Juden, bei denen das religiöse Verbot, sich plastische Bildwerke zu machen, erschwerend hinzu kam. Noch am Meisten als baukundig können die Phönizier gelten, jenes rührige Volk, das im Alterthume schon überseeischen Handel trieb und zu diesem Zwecke Colonien gründete, hauptsächlich an den Gestaden des mittelländischen Meeres bis zu den Säulen des Hercules. Es vermittelte den Verkehr zwischen Morgen- und Abendland und verwerthete wohl mehr, als dafs es selbstschöpferisch thätig war, was die uralten Culturländer Asiens und Afrikas technisch und kunstformal geschaffen hatten. So entstanden, wenn auch nur ganz geringe Ueberreste sich erhalten haben, in seinen Städten Sidon und Tyrus prächtige Bauanlagen und die mächtigsten Mauern in Rustica zu Wasserbauten und zur Vertheidigung an allen gefährdeten Stellen des Landes. Erzgufs, Goldschmiedesachen und feine Gewebe kamen gleichfalls von den Phöniziern, die aufserdem als besonders erfahren in der Herstellung von Glas- und Pupurfärbereien galten. Wie es scheint, hat sich die phönizische Baukunst mehr in kostbaren Stoffen und riesenhaften Abmessungen der Bausteine gefallen, als in der Erfindung eigener Formen, diese vielmehr von den morgenländischen Völkern einfach übernommen und entsprechend verändert. Was sich an Bauresten der späteren Zeit erhalten hat, sind die Ruinen der phönizischen Gründung Karthago; es sind Stadtmauern, Cisternen und Hafenanlagen, sowie in den Felsen gehauene Gräber.

Die Israeliten hatten, als sie sich in Kanaan dauernd niederliefsen, gewissermaafsen überhaupt noch keine Kunst. Das Nomadenvolk holte sich von den stammverwandten Phöniziern seine Baumeister, als es den Bau des Salomonischen Tempels unternahm, der auch durch grofse Bausteine und prunkvolle Baustoffe mehr als durch Formenschönheit merkwürdig gewesen zu sein scheint. Der Plan war dem aegyptischen Tempel ähnlich und zum Aufbau dürfte man besonders babylonische Vorbilder gehabt haben. Der 587 durch die Chaldäer zerstörte Tempel wurde, als die Juden aus der Gefangenschaft zurückkamen, von Serubabel, (536 bis 515) neu aufgeführt. Endlich erbaute

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Herodes (20 v. Chr.) einen Prachttempel in classischen Formen an Stelle des abgebrochenen Salomonischen. Griechisch-römische Formen trägt auch, was uns an den Felsengrabfaçaden der Hebräer erhalten ist. Manche der Gräber sind aus dem Felsen heraus frei gemeifselte Monumente, deren Flächen öfter ein leichtes, aber eigenartiges Pflanzen- und Rankenwerk tragen.

Das **Senkblei** s. Loth und lothen.

Das **Senkeisen** ist ein Stift zum Versenken von Nagelköpfen.

Der **Senkel,** Abkürzung von Senkblei, s. Loth und lothen.

senken ist das Hinabsinkenlassen des Brunnenkranzes dadurch, dafs man unter ihm die Erde herausgräbt, während er von oben durch das Aufmauern der Brunnenwandung beschwert wird. Ein Gebäude oder ein Gebäudetheil senkt sich bei ungleichmäfsiger Belastung des Baugrundes, namentlich wenn derselbe so weich ist, dafs er durch die Last seitlich ausweichen kann, ungleichmäfsig, was dann Risse und schliefslich den Einsturz zur Folge hat. Gleichmäfsiges Senken, das durch die Pressung des Bodens stets mehr oder minder statt hat, ist im Allgemeinen unschädlich. Nicht ganz richtig wird in gleichem Sinne von einem Gebäude gesagt, dafs es sich setzt, s. setzen.

Die **Senkgrube,** Sickergrube, ist eine Grube, in der Stoffe, besonders flüssige, in den Erdboden versinken sollen. Daher waren früher die meisten Abortsgruben Senkgruben, die von Zeit zu Zeit von dem, was nicht in den Boden versickert war, entleert werden mufsten. Völlige Durchseuchung des Erdreichs war die Folge, sodafs jetzt derartige Gruben polizeilicherseits, aufser auf dem Lande, verboten sind. Nicht ganz richtig bezeichnet man so wohl auch die Aschen- und Müllgruben, die ausgemauert und feuersicher abgedeckt sein müssen; ferner die Gruben im Kellerfufsboden, durch die, da sie ohne Boden sind, das Wasser leicht wieder abziehen kann, welches etwa als Grundwasser oder in Folge plötzlich höheren Wasserstandes naher Flüsse eingedrungen ist. Derartige kleine, gleichsam röhrenförmig oft noch über den Kellerfufsboden hinaufgeführte Gruben, in denen das Grundwasser leicht steigen und fallen kann, vermindern den Druck desselben auf den Fufsboden von unten her.

Der **Senkkasten** s. Gründung.

Der **Senkschacht** ist ein Senkbrunnen, s. Brunnen und Gründung.

serbisch ist die Bauweise des serbischen Volkes, welches 633 eingewandert war, 870 sich dem byzantinischen Kaiserreiche unterworfen hatte, 1170 wieder selbstständig wurde, sich aber 1390 von Bajazet erobern liefs. Die Kirchen als die hauptsächlichsten Baudenkmäler zeigen byzantinische Anordnung im Grundrisse (Centralanlage) und Aufrisse (Kuppelreichthum), doch sind viele Architekturtheile und Zierathe romanischer Art, sodafs die serbische Baukunst wie eine Vermittelung zwischen morgenländischer und abendländischer Weise erscheint.

Der **Serpentin,** Serpentinfels, Schlangenstein, ist ein kristallinisches, blätteriges, faseriges und körniges bis dichtes Gestein, hat etwas Fettglanz, muscheligen und erdigen Bruch und ist an den Kanten auch wohl durchscheinend. Spec. Gew. 2,5 bis 2,9. Druckfestigkeit 840 kg/qcm. Grün bis braun, auch roth, grau und gelb, häufig schlangenartig gefleckt und geadert. Wetterfest, feuerbeständig, frisch leicht zu bearbeiten, sogar zu drechseln, politurfähig. Von den Arten ist der edle Serpentin zu Bildwerken, der gemeine zu Gefäfsen, Vasen, Leuchtern, sowie zu Säulen, Simsen, Verkleidungen, Platten usw. geeignet; zu Brandmauern verwendbar wegen seiner Feuerbeständigkeit.

Das **Setzeisen** ist ein Setzmeifsel oder Setzhammer zum Einsenken von Nägeln u. dgl., sowie zum Einschlagen von Rillen und anderen Vertiefungen in heifses Eisen.

sich **setzen** nennt man das Schwinden von Mauerwerk in senkrechter Richtung, welches, abgesehen von der Zusammenpressung des Bodens, durch die sich das Gebäude senkt, eine Folge der Zusammenpreſsbarkeit und Austrocknung des Mörtels ist, die je nach seiner Feuchtigkeit, also je nach dem Abbinden, mehr oder weniger lange währt. Bei Backstein beträgt sie $^1/_{100}$ bis $^1/_{200}$ der Mauerwerkshöhe, s. auch mauern und schwinden. Vielfach unterscheidet man in dieser Hin-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sicht nicht genau setzen, senken und schwinden; man läfst die Begriffe in einander übergehen, zumal alle drei Arten gewöhnlich gleichzeitig geschehen.

Der **Setzkopf** s. Niet.

Die **Setzwage** ist das einfachste und wohl älteste Instrument zur Ermittelung gleicher Höhenlagen. Es besteht in einem gleichschenkelig rechtwinkeligen dreieckigen Brette, von dessen Spitze an einem Faden ein Loth in einen Ausschnitt aus der gegenüber gelegenen Brettseite herabhängt. Spielt nun der Faden genau auf der von der Spitze senkrecht auf die Grundlinie gezogenen Linie (Rille) ein, so ist die Wage im Lothe, d. h. die Unterkante wagerecht. Zum Nivelliren der gewöhnlich im Hochbaue vorkommenden Abmessungen genügte die Setzwage, die jetzt durch die Wasserwage fast überall aufser Gebrauch gekommen ist.

Das **Sgraffito** ist eine Malerei, durch farbigen Putz hervorgebracht; sie ist am Ende des Mittelalters und in der Frührenaissance in Italien viel verwendet worden und besteht darin, dafs über einem rauhen Stippputze aus reinem, scharfem, grobem Sande und hydraulischem Kalke nach längerer Witterungseinwirkung ein zweiter Putzauftrag von 10 Kalk, 3 Flufssand und 12 Steinkohlenschlacke mit höchstens 4 mm starken Stücken und darüber ein dritter kommt, der aus 90 Kalk, 8 Sand und 100 bis 110 Steinkohlenschlacke mit höchstens 2,5 mm starken Stücken besteht und der durch schwarze Erde, Umbra, Braun, Terra di Sienna, Grün, Blau, Ocker usw. gefärbt ist. Dieser Auftrag wird fein und nur in der Gröfse ausgeführt, die an einem Tage durch Malerei fertig gestellt werden kann. Letztere entsteht dadurch, dafs die Fläche mit einem dreimaligen (schräg, wagerecht und senkrecht) Kalkmilchanstriche, etwa 2 mm stark, versehen wird, dem die Zierathe aufgepaust werden und aus dem sie dann durch Fortkratzen, Fortschaben oder Fortschneiden in der Farbe des Putzes hervortreten. Schutzanstrich von heifsem Leinölfirnisse oder Asphalt in ätherischem Oele verändert die Farbe etwas; rathsam ist, den Schutzanstrich nach Monaten und Jahren zu wiederholen. Es ist möglich, sowohl hellen Grund und dunkele Zeichnung, als das Umgekehrte, auch durch mehrfarbigen Grund eine reichere Wirkung hervorzubringen. Für das Innere ist diese Art Malerei jedoch zu rauh.

siamesisch im engeren Sinne wäre nur die Baukunst in Siam, am Flusse Menam, aber man kann theilweise noch das Laosgebiet, fast ganz Kambotscha und die Mitte von Malakka hinzurechnen. Die ältesten Bauwerke sind die der Laos, die Hinterindien inne hatten und von den Malayen verdrängt wurden. Pagoden, d. h. Cultbauten, Klöster, Bibliotheken, Paläste des Königs sind als Trümmer aus Christi Zeit überkommen, jedoch durch die spätere Zeit viel verändert worden. Der um 100 n. Chr. eingeführte Buddhismus brachte hohe Aufbauten der Pagoden und die den Malayen eigenen Formen der Holzarchitektur mit sich. In Kambotscha finden sich Ueberbleibsel riesenhafter, etwa 400 n. Chr. erbauter Tempelanlagen zu Angkor, der ehemaligen Hauptstadt. Brücken, künstliche Seen, Priesterwohnungen, kleine Tempel bereiten in einem ersten Bezirke auf den eigentlichen Hauptklosterbau vor, der auf einer 15 m hohen Terrasse zwischen Palmenhainen liegt und Kuppeln, Thürme, Säulenhallen, Höfe, Bassins, Figurenschmuck in reichster Durchbildung, sowie zwei Tempel zeigt. Es folgt noch eine zweite von Säulen eingefafste Terrasse und darüber eine dritte für den Haupttempel, der eine Kuppel trägt und inmitten von vier Säulenhöfen sich erhebt. Die Anlage hat einerseits mit vorderindischen, andererseits mit den alten amerikanischen Bauwerken der Azteken und Tolmeken Verwandtschaft, besonders mit letzteren in Bezug auf die Terrassen und den überreichen Reliefschmuck, alles aus Kalkstein mit polirten Einzelheiten.

Die Stadt Angkor selber, die 1040 n. Chr. neu gegründet zu sein scheint, war durch Doppelmauer, Thürme und Thore befestigt, hatte eine riesige thurmreiche Pagode, ein Königsschlofs auf vier Terrassen und eine Schatzkammer mit Thürmen. In der Nähe liegen die Trümmer der Stadt Patentaphram etwa von 1280 und eines Kleinodienpalastes. Die späteren Residenzen Komput, Ponompin und Ubong sind bereits als Holzbauten errichtet, die auch heute nur überall, wo Malayen wohnen, errichtet zu werden pflegen. Im eigentlichen Siam, das seit 1352 eine unabhängige Monarchie bildete, entstanden 1547, als man mit den Europäern bekannt wurde, lang währende

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bürgerkriege. 1730 errichtete Faulcon, ein Franzose und königlicher Günstling, Befestigungen am Meere, in Folge derer Bangkok entstand. Seit 1782 herrscht das jetzige Königshaus. Die vielen Gebäudetrümmer der ehemaligen Hauptstadt Ayathia stammen aus der Zeit von 1350 bis 1600. Sie zeigen, dafs die Bauwerke den birmanischen ähnlich waren; denn von Birma war der Buddhismus eingedrungen. Steinerne Gebäude waren ehedem hier nur für Gott und König. Viele Cultbauten sind wie die Wohnungen nur aus Holz, oder theils aus Holz und theils aus glasirten Ziegeln oder aus Werkstein.

Das **Siccativ**, Trockenöl, s. Firnifs.

Der **Siderolith** oder Terralith ist ein Steinzeug, welches bereits den Uebergang zu den porigen Thonwaren bildet; es besteht aus weifsem oder farbigem Thone, ist scharf gebrannt, bemalt und mit Firnifs überzogen. Verwendung ähnlich der Terracotta zu mancherlei Zwecken.

Das **Siderosthen** ist ein neuer, patentirter rostschützender Eisenanstrich.

Das **Sieb** ist entweder ein Haarsieb, das gewöhnlich als ein feines Geflecht aus Draht oder anderen Stoffen in einen breiten hölzernen Reif gespannt ist und zur Sichtung von Kalk, Gips, feinem Sande usw., also feinen Stoffen, durch Schütteln mit der Hand verwendet wird, oder es ist ein Sandsieb, Erdsieb, welches aus gleichlaufenden Drähten oder aus Drahtgeflecht in einem Holzrahmen besteht, schräg aufgestellt wird und zur Sichtung von Erde, Kies usw., also gröberen Stoffen, dient, die diesem Siebe aufgeworfen werden, Abb.



Sieb. Sandsieb, wie es gewöhnlich auf der Baustelle zum Durchwerfen groben oder unreinen Sandes, des Kieses und der Erde gebraucht wird.

Der **Siegwart-Balken** s. Verbundkörper.

Die **Sima** ist das Glied, welches in der classischen Antike zur Bekrönung des Hauptsimses dient, eigentlich nur am Giebel (der Tempel) seinen Platz hat, aber auch als Rinnleiste, mit Wasserspeiern, besonders Löwenköpfen, versehen, an den Langseiten herumgeführt ist. Die Profilirung ist meist karniesartig; die Verzierung bilden aufgemalte Palmetten, später auch reliefirte Blätter sowie Ranken, Abb. 1 bis 3; ferner s. die Abbildungen zu Gebälk; daselbst auch die Simaformen der römischen Hauptsimse. Natürlich hat die Renaissance dieses Bekrönungsglied des Hauptsimses mit übernommen.

Das, auch wohl der **Sims** s. Gesims.

Der **Sinkkasten** s. Abfallrohr Abb. 13 und 14.

Der **Sinter**, Mauersinter, Kalksinter, ist ein weifslicher Niederschlag am Mauerwerke, der entsteht, wenn Wasser den Kalk auflöst und abtropft oder abfliefst, indem es dabei tropfsteinartigen Kalkspath ansetzt.

sintern ist das Schmelzen von quarzhaltigem Thon zu glasigen Schlacken, z. B. der Ziegelsteine, die dem Feuer zu nahe gestanden, also zu grofse Hitze erhalten haben, des Kalkes, der todtgebrannt ist, usw.

Der **Siphon**, Syphon, Traps, Krümmer, Ducker, s. Abort Abb. 18.

Die **Skizze** ist jede erste, vorläufige, nicht weiter ausgeführte Zeichnung eines Gegenstandes oder auch eines Planes. Im Besonderen ist darunter die zwar nach Maafsen aufgetragene, aber noch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nicht in allen Theilen genaue Zeichnung zu verstehen, die nebst Kostenüberschlag der Architekt dem Bauherrn zum Zwecke der Besprechung bezw. der Genehmigung vorlegt, um darauf hin den eigentlichen Entwurf ausarbeiten zu können, s. Bauleitung und zeichnen.

Die **Smalte** s. Email. Im Besonderen auch ein kobaltfarbiges Glas, das als feines Pulver in den Blaufarbenwerken gewonnen wird und zur Pastell-, Wasser-, Wachs- und Oelmalerei sich eignet.

Der **Smirgel**, Schmirgel (Korund, Hartstein) ist ein strengflüssiges Eisenerz, das gereinigt und gepulvert zum Poliren und Schleifen von Metall und Glas dient.

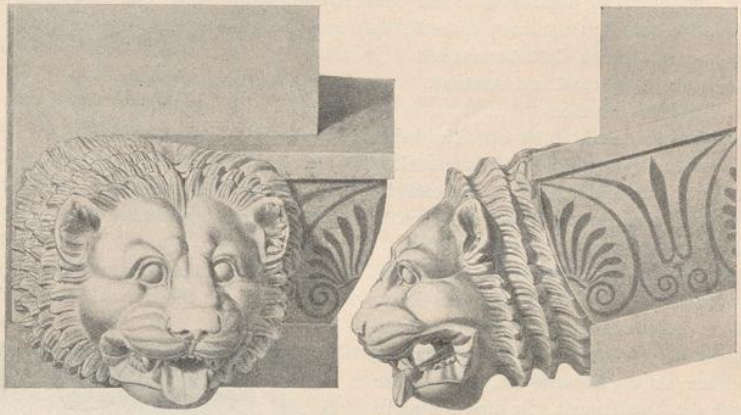


Abb. 1. *Dorische Sima vom Parthenon in Athen; nur am Giebel, an der Traufe nur bis zu dem Löwenkopfe verkröpft. Bemalung mit Palmettenzug.*

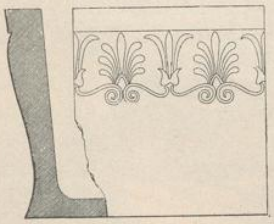


Abb. 2. *Dorische Sima des Tempels auf der Insel Aegina. Aufgemalter Palmettenzug.*



Abb. 3. *Ionische Sima mit plastischem Palmettenzuge.*

Der **Sockel**, die Plinthe, eines Gebäudes ist der durchlaufend etwas vorspringende, also das Mauerwerk verstärkende Theil über dem Erdreiche. Er wird in das aufgehende Mauerwerk meist durch eine Schräge oder durch ein kräftiges Gesims übergeführt und hat den Zweck, nicht nur in Wirklichkeit eine nothwendige Verstärkung zu bilden, sondern diese auch dem Auge gefällig erscheinen zu lassen. Deshalb pflegt man dem Sockel, den meist nur die Kellerfenster durchbrechen, ein kräftiges Aussehen zu geben, indem man ihn aus Bruchsteinen, Bossenquadern oder ähnlich herstellt. Bei Fronten eingebauter städtischer Kaufhäuser usw., zu denen etwa nur Eisen verwendet ist, fehlt er oft, da es an Platz mangelt und die structiven Theile wohl geflissentlich nicht zur Erscheinung gebracht sind.

Die **Sohlbank** s. Fenster.

Die **Sohle** bedeutet die Fläche, auf der ein Bau oder Bautheil ruht. In diesem Sinne spricht man besonders von Fundament- und Kellersohle als der Fläche, mit welcher das Fundament auf dem Erdreiche und das Kellermauerwerk auf dem Fundamente ruhen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Söller**, aus *solarium* entstanden, ist ein Austritt aus der Wohnung nach oder auf der Sonnenseite, besonders die das Dach bildende Plattform der Gebäude in südlichen Ländern. Auch für Speicher gebraucht.

Das **Souterrain** ist die Benennung eines theilweise noch im Erdreiche liegenden Geschosses, das zu Wohnräumen für die Dienerschaft, zu Arbeitsräumen und Küchen, sowie wohl auch als Keller benutzt wird.

Der **Spachtel** ist ein Schabeisen zum Abschaben gestrichener Flächen, s. abreiben; dieses Werkzeug, ein blechartig dünnes Eisen an einem Griffe, dient ferner zum Spachteln, d. h. zum Glätten von Flächen für Oelanstrich dadurch, dafs man damit einen Kreidekitt in die Vertiefungen streicht, s. unter Anstrich Oelfarbenanstrich.

spachteln s. Spachtel und Anstrich.

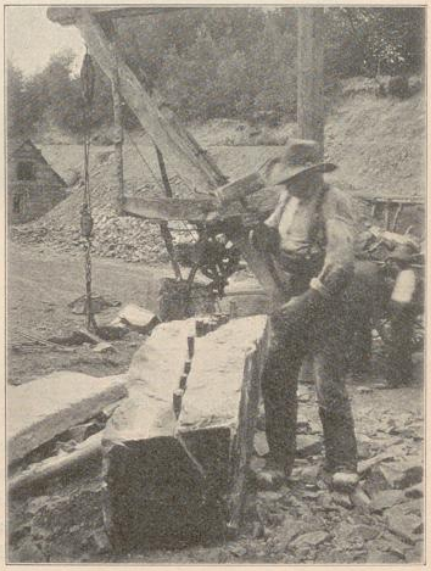
Das **Spalett** s. Spalier.

Das **Spalier**, Spalett, ist eine Einfriedigung durch gleichlaufend, meist senkrecht an wagerechte Spalierbäume genagelte Spalierlatten. Letztere sind etwa 2,5 : 5 cm stark, unterscheiden sich also von denen zum Spalieren, s. d., wesentlich. Auch jede ähnlich hergestellte Abschlufswand aus anderen Stäben nennt man Spalier, doch gehört eine solche aus gekreuzten Stäben, also Gitterwerk, nicht eigentlich unter diesen Begriff.

spalieren ist das Benageln vornehmlich der Deckenbalken von unten mit Spalierlatten, um den Putz anbringen zu können, also ein Ersatz für Schalung mit Berohrung. Gröfse der Latten etwa 2,5 cm in's Geviert, doch wird der Querschnitt gern so gestaltet, dafs die aufgenagelte Fläche kleiner als die beputzte ist, wodurch der Putzmörtel sich fest klemmt. Zu diesem Zwecke sind die Latten auch noch vielfach anders geformt, doch ist die Verwendung dadurch erschwert.



Spalieren. Spalierlatten, 2 bis 3 cm in's Geviert, doch nicht quadratisch im Querschnitte, und mit der Schmalseite aufgenagelt, damit der von unten angeworfene Putz sich zwischen den Latten aufhängt.



Spalten eines Werksteins, dem ein Schrot, s. d., eingehauen ist, durch Keile.

Der **Spalt** ist für Holz der Rifs, welcher in Folge der Austrocknung entsteht. Man kann ihn dann auch die Spalte nennen. Für Stein ist es die Trennung, welche durch das Spalten entsteht. Auf den Spalt stellen sagt man von einem Steine, der so gestellt ist, dafs er senkrecht spaltet. Das ist für Steine, die Druck ertragen müssen, eine nicht zulässige Lage; man verlegt sie besser auf eine Spaltfläche.

spalten, klöben, ist das Auseinandertreiben eines Blockes, Klotzes, Stammes oder dgl., gewöhnlich durch Keile, Abb. Sich spalten sagt man vom Holze, welches aufreifst, sowie von Steinen, die plattenförmig brechen.

Der **Span**, niedersächsisch Spon, ist der Abfall, der bei der Bearbeitung besonders von Holz und Metall durch Behauen, Hobeln, Sägen, Feilen usw. entsteht. Man hat daher Hau-, Hobel-,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Säge-, Feil-, Bohr-, Drehspäne und andere. Dünne Holzstücke zu besonderen Zwecken heifsen auch Späne, z. B. sind die Spliefse und Schindeln als Dachspäne zu bezeichnen. Mit dünnen Holzstreifen werden Risse ausgespänt, s. d.

Die **Spandrille** ist der Bogenzwickel, der zwischen Bogenlinie und der gewöhnlich rechteckigen Umrahmung sich bildet.

Der **Spannriegel** s. liegender Dachstuhl unter Dach Abb. 10; ferner s. Hängewerk und Sprengewerk mit Abb., sowie Dach Abb. 21 und 22 usw.

Spannschloss, s. Anker Abb 7.

Die **Spannweite** ist das Lichtenmaafs einer Wölbung in Bezug auf die Richtung, in der sie eine Oeffnung oder einen Raum überdeckt, also gewöhnlich das Maafs zwischen den Kämpfern. Sodann auch das Maafs jeder anderen Ausführung in Holz, Eisen usw. zur Ueberdeckung oder Ueberbrückung einer Räumlichkeit beliebiger Art, z. B. durch einen Balken oder Hängebock.

Der **Sparkalk** ist Kalkmörtel mit lehmigem Sande, bezw. mit sonstigen erdigen Verunreinigungen. Die Bindekraft ist natürlich nur eine geringe und daher ist die Verwendung nicht rathsam.

Der **Sparren** ist ein von der Traufe zum Firste gehendes Holz, welches von dem Dachstuhle getragen wird und seinerseits die Schalung oder die Latten für die Dacheindeckung zu tragen hat. Es giebt Haupt-, Bund- oder Bindesparren, die im Binder liegen, Leersparren, die zwischen den Bindern liegen, also durch Vermittlung von Rähm und Kehlbalken oder auch von Pfetten getragen werden, Gratsparren, die einen Grat des Daches bilden und an die sich die Gratschiftsparren legen, die Kehlsparren, die eine Dachkehle bilden und an die sich die Kehlschiftsparren legen. Ueber Schiftsparren s. schiften und Dach. Es ist ersichtlich, dafs die Grat- und Kehlsparren flacher liegen als die übrigen; daher ist ihre Länge meist besonders zu bestimmen, was man austragen nennt. Dazu gehört auch die Bestimmung der Anschnittsflächen der zugehörigen Schifter. Unter Sparrenstreben versteht man die eine Firstpfette stützenden, mit den Sparren gleichlaufenden Hölzer eines Binders, s. Dach. Die Sparren sollen im Allgemeinen bis höchstens 4 m frei liegen, wobei allerdings auch das Gewicht der Deckung, die Sparrenstärke und die mehr oder weniger steile Stellung mit zu berücksichtigen sind. Die Entfernung der Sparren von Mitte zu Mitte wird angenommen für Rohr- und Strohdächer zu 1,45 bis 1,90 m, bei Schindeldach zu höchstens 1,50 m, bei Theerpappdach bis 1,40 m, bei Metalldächern bis 1,30 m, bei Spliefsdach bis 1,20 m, bei Kronen-, Doppel-, Schiefer- und Holzcementdach bis 1,0 m; bei letzterem mufs die Sparrenstärke nahezu gleich der Balkenstärke sein.

Der **Sparrenkopf** ist die untere Sparrenendigung, die oft durch Ausschweifen geziert wird, wie es besonders die weit übergekragten Dächer italienischer Paläste zeigen. Auch die mit Tropfen versehenen Platten unter der Hängeplatte des dorischen Hauptsimses werden als Sparrenkopf angesprochen.

Die **Sparrenlage** ist die Zeichnung der Sparrenaufsicht, also gewissermaafsen der Grundrifs der Sparren eines Daches, wobei die Balken, in welche sich die Sparren zapfen, mit angedeutet zu werden pflegen. Man ersieht aus dieser Zeichnung auch die Auswechselung der Sparren, z. B. bei Schornsteindurchlässen, die Verspannung der Schornsteinrohre zwischen den Sparren usw., s. Dach Abb. 5, 6, 11 und 29.

Der **Spaten** ist eine Schippe, s. d., mit einem in gleicher Richtung mit dem Stiele stehenden eisernen Blatte. Sie dient zum Umstechen und Lockern des Bodens, vgl. Schaufel und Schippe.

Die **Speise**, Speis, Mauerspeis, Ausdruck besonders in Süddeutschland für Mörtel, s. d.

Der **Spengler** oder Flaschner ist der süddeutsche Ausdruck für Klempner, s. d.

Der **Spiegel** ist der mittlere, wagerechte, ebene Theil einer Spiegeldecke, die aus einer Voute mit kräftigem Simsabschlusse der den Spiegel bildenden Fläche gegen die Voute besteht. Aehnlich der Spiegel des Spiegelgewölbes, s. wölben, ferner die als Spiegel bezeichneten Füllungen der Thürflügel, sowie die glatten umrahmten, sich wiederholenden runden oder vieleckigen Felder in einer Simsgliederung. Die Markstrahlen, die auf dem Hirnschnitte der Hölzer erscheinen, heifsen Spiegel bezw. Spiegelfaser.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Spiegeldecke** s. Spiegel.

Die **Spiegelscheibe** ist eine Scheibe aus Spiegelglas, s. Glas.

Der **Spieker** ist ein Bodennagel, s. Nagel.

Der **Spielraum** ist der Raum, welcher mit Rücksicht auf die Construction und die Eigenschaften der Stoffe über das theoretisch nöthige Maafs hinaus vorhanden sein mufs, z. B. bei Thüren und Fenstern der Raum zwischen Flügel und Rahmen, um das Quellen des Holzes und das Nachlassen der Bänder unschädlich zu machen, bei Metallarbeiten, um die Ausdehnung durch die Wärme ohne Nachtheile zu ermöglichen.

Die **Spindel,** Spille, ist jeder cylindrische Körper, der sich dreht oder um den sich etwas dreht bezw. als sich drehend gedacht wird. Im Besonderen kommt hier die Treppenspindel in Betracht, der hölzerne oder steinerne Cylinder inmitten einer Wendeltreppe, s. Treppe. Den Kaiserstiel der Zelt- und Helmdächer nennt man auch Spindel, s. Kaiserstiel und Helm.

Die **Spirale,** Schneckenlinie, kann als der Grundrifs einer um einen Kegel nach einem bestimmten Gesetze gewundenen Linie angesehen werden. (Fälschlich wird auch wohl eine um einen Cylinder gewundene Linie so genannt, die jedoch eine Schraubenlinie bildet.) Die Verschiedenheit des Gesetzes und der Kegelform giebt die Verschiedenheit der Spiralformen, die im Hochbaue zuweilen, z. B. um die Voluten des ionischen Capitells zu zeichnen, Verwendung finden, Abb. 1 bis 3.

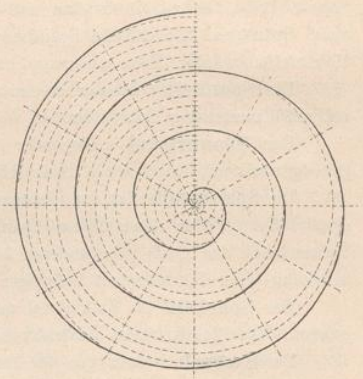


Abb. 1. *Spirale mit gleichbleibendem Zwischenraume, entstanden durch Theilung eines Kreises in zwölf gleiche Theile und ebenso eines Halbmessers dieses Kreises. Durch die Kreistheile sind Verbindungslinien mit dem Mittelpunkt und durch die Theilpunkte des Halbmessers concentrische Kreise gezogen. Die Schnittpunkte der Kreise und Halbmesser, die der Reihenfolge nach einander entsprechen, sind Punkte der Spirale.*

Der **Spitz-** oder **Scharfbolzen** ist ein Bolzen, dessen eines Ende eine aufgehauene Spitze bildet, die in das Holz eingeschlagen wird wie die Spitze des Hesphakens unter Beschlag Abb. 35.

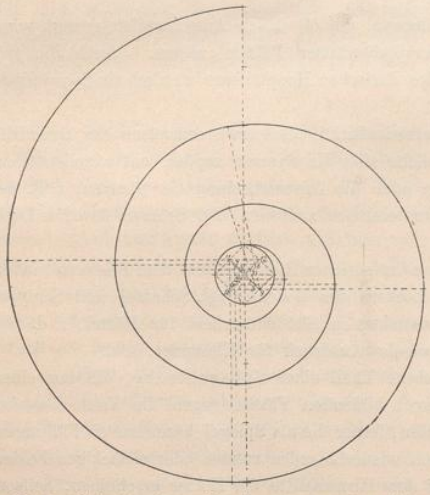


Abb. 2. *Spirale, deren Durchmesser gegeben ist, aus zwölf Mittelpunkten um einen Kreis als Auge gezeichnet.*

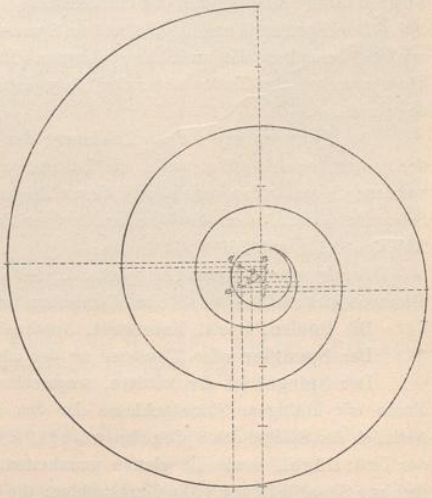


Abb. 3. *Spirale wie in Abb. 2 nach anderer Construction.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Spitzeisen** s. abspitzen Abb. 3 und 4.

spitzen s. abspitzen mit Abb.; ferner einem Gegenstande, besonders Werkzeugen, eine Spitze geben durch Behauen, Feilen, Schleifen usw.

Die **Spitzhacke** s. Hacke und Bicke.

Die **Spitzhaue** gebraucht der Steinmetz zum Abspitzen von Werksteinen. Sie stellt ein gekrümmtes, zweispitziges Eisen von quadratischem Querschnitte an einem kurzen Stiele dar, s. abspitzen Abb. 1 und 2, oder hat auch einerseits eine Fläche; in diesem Falle spricht man von einer Spitzfläche oder Flachspitze.

Der **Spitzstahl** ist ein dem Spitzeisen, s. d., ähnliches, doch kleineres Steinmetzenwerkzeug für harte Steine.

Die **Spliefse** s. Spliefsdach mit Abb. 6 unter Dachdeckung, vgl. Splint.

Der **Splint** s. Schliefse und Anker Abb. 1 bis 5; ferner s. Holz und Bauholz.

Der **Splintbolzen** s. Schliefsbolzen.

Die **Splitte** ist ein Holzstreifen von Eiche oder Haselnufs, 2,5 cm breit, 2 mm dick und bis 2,5 m lang, auf zwei Seiten abgeflächt; Zweck statt der Berohrung den Holztheilen einer zu verputzenden Flachwand, sowie den Balken einer mit Lehm zu putzenden Windeldecke aufgenagelt zu werden. Die Nagelung geschieht mit breitköpfigen, 4 cm langen Splittnägeln (bei Eiche nur 3 cm lang, aber wenigstens 3 mm stark) über vorher angebrachtem Lehm mit Ueberdeckung von gehacktem Stroh.

Die **Spreize** s. abspreizen mit Abb. und Balken Abb. 28 und 29.

spreizen s. abspreizen mit Abb.; auch die Herstellung einer Balkenkrümmung nennt man so, s. Balken von Laves Abb. 28 und 29.

sprengen s. absprengen. Eine Wand sprengen s. Sprengwand unter Wand. Einen Balken sprengen heifst ihn verstärken durch Krümmung oder durch Zusammensetzung, s. Balken. Einen Bogen (bezw. eine Wölbung) sprengen ist ihn um das Maafs höher machen, um welches er sich setzt, wobei auch noch das Setzmaafs des Gerüstes mit berücksichtigt werden mufs, z. B. $^1/_{24}$ der Spannweite bei scheitrechten Bogen. Endlich lockert und zerkleinert man Steine auch durch Sprengen mittels Sprengmitteln, z. B. Schiefspulver und Dynamit.

Das **Sprengewerk**, vgl. absprengen und Hängewerk, ist eine Verbindung von Hölzern oder Eisentheilen ähnlich der des Hängewerks, nur fehlt der Zugbalken, sodafs die Streben gegen feste Widerlager irgend einer Art drücken; auch liegt das Sprengewerk stets unter der Last. Es wird als einfaches in Sprengeböcken, die bis 4 m Entfernung von einander haben, bis 9 m Spannweite, Abb. 1, als doppeltes bis 12 m Spannweite, Abb. 2, ausgeführt. Vereinigung von Hänge- und Sprengewerk s. Dach Abb. 25 bis 28 und 43. Die Berechnung der Sprengewerke ist der der Hängewerke gleich.

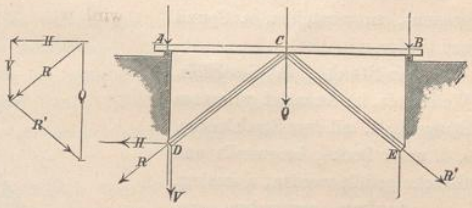


Abb. 1. *Einfaches Sprengewerk.*

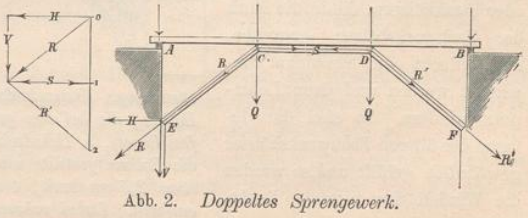


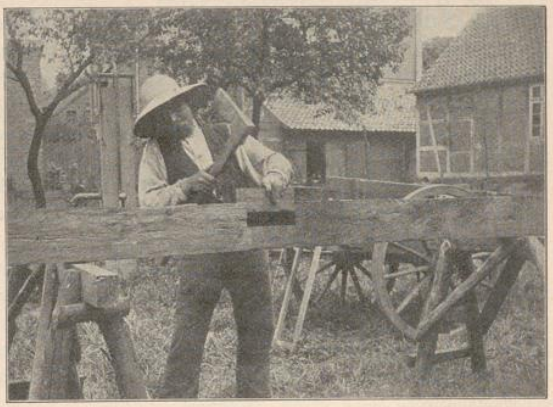
Abb. 2. *Doppeltes Sprengewerk.*

Der **Spriegel** oder Sprügel ist ein dünnes, auch mehr oder minder krummes Bügelholz, meist ein durch Aufreifsen getheilter Zweig zur Herstellung von Spriegelzäunen, Spriegelwänden bezw. zur Ausfüllung der Gefache durch Spriegelwerk, d. h. Spriegelgeflecht, zum Beruthen, s. d., von Holzflächen für den Putz statt der Berohrung usw.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Spreutafeln** von Dr. Katz in Stuttgart, 10 bis 14 cm dick, bestehen aus Gips gemengt mit Spreu, Häcksel, Lohe oder derartigen leichten Stoffen, haben nach einer Richtung durch schmale Stege getrennte Zellen und sind leichter als die ebenso verwendeten Gipsdielen, s. Gips.

Die **Sprosse** ist ein dünner genutheter oder gefalzter Streifen aus Holz oder Metall zur Einrahmung von Glasscheiben, s. Fenster und verglasen. Ferner heifsen die wagerechten, je eine Stufe bildenden Hölzer der Leiter, s. d., so.



Spund zur Ausfüllung eines Loches in altem Bauholze.

Der **Spund** ist ein Holzstück, das zur Ausfüllung in ein Loch eingesetzt wird, z. B. um einen versenkten Nagel zu verdecken, s. einlassen mit Abb., oder zum Auslausen, s. d. mit Abb., des Bauholzes, Abb. Bei der Verbindung durch Spundung, fälschlich gewöhnlich Nuth und Feder genannt, ist die Feder der Spund, s. Feder mit Abb. 1 und 2, sowie Fufsboden Abb. 5 und 6. Man hat demnach Spundbretter, Spundbohlen und Spundpfähle, s. Gründung, und aus solchen hergestellte Spundwände.

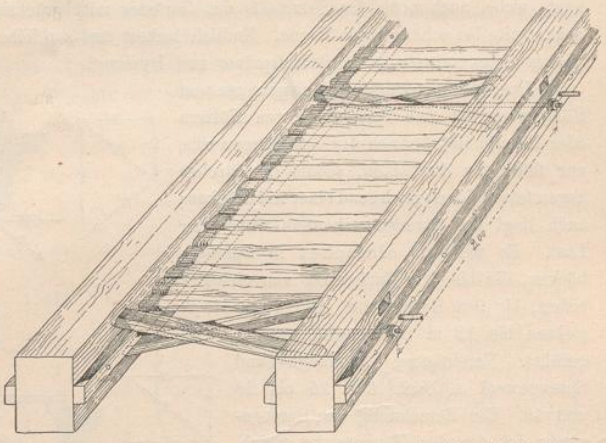
spunden ist die Herstellung eines Spundes an einem Holze mittels des Spundhobels.

Die **Spundung** kann die Ausführung des Spundens, s. d., sein, ist aber gewöhnlich als die Verbindung von Hölzern mittels des Spundes, der in eine Nuth greift, fälschlich Nuth und Feder genannt, zu verstehen, s. Spund und Feder mit Abb.

Die **Staake,** das Staakholz, Wellerholz, ist ein meist gerissenes Stangenholz, mit dem Staakdecken, s. d. unter Decke, hergestellt und Gefache gefüllt werden, s. staaken.

staaken, ausstaaken, auswellern, auswindeln ist das Ausfüllen von Gefachen mit Staaken oder Staakhölzern, die in die Nuth der Fachwerkshölzer eingreifen, mit Geflecht oder Strohlehm umwickelt werden und dann Lehmputz erhalten. So sind die Gefache der älteren Fachwerkshäuser gewöhnlich gefüllt und so werden die Windelböden usw., s. Decke, gemacht.

Die **Staakung** ist die Füllung von Gefachen sowie die Ueber-



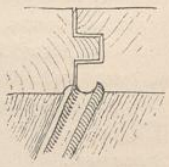
Staakung. Kreuzstaakung zur Verstärkung der Tragfähigkeit von Balken, die bei den gewöhnlichen Maafsen und Lasten über 6 m frei liegen, s. Holzdecken unter Decke, durch kreuzweise zwischen die Balken gestellte und mit den Enden eingelassene Staakhölzer, etwa 2,5 cm breit, 4 cm hoch und die Kreuze 2 m von einander entfernt. Dabei müssen die Balken durch querliegende Zuganker zusammengehalten werden. Es ist hauptsächlich die beim Betreten entstehende Erzitterung der Balken, die durch die Kreuzstaakung geschwächt wird.

deckung von Balken mit Staaken; Letzteres giebt eine Staakdecke, s. d. mit Abb. unter Decke, Ersteres giebt ausgestaaktes Fachwerk, s. staaken, und ausgestaakte (statt mit Schwarten ausgefüllte) Balkengefache, unter denen besonders die mit Kreuzstaakung zur Verstärkung der Tragfähigkeit von Balken in Betracht kommen.

Der **Stab** braucht nicht gerade ein Rundstab, s. d., zu sein, wird aber zunächst als solcher verstanden. Stäbe mit anderem Profile benennt man demgemäfs als Viertel-, Dreiviertel-, Perl-, Eierstab usw.

stäben ist die Anarbeitung eines Stabgliedes an eine Brettkante. Das geschieht, um die eigentlichen Fugen zwischen den Brettern einer Täfelung weniger auffällig zu machen, indem man die Fugenlinie durch diesen Schmuck hervorhebt. Gestäbte Bretter in Nuth und Feder oder gespundet sind jetzt mehr gebraucht als solche, deren Fuge von einer aufgenagelten Leiste verdeckt wird.

Stäben. An die Kante gespundeter Bretter ist ein Stab angehobelt; indem die Fuge dadurch verziert, also hervorgehoben wird, fällt die Verbreiterung der eigentlichen Fuge, wenn das Holz schwindet, weniger auf.



Stäben.

Das **Stabwerk** (norwegische Benennung von Ständerwerk) ist die Verbindung von Hölzern zu einer Holzwand, die nicht als Blockwand, s. d., hergestellt ist, d. h. nur aus wagerecht auf einander gelegten, an den Enden sich durch Ueberblattung, Aufkämmung usw. verbindenden Hölzern besteht, sondern die ein Ständergefüge hat, das so genannte Reifswerk, welches mit starken Hölzern oder Bohlen gefüllt ist. Die norwegischen Kirchen sind vielfach solche Stabkirchen.

Die **Staffel** ist die Stufe einer Leiter oder Treppe, und in diesem Sinne spricht man von einem Staffelgiebel als einem Giebel mit Giebellinien in Absätzen, s. Giebel mit Abb. 2 bis 4. Aehnlich der stufenförmige Untersatz eines Altarschreins oder Altarbildes die Altarstaffel.

Der **Stahl** ist 0,5 bis 2,3 % kohlenstoffhaltiges Eisen, s. d.

Das **Staket** oder Stacket ist eine Einfriedigung durch geschnittene, gewöhnlich senkrecht stehende Latten an wagerechte Hölzer genagelt und so weit von einander entfernt, dafs noch keine Planke entsteht.

Die **Stalaktiten** sind die Tropfsteingebilde, welche, aus niedertropfendem, kohlensaurem Kalkwasser entstanden, in Höhlen von der Decke herabhängen (im Gegensatze zu Stalagmiten, die vom Boden aufragen). Von ihnen sind dann die zwar gleichmäfsig hergestellten, aber ähnlich aussehenden Zellenwölbungen der Muhammedaner Stalaktitengewölbe genannt.

Die **Stallmoppe** ist ein holländischer, gewöhnlich klinkerartiger Ziegel von dem kleinen Formate 15 bis 18 cm : 6 cm : 3 bis $3^1/_2$ cm.

Der **Stamm** ist das im Bauwesen vornehmlich verwendete Stück eines Baumes, nämlich zwischen den Wurzeln und den Aesten bezw. Zweigen, sofern solche nicht wie bei den Nadelhölzern oft gleichmäfsig am ganzen Stamme sitzen.

Das **Stammende** eines Holzblocks ist das Ende von der Wurzel her, das also gewöhnlich dicker ist und zu Sägeblöcken, s. d., verwendet wird, während das Zopfende, s. d., das mehr Aeste hat, Bauholz giebt.

Der **Standbaum** ist das senkrecht stehende Holz, um das sich zur Herstellung eines kreisförmigen Baues oder Bautheiles die Leier dreht. Ferner heifst jeder senkrecht in die Erde gegrabene Rüstbaum so, s. Gerüst. Endlich auch der Leiterbaum einer Bockleiter.

Der **Ständer,** Stiel, Pfosten ist eine Holzsäule, s. Säule, in einer Fachwerkwand oder freistehend, s. Fachwerk Abb. 1 und Dach Abb. 8 und folgende, sowie Balken Abb. 21 und 22. Klappständer s. Dach Abb. 25 und 26.

Das **Ständerwerk** umfafst aufser den Ständern auch sämmtliche Riegel und andere Hölzer der Fachwand.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Stange** ist jedes lange schwächere Rundholz, das zu Gerüsten, Zäunen, Pfählen usw. gebraucht wird.

Das **Stanniol** ist blattdünnes Zinnblech, welches aufser zu Verpackungen und Verzierungen von Galanteriewaren usw. zur Isolirung gegen Wandfeuchtigkeit u. dgl., sowie als Zinnamalgam zu Spiegelbelägen dient.

stanzen heifst in ein Blech eine Form so einschlagen oder einprägen, dafs sie einerseits erhaben, andererseits vertieft erscheint. Das geschieht mittels der Stanze, einer Platte mit den vertieften Formen, in die das Blech mittels einer dazu passenden Punze hineingedrückt wird.

Der **Stapel** ist der Platz, wo Holz ausgeladen, aufgesetzt und aufbewahrt wird. Ferner der einzelne Stofs aufgestapelter, s. aufstapeln sowie aufschränken, d. h. ordnungsmäfsig auf einander gestellter Hölzer, Steine usw.

Der **Stechbeutel,** auch Stechbeitel, Lochbeutel, das Schroteisen, ist ein Werkzeug, mit dem Zimmermann und Tischler die tieferen Löcher für Zapfen usw. herstellen, Abb. 1. Es besteht aus einem Eisen, welches in einem Holzgriffe steckt und nach Abb. 2 zugeschärft ist. Vgl. Stemmeisen.



Abb. 1. *Stechbeutel.*



Abb. 2. *Stechbeutel.*

Abb. 1. *Stechbeutel in der Hand des Tischlers. Vorn auf der Hobelbank links ein Hohleisen, rechts zwei Stemmeisen.*

Abb. 2. *Stechbeutel. Schneide einseitig von der Schmalseite zugeschärft.*

Der **Steg** ist der zwischen den Flanschen liegende Theil bei I-, [- und anderen Trägern; ähnlich der Theil zwischen den Hohlräumen von Stolte's Steg-Cement-Dielen, s. Decke Abb. 32 bis 34. Ferner heifst Steg das Plättchen zwischen den Canelüren eines Säulenschafts oder zwischen ähnlichen Rillen, z. B. den Schlitzen der Triglyphen. Endlich nicht nur der Halter von Schablonentheilen, die eigentlich freie Stücke abgeben sollen, sondern auch der dieser wegen mit Farbe unausgefüllt gebliebenen Stellen, die dann nachträglich mit der sie begrenzenden Farbe freihändig gefüllt werden müssen, s. schabloniren.

Die **Steife,** gerade und schräge, s. absteifen mit Abb. und stelzen.

Das **Steigeisen** ist ein als Bügel oder sonst wie geformter eiserner Tritt, der so eingemauert ist, dafs er zum Emporsteigen dienen kann. Die besteigbaren Schornsteine haben bei gröfserer Weite innen Steigeisen nöthig; ebenso auch hoch über Dach aufragende Schornsteine aufsen, um es dem Schornsteinfeger zu ermöglichen, an die Reinigungslöcher zu gelangen, Abb.

Die **Steigung** ist der Höhenunterschied zweier einander ähnlicher Punkte eines Bau- oder Constructionstheils, z. B. eines Gewölbes zwischen Kämpfer und Scheitel, eines Giebels oder Dachs zwischen Traufe und First, eines Schraubengangs zwischen Anfangs- und Endpunkt, einer Treppe bezw. einer Stufe zwischen Vorderkante zweier Auftritte, also das Verhältnifs zwischen Auftrittsbreite und Stufenhöhe, s. Treppe.

Der **Stein** s. Baustein.

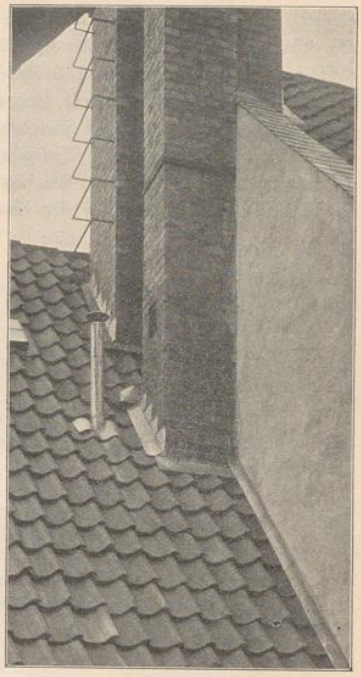
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Steinbrecher** ist der Arbeiter, welcher die natürlichen Steine im Steinbruche lockert, sortirt und wohl auch in Bossen bearbeitet, sodafs sie für die eigentliche Bearbeitung durch Steinhauer oder Steinmetzen vorbereitet sind.

Das **Steingut** ist gebrannter Thon mit Ueberzug von harter Glasur; es steht im Gegensatze zum Steinzeuge, s. d., als geschmolzener Thonmasse und zum Porzellan als gleichfalls durchgeschmolzenem Thone, dem Kaolin. In Steingut werden Fliesen hergestellt aus Pfeifenthon mit Salzglasur.

Die **Steinkohlenasche** ist der Rückstand verbrannter Steinkohle, der aus Eisenoxyd, Thon, Gips, Kalk und Magnesia besteht und zuweilen freie Schwefelsäure enthält. Diese Asche und die Steinkohlenschlacke dienen als Zwischendeckenfüllung, zu Beton und als Zuschlag zum Mörtel.

Der **Steinmetz** ist jetzt derjenige Handwerker, welcher die Werksteine bearbeitet. Er unterscheidet sich aber einerseits von dem Steinhauer, der nur einfach geradlinig begrenzte Stücke herzustellen hat, und andererseits von dem Bildhauer, der nur künstlerisch durchgebildete bezw. modellirte, gewöhnlich auch nach Modellen zu bearbeitende Stücke wie Laubwerk, Masken, Figuren u. dgl. meifselt. Die Arbeit des Steinmetzen, obwohl sie sich weder gegen die des Steinhauers noch des Bildhauers genau abgrenzen läfst, ist demnach im Besonderen die Herstellung der Profilirungen zu Simsen, Faschen, Archivolten, Säulen usw. Im Mittelalter nahmen die Steinmetzen, da man ihrer zu den Riesenbauten kirchlicher und profaner Art aus Werkstein in Menge bedurfte, eine ausgezeichnete Stelle ein, die ihnen vor den anderen Handwerkern Vorrechte und eine besondere Organisation brachte, s. Bauhütte. Sie waren die mittelalterlichen Architekten oder bildeten doch den Stand, aus dem sich die künstlerisch begabten Köpfe zu solchen emporhoben.



Steigeisen, hier als eiserne Bügel am Aeufseren eines Schornsteins angebracht, um einen Zugang zu dem Reinigungsloche oben zu schaffen. Am vorderen Schornsteine, wo sich das Reinigungsloch dicht über dem Dache befindet, sind Steigeisen nicht nöthig.

Das **Steinmetzzeichen** ist ein linienförmiges, nicht auffälliges, etwa 5 bis 10 cm grofses, meist vertieft eingehauenes Zeichen besonders an den Werkstücken gothischer Bauten. Allerdings finden sich ähnliche Zeichen schon an griechischen, römischen und anderen älteren Werksteinen, sowie sich diese Zeichensitte nachher bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts stellenweise erhalten hat, aber die gleiche Bedeutung hatten die vorgothischen Zeichen noch nicht und die nachgothischen nicht mehr, wie sich aus nachfolgender Betrachtung ergeben wird. Die Entwickelung der Zeichensitte fällt mit der der Bauhütten, s. d., zusammen, doch war sie weder allgemein, noch eigentlich Hüttensache, sondern nur Sache des Meisters. Er verlieh ein Zeichen dem, der nach der ordnungsmäfsigen Lehrzeit von meist fünf Jahren Gesell wurde. Der junge Gesell aber hatte sein Zeichen zu „verschenken", d. h. den übrigen Gesellen einen Schmaus zu geben, die ihn erst von dem Zeitpunkte dieser Festlichkeit an anerkannten. Uebrigens war mit dem Zeichen ein Vortheil nicht weiter verbunden. Es dürfte in der Regel nach dem des Meisters, der es verlieh, gebildet sein und zwar in heraldischer, jedermann damals bekannter Weise, also z. B. durch Zufügung eines Beizeichens zu dem Zeichen des Meisters, sodafs gleichsam Zeichensippen entstanden, in denen jedes Zeichen auf das

einfache Meisterzeichen, eine Gabel, ein Kreuz, einen Winkel usw. zurückging. Man nimmt an, dafs die erhaben gearbeiteten Zeichen auf Schildformen stets Meisterzeichen darstellen, was zwar möglich, aber noch nicht erwiesen ist. Jedenfalls war das Steinmetzzeichen einerseits den Wappenbildern ähnlich, die die Verwandtschaft bezeugten, andererseits den Hausmarken, die sich auf den Besitz bezogen, aber es stand seinem Sinne nach über beiden. Wie jene bezog es sich zwar auch auf die Herkunft, aber nicht auf die physische, sondern auf die geistige vom Meister, und ebenso zeigte es den Besitz an, aber nicht den materiellen, sondern das Anrecht an eine Leistung, an ein Werk. Es war ein Sinnbild der Ehre, die sein Träger in seinem Werke sah. Nicht was er



Abb. 1. *Steinmetzzeichen.*

Abb. 1. *Frühgothische Steinmetzzeichen am Westportale der Südseite der Kirche zu Stadthagen; sie sind zweiflächig scharf und breit eingehauen.*



Abb. 2. *Steinmetzzeichen.*

Abb. 2. *Steinmetzzeichen aus dem Ende des 13. Jahrhunderts an der Kirche S. Vincenz in Metz; Verwandtschaft mit den Bauten der Freiburger Hütte; 14 Zeichen sind gleich solchen an der Klosterkirche Cella S. Maria zu Offenbach a. Glan, einer Niederlassung von Metz.*



Abb. 3. *Steinmetzzeichen der Frührenaissance am Rathhause zu Stadthagen; man bemerkt bereits gebogene und sich verbreiternde Linienzüge.*

war oder hatte, sondern was er geschaffen hatte, will das Zeichen bezeugen. Als es noch keine Bauhütten gab, d. h. das Bauen noch nicht aus den Händen der Geistlichkeit in die der Laien übergegangen war, konnte es auch Zeichen in diesem Sinne noch nicht geben. Die romanischen Zeichen stellen denn auch Buchstaben, Werkzeuge u. dgl., aber nicht solche Zeichen dar, die eine Veränderung durch Beizeichen zulassen. Die nachgothischen Zeichen haben die schöne Bedeutung eingebüfst, weil die Hütten zünftig und die Zeichen Handwerkssache geworden waren, sodafs sie nur noch dem Inhaber zum Ausweise zu dienen hatten auf anderen Baustellen. Nicht der Meister, sondern das Handwerk verlieh die Zeichen, die ein Ausweisgesell ersann und in ein Buch eintrug; ihre Form ist denn auch schablonenhaft und gesucht willkürlich wie jede Form ohne Sinn, Abb. 1 bis 4.

Die **Steinpackung,** Packlage, ist eine Steinschüttung von mindestens Steinschlaggröfse der Steine. Sie wird zu Sickergrabenfüllung und ähnlichen Anlagen, dann aber auch zur Unterbettung für Pflasterung angewandt.

Die **Steinpappe,** carton pierre, ist eine in Gipsformen gedrückte knetbare Masse aus Schlämmkreide und Leim. Die Zierathe, auf diese Weise hergestellt, sind härter als solche von Gips, daher an gefährdeten Stellen geeigneter, aber weniger scharf, weshalb oft Nacharbeit mit der Hand nöthig.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

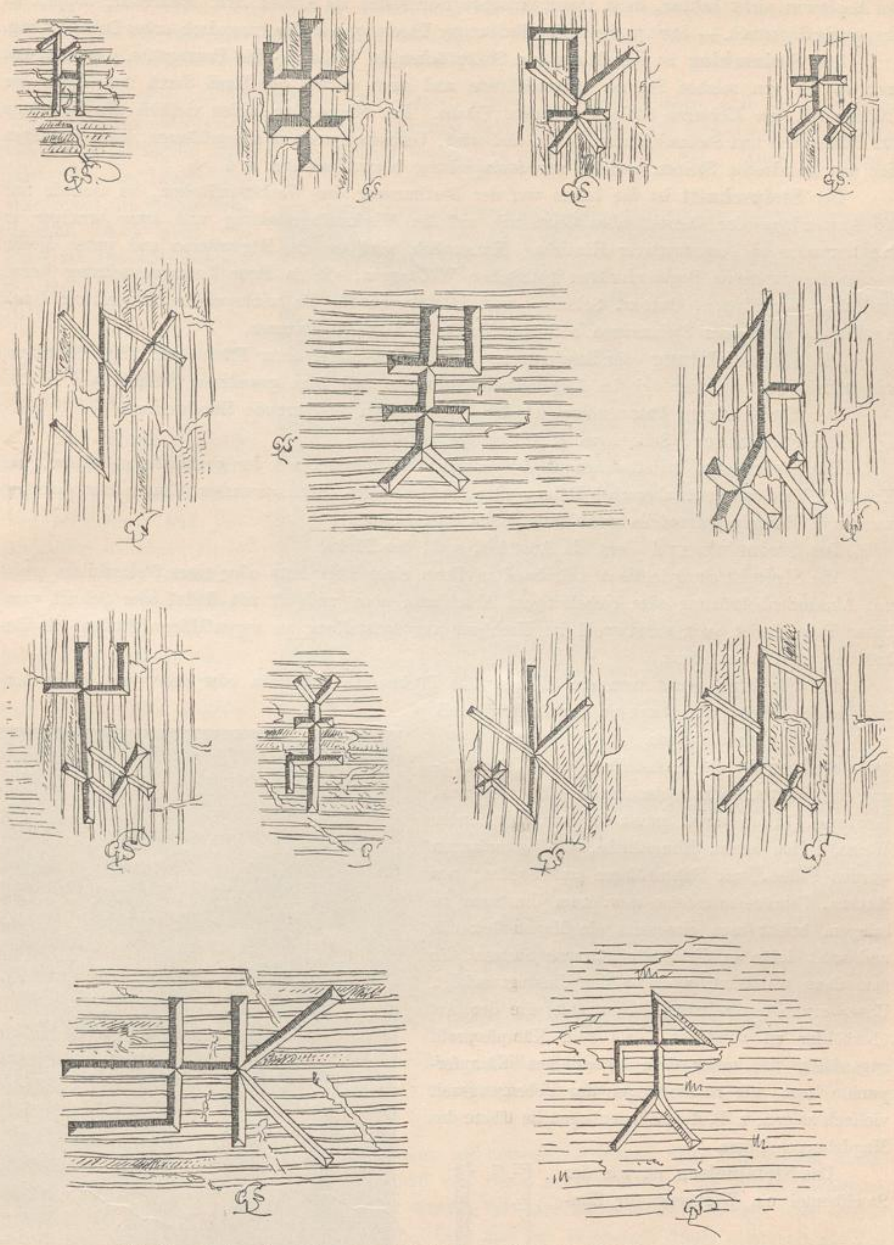


Abb. 4. *Steinmetzzeichen der lutherischen Kirche in Bückeburg von 1613, hauptsächlich den Werkstücken der Säulen im Inneren eingemeifselt. Sie sind in der Zeichnung mittelalterlich, aber tiefer eingehauen und gröfser als die gothischen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Im Aeufseren nicht haltbar, doch innen zwischen Holzleisten als Kehlen usw. brauchbar; doppelt so theuer als Gipsstuck. — Steinpappe in der Bedeutung Theerpappe s. Theerpappdach unter Dachdeckung.

Der **Steinschlag** ist eine Masse von Steinstücken in Wallnufs- bis Faustgröfse. Auch nennt man so die von solchen Steinen aufgeschüttete und noch mittels der Hand durch Ausfüllung der Lücken mit den kleineren Steinen geebnete Fläche. Der Steinschlag bildet vielfach die Unterlage für Pflasterung und Steinschüttung, s. d., und wird, besonders wenn er aus gröfseren, hoch gestellten und gut geordneten Steinen besteht, zur Steinpackung bezw. Packlage, s. d.

Der **Steinschnitt** ist die Lehre von der Bestimmung der Werksteinflächen, im Grunde nur die Anwendung der darstellenden Geometrie auf die Werksteingestaltung und zwar weniger in kunstformaler als constructiver Hinsicht. Namentlich sind es die Bogensteine und unter diesen wieder die untersten Bogenschichten gothischer Wölbungen, die in ihrer Zusammensetzung bezw. Loslösung der Rippen, Gurten, Scheide- und Schildbogen für die zeichnerische Darstellung durch Austragung aller dem Steinmetzen nöthigen Maafse in Betracht kommen.

Die **Steinschüttung** oder Beschotterung ist die Bedeckung einer Fläche mit aufgeschüttetem, nur mittels Schippe oder dgl. im Allgemeinen geebnetem und dann gewalztem Steinschlage, s. d.

Der **Steinsetzer**, Dammsetzer, ist der Pflasterungen ausführende Handwerker.

Die **Steinzange**, Steinklaue, s. Adlerzange mit Abb.

Das **Steinzeug**, Steinflaschengut, ist gesinterte Thonmasse, aus der gewöhnliche Gefäfse, wie Krüge, Milchsatten usw., aber auch Röhren aller Art für Aborte, Schmutzwasser, Säuren usw. gefertigt werden. Glasur nöthigenfalls wohl stets durch Salz erzeugt.

Das **Steinzinkoxyd** dient als Anstrich, s. d., des Zinks.

Die **Stele** ist ein griechisches Grabmal in Form einer Steinplatte oder eines Steinpfeilers meist mit Akroterienbekrönung oder giebelartigem Abschlusse oben und oft mit Relief oder Schrift vorn. Diese Form findet auch sonst wohl im Hochbaue zur Aufstellung an augenfälligen Stellen, als Bekrönung usw. Anwendung.

Die **Stellage** nennt man ein kleines, aus Böcken und Brettern oder sonst wie leicht herzustellendes Gerüst, überhaupt ein Regal oder Gestell.

Die **Stelze** s. stelzen.

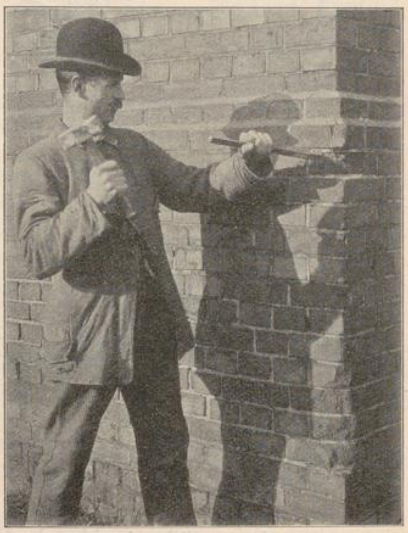
stelzen ist die Hochstellung oder Unterstützung eines Bautheils durch einzelne Steifen, Stelzen, Drempelhölzer usw., meist in vorübergehender Weise. Man stelzt Mauertheile, die unterfangen werden sollen, mit Rahmhölzern auf Steifen; um Mauern, Fabrikschornsteine usw. zum Umsturze zu bringen, bricht man einerseits ein Mauerstück aus und setzt dafür an die Stelle hölzerne Stelzen, die man dann verbrennt, wodurch der Umsturz erfolgt. Unter einem gestelzten Bogen ist ein der Art überhöhter zu verstehen, dafs sein Kämpferprofil augenfällig tief unter dem eigentlichen Kämpferpunkte liegt, wie es die Bogen der Uebergangszeit vielfach zeigen, z. B. die Arkadenbogen im Chore des Magdeburger Doms.

Das **Stemmeisen** ist wie der Stechbeutel ein Werkzeug für Zim-



Stemmeisen für den Tischler oder Zimmermann. Schneide einseitig von der Breitseite her zugeschärft.

Stemmeisen.



Stemmen mit dem Stemmzeuge, d. h. mit Schlägel und Stemmeisen, des Maurers.

mermann und Tischler, besonders zur Herstellung von Löchern. Es besteht aus einem Eisen mit Holzgriff und ist nach Abb. zugeschärft, s. auch Abb. 1 zu Stechbeutel. Das Stemmeisen der Maurer ist beiderseitig zugeschärft und besteht ganz aus Eisen, s. stemmen.

stemmen ist die Ausarbeitung eines (Zapfen-)Lochs aus einem Bauholze oder die Abarbeitung von Holztheilen mittels des Stemmeisens. Letzteres kann durch Stöfse mit dem Handinneren, sowie mit einem hölzernen Schlägel eingetrieben werden, s. einstemmen mit Abb. Auch der Maurer verwendet, um Löcher einzustemmen, ein Stemmeisen, welches jedoch ganz von Eisen ist und mit eisernem Schlägel getrieben wird, Abb.

Der **Stempel** ist ein kurzer Stiel, gleichbedeutend mit Drempel.

Das **Stephan-Dach** stellt einen neuen, von Philipp Stephan in Düsseldorf erfundenen und ihm patentirten hölzernen Dachbinder zu einem Bogendach dar, der bis 40 m Spannweite verwendbar sein soll, jedenfalls aber bei gröfseren Spannweiten oft mit Vortheil an die Stelle eiserner Gitter- und Blechbinder treten kann. Die Binderbogen können bis 8 m von einander entfernt aufgestellt werden und tragen Pfetten, die 2 m von einander liegen. Auf ihnen ruhen statt der Sparren 4 cm starke Bretter, die der Dachkrümmung folgen und die Unterlage für die Schalung abgeben. Der Binder selber bildet einen bogenförmigen Fachwerkträger aus 5 : 7 cm Latten und aus 2,5 oder 3 cm dicken und 10 cm hohen Brettern zu den oberen und unteren Gurtungen. Die aufliegenden Enden sind in ganzer Stärke mit Füllhölzern ausgesteift und ruhen auf Holzklötzen, die in das Mauerwerk gebettet sind. Die Auflagerpunkte der Binder werden entweder durch hölzerne Zangen oder eiserne Zugstangen zusammen gehalten, Abb. 1 und 2. Dafs man das Bogendach durch entsprechende Zufügung von Sparren usw. zu einem Satteldache mit geraden Flächen machen kann, dafs sich in verschiedener Art Oberlichter herstellen lassen, dafs die Untersicht der Dachfläche als Putz- oder Schalungsdecke auszubilden ist, ersieht man leicht.

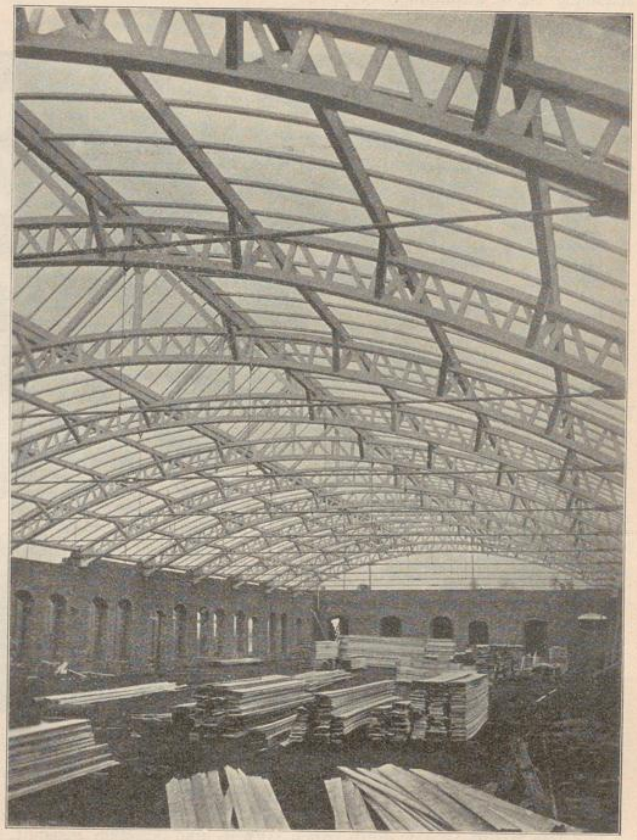


Abb. 1. *Stephan-Dach für die Contormöbelfabrik von F. Sönnecken in Bonn a. Rh., 18 m Spannweite, Oberlicht inmitten.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Stereochromie** ist ein Malverfahren auf Kalkputz, der mit Doppelwasserglas getränkt und mit Sandstein abgerieben ist, damit die dünne Schicht von kohlensaurem Kalk die weitere Aufnahme von Wasserglas nicht hindere. Mit solchem wird nämlich die Malerei, deren Farben nur mit Wasser gemischt sind, bestäubt und dadurch fixiert; s. auch Anstrich. Haltbarkeit im Freien nicht ausreichend.

Der **Stern** ist ein Aufsatz auf Schraubenpfähle, um sie in den Boden drehen zu können. Das ist nöthig da, wo der Erschütterungen wegen das Eintreiben der Pfähle durch Rammen nicht angängig ist; s. Gründung.

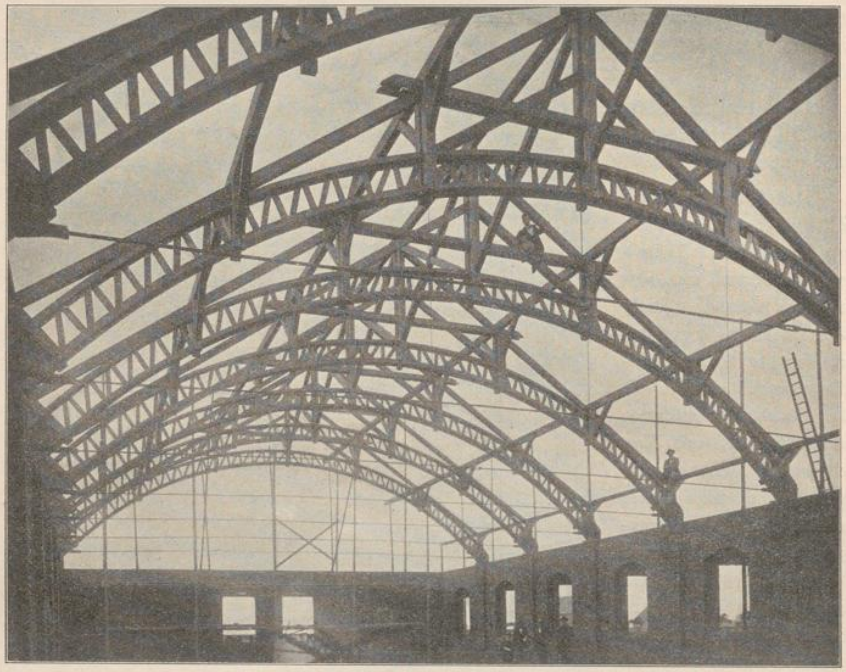


Abb. 2. *Stephan-Dach über dem Reithause des städtischen Kasernen-Neubaues in Grimma. Ueber dem bogenförmigen Binder ist durch hölzerne Aufbauten ein Satteldach mit geraden Flächen hergestellt.*

Der **Stich** ist der Kerb, auch Anhieb und Einstich genannt, den der Zimmermann bis zur aufgeschnürten Linie an den Stamm zu behauender Hölzer mehrfach zu machen pflegt, um leichter arbeiten zu können. Ferner s. bezeichnen Abb. 5. Auch das Stichmaafs bezw. die Anzeichnung desselben heifst Stich. So abgekürzt wird ferner das Wort Stichbalken. Endlich ist es gleich Pfeil, s. d., oder auch gleich dem Maafse, um welches man eine Wölbung sprengt, s. sprengen.

Die **Stichkappe** s. wölben.

Das **Stichmaafs** ist eine bestimmte Gröfse, die man von einer bestimmten Linie durch Abstich an mehreren Stellen festlegt, z. B. die Gröfse eines Mauerabsatzes von der Mauerflucht. Auch das körperliche Maafs dazu, meist eine hölzerne Lehre, heifst so.

Der **Stichstein** s. Dachdeckung Abb. 42.

Die **Stiege** s. Treppe.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Stiel** ist der meist hölzerne Griff von Werkzeugen, wie Hammer, Axt, dabei auch Helm genannt, Schaufel, Hacke usw. Ferner so viel wie Ständer, s. d., oder Pfosten. Dazu gehörig der Kaiserstiel als das senkrechte Holz inmitten von Zelt- und Kegeldächern, in welches sich die Sparren zapfen.

Der **Stift**, Drahtstift, ein Nagel von gleicher Stärke, einerseits zugespitzt. Ferner ist es ein kleiner Bolzen, z. B. in Schlössern für den Schliefsriegel.

Der **Stil**, Styl, in den bildenden Künsten und im Besonderen in der Baukunst ist der formale Ausdruck der Ideen einer Zeit und eines Volkes oder auch eines Menschen in einem bestimmten Stoffe oder auch in einer bestimmten Behandlung. Man spricht daher von dem Stile einer Zeit, eines Volkes, eines Menschen, aber auch unabhängig von diesen kennt man einen Backsteinstil, einen Hausteinstil, einen Holzstil, einen Stickereistil usw. Man spricht ferner von dem Stile eines Ortes, z. B. einer Fabrik, und meint damit den formalen Ausdruck der Leute, die in den dieser Fabrik eigenen Stoffen oder Behandlungsweisen geschult bezw. thätig sind. Stil hat demnach ein Bauwerk einerseits, wenn es die Idee des Baumeisters, als eines der Individuen seiner Zeit, in der Anordnung und Bildung seiner Theile durchweg klar erkennen läfst, und andererseits, wenn es den Forderungen der seinem Stoffe bezw. seinen Stoffen eigenthümlichen Eigenschaften sichtbar gerecht wird. Das Stilgefühl sträubt sich daher gegen jede formale Unwahrheit, z. B. willkürlicher oder gemischter Bildung oder einen Baustoff so zu gestalten, als sei er ein anderer. Jeder Stoff verlangt, um das Auge zu befriedigen, dafs er nur seinen Eigenschaften gemäfs geformt wird. Selbst wenn die Haltbarkeit einer steinernen Säule die Abmessungen einer hölzernen zuliefse, würden solche, auf sie angewandt, das Auge beleidigen. Was von den Abmessungen gilt, gilt auch von den eigentlichen Kunstformen. Sie sind hervorgegangen nicht nur aus der Absicht des Künstlers, die Beanspruchung eines Bautheiles zu kennzeichnen, sondern sie auch so zu kennzeichnen, wie sie von den nur dem Baustoffe dieses Bautheiles eigenthümlichen Eigenschaften geleistet werden kann. Stilwidrig ist demnach z. B. die Uebertragung von Steinprofilen auf Holz und umgekehrt, denn sie widerspricht der Natur der Stoffe, abgesehen von der jeweiligen Inanspruchnahme des betreffenden Bautheils, die sichtbar gemacht werden soll. Stilvoll dagegen ist die Form, welche die dem jedesmaligen Stoffe eigenthümlichen Eigenschaften offenbart, die Sprödigkeit und Druckfestigkeit des Sandsteins, die Bildsamkeit des Thons, die Biegsamkeit des Holzes usw. Viele Formen können den Stoffeigenschaften und den Anforderungen entsprechen, die an sie in dem jedesmaligen Falle gemacht werden. Daher sind zu den verschiedenen Zeiten und unter den verschiedenen Völkern verschiedene Stile, d. h. verschiedene Ausdrucksweisen für ein und dasselbe entstanden, ja die verschiedenen Künstlerindividuen haben verschiedene Stile hervorgebracht, sobald sie sich als solche aus der Masse des Volks und ihrer zeitgenössischen Mitkünstler durch Eigenartigkeit der Auffassung hervorhoben. Das war im Alterthume in beschränkter Weise und im Mittelalter fast gar nicht der Fall; erst die Renaissance und mehr noch die Jetztzeit hat Künstler eigenartiger Stilrichtung aufzuweisen neben dem Stile der Epoche, welcher diese Künstler angehören. Wir sprechen von einem Stile Bramante's, Schinkel's, Semper's, aber eigentlich nicht von einem Stile des Erwin von Steinbach, sondern nur von einem gothischen Stile. *Le style c'est l'homme* gilt eigentlich nur von der Neuzeit, im Mittelalter tritt das Individuum hinter der Volksindividualität zurück; daher sagt man mit Recht, im Mittelalter habe das Volk gebaut. Die Gründe dafür liegen in den staatlichen, mehr wohl noch socialen Verhältnissen, auf deren vergleichendes Studium für diese Frage verwiesen werden mufs. Viollet-le-Duc sagt: *„Le style est la manifestation d'un idéal établi sur un principe“;* wir nehmen diese Erklärung an.

stilistisch, der Gegensatz zu naturalistisch, s. d., ist die Eigenschaft eines Kunstwerks, welche es nach bestimmten Gesetzen entstanden erscheinen läfst, also nicht nach Umständen, wie sie zufällig obwalteten. Diese Gesetze sind eines Theils unabänderliche, in der Natur der Stoffe begründete, anderen Theils mit der Zeit und dem Schöpfer des Werks stets wechselnde; s. Stil.

Das **Stirnbrett**, die Stirnbohle, ist das vor die schräg abgeschnittenen Balken einer Dachbalkenlage genagelte Brett, das ein Gesims vertritt. Es kann so auch die Windfeder, also das vor die Eindeckung den Giebellinien entlang genagelte Schutzbrett, heifsen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Stirnziegel** ist der Dachziegel an der Traufkante antiker und italienischer Gebäude, der als Hohlziegel (tegula) die seitlichen Krempen der Planziegel (imbrices) überdeckt und fast immer vorn mit einer aufragenden Palmette oder dgl. gegenüber den anderen Deckziegeln bereichert ist; s. Säule Abb. 7.

Der **Stock** in der Bedeutung Stockung s. d.; Stockwerk s. d.; Fenster- oder Thürgewände nennt man auch Fenster- oder Thürstock.

stocken ist eine dem Kröneln ähnliche Werksteinbearbeitung; sie geschieht mit dem Stock-, Kraus- oder Pickhammer, s. kröneln Abb. 2, und besonders bei harten Gesteinen, um eine feiner gekörnte Fläche zu erzielen als durch den Krönel. In der Bedeutung stockig sein s. Stockung.

stockig, stockfleckig, sind oder werden Holz und Mauerwerk, wenn sie durch nasse oder trockene Stockung, s. d., vermodern.

Die **Stockung,** der Stock, ist nasse oder trockene Zersetzung von Holz oder Mauerwerk. Erstere befällt besonders nicht ganz ausgetrocknete und solche Mauern, in denen die Feuchtigkeit am Verdunsten durch Oelfarbenanstrich oder dgl. gehindert wird. Es entstehen nasse Schimmelflecke an den Wänden, und man spürt einen widrigen Geruch in den Räumen, die nicht genug gelüftet sind. Beseitigung des Putzes, Lüftung zur völligen Austrocknung der Mauern und neuer Verputz sind erforderlich, um die Stockung zu beseitigen. Im Aeufseren der Gebäude ist nicht mit Oelfarbe gestrichener Gipsstuck der Stockung durch Feuchtigkeit ebenso ausgesetzt. Die trockene Stockung befällt das Holz, besonders so weit es von Luft abgeschnitten ist, z. B. an fest eingemauerten Balkenköpfen.

Das **Stockwerk,** Gestock, der Stock, eigentlich Stielwerk, ist so viel wie Geschofs und Etage, s. d. Indessen ist diese Benennung wie Etage überhaupt nicht gebräuchlich für Keller und Dach. Unter dem ersten oder unteren Stockwerke versteht man das Erdgeschofs, unter dem zweiten also das erste Obergeschofs oder die erste Etage usw. Ein Gebäude, das nur ein Erdgeschofs hat, heifst einstöckig; hat es ein Erdgeschofs und ein Obergeschofs, ist es zweistöckig usw. Es mufs aber bemerkt werden, dafs man ehedem (nach einer preufsischen Cabinets-Ordre vom 8. October 1846) als erstes Stockwerk nicht das Erdgeschofs, sondern das erste Obergeschofs bezw. die erste (oder Bel-) Etage und demnach das zweite als das zweite Obergeschofs usw. ansah, eine Benennung, die aus dem Mittelalter stammen soll, wo es üblich gewesen sei, über einem massiven Erdgeschosse ein oder mehrere Geschosse in Holzverband — Stielwerk oder Stockwerk — zu errichten. Nach Verdrängung dieser Bauweise durch den vollständigen Massivbau erkennt der allgemeine Sprachgebrauch diese veraltete Benennung nicht mehr an.

Der **Stollen** ist ein 6 bis 10 cm in's Geviert starkes Bauholz, s. d.

stolz sagt man von einem augenfällig zu steilen Spitzbogen.

Der **Stofs** ist die Stelle, wo zwei Bauhölzer der Länge nach zusammen kommen; dabei können sie stumpf, d. h. unverbunden mit rechtwinklig an einander geschnittenen Hirnenden, schräg, d. h. ebenso, nur nicht rechtwinklig geschnitten, und vereinigt durch einen der vielen Verbände, z. B. mittels eines eingesetzten Stücks, Teufelsschlufs bei den Tischlern genannt, zusammenstofsen. Bei dem stumpfen und schrägen Stofse werden eiserne Laschen zur Verbindung angebracht; solche dienen auch zur Stofsverbindung eiserner Schienen u. dgl. — Der Schnitt, den der jedesmalige Angriff der Sägezähne im Holze hinterläfst, heifst Stofs. Im Zusammenhange damit nennt man Kehlstofs eine gekehlte Leiste oder ein angehobeltes Profil, z. B. an Thürflügeln und Täfelungen. — Hölzer und Bretter stapelt man in Stöfsen, d. h. bestimmten Mengen, auf; auch wohl von anderen Stoffen kann man das sagen, z. B. von Steinen.

Das **Stofsbrett** s. Treppe.

stofsen ist Hölzer mit den Hirnenden zusammenfügen; auch bei eisernen Trägern, Schienen usw. spricht man in ähnlichem Sinne von stofsen, s. Stofs.

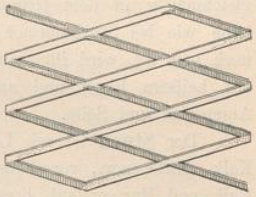
Der **Strang** s. Seil. Mit Strängen aus losem Geflechte, Watte usw. werden Thüren und Fenster gedichtet, indem man die Falze damit lang auslegt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Strebe** ist jede Vorrichtung, einen schrägen Schub aufzuheben, s. absteifen. Steinerne Streben sind besonders die Strebepfeiler und Strebebogen, hölzerne die Fufs- und Kopfbänder, die deshalb auch als Fufs- und Kopfstreben benannt werden, die Kreuzstreben in Form von Andreaskreuzen, wie sie besonders in der Moller'schen Helmconstruction vorkommen, die Streben zwischen Zugbalken und Hängesäule im Hängewerke, die ähnlichen Sprengewerksstreben, die Sparrenstreben, s. Dach Abb. 13 (auch 15), und die Sturmbänder, s. d., im Fachwerke, s. Fachwerk mit Abb.

Das **Strebeband,** Klammerband, ist ein Kopf- oder Fufsband, kann auch Sturmband bedeuten.

Das **Strebesystem** würde jede Anordnung bedeuten können, die einem Schube begegnen soll, indessen versteht man in erster Linie darunter die gegen den Schub der mittelalterlichen Wölbweisen gerichtete, die der Strebepfeiler und Strebebögen bedarf.



Streckmetall. Blech ist durch gleichlaufende Reihen von versetzten Einschnitten so durchlöchert, dafs es aus einander gezerrt werden kann und dann ein Gitter bildet.

strecken ist das Verlängern von meist glühend gemachtem Metall(stäben), besonders Eisen, durch Hämmern oder Pressen. — Man streckt geblasenes Glas aus aufgerissenen Glascylindern zu Tafeln durch Ausbreitung.

Der **Strecker,** Läufer s. mauern.

Das **Streckmetall** ist ein nach einer amerikanischen Erfindung aus Blech durch Einschnitte und Verzerrung hergestelltes gleichmaschiges Gitter, welches wohl besser als das Drahtgeflecht zur Einbettung in zu versteifenden Putz, Stuck, Cement und Beton dienen kann und daher mit Vortheil für Monierbau und Verbundkörper, zur Herstellung von feuer-, schall- und schwammsicheren Wänden, Decken, Fufsböden, Dächern usw. Verwendung findet. Auch für sich wird es verwandt zu Gittern, Einfriedigungen, Schutzvorrichtungen, Sieben usw., Abb.

streichen so viel wie anstreichen, s. Anstrich; Ziegel streichen so viel wie Backsteine formen.

Die **Streichstange,** der Streicher, ist die wagerecht liegende, mit der Mauer gleichlaufende, an die Standbäume befestigte, die Netzriegel tragende Rüststange, s. Gerüst.

Der **Strick** s. Seil.



Strohlehm in Zubereitung aus gehacktem Stroh, das mit dem Lehme gut durchgemengt wird. Auf einem Bocke im Hintergrund ein mit fertigem Strohlehm gefüllter Kasten zum Abtragen an die Verbrauchsstelle.

Der **Strohlehm** ist mit Stroh, Häcksel, Schebe oder dgl. durchmengter Lehm, der mehr Zusammenhalt hat als gewöhnlicher und deshalb zu Zwischendeckenfüllung, Putz usw. gern verwendet wird, Abb., s. ferner Lehm Abb. 2 und Decke Abb. 68. Es ist zu vermeiden, dafs sich die Feuchtigkeit an Putzflächen stellenweise länger halten kann, z. B. unter Haufen an der Wand abgefallenen Kalkputzes oder da, wo Wasser auf die Zwischendecke gegossen ist; es mufs vielmehr die Putzfläche gleichmäfsig trocknen, wenn nicht die feuchten Theile sich ablösen sollen.

Die **Stromschicht** ist eine Schicht schräg zur Mauerflucht flach oder hochkant stehender Steine theils zum Verbande, s. Stromschicht unter mauern in Abb. 32, theils zum Schmucke (als Band) des Mauerwerks.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Stube** ist ein Wohnzimmer, s. Zimmer, also ein heizbarer Raum, der den ausgesprochenen Charakter des Wohnlichen trägt, mag sein Zweck auch mit dem Wohnen selber nicht viel zu thun haben. Man sagt Wohn-, Schlaf-, Arbeitsstube usw., aber auch Schul-, Raths-, Wirthsstube usw.

Der **Stucco-lustro** oder **lucido** ist gewissermaafsen ein Ersatz für Stuckmarmor bezw. ein gemalter Stuckmarmor. Auf einen rauhen Grundputz, am Besten aus hydraulischem Kalkmörtel, wird ein dünner Auftrag aus 1 Weifskalk mit 2 Marmor-, Alabaster- und ungebranntem Gipsstaube, gleichmäfsig in dem Grundtone des gewünschten Marmors gefärbt, aufgebracht. Dieser Auftrag kann wie bei Stuckmarmor auf Mauerwerk und doppelt berohrtem Holze geschehen. So lange er noch nafs ist, wird ihm mittels Pinsels die Aderung aufgemalt. Nach dem Hartwerden Abbügelung mit heifsem Eisen und nach völliger Trocknung Politur aus Wasser, Wachs, weinsteinsaurem Ammoniak und Seife.

Der **Stuck** ist mit Leimwasser angemachter, je nach dem Zwecke noch mit Zusätzen, wie Kalk, Farbe usw., versehener abgebundener Gips, s. d. Weifsstuck, bei den alten Römern aus Kalk und Marmorstaub hergestellt, wird jetzt auch aus Gips gemacht, da er zumeist im Inneren der Gebäude Verwendung findet. Aus ihm modellirt man freihändig figürliche und andere Zierathe unmittelbar an ihrem Platze. Die letzte Schicht, in der die Einzelheiten auszuarbeiten sind, besteht aus weifsem, gut gelöschtem Kalke mit der gleichen Menge weifsen Marmorstaubes. Der Gipsgrund für diese letzte Schicht mufs ganz trocken sein, aber gut angenäfst werden, ehe der letzte Auftrag in Stuckmörtel mittels Pinsels geschieht, um mit der Hand modellirt zu werden. Gipsstuck ist der in etwa 1 m langen Theilen, meist in Leimformen hergestellte und dann an der Verwendungsstelle angenagelte, angeschraubte, in kleinen Stücken mit Gips angeklebte oder sonst wie befestigte Stuck, der besonders zu Simsen, Vouten, Consolen, Deckenrosetten usw. verwandt wird. Dafs die Stücke, zu derem Gusse die Leimform innen mit Leinölfirnifs gestrichen und gefettet werden mufs, damit der Gips nicht anhaftet, der Feinheit ermangeln, obgleich die Biegsamkeit des Leims Unterschneidungen zu gieifsen zuläfst, ist natürlich, doch weniger schädlich auf die Entfernung, in der die Stücke zumeist angebracht werden. Am Gebäudeäufseren müssen Gipsstuckstücke mit Oelfarbe oder mit einer Mischung aus 3 gekochtem Leinöle, 1 Wachs und Silberglätte von $^1/_6$ Gewichtstheil des Oeles in ganz trockenem Zustande gestrichen und im Anstriche erhalten werden, um Dauer zu haben. Gröfsere Stücke sind durch eingemauerte Bolzen mit breiten Unterlagsplatten zu befestigen. In massive Decken sind hölzerne Dübel oder Steinschrauben zur Anbringung von Stucktheilen einzugipsen. Statt dieser schweren Stücke, die, wenn sie sich lösen und aus gröfserer Höhe herabfallen, sogar lebensgefährlich werden können, werden jetzt solche aus Trocken-, Staff- oder Steinstuck verwendet, die nur etwa den vierten Theil so schwer sind. Das ist ein dünner Stuck aus zwei Lagen Gips mit Dextrinzusatz, zwischen denen ein loses Gewebe, Nessel, zur Versteifung und schmale Metallstreifen mit überstehenden Enden zur Annagelung der fertigen Theile eingelegt sind. Es lassen sich auf diese Weise 4 bis 5 m lange Gliederungen und 1 bis 2 qm grofse Theile, z. B. für Decken, herstellen, die trocken angesetzt, sogleich gestrichen und vergoldet, leicht abgenommen und dann wieder verwendet werden können. Aehnlich ist der Holzgips-Trockenstuck aus Gips, Papier und Holzstoff von Adler in Leipzig. Marmorstuck, gröfseren Theils aus Marmorstaub bestehend, ist die feinste Sorte des Stuckmarmors, s. d.

Die **Stuckatur** ist eigentlich Stuckarbeit, aber das Wort wird ungenau für stuckähnliche Zierathe aus anderen Stoffen überhaupt gebraucht, z. B. aus 1 Romancement mit 6 Sand hergestellte Zierathe für das Aeufsere von Gebäuden, wo Gipsstuck sich weniger gut bewähren würde.

Der **Stuckmarmor** ist eine Marmornachahmung in Stuck, s. d., auf Wandflächen, zu Säulen, Simsen und anderen Bautheilen, sowie zu einzelnen Gegenständen, z. B. Tischplatten, Vasen usw. Man knetet je nach dem nachzubildenden Marmor gefärbte und geordnete Stückchen oder Kugeln aus einem Teige von Gips und Leimwasser zu einem Ballen mehr oder minder gemischt zusammen und stellt die Aderung durch schmale, aus diesem Ballen geschnittene, in Wasser getauchte, entsprechend zusammengelegte Streifen her, indem man sie für Wände auf einem angenäfsten rauhen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Grundputze, aus Gips und grobem Sande mit Leimwasser angemacht, gleichmäfsig fest andrückt. Säulen brauchen nicht an Ort und Stelle hergestellt zu werden; sie lassen sich über einem Holzkerne dadurch anfertigen, dafs man den Grundputz auf eine doppelte Rohrlage aufbringt, die ihrerseits auf einer dem Säulenschafte entsprechenden Spalirung mit Draht und Nägeln befestigt ist. Säulenschäfte werden abgedreht, ebene Wandflächen abgehobelt; dann nasses Abschleifen mit Sandstein und Bimsstein, schliefslich Politur mittels Rotheisensteins. Friese werden ausgespart, Muster aus der polirten Fläche ausgehoben; die Lücken füllt man in den beabsichtigten Farben mit Teig wieder aus. Der beste Stuckmarmor ist der Marmorstuck, s. Marmor.

Die **Stufe** ist die einzelne der in der Regel gleichen Erhebungen einer Treppe oder treppenförmigen Ansteigung, z. B. bei Unterbauten wie die dorischer Tempel, bei Staffelgiebeln, s. Giebel, usw. Ueber die verschiedenen Arten von Treppenstufen, wie Antritts-, Podest-, Austritts-, Tritt- und Setz-, Klotz- oder Blockstufe usw., s. Treppe.

Der **Stuhl** als Dachstuhl ist das Gefüge meist in Holz oder Eisen zur Unterstützung der Dachdeckung, im Besonderen das Gefüge des sich im Dachwerke wiederholenden Binders. Man unterscheidet den stehenden und den liegenden Dachstuhl, s. Dach. — Säulenstuhl ist ein durchgehendes Postament für eine Säulenreihe.

Das **Stuhlrähm**, der Stuhlrahmen, ist ein die Binder verbindendes, meist noch durch Kopfbänder von den Stuhlsäulen mit unterstütztes Holz, welches die Leergespärre, z. B. durch Unterstützung der Kehlbalken, nicht aber die Sparren unmittelbar — sonst würde es zur Pfette werden — zu tragen hat und so den Längsverband im Dachwerke herstellt, s. Dach.

Der **Stulp**, Vorderstudel, ist diejenige Seitenwand eines Schlosses, durch die der Riegel vor und zurück tritt, s. Schlofs.

stülpen ist die Bretteranordnung zu einer Stülpdecke, s. d. unter Decke, d. h. Bretter gleichlaufend mit Zwischenräumen verlegen und diese Zwischenräume mit ebenso laufenden, auf den ersteren seitlich aufliegenden Brettern überdecken, sodafs die gesammte Bretterlage alsdann noch mit Lehm übertragen werden kann, s. Birnenstab Abb. 5.

Das **Sturmband** ist eine etwa unter 60°, am Besten nicht wie oft zwischen Schwelle und Rähm, sondern zwischen Schwelle und Säule eingezapfte Strebe, die in der Fachwand die Verschiebbarkeit durch Dreiecksverband aufheben soll; nach der Ausmauerung der Gefache zwar überflüssig, aber in hergebrachter Weise immer noch von den Zimmerleuten als nöthig erachtet. Häufig werden auch zwei solche Streben zu einem Andreaskreuze vereinigt.

Der **Sturmhaken** s. Beschlag Abb. 30.

Die **Sturmlatte** s. Windrispe.

Der **Sturz** ist die Ueberdeckung thür- und fensterförmiger Oeffnungen durch ein wagerecht oder schräg liegendes Stück Stein, Holz oder Metall, gleichgültig wie dasselbe kunstformal gestaltet sein mag. Einen Bogen, selbst einen scheitrechten, kann man eigentlich nicht als Sturz ansehen, doch spricht man wohl von einem Sturzbogen, um zu bezeichnen, an welcher Stelle der Bogen sich befindet.

Die **Stütze** ist der Sammelbegriff für alle stabförmigen Bautheile, die in aufrechter Stellung eine Last zu tragen haben, z. B. Säulen und Pfeiler, also auf Knickung zu berechnen sind, s. Knickfestigkeit.

Der **Stützhaken** s. Beschlag Abb. 37 bis 39.

Die **Stützmauer** s. Futtermauer.

Der **Stylobat** ist der Unterbau für Säulen, der natürlich sehr verschieden sein kann. Die Säulen der griechischen Tempel pflegen auf einem stufenförmigen Stylobate zu stehen; die römischen Säulen werden oft von einem Säulenstuhle, s. d., getragen, die der römischen Spätzeit stehen vielfach jede auf besonderem Postamente.

Die **Submission** ist der noch oft gebrauchte Ausdruck für den Wettbewerb um die Uebertragung von Bauarbeiten meist auf Grund des billigsten Angebots, s. Verdingung.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Süll** ist eine Thürschwelle, besonders die von Holz in Fachwerksbauten.

Die **Supraporte**, umrahmtes Bild als Thürbekrönung, s. Thürstück und Thür.

Der **Syenit** ist ein granitartiges Gestein fast ohne Quarz und Glimmer, aber mit Hornblende und Feldspath. Farbe roth, grün oder grau. Spec. Gew. 2,5 bis 3,06. Druckfestigkeit 1300 bis 1400 kg/qcm. Wetterbeständigkeit gröfser als die des Granits. Vorkommen in dem ehemaligen Syena (heutigen Assuan) Aegyptens, daher der Name. Die Werkstücke altaegyptischer Bauten bestehen vielfach aus diesem Steine, der von schöner Farbe und polirbar ist, sodafs er auch jetzt zu Denkmälern, reichen Bauten, zu Brücken, sowie zu Strafsenpflaster verwendet wird. Je nach dem Gehalte hat man echten oder Hornblendesyenit ohne Quarzgehalt, Syenitporphyr mit Orthoklaskristallen, Glimmersyenit usw.

Die **Symmetrie** s. Ebenmaafs.

syrisch ist in Bezug auf die Baudenkmäler kein einheitlicher Begriff, da jede Herrschaft, der Syrien im Laufe der Zeit untergeben gewesen ist, in diesem Lande ihre eigenartigen, von einander meist sehr verschiedenen Bauschöpfungen hinterlassen hat. Die Assyrier, die 732 v. Chr. Herren des Landes wurden, die Chaldäer, Perser und Macedonier haben hier in ihrer heimischen Weise gebaut, aber es sind davon kaum mehr als Trümmer auf uns gekommen. Unter den Seleuciden blühte besonders Antiochien. 64 n. Chr. wurde das Land römische Provinz, und der Römerherrschaft, unter der sich hier römische Cultur mit morgenländischer Ueppigkeit paarte, entstammen die grofsartigsten und glanzvollsten Bauanlagen, die wohl jemals zur Ausführung gekommen sein mögen. Vornehmlich haben sich die spätrömischen Charakter tragenden Reste einer riesenhaften Tempel- und Tempelbezirksanlage und noch grofsartigere Ueberbleibsel von Säulenstrafsen zu Palmyra (Heliopolis) erhalten. Marmorblöcke, die, 22 m lang, 4 m hoch und 4 m breit, bei diesen Bauten unter römischer Herrschaft in Baalbeck verbaut sind, mögen einen Begriff von der Monumentalität der Denkmäler geben. Als 325 in Folge des Concils zu Nikaea das Christenthum zur Staatsreligion erhoben war, entstanden auch in Syrien eigenartige Bauwerke dieses gewissermaafsen römischen Verfallstils, und nicht minder eigenartige, als bei der Theilung des römischen Reichs 395 Syrien byzantinisch wurde. Dann brausten Verwüstungsstürme über das Land, bis es 638 unter arabische Herrschaft kam, die wieder ihre besonderen Bauten hinterliefs. Seit 1098 herrschten zwar die Christen in Antiochien, aber 1291 wurden die letzten Kreuzfahrer hier schon wieder vertrieben; es giebt deshalb mancherlei Reste normannisch-romanischer Bauwerke, jedoch hat sich kaum ein gröfseres Werk dieser Zeit erhalten. Die vielfach umgebaute Grabkirche zu Jerusalem gehört hierher. 1518 wurde der abermaligen Sarazenenherrschaft, die übrigens wohl viele, doch scheinbar nicht besonders eigenartige Bauten hier geschaffen hat, ein Ende durch Selim I. bereitet, der das Land dem türkischen Reiche unterjochte, das nicht sonderlich merkwürdige Bauten geschaffen hat.

T.

t = die Tonne = 1000 kg, s. Maafse.

Die **Täfelung** s. Getäfel.

täfeln, vertäfeln, ist das Anbringen von Getäfel, s. d.

Die **Tagelohnarbeit** ist die nach der Zeit bezahlte Arbeit, steht also im Gegensatze zu der nach der Arbeitsmenge bezahlten Akkordarbeit, s. d.

Der **Tagelöhner** ist jeder, der Tagelohnarbeit verrichtet; indessen versteht man darunter im engeren Sinne nur die Handlanger, s. d., da sie als ungelernte Arbeiter selten in Akkord zu arbeiten Gelegenheit haben.

Das **Tagewasser** ist das Wasser, welches Regen und Schnee verursachen und das für den Feuchtigkeitsgrad des Erdreichs in Betracht kommt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Tambour** ist der prismatische oder cylindrische Bautheil, der eine Kuppel zu tragen hat und auf einem Unterbaue meist von Bogen und Pendantifs ruht. Er findet sich wohl nur erst seit der Renaissance, sofern man nicht auch die romanischen Vierungsthürme mit ihrer Ueberwölbung hierher rechnen will, und hat den Zweck, gewissermaafsen eine Laterne, s. d., im Grofsen zu sein, also dem Raume hohes Seitenlicht zuzuführen. Um nur eines der vielen Beispiele zu nennen, sei der Tambour über der Vierung der St. Peterskirche in Rom erwähnt, s. wölben.

Die **Tanne**, Weifs-, Edel-, Silbertanne, ist das Nadelholz, dessen 1 bis 2 cm lange, 2 bis 3 mm breite, zweischneidige, kammförmig abstehende Nadeln unterwärts blafsgrün sind und zwei bläulich weifse Längslinien haben, Abb. 1. Stamm gerade, bis 40 m hoch und 2,4 m im Durchmesser; das Holz, Abb. 2, weifs, gelblich oder röthlich, weich, harzarm, geruchlos, leicht, mit



Abb. 1. *Tanne. Zweig mit Nadeln, die einander kammförmig gegenüberstehen.*



Abb. 2. *Tanne. Maserung zweier Brettstücke.*

langen und feinen Fasern, sehr biegsam, gut spaltbar, mit vielen ziemlich langen Markstrahlen und mit ungleichmäfsigem Gefüge; im Trockenen und Nassen sehr dauerhaft, im Wechsel beider jedoch vergänglich, weil das Harz fehlt; Verwendung zu Zimmerarbeiten einschl. Fufsböden, jedoch weniger tragfähig als Kiefer und Fichte.

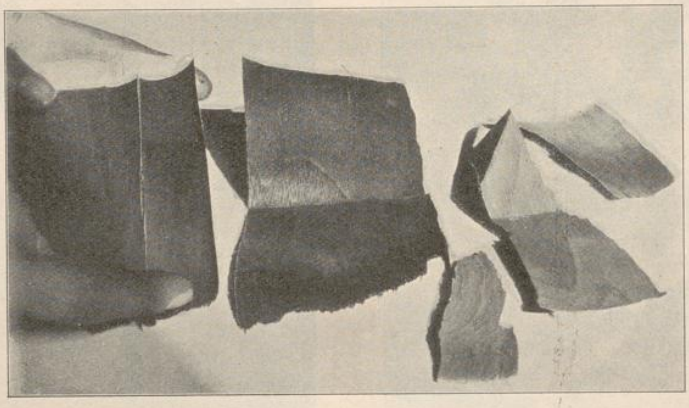
Der **Tannenzapfen** ist eine häufige, aus der Antike stammende Verzierung, z. B. herabhängend an den Ecken der Simse, wo die Zahnschnitte eine Lücke lassen, aufrecht stehend und ins Riesenhafte vergröfsert als Bekrönung von Centralbauten, wie dem Grabmale Hadrians, der heutigen Engelsburg, in Rom, s. auch Pinie. Solcher Zapfen war dem Bacchus heilig und ward zum Sprengen von Weihwasser benutzt, daher war er auch als Wasserspender, mit Löchern versehen, an Wasserbehältern beliebt; der bronzene des Aachener Domes scheint ein solcher gewesen zu sein.

Die **Tapete** ist eigentlich dasselbe wie Teppich, also ein Zeugstoff zur Wandbekleidung; man versteht nun aber mehr darunter den Ersatz der Teppiche durch Papier, welches Wänden und Decken aufgeklebt wird; indessen giebt es auch aus Leder, Lincrusta, Holz und Geweben von Seide, Wolle, Baumwolle, Leinen usw. bestehende besondere Tapeten, die zum Theil in Rahmen gespannt statt angeklebt werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Papiertapeten sind nach dem dreifsigjährigen Kriege aufgekommen und anfangs als einzelne, mit Handdruck gemusterte Bogen verkauft; jetzt pflegen sie in Stücken, 0,478 m breit und 8 m lang, hergestellt und in Rollen verkauft zu werden. Das zu ihnen verwendete Maschinenpapier wird durch Walzen- oder Handdruck mit Oel-, Wachs- und zumeist Leimfarben gemustert, ist glatt oder gerippt, wird matt gelassen oder satinirt (geglättet), gefirnifst, lackirt, gepreſst, reliefartig bedruckt (gaufrirt), vergoldet, versilbert und durch andere Behandlungen zu den vielen Tapetensorten hergerichtet, deren Namen dann im Handel eine Rolle spielen. Genannt seien Iristapeten mit regenbogenartig in einander übergehenden Tönen, Marmor-, Architektur-, Landschaftstapeten usw.; ferner Velourtapeten, deren Papier mit Baumwollenstaub (*velours*) ganz oder theilweise bedeckt ist. Unter ein-, zwei- und mehrhändigen Tapeten versteht man Tapeten mit ein-, zwei- und mehrfarbigen Mustern.

Die Ledertapeten, auch Cordovatapeten genannt, bestehen meist aus Kalbfellen, haben gepreſste, selten geschnittene Muster mit Bemalung und Vergoldung und sind schon seit dem 14. Jahrhunderte im Gebrauche. Man klebt sie auf Leinwand, die über Holzrahmen gespannt ist, und es



Tapete aus Holzfournieren, die auf Papierunterlage aufgeklebt sind, Columbus genannt.

entstehen somit Felder. Ledertapete wird auch in pappförmigem Hanfpapiere nachgeahmt und unvermittelt der Wand aufgeklebt.

Aehnlich Lincrusta Walton, s. d., sowie Aluminiumtapeten, die wohl noch nicht genügend erprobt sind.

Aehnlich auch die Holztapeten, Abb. (Columbus-Wand- und Deckenverkleidung), Tapeten aus Holzfournieren auf Papierunterlage geklebt, zum Tapezieren wie mit jeder Papiertapete; dazu Friese aus massivem Holze.

Die gewirkten Tapeten sind insofern die ältesten, als sie eigentlich noch Teppiche darstellen, die nur dauernd festgeheftet sind, was gewöhnlich in oder über Holzrahmen geschieht. Dahin gehören die Gobelins oder Arrazzi (nach dem hauptsächlichsten Herstellungsorte Arras), die senkrecht aufgezogene Ketten haben (Hautelissetapeten); die Brabanter sind die theuersten; sie werden jetzt durch Malerei oft gut nachgeahmt. Ferner die mit wagerechter Kette (Basselissetapeten), die türkischen oder persischen Tapeten aus Wolle, die Chinatapeten, die wie gestickt aussehen, die Federtapeten mit Federmustern. Es versteht sich, dafs man auch geringere Stoffe als Tapeten verwenden kann, z. B. genügen für festlichen Schmuck Segeltuche, sogar Jutegewebe mit Bemalung. Seiden- oder andere Stofftapeten mit gemalten oder gestickten Mustern werden auf eine festgeklebte oder genagelte Unterlage von Jutegewebe aufgenagelt und die Nagelung wird wieder durch Leisten verdeckt, auch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auf Rahmen gespannt, die sich durch Keile antreiben lassen. Dahin gehören die durch Aufstreuen von Flock- oder Scherwolle auf groben Leinwandgrund gemusterten Flockentapeten, die niederländischen Kattuntapeten und die abwaschbaren, Ersatz für die Ledertapeten bildenden Wachstuch- oder Wachsleinwandtapeten. Viele, wohl die meisten der neuen Erfindungen bewähren sich nicht so, dafs sie dauernd gesucht sind. Es sei daher nur noch auf eines der neuen Fabrikate hingewiesen, das viel genannt wird: Salubra und Tekko, eine wasch- und desinfizirbare Tapete aus starkem Baumwollengewebe mit Oelfarbe bestrichen und bedruckt und mit porenloser, lichtechter Oberfläche. Salubra für Corridore, Treppenhäuser, Badezimmer, Spitäler, Sanatorien, dem Oel- und Emailanstriche vorgezogen, da sie die Wandfläche haltbarer macht und die Poren im Mauerwerke nach aufsen abschliefst. Tekko, eine Verfeinerung für Salons und andere Gesellschaftsräume. Der damascirte Tekko kommt durch seinen feinen Glanz der Seide gleich, ohne den Nachtheil der Stofftapeten zu haben, Staub und Bacillen aufzunehmen.

tapezieren ist jede Art Bekleidung mit Tapeten, hauptsächlich die des Beklebens, also die mit Papiertapeten, Lincrusta usw., dann auch die mit gewirkten Stoffen, Leder usw. Man bedient sich als Klebestoff für Papiertapeten des Kleisters, s. Leimkitte unter Kitt, rathsam mit Zusatz von etwas Kalkmilch oder Sodalösung. Zur Verhütung des Abspringens der Tapeten da, wo Witterungseinflüsse sich geltend machen, ist ein Kleister zu empfehlen, der aus 18 Pfund Bolus in Wasser geweicht mit $1^1/_2$ Pfund zu Leimwasser gekochtem Leime und 2 Pfund Gips besteht und durchgeseiht mit dem nöthigen Wasser verdünnt ist. Der Kleister wird auf die Rückseite der als Bahnen bezeichneten, der Zimmerhöhe entsprechend lang geschnittenen Tapetenstücke mittels Pinsels aufgestrichen und diese Stücke werden senkrecht neben einander unter Verwendung einer Bürste oder eines Tuches zum Anklopfen und Andrücken beuliger Stellen so an die Wand geklebt, dafs der Rand einer Bahn den der nächsten um ein Geringes überdeckt. Nur bei Velourtapeten, die stets auf Makulatur geklebt werden, geschieht diese Ueberdeckung nicht; dafür wird ein Papierstreifen von der Tapetenfarbe unter die Fuge geklebt. Des Weiteren ist alles das über Tapeten unter Bauführung Gesagte zu beachten. Nach oben, auch oft seitlich und in den Ecken grenzt man die angeklebten Tapeten ab durch aufgeklebte Bordüren oder Borten, d. h. besonders, aber zur Tapete passend gemusterte Papierstreifen, oder durch aufgenagelte Goldleistchen.

Das **Tau** s. Seil.

Die **Taxe** ist gewissermaafsen ein Kostenüberschlag oder Kostenanschlag eines schon bestehenden Gebäudes, indem sie entweder durch Schätzung nach Quadratmetern der bebauten Grundfläche, genauer auch nach denen der Geschosse, sowie durch Schätzung nach Cubikmetern und in ähnlicher Weise oder indem sie durch genaue Berechnung der Arbeiten, Baumaterialien usw. gewonnen wird. Taxen werden hauptsächlich zum Zwecke der Beleihung eines Grundstücks mit Hypotheken, für Feuerversicherungszwecke usw. gemacht und deshalb nach verschiedenen Grundsätzen bezw. nach verschiedenen, solchen Grundsätzen entsprechenden Formularen aufgestellt. In Betracht zu ziehen sind aber wohl auch stets der gegenwärtige Zustand, das Alter, die Lage, die Verzinsung z. B. durch die Miethen, die Amortisation des Anlagekapitals usw. Die Grenzen der Schätzung werden dadurch sehr weit; zuweilen weist die Taxe ein und desselben Grundstücks durch zwei Schätzer einen so grofsen Unterschied auf, dafs die Redensart, Taxen sind Faxen, wohl begreiflich ist.

Der **Taxus**, die Eibe, ist das härteste, festeste und schwerste Nadelholz in Europa. Stamm bis 17 m hoch und bis 60 cm im Durchmesser. Es giebt bis 3000 Jahre alte Bäume. Das Holz orangefarbig, ungleich, doch schön geadert, hart, dichtfaserig, fein und mit schmalen Jahresringen ist fast unvergänglich und wird zu Tischler- und Drechslerarbeiten sowie zu Schnitzereien und Maschinentheilen genommen. Es läfst sich ebenholzartig schwarz beizen, aber nicht gut poliren.

Die **Technik** begreift das ganze Gebiet des Wissens und Könnens in sich, welches zur Ausführung von Bauwerken nöthig ist. Selbst die Aeufserungen der Kunst an sich können ihrer nicht entbehren, ja beruhen grofsen Theils auf ihr. Sie ist also die Summe aller Verfahren zur Gewinnung und Bearbeitung der Stoffe, sowie zur Verbindung und Anbringung der Bautheile.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Technisch ist somit die Eigenschaft, die sich auf ein solches Verfahren bezieht, und ein Techniker ist jeder, der ein solches Verfahren anwendet. Allerdings hat sich der Begriff im gewöhnlichen Leben dahin verengt, dafs man unter einem Bautechniker zunächst einen nur handwerklich und auf einer Baugewerkschule gebildeten, in einem Baubüreau oder Baugeschäfte thätigen Gehilfen versteht.

Das **Tectorium** ist ein unzerbrechlicher Ersatz für Fensterglas. Es wird in 7 m langen, 1,20 m breiten Rollen geliefert und besteht aus einem galvanischen Drahtgewebe, überzogen mit einem lichtdurchlässigen Stoffe. Das Tectorium läfst sich ohne Bruch biegen, löst sich im Wasser nicht auf, leidet nicht durch Kälte, erweicht nicht durch Sonnenstrahlen und wird nur heller von ihnen gebleicht. Die Luft macht es härter und widerstandsfähiger. Es läfst sich mit der Scheere schneiden und nöthigenfalls leicht ausbessern.

Das **Tekholz**, Teak- oder Tikholz, ist das zumeist geschätzte Bauholz Ostindiens. Es ist ölhaltig und schützt daher das Eisen vor Rost, während das ihm ähnliche Eichenholz durch seine Gerbsäure das Eisen angreift. Es riecht stark und ist fast unvergänglich.

Die **Tektonik** ist die Kenntnis der Gesetze, nach denen man Körper zu festen Gefügen verbindet, also im Wesentlichen eine Bauverbandlehre. Die Gesetze, nach denen sich die Kunstformen dabei bilden, gehören eigentlich nicht mit in ihr Bereich, werden aber vornehmlich mit darunter verstanden, wenn man von der Tektonik einer Zeit, eines Volkes oder eines Stils spricht.

Der **Tempel** ist im Allgemeinen die nicht christliche Bauanlage zur Gottesverehrung und steht somit der Kirche gegenüber. Die Grottentempel Indiens und andere Tempelformen Asiens, z. B. der Juden, auch die aegyptischen Tempel mit ihren gleichsam in einander geschachtelten Räumen und riesigen Einzelheiten sowie die Moscheen der Mohammedaner müssen hier aufser Acht bleiben, so kennzeichnend sie für Volk, Land und Zeit sein mögen. Dagegen hat im Besonderen der Tempel der Griechen und Römer bauliche Bedeutung, zumal die Kirche auf ihm beruht, wenn sie auch nicht aus ihm hervorgegangen und in ihrer Entwickelung sogar zu entgegengesetztem Ergebnisse gelangt ist. Läfst man bei Seite, dafs der Hauptzweck des Tempels auf verschiedene Weise erreicht werden konnte, nämlich bei dem gewöhnlichen Culttempel durch Opferdarbringung vor dem Tempel und bei dem Agonaltempel durch Versammlungen im Tempel, dafs demgemäfs die Tempelform auch verschieden ist, so scheint doch allen diesen Tempeln gemeinsam zu sein, dafs sie gewissermaafsen Aufsenbauten bildeten, d. h. Bauten, die hauptsächlich durch ihr Aeufseres zur Geltung kommen wollen, während das Innere, die Cella für die Aufstellung des Götterbildes, nur klein war und jedenfalls nicht im Verhältnisse zu dem Aufwande an baukünstlerischen Mitteln für das Aeufsere stand. Uebrigens lag jeder Tempel auf einem abgegrenzten Gelände, dem Temenos, der oft durch Propyläen zugänglich war.

Die griechischen Tempel haben die denkbar einfachste Form im Grofsen; sie bilden mit wenigen Ausnahmen im Grundrisse Rechtecke. Sie haben ein flaches Satteldach zwischen Giebeldreiecken (Tympanon) an den Schmalseiten. Alle erheben sich auf einem Stufenunterbaue. Am Einfachsten ist der Astylos, der nur aus den vier die Cella bildenden Mauern besteht und durch die bei allen Tempeln auf der Ostseite liegende Thür zugängig und erleuchtet ist. Der Antentempel, *templum in antis*, hat vor der Cella eine Halle, die nach vorn gewöhnlich zwei Säulen zwischen Anten zeigt. Dieselbe Halle kann sich auf der anderen Giebelseite finden, sodafs dann ein Doppelantentempel entsteht. Hat die Vorhalle nur Säulen, so spricht man von einem Prostylos, der zum Amphiprostylos wird, wenn die gleiche Halle auf der Rückseite ist. Ein Pseudoprostylos hat keine Halle, wohl aber Halbsäulen an der Front. Alle diese Arten heifsen Apteraltempel, d. h. es sind solche ohne Umgang im Gegensatze zu den folgenden mit einem von einer rings umlaufenden Säulenreihe gebildeten Umgange, der dann aber eine der genannten Tempelarten umschliefsen kann. Der Peripteros hat eine einfache Säulenhalle ringsum; der Pseudoperipteros hat Halbsäulen an den Langseiten. Der Dipteros hat doppelte Säulenhallen, der Pseudodipteros nur eine Säulenreihe, aber so weit von den Cellawänden, dafs eine zweite Reihe Platz hätte und nach der gewöhnlichen Säulenweite erwartet werden müfste. Andere Formen aufser mit kreisrunder Cella und dipteraler Säulenreihe sind auf besonderen Forderungen beruhende

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ausnahmen. Die Beleuchtung des Inneren geschah in der Regel nur durch die Thür, auch wohl durch Fenster mittels hohen Seitenlichts; bei Agonaltempeln jedoch war Oberlicht nöthig, welches durch eine Dachöffnung einfiel, indem die Cella durch zwei Säulenreihen dreischiffig gemacht wurde und über jeder Reihe sich noch eine zum Dache hinaufgehende erhob, sodafs gleichsam eine Empore entstand. Diese Hypätraltempel genannten Anlagen sind jedoch bezüglich der Erhellung noch nicht mit völliger Sicherheit festgestellt. Auch nach der Säulenzahl benennt man die Tempel, z. B. nach der an der Front als Hexastylos, Oktastylos, Dekastylos, oder nach der Gesamtzahl der Säulen als Hekatonstylos usw.

Bei den Römern, die auf griechische und etruskische Typen zurückgriffen, aber auch die neuen aus ihrer Grofsmachtstellung entspringenden Forderungen maafsgeblich sein liefsen, kamen neue Grundrisse auf, für die namentlich die Wölbkunst mit bestimmend wurde. Im Allgemeinen blieb freilich die einfache, aus Griechenland entlehnte Form bestehen.

Der Geist, dem im Besonderen diese antiken Tempel sichtbaren Ausdruck geben, ist natürlich der der antiken Lebensauffassung überhaupt. Nicht von Entsagung sondern vom Genusse des Lebens wollen diese feierlich heiteren Bauwerke reden; nicht wie die mittelalterlichen Dome für das verdammungswürdige Irdische trösten und zum Himmel anstreben, sondern das Irdische preisen und es zu göttlicher Vollkommenheit ausgestalten, das wollen diese für alle Zeiten mustergültigen Werke der Baukunst, vgl. Kirche.

Die **Tempera,** auch **a tempera malen,** ist eine Malweise, bei welcher als Bindemittel für die Farben Eiweifs und Feigenmilch verwandt sein soll. Sie ist stets auf einem weifsen, geschliffenen Gips- oder Kreidegrunde mit Milch, Eiweifs oder einem derartigen Klebestoffe ausgeführt und hat auch Harz-, Wachs- und Oeltheile, sodafs diese Stoffe gleichfalls als Bindemittel oder als Ueberzug gedient haben. Sie unterscheidet sich aber von der Oelmalerei durch leichtere Töne und von der Freskomalerei dadurch, dafs sie nicht auf frischen, sondern trockenen Putz aufgetragen wird. Es sei bemerkt, dafs sie bereits bei den Assyriern, Persern, Byzantinern und Römern gepflegt wurde.

Der **Teppich** ist jeder mehr oder minder schwere Stoff, der zur Bekleidung von Wänden, als Fufsbodenbelag, als Deckenabschlufs, als Fenster- und Thürverschlufs oder als Vorhang u. dgl. dienen kann. Er bildet das aus ältester Zeit überkommene Stück zur Herstellung von Zelten und hat zu allen Zeiten vielfache Verwendung gefunden, selbst noch, nachdem die Tapeten, s. d., ihn theilweise ersetzt haben. Als die werthvollsten Stücke gelten die morgenländischen, sowohl was die Farben und Muster, als was das Gewebe anbetrifft. Es giebt davon natürlich je nach der Herkunft zahlreiche Arten. Im Abendlande sind die Gobelins, besonders die Arrazzi, d. h. in der Stadt Arras gewebte Stücke, wegen ihrer Gewebemalereien berühmt geworden und geschätzt, oft überschätzt. Die Brüsseler Teppiche, die Plüschteppiche, die Axminster und andere unterscheiden sich durch Herstellungsweise, Stoff, Farbe und Muster.

Die **Terracottaarchitektur** wäre wörtlich übersetzt die Bauweise in gebrannter Erde; das Wort bezeichnet aber im Gegensatze zur eigentlichen Backsteinarchitektur, s. d., eine Bauweise, deren Kunstformen nicht voll aus dem eigentlichen Baustoffe selber, der zu Backstein gewordenen Ziegelerde, geformt sind, sondern aus gebranntem Thon bestehen und den eigentlichen Baustoff, er sei, welcher er wolle, Ziegel, natürlicher Stein, Holz, nur verkleiden sollen. Kennzeichnend für die Terracottakunst ist also, dafs sie nicht das Wesen, sondern nur den Schein bietet, indem ihre Einzelheiten etwas anderes als die eigentliche Seele des Baues, die Construction, aussprechen. Der plastische Thon, der sich nicht in dicken Stücken, wohl aber in dünnen Platten gut brennen läfst, wetterbeständig ist und alle möglichen Formen leicht annimmt, bietet dazu den gerade geeigneten Stoff, in dem die antike Denkweise sich auszusprechen vermochte, während die Auffassung des deutschen Mittelalters im Gegentheile auf das Wesen des Baues dringt und somit zur eigentlichen Backsteinarchitektur gelangt. Alle Zeiten und Völker haben, je mehr antikes Formgefühl ihnen eigen war, um so mehr die Terracotta gepflegt, je mehr sich germanische Romantik bei ihnen findet, um so mehr sich dem Backsteinbaue zugeneigt. Griechen, Römer, Etrusker, von den Aegyptern und Mesopotamiern ganz zu schweigen, haben kein Verständnifs für den Backsteinbau

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gehabt, sondern nur die Terracotta gekannt, die gemalt und mit Reliefs verziert war. Sie kommt natürlicherweise mit der Renaissance, der Wiedergeburt antiker Auffassung, vornehmlich in Italien abermals zur Herrschaft und unter der Künstlerfamilie der della Robbia zur höchsten Blüthe. Allerdings ist sie zur Majolica bezw. Fayence geworden, d. h. sie ist in ihren besten Leistungen durchaus farbig glasirt — die meisten della Robbia-Arbeiten sind mit farbigen Glasuren bemalte plastische Terracotten, keine eigentliche Fayence — und geht in ihren Darstellungen zu selbstständigen, nicht mehr nur der Architektur dienenden Schöpfungen über, die oft in Hochrelief Figurengruppen von vollendeter Schönheit bilden. In der Frührenaissance an Bauten wie dem Hofe der Certosa bei Pavia erreicht diese Art ihren schönsten Ausdruck; allein in der Hochrenaissance, die wieder auf den antiken Steinbau zurückgriff, und besonders im Barock, wo der Putzbau zeitgemäfs schien, ging die Terracotta zurück und zwar für lange Zeit. Denn erst im 19. Jahrhunderte, zuerst vereinzelt durch Schinkel, dann aber allgemein um die Mitte des Jahrhunderts mit der Wiederbelebung der Backsteintechnik kam auch die Terracotta, namentlich an Orten mit classischem Formenverständnisse wie Berlin, wieder auf und fand reichliche Verwendung, wenn auch zu Bauzwecken trotz mancher Neuerungen die besten Stücke weder der Antike noch der Renaissance bis jetzt haben erreicht werden können.

Das **Terrain** ist das zwar viel, aber unnöthigerweise gebrauchte Wort für Gelände, s. d.

Der **Terralith** s. Siderolith und Magnesitplatte.

Die **Terranova** ist ein von C. A. Kapferer & Schleuning in Freihung (bayerische Oberpfalz) in den Handel gebrachtes Pulver zu Mörtel für wetterfesten Putz sowie zu Estrich mit Linoleumbelag. Es hat ein hydraulisches Bindemittel und wird auf einem ausgetrockneten Grundputze aus gutem Kalkmörtel oder aus 1 Terranova und 2 scharfem Sande nach guter Annässung 3 mm stark aus reiner Terranova mit wenig Wasser hergestellt. Für Sims- und Quaderputz 3 Terranova und 3 bis 4 Sand mit wenig Wasser unter Zusatz von Zugapplicat, einer rasch abbindenden Kalkverbindung, die sich jedoch nicht immer bewährt haben soll. Dabei der vorletzte Abzug mit sandfreier Terranova, der letzte nur mit Terranova und Wasser. Es werden 3 verschiedene Ziegel- und 4 verschiedene Sandsteinfarben geliefert, die sich mit der Zeit nicht verändern, sodafs Anstrich unnöthig ist. Haltbarkeit gut, nur nicht auf Cementputz.

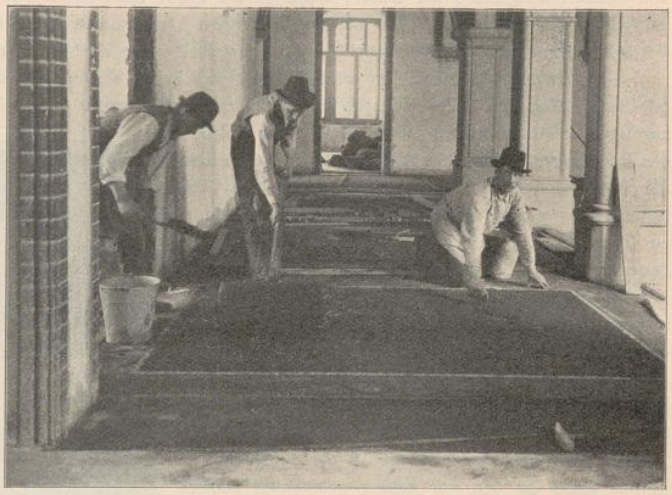
Die **Terrasse** ist eigentlich nur eine planirte Erdaufschüttung; sie wird, wo nicht durch die natürliche Böschung, gewöhnlich durch Futtermauern gehalten bezw. begrenzt. Ein stark abfallendes Gelände kann zu besserer Ausnutzung terrassenförmig hergerichtet werden. Die hängenden Gärten der Semiramis dürften Terrassenanlagen von grofsartigster Bildung gewesen sein. Oft für eine Plattform gebraucht, die keine Erdaufschüttung, sondern einen mit dem Fufsboden des Erdgeschosses etwa gleich hoch liegenden Ausbau bildet.

Der **Terrast** ist eine besondere Art Decken- oder Fufsbodenherstellung aus Cementestrich frei über Balken und Träger zu legen. Verzinktes Drahtgewebe von 25 mm Maschenweite und 1,2 mm Drahtstärke wird über Balken oder Träger $^1/_{10}$ der Spannweite durchhängend gelegt und auf den Balken mit je 5 breitköpfigen Nägeln, auf den Trägern mit Bindedraht befestigt. Dieses Drahtgewebe wird mit dünnem Papiere belegt und mit Cementbeton (7 Sand zu 1 Cement) übertragen; dieser, leicht gestampft, reicht bis Balken- oder Trägeroberkante und erhält einen Uebertrag von einer 3 cm starken Estrichmasse (5 Sand zu 1 Cement), die nach Lehrlatten abgezogen und nach Erhärtung mit Cementschlemme abgerieben wird; s. Decke Abb. 70. Die völlig erhärtete Masse hat bei 1 m Spannweite 4000 kg Bruchbelastung. Bei gröfserer Spannweite oder wenn die Tragfähigkeit gröfser sein soll, legt man weitere Drahtgeflechte in den Beton ein. Der Terrast bildet eine feuersichere Decke, auch bei Holzbalken, die von unten umkleidet und geputzt werden können, macht die Zwischendecke entbehrlich, läfst kein Ungeziefer zu und bildet einen wasserdichten Fufsboden, auf dem sich Fliesen und Linoleum gut verlegen lassen. Unter gewissen Bedingungen, z. B. statt der Ausstakung der Balkengefache flacher Dächer, kann Gipsestrich oder Lehmschlag auf das Drahtnetz gebracht werden. Zum Fufsboden für Keller oder nicht unterkellerte

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Erdgeschofsräume wird die Terrastdecke auf Backsteinpfeilerchen oder Mauern von 3 Stein Höhe mit Luftschicht zwischen Erdreich und Decke gelegt.

Der **Terrazzo** ist ein Estrich, s. d., der auf einer 5 cm starken Betonunterlage oder auf Flachschicht und zwar aus langsam bindendem Cemente und aus Stückchen von allerlei möglichst gleich harten Steinen gemacht wird. Man drückt oder walzt, s. Abb. und Mosaik Abb. 1, Stücke von Marmor, Granit, Porphyr, Basalt, Jaspis usw., auch Porzellan-, Glas- und gebrannte Thonstücke, in den auf die Unterlage aufgebrachten und eingeebneten Cementmörtel ein oder man macht ein Gemisch daraus, ebnet es ein und klopft die Masse mit einem knieförmigen Schlägel fest. Nach Erhärtung in 10 bis 12 Tagen wird die Fläche mit einem groben und dann feinen Sandsteine und dann noch mit Bimsstein abgeschliffen und nach Bedarf mit Wasser abgespült, dann mit heifsem Leinöl getränkt und polirt. Das Tränken sollte man, damit die Fläche ihr frisches Aussehen behält, nach Bedarf wiederholen. Auch kann man den Terrazzo vortheilhaft bohnern.



Terrazzo in der Ausführung.
Die eigentlichen Terrazzoflächen sind durch Friese von Mosaik getrennt. Der Arbeiter rechts breitet das Gemisch von Cement und Steinchen aus, der Arbeiter in der Mitte walzt es gleichmäfsig, der Arbeiter links schüttet noch nach Erfordernifs an die ungenügend bedeckten Stellen auf.

Das **Testalin** von Hartmann & Hauers in Hannover ist ein Anstrichmittel, um Sandsteinen, Backsteinen und Cementstücken wie durch die Kefslerschen Fluate eine gröfsere Druckfestigkeit und geringere Abnutzbarkeit zu geben. Es besteht aus der Lösung einer Oelsäurekaliseife in Alkohol und einer essigsauren Lösung von essigsaurer Thonerde. Mit beiden Lösungen werden die Flächen, die zuvor ohne Säuren gereinigt sein müssen, nach einander getränkt. Die dabei sich ausscheidende feste, ölsaure Thonerde setzt sich als feiner Niederschlag in die Poren und macht dadurch die Flächen wasserundurchlässig, ohne die Luftdurchlässigkeit aufzuheben. Die Farbe der Sandsteine wird durch Testalin nicht wesentlich geändert; der Anstrich verträgt das Abwaschen, verhindert im Cement die Trockenrisse und schützt gegen Staub, Rufs, Flechten und Moose. Diese Vortheile dürften aber nur eine gewisse Zeit lang bestehen; man will bemerkt haben, dafs die Steinoberfläche nachher für die Verwitterungseinflüsse um so empfänglicher ist.

Die **Teufelsklaue** ist eine andere Bezeichnung für Adlerzange, s. d.

Der **Theer** ist ein Erzeugnifs der trockenen Destillation gewisser organischer Stoffe wie Holz, Torf, Braun- und Steinkohle, Knochen, bituminöser Schiefer bei Luftabschlufs. Er ist braun oder schwarz, ölartig flüssig und hat durchdringenden Geruch. Er entzündet sich leicht und zerstört wegen seines Kreosotgehaltes die Fäulnifs. Der Holztheer dient zur Imprägnirung und als Rostschutzmittel, doch ist dabei der Holzessiggehalt schädlich, zum Kalfatern der Schiffe, zum Theeren der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Taue, zu Anstrichen von Wänden gegen Wasser usw. Der Steinkohlentheer, ein Nebenproduct der Leuchtgaserzeugung, bildet eine schwarze Masse, die sehr fäulnifswidrig ist, vielerlei Verwendung findet und besonders auch zu Anstrichen von Wänden gegen Wasserdurchlässigkeit gebraucht wird. Als Rostschutzmittel nicht zu empfehlen, da er wasserhaltig ist. Indessen bildet für Gas- und Wasserleitungsrohre der Theer, wenn er bei hoher Schmelztemperatur sein Wasser verloren hat, einen guten Ueberzug. Die übrigen Theerarten kommen hier kaum in Betracht.

Die **Theerpappe**, Steinpappe, s. Theerpappdach unter Dachdeckung.

Der **Thon**, völlig rein, ist wasserhaltige, kieselsaure Thonerde, kommt jedoch in der Natur mit Sand, Kalk und Eisen gemischt vor und ist dann aus verwitterten feldspathaltigen, im Wasser abgelagerten Gesteinmassen entstanden. Farbe je nach den Beimischungen; der reinste Thon, das Kaolin oder die Porzellanerde, dient zur Herstellung des Porzellans. Die plastischen Thonarten: Pfeifenthon zu Thonpfeifen, Steingut- und Fayencewaaren, der feuerfeste Thon zu Chamottesteinen, Chamottemörtel, Feuerungsräumen der Hochöfen usw., der Schieferthon im verwitterten Zustande zur Ziegelherstellung brauchbar, ebenso die Schieferlette, ein Thon von dünnschieferigem Gefüge, auch zu Estrich verwendet, der Töpferthon oder Klay zu Töpferwaaren, Verblendern, Kacheln, Terracotten u. dgl. Die Ziegelerde, s. Abb., oder der Ziegelthon: Thonmergel mit 10 bis 20% kohlensaurem Kalke zu den nur mäfsig gebrannten Töpferwaaren, Kalkmergel mit mehr Kalk- als Thongehalt als Zusatz zu Ziegelerde mit zu geringem Kalkgehalte, der Lehm- und Sandmergel mit bis 75% Quarzsandgehalt, alle zur Backsteinherstellung dienend, ebenso wie der Löfs und Lehm, die sich noch fortwährend absetzen und von denen jener die ältere, dieser die jüngere Bildung hauptsächlich aus Thon, Kieselerde (Quarzsand über 60%), Eisenocker, Kalk und Wasser bezeichnet, Farbe gelb, braun oder grau, nach dem Brande roth. Verwendung zu Lehmsteinen, Lehmwänden, Zwischendeckenfüllungen, zu Mörtel bei Feuerungen, zu Estrich und zumeist zu gebrannten Ziegelsteinen; dabei nicht über 15% Gehalt an kohlensaurem Kalke und weder zu fett noch zu mager; jedoch lassen sich stark gebrannte Steine mit hohem Kalkgehalte, wenn sie gleich nach dem Brande in Wasser gebracht werden, cementhart machen und im Freien verwenden.



Thon zu Ziegelsteinen, die Ziegelerde, wie sie gegraben wird, um nach dem Durchfrieren im Winter gereinigt und geschlämmt zu Ziegeln verarbeitet zu werden.

Der Thon nimmt bis 70% Wasser auf und läfst sich dann formen; er hält das Wasser fest, und Lagen in entsprechender Stärke werden daher zum Dichten gegen Wasserandrang bei Dämmen, Canälen, Behältern usw. angewandt; durch Trocknen und Brennen schwindet und erhärtet die Masse zu Lehm- und Ziegelsteinen.

Die **Thongalle** ist eine rundliche Thonmasse im Sandstein, die Anhäufung des Bindemittels des Sandsteins, s. Erdgalle und Ader.

Das **Thor**, der Thorweg, ist eine Eingangs- oder Einfahrtsöffnung, s. Portal Abb. 4, die auch ohne Ueberdeckung sein kann, wenn es sich z. B. um eine solche Oeffnung in einer Einfriedigung, also um einen Garten- oder Hofzugang oder dgl. handelt. Demgemäfs wird die Ausbildung portalartig oder nur als Unterbrechung der Einfriedigung mit Thorpfeilern an den Seiten

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

herzustellen sein. Der Verschlufs geschieht in allen Fällen durch Flügel, die von Holz oder Metall sein, auch als Gitter ausgebildet werden können und für sich schon Thor genannt werden. Für die Durchfahrt ist eine Breite von 2,3 m und eine Höhe von 2,8 m nöthig. Die Construction ist die der Thür, s. d.

Ein Thor kann sich auch zu einem Thorgebäude ausbilden, wie die Burg- und Stadtthore besonders des Mittelalters zeigen, die zu Vertheidigungszwecken mit Fallbrücken, Thürmen usw. ausgestattet waren, s. Pechnase Abb. 3. Den Verschlufs solcher Vertheidigungsbauten bildet oft ein Fallthor, d. h. ein Gatter, welches in seitlichen Nuthen herabfällt und statt der Flügel dient.

Die **Thür**, Thüre, ist jede zum Begehen bestimmte Oeffnung in raumabschliefsenden Theilen, besonders in Wänden und Einfriedigungen aller Art, während eine solche Oeffnung in Decken, Fufsböden und Dächern, namentlich wenn sie klein ist, gewöhnlich als Luke bezeichnet wird. Die Thür kann meist auch geschlossen werden und besteht daher aus der Thüröffnung und dem Thürverschlusse, welch letzterer fälschlich wohl auch Thür genannt wird, wenn er aus

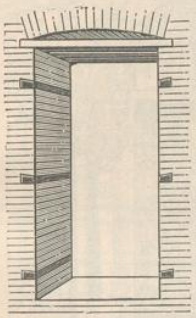


Abb. 1. *Thür. In die Gewände vermauerte Dübel; über der Thüröffnung Ueberlagsbohlen unter Entlastungsbogen. Bei mehr als $1^1/_2$ Stein starken Mauern brauchen die Dübel nicht durch die ganze Mauer zu reichen, sollen aber nicht über 30 cm von Schwelle und Sturz entfernt sein; drei auf die ganze Höhe genügen.*

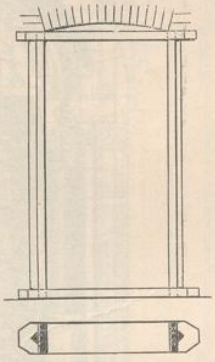


Abb. 2. *Thür. Zarge aus Bohlen, 7,5 bis 9 cm stark, mit einzumauernden Ohren an der Schwelle und am Kopfstücke sowie mit Dreikantleiste inmitten der Seitentheile entlang ebenfalls zur Vermauerung.*

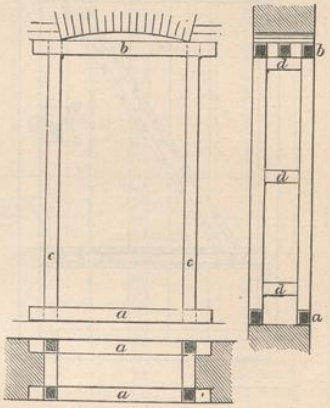


Abb. 3. *Thür. Bei stärkeren Mauern Zarge aus Kreuzholz; Ohren an den Schwell- und Rahmhölzern a und b; die Säulen durch Riegel d verbunden.*

Thürflügeln besteht. Da die Thür in dieser Hinsicht dem Fenster, s. d., ähnelt, so hat sie mit dessen Ausbildung vieles gemein, vornehmlich dafs die Oeffnung immer rahmenförmig im Sinne des jeweiligen Stils gebildet ist, d. h. architravirt als Chambranle in der griechischen und römischen Antike und nach innen zu geschrägt bezw. abgetreppt im Mittelalter, während die Renaissance stellenweise wohl eine Vereinigung beider Arten versucht hat. Eine reiche, besonders monumentale Durchbildung macht die Thür zum Portale, s. d.; hat sie Einfahrtsgröfse, so wird sie zum Thore, s. d., hat sie neben oder in einem Thore nur für die Fufsgänger zu dienen, sodafs sie nur klein ist, so heifst sie Pforte, s. d.

Thüröffnungen mit steinerner Umrahmung sind gewöhnlich äufsere (Haus-)Thüren; sie haben eine Schwelle, deren Oberkante meist einige Centimeter über dem Fufsboden liegt, hauptsächlich damit die Thürflügel hier anschlagen können. Auch die seitlichen Gewände bilden für die Flügel oder für den Futterrahmen (Blindrahmen) derselben in der Regel einen Anschlag, der sich als Rücksprung von mindestens 5 cm Breite für die Flügel und von mindestens 12 cm

Breite für einen Blindrahmen zeigt. Die obere Begrenzung der Thüröffnung geschieht durch einen Bogen oder durch einen (wagerechten) Stein, den Sturz, der am Besten nur das Füllmauerwerk unter einem Entlastungsbogen über ihm trägt, sofern er nicht selber das Bogenfeld, ein Tympanon, s. d., bildend, ausfüllt. Innere Thüren erhalten zur Befestigung von Futter und Bekleidung, s. d., in die Gewände eingemauerte Dübel, s. d., und Ueberlagsbohlen, Abb. 1, oder Thürstöcke, Thürgerüste, so genannte Zargen, Abb. 2 und 3. Dabei mufs, wenn nicht eiserne Träger verwendet werden, stets ein Bogen als Sturz die Last des Mauerwerks abfangen und die Ausfüllung des Bogenfeldes darf nur in hochkant gestellten Steinen bestehen, die in jeder Wandflucht eine $^1/_4$ Stein starke Wange bilden und erst nachträglich eingefügt werden. Halbsteinige Scheidewände, in Cement

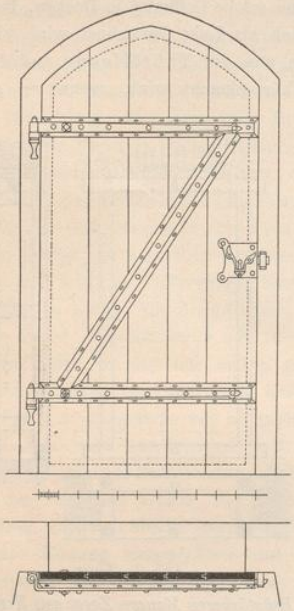


Abb. 4. *Einfache Thür aus gespundeten Bohlen mit Quer- und Strebeleisten; Innenansicht; die Strebeleiste soll stets sich auf die untere Querleiste an der Aufhängungsstelle stützen; hier kein Futterrahmen, sondern Anschlag gegen das Gewände.*



Abb. 5. *Thür mit romanischem Beschlage an der Kirche zu Beesenlaublingen bei Halle a. S.*

gemauert, ohne Fachwerk erhalten durch das ganze Geschofs reichende und oben wie unten fest eingezapfte Stiele mit Riegel als Thürsturz. Thürgerüst für Schiebethüren, s. Beschlag Abb. 58 bis 60; der eine Sturzriegel liegt etwa 12 cm höher als der andere, damit die Rollen gut zu erreichen sind. Statt des Holzes bei gröfseren Oeffnungen eiserne Träger. Die Schwellen der Zargen bleiben ohne Vermauerung, bis keine Feuchtigkeit mehr in das Gebäude kommen kann, weil sich erfahrungsmäfsig an ihnen leicht Schwamm bildet; eine vorläufige Unterstützung durch einzelne Steine reicht aus. Für das Lichten, welches die Thür zwischen dem Futter haben soll, sind beiderseits und oben je 2 bis 5 cm zuzugeben, sodafs eine Thür, 1 m breit und 2,10 m hoch, im Mauerwerke bis zu 1,10 m breit und 2,15 m hoch angelegt werden mufs.

Die Thürflügel für Lattenverschläge, z. B. in Kellern, und für Lattenzäune werden nur als Lattenthüren hergestellt, indem man die Latten auf je eine Querlatte von 4 : 6,5 bis 5 : 8 cm Stärke nagelt und zwischen diese beiden Riegellatten eine Strebeleiste so stützt und mit den senkrechten Latten vernagelt, dafs ihr unteres Ende nahe dem unteren Stützhaken liegt, wodurch ein Durchhängen der Thür verhindert wird. Zu untergeordneten Thüren genügt es, die Flügel ebenso

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

aus besäumten oder besser gespundeten 2,5 bis 4 cm starken Brettern, die fest zusammengetrieben sind, mit 10 bis 13 cm starken Quer- und Strebeleisten durch je fünf Nägel zusammen zu nageln, wobei die Leisten innen liegen und die Bretter aufsen gehobelt werden, um den Regen und Schnee nicht fest zu halten, Abb. 4. Derartige Thüren aus dem Mittelalter sind aufsen wohl mit Pergament überzogen und zum Schmuck grofsen Theils mit reich in Schmiedeisen durchgebildeten und an den durchbrochenen Stellen mit farbigem Leder unterlegten Bändern bedeckt, Abb. 5. Die Flügel der (Scheunen-)Thore sind ähnlich, aber mit einem förmlichen Zimmerwerke für die Bretter herzustellen, Abb. 6. An Schiebethoren ist Verstrebung nicht nöthig. Untergeordnete Thüren im Inneren werden aus besäumten Brettern gemacht, die zu einer Tafel verleimt sind und zwei auf den Grat, s. d., eingeschobene Querleisten haben,

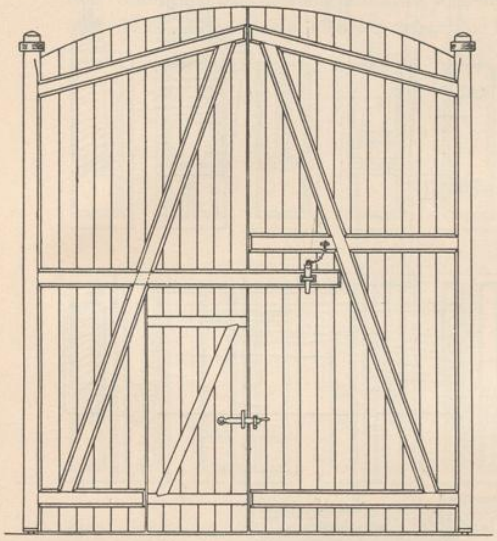


Abb. 6. *Zweiflügeliges Thor mit Theilung zu Pforte und Halbthürflügel. An den Seiten eine Wendesäule unten mit eisernem Dorne in Eisenplatte (Pfanne) oder besser umgekehrt mit Pfanne auf einem in einem Werksteine eingebleiten Dorne laufend, oben ein eisernes Halsband für die Wendesäule eingemauert. Die Bohlen 4 cm stark, s. Beschlag Abb. 46.*

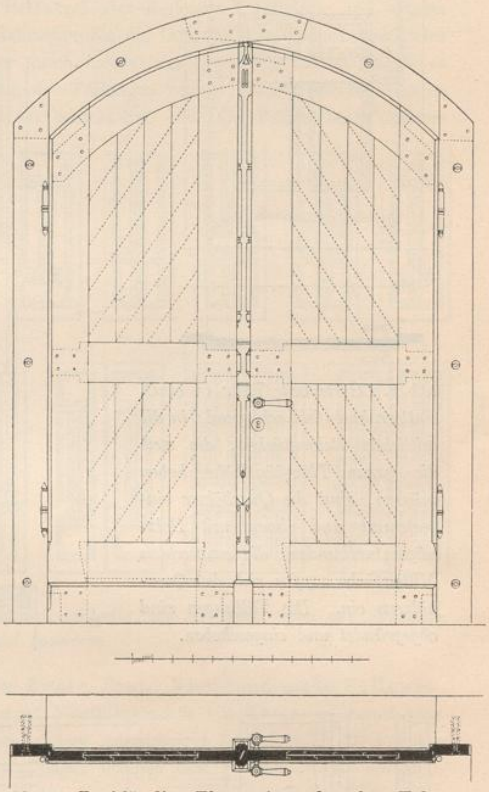


Abb. 7. *Zweiflügelige Thür mit verdoppelten Füllungen in Rahmen; die Flügel schlagen in einen Blendrahmen und haben inmitten beiderseits aufgeschraubte Schlagleisten.*

also nicht mit diesen vernagelt sind, sodafs sie sich im Ganzen nach Erfordernifs ausdehnen können. Eine etwaige Strebeleiste wird nur aufgenagelt. Thüren, die verschiedener Temperatur und Feuchtigkeit auf den beiden Seiten ausgesetzt sind, z. B. Kirchen- und Stallthüren, verdoppelt man, indem man auf eine Blindthür aus gespundeten Brettern eine zweite aus gesäumten, gefalzten und wohl auch an den Kanten zum Schmucke profilirten Brettern so nagelt, dafs diese Bretter zu denen der ersten eine andere Faserrichtung haben. Man kann auch beide Thürtafeln in einen Rahmen fassen, Abb. 7, oder die Bretter der äufseren Tafel jalousieartig über einander greifen lassen, sodafs dann kein Wassertropfen einzudringen vermag. Die meisten Stubenthüren werden als gestemmte hergestellt; sie sind in Rahmen und

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

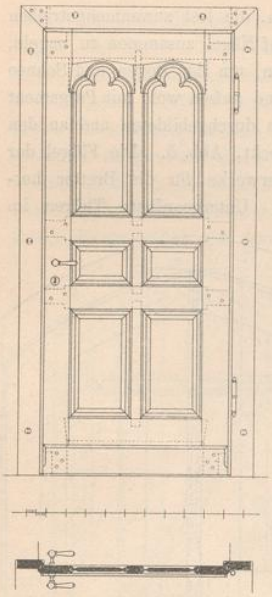


Abb. 8. *Gestemmte Thür in einen Futterrahmenfalz schlagend; in die seitlichen Rahmstücken, die stets die ganze Thürflügelhöhe haben müssen, sind die Querhölzer eingestemmt und ihnen mit Holznägeln verbunden; die senkrechten Mittelstücke zapfen sich den Querhölzern ein. Die Füllungen sind abgegründet und eingeschoben.*

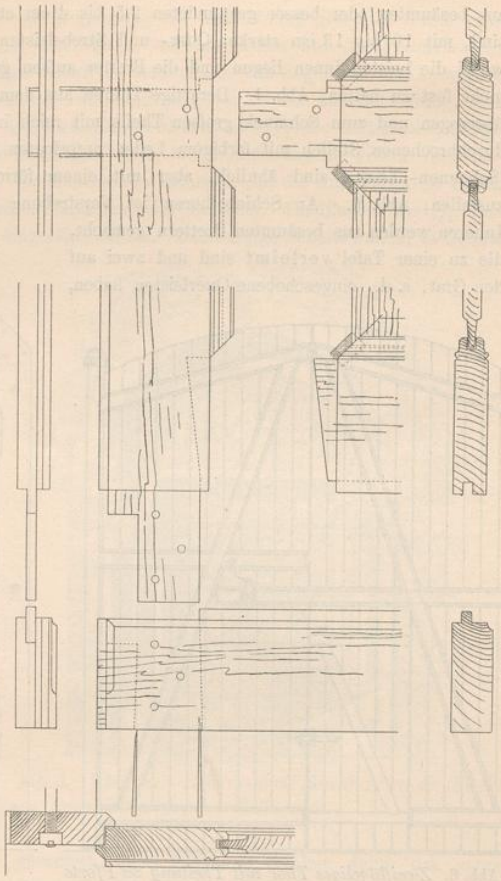


Abb. 9a.

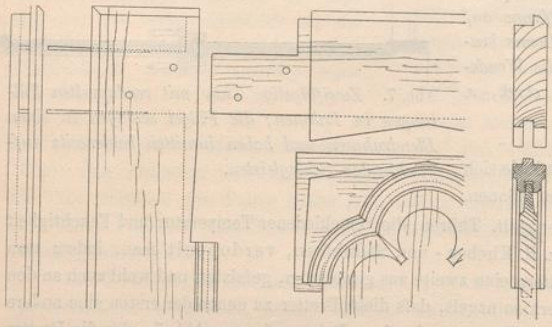


Abb. 9b.

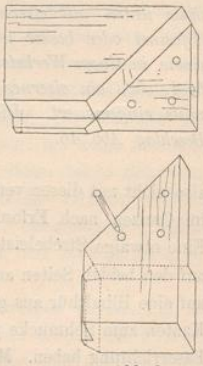


Abb. 9c.

Abb. 9. *Thür. Einzelheiten zu der Thür in Abb. 8.*

Füllungen so gearbeitet, dafs letztere in den Nuthen der Rahmen Spielraum haben, um sich nach Bedarf auszudehnen bezw. zusammenzuziehen, ohne dafs Fugen sichtbar werden. Das ist möglich durch eingeschobene, Abb. 8, und überschobene, s. überschieben mit Abb., Füllungen. Von den etwa 12 bis 18 cm breiten, 3,3 bis 5,2 cm starken Rahmen müssen die beiden seitlichen stets die ganze Thürflügelhöhe haben; die Querrahmen, von denen man der Fufstritte wegen den unteren gern etwas höher und dicker als die übrigen, wenn auch nur durch aufgeleimte Stücke, macht und sockelartig bildet, werden in die seitlichen Rahmstücke durch Schlitzzapfen eingestemmt, Abb. 9. Senkrechte Theilungsrahmen zapfen sich in die Querrahmen ein. So sackt sich die Thür am Wenigsten. Die Zapfen, etwa von $^1/_3$ Rahmenstärke, erhalten Holznägel oder Keile als Verbindung und werden verleimt. Die Durchsicht an der Stelle, wo die Rahmenprofile auf Gehrung zusammenstofsen, wird durch eingelegte Blechstücke nur mangelhaft, besser durch feder- oder spundartig stehen gelassenes Holz beseitigt. Das Zusammentrocknen vornehmlich der Füllungen zwingt dazu, diese bei Breiten über 30 cm aus drei auf einander geleimten Platten herzustellen oder die Felder durch weitere

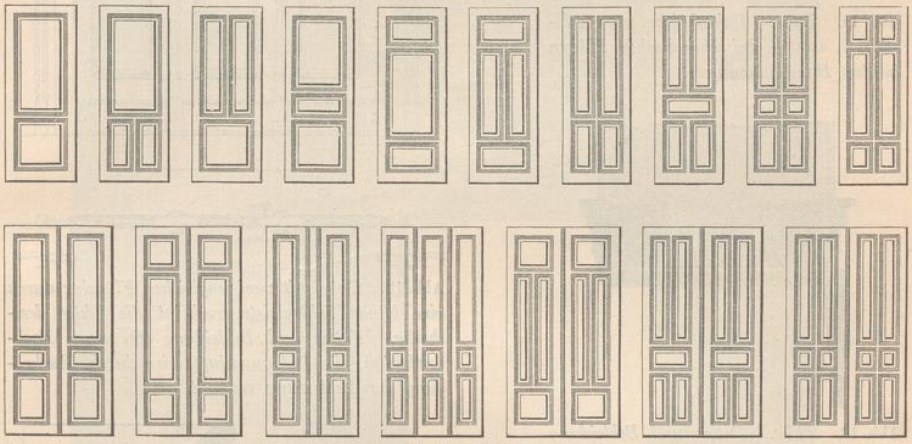


Abb. 10. *Thür.*

Zweifüllungs- bis Sechsfüllungsthüren, einflügelig und zweiflügelig, wie sie fertig meist aus Schweden in den Handel kommen.

Rahmenstücke zu theilen. Darnach spricht man von Zwei-, Drei-, Vier- und mehr Füllungsthüren, Abb. 10. Bilden die inneren Rahmen einer Vierfüllungsthür ein Kreuz, so nennt man diese Thür besser eine Kreuzthür. Man kann auch andere Anordnungen treffen, z. B. die Rahmen durch schwächere Verdoppelung verbreitern, Untertheilungen machen usw. Dabei ist zu beachten, dafs in Höhe des Einsteckschlosses sich kein Querholz einzapft, da das Schlofs die Verbindung aufheben würde. Die Füllungen werden abgegründet, um in die Rahmennuth einzugreifen; sie auszugründen erfordert stärkere Füllungsbretter. Man thut gut, die Füllungen durch Beize oder Anstrich zu färben, ehe sie eingesetzt werden, weil, wenn das erst bei fertigen Thüren geschieht und in Folge der Zusammentrocknung sich ein Streifen aus der Nuth des Rahmens herauszieht, dieser Streifen durch seine andere, meist hellere Farbe störend auffällt. Um die Füllungen mit Gliederung einzufassen, wird an die Rahmen eine mehr oder minder reiche Kehlung angestofsen; es werden auch wohl Leisten aufgeleimt, aber zumeist wird zur reicheren Ausbildung ein Kehlstofs dem Rahmen eingeschoben oder überschoben, Abb. 11; auch kann der Kehlstofs verdoppelt sein. Zweiflügelige Thüren schlagen so geschrägt zusammen, dafs zwischen dem Flügel keine Reibung statt hat. Eine Deck- oder Schlagleiste beiderseits schliefst die Fuge, s. Abb. 7 und 12. Diese Leiste, für innere Thüren etwa 5 cm breit und 2,5 cm dick, für äufsere je nach der Aus-

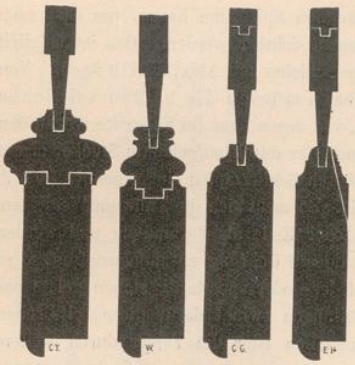


Abb. 11. *Thür. Rahmhölzer mit Kehlstöfsen, wie sie bei schwedischen Thüren in den Handel kommen.*

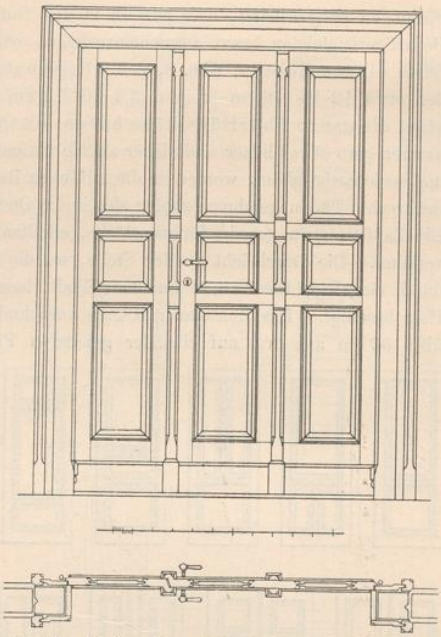


Abb. 12. *Thür mit zwei ungleichen Flügeln; durch eine blinde Schlagleiste erscheint die Thür dreitheilig. Futter und Bekleidung um einen Fachwerksstiel; der Putzanschluſs wird durch Abschrägung der Bekleidung verdeckt.*

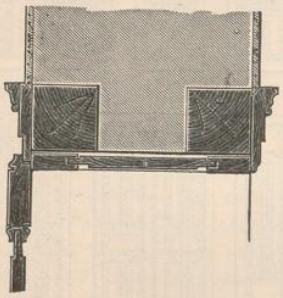


Abb. 13. *Thür. Futter und Bekleidung bei gröfserer Mauerstärke und Zargen aus Kreuzholz.*

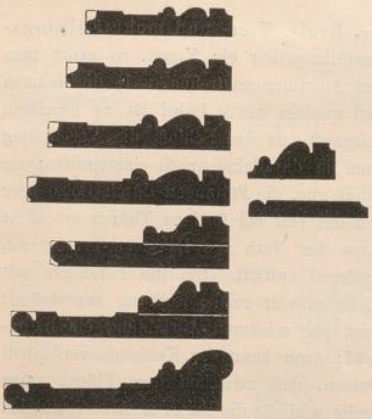


Abb. 14. *Thür.*

Abb. 14. *Thür. Profile von Bekleidungsbrettern, wie sie bei schwedischen Thüren fertig im Handel mit geliefert werden.*



Abb. 15. *Thürbekrönung, wie sie im Handel fertig mit geliefert wird.*

Abb. 15. *Thür.*

bildung stärker, wird angeleimt und angeschraubt, besteht jedoch besser mit dem Rahmstücke aus demselben Holze, wenn dabei auch der Nachtheil ist, dafs die Leiste sich nicht auswechseln läfst, wenn sie schadhaft wird. Bei verschieden grofsen Flügeln einer Flügelthür wird noch eine blinde Schlagleiste nöthig, wenn die Flügel gleich oder gleichtheilig erscheinen sollen, Abb. 12.

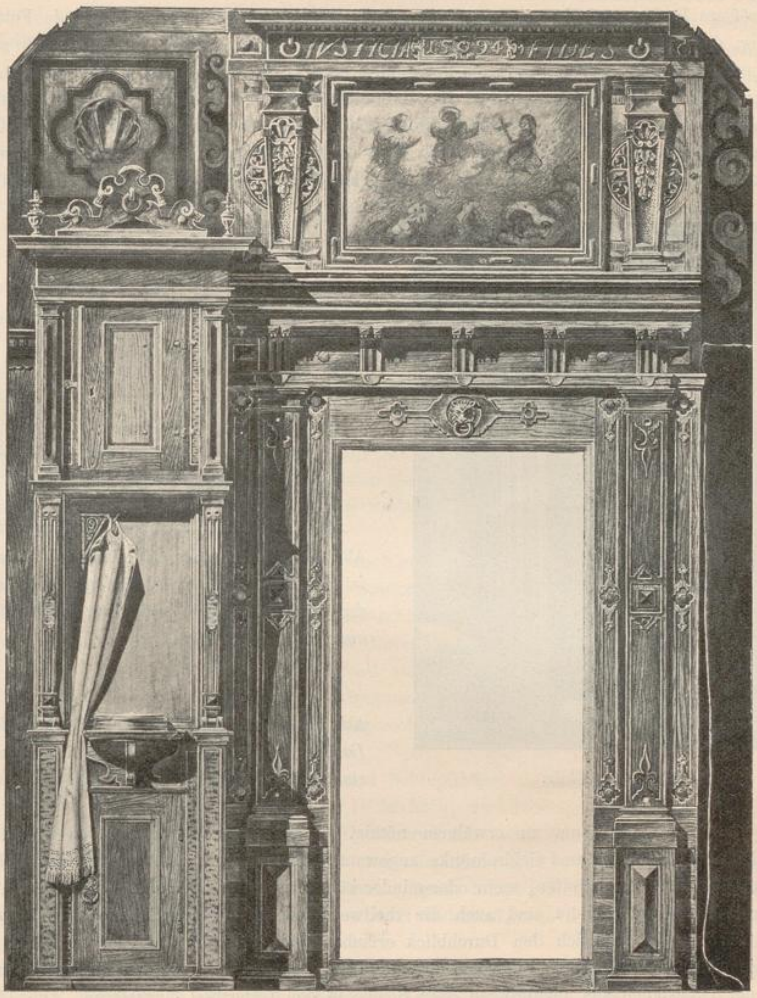


Abb. 16. *Thürumrahmung in reicher Holzarbeit von 1594 aus dem Gerichtszimmer im ehemaligen Thalhause zu Halle a. S.; als Supraporte ein Gemälde des jüngsten Gerichts. Links eine Waschtoilette.*

Die gewöhnlichen Zimmerthüren erhalten Futter und Bekleidung, Abb. 12 und 13. Letztere, Abb. 14, besteht in einem den Flügel seitlich und oben umgebenden Rahmen aus profilirten oder mit Profilleisten benagelten, an den Ecken auf Gehrung verblatteten Brettern, die einerseits über den Putz, andererseits über das Futter greifen bezw. mit letzterem den Falz bilden, in den der

Thürflügel bündig in ganzer Stärke oder übergreifend auch mit Falz schlägt. Das Futter ist die Austäfelung der Leibung und besteht bei Wänden bis zu 1 Stein Stärke aus gehobelten, an den Ixeln verzinkten Bohlen, deren untere als Schwellbrett dient. Diese liegt, wenn die Thür unten anschlagen soll, auf dem Fufsboden, sonst in demselben, wobei dann freilich unten eine Fuge bleibt, die Begehbarkeit aber gewinnt.

Gröfsere Breiten erfordern gestemmte, aus Rahmen und Füllungen bestehende Futter. Es ist nöthig, das Futter an den Stellen, wo der Flügel in den Bändern hängt, durch Holzkeile zwischen Mauer und Futter anzuziehen. Dafs die Bekleidung eine Verdachung oder Bekrönung, Abb. 15, haben kann, die in der mittelalterlichen Kunst ein Tympanon oder einen Wimperg bildet, in der Renaissance oft zum Thürstücke (Supraporte), Abb. 16, d. h. zu einer Umrahmung mit Gemälde oder Reliefdarstellung, wird, dafs durch ein Los- oder Latteiholz ein Thüroberlicht unten abgegrenzt werden kann, dafs die Flügel feinerer Thüren fourniert (am Besten beiderseitig) sein



Abb. 17. *Thür.*

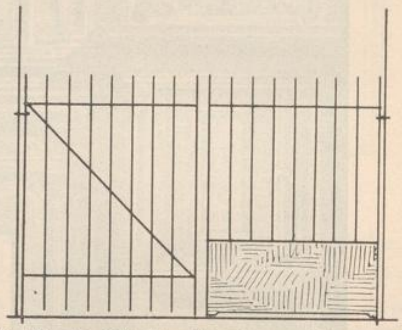


Abb. 18. *Zweiflügelige Gitterthür aus Eisen; dabei ist ein Flügel durch eine diagonale Zugstange, der andere durch ein sockelartig eingesetztes Blech am Sacken verhindert.*

Abb. 17. *Gothische Holzthür mit Eisenblech und Bandeisen beschlagen; in der Kirche zu Arnstadt i. Th.*

können u. dgl. m., ist kaum zu erwähnen nöthig. Metallthüren werden von Eisen- oder Stahlplatten für Tresors und Geldschränke angewandt, doch auch Holzthüren hat man seit Alters mit Metallblech und Bandstreifen, mehr oder minder künstlerisch durchgebildet, beschlagen, Abb. 17. Oft künstlerisch durchgebildet sind auch die theilweise oder ganz aus Schmiedeisen bestehenden Gitterthüren, die natürlich den Durchblick erlauben und besonders für Thorverschlüsse dienen. Damit sie sich nicht sacken, sind diagonal über die Thür gehende Eisen von dem oberen Befestigungspunkte der Drehstange aus anzubringen oder Bleche in den Untertheil einzusetzen, Abb. 18. Von monumentalem Aussehen sind die gegossenen Bronzethüren, wie sie besonders an Gotteshäusern schon im Alterthume vorkommen. Die Flügel des Pantheons in Rom, die um 1000 unter Bernward für den Dom in Hildesheim mit biblischen Scenen gegossenen, die von Ghiberti stammenden des Baptisteriums in Florenz von 1404—1424, ebenfalls mit biblischen Darstellungen und reichstem Rahmenschmucke, sind merkwürdige Stücke dieser Art. Noch sei auf einige besondere Arten von Thüren hingewiesen. Die Schiebethüren haben besonderen Beschlag, s. d.; sie werden besser in einen Wandschlitz geschoben, als dafs sie vor der Wand liegen wie zumeist die Schiebethore; aufser

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Schlagleiste, die am Besten einen Wolfsrachen, s. d., bildet, haben sie keine über die Rahmenstärke vortretenden Glieder, z. B. keine eingeschobenen oder überschobenen Kehlstöfse, damit sie die Oeffnung im Futter gut schliefsen, wozu auch ein Falz innen am Futter für eine Leiste an der Thür zweckmäfsig ist; für Ausbesserungen sind Futter und Bekleidung leicht abnehmbar zu halten oder besser die Wangen des Schlitzes als bewegliche Bretterwände herzustellen. Die Tapetenthüren sind einerseits mit Tapete auf Jute so überklebte Thüren, dafs sie möglichst wenig in die Augen fallen. Dazu ist nöthig, dafs Bekleidung, Rahmen und Füllungen auf der beklebten Seite bündig liegen. Die Pendelthüren, die nur den Luftzug aufheben, haben weder Anschlag noch Schlagleiste, meist auch kein Schlofs, sondern nur Knöpfe zum Aufziehen. Sie pendeln durch die Oeffnung nach beiden Seiten, bis sie durch die Kraft einer Zuschlagfeder oder eines Thürzuwerfers, s. Beschlag, zu Ruhe kommen, Abb. 19. Die Drehthüren für Räume mit häufigem Ab- und Zugehen von Personen, z. B. für Kirchen, Theater, Säle, Warenhäuser, Hôtels, Restaurants, regeln die Richtung der Ein- und Ausgänger und lassen während des Durchgangs Zugluft, Staub, Geräusch und schlechte Gerüche nicht zu. Vier an einem einseitig drehbaren Mittelpfosten kreuzförmig befestigte Flügel bewegen sich in einem Gehäuse von zwei dazu passenden viertelkreisförmigen Wänden mit Decke so, dafs zwischen den Flügeln ein Mensch bequem gehen kann. Die van Kannel patentirten Drehthüren sind so zusammenklappbar, dafs ein um die Mitte drehbarer Flügel entsteht und dieser auch noch seitlich verschoben werden kann, sodafs nöthigenfalls zwei Oeffnungen für Ein- und Ausgang oder auch nur eine solche für beides entstehen. Unter einer Doppelthür ist keine verdoppelte zu verstehen, sondern eine aus zwei so angebrachten Flügeln, dafs jeder die Oeffnung bündig mit einer der Wandflächen schliefst. Dabei pflegt der eine Flügel nur aus einem leichten Rahmen zu bestehen, dessen Füllungen durch Tuch oder Leder, auch wohl mit Polsterung gebildet sind, da er den Zweck hat, den Schall abzuhalten. Der Beschlag ist der bequemeren Handhabung wegen bei beiden Flügeln an entgegengesetzten Seiten anzubringen. Als Fallthür wird eine in den Fufsboden einfallende, also wagerechte Thür bezeichnet, wie sie gewöhnlich eine Luke schliefst.



Abb. 19. *Pendelthür. a Abgerundete Rahmstücke, damit die Flügel ungehindert an einander vorbei pendeln können. b Der Flügel dreht sich auf einem Dorne in Pfanne, ist abgerundet und so befestigt, dafs er bei völliger Oeffnung an den Blendrahmen nicht anstöfst, wozu der Dorn nicht in den Mittelpunkt einer halbkreisförmigen Abrundung gesetzt werden darf.*

Im Allgemeinen sind Tapeten-, Aborts- und Schlupfthüren mindestens 0,60 m breit, 1,80 m hoch, einflügelige Zimmerthüren 1 m breit, 2,10 m hoch, zweiflügelige Thüren für Gesellschaftszimmer 1,25 bis 1,50 m breit, 2,50 m hoch; Hausthüren sollten nie unter 1,45 m breit und 2,50 m hoch sein, Durchfahrten 2,50 bis 3,50 m breit und mindestens 2,80 m hoch. Scheunenthore sind 3,20 bis 4,50 m breit und nicht unter 2,80 m hoch; Remisenthüren 2,50 bis 3,20 m breit, 2,80 m hoch; Pferdestallthüren zum Hineinreiten 2,55 m breit und mindestens 2,80 m hoch; Rindviehstallthüren 1,55 m breit, 2,20 m hoch.

Der **Thürklopfer** ist die alte Einrichtung eines beweglich befestigten Hammers aufsen an den Thürflügeln, um durch Klopfen sich bemerklich machen zu können. Zunächst waren es Ringe, vielfach mit einem als Klopfer dienenden Bunde, die meist von einem Löwenmaule gehalten wurden. Im Mittelalter war mit solchen Ringen an Kirchenthüren sogar das Asylrecht verbunden, insofern als derjenige nicht mehr angetastet werden durfte, dem es gelang, wenn er verfolgt wurde, einen solchen Ring zu ergreifen. Zum Klopfen haben indessen solche Ringe wohl mehr an den Profanbauten gedient. Sie sind dann namentlich an den Palästen der italienischen Renaissance oft auch in Bronzegufs und zu figürlichen Darstellungen ausgebildet. Wohl schon im 18. Jahrhunderte ist für sie in Gebrauch ein Klingelzug getreten, der aber im letzten halben Jahrhunderte durch verschiedene andere

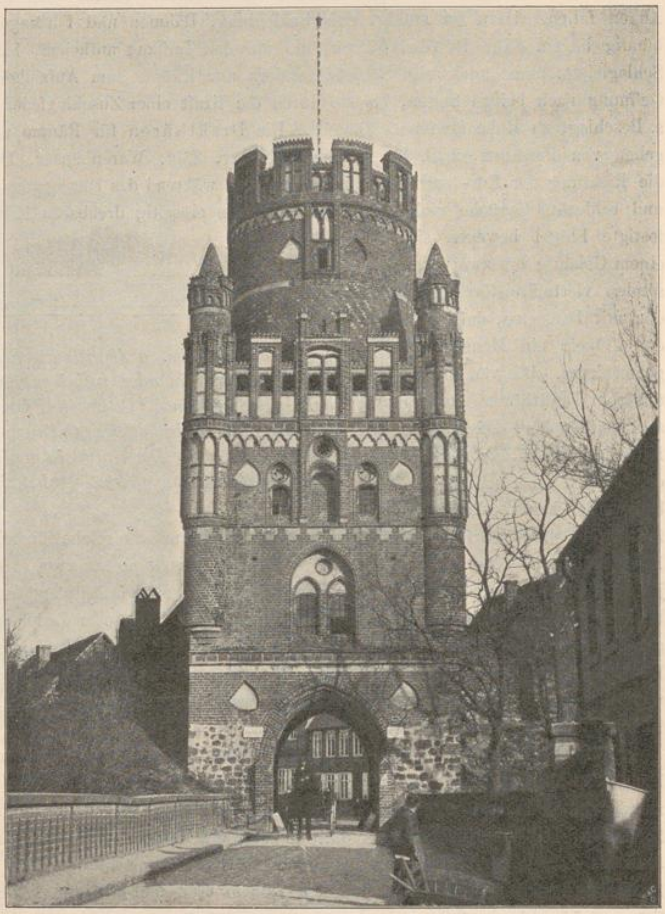
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Anlagen ersetzt ist, z. B. durch einen federnden Klöpfel mit Glockenschale, durch ähnliche Schale mit Drehwerk, besonders aber durch elektrische Läutewerke.

Das **Thürstück**, die Supraporte, ist eine Thürbekrönung durch ein oft kartuschenartig umrahmtes Feld für ein Gemälde oder ein Relief. Schon in der Renaissance sind solche Bekrönungen häufig s. Thür Abb. 16, werden aber im Barock, Rococo und Zopfe noch mehr beliebt.

Der **Thürzuwerfer** s. Beschlag Abb. 61 bis 67.

Der **Thurm** ist allerdings gewöhnlich ein zu seiner Grundfläche hohes Bauwerk, allein es giebt auch Thürme, z. B. in Festungsanlagen, die im Verhältnisse zu ihrer Grundfläche niedrig sind. Immer aber wird ein Thurm als ein Einzelbau zu betrachten sein, auch wenn er in Gruppen und als Theil eines Ganzen, z. B. einer Kirche, vorkommt. Diese Idee hat ihn, wie es scheint, erzeugt und zwar zunächst als Vertheidigungsbau, wenigstens kommt er bei den Römern nur als solcher vor, und die älteren Culturvölker haben Thürme, wenn überhaupt, wohl auch nur zur Vertheidigung gebaut. Als solche spielen sie bis zur Renaissance eine Rolle und haben besonders als Thorthürme eine auch künstlerisch bedeutende Ausbildung erhalten, wie beispielsweise das Uenglinger Thor in Stendal beweist, Abb.



Thurm.
Uenglinger Thor in Stendal, spätgothisch in Backstein reich durchgebildet.

Aus nahe liegenden Gründen haben die Thürme künstlerisch die höchste Ausbildung freilich erst in Verbindung mit der Kirche erhalten; ja als Kirchthürme sind sie die grofsartigste bauliche Verkörperung der Idee der mittelalterlichen Kirche und somit des Mittelalters überhaupt geworden. Es handelt sich um den Gegensatz des der antik heidnischen Welt vorschwebenden Zieles, die am irdischen Dasein sich freute, während das christliche Mittelalter solches verachtete und nur auf ein zukünftiges Leben, auf das Leben nach dem Tode, seinen Sinn richtete. Die Entstehung der Kirchthürme knüpft somit vermuthlich an den Todtencult an, doch kann hier der Werdegang nicht

untersucht werden. Im 6. Jahrhunderte sehen wir die ersten Thürme entstehen, die runden oder quadratischen Grundrifs haben. Sie stehen aber noch nicht in organischer Verbindung mit der Kirche, sondern irgendwo neben ihr und scheinen thatsächlich als Glockenthürme erbaut zu sein für die damals verhältnifsmäfsig noch kleinen Glocken. Die Glocken aufzunehmen kann aber ihr eigentlicher Zweck nicht wohl gewesen sein. Der Grundrifs zur Klosteranlage mit Kirche in St. Gallen von 820, wo bereits zwei symmetrisch im Westen der Kirche, wenn auch eigentlich noch nicht mit ihr in voller Vereinigung stehende Thürme zu sehen sind, läfst darüber in Zweifel, aber in den romanischen Anlagen hatten die Glocken im Zwischenhause ihren Platz und die gothischen Thürme, in denen sie nach dem Wegfalle des Zwischenhauses untergebracht wurden, nehmen in ihrer Ausbildung keinerlei Rücksicht auf sie. Es war etwas weit Höheres als der Zweck der Glockenaufhängung, es war jene christliche, weltverachtende, himmelan gerichtete Idee, welche die Thürme entstehen liefs. Riesenhaft, wie sie war, gab sie ihnen schliefslich die riesenhafte Bildung der durchbrochenen gothischen Steinhelme, über deren rein idealen Zweck Zweifel wohl nicht sein können. Die Kirchthürme sind die weithin sichtbaren Zeugen für das Streben, das sich auf den Todtencult — denn mit Grabsteinen waren die mittelalterlichen Kirchen gepflastert — gründete und das in Hinsicht auf das Jenseits von dem Diesseits sich ab- und ganz dem Himmel zuwendete. Daher die in die Wolken aufragende Helmpyramide und ihre, man möchte sagen, Fleischlosigkeit in Folge der Durchbrechungen. An dieser Idee ändert auch nichts, dafs man mit der Renaissance, auf antikes Empfinden zurückgehend, gleichsam Vermittelungsformen suchte in der welschen Haube, der Zwiebelspitze, der Kuppel usw. Keine dieser Formen kann sich den Helmen des Cölner Domes, des Freiburger Münsters usw. gleichstellen.

Thürme sind seit dem Mittelalter aufser an Vertheidigungsbauten auch an anderen Profangebäuden viel angebracht worden und haben ihrem Zwecke gemäfs verschiedene Form erhalten. Es sei nur auf die Rathhaus-, Uhr-, Aussichts-, Leucht-, Wasser- und Treppenthürme verwiesen. Auch nach ihrem Platze hat man die Thürme benannt als Giebel- und Dachreiter, s. d., Vierungs-, Eck-, Erkerthurm usw.

Die Form antiker Vertheidigungsthürme ist ähnlich der mittelalterlichen rund oder viereckig, nur dafs oft aufser einem Zinnenkranze die Thürme des Mittelalters Helme haben. Auch sind sie oft mit Pechnasen, Giebelchen usw. versehen. Die Kirchthürme, seltener rund als viereckig, besonders quadratisch, aber auch vieleckig bezw. oben in ein Vieleck übergehend, bilden Stockwerke mit mehr oder minder reicher Durchbrechung von Fenstern bezw. Schalllöchern und mit sonstiger formaler Ausbildung je nach der Stilperiode. Sie sind selten ohne Helm, der in maafswerklich durchbrochenem Steinwerke mit Krabben an den Kanten und mit einer Kreuzblume als Bekrönung in der Gothik seine schönste Form erhielt, wenngleich seit der Renaissance in classischen Formen auch musterhafte Thürme erbaut sind. Die Formen der Profanthürme sind ähnlich, doch je nach dem Zwecke verändert.

Der **Thurmknopf,** Thurmknauf, ist das kugelartige Stück, in welchem die Thurmspitze endigt. Bei steinernen Helmen ist es oft nur der Bund unter der Kreuzblume, bei hölzernen gewissermaafsen ein Kessel aus Metallblech, am Besten aus Kupfer, der durch ein entsprechend gestaltetes Stück von oben abgedeckt und mit dem unteren durch Verfalzung oder Wulst zu einem Stücke verbunden ist. Dieses Gefäfs, welches im Romanischen gewöhnlich nahezu kugelartig, im Gothischen platt linsenförmig und vieleckig, in der Renaissance länglich, durch einen Bund eingeschnürt und mit Beulen, s. d., verziert erscheint, kann die wirkliche Endigung sein, durch die die Thurmmasse, fast zu nichts geworden, sich noch einmal gegen die Himmelshelligkeit betonen möchte. Die Ostthürme der Marktkirche in Halle a. S., die der Marienkirche in Stendal u. a. tragen solche Knäufe, deren obere Hälfte bürstenartig mit Stacheln besetzt ist, wie wenn es gegolten hätte, die Dämone der Luft, die Unwetter, abzuwehren. Der Knauf kann aber auch, wie meistentheils, noch die durch ihn gehende Helmstange oder vielmehr deren zu Kreuz und Wetterhahn ausgebildeten oberen Theil tragen. Benutzt wird sein Inneres zur Bergung von Urkunden über

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

den Bau, Reliquien, derzeitigen Münzen u. dgl. zu künftigem Gedächtnisse; sie werden in eine Flasche gesteckt, die dann verkorkt und versiegelt wird, oder auch in eine Kapsel von Zinn oder Blei gelegt und dem Knopfe häufig unter ähnlicher Feierlichkeit eingefügt, wie sie bei der Grundsteinlegung stattfand. Wie diese den Beginn des Baues bedeutet, so die Knopfaufsetzung dessen Vollendung.

Die **Tiefe** ist nicht nur das Maafs senkrecht in eine Vertiefung, z. B. des Erdbodens, hinab, sondern auch wagerecht, z. B. in ein Grundstück hinein von der Strafsenflucht her genommen.

tirolern ist die ungehörige Vermauerung eines Steins so, dafs er in der Mauer zwar als ganzer und lagerhafter Stein erscheint, in Wirklichkeit aber nur auf die hohe Kante gestellt ist, mithin keinen richtigen Verband hat. Es soll die Benennung sich von den Grafen von Tirol herleiten, die einen Lehrling ohne Gesellenstück zum Gesellen ernennen durften, was dann schlechte Arbeit zur Folge hatte.

Der **Tischler,** in Mittel- und Süddeutschland Schreiner, ist der Handwerker, welcher die Tischlerarbeiten, im Besonderen die Bautischlerarbeiten, s. Kostenanschlag, ausführt. Der Möbeltischler macht im Allgemeinen die Ausbauarbeiten in Holz nicht, sondern nur Möbel. Ebenso bilden sich Tischler zu anderen Besonderheiten aus. Unter den Bautischlerarbeiten werden je nach der Ortsüblichkeit einige auch von den Zimmerleuten ausgeführt. Es sind das weniger die einfacheren Thüren und Fenster, als die Dielenfufsböden, Bretterwände, Verschalungen usw.

todt bezeichnet man im Allgemeinen unbrauchbar gewordene Stoffe, z. B. ist abgestandener Kalk todt. Gips und Kalk können auch todt, d. h. bis zur Unbrauchbarkeit, gebrannt sein. In ähnlichem Sinne spricht man von todtem Holze usw. Ein Gesims oder Glied, welches gegen eine Fläche stöfst, läuft sich daselbst todt.

Das **Todtliegende** s. Rothliegendes.

Die **Toilette** ist eigentlich nur der Ankleideraum, der aber vielfach auch Pissoir und Abort, besonders in Restaurants, enthält.

toltekisch ist die Baukunst der Tolteken, die zwischen den Olmeken und Azteken Mexiko etwa vom 7. Jahrhunderte bis ins 11. beherrschten. Pyramidale Stufenbauten zu Tempeln und Palästen, phantastische Zierathe, nicht gewölbte, sondern durch Ueberkragung überdeckte Räume, das Fehlen von Befestigungen sind kennzeichnend.

Der **Töpfer** ist an manchen Orten, besonders da, wo meist Kachelöfen in Gebrauch sind, der Ofensetzer. Töpferarbeiten sind also die Ofensetzerarbeiten.

Der **Torf,** Moth, ist die abgestorbene, mit Erde vermischte Masse von Sumpfpflanzen, die in Stücken von backsteinartigem Formate gegraben oder gestochen wird und besonders als Brennstoff, jedoch auch zu mancherlei Bauzwecken, z. B. als Füllung von Hohlräumen, zu Isolirungen usw., dient. Auch wird der Torf zu Streutorf, Abb. 1, und namentlich zu Torfmull, Abb. 2, für Closets verarbeitet. Unter welchen Bedingungen sich die Fliesen aus Torf zu Fufsbodenbelägen bewährt haben, die neuerdings in den Handel gelangen, läfst sich zur Zeit noch nicht angeben.

Das **Torgament** ist ein grofsen Theils aus Holzmasse und Asbestfasern bestehender Estrich, der, auf Cementbeton, Ziegelpflaster oder anderen steinigen Unterboden verlegt, einen fugenlosen, feuersicheren und undurchlässigen Fufsboden giebt. Es fault und stockt nicht und kann in jeder beliebigen Höhe an den Wänden emporgezogen werden im Anschlusse an den Fufsboden. Torgamentsägespän-Estrich dient als Unterlage für Linoleum, s. auch Magnesitplatte.

Der **Torus** s. Pfühl.

toskanisch ist die von den Römern selber tuskisch genannte Säulenordnung, die nach Vitruv eine Säule von 7 unteren Durchmessern als Höhe und 5 bis 8 unteren Durchmessern als Säulenweite (Intercolumnium) hat und übrigens römisch-dorische Einzelheiten und ein entsprechendes einfaches Gebälk zeigt. Die Meister der Renaissance haben jeder für sich besondere Verhältnisse der Einzelheiten für diese Säulenordnung aufgestellt, s. Säule Abb. 13.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Abb. 1. *Torf zu Streutorf verarbeitet und zu Ballen zusammen gepackt, wie er zum Versande im Handel vorkommt.*



Abb. 2. *Torf zu Torfmull verarbeitet, wie er in Ballen verpackt für Closets verschickt wird.*

Der **Trachyt** ist ein vulcanisches Gestein hauptsächlich aus Kieselerde und Feldspat. Der feinkörnige läfst sich nicht bearbeiten, der weiche, erdige und mit Feldspatkristallen von mehreren Centimetern Länge ist, weil er leicht verwittert, kein guter Baustein. Die Rauhigkeit macht den Trachyt zu Stufen gesucht, aber er wird auch zu Quadern (am Dome in Cöln) und zu Pflastersteinen verwendet.

Der **Träger** ist eigentlich jeder zum Tragen dienende Bautheil, also nicht nur ein wagerechter, balkenartiger, sondern auch ein senkrechter, stützenförmiger. Man will damit freilich meist einen balkenartigen Bautheil bezeichnen und im Besonderen einen von (Walz-)Eisen. Unter den Profilen dieser gewalzten Eisenträger nimmt das I-förmige die erste Stelle ein. Es ist deshalb eine Anzahl dieser Träger mit Normalprofil für bestimmte Tragfähigkeiten in Tabellen zusammengestellt, nach denen man die jeweilig passenden Gröfsen bestimmen kann.

Die deutschen Normalprofile sind bei gröfseren Lasten nicht besonders günstig. Der Steg ist zu hoch bezw. die Breite des oberen und des unteren Flansches ist dem Stege gegenüber nicht grofs genug; man konnte bisher solche I-Profile mit breiteren Flanschen nicht walzen. Man half sich mit zwei [-Eisen, die man zu einer][-Form verband, man verbolzte mehrere I-förmige Normalprofile, deren Anstrich im Inneren nicht möglich war, oder man stellte Blech- oder Gitterträger her, deren Vernietung Schwierigkeit und dauernd sorgsame Ueberwachung verursachte. Nachdem jetzt aber das Walzen verhältnifsmäfsig breiter Flanschen möglich ist, werden von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Abtheilung: Differdingen (Luxemburg) nach dem Systeme des amerikanischen Ingenieurs Grey „Specialträger (B-Profile)“ mit breiteren Flanschen hergestellt, die wesentliche Vortheile bieten. Sie sind von 240 mm aufwärts bis 550 mm hoch; aufserdem giebt es noch zwei Profile, nämlich von 650 und 750 mm. Dazu sollen demnächst noch Zwischenstufen in Höhen von 600 und 700 mm geschaffen werden. Die Widerstandsmomente der Specialprofile steigen in Abstufungen von 10 bis 12%, die Gewichte in Abstufungen von etwa 6 bis 10%. Flanschenbreite bei

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

den Profilen von 240 bis einschl. 300 mm Höhe gleich der Trägerhöhe. Von da an bleibt die Flanschenbreite 300 mm für die weiteren Höhen. Die Flanschenstärken wachsen bis 37,5 mm für die beiden höchsten Profile. Die Stegstärken werden $^1/_{24}$ bis $^1/_{35}$ der Steghöhe genommen, es sollen aber in Zukunft auch Träger mit dünneren Stegen, als wie sie die Normalprofile haben, hergestellt werden. Die Flanschen neigen sich innen um 9 % gegenüber den deutschen Normalprofilen mit 14 %. Dadurch besseres Auflager der Nietköpfe. Flansch und Steg gehen in einander über durch Ausrundung nach einem Kreise mit dem Halbmesser gleich der Stegstärke. Vortheilhaft zu verwenden sind die Differdinger Träger an Stelle anderer Träger mit schmalen Flanschen, z. B. genügt ein Träger B 30 statt 2,57 Stück Träger des deutschen Normalprofils 30 oder ein Träger B 34 statt 2,50 Stück des deutschen Normalprofils 34, Abb. 1. Dadurch Gewichtsersparnifs und bessere Auflagerung, weniger Kosten für Verlegen, keine Kosten für Verbindungsstücke und Bolzen. Wegen des grofsen Trägheitsmoments, auf die lothrechte Stegachse bezogen, finden sie ihre Hauptverwendung als Säulen an Stelle genieteter Stützen aus Blechen, Winkeln und sonstigen Profileisen zusammengesetzt. Auch gegenüber genieteten Blech- und Fachwerkträgern bei grofsen Lasten und Spannweiten haben sie Vortheile, indem die Nieten, Fugen usw. fehlen, die breiten Flansche manche Bequemlichkeiten bieten usw.

Aufser den I-Trägern, über deren Tragfähigkeit besondere Tabellen von den Walz-

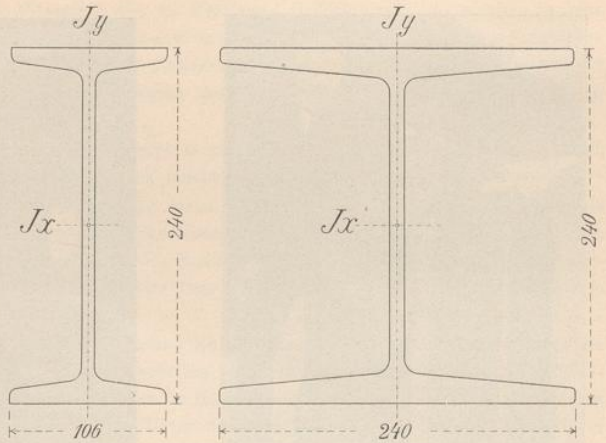


Abb. 1. *Träger. Links deutsches Normalprofil: Querschnitt 46,1 qcm, Gewicht auf 1 m Länge 35,9 kg, Trägheitsmomente Jx = 4239 cm⁴, Jy = 220 cm⁴; rechts Differdinger Profil gleicher Höhe: Querschnitt 96,8 qcm, Gewicht auf 1 m Länge 76,0 kg, Trägheitsmomente Jx = 10260 cm⁴ und Jy = 3043 cm⁴.*

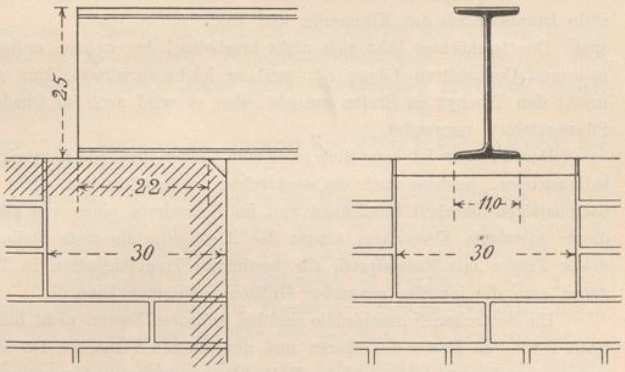


Abb. 2. *Träger. Haustein als Auflager; jedes Ende des 25 cm hohen Trägers hat auf sein Lager, das aus einem Hausteinquader besteht, 4840 kg zu übertragen. Die Auflagerfläche ist bei einer Trägerbreite von 11 cm und einer Auflagerlänge von 22 cm 242 qcm grofs; sie erhält einen Druck von* $\frac{4840}{242} = 20$ *kg/qcm. Der Haustein überträgt die Last auf Mauerwerk aus Backstein in Kalkmörtel. Seine Druckfläche ist 30 · 30 = 900 qcm grofs. Wird sein Eigengewicht zu rd. 60 kg angenommen, so wird das Backsteinmauerwerk mit* $\frac{4900}{900}$ $= 5{,}44$ *kg/qcm belastet.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

werken aufgestellt sind, kommen noch T-, [- und ⅂-förmige zur Verwendung, über deren Tragfähigkeit es gleichfalls besondere Tabellen giebt. Alle diese Profile lassen sich nöthigenfalls neben einander legen und sind dann zu kuppeln. Für die gröfsten Lasten kommen in Betracht Blechträger, die aus vollen Blechplatten und Winkeleisen meist in I- oder Kastenform zusammengenietet sind, und Fachwerk- oder Gitterträger, wenn das Trägerprofil sehr hoch würde, wenn das schwere Aussehen der vollen Wand vermieden werden soll, oder wenn es sich um die Aufnahme eines regelmäfsigen Systems von Einzellasten handelt, z. B. um die Balken einer Balkenlage. Diese Gitterträger bestehen aus einem Gitterwerke von Flacheisen-, Winkel- oder [-Eisenstäben zwischen einem Unter- und einem Obergurte, die hauptsächlich aus Flach- und Winkeleisen zusammengenietet werden.

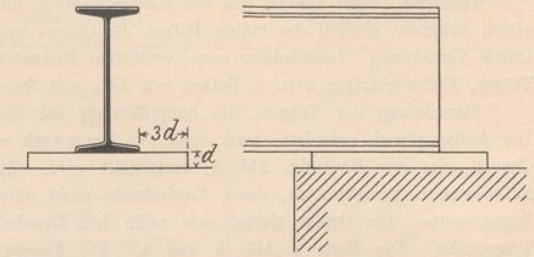
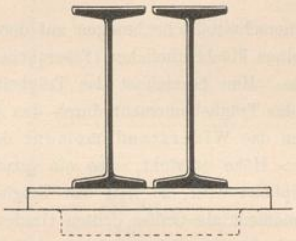
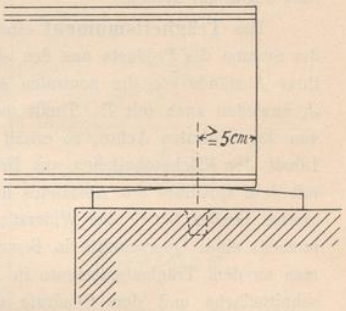


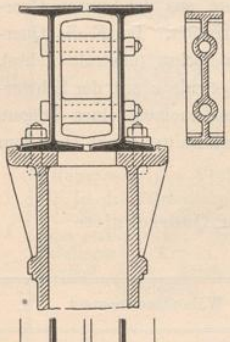
Abb. 3. *Träger, der auf einer Druckvertheilungsplatte aus Gufseisen ruht, wie sie gewöhnlich und bei nicht sehr grofsen Lasten verwendet wird. Die Plattenstärke d wird meist zu 3 cm angenommen, bei einem Ueberstande über die Trägerfläche von etwa 3d findet noch eine gleichmäfsige Druckübertragung statt. Gröfse zu berechnen wie in Abb. 2.*

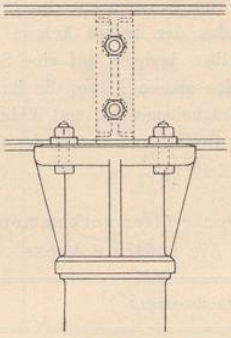


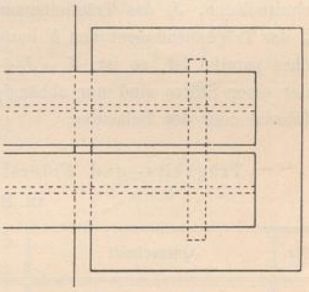
Abb. 5. *Träger durch Bolzen und Gasrohre als Zwischenstücke verbunden.*











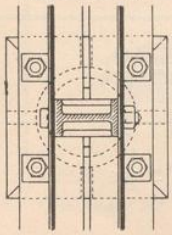


Abb. 6. *Träger, auf einer gufseisernen Säule lagernd, durch Bolzen und gufseiserne Füllstücke verbunden. Für Träger von 20 bis 40 cm Höhe können die Füllstücke eine Breite von 6 bis 8 cm bei einer Wandstärke von 12 bis 14 mm erhalten; die Bolzenstärke ist etwa 1,6 bis 2,5 cm zu nehmen.*

Abb. 4. *Träger. Auflagerplatte aus Gufseisen für grofse Lasten, oben abgeschrägt, um den Druck auf die Mitte und somit gleichmäfsig zu übertragen. Unterhalb eine angegossene Rippe, die in das Mauerwerk greift, um gegen Verschiebung zu sichern.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

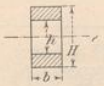
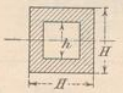
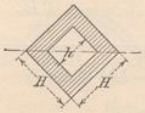
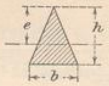
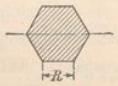
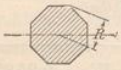
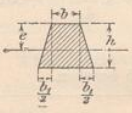
Hölzerne Träger können mit den schmiedeisernen nur unter besonderen Bedingungen in Vergleich kommen, obwohl die vollen Balken als Unter- und Ueberzüge vielfach verwendet werden. Durch Verzahnung, Verdübelung usw., verstärkte Balkenträger, sowie über gesprengte, Lawes'sche Träger, Fachwerkträger usw. s. Balken mit Abb. und Stephansdach mit Abb.

Berechnung der Träger, die hauptsächlich auf Biegung beansprucht werden, s. Biegung. Der Auflagerdruck erfordert meist, dafs das Mauerwerk auf eine gewisse Höhe in Klinkern und Cement oder aus Haustein, Abb. 2, hergestellt wird. Zu diesem Zwecke verwendet man auch gufseiserne Unterlagsplatten, deren Vorderkante nicht unter 3 cm von der Vorderkante der Mauer liegen sollte. Die Gröfse richtet sich nach dem Drucke. Auflagerlänge gewöhnlich gleich der Trägerhöhe. Die Form s. Abb. 3 und 4. Die Lagerung geschieht meist in Cement, sodafs die ganze Platte voll aufliegt. Nöthig ist für gröfsere Platten unterwärts ein rippenförmiger, in das Mauerwerk greifender Ansatz, um ein Verschieben der Platte zu verhindern. Die Auflagerfläche zu vergröfsern, werden oft zwei oder mehrere Träger neben einander gelegt und, um sie steifer und gegen einander unverschiebbar zu machen, an den Auflagern und aufserdem etwa alle 2 m mit einander durch Bolzen und Zwischenstücke verbunden. Bei kleineren Trägern nimmt man als Zwischenstücke Gasrohre, Abb. 5, bei gröfseren gufseiserne Füllstücke, Abb. 6. Damit der Träger nicht als Anker wirkt, was wegen seiner starken Längenänderungen in Folge der Wärmeschwankungen dem Mauerwerke verderblich werden könnte, befestigt man nur ein Trägerende mit dem Auflager durch Stifte, läfst aber das andere frei beweglich, nöthigenfalls sogar auf Rollen.

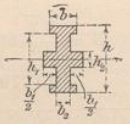
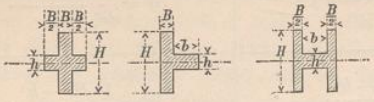
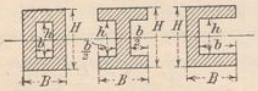
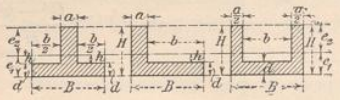
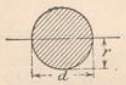
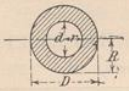
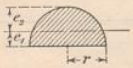
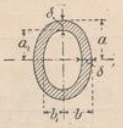
Das **Trägheitsmoment** einer Querschnittsfläche bezogen auf deren neutrale Achse ist gleich der Summe der Producte aus den einzelnen Flächentheilchen (Faserquerschnitten) und den Quadraten ihrer Abstände von der neutralen Achse. Man bezeichnet das Trägheitsmoment in der Regel mit J, zuweilen auch mit T. Theilt man das Trägheitsmoment durch den Abstand der äufsersten Faser von der neutralen Achse, so erhält man das Widerstandsmoment des Querschnitts W. Da der Inhalt der Flächentheilchen aus Breite $\times$ Höhe entsteht, also ein quadratischer Ausdruck ist und mit dem Quadrate des Abstandes multiplicirt wird, so tritt das Trägheitsmoment stets als Gröfse vierten Grades (cm^4), das Widerstandsmoment als Gröfse dritten Grades (cm^3) auf. Das Trägheitsmoment eines Querschnitts in Bezug auf eine zur Schwerachse parallele Achse erhält man, wenn man zu dem Trägheitsmomente in Bezug auf die Schwerachse das Product aus der ganzen Querschnittsfläche und dem Quadrate des Abstandes der beiden Achsen hinzufügt. Ist F die Querschnittsfläche, J_s das Trägheitsmoment derselben bezogen auf eine Schwerachse (neutrale Achse), J_o das Trägheitsmoment von F bezogen auf eine andere Achse, die im Abstande e mit der Schwerachse parallel ist, so ist: $J_o = J_s + F \cdot e^2$. Trägheitsmoment und Widerstandsmoment eines Trägers oder einer Stütze sind nur abhängig von der Gestalt und Gröfse des Querschnitts, nicht aber vom Material oder der Belastung.

Trägheits- und Widerstandsmomente öfter vorkommender Querschnitte in Bezug auf die neutrale Achse.

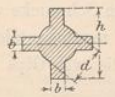
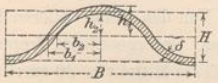
Nr.	Querschnitt	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment
1		$J = \frac{bh^3}{12}$.	$W = \frac{bh^2}{6}$.
2		$J = \frac{h^4}{12}$.	$W = \frac{h^3}{6}$.

Nr.	Querschnitt	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment
3		$J = \frac{h^4}{12}$.	$W = \frac{\sqrt{2}}{12} h^3 = 0{,}1179\, h^3$.
4		$J = \frac{b}{12}(H^3 - h^3)$.	$W = \frac{b}{6} \frac{H^3 - h^3}{H}$.
5		$J = \frac{H^4 - h^4}{12}$.	$W = \frac{1}{6} \frac{H^4 - h^4}{H}$.
6		$J = \frac{H^4 - h^4}{12}$.	$W = \frac{\sqrt{2}}{12} \frac{H^4 - h^4}{H} = 0{,}1179 \frac{H^4 - h^4}{H}$.
7		$J = \frac{bh^3}{36}$. $e = \frac{2}{3} h$.	$W = \frac{bh^2}{24}$.
8		$J = \frac{5\sqrt{3}}{16} R^4 = 0{,}5413\, R^4$.	$W = \frac{5}{8} R^3$.
9			$W = 0{,}5413\, R^3$.
10*)		$J = \frac{1 + 2\sqrt{2}}{6} R^4 = 0{,}6381\, R^4$.	$W = 0{,}6906\, R^3$.
11	Regelmäfsiges Vieleck. F ist der Flächeninhalt, a die Seite, R der Halbmesser des umliegenden, r der des einliegenden Kreises. Beliebige Achse durch den Mittelpunkt.	$J = \frac{F}{24}(6R^2 - a^2) = \frac{F}{48}(12r^2 + a^2)$. $J \sim \frac{FR^2}{4}$.	$W \sim \frac{FR}{4}$.
12		$J = \frac{6b^2 + 6bb_1 + b_1^2}{36(2b + b_1)} h^3$. $e = \frac{1}{3} \frac{3b + 2b_1}{2b + b_1} h$.	$W = \frac{6b^2 + 6bb_1 + b_1^2}{12(3b + 2b_1)} h^2$.

*) In Bezug auf eine Diagonale ist $W = 0{,}6381\, R^3$.

Nr.	Querschnitt	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment
13		$J = \frac{bh^3 - (b - b_2)\,h_1{}^3 + b_1 h_2{}^3}{12}$.	$W = \frac{bh^3 - (b - b_2)\,h_1{}^3 + b_1 h_2{}^3}{6h}$.
14		$J = \frac{BH^3 + bh^3}{12}$. $W = \frac{BH^3 + bh^3}{6H}$.	
15		$J = \frac{BH^3 - bh^3}{12}$.	$W = \frac{BH^3 - bh^3}{6H}$.
16		$J = {}^1/_3\,(Be_1{}^3 - bh^3 + ae_2{}^3)$. $e_1 = \frac{1}{2}\,\frac{aH^2 + bd^2}{aH + bd}$, $e_2 = H - e_1$.	
17		$J = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4} = 0{,}0491\,d^4$ $= 0{,}7854\,r^4 = F\left(\frac{r}{2}\right)^2 = \frac{F}{4}r^2$. $J \sim 0{,}05\,d^4$.	$W = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi r^3}{4} = 0{,}0982\,d^3$ $= 0{,}7854\,r^3 = \frac{F}{4}r$. $W \sim 0{,}1\,d^3$.
18	 $d_m = {}^1/_2\,(D + d)$, $s = {}^1/_2\,(D - d)$.	$J = \frac{\pi}{64}(D^4 - d^4) = \frac{\pi}{4}(R^4 - r^4)$ $= {}^1/_4\,F(R^2 + r^2)$. $J \sim 0{,}05\,(D^4 - d^4)$.	$W = \frac{\pi}{32}\,\frac{D^4 - d^4}{D} = \frac{\pi}{4}\,\frac{R^4 - r^4}{R}$. $W \sim 0{,}8\,d_m^2 s$.
19		$J = r^4\left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi}\right) = 0{,}1098\,r^4$.	$W_1 = 0{,}2587\,r^3$, $W_2 = 0{,}1908\,r^3$. $e_1 = 0{,}4244\,r$.
20		$J = \frac{\pi a^3 b}{4} = 0{,}7854\,a^3 b$.	$W = \frac{\pi a^2 b}{4} = 0{,}7854\,a^2 b$.
21		$J = \frac{\pi}{4}(a^3 b - a_1{}^3 b_1)$ $\sim \frac{\pi}{4}a^2(a + 3b)\,\delta$.	$W \sim \frac{\pi}{4}a(a + 3b)\,\delta$.
		J und W auf die Achse $2b$ bezogen.	
22		$J = \frac{1}{12}\left(a^4 - \frac{3\pi}{16}d^4\right)$.	$W = \frac{1}{6a}\left(a^4 - \frac{3\pi}{16}d^4\right)$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Nr.	Querschnitt	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment
23		$J = \frac{1}{12}\left[\frac{3\pi}{16}d^4 + b(h^3 - d^3) + b^3(h-d)\right]$.	$W = \frac{1}{6h}\left[\frac{3\pi}{16}d^4 + b(h^3 - d^3) + b^3(h-d)\right]$.
24		$J = \frac{\delta}{4}\left(\frac{\pi B^3}{16} + B^2 h + \frac{\pi B h^2}{2} + \frac{2}{3}h^3\right)$, worin $h = H - {}^1/_2 B$.	$W = \frac{2J}{H+\delta}$.
25		$J = \frac{64}{105}(b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$, worin $h_1 = {}^1/_2(H+\delta)$, $h_2 = {}^1/_2(H-\delta)$, $b_1 = {}^1/_4(B+2{,}6\,\delta)$, $b_2 = {}^1/_4(B-2{,}6\,\delta)$.	$W = \frac{2J}{H+\delta}$.

Die **Traille** s. Geländer mit Abb.

Der **Tramen,** Trahm, Tram in gewissen Gegenden für Balken, s. d., gebraucht.

tränken ist dasjenige Behandeln eines trockenen Gegenstandes mit einer Flüssigkeit, durch welches solche in die Poren eindringt. Es werden z. B. Kirchenbänke, Fenster, Thüren usw., die nicht deckend gestrichen werden sollen, einige Male mit heifsem Leinölfirnisse getränkt, s. Kostenanschlag Abb. 7; ebenso werden die zu imprägnirenden Hölzer mit der Imprägnirungsflüssigkeit getränkt u. dgl. mehr.

Das **Transsept** ist ein veralteter Ausdruck für das Querschiff einer Kirche, s. Schiff.

Der **Traps** s. Abort Abb. 18.

Der **Trafs** ist ein in Holland und am Rheine (in der Eifel, im Nettethale bei Andernach a. Rh. und im Brohlthale) vorkommender Tuffstein aus vulkanischen Schlacken mit Schlamm gemischt, ein Bimssteinconglomerat, dessen erdige und thonige Bindetheile überwiegen. Seine Farbe ist gelblich, grau bis dunkelgrau und seine Härte nimmt in dieser Reihenfolge zu. Er ist als Baustein zu verwenden, wird aber zumeist gemahlen (aus 0,5 gelbem, 0,25 grauem und 0,25 dunkelgrauem Gesteine), um als Zuschlag mit Kalk hydraulischen Mörtel zu geben, s. Mörtel. Der schwerste ist dazu der beste; Leucittuff ist minderwerthig. Für sich besitzt der Trafs keine Bindekraft; erst durch Aetzkalk aufgeschlossen, kann die in ihm enthaltene freie Kieselsäure Silikate bilden. Schon die Römer haben den Trafs verwendet, dann ist erst Ende des 17. Jahrhunderts wieder von einem Holländer in Brohl eine Trafsmühle erbaut.

Die **Traufe,** Dachtraufe, ist der untere Rand einer Dachfläche, von welcher das Wasser abtropft; auch die Spur des Tropfenfalls auf dem Boden bezw. deren Abstand vom Gebäude heifst so. Allgemein gültig ist, dafs die Traufe nicht auf das nachbarliche Grundstück fallen darf.

Die **Traufschaar,** Traufschicht, ist die Reihe der Dachsteine, von denen das Wasser abtropft, also die unterste Reihe. Bei einer Mauer benennt man die oberste Steinschicht als Traufschicht.

Der **Travertin** ist eine Art Kalktuff, der besonders zu vielen Bauwerken der alten Römer den Stoff geliefert hat und noch heute da, wo er wie in Rom selber den Baugrund bildet, also

leicht zu gewinnen ist, als solcher Verwendung findet. Er ist zwar grofsporig, erhärtet aber an der Luft immer mehr und ist daher sehr dauerhaft. Druckfestigkeit etwa 300 kg/qcm.

treiben ist die Art, durch Hämmern oder Stanzen aus Metallblech erhabene Gebilde, also Reliefs, hervorzubringen. Solche getriebenen Arbeiten dienen nicht nur zum Schmucke von Gefäfsen, sondern auch als Füllungen von Möbeln, Kleinarchitekturen und Theilen monumentaler Bauwerke. Treiben im Sinne von „sich ausdehnen" sagt man auch von Baustoffen, die wie Gips und Cement unter bestimmten Umständen ihr Volumen vergröfsern.

Die **Treiblade** ist ein Stück Schwelle von 1,50 bis 2 m Länge, das zum Antreiben schräg gestellter Steifen benutzt wird und zu diesem Zweck mit einem durchgehenden Schlitze zur Führung des Zapfens der Steifen versehen ist, s. absteifen Abb. 5.

Die **Treppe,** Stiege, ist eine Verbindung von verschieden hoch liegenden Stellen (Geschossen) durch Stufen, die in der Regel begangen werden sollen. Die wagerechte, mit der Fufssohle betretene Fläche der Stufe heifst Trittstufe, die senkrechte, gegen die der Fufs stöfst, Setz- oder Futterstufe. Zu einem bequemen Begehen müssen nach gewöhnlicher Annahme ein Auftritt, d. h. das Maafs von Vorderkante der einen zur Vorderkante der anderen Stufe, und eine doppelte Steigung, d. h. der Höhenunterschied zweier Stufen, zusammen 63 cm betragen. Von den vielen anderen Bestimmungen hierfür sei nur noch erwähnt: $^4/_3$ Steigung + 1 Auftritt = 52 cm. Untergeordnete Treppen, die nicht weniger als 60 cm breit sein sollten, haben ein Steigungsverhältnifs im Mittel von 20 cm : 25,5 cm; gewöhnliche (Wohnhaus-) Treppen, nicht unter 1 m breit, 18 cm : 28 cm (etwa 6 Stufen auf 1 m Höhe);

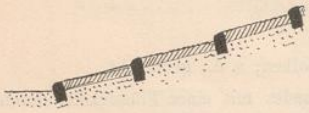


Abb. 1. *Treppe, rampenartig zum Hinaufreiten, „romanische Treppe" auch „Wandeltreppe" genannt.*

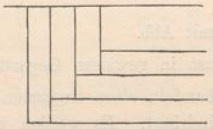


Abb. 2. *Treppenanfang, bei dem die Stufen gegen die Wand rechtwinkelig wiederkehren.*

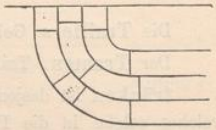


Abb. 3. *Treppenanfang mit abgerundeten Stufen.*

Prachttreppen, nicht unter 3 m breit, 16 bis 17 cm : 31 bis 29 cm; Freitreppen sollten nie über 15 cm Steigung und unter 30 cm Auftritt haben. Die Gliederung an der oberen Kante der Setzstufe verbreitert zwar die Trittfläche, ist aber, da sie sich wiederholt, nicht mitzurechnen. Das Steigungsverhältnifs ist für alle Geschosse beizubehalten, weil Unterschiede bei dem Begehen stören. Nach 10 bis 15 Stufen ist ein Podest, d. h. ein Absatz nöthig, sowohl um durch eine Unterbrechung das Steigen zu erleichtern, als auch um die Fallhöhe bei etwaigem Ausgleiten zu verringern. Ein Podest bildet gewissermaafsen eine breite Stufe, mufs daher der Schrittweite entsprechen der Art, dafs man den Schritt nicht zu wechseln braucht; ein Podest ist thunlichst quadratisch, jedenfalls wenigstens zwei Auftritte grofs zu machen, sofern er nicht zwischen zwei entgegengesetzt laufenden Treppen liegt und dann meist zwei Quadrate bildet oder unregelmäfsig ist. Eine ununterbrochene Reihe von Stufen bildet einen Treppenarm oder Treppenlauf; dessen unterste Stufe heifst Antritt, dessen oberste Austritt. Zwischen zwei Treppenläufen mindestens 2,20 m freie Höhe, damit man sich nicht an den Kopf stöfst. Eine mehrarmige Treppe ist gerade, wenn die Richtung ihrer geraden Arme in dieselbe Linie fällt; sie ist ein-, zwei-, dreimal gebrochen, wenn die Richtung sich (gewöhnlich um 90° oder 180°) ändert. Sie wird zur gewundenen Treppe, wenn die Richtungsänderung vermittelt wird durch Winkelstufen; das sind Stufen mit keilförmigem Auftritte, aber inmitten von der Auftrittsbreite der übrigen Stufen. Aendert sich die Richtung beständig, sodafs die Treppe nur aus Winkelstufen besteht, so wird sie zur Wendeltreppe, die bei geschlossener Grundfigur Spindeltreppe heifst. Dabei kann der Lauf eine Cylinder- oder Kegelform haben, sodafs man darnach auch von Cylinder- und Kegeltreppen spricht. Als

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Doppeltreppen benennt man die einarmig beginnenden und von einem Podeste ab zweiarmig endenden oder umgekehrt zweiarmig beginnenden und einarmig endenden Treppen. Dabei sollen die beiden Seitenläufe zusammen nur $1\,^1/_2$ mal so breit sein als der Mittellauf. Rampenartig flache

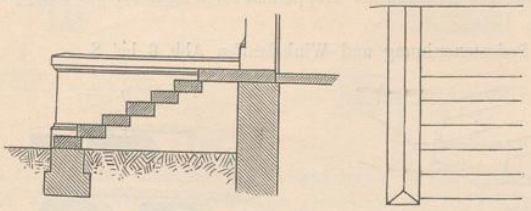


Abb. 4. *Treppe zwischen Wangenmauern, wobei nur die unterste Stufe fundirt ist und voll aufliegt, die übrigen, nur an den Enden eingemauert, freiliegen.*

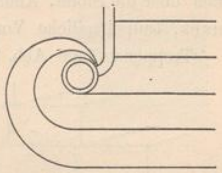
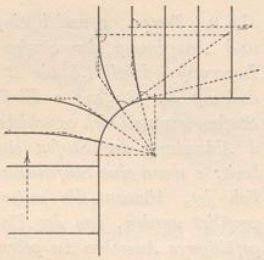


Abb. 5. *Treppenanfang mit Stufen, die sich um einen Mäkler oder einen anderen Mittelpunkt winden, wie es besonders in Frankreich beliebt ist.*



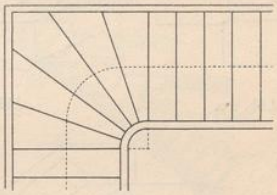


Abb. 7. *Treppe. Statt des Podestes der vorigen Abb. Winkelstufen, die jedoch bequemer sind bei der Anordnung nach der folgenden Abb.*

Abb. 6. *Treppe. Eckpodest quadratisch, dabei wäre unvortheilhaft die plötzliche senkrechte Steigung des Handläufers um eine Stufenhöhe in der Ecke der inneren Treppenseiten; deshalb besser eine Ausrundung der Ecke mit proportionaler Theilung für den Podest und die ihm anliegenden Stufen, was sich besonders für Holztreppen eignet.*

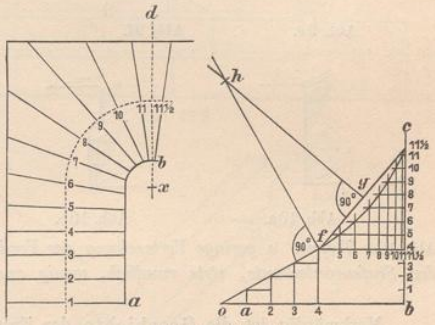


Abb. 8. *Treppe.*

Abb. 8. *Treppe mit Winkelstufen, die bequem zu begehen sind, indem sie sich bereits in den geraden Treppentheilen zu wendeln anfangen. Die Ausmittelung der Stufen geschieht zunächst durch Bestimmung des Auftritts, der auch inmitten der gewendelten Stufen derselbe bleiben muſs. Linie a b ist abzuwickeln und wagerecht zu zeichnen. Auf dem Lothe b c sind die $11^1/_2$ Stufenhöhen aufzutragen. Von a an trägt man zunächst die vier nicht gewendelten Stufen nach Breite und Höhe bis f auf, zieht o f und f c, ferner in f die Senkrechte f h auf o f und in g als der Mitte von f c die Senkrechte g h. Um h, den Schnittpunkt bei der Senkrechten, schlägt man den Kreisbogen f c. Zieht man nun die Stufenhöhen 5 bis $11^1/_2$ wagerecht bis zu diesem Bogen und von den Schnittpunkten Lothrechte auf f 4 oder a b, so erhält man die Stufenbreite an der inneren Seite. — Meist ist eine nach irgend einem anderen Gesetze verhältniſsmäſsig ausgeführte Theilung zur Bestimmung solcher Stufen auch brauchbar, s. Abb. 33c; nur darf der Auftritt innen nicht zu spitze Ecken erhalten, die sich besonders in Stein schlecht ausführen lassen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Treppen für doppelte Schrittweite, sodafs man hinauf reiten kann, heifsen „romanische Treppen“, Abb. 1. Meist nöthig ist ein Geländer und an ihm sowie an der Wand ein Handläufer.

Mit Rücksicht auf die Begehbarkeit, namentlich bei Menschengedränge und Feuersgefahr, bestehen über die Stoffe, Anordnungen und Abmessungen der Treppe und ihres Raumes, des Treppenhauses, baupolizeiliche Vorschriften.

Treppenanfänge Abb. 2 bis 5. Podestanordnung und Winkelstufen Abb. 6 bis 8.

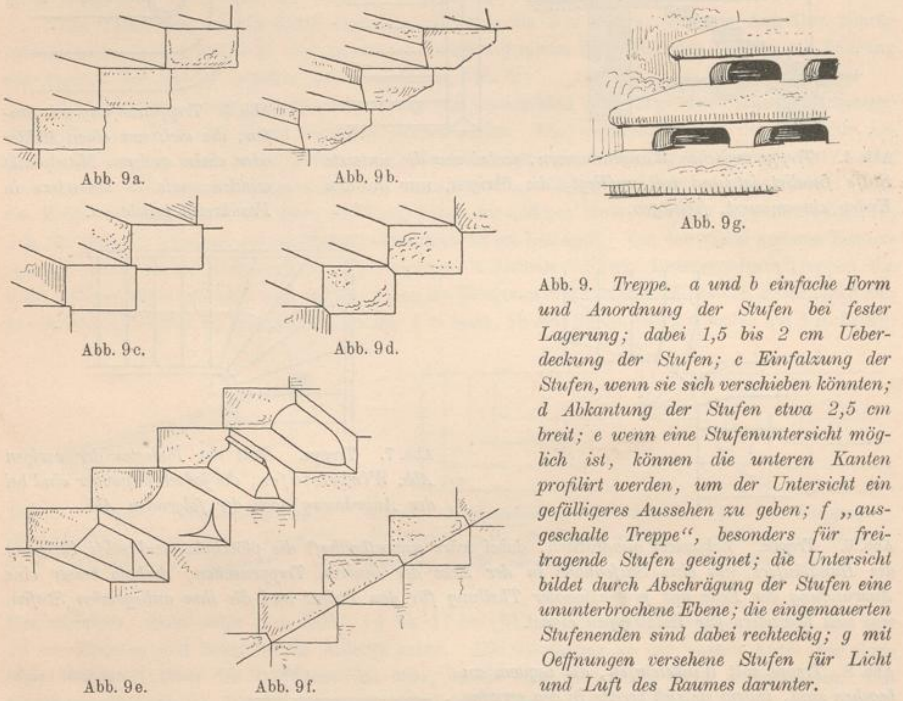


Abb. 9a. Abb. 9b. Abb. 9g.

Abb. 9c. Abb. 9d.

Abb. 9e. Abb. 9f.

Abb. 9. *Treppe. a und b einfache Form und Anordnung der Stufen bei fester Lagerung; dabei 1,5 bis 2 cm Ueberdeckung der Stufen; c Einfalzung der Stufen, wenn sie sich verschieben könnten; d Abkantung der Stufen etwa 2,5 cm breit; e wenn eine Stufenuntersicht möglich ist, können die unteren Kanten profilirt werden, um der Untersicht ein gefälligeres Aussehen zu geben; f „ausgeschalte Treppe“, besonders für freitragende Stufen geeignet; die Untersicht bildet durch Abschrägung der Stufen eine ununterbrochene Ebene; die eingemauerten Stufenenden sind dabei rechteckig; g mit Oeffnungen versehene Stufen für Licht und Luft des Raumes darunter.*



Abb. 10a. Abb. 10b. Abb. 10c. Abb. 10d.

Abb. 10. *Treppe. a geringe Verbrechung der Vorderkante an Steinstufen ist Regel; b c d Profilirungen der Stufenvorderkante, stets rundlich, wenig ausladend, auf Stöfse durch die Fufstritte berechnet.*

Merkwürdig ist die Geschichte der Treppe. Die Babylonier müssen grofsartige Treppen- bezw. Rampenanlagen gehabt haben, um eine Stufenpyramide, wie es der aus der Bibel bekannte babylonische Thurm war, ersteigen zu können. Ebenso haben die Perser Prachttreppen gehabt, die zu den Plattformen ihrer Königspaläste und hängenden Gärten hinaufführten. Auch die Griechen machten Gebrauch von solchen Prachttreppen, wie uns der breite Treppenaufgang zu den Propyläen der Akropolis in Athen beweist. Die Aegypter haben derartige monumentale Treppen nicht hinterlassen, aber sich der Treppen als Bedürfnifsbauten zum Aufgange auf die platten Dächer ihrer

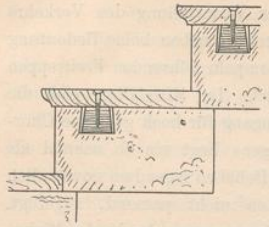


Abb. 11a.

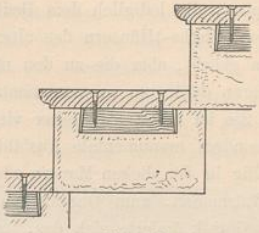


Abb. 11b.

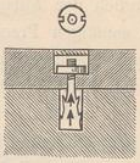


Abb. 11c.

Abb. 11. *Treppe. Steinstufe mit Bohlenbelag; a in den Stein sind Holzdübel eingegipst und in diese durch die Bohlen gehende Schrauben geschraubt, die Bohle greift in einen Falz der Setzstufe; b ohne Falz Befestigung der Bohle durch zwei Schrauben; c eincementirte Steinschraube mit Verspundung, um das Schraubenloch zu verdecken.*

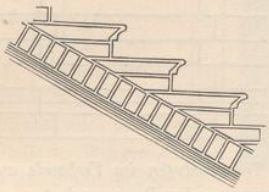


Abb. 12a.

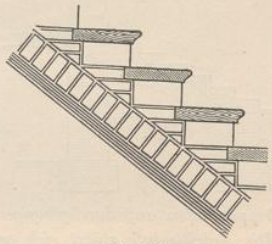


Abb. 12b.

Abb. 12. *Treppe mit Backsteinstufen. a in Flachschicht mit Cementüberzug, b in Rollschicht mit Bohlenbelag.*

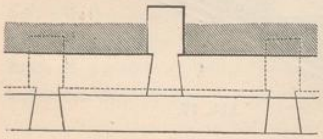


Abb. 13a.

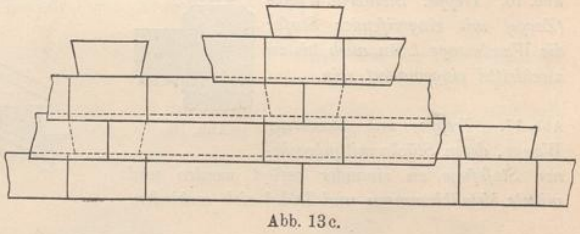


Abb. 13c.

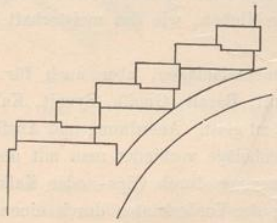


Abb. 13b.

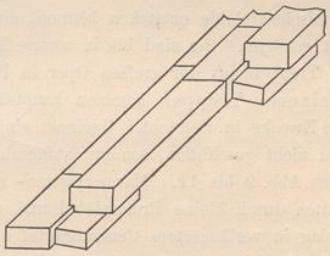


Abb. 13d.

Abb. 13. *Freitreppe. a mit gewöhnlicher Verankerung der Stufen durch schwalbenschwanzförmige Binder, b c d durch Binder, die für die auf ihnen liegenden Läufer Falze haben und mit Schwalbenschwanz vermauert sind.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Tempel doch oft bedient. Treppen, die lediglich dem Bedürfnisse der Vermittelung des Verkehrs zwischen den oft vielgeschossigen (Mieths-)Häusern des alten Roms dienten, haben keine Bedeutung bezüglich der Anlage und Form gehabt, aber die zu den römischen Tempeln führenden Freitreppen und sonstigen Prachttreppen waren dafür um so monumentaler gestaltet. Im Mittelalter spielt die Treppe überhaupt keine Rolle. Sie ist selbst als breiter vielstufiger Zugang für hoch gelegene Choranlagen über Krypten ohne besonders monumentale Ausbildung; übrigens liegt sie so schmal als möglich und äufserlich unauffällig in den dicken Mauern oder ist nach Belieben irgendwo gewöhnlich als Wendeltreppe in einem Thürmchen, zum Organismus des Ganzen nicht passend, zugefügt. Erst seit dem Niedergange der Gothik änderte sich das, indem die Treppe nunmehr in den Wohnhäusern der Reichen, in den Palästen, vornehmlich Italiens einen so ausgezeichneten Platz bekam, dafs sie gleichsam zum Ausgangspunkte der Grundrifsanordnung wurde. Die Paläste Genuas zeigen vortreffliche Beispiele hierzu und beweisen, dafs durch Vereinigung von Treppe, Hof und Arkade

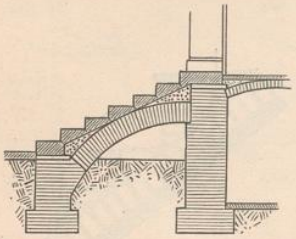


Abb. 14. *Treppenstufen auf durchgängiger Unterwölbung. Die Antrittsstufe stützt sich gegen den Plattenbelag; unter ihr durchgehendes, genügend tiefes Fundament.*

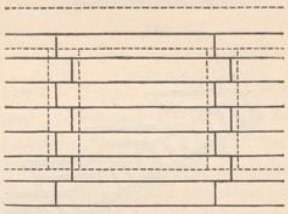


Abb. 15. *Treppenstufen im Verbande auf einzelne Zungenmauern oder Bogen verlegt.*

Abb. 16. *Treppe. Steinerne Wange (Zarge) mit eingreifender Stufe; die Wandwange kann auch bis zu zweidrittel eingemauert sein.*

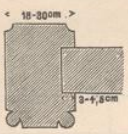


Abb. 16.

Abb. 17. *Treppe mit steinerner Wange, deren Stücke mit gebrochener Stofsfuge an einander gefügt werden und mittels Metallklammern und Dübel sich verbinden.*

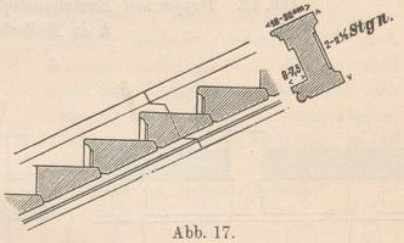


Abb. 17.

architektonische Gebilde entstehen können, die den höchsten Ansprüchen in Bezug auf monumentale Schönheit genügen. Sie sind bis in unsere Tage vorbildlich geblieben, wie das meisterhaft durchgebildete Treppenhaus der grofsen Oper in Paris beweist.

Steinerne Treppen kommen hauptsächlich für Monumentalanlagen, aber auch für untergeordnete Zwecke in Betracht. Geeignet sind Sandstein, Granit, Basalt, Gneifs, Syenit, Kalkstein, alle meist nicht geschliffen, sondern aufgeschlagen, weil sonst zu glatt. Anordnung und Ausführung der Stufen Abb. 9 bis 12. Marmorplatten- oder Schieferplattenbeläge verbindet man mit den Setzstufenplatten durch kleine Bronzedübel und mit der Untermauerung durch Gips- oder Kalkmörtel. Fliesenbelag in verlängertem Cementmörtel erfordert Sicherung der Vorderkanten durch einen Flacheisenstreifen. Bei untermauerten Freitreppen sind die Stufen im Verbande und mit geringem Gefälle zu verlegen, damit das Regenwasser abläuft. Die Fugen sind mit Cement zu dichten, der jedoch leicht ausfriert; besser mit Blei auszugiefsen, das aber öfter wegen der Ausdehnung im Temperaturwechsel aufgekeilt werden mufs. Verankerung der Stufen durch Bindersteine Abb. 13a,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

b, c, d. Statt durchgängiger Untermauerung oder Unterwölbung, Abb. 14, auch gemauerte Zungen nicht unter 25 cm stark, oder Bogen für die Enden der übrigens (bei Granit bis 3 m, bei Sandstein bis 2 m) freiliegenden Stufen, Abb. 15. Jedenfalls mufs die Treppe genügend sicher fundirt werden, im Freien 1,25 m tief des Frostes wegen. Unterstützt man die Treppen durch Unterwölbung, so kann diese einfach zwischen Wangenmauern und zwar als besonderer Bogen für jede die nächste übergreifende Stufe, oder als steigendes Tonnengewölbe, am Billigsten flachbogig, ausgeführt werden. Auch von Antritt bis Austritt kann sich ein Gewölbe spannen, auf welches die Stufen mit ausgleichender Untermauerung gesetzt werden. Dabei mufs genügendes Widerlager und ausreichende Tragfähigkeit, namentlich an den Podesten, vorhanden sein. Es versteht sich, dafs die Gurtbogen der Podeste und selbst die Wangenmauern oft vortheilhaft durch eiserne Träger ersetzt werden können, zwischen denen dann flache Kappen das Stufenauflager bilden, dafs aber auch ansteigende Bogen an Stelle der Wangenmauern treten und als Stufenauflager dazwischen gespannte flache Kappen, Kreuzgewölbe usw. haben können. Dabei als Aufstand für die Bogen meist Pfeiler oder Säulen, wodurch die Anlage leicht aussieht. Spindeltreppenstufen lassen sich ebenfalls unterstützen durch Tonnengewölbe, Netzgewölbe usw., die ansteigend sich um die Spindel winden. Steinerne Wangen den Stufen zu geben, ähnlich den hölzernen, ist zwar von gefälligem Aussehen, aber nicht rathsam, weil die Wangen zu viel Stein benöthigen und doch kaum je genügende Sicherheit bieten. Es geschieht nach Abb. 16 und 17. Freitragende Treppen haben einseitig 13 bis 25 cm tief einer Wangenmauer eingemauerte Stufen, die am Besten in Cement-



Abb. 18. *Freitragende Treppe in der Herstellung. Die oben gewendelten Stufen sind auf einem Gerüste gelagert und werden erst nachträglich in stückweise ausgebrochenes Mauerwerk mit Cement vermauert. Abdeckung der Auftritte während der Ausführung durch Bretter.*

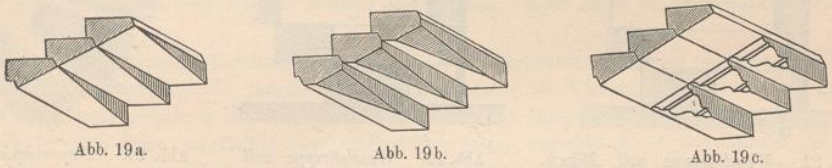


Abb. 19a. Abb. 19b. Abb. 19c.

Abb. 19a, b und c. *Freitragende Treppe mit verschiedener Stufenuntersicht; das eingemauerte Stufenende ist rechteckig.*

mörtel und gleichzeitig mit der Maueraufführung verlegt werden und sich übrigens frei tragen, d. h. nur durch das Auflager von Stufe zu Stufe unterstützt sind, Abb. 18. Dabei kommt für das freie Stufenende die Drehung in Betracht, die durch gute Einmauerung des anderen Endes sowie durch eine besonders feste Antritts- und Austrittsstufe unschädlich gemacht werden mufs. Es genügt für Stufen bis 1,25 m lang eine 1 Stein starke Mauer. Die Stufen gerade, abgekantet, in Falz aufgelagert, können, um in der Untersicht eine Fläche zu bilden, bis auf den einzumauernden Theil

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

abgeschrägt werden, Abb. 19a, b, c. Dadurch dürfen aber, was besonders für flache Treppen in Betracht kommt, die Stufen nicht zu sehr geschwächt werden, da sie namentlich bei stofsartiger Beanspruchung ihrer freien Enden (z. B. schon durch das Herabfallen eines Netzriegels in senkrechter Stellung auf sie während der Bauzeit) vor der Mauer abbrechen oder doch kaum merkliche Risse bekommen, die dann einen ungeahnten Einsturz zur Folge haben. Es ist überhaupt Vorsicht in Bezug auf Stoff und Ausführung bei den freitragenden Treppen, die man am Besten nicht über 1,50 m breit machen sollte, nothwendig. Sicherer ist es jedenfalls, das freie Stufenende noch durch einen eisernen Träger zu unterstützen. Wangen aus Stein haben weniger Nutzen als ein gutes Aussehen. Um auf die eingemauerten Enden der Stufen, die unter einem Fenster liegen, den Druck zu haben, den alle übrigen haben, mufs ein nach unten gerichteter Bogen, Abb. 20, oder ein eiserner Träger, Abb. 21, unter dem Fenster liegen. Die Stufen selber sind gegen die Mauer zu mit 4 mm Fall zu verlegen, sodafs nach der Ausrüstung

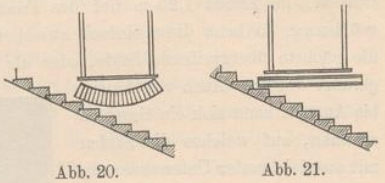


Abb. 20. Abb. 21.

Abb. 20 und 21. *Freitragende Treppe. Sicherung des Drucks auf die unter einem Fenster eingemauerten Stufenenden durch einen Bogen oder einen Träger.*

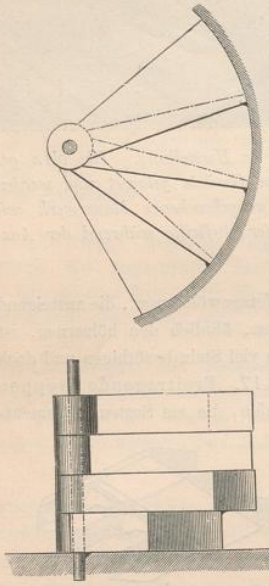


Abb. 22. *Wendeltreppe mit Mönch, in dem eine senkrechte Eisenstange den Halt giebt. Die Setzstufenflächen tangiren die Cylinderfläche des Mönchs nahezu. Die Stufen ruhen mit einem Theile auf einander.*

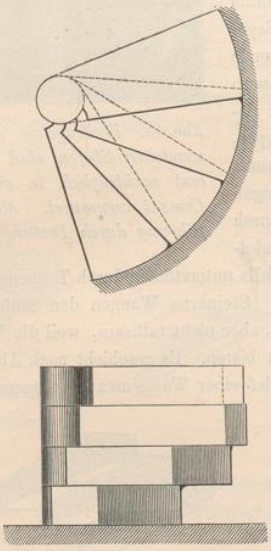


Abb. 23. *Wendeltreppe mit Mönch wie in voriger Abbildung, aber mit Auseckung der Stufen an der Spindel, die dadurch freier aussieht.*



Abb. 24. *Treppenspindel mit steinernem Handläufer aus der alten Waage in Halle a. S. Die Steinstufen sind mit Holz verkleidet.*

eine geringe Senkung der freien Enden unschädlich ist. Es ist aber durch Lüften der Rüstung dafür zu sorgen, dafs die gleichzeitig mit dem Mauerwerk versetzten Stufen sich auch mit diesen zugleich setzen können. Gewundene Treppen lassen sich ebenfalls freitragend ausführen. Will man

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Haltbarkeit berechnen, so nimmt man je drei Stufen als sich stützend und daher zusammenhängend an, 750 bis 1000 kg/qm (Grundfläche der Treppe) Belastung und 4 bis 8fache Sicherheit.

Erhält eine Wendeltreppe, die zwar meist im Grundrisse kreisförmig ist, aber auch elliptisch und anders sein kann, einen Mönch, d. h. eine volle Spindel, die nicht gut unter 18 cm stark sein kann, so wird dieselbe an die Stufen angearbeitet nach Abb. 22 oder 23. Durch die Spindelmitte geht ein Loch, um die Stücke zu verdübeln. Eine Spindel über 30 cm stark wird gemauert und die Stufenenden werden ihr eingefügt. Das späte Mittelalter und die Renaissance haben uns merkwürdige Wendeltreppen mit hohler Spindel hinterlassen, die oft zu Handläufern reich ausgearbeitete Wangenstücke zeigen, Abb. 24. Es kommen Stufen vor mit sichelförmiger Vorderkante, wodurch das Aussehen gewinnt. Gegen die Spindel können die Stufen tiefer unterschnitten sein, wodurch sich der Auftritt weniger keilig gestaltet. Eine Wendeltreppe mit Säulenstellung statt der Wand

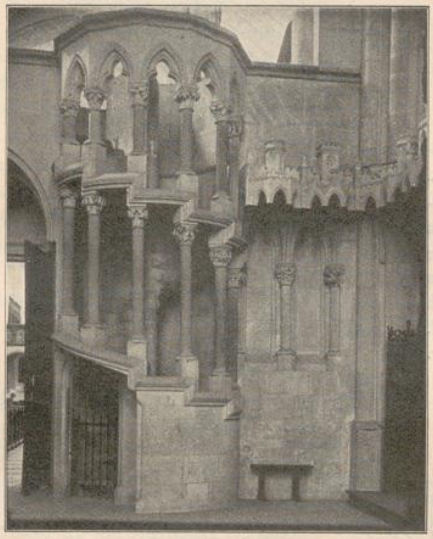


Abb. 25. *Wendeltreppe am frühgothischen Lettner des Naumburger Doms. Die Wände sind zu Arkaden durchbrochen.*

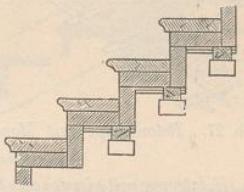


Abb. 26a.

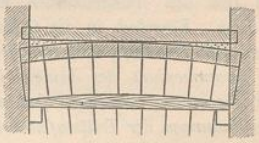


Abb. 26b.

Abb. 26. *Treppe in Backstein. Auf ausgekragte Steine werden Lehrbogen gesetzt für flache Bogen aus hochkantigen Steinen und mit Flachschichtüberdeckung; auf dieser liegen in die Wände beiderseits eingreifende, bis 8 cm starke Bohlen, denen die Unterwölbung mehr zum Schutze gegen Feuer als zum Halte dient.*

Abb. 25. Backsteinerne Wendeltreppen haben eine in wagerechten Schichten aufgeführte Spindel, die einer gewundenen und steigenden Wölbung einerseits als Kämpfer dient; auf diese immerhin nicht weit gespannte Wölbung werden die Stufen als Rollschichten aufgemauert; doch kann auch für jede Stufe ein flacher oder scheitrechter Bogen zwischen Wand und Spindel gespannt werden, der den unter ihm liegenden theilweise überdeckt. Besonders leicht mit $1^1/_4$ Stein starker Unterwölbung ist Abb. 26.

Betontreppen bestehen entweder aus Stufen, die für sich aus 1 Cement mit 3 scharfem Sand (feinem, mittlerem und Kies) geformt sind und wie Steinstufen versetzt werden, oder sie werden meist unter Verwendung von eisernen [- und I-Trägern im Ganzen, d. h. Stufen, Podeste und tragende Theile, an Ort und Stelle auf einem Gerüste gestampft bezw. geformt. Die Stufen können an der Vorderkante von Winkeleisen eingefafst werden, durch Cement oben geglättet sein oder auf einbetonirte Dübel geschraubte Bohlen als Belag haben, auch Marmorbelag und Terrazzo ist gut anzubringen. Statt Cementbeton ist in Frankreich für die Stufen auch Gipsbeton mit ein-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gebetteten gröfseren Steinen beliebt. Besonderer Ausbildung geht aber noch die Monierweise für Treppenanlagen entgegen, da sich mittels derselben eine ebenso leichte als sichere Ausführung sowohl der tragenden (Wölb-)Theile als auch der getragenen Stufen, Podeste usw. erzielen läfst, Abb. 27; s. auch Verbundkörper Abb. 9, 10 und 11.

Holztreppen haben den Vortheil der Billigkeit und oft auch der leichteren Ausführbarkeit gegenüber den steinernen, sind aber feuergefährlich und daher baupolizeilicherseits nicht überall und

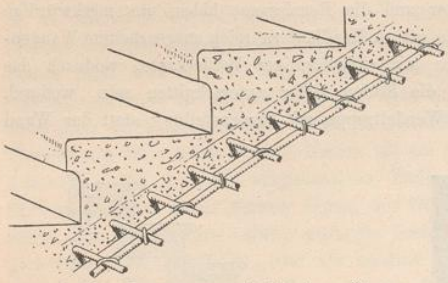


Abb. 27. *Betontreppe mit Monierauflager.*

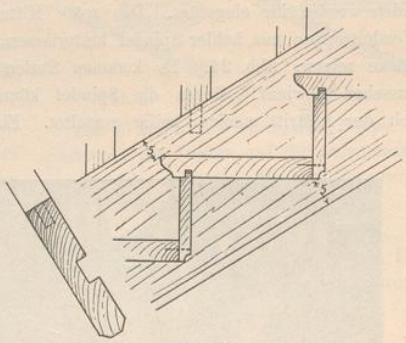


Abb. 28.

Abb. 28. *Holztreppe mit eingeschobenen oder eingestemmten Stufen. Die Entfernung der Stufenkanten von den Wangenkanten möglichst nicht unter 5 cm. Einschub in die 6 bis 8 cm starken Wangen für Trittstufe und Stofsbrett bis 2,5 cm tief; Zusammenhalt der beiden Wangen durch Anker, die mittels Schrauben fest angezogen sind. a b Verbindungen der Trittstufen und Stofsbretter.*



Abb. 28a.



Abb. 28b.

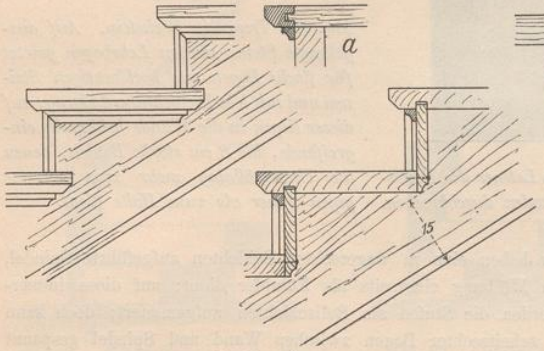


Abb. 29. *Treppe.*

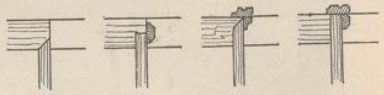


Abb. 29. *Holztreppe mit aufgesattelten Stufen; Wangenstärke 5 bis 7 cm, Wangenhöhe an der schwächsten Stelle 10 bis 15 cm. Trittstufenprofil oft seitlich übertretend als Hirnleiste in a, besser jedoch als Hirnholz zu belassen. Stofsbretterverbindung mit den Wangen nach b c d e. Trittstufe mit jederseits zwei Holzschrauben auf die Wange geschraubt.*

nur unter gewissen Bedingungen erlaubt. Zu untergeordneten Treppen genügt Tannen- oder Fichtenholz, zu besseren nimmt man Eichenholz; doch nimmt man Eichenholz oft nur zu den Trittstufen und Wangen. Die einfachste Art ist die Leitertreppe oder Trittleiter, s. Leiter. Sie ist für Speicher, Böden und ähnliche Räume geeignet; auch kurze Aufgänge zu Veranden usw. macht man als solche oder etwas gefälliger aus Wangen mit Stufenausschnitten und darauf genagelten Trittbrettern. Haustreppen werden als Treppen mit eingeschobenen oder eingestemmten Stufen, Abb. 28, und mit aufgesattelten Stufen, Abb. 29 a bis e, ausgeführt. Man macht die Trittstufen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

5 cm stark und verbindet sie mit den, Stofsbretter genannten, 2,5 cm starken Setzstufen oben durch Einfalzung, unten ebenso oder nur durch Annagelung, Abb. 28 abc. Die Untersicht der Treppe, sofern die baupolizeilichen Vorschriften nicht einen feuersicheren Verputz auf berohrter Verschalung verlangen, wird durch Leisten in den Ixeln und durch Profilirung an den Kanten geziert. Die Antrittsstufe ist meist eine Blockstufe, d. h. keine Bohle, sondern ein volles Holz mit fester Unterlage. Diese Blockstufe tritt meist wenigstens einerseits über die Treppenbreite hervor, sodafs sich nicht nur die Wangen gut auf sie aufklauen können, sondern auch der Mäkler durch Einzapfung in das Ende Aufstand und Befestigung findet. Die Austrittsstufe liegt auf dem oberen Treppenwechsel, der für sie, die nur 15 cm breit zu sein braucht, so tief ausgefalzt wird, dafs der Auftritt mit der Dielung bündig ist. Die Wange legt sich gegen den Treppenwechsel oder besser klaut sich auf ihn auf, was bei aufgesattelten Treppen nicht immer angängig ist, sodafs noch eine besondere Bohle vor den Wechsel gelegt werden mufs, Abb. 30. Die Stufen sämmtlich als Blockstufen auszuführen erfordert, wenn eine andere Unterstützung fehlt, jederseits einen Treppenbaum; die Hirnseiten der Stufen können mit Bohlen verkleidet werden. Diese Treppenart ist theuer und wegen des Werfens und des Reifsens der Hölzer nicht zu empfehlen.

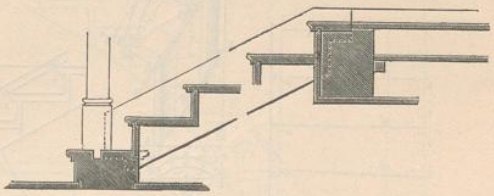


Abb. 30. *Holztreppe. Antrittsstufe als Blockstufe mit dem eingezapften Mäkler; Austrittsstufe, nur 15 cm breit, in den Treppenwechsel vertieft; Aufklauung der Wange oben und unten.*

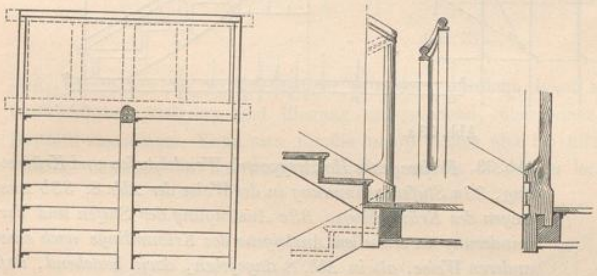


Abb. 31. *Treppe. Krümmling zugleich als Geländerpfosten ausgebildet; die Wangen beider Treppenläufe zapfen sich mindestens 6 cm tief in ihn ein; er steht eingezapft auf dem Podestbalken.*

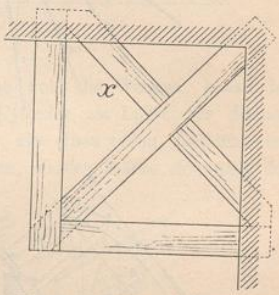


Abb. 32. *Treppe. Eckpodestbalkenlage, bei der die schwebende Ecke durch das Holz x unterstützt wird.*

Wenn ein Podest bei Holztreppen unterstützte Träger hat, bietet seine Herstellung gleichsam als kleine Balkenlage mit Dielenbelag weiter keine Schwierigkeit. Die Wangen mit eingeschobenen Stufen setzen sich, wenn die Treppenarme in entgegengesetzter Richtung laufen, in einen Krümmling, einen gehöhlten Pfosten, der sich in den Podestbalken zapft, Abb. 31. Soll ein (quadratisches) Podest zwischen zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Treppenarmen als „schwebende Ecke“ hergestellt werden, so geschieht es wie in Abb. 32, oder das Podest zapft sich wie eine Stufe einerseits in einen Pfosten, besser in einen viertelkreisförmigen Krümmling, sodafs eine freitragende Treppe entsteht, wie Abb. 6 angiebt. Der Druck der nicht an der Wand gelegenen Wange des oberen Laufs wird dann auf den Pfosten oder Krümmling und von diesem auf die untere Wange übertragen, die, wo sie aufsteht, unverschieblich sein mufs. Man kann solche Druckübertragung durch einen Krümmling auch bei Stufen statt des Podestes, also bei gewundener Treppe und dann

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

anwenden, wenn die beiden Arme entgegengesetzt sind, aber es ist nicht rathsam, noch einen dritten Arm in gleicher Weise anzuschliefsen, weil die mehrmalige Druckübertragung nicht mehr Sicherheit genug bietet. Dafs die gewundene Treppe eine genaue Austragung des Krümmlings erfordert und dafs die Stufen zum bequemen Begehen bereits sich wendeln müssen, ehe der Krümmling beginnt, was wiederum ein genaues Auftragen der Wangen nöthig macht, ist selbstverständlich, Abb. 33 a b c. Nur darf, wenn die Wandwangen eckig zusammen gezinkt werden, kein Stofsbrett gerade in die Ecke fallen. Der Wangenstofs darf nur auf die Mitte einer Trittstufe fallen. Die Verbindung der

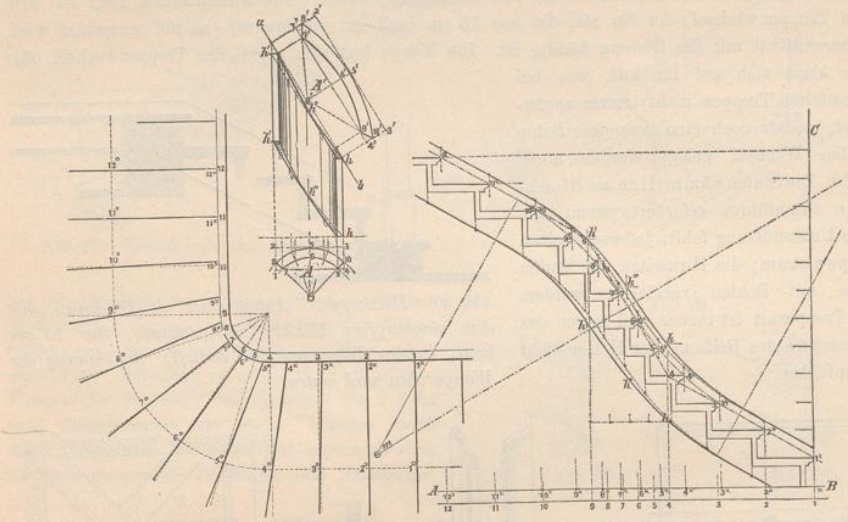


Abb. 33a.

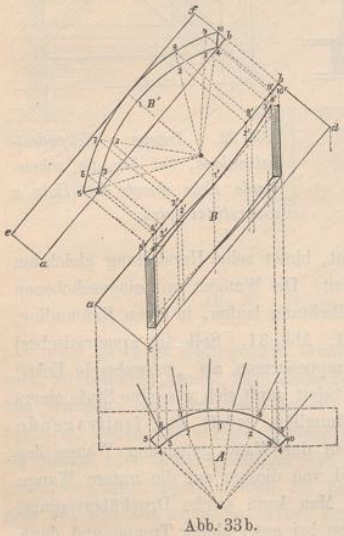


Abb. 33b.

Abb. 33. *Freitragende Holztreppe mit Wendelstufen und Krümmling, 33a Stufenbestimmung in der Weise der Abb. 8. 33b Austragen des Krümmlings. 33c Austragung der Stufen und Verminderung zu schnellen Ansteigens des Krümmlings nach einer anderen Weise, als in Abb. 8 angegeben, darin bestehend, dafs die beliebig lange wagerechte Linie A in die Anzahl gleicher Theile getheilt wird, die zwischen der breitesten und schmalsten Stufe als Auftritte vorhanden ist. Dabei ist natürlich nur nöthig, die Hälfte der von der Mitte aus nach oben und unten gleichmäfsig sich verbreiternden Stufen zu nehmen. Man errichtet einerseits x als gröfste, y als kleinste Stufenbreite und verbindet die Endpunkte dieser Linien; die Verbindungslinie schneidet alsdann die Stufenbreiten an dem Krümmlinge auf den zu x und y durch die Stufentheilpunkte gezogenen Parallelen a a' a'' usw. in gleichmäfsiger Abnahme ab. Diese Stufenbreiten x a a' a'' usw. sind auf einer Geraden A' aufzutragen und unter beliebigem Winkel ist in u eine Gerade u v von der Wangenlänge einschliefslich des Krümmlings anzulegen; dann erhält man, wenn man v mit y verbindet und dazu Parallele durch die Theilpunkte auf A' zieht, die Stufentheilung am Krümmlinge in b b' b'' usw. für den Grundrifs. Die Wangenbreite ist zwar nach Stichmaafs zu bestimmen, dann aber entsprechend zu verbessern.*

Wangen- und Krümmlingsstücke unter einander geschieht nach Abb. 34 a bis e; auch Schwalbenschwänze verwendet man; am Sichersten aber geht man, wenn man noch versenkte Eisenschienen oben und unten über die Verbindungsstelle weg legt und mit Holzschrauben befestigt. Man kann in dieser Weise durch Krümmlinge Wendeltreppen bauen, deren beide Wangen freitragend

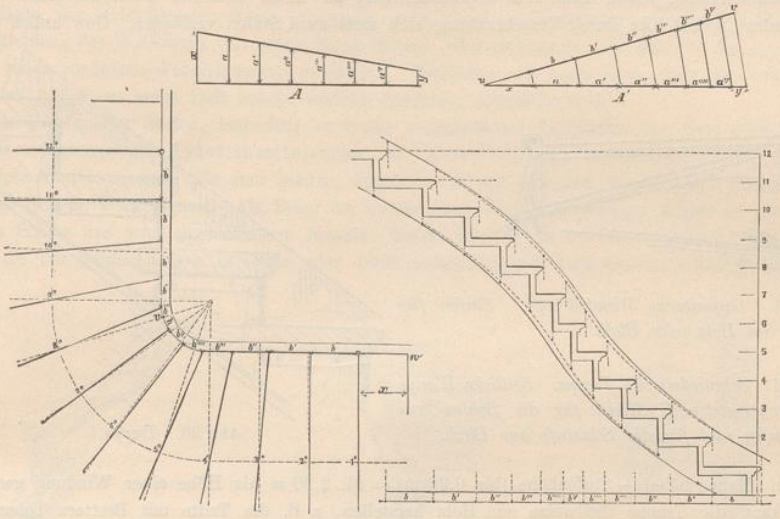


Abb. 33c.

sind, jedoch nur bis zu zweimaliger Windung. Alsdann leimt man wohl die Wangen, genau der beabsichtigten Steigung und Biegung entsprechend, über einen Cylinder als Lehre aus dünnen Brettern zusammen. Kann man für die innere Wange eine Spindel, also einen vollen, feststehenden Pfosten nehmen, so hat man die Stufen nur in diesen zu lochen, dessen Stärke sich nach der

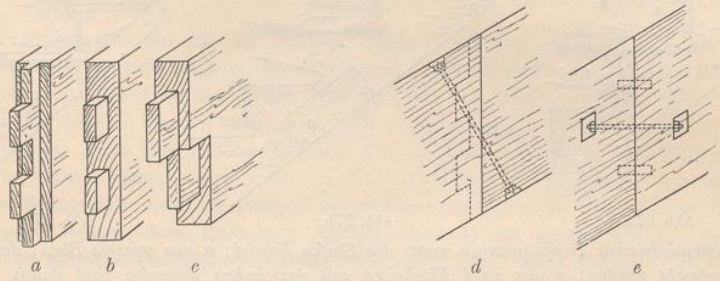


Abb. 34. *Holztreppe. Verbindung zwischen den Wangen- und Krümmlingsstücken nach a b c; Sicherung noch mittels durchgebohrter Bolzen nach d oder versteckter Bolzen nach e, wobei Dübel angewandt sind und die Löcher der versenkten Bolzen ausgespundet werden.*

Zahl der Stufen für eine Windung bestimmen läfst, indem jede Stufe mindestens 5 cm Umfangslänge benöthigt.

Gufseiserne Treppen werden fast nur zu untergeordneten Zwecken, besonders als kleine Wendeltreppen und zwar im Inneren hergestellt, da im Freien das Gufseisen bei Temperaturwechsel

und Stofs zu leicht springt. Meist wird die Spindel durch an die Stufen angegossene cylindrische Theile, die sich durch Muffen verbinden, gebildet und durch eine Ankerstange inmitten der Spindel auf die Treppenhöhe vereinigt. Füllung des Spindelhohlraums zweckmäfsig durch Beton. Senkrechte hohle Cylinder, aufsen angegossen an die Setzstufe, dienen zur Aufnahme und Befestigung der Geländerstäbe, sowie zum Halt consolenartiger, an ihnen sitzender Dreiecksstützen für die Trittstufen, sodafs hier durch Verschraubung sich stets zwei Stufen verbinden. Gewöhnlich werden

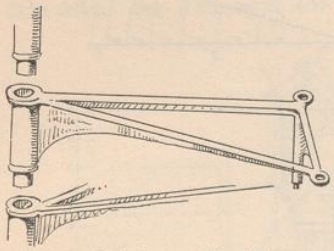


Abb. 35. *Gufseiserne Wendeltreppe. Stufen für Belag von Holz oder Blech.*

Abb. 36. *Schmiedeiserne Treppe. Seitliche Wange mit angenieteten ⌐-Eisen für die Bohlen aus Trittstufen und für die Setzstufe aus Blech.*

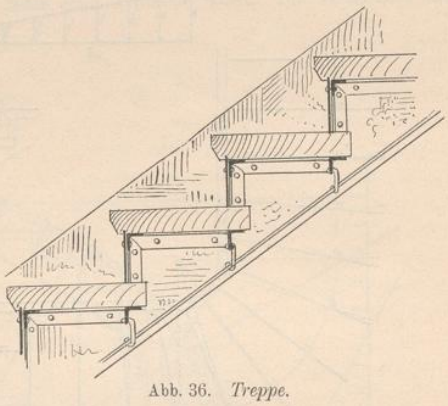


Abb. 36. *Treppe.*

1,90 m (Manneshöhe) + Stufenhöhe (bis 0,28 m) = rd. 2,20 m als Höhe einer Windung gerechnet. Man kann die Treppe theilweise aus Holz herstellen, z. B. die Tritte mit Brettern belegen, da sich diese besser als Eisen begehen, oder die Trittstufen überhaupt aus Bohlen bestehen lassen. Nimmt man noch Schmiedeisen hinzu, so lassen sich nach den Systemen von Joly, Puls u. a. Wangen bilden, die nicht nur ein gefälliges Aussehen haben, sondern auch so starke Gitterträger abgeben, dafs mit ihnen jede Treppenart ausführbar ist, s. Gitter Abb. 10 bis 12.

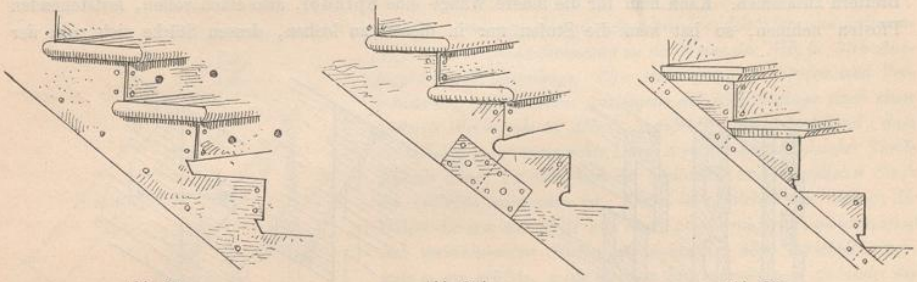


Abb. 37a. Abb. 37b. Abb. 37c.

Abb. 37. *Schmiedeiserne Treppenwangen unter den Stufen liegend; a aus ganzem Blech, dessen Stöfse nach b verlascht werden, c aus zwei Flacheisen mit dazwischen liegenden und damit vernieteten Stufendreiecken aus Blech.*

Schmiedeiserne Treppen finden ihrer Tragfähigkeit, Anpafsbarkeit und Billigkeit wegen jetzt viel Verwendung. An sich sind sie zwar nicht feuersicher, lassen sich aber durch Verputz leicht dazu machen. Die Ausführung, so mannigfach sie sein kann, kommt darauf hinaus, dafs man Wangen bildet, entweder seitliche aus vollem Blech, an welches innenseits ⌞-Eisen genietet werden eines Theils zum Auflager für die Blechstofsstufen, anderen Theils für die hölzernen Bohlentrittstufen, Abb. 36, die aber auch aufgesattelt werden können, Abb. 37, oder dafs man die Wangen

als Gitterträger herstellt, denen die Stufenstützen angenietet sind. Oft genügt schon ein Flacheisen mit angenieteten Blechen zur Stütze der hölzernen Trittstufen, s. Abb. 37b, oder ein ⌊-Eisen mit aufgenieteten Stabeisen für die Stufen, Abb. 38. Es mufs für jeden Einzelfall die günstigste Ausführung ermittelt werden. Ebenso läfst sich keine für alle Fälle genügende Ausführung angeben, durch die eine eiserne Treppe feuersicher wird. Die Umhüllung der Wangen mit Putz, die Unterbettung der Holztrittstufen durch Steinstoffe, aufgelagert auf Wellblech zwischen den Wangen, die Verkleidung des Wellblechs von unten durch Monier- oder Rabitzputz und ähnliche Anordnungen werden nicht genügende Feuersicherheit gewähren. Wesentlich ist auch dazu, dafs die hölzernen Trittstufen von unten keine Luft haben, sondern durchweg unterfüllt sind.

Als Belag aller Stufen, besonders auch der ausgelaufenen Trittstufen von Holz oder Stein, kommen neuerdings viel Xylolithtrittstufen zur Verwendung, die bohlenartige Platten bilden und aufgeschraubt werden. Sie sind haltbar, begehen sich gut und sind feuersicher. Ebenso soll sich dazu Scheja, s. d., eignen. Als Belag der Stufen, um die Tritte weniger hörbar zu machen, auch als Schutz und zum angenehmeren Begehen dienen Läufer, s. d., aus Teppichen, Linoleum u. dgl., die mit Messingstangen in Oesen oder durch Aufklebung und Aufschrauben befestigt werden.

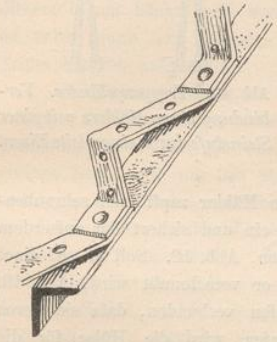


Abb. 38. *Schmiedeiserne Treppenwange aus ⌊-Eisen mit aufgenieteten Flacheisen für die Stufendreiecke.*

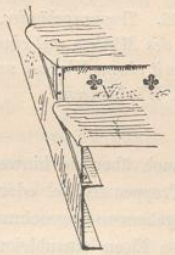


Abb. 39. *Schmiedeiserne Treppenwange aus ⊏-Eisen mit aufgenieteten dreieckigen Blechen für hölzerne Trittstufen.*

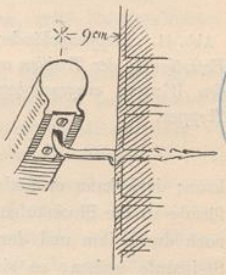


Abb. 40. *Treppe. Handläufer an der Wand, durch eingegipste Stützhaken gehalten und mit diesen verschraubt.*

KÖNIGLICH PREUSSISCHE BAUGEWERKSCHULE HÖXTER

Das Treppengeländer, das nur bei nicht hohen Freitreppen oder beiderseits von Mauern eingeschlossenen Treppen entbehrlich ist, kann als Brüstung undurchbrochen sein, aus durchbrochenen Platten bestehen, als Balustrade aus Docken oder als Gitter aus Metall, besonders Eisen gemacht sein, wenn es für steinerne Treppen bestimmt ist. Für hölzerne Treppen kommen zwar auch eiserne Gitter in Betracht, meist aber hölzerne Geländer aus ausgesägten Brettern, aus Balustern und Traillen. Für eiserne Treppen kann wohl nur Eisen zum Geländer in Betracht kommen. Bei monumentalen Steintreppen steht das Geländer in der Regel auf den Stufen bezw. auf den Wangen; nur freitragenden Treppen, deren Stufenlänge man thunlichst für das Begehen ausnutzt, giebt man ein meist nicht schweres Eisengeländer, dessen Stäbe nach Abb. 7 unter Geländer vor Kopf der Stufen befestigt werden. Je ein Pfosten am Anfange und Ende des Geländers ist für alle Treppen gebräuchlich, doch kann in mannigfachen Bildungen davon abgewichen werden. Der Anfangspfosten setzt sich auf die unterste Stufe oder auf eine der untersten Stufen, sodafs sich alsdann die noch darunter gelegenen in Spiralform um ihn winden können. Ein Podestpfosten kann oft zum Krümmlinge dienen, wie Abb. 31 zeigt. Der Handläufer, s. d., wird bei Steingeländern nicht selten als Holz- oder Messingstange, sogar als starkes Seil durch eingegipste Eisen besonders angebracht, ebenso an den Treppenwänden, Abb. 40, wenn er nicht, wie es ältere Bauwerke oft zeigen, aus dem Steine selber ausgearbeitet ist, s. Abb. 24. Hölzerne Geländer tragen fast ausnahmslos einen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Handläufer als oberen Abschluſs, während sie sich unten bei eingeschobenen Treppen auf die Wangen, Abb. 41, s. auch Abb. 28, bei aufgesattelten auf die Trittstufen setzen und damit verzapft und verleimt sind, bei letzteren aber wohl auch an der äuſseren Wangenseite in eingeschraubten Hülsen, Krücken (ähnlich denen der freitragenden Steintreppen), angebracht werden. Den Handläufer in den Mäkler stoſsen zu lassen, also den Mäkler in die Linien des Handläufers zu stellen, ist nicht zu empfehlen, weil die Hand, wenn sie auf dem Läufer hingleitet, hier anstöſst. Der Mäkler und jeder andere Geländerpfosten müssen daher so stehen, daſs der Handläufer mit dem für die Hand nöthigen Zwischenraume, 5 cm, an ihnen her, bezw. um sie herumgeführt werden

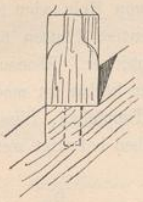


Abb. 41. *Treppengeländer. Befestigung der Traillen auf den Wangen eingeschobener Treppen.*

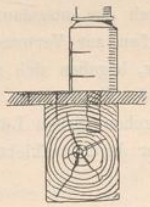


Abb. 42. *Treppengeländer. Verschraubung des Mäklers mit einer Blockstufe oder mit einem Wechsel und Sicherung durch Winkeleisen.*

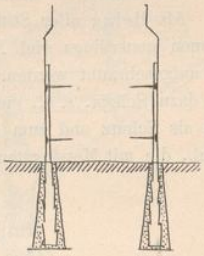


Abb. 43. *Treppengeländer. Verbindung eines Mäklers mit einer Steinstufe durch eingebleite Eisen.*

kann; doch kann er nöthigenfalls auch über sie hinweg gehen. Den Mäkler zapft man schraubenförmig in die Blockstufen, in den Treppenwechsel oder einen Balken ein und sichert ihn aufserdem noch durch ihm und der Stufe eingelassene angeschraubte Winkeleisen, Abb. 42. Soll er auf einer Steinstufe stehen, so sind in diese Eisen einzubleien, mit denen er verschraubt wird, Abb. 43. Die Geländer der eisernen Stufen sind vielfach so mit den Stufen verbunden, daſs sie deren Tragfähigkeit gitterträgerartig verstärken. Gufseisernen Treppenstufen wird die Hülse für die Geländerstäbe gewöhnlich als Theil der Wange bezw. Setzstufe angegossen; schmiedeiserne Treppen haben die Geländer in der Regel aufsen ähnlich denen an freitragenden Stein- bezw. aufgesattelten Holztreppen. Dem hölzernen Handläufer ist ein die Geländerstäbe oben verbindendes Flacheisen von unten eingelassen, welches dann mit ihm verschraubt ist.

Die **Triangulatur** s. Quadratur.

Das **Triforium** bedeutet eigentlich nur eine Gruppe von drei Bogen. Im Besonderen heiſst so die Belebung der Wand zwischen den Arkadenbogen und dem Lichtgaden mittelalterlicher Basiliken durch Bogen, ohne Rücksicht auf deren Gruppenzahl. Wo das Nebenschiffdach dahinter liegt, bilden sie Blenden oder öffnen sich nur gegen das Mittelschiff, indem zwischen ihnen und der Abschlußmauer gegen das Nebenschiffdach ein Laufgang liegt. Stört das Dach nicht, so können sie sich auch nach außen öffnen.

Der **Triebstangenverschluſs** s. Beschlag Abb. 15 bis 18.

Der **Triglyph**, auch die Triglyphe, Dreischlitz, ist der die Metopen, s. d., trennende Theil des dorischen Gebälkes, s. d. mit Abb. Er versinnbildlicht die Balkenköpfe einer Holzconstruction, wie sie der steinernen zeitlich voraufgegangen und für diese formgebend gewesen sein dürfte. Er führt seinen Namen von den beiden ganzen und zwei halben, die Ecken verbrechenden Schlitzen, die ihm senkrecht zur Belebung eingehauen sind.

Der **Tripel** (Polirschiefer) ist ein hauptsächlich aus Kieselerde bestehendes Mineral, das zum Poliren von Metall und zum Schleifen, Tripeln, von harten Steinen benutzt wird.

Der **Tripolith** heiſst ein von B. v. Schenk in Heidelberg erzeugter Ersatzstoff für Gips. Er ist gemischt aus Gips, Kalk, Magnesiumcarbonat und Sand, und mit $^1/_{10}$ Gewichtstheilen Kohle

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

oder Koks gebrannt. Er wird zu einem grauen, wie Gips abbindenden Pulver gemahlen, das weicher, feiner, weniger wasseraufnehmend und nach Erhärtung leichter als Gips ist. Er ist sehr fest auch gegen Frost und Hitze, mit Lauge und Seife abwaschbar und nur wenig treibend. Er dient zu Stuck und Putz (1 Gruben- oder 2 Flufssand zu 1 Tripolith).

Der **Tritt** so viel wie Trittstufe s. Treppe.

Der **Triumphbogen** bedeutet ein monumentales thorartiges Bauwerk, dem Besieger eines Volks zu Ehren errichtet, damit er nach der Heimkehr durch dasselbe als Triumphator seinen feierlichen Einzug halte. In Rom sind die schönsten Triumphbogen erhalten, reich geschmückt mit Reliefs und Statuen auf die Thaten des Triumphators bezüglich. Diese Bogen trugen oft eine Bronzegruppe, die ein Gespann vor einem die Siegesgöttin tragenden Wagen darstellte. Derartige Triumphthore sind bis in die Jetztzeit zu ähnlichen Zwecken errichtet; namentlich aber stellt man sie zu vorübergehendem Schmucke bei Festlichkeiten in mannigfacher Form aus Holz, Leinwand, Zweigen, Festons, Guirlanden usw. noch täglich her.

In den Kirchen ist so genannt der Bogen zwischen Schiff und Chor, weil auf der von ihm getragenen Wand gegen die Gemeinde zu der triumphirende Christus gemalt zu sein pflegte. Von diesem Bogen hängt wohl auch an Ketten ein grofser Crucifixus, das Triumphkreuz, herab oder ist nebst Maria und Johannes auf dem in die Bogenpfeiler eingreifenden, reich durchgebildeten Triumphbalken aufgestellt.

Die **Triumphsäule** ist lediglich ein Denkmal zu Ehren der Thaten eines römischen Machthabers. Dafs man keine andere als die Säulenform dazu nahm, zeugt nicht eben von besonderer Erfindung, denn hier hat eine einzelne Säule in grofsen Abmessungen eine verhältnifsmäfsig zu geringe Last, z. B. nur das Standbild des Geehrten, zu tragen. Es handelte sich aber auch wohl mehr um die Fläche, welche der Säulenschaft zur Anbringung von Flachbildern darbot, die sich auf die zu verewigenden Thaten beziehen und die daher einem Bande gleich sich um ihn hinziehen. In Rom sind zwei erhalten. Der Gedanke hat noch im Mittelalter Anklang gefunden, wie die Bronzesäule zeigt, die der h. Bernward in Hildesheim hat giefsen lassen und die daselbst am Dome steht. Aus der Gothik ist kein Beispiel bekannt, doch hat man seit der Renaissance wieder ausgiebigen Gebrauch davon gemacht, wie fast alle grofsen Städte bezeugen.

Die **Trockenfäule** s. Hausschwamm.

Die **Trommel** bedeutet ein cylindrisches Stück. Hauptsächlich spricht man von Säulentrommeln als den einzelnen thunlichst ohne Sichtbarkeit der Fugen zusammengefügten Theilen des Säulenschaftes.

Die **Trompe** ist eine Wölbung in Kegelform, gewöhnlich um eine Ueberführung aus dem Viereck in das Achteck zu ermöglichen, oder auch ein kugel- bezw. cylinderförmiges Stück, um ein Achteck in das Viereck zu überführen. Indessen können auch andere Vielecke durch Trompen verändert werden; dabei ist nicht nöthig, dafs die Vieleckseiten gerade sind; s. a. Pendentif unter wölben.

Der **Tropfen** ist ein cylindrischer oder konischer Körper unter einer Platte, wie er unter den Hängeplatten der dorischen Hauptsimse oder auch an einer Platte unter den Triglyphen sich in Gruppen als Zierath findet.

Die **Trophäe**, das Tropäon, ist ein Schmuck in Form eines Siegeszeichens, bestehend aus Waffen und kriegerischen Emblemen, die eine Gruppe bilden. Die Römer dürften für diese namentlich in der Barockzeit beliebte Ausschmückung, sei es als Relief also vor einem Hintergrunde, sei es als Bekrönung von Postamenten usw., die Muster gegeben haben. Die Art hat sich dann auf die Embleme für Kunst, Wissenschaft, Gewerbe usw. übertragen und hat besonders auch zu festlichen Decorationen Verwendung gefunden.

Der **Trumeau** ist ein namentlich von den Decorateuren und Möbeltischlern viel gebrauchtes Wort, das eigentlich den Fensterpfeiler bedeutet, jedoch für den an diesem Pfeiler gern angebrachten Spiegel, den Pfeilerspiegel, gebraucht wird.

Der **Trumm** oder Trumpf s. Balken Abb. 2.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Trummbalken,** Wechselbalken, s. Balken Abb. 2.

Das **Trummholz** ist ein Sattelholz, s. d.

Der **Trumpf** s. Balken Abb. 2.

Die **Tudorblume** oder das Tudorblatt ist in der englischen Gothik etwa das, woraus bei uns der Rautenzweig oder Rautenkranz besteht, also ein meist dreitheiliges Blatt, das mit Knospen abwechselnd zu einer Reihe an einandergefügt wird.

Der **Tudorstil** bezeichnet eine besondere Art der englischen Spätgothik, in der der Tudorbogen, die Tudorblume usw. herrschend waren.

Der **Tuff,** Tuffstein, Duckstein, ist ein loser, großporiger und daher sehr leichter Stein, der sich durch vulkanische Asche mit Schlammgemenge bei vulkanischen Ausbrüchen gebildet hat. Es kommen vor Kalktuffe (Travertin), Basalt- oder Trapptuffe, Mergeltuffe, Bimssteintuffe (Trafs), Felsittuff, Trachyttuff, Leucittuff, Posilipptuff (bei Neapel), Bröckeltuff oder Puzzolanerde, Peperino oder Pfefferstein u. a. Schöne Farbe, Leichtigkeit, Wetterbeständigkeit, geringe Empfänglichkeit für Moosbildungen machen den Tuff zu Bausteinen geeignet. Er dient auch zu hydraulischem Mörtel als Zuschlag in verschiedenen Sorten.



Tuffstein aus dem Brohlthale.

tünchen ist das Anstreichen einer Fläche mit Tünche, die aus Kalk und Wasser besteht, sowie gefärbt sein kann. Jedoch auch das Glätten des Putzes durch eine anstrichartig dünne Schicht von Putzmörtel, oft mit Gipszusatz, heifst so. Daher in manchen Gegenden der Weifsbinder oder Tüncher nicht nur den Anstrich, sondern auch den Putz mit herzustellen hat.

türkisch ist die mohammedanische Bauweise, welche nach der Eroberung Constantinopels 1453 aufkam und sich zunächst eng an die zur Moschee umgewandelte Sophienkirche anschlofs. Das gilt nicht nur von der Gesammtanlage, wie die eine Copie der Sophienkirche darstellende Moschee Solimans des Prächtigen, 1550 bis 1555 errichtet, zeigt, sondern auch von vielen Einzelformen. Die Zufügung von Minarets giebt dem Ganzen das eigenthümliche Gepräge. Im Laufe der Jahrhunderte hat die türkische Baukunst ein Gemisch von mohammedanischen, byzantinischen und allen Formen des Abendlandes gezeitigt.

Die **Tusche** ist im Allgemeinen jede Wasserfarbe, im Besonderen aber die zu Bauzeichnungen meist verwendete schwarze, deren beste Sorte die chinesische ist. Rufs aus Fichtenholz, Reisstroh, oder feine Kohle von Sepia, Kork mit Zusatz von Oel, Moschus, Kampher, Leim usw. bilden sie. Sie soll braunschwarzen Glanz zeigen und wohlriechend sein, wenn man sie anhaucht und mit Wolle reibt.

tuschen s. zeichnen.

Das **Tympanon** nennt man ein Giebelfeld, wie es die Giebelseiten der antiken Tempel gewöhnlich in Dreiecksform über dem Gebälke zur Aufnahme von Reliefdarstellungen haben, s. Giebel Abb. 1. Im Byzantinischen haben solche Felder an den Kirchen halbrunde Form. In der mittelalterlichen Kunst ist es das mannigfach gestaltete Thürbogenfeld, das man als Tympanon bezeichnet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Es hat wohl in allen Fällen den gleichen Zweck; wie das Titelblatt eines Buches auf dessen Inhalt hinweist, so will seine Verzierung den Zweck, den geistigen Inhalt des Gebäudes oder Gebäudetheils angeben, wenngleich uns dieser an den mittelalterlichen Stücken nicht immer verständlich ist, Abb.



Abb. 1. *Romanisches Tympanon an der Kirchenruine zu Krosigk bei Halle a. S.; die Darstellung ist vielleicht auf die Dreieinigkeit zu deuten.*



Abb. 3. *Romanisches Tympanon an der Kirche zu Neutz bei Halle a. S.; die Fische lassen sich aus der Bibel verschieden deuten.*



Abb. 2. *Romanisches Tympanon an der Kirche in Sylbitz bei Halle a. S.; die Darstellung scheint die Fabel vom Fuchse und Storche zum Gegenstande zu haben. Der Tympanonstein ruht auf Consolen.*

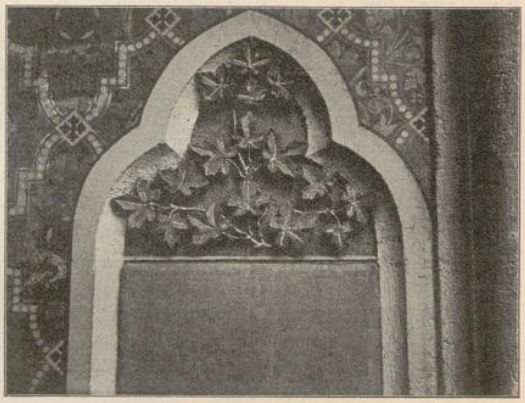


Abb. 5. *Gothisches Tympanon aus Arnstadt i. Th., einfach, nur mit Weinlaub gefüllt.*



Abb. 4. *Romanisches Tympanon in einen Sturz nur kleeblattbogenförmig vertieft, die von oben herab segnend sich öffnende Gotteshand. Kirche in Neuendorf bei Halle a. S.*

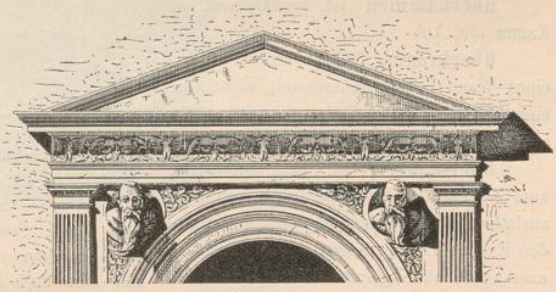


Abb. 6. *Tympanon der Hochrenaissance über einer Hausthüreinfassung auf der Brüderstrafse in Halle a. S.*

U.

Der **Ueberbau** ist jeder zum Schutze einer gewissen Fläche über dieser aufgeführte Bau, z. B. ein Schutzdach über einer Vorfahrt. Auch jede Auskragung ohne den Zweck des Schutzes, z. B. über die Fluchtlinie hinaus, bildet einen Ueberbau.

Die **Ueberblattung** s. Blatt mit Abb.

übereck stellen heifst zu einer gegebenen oder angenommenen Richtung ein Rechteck, z. B. die Flachseite eines Backsteins, den Schnitt eines Balkens usw., so stellen, dafs keine Kante sondern die Diagonale senkrecht zu dieser Richtung steht.

überfalzen ist die Verbindung von Hölzern durch in einander greifende Falze.

Der **Uebergangsstil** kann zwar jeder Stil genannt werden, dessen Formen sowohl noch von einer alten vergehenden als auch schon von einer neuen aufkommenden Kunst Merkmale haben, ohne im Ganzen der einen oder der anderen Kunst zuzugehören; allein man nennt so im Besonderen den Stil, der sich zwischen den romanischen und gothischen einschiebt und etwa in die Zeit der Hohenstaufen von 1200 bis 1225 fällt. Er ist eigentlich noch romanisch; die Gewölbe über rechteckigem statt über quadratischem Grundrisse verlangen aber schon den Spitzbogen, der sich als ein Hauptkennzeichen formaler Art nun auch neben dem Rundbogen oder in Verbindung mit ihm überall, z. B. besonders an Portalen und Bogenfriesen, zeigt und der anfangs oft kaum merklich von dem Rundbogen abweicht. Das Schmuckwerk jeder Art ist reicher und üppiger, das Blattwerk mehr entfaltet und freier, die Pfeiler gliedern sich reicher, die Säulen aller Art werden schlanker und haben wie die Rundstäbe der Bogen vielfach Bunde. Die Grate der Gewölbe sind als rundstabförmige Rippen vortretend, und für die Fenster sucht man nach neuen Formen, indem man sie als langgezogene Vielpässe, mit vielpafsartigem Sturze oder in ähnlichen Formen ausführt. Die Lisenen treten stärker vor, sodafs sie fast strebepfeilerförmig sind, die Apsiden sind aufsen vieleckig und innen rund oder umgekehrt innen vielseitig und aufsen rund; kurz ein Suchen nach neuen Formen wird überall bemerkbar, aber zur Erkenntnifs des gothischen Bildungsgrundsatzes ist man noch nicht durchgedrungen. Das ist das Wesen des Uebergangsstils, zu dem die meisten spätromanischen Bauwerke kennzeichnende Stücke in ihren später vollendeten Theilen zeigen. S. auch wölben.

überhöhen sagt man in Bezug auf einen über das eigentliche Maafs höher geführten Bautheil, z. B. stellt die um 30 cm höher als das Dach geführte Brandmauer eine überhöhte Mauer dar. Ein überhöhter Bogen ist ein gestelzter, d. h. ein sich auf Kämpfer aufsetzender, die tiefer als die Bogenanfänge liegen.

überjährig ist das über die gewöhnliche Zeit des Wachsthums hinaus noch gewachsene und deshalb nicht gute Holz.

überkämmen ist verkämmen, s. Kamm mit Abb.

überkragen heifst das Vortreten eines Wand- oder Mauertheils, nicht das eines Simses, eines Kragsteins usw., die auskragen.

übermauern ist das Aufmauern zum Zwecke der Belastung, z. B. von weit ausladenden Simssteinen an deren aufliegenden Enden; Träger, Bogen usw. übermauert man auch, ohne gerade diesen Zweck zu verfolgen, sondern nur um das Mauerwerk höher zu führen.



Ueberschieben. Zwei Hölzer sind überschoben bezw. durch Ueberschieben verbunden, wenn sie jederseits durch Spund und Nuth in einander greifen, aber ohne dafs ihre Flächen bündig liegen, s. auch Thür.

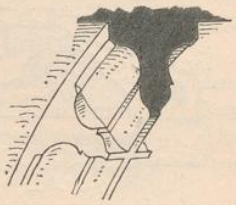


Abb. 1.
Ueberschneidung eines Gewölberippenprofils in der alten Schule zu Stadthagen.

überschieben ist eine Verbindung ähnlich dem Einschieben, s. d. und Abb. Ueberschobene Kehlleisten finden sich oft an Thürflügeln, Täfelungen usw., die in Rahm und Füllungen gearbeitet sind.

Der **Ueberschlag** s. Kostenüberschlag.

Die **Ueberschneidung** ist die Kreuzung zweier (Sims-)Glieder, die sich nicht auf Gehrung zusammenschneiden, sondern durchdringen, wie es in der späten Gothik oft unbegründet vorkommt und beliebt ist, Abb. 1 und 2.

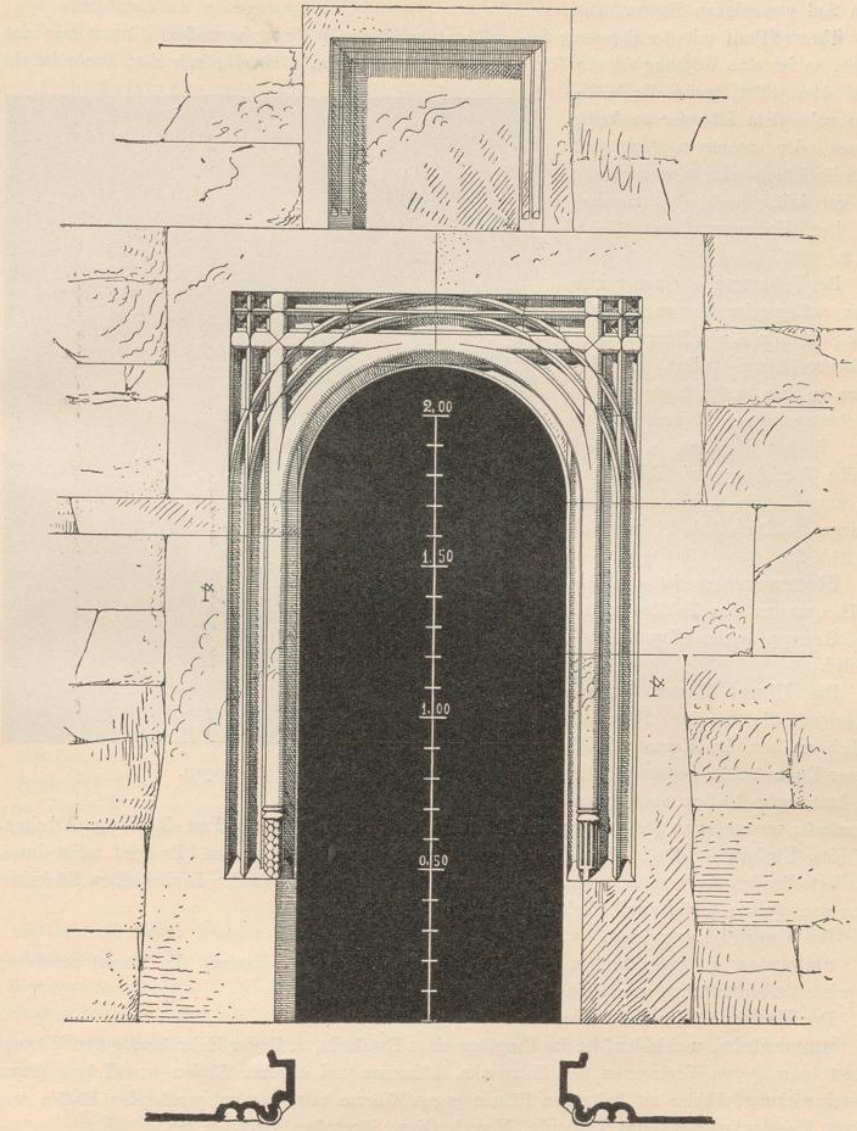


Abb. 2. *Ueberschneidung des Profils in den Bogenzwickeln der Thür an der Westseite der alten Schule in Stadthagen.*

übersetzen wird gesagt, wenn man einen Mauertheil über einen anderen vortreten läfst. Doch versteht man unter einem übersetzten Gebäude ein solches, das über dem Erdgeschosse noch ein Geschofs oder mehrere hat.

überspänig heifst eine Holzbearbeitung schräg gegen die Jahresringe. Bretter aus windschiefem oder gedrehtem Holze sind auch überspänig.

überständig sind die aufsen noch gesund aussehenden, innen aber durch zu spätes Fällen schon faul gewordenen Baumstämme.

überwölben mit der Betonung des „wölben" heifst eine Wölbung herstellen. Betont man das „über", so ist eine Wölbung überwölbt, die überhalbkreisförmig, z. B. elliptisch, ist; ferner ist ein Bogen überwölbt, wenn die Wölbsteine nahe dem Kämpfer zu keilig gehauen oder zusammengefügt sind, sodafs die Schlufssteine zu wenig keilig oder gar keilig nach oben zu sind.

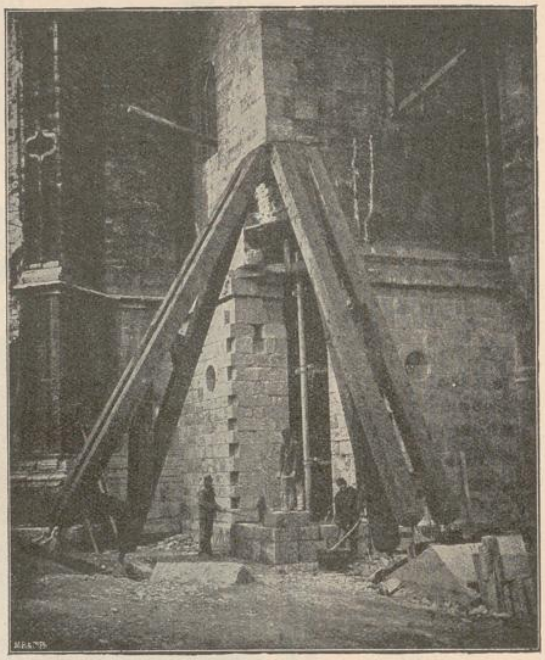


Abb. 1. *Unterfangen.*

Der **Ueberwurf** s. Schlofs Abb. 2.

Der **Ueberzug** ist ein an seinen Enden aufliegender oder an verschiedenen Stellen, z. B. von Hängewerken, gehaltener (Längs-)Balken, der über andere an ihm aufgehängte und so von ihm gehaltene Balken hinweggeht. Er hat demnach gewöhnlich dieselbe Verrichtung wie der Unterzug, nur dafs die Balken auf diesen aufliegen, s. Dach Abb. 21 und Balken Abb. 23.

überzwerchen ist das Abhobeln quer zu den Holzfasern mit dem Schropp- oder Zwerchhobel, s. Hobel.

Die **Ulme**, Rüster, ist ein feinporiges, dichtfaseriges Holz von gelblich weifser, im Kerne röthlich brauner Farbe, schön gemasert, zähe und hart, sehr haltbar auch gegen Wurmfrafs; verwendet zu Stellmacher- und Tischlerarbeiten, zum Parkett und zu eingelegten Arbeiten.

Der **Umbau** ist die bauliche Veränderung eines bestehenden Gebäudes. Er wird meist durch veränderte Bedürfnisse veranlafst und ist dadurch, dafs auf die bestehenden Baulichkeiten Rücksicht genommen werden mufs, gewöhnlich mit Schwierigkeiten verknüpft.

Das **Umblei** s. verglasen.

umkanten ist jedes Drehen eines Körpers um eine seiner Kanten. Es kommt besonders bei prismatischen Stücken wie Stein- oder Holzbalken vor.

Der **Umleg** ist der Hefthaken, die Hafte, der Glaser.

ummanteln, umkleiden, ist das Umgeben eines Bautheils, z. B. der Heizrohre, gegen Wärmeverlust bezw. gegen Verbrennen des Holzwerks, hölzerner und eiserner Säulen und Träger gegen Feuereinwirkung, kühler zu haltenden Räume gegen Wärme usw. mit entsprechenden Stoffen wie Asbest, Kieselguhr, essigsaure Thonerde, Mergel, Gips, Sägespäne, Asche u. dgl.

umnieten s. nieten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Umschweif** s. Schlofs.

umwerfen s. verwerfen.

Der **Unterbau** ist das in der Erde liegende Stück eines Bauwerks; auch wohl noch der Theil über der Erdgleiche bis zum Fufsboden, z. B. der Stufenbau, auf dem sich die griechischen Tempel erheben. Selbst ein Sockel und das diesem etwa eingebaute Geschofs kann noch einen Unterbau darstellen.

unterfahren s. unterfangen.

Die **Unterfahrt** ist eine überdachte Haltestelle für Wagen da, wo aus- und eingestiegen werden soll, also meistens vor der Hausthür.

unterfangen, unterfahren, ist die Erneuerung von Unterbauten oder die Herstellung solcher an vorhandenen Gebäuden. Es geschieht bei Umbauten von Gebäuden und Bautheilen und wenn

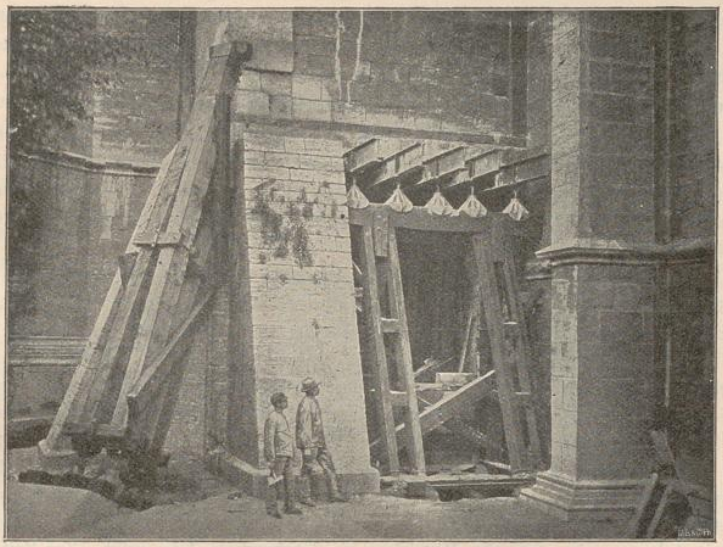


Abb. 2. *Unterfangen.*

Abb. 1 und 2. *Unterfangen. Der Südthurm der Marienkirche in Mühlhausen i. Th. wird unterfahren durch Absteifen, s. d., des Mauerwerks. Die Träger bezw. Steifen — diese mittels Kreuzschwellen auf Betonklötzen stehend — sind durch Schrauben so fest angezogen, dafs das Mauerwerk völlig auf ihnen ruht. Jeder Träger und jedes Schraubenpaar sind mit 29000 kg belastet, jede Stütze mit 36250 kg. Die Schrauben hatten bei 1,3 cm Ganghöhe einen äufseren Durchmesser von 9,8 cm, im Kerne einen solchen von 7 cm.*

ein Gebäude tiefer als ein vorhandenes angelegt werden soll, weil die vorhandenen Fundamente nicht genügen. Es ist mit gröfster Sorgfalt so vorzunehmen, dafs immer nur ein kleines Stück Mauerwerk, gewöhnlich nicht über 1 m lang, ausgebrochen und erneuert wird, ehe man ein ebenso grofses daneben anfängt. Abb. 1 und 2 zeigen eine besonders schwierige Unterfahrung.

unterfüttern wird gesagt von hohl liegenden Dielen, Platten usw., wenn sie durch Sand, Bretter u. dgl. ein festes Auflager erhalten.

Das **Unterglied** s. Oberglied.

Die **Unterhaltung** eines Gebäudes ist alles, was bei thunlichster Ersparung an Zeit und Kosten geschehen mufs, damit die Benutzbarkeit nicht Einbufse erleidet. Es giebt für gewisse

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Staatsbauten hierüber Ministerialerlasse, die auch sehr wohl Anhalte für andere Bauten abgeben können. Z. B. soll in den Ober- und Regierungs-Präsidial-Dienstwohnungen die Erneuerung des Anstrichs von inneren Fensterläden, inneren Thür- und Fensterflächen, Paneelen, hölzernen Verschlägen und Wandschränken, sowie das Verkitten der Scheiben innerer Fenster und innerer Thüren in Zeitabschnitten von nicht weniger als acht Jahren erfolgen; die Erneuerung der Tünche, der Färbung und der Malerei von inneren Wänden in Zeitabschnitten von nicht weniger als fünf Jahren; an Decken in Zeitabschnitten von nicht weniger als acht Jahren; die Erneuerung der Tapeten ebenfalls in Zeitabschnitten von nicht weniger als acht Jahren; die Erneuerung des Anstrichs von Fufsböden in Zwischenräumen von nicht weniger als fünf Jahren; die Erneuerung von Waschkesseln, Badewannen, Badeöfen in Zeitabschnitten von nicht weniger als funfzehn Jahren. — Es versteht sich, dafs für Miethshäuser die Fristen zu lang genommen sind und dafs sie für die Privathäuser einzelner Familien zu kurz sein können, wenn beste Ausführung und beste Stoffe angenommen sind. Das Gebäudeäufsere ist alljährlich zu prüfen und alle seine Mängel sind unverzüglich zu beseitigen, wenn auch Jahre vergehen können, wo keinerlei Aufwendungen für die Unterhaltung des Aeufseren gemacht zu werden brauchen.

unterkellern heifst einen Raum oder ein Gebäude mit einem Keller versehen.

Die **Unterlagsplatte** für I-Träger — sie läfst sich wohl auch durch einen harten Sandstein, Granitblock u. dgl. in entsprechender Stärke so wie durch einen Mauerklotz aus Klinkern in Cementmörtel ersetzen — besteht meist aus Gufseisen 20 bis 35 mm dick oder aus etwa 20 mm dickem Eisenblech. Die Gröfse ist nach der Last und der zulässigen Beanspruchung des gedrückten Baustoffs zu berechnen, s. Träger.

Der **Unternehmer,** richtiger doch weniger vorkommend Uebernehmer, ist derjenige, welcher gewerbsmäfsig eine Bauarbeit, deren mehrere oder alle für einen bedungenen Preis ausführt. Die Entwicklung des modernen Fabrikbetriebes zur Erzeugung von Stoffen und zur Vereinfachung von Arbeiten, der Hervorbringung von Maschinen ganz zu geschweigen, hat zur Folge gehabt, dafs längst nicht mehr nur gelernte Handwerker sondern Jedermann als Unternehmer auftreten kann. Und das ist noch begünstigt durch das Submissionswesen. Der Unternehmer ist heute mehr Kaufmann als Handwerksmeister bezw. Fabrikant, was der Güte der Lieferung gewifs nicht günstig ist; allein dem gegenüber stehen zu viele Vortheile, als dafs man im Ernste einer zünftlerischen Gesetzgebung das Wort reden könnte. Uebrigens erlebt die Gegenwart so schnell und massenweise Neuerungen auf allen technischen Gebieten, dafs auch das Unternehmerwesen keinen Augenblick in einer Gestalt beharrt, wie etwa das Mittelalter sie Jahrhunderte lang zeigt. Zur Zeit tritt der Unternehmer auf als Generalunternehmer, wenn er alle Arbeiten zu einem Baue zu machen gedenkt, giebt dann aber die nicht in sein eigentliches Fach schlagenden, z. B. wenn er Maurer ist, die Tischler-, Schlosser-, Glaser-, Anstreicherarbeiten usw., ab an Subunternehmer, was, da er sein Risico bezahlt haben will, für die Lieferung stets unvortheilhaft ist, s. Entreprise.

unterschneiden heifst ein Glied von unten höhlen, was gewöhnlich geschieht, damit das Wasser an ihm abtropft. Die Hängeplatte aller Hauptsimse, die Wassernasen usw. zeigen eine mehr oder minder grofse und verschiedenartige Unterschneidung.

unterwaschen, unterspülen, sagt man, wenn ein Grundbau des ihn umgebenden Erdreichs entblöfst wird, wie es leicht bei plötzlicher Durchnässung des Bodens, z. B. durch das Wasser eines Abfallrohrs, eines geplatzten Wasserleitungsrohrs u. dgl. möglich ist.

unterwölben ist das Stützen einer Wand oder eines anderen tragenden Bautheils durch eine Wölbung.

unterziehen sagt man, wenn man einen Bautheil, z. B. eine Balkenlage, durch Aufführung einer Mauer, durch Einbringen eines Trägers usw. stützt oder auf's Neue stützt.

Der **Unterzug** ist gewissermaafsen dasselbe wie der Ueberzug, s. d., nur dafs dieser die (Balken-) Last unter sich hat, während jener sie von unten hält. Berechnung s. Biegung.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

V.

Die **Ventilation** s. Lüftung.

Die **Veranda** ist ein mit Laubwerk auf Holzgestell überdeckter, ein Wenig über dem Boden erhobener Gang, der vom Hause ausgeht oder am Hause liegt, einen angenehmen Aufenthalt im Sommer bietet und daher thunlichst einen schönen Ausblick in die Ferne oder auf gärtnerische Anlagen gewährt.

verankern ist das Verbinden und Halten von Bautheilen durch Anker, s. d.

veranschlagen ist das Bestimmen der Baukosten durch die Aufstellung des Kostenanschlags, s. d.

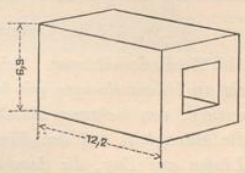
Der **Verband** im Allgemeinen ist die mechanische, auf die Dauer berechnete Vereinigung von Bautheilen und Baustofftheilen. Ueber den Verband der Steine s. mauern, über den des Mörtels s. d., über den der Bauhölzer s. abbinden und die Verbindungsarten wie Blatt, Kamm usw. mit Abb. Unter Längenverband versteht man den Zusammenhalt aller Hölzer, in Bezug auf die Länge eines Zimmerwerks z. B. bilden ihn im Dache die durchgehenden Schwellen, die von Säulen mit Kopfbändern getragenen Stuhlrähme, die Pfetten, Schwerter, Latten usw. Querverband ist im Gegensatze dazu der im Querschnitte ersichtliche Zusammenhalt, den (Zug-)Balken, Kehlbalken, Zangen usw. bilden. — Es läfst sich das Wort Verband in manchen Fällen an die Stelle von Construction setzen und deshalb z. B. statt Bauconstruction besser Bauverband sagen.

Der Weissang'sche **Verbindungskitt** (Emil Lichtenauer, Durlach-Baden) ist ein bituminöses Fabrikat zum Anstriche feuchter Wände. Die Masse wird zerkleinert und mit Leinöl vermischt kochend aufgebracht und überputzt; für frischen Cementputz ungeeignet.

verblatten und die **Verblattung** s. Blatt mit Abb.

verblenden s. Blende.

Der **Verblender** ist eine Sorte Ziegel, die mit dem Aufschwunge der Backsteinarchitektur im 19. Jahrhunderte aufgekommen ist. Die Verblender, gewöhnlich als Lochsteine von besserem Stoffe hergestellt, engobirt, auch wohl glasirt, und nur als halbe und Viertelsteine gefertigt, haben den Zweck, die eigentlichen Mauern zu bekleiden, um ihnen ein besseres Aussehen zu geben. Das Verblendmauerwerk greift also nur $^1/_2$ und $^1/_4$ Stein stark in die Mauer ein und hat einen Verband, der aus abwechselnd in $^1/_4$ und $^1/_2$ Stein starken Schichten besteht, die sich aber aufsen nur in Köpfen zeigen. Die Maafse sind gewöhnlich wie nebenstehende Abb. Demnach können die Fugen, wenn der Verband mit den übrigen Steinen gewahrt werden soll, nur eine Stärke von 8 mm erhalten. Häufig unterbleibt ein volles Verfugen; man kratzt vielmehr die Fugen bis auf 1 cm Tiefe aus, um eine schärfere Schattenwirkung zu erzielen, s. Backsteinarchitektur und Ziegel.



verbolzen heifst das Verbinden von Bautheilen durch Bolzen, s. d.

verbrechen ist das Abschrägen oder Abfasen einer Kante oder Ecke.

Der **Verbundkörper** ist ein Bautheil, der aus Eisen in Mörtelumhüllung so hergestellt ist, dafs beide Stoffe eine Vereinigung eingegangen sind, in welcher jeder nach seiner gröfseren Widerstandsfähigkeit beansprucht wird, der Mörtel auf Druck, das Eisen auf Zug. Schon die Bauweisen von Monier und Rabitz, s. d., haben gezeigt, was alles sich, auf diesem Baugedanken beruhend, an neuen Bautheilen herstellen läfst. Hauptsächlich sind es jedoch wagerechte massive Ueberdeckungen, für die zugleich mit der Druckfestigkeit des Steins und Mörtels die Zugfestigkeit des Eisens nutzbar gemacht wird, um den neueren Anforderungen an Tragfähigkeit gerecht zu werden, und es ermöglicht sich die Vereinigung dieser Eigenschaften dadurch, dafs Cement und Eisen, die beide nahezu eine gleiche Ausdehnung durch Temperaturerhöhung erhalten, dauernd unverschieblich an einander haften. Es kommt nur darauf an, jeden Stoff in entsprechender Form an die Stelle zu bringen, in der die Spannungen auftreten, denen er zu widerstehen vermag. Bei Balken oder Platten auf zwei Stützen bringt man in den auf Druck beanspruchten oberen Theil den Cement, in den Zug erleidenden unteren Theil das Eisen, dagegen läfst man bei einer über mehrere Träger fortlaufenden

Platte, die über den Trägern oben, in ihrer Mitte aber unten auf Zug beansprucht wird, die Eiseneinlage übergehen aus dem oberen Theile der Platte da, wo sie auf den Trägern liegt, in den unteren Theil da', wo ihre Mitte ist. Wie grofs der Abstand der Eiseneinlage von der Aufsenfläche zu nehmen



Abb. 1. *Verbundkörper.*

Abb. 1. *Verbundkörper als gerade Ueberdeckung einer Maueröffnung, also statt eines Bogens, ein Balken nach Eggert. Auf eine seitlich von hochkant stehenden Brettern begrenzte Schalung sind Schichten von Schwemmsteinen mit weiten Fugen gestellt. In jeder Fuge liegen Quadrateisenstäbe, die an den Enden hakenförmig und in der Länge so gebogen sind, dafs die Enden auf der Oberkante der Steine liegen, die Mitte aber bis zur Unterkante, d. h. bis auf die Schalung, durchgebogen ist, sodafs von den Eisen die Zugspannungen aufgenommen werden können. Sobald die in der Abbildung noch fehlenden Schichten, an deren Stelle man zwei Backsteine zum Halte des letzten Eisens sieht, zugefügt sind, wird das Ganze mit Cementmörtel ausgegossen, mit einer bis zur Höhe der Bordbretter reichenden Betonschicht, die dem Drucke zu widerstehen hat, übertragen und dadurch alles zu einem Körper (Balken) verbunden. Ausgeführt am Rathhausneubau in Hannover.*

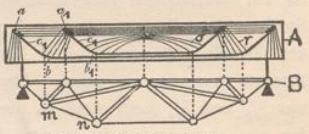


Abb. 2. *Verbundkörper.*

Abb. 2. *Verbundkörper. Schema des Eggertschen Eisenbetonbaues, der zu Ueberdeckungen wie bei Gitterträgern aufser den Auflagern weitere, von mehreren Bändern gehaltene Stützpunkte hat. A ist die Betonplatte mit den Eisenbändern a und a_1 und B das Kräfteschema, in welchem die einfachen Linien auf Zug, die doppelten auf Druck beanspruchte Stäbe sind. Die Punkte b und b_1, in Folge der eigenartigen Aufbiegungen c und c_1 entstanden, entsprechen m und n. Dabei bilden sich die Druckstäbe von selbst, indem Drucklinien in Beton etwa wie bei o und r entstehen.*

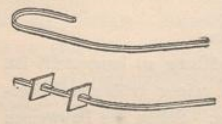


Abb. 3 u. 4. *Verbundkörper.*

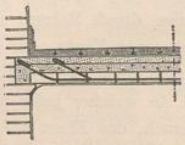


Abb. 5. *Verbundkörper.*

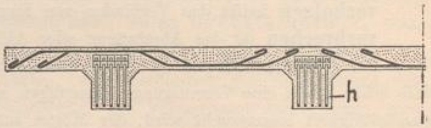


Abb. 6. *Verbundkörper.*



Abb. 7. *Verbundkörper.*



Abb. 8. *Verbundkörper.*

Abb. 3 bis 8. *Verbundkörper zur Eggertschen Decke. 3 und 4 Endverankerungen der Zugstäbe vergl. Abb. 1; 5 eine wenig belastete Wohnhausdecke, für deren untere (Zug-) Zone magerer Beton und porige Backsteine, die auch den Schall mindern, ausreichen; 6 eine weit gespannte Decke mit Unterzügen h, in derselben Art aus Zugbändern hergestellt. Aus 7 und 8 ist ersichtlich, dafs die „Knotenpunkte" sehr verschieden angebracht werden können.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

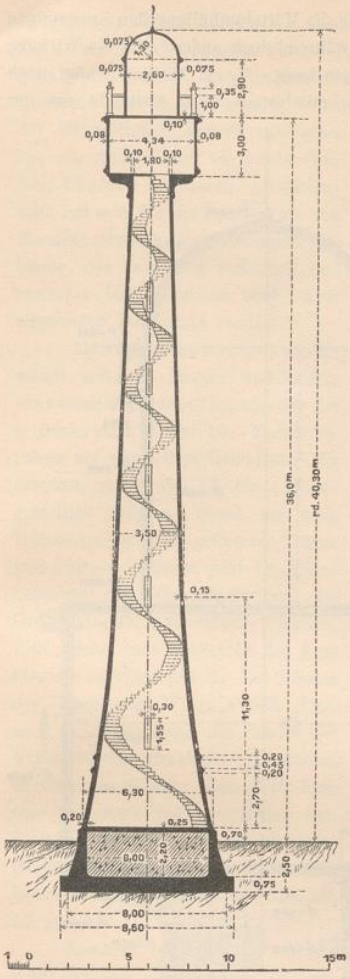


Abb. 9. *Verbundkörper.*

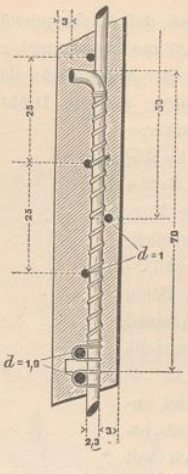


Abb. 10. *Verbundkörper.*

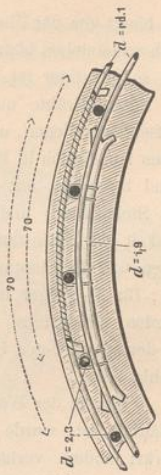


Abb. 11.

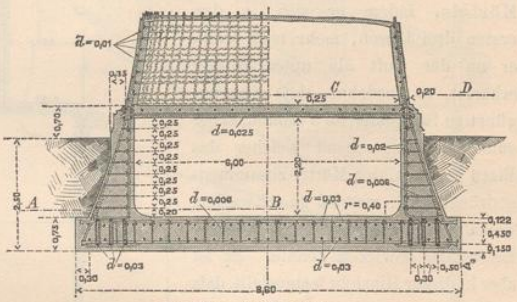


Abb. 12. *Verbundkörper.*

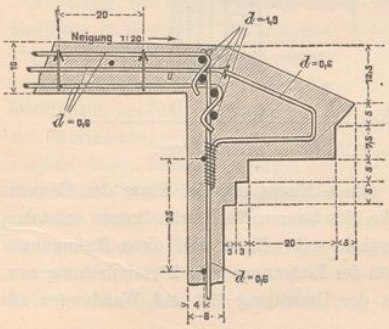


Abb. 13. *Verbundkörper.*

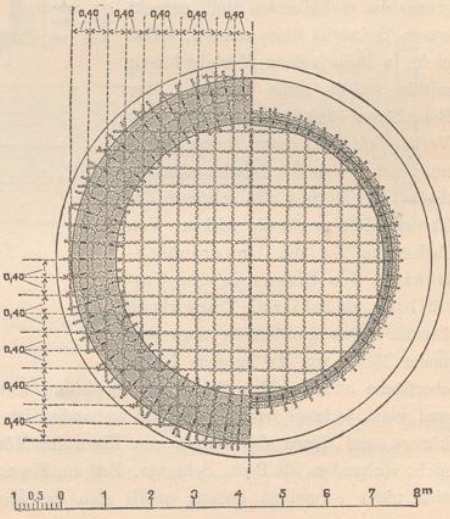


Abb. 14. *Verbundkörper.*

ist, hängt von der Überlegung ab, dafs an der schwächsten Stelle die Mörtelumhüllung den Spannungen noch widerstehen können mufs, ohne abgesprengt zu werden, während doch andererseits die Wirkung um so günstiger ist, je näher der Aufsenfläche das Eisen liegen kann. $^1/_2$ cm Abstand genügt noch für dünne Drähte und Bandeisen; stärkere Drähte sollten in mindestens 1 cm Abstande von der Aufsenfläche liegen, und bei stärkeren Eisen namentlich in Beton ist der Abstand besonders mit von der Gröfse des Steinschlags und von der Möglichkeit guten Einstampfens zwischen Eisen und Einrüstungsbohlen abhängig; für I-Träger in grobem Beton werden mindestens 12 cm Abstand an der schwächsten Umhüllungsstelle nöthig sein.

Warum der Wärmewechsel unschädlich ist, wurde oben bereits bemerkt; anders verhält es sich mit der Inhaltsunbeständigkeit des Mörtels, indem er sich in den ersten drei Jahren, mehr noch wenn er an der Luft als unter Wasser erhärtet, so ausdehnt, dafs eine ungünstige Spannung im Verbundkörper entsteht, entsprechend welcher das Eisen gezogen, der Mörtel zusammengedrückt wird, was bei zu schwachen Eisenquerschnitten ein Zerreifsen der Eisenstäbe bewirken könnte. Es ist aber in dieser Hinsicht festgestellt, dafs Verbundkörper, die über die Bruchgrenze des einhüllenden Stoffs gereckt waren, keinerlei Risse zeigten, selbst nicht in ihren reinen Mörtelstücken; mithin reifsen reine Cement- oder Betonkörper leichter als solche in Verbundkörpern, deren innere Spannungen in Folge der Inhaltsunbeständigkeit des Mörtels also entgegen der Theorie nicht ungünstig wirken. Von Bedeutung ist die Unverschieblichkeit des Eisens in der Umhüllung, da auf ihr die Tragwirkung beruht. Das gewöhnlich angenommene Maafs von 40 kg/qcm Eisenoberfläche ist erreichbar bei satter Berührung metallisch reinen Eisens mit der Säure des Cements und wenn so lange freie Kieselsäure vorhanden ist, dafs die kieselsauren Eisenverbindungen entstehen können, auf denen das Haften von Eisen im Mörtel beruhen soll. Meist sind diese Bedingungen nicht vorhanden, da Rost, Schmutz, Fett am Eisen, Mängel der Einbettung, der Mörtelmischung usw. sich nicht vermeiden lassen, sodafs sich das Eisen aus der Umhüllung löst und Wandungen mit

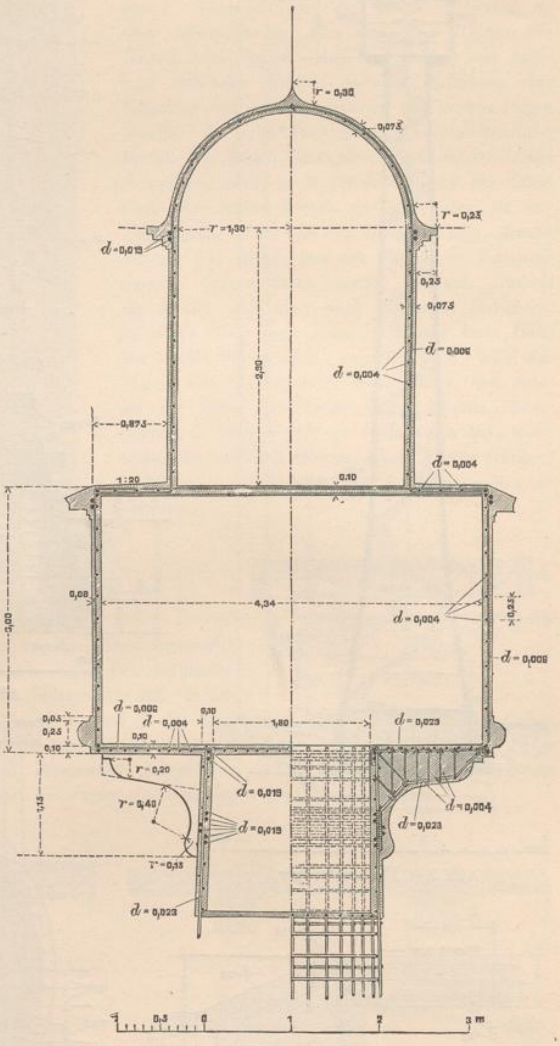


Abb. 15. *Verbundkörper.*

spiegelndem Glanze hinterläfst. Deshalb mufs der Ungewifsheit der chemischen Verbindung zwischen Eisen und Mörtel begegnet werden durch besondere Gestaltung des Eisens, z. B. als Geflecht, Streckmetall, s. d., Draht und Bandeisen mit Widerhaken verschiedener Art, durchlochte Bleche, gedrehtes Quadrat- und Bandeisen usw. Von der Haftfestigkeit kommt nur etwa $^1/_{10}$ zur Ausnutzung; es werden nur 3 bis 4 kg/qcm zugelassen. Amtlicherseits hat man für die Ausführung von Eisenbetonbauten Bestimmungen erlassen, die zwar erst vorläufige und zunächst baupolizeiliche sind, aber allgemeine Beachtung verdienen.

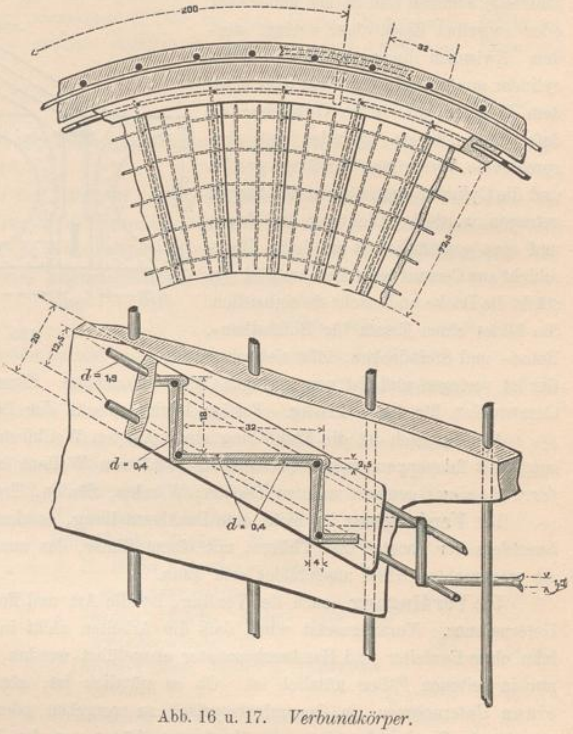


Abb. 16 u. 17. *Verbundkörper.*

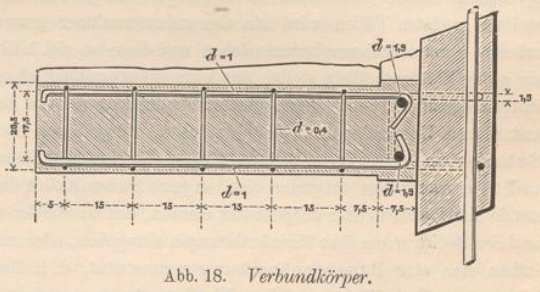


Abb. 18. *Verbundkörper.*

Abb. 9 bis 18. *Verbundkörper. Leuchtthurm in Nikolajew am Bug im südlichen Gouvernement Chersson; Schnitt und Einzelheiten.*

Als Verbundkörper sind, wie erwähnt, schon die Monier- und Rabitzbauweisen anzusehen; Decken der Art s. Decke Abb. 9 und 10. Ferner beruhen auf demselben Grundsatze die daselbst unter Abb. 15 bis 41 dargestellten Decken, sowie die nach Hennebiquescher Art geformten Träger und Stützen. Eggert sieht im Eisenbetonbau für Ueberdeckungen die Grundsätze des Gitterträgers wirksam. Eine Decke nach Eggert in der Ausführung begriffen Abb. 1. Das Schema der Eggertschen Weise Abb. 2. Darnach läfst sich auch die Stärke der Verbandtheile unschwer berechnen, da man aus B sieht, dafs jeder Stab eine bestimmte Last zu tragen hat. Weiteres Abb. 3 bis 8. Ein Leuchtthurm in Eisenbeton Abb. 9 bis 18. Betoneisenpfähle s. Gründung Abb. 16, 17 und 18.

Erwähnt sei auch der Siegwart-Balken (dem Architekten Siegwart in Luzern patentirt), der eine Erweiterung und Verbesserung der Bauweise in Eisenbeton insofern darstellt, als armirte hohle Cement- bezw. Betonbalken mit Rundeisen oder Drähten in den Seitenwandungen für sich fabrikmäfsig hergestellt und als ausgetrocknete, fertige Tragbalken unverschalt auf den Mauern dicht neben einander verlegt werden. Es sind nur noch die Stofsfugen zu vergiefsen, um sogleich eine fertige Decke zu haben, deren Ausführung unabhängig von Witterung, Temperatur, Zeit, ohne Gerüste und von ungeschulten Arbeitern möglich ist. Die Balken sind 25 cm breit und 12, 15, 18 oder 21 cm hoch je nach Spannweite und Belastung; sie werden 5,5 bis 7,5 m lang gemacht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Völlig auf dem Grundsatze der Verbundkörper beruht die Cylinder-Steg-Decke (System W. Herbst), Abb. 19; die fabrikmäfsig hergestellten Theile derselben sind Stege bis zu 6,5 m Länge, die in der auf Zug beanspruchten Unterseite Bandeisen in Cement eingebettet haben, fertig zur Baustelle kommen und in das Mauerwerk oder zwischen Eisenträger verlegt werden. Zwischen ihnen verlegt man Hohlcylinder aus gebranntem Thon oder einer dem Erfinder patentirten Gufsmasse so, dafs Falze dieser Cylinder auf entsprechende Vorsprünge der Stege greifen und die Cylinder dadurch von den Stegen getragen werden. Dichtung der Fugen und eine gewöhnlich 3 cm hohe Deckschicht aus Cement bezw. Betonmörtel verstärkt die Decke und macht sie einheitlich. Sie bildet einen Ersatz für Holzbalken-, Beton- und Steindecken, läfst sich ohne Gerüst verlegen und ist von geringer Constructionshöhe. Eigengewicht der 19 cm hohen tragenden Construction für 1 qm 126 kg. Fertige Decke einschl. der Deckschicht aus Cementestrich 159 kg.

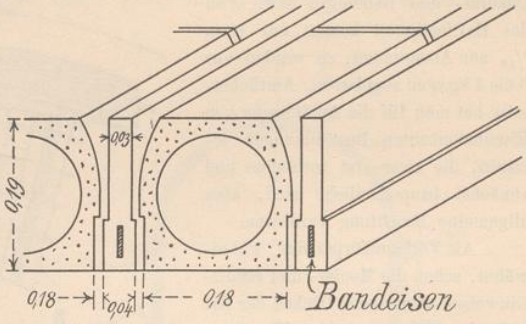


Abb. 19. *Verbundkörper.*

Amerikanisch ist die Einhüllung einer Art von Wellblechen aus Stahl (0,5 m breit, etwa 3 m lang) mit falzpappenartigem Querschnitte (12,5 mm Wellenhöhe, 5 cm Breite von Mitte zu Mitte), *ferro inclave* genannt und zu Decken, Wänden, Säulen, Treppen vortheilhaft zu benutzen.

Die **Verdachung** ist nicht eine Dachherstellung, sondern nur die Bekrönung eines Bautheils, besonders der Fenster und Thüren, mit einem Simse, das zunächst giebelförmig ist, aber auch nur als wagerechtes Glied ausgebildet sein kann.

Die **Verdingung**, auch der Verding, ist die Art und Form der Vergebung der Bauarbeiten an Unternehmer. Vorausgesetzt wird, dafs die Arbeiten nicht in Regie vergeben, also nicht in Tagelohn ohne Bauleiter und Handwerksmeister ausgeführt werden, weil das aus nahe liegenden Gründen nur in seltenen Fällen nützlich ist. Ob es nützlich ist, sämmtliche Arbeiten zu einem Baue an einen Unternehmer „in Generalentreprise“ zu vergeben oder die Arbeiten einzeln an ihnen entsprechende Handwerksmeister zu übertragen, hängt von den Umständen ab, s. Entreprise. In den weitaus meisten Fällen wird ein Generalunternehmer gezwungen sein, für eine Anzahl von Bauarbeiten Subunternehmer heranzuziehen und diese so viel billiger arbeiten zu lassen, dafs für ihn noch ein guter Verdienst übrig bleibt; das kann selbstverständlich nur geschehen, indem die Güte der Lieferungen darunter leidet. Auch die Annehmlichkeit für die Bauleiter sowie für den Bauherrn, es nur mit einem Unternehmer zu thun zu haben, wiegt diesen Nachtheil nicht auf. Man pflegt daher eine Submission, d. h. einen Wettbewerb um die einzelnen Bauarbeiten und Lieferungen zu veranstalten, und zwar macht man entweder eine engere Submission dadurch, dafs nur einige geeignet erscheinende Handwerksmeister aufgefordert werden, auf Grund der vorliegenden Zeichnungen, des Anschlags und der Bedingungen ihre Preisforderungen abzugeben, oder man macht eine allgemeine Submission, indem man eine Bauausschreibung veranstaltet, d. h. durch Inserat in geeigneten Zeitungen zu allgemeiner Betheiligung an dem Wettbewerbe um gewisse Bauarbeiten auffordert, etwa wie folgt:

Verdingung.

Zum Neubaue der Pfarre in Dillich sollen in öffentlicher Submission vergeben werden:

1. *die Erd- und Maurerarbeiten,*
2. *die Zimmerarbeiten,*
3. *die Schreinerarbeiten,*
4. *die Dachdeckerarbeiten,*
5. *die Maler- und Anstreicherarbeiten.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zeichnungen und Bedingungen sind bei dem Unterzeichneten einzusehen, der auch über die Art der Ausführung Auskunft giebt und die erforderlichen Submissionsunterlagen gegen portofreie Einsendung von 1,50 M. übersendet.

Die Angebote müssen in einem verschlossenen Briefumschlage mit entsprechender Aufschrift bis zum 28. Januar 1896 vormittags 11 Uhr bei dem Herrn Bürgermeister Müller in Dillich eingereicht sein und sollen alsdann daselbst in Gegenwart etwa erschienener Bieter bekannt gegeben werden.

Cassel, den 28. December 1895. *Der Baumeister: Wegener.*

Je nach dem Bedürfnisse werden auch die Anschlagssummen bei den Arbeiten, die Zuschlagsfrist u. dgl. im Inserate mit angegeben.

Den Submissionstermin hat der Bauleiter natürlich pünktlich zu eröffnen und dann die Anerbietungen bekannt zu geben, indem er die Briefumschläge öffnet und die Schlufssummen verliest. Den Verlauf der Sitzung legt er zweckmäfsig durch ein Protokoll für die Bauacten fest, dessen Form und Wortlaut beispielsweise folgendermaafsen sein kann:

Dillich, den 28. Januar 1896.

Protokoll über den Submissionstermin zum Neubaue der Pfarre in Dillich.

Anwesend sind:
Herr Pfarrer List,
Herr Bürgermeister Müller,
Baumeister Wegener und
etwa 10 Bieter.

Rechtzeitig eingegangen sind 12 Anerbietungen, die geöffnet und bekannt gegeben werden; es sind:

1.	*J. Rappold-Frielendorf, Maurerarbeiten*	*6045 M.*	*85 Pf.*
2.	*A. Mose-Wabern, Zimmerarbeiten . .*	*1656 „*	*62 „*
3.	*W. Bornkessel-Mardorf, Zimmerarbeiten*	*1754 „*	*56 „*
4.	*W. Bräutigam-Borken, Dachdeckerarbeit.*	*790 „*	*50 „*
5.	*Wilh. Völker-Borken, Maurerarbeiten .*	*6763 „*	*20 „*
6.	*A. H. Braun-Homberg, Maler- und Anstreicherarbeiten . . . . .*	*538 „*	*15 „*
7.	*A. Momberg-Harle, Maler- und Anstreicherarbeiten . . . . . .*	*564 „*	*13 „*
8.	*J. Dingel-Dillich, Maler- u. Anstreicherarbeiten . . . . . .*	*673 „*	*40 „*
9.	*C. Stiebeling-Verna, Schreinerarbeiten .*	*2227 „*	*50 „*
10.	*G. Leis-Dillich, Zimmerarbeiten . .*	*2039 „*	*12 „*
11.	*Joh. Röse-Dillich, Schreinerarbeiten .*	*2293 „*	*40 „*
12.	*Chr. Schröder-Harl, Schreinerarbeiten .*	*2644 „*	*80 „*

Vorstehendes haben gelesen und unterschrieben:
List, Pfarrer. *Müller, Bürgermeister.* *Wegener, Baumeister.*

Da erfahrungsmäfsig die eingereichten Anerbietungen absichtlich und unabsichtlich gemachte rechnerische Fehler enthalten, so sind sie daraufhin, auch wohl auf ihren Wortlaut, der mit dem der entsprechenden Positionen des Anschlags übereinstimmen mufs, zu prüfen, bezw. zu berichtigen und in einer übersichtlichen Zusammenstellung, die der Baumeister mit Bemerkungen in Bezug auf die Bewerber versehen kann, dem Bauherrn zur Auswahl vorzulegen. Der Zuschlag ist den Ausgewählten mitzutheilen und die Bauarbeiten können beginnen, insofern dazu die Zeichnungen, Stein- und Holzlisten usw. fertig sind. Auch die Ausfertigung der Verträge je in zwei gleichlautenden Exemplaren mufs nun vollzogen werden. Beide Exemplare sind spätestens 14 Tage nach dem Datum der seitens Bauherrn und Unternehmers vollzogenen Unterschrift zu stempeln; alsdann erhält jeder der beiden Vertragschliefser ein Exemplar.

Der Inhalt eines solchen Vertrags hat sich seit vorchristlicher Zeit, wie ein auf einer Marmorplatte von 105 v. Chr. ausgefertigter amtlicher des museo nationale in Neapel zeigt, in der Hauptsache kaum gegen heute geändert. Datum, Ressort, Betreff, allgemeine Bedingungen, Angabe der

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

einzelnen Arbeiten (enthalten in den Positionen des Anschlags), kleinere Aenderungen, technische Bedingungen, Nebenarbeiten, Bauleitung und Bauabnahme, Ablieferungs- und Zahlungstermine, Vertragssumme und Angabe der Bürgen enthalten grofsentheils auch unsere Verträge. Dieselben sind nur reichhaltiger (wenn auch in Haupttheile übersichtlich gegliedert), insofern als die Bedingungen in allgemeine (wie sie vom Staate verwendet zu werden pflegen), in besondere und technische zerfallen, genau so wie sie für den Wettbewerb ausgelegt waren, und dafs der Wortlaut des Anschlags für die fraglichen Arbeiten mit den angenommenen Submissionspreisen des Ausgewählten dabei verwendet wird. Durch die allgemeinen Bedingungen wird festgestellt der Gegenstand des Vertrags, bestehend in Arbeiten und Lieferungen zu dem im Vertrage bezeichneten Bauwerke auf Grund von Anschlägen usw., sowie von näheren Feststellungen über etwaige Aenderungen bei der Ausführung, wie die Berechnung der Vergütung, z. B. auch etwaiger Tagelohnsarbeiten und der Mehr- und Minderleistungen geschehen soll, Beginn, Fortführung und Vollendung der Arbeiten, die Conventionalstrafe u. dgl. Diese Bedingungen sind gedruckt und nebst anderen ministeriellen Bestimmungen, z. B. über Dachrinnen, käuflich zu haben (Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin). Die besonderen Bedingungen beziehen sich auf die Submission, auf den Beginn und Fortgang des Baues im Besonderen, auf die Probestücke usw. Die technischen Bedingungen enthalten, wie es im jeweiligen Falle mit der Ausführung z. B. des Mauerwerks, der Verfugung, der Holzverbindungen usw. gehalten werden soll, d. h. wie seitens des Bauleiters die allgemein anerkannten Regeln der Baukunst unter den jeweiligen Verhältnissen im Einzelnen verstanden bezw. ausgelegt werden sollen, z. B. (Zimmerarbeiten) „Die Bretter sind auf den Unterlagen (Balken, Riegeln, Sparren usw.) mit der Kernseite nach unten zu legen und zweimal zu nageln. Gehobelte und gegliederte Flächen müssen vollkommen rein, glatt und ohne sichtbare Hobelstöfse hergestellt werden“ oder (Dachdeckerarbeiten) „Zum Annageln der Schiefer sind geschmiedete und verzinkte 4 cm lange Nägel, zu dem der Firststeine usw. verzinkte Schrauben zu verwenden“.

verdübeln ist das Verbinden von Bautheilen durch Dübel, s. d.

Der **Verfall** s. Dachausmittelung unter Dach Abb. 4.

verfugen, ausfugen s. Fuge.

vergiefsen s. ausgiefsen.

vergatten ist ein Tischlerausdruck für eine Bearbeitung auf Gehrung, sodafs sich Verkröpfungen machen lassen. Dabei wird ein Vergatthobel zum Abhobeln der Gehrungsflächen gebraucht.

verglasen ist das Ausfüllen von Rahmen oder das Schliefsen von Oeffnungen, hauptsächlich der Fenster und Thüren oder der Flügel derselben durch Glas. Es finden sich schon bei den Römern verglaste Fenster, deren Scheiben aber wohl keinen Holzrahmen gehabt haben, sondern fest in das Mauerwerk eingelassen gewesen sind. Bis in die romanische Zeit ist für Kirchen und andere Monumentalbauten Glas als Fensterverschlufs verwendet, neben dünnen Marmorplatten, Tüchern, Holzladen usw. Seit dem hat man auch die Profanbauten immer mehr mit verglasten Fenstern versehen, während vorher entweder ein Verschlufs überhaupt fehlte oder durch Holzladen, Vorhänge oder dgl. geschah. Schon früh war farbiges Glas beliebt; mit Harzfarben bemalte Fenster finden sich bei den Römern, sodafs die Verglasung bis zum Uebergange auf die Profanbauten bei uns in enger Verbindung mit der Glasmalerei steht, auf die hier deshalb verwiesen sei. Die in Bleisprossen gefafsten Scheiben, zu Tafeln bis 60 cm breit und 80 cm hoch vereinigt, wurden ohne Holzrahmen in eine Nuthe oder einen Falz der Gewände, Pfosten und Maafswerke, s. d., gelegt und daselbst verkittet. Sturmstangen und Windeisen dienten zur Sicherung, Abb. 1 und 2. Kleine Fenster sind, wohl um sie öffnen zu können, schon in romanischer Zeit mit Holzrahmen versehen gewesen. Letztere sind freilich erst aus dem 16. Jahrhunderte so reichlich erhalten, dafs man über die Verglasung Sicheres weifs. Sie geschah durch Butzenscheiben in Bleifassung, wie seither durch Windeisen verstärkt, die an den Enden auf die Rahmen genagelt waren. Das Blei (aus 3 Blei und 2 Zinn) hat zwei Nuthen, zwischen deren seitliche Federn das Glas sich einklemmt. Blei mit

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nur einer Nuth ist Randblei oder Umblei, Abb. 3, wurde seit dem 16. Jahrhunderte immer breiter und platter, ebenso wie die Butzen sich vergröfserten. Im 18. Jahrhunderte nahmen die Scheiben, die im Mittelalter bei unbemalten Fenstern rautenförmig waren und aus flaschengrünem, später ziemlich durchsichtigem Glase bestanden, meist rechteckige Form an. Das Blei verbreiterte sich

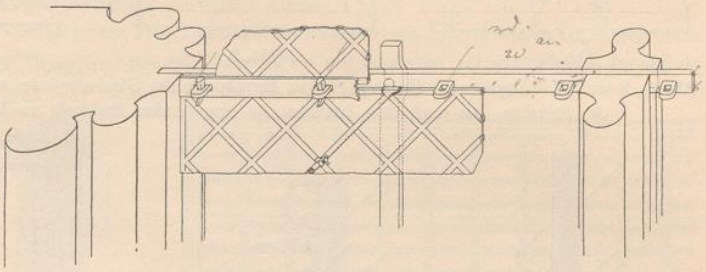


Abb. 1. *Verglasen.*

Abb. 1. *Verglasen eines (Kirchen-)Fensters mit Glas in Bleifassung. Die Tafeln liegen hier in einem Falze der Gewände und Pfosten nach aufsen und werden durch wagerechte, in Gewände und Pfosten bündig mit der Falzfläche eingelassene Sturmstangen gehalten. Diese liegen nicht über 80 cm weit über einander und werden hier noch durch eine senkrechte, mit ihnen vernietete Sturmstange inmitten verstärkt. Die Sturmstangen, etwa 3 cm hoch und 1,5 cm dick, sind auf der Aufsenseite mit Oesen versehen, auf die sich die Tafeln setzen, um durch eine Deckschiene, etwa 5 mm stark und mit den Sturmstangen gleich hoch, gehalten zu werden, indem sie mit Löchern für die Oesen versehen sind und durch Splinte in den Oesen angedrückt werden. Man kann den Falz auch nach innen legen, also die Anordnung gewissermaafsen umgekehrt machen. Die Windeisen zur Versteifung der Glastafeln sind meist rund, 5 bis 10 mm stark, an den Enden platt und um das Randblei gebogen oder bei Holzrahmen aufgenagelt. Sie liegen etwa 30 cm weit von einander und werden durch Bleihaften, die an die Sprossen gelöthet und um die Windeisen gebogen sind, mit den Tafeln verbunden.*

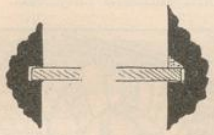


Abb. 2. *Verglasen. Die Tafeln aus verbleitem Glase lassen sich so viel biegen, dafs sie nicht immer in Falze, sondern auch nur in Nuten geschoben sind, die verschiedene Formen, a und b, haben können und durch Verstrich gedichtet werden. Diese Art findet man häufig bei den kleinen romanischen Fenstern.*

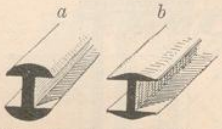


Abb. 3. *Verglasen. Bleisprossen etwa in natürlicher Gröfse; der Mittelsteg, die Seele, hat jederseits zwei Federn, die das Glas seitlich halten. Diese Sprossen wurden im Mittelalter gegossen (a), seit der Renaissance aber gezogen, weshalb man die von den Zahnrädern herrührende Riffelung auf den Mittelstegseiten sieht (b).*

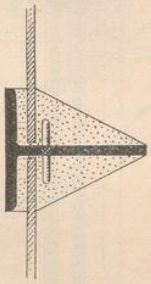


Abb. 5. *Verglasen eiserner Rahmen, bei denen gewöhnlich kein Verstiften geschieht; hier ist es aber durch ein Loch mit Stift, den der Kitt umgiebt, geschehen.*



Abb. 4. *Verglasen gewöhnlicher Fenster, wobei zunächst ein Verstiften der Scheiben durch kopflose Stifte stattfindet, die mit eingekittet werden in den Kitt, der den Falz schräg ausfüllt.*

Abb. 6 und 7. *Verglasen von grofsen Fenstern, z. B. von Ladenfenstern, durch Leisten nach 6, wenn der Falz tief genug ist, nach 7, wenn der Falz für eine Leiste nicht mehr Platz hat; alsdann wird der Zwischenraum zwischen Leiste und Glastafel durch Kitt gefüllt.*



Abb. 6. *Verglasen.* Abb. 7.

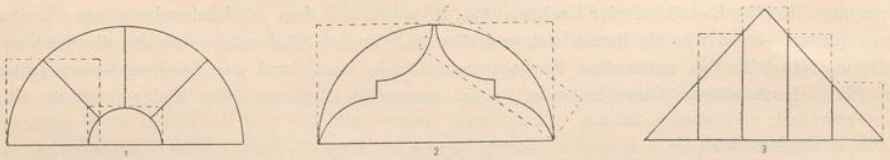


Abb. 8. Abb. 9. Abb. 10.

Abb. 8, 9 und 10. *Verglasen. Beispiele für die Berechnung des Glasbedarfs bei unregelmäfsigen Formen der Scheiben, die nach dem kleinsten sie umgebenden Rechtecke zu berechnen sind.*

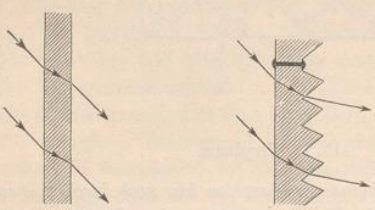


Abb. 11a. Abb. 11b.

Abb. 11a und b. *Verglasen. Luxferprismen: die Lichtstrahlen gehen durch das gewöhnliche Fensterglas a, ohne den Winkel, unter dem sie einfallen, zu ändern, während ihre Richtung, wenn sie durch die Prismen b gehen, je nach der Gestaltung der Prismen geändert werden kann.*

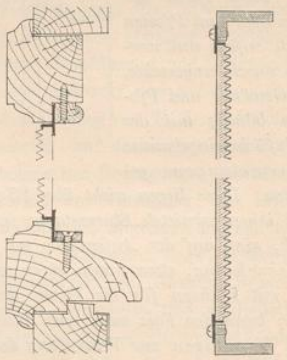


Abb. 12a. Abb. 12b.

Abb. 12a und b. *Verglasen. Luxferprismentafel, a in einen hölzernen, b in einen eisernen Rahmen eingesetzt.*

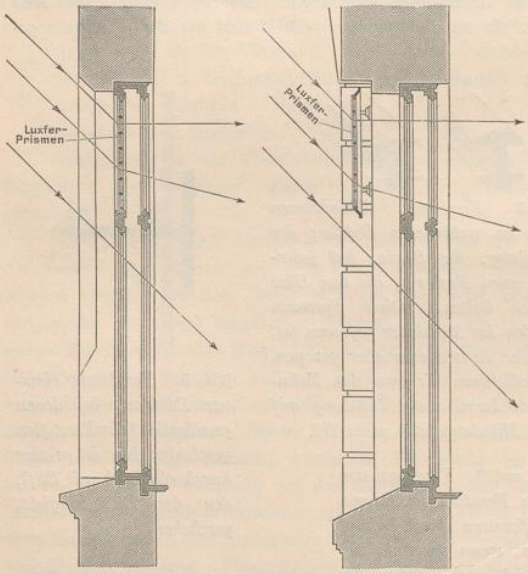


Abb. 13a. Abb 13b.

Abb. 13a und b. *Verglasen. Luxferprismentafel bei geringer Leibungstiefe, a wie Fensterglas eingesetzt da, wo der Lichteinfallwinkel 40^0 oder mehr beträgt; bei gröfserer Leibungstiefe b als besondere Tafel entsprechend weit vor dem Fenster anzubringen.*

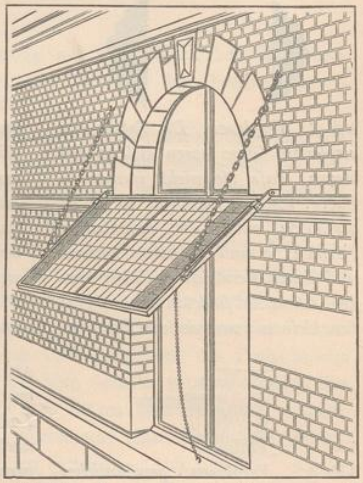


Abb. 14. *Verglasen. Luxferprismentafel bei einem Lichteinfallwinkel unter 38^0 (z. B. in enger Strafse, wo die gegenüberliegenden Häuser das Licht nicht flacher einfallen lassen) als Lichtmarkise.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bis auf 1,5 cm und wurde karniesartig profilirt. Hölzerne Sprossen sind auch gebräuchlich, aber nicht in so vielfacher Verwendung wie die aus Karniesblei mit Eisendrahteinlage. Erst im 19. Jahrhunderte ersetzte man die im Allgemeinen immer noch kleinen Scheiben durch gröfsere mit hölzernen oder eisernen Sprossen, bis auch diese jetzt mehr und mehr abkommen, weil Scheiben von Rahmengröfse, oft Spiegelscheiben, genommen werden.

Die Verglasung der hölzernen Flügel gewöhnlicher Fenster mit gewöhnlichem Glase geschieht dadurch, dafs die Scheiben genau nach dem Falze, doch mit Rücksicht auf das Quellen des Holzes

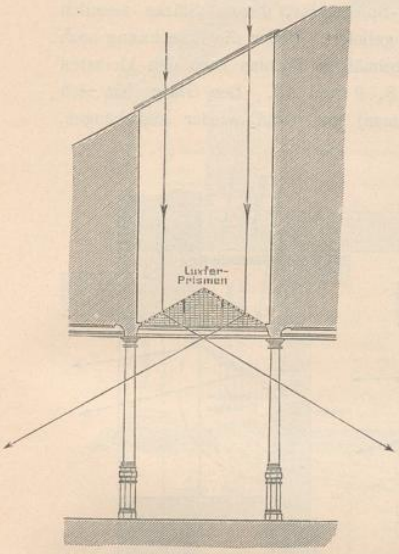


Abb. 15. *Verglasen. Luxferprismen zu Oberlichten für Lichthöfe usw. wie gewöhnliche Verglasung eingesetzt.*

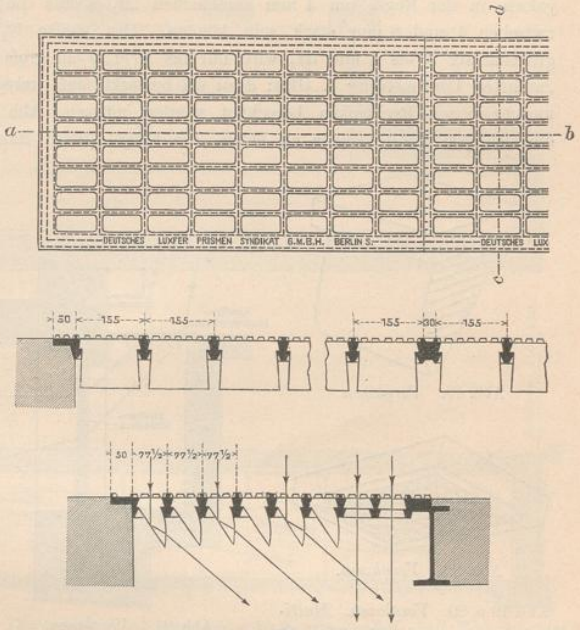


Abb 16. *Verglasen.*

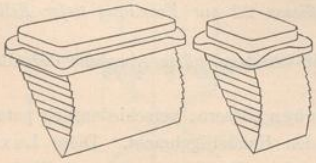


Abb. 17. *Verglasen.*

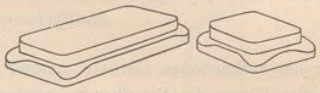


Abb. 18. *Verglasen.*

Abb. 16, 17 u. 18. *Verglasen. Befahrbare Oberlichter in gufseisernem Rahmen, 16 Anordnung, 17 solche Oberlichter aus Luxfer-Multiprismen und 18 aus Luxfer-Glasfliesen.*

geschnitten und zunächst mit kleinen etwa 30 cm weit stehenden Drahtstiften lose darin eingeheftet werden. Das giebt zwar keinen sonderlich besseren Halt, erleichtert aber das Verkitten des Falzes namentlich bei nassem und feuchtem Wetter, wenn der Kitt langsam erhärtet, Abb. 4. Der Glaserkitt besteht aus Kreide und Firnifs und mufs bei eisernen Fenstern, sofern die Sicherung durch Stifte nicht geschehen kann, besonders gut sein, Abb. 5. Spiegelscheiben, durch deren Gewicht der Rahmen sich setzen könnte, läfst man an der unteren Ecke der Rahmenbefestigung fest anliegen und ebenso an der oberen schräg gegenüber liegenden, damit die Scheibe selber gleichsam als Strebe wirkt. Die grofsen Spiegelscheiben der Ladenfenster werden mit vorgenagelten (Dreikant-)Leisten im Falze gehalten und aufserdem wohl noch verkittet, Abb. 6 und 7. Das Einlassen von Spiegeln

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in Wänden geschieht ebenso, aber es ist die Rückseite auf das Sorgsamste zu isoliren, damit kein Niederschlag der Wandfeuchtigkeit an ihr stattfinden kann. Die Wand ist nicht nur mit Asphalt oder Glasscheiben zu verkleiden, sondern das Spiegelglas mufs auch noch eine isolirende Luftschicht zwischen sich und diesen Isolirstoffen haben. Ueber das Verglasen von Glasdächern, Dach- und Deckenlichtern s. Dachdeckung und Oberlicht.

Bei $^4/_4$-Glase sollte die Nuth mindestens 4 mm, bei $^6/_4$- und $^8/_4$-Glase 5 bis 7 mm weit sein, weil das gestreckte Glas nicht völlig eben sein kann wie das Kristallspiegelglas, dessen Stärke jedoch in der Regel um 4 mm verschieden ist, sodafs die Scheiben ein und derselben Sendung zwischen 4 und 8 mm stark sein können. Das weifse $^3/_4$-Spiegelglas, dessen Stärke ziemlich gleichmäfsig 3 bis 4 mm ist, wird nur bis 57/130 cm grofs geliefert. Ueber die Berechnung nach „addirten Centimetern“ s. Glas; dazu sei bemerkt, dafs unregelmäfsige Formen nach den kleinsten umschriebenen Rechtecken berechnet werden müssen, Abb. 8, 9 und 10. Der Glaser hat sich die richtigen Maafse selber zu holen, die Flügel (bezw. Rahmen) aus- und wieder einzuhängen,

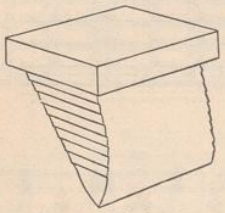


Abb. 19. *Verglasen.*

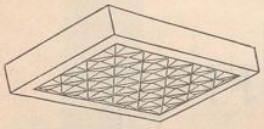


Abb. 20. *Verglasen.*

Abb. 19 u. 20. *Verglasen. Multiprisma 19 und Glasfliese 20 zu Oberlichten für Fufsgängerverkehr.*

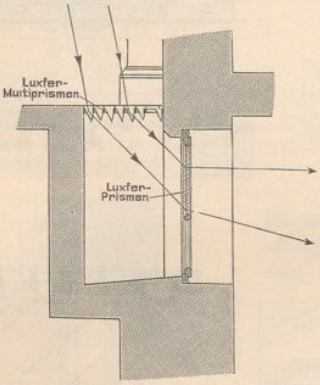


Abb. 21. *Verglasen.*

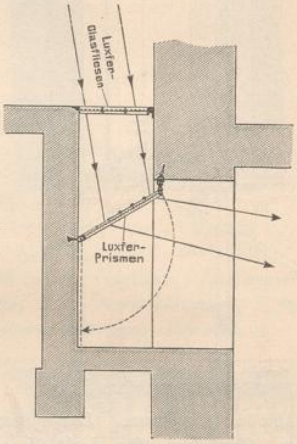


Abb. 22. *Verglasen.*

Abb. 21 und 22. *Verglasen. Anwendung der Luxferprismen mit Multiprismen 21 und Glasfliesen 22 zur Erhellung tiefer Keller.*

kann aber die vorhandenen Gerüste anderer Bauarbeiter mit benutzen. Zur Abnahme der Glaserarbeit hat der Glaser die Scheiben zu putzen.

Eine besondere, neue Verglasung ist die mit prismatischen Gläsern, verschiedentlich patentirt und namentlich von dem Luxferprismensyndikate in den Handel gebracht. Diese Luxferprismenverglasung ist eine amerikanische Erfindung, um einen Raum dadurch vortheilhafter zu erhellen, dafs das durch den Lichteinlafs eines Raumes an sich auf nur eine und deshalb verhältnifsmäfsig nur kleine Stelle fallende Licht zerstreut und somit auf viele Stellen vertheilt wird. Das wird durch Verwendung von Luxferprismen an Stelle einfacher Glastafeln erreicht. Diese Prismen sind Tafeln aus weifsem Kristallglase, 100:100 mm grofs und 4 bis 8 mm stark, aufsen glatt oder flach gemustert, innen aber mit 20 prismatischen Rauten besetzt, durch welche sich die Lichtstrahlen unter einem je nach der Rautenform bestimmten Winkel brechen und nach bestimmten Stellen, also nach den sonst dunkelen Stellen eines Raumes gelenkt werden können. Die Luxferprismen werden in 1 mm starke Kupferstreifen mit 3 mm starken halbrunden, auf elektrolytischem Wege hergestellten Rippen gefafst und zu Tafeln in beliebiger Gröfse vereinigt. Das Luxferprismensyndikat zur Vertreibung dieser Prismen hat jedes so gefafste Glas Elektroglas benannt, s. d.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Aufser 30 verschiedenen Arten Prismen wird gewalztes Luxferglas in Scheiben bis zu 80 : 150 cm grofs hergestellt, um eine weniger auf gewisse Punkte gerichtete als gleichmäfsig vertheilte Erhellung zu erzielen. Glasfliesen und prismatische Glasziegel, Multiprismen genannt, werden für Oberlichter und Lichtschachtabdeckungen 63 : 60 : 20 bis 360 : 360 : 35 mm grofs gefertigt und in gufseiserne Rahmen gefafst.

Verglasen kann auch noch heifsen zu Glas werden und glasiren, s. d.

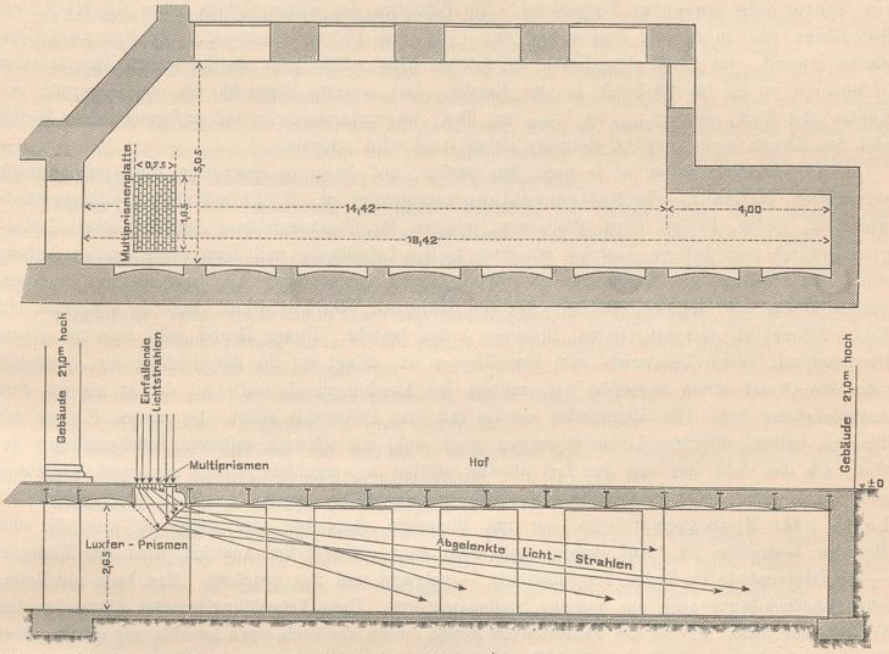
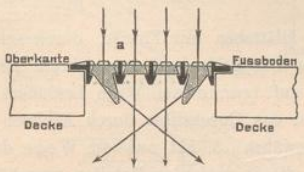


Abb. 23. *Verglasen. Erhellung eines Hofkellers durch nur eine Multiprismenplatte mit Untermarkise.*



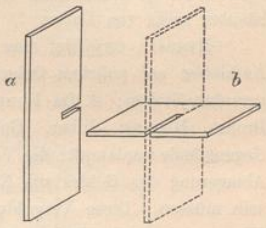


Abb. 24. *Verglasen. Multiprismen und Glasfliesen zu einem Oberlichte in einem Rahmen vereinigt.*

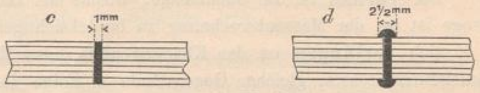


Abb. 25. *Verglasen.*

Abb. 25. *Verglasen durch elektrolytische Verbindung. Die nach a und b überschnittenen Sprossen c erhalten im Kupferbade durch galvanischen Niederschlag die Form d, wodurch die Scheiben luftdicht gefafst werden und, wenn sie nicht über 100 qcm grofs sind, bei Feuer wohl springen aber nicht aus dieser Fassung fallen können, also feuersichere Glasabschlüsse bilden.*

Die **Verglasung** ist entweder das unter Verglasen, s. d., Angeführte oder das in Glas(scheiben) Ausgeführte selber, z. B. eines Oberlichts, eines Bildes usw. Auch der Uebergang von Stoffen in Glasmasse (Klinker) sowie das Ueberziehen mit Glasur (Email) hat diese Benennung.

vergolden ist das Ueberziehen einer Fläche mit Gold nicht durch Anstrich mit gepulverter Masse, sondern durch Auflegen von Blattgold. Je nachdem dies aus Blättchen von reinem Golde, echtem Blattgolde, oder aus unechtem Blattgolde, Metallgolde, Goldschaum, besteht, spricht man von echter oder unechter Vergoldung. Die Blättchen des echten Goldes haben 6,7 bis 9,5 cm Seitenlänge und in feinster Bearbeitung nur $^1/_{10000}$ mm Dicke, sie lassen, zwischen zwei Glasplatten liegend, das Licht ohne Risse und Löcher gleichmäfsig grün durchscheinen; sie kommen in Büchern zu 20 bis 25 Stück in den Handel. Das unechte Blattgold ist eine Legirung von Kupfer und Zink, aber $^1/_{1500}$ bis $^1/_{2000}$ mm dick, ist undurchsichtig und widersteht dem Wetter und den Säuren nicht, oxydirt vielmehr alsbald und wird schwarz.

Das Vergolden selber ist je nach den Stoffen, auf denen es geschehen soll, und darnach verschieden, ob Glanz- oder Mattvergoldung beabsichtigt ist. Nicht metallische Gegenstände wie Holz, Leder, Papier, Gips, Stein usw. erhalten für Glanzvergoldung zunächst einen Leimgrund durch mehrmaligen Anstrich mit einer heifsen Leimlösung und dann einen warmen Auftrag von Leim, Wasser und Schlämmkreide. Wenn dieser Grund nafs und trocken mit Bimsstein, Schachtelhalm usw. abgeschliffen ist, folgt ein Goldgrund, das Poliment, welches aus Leim mit Talg, Ochsenblut, Graphit, Bolus, Blutstein u. dgl. besteht. Diesen Grund reibt man mit einem Borstenpinsel, einem Leinwand- oder Flanelllappen ab, bringt auf ihn die Goldblättchen, nachdem man den Grund etwas angenäfst hat, mittels des Anschufspinsels auf und drückt sie mit dem Anstauchpinsel fest. Die Glanzstellen werden mit dem Polirstahle polirt, die matten Flächen mit dünnem, hellem, filtrirtem Leime überzogen, auch wohl mit schwach gefärbter Schellacklösung getönt. Da das Gold sich mit der Zeit abreibt, dürfen so vergoldete Stücke nur durch Abstäuben gereinigt werden. Mattvergoldung geschieht am Besten auf einem dreimaligen Oel-, Firnifs-, Lack- oder Mennigeanstriche, der mit Bimsstein abgerieben und dann mit Anlegeöl oder Mennige bestrichen ist. Auf diesen noch nicht ganz getrockneten Anstrich wird das Blattgold — für Gegenstände im Freien doppelblätterig — gebracht und fest gedrückt. Man kann mit Leim- oder Schellacklösung auch nur einzelne Stellen mattiren. Diese Vergoldung verträgt Abwaschen mit Wasser ohne Seife. Sie ist die haltbarste im Freien, wenn sie noch einen Lacküberzug erhält. Eine Wachsvergoldung für Decken und Wände läfst sich durch Aufbringen von Blattgold auf warmes Wachs oder auf eine Mischung von Wachs, venetianischem Terpentin und Talg schnell ausführen, ist aber nicht von Dauer.

Metalle vergoldet man: 1. kalt durch Aufkleben der Blättchen mit Firnifs, durch solches Aufkleben auf polirtem Oelgrunde und durch Aufbringen des Blattgoldes auf etwas durch Aetzen gerauhte Stellen; 2. im Feuer (Feuervergoldung) und zwar auf trockenem Wege besonders für Bronze, Messing, Silber. Goldamalgam wird aufgebracht und das Quecksilber durch Erhitzen der Gegenstände verdampft; die Vergoldung hat sich aber nicht bewährt. 3. auf nassem Wege durch Ablagerung des Goldes aus Niederschlägen von Goldlösungen, die je nach den Metallen verschieden sein müssen. Diese Vergoldung ist weniger dauerhaft als die durch Feuer. 4. auf galvanischem Wege, also durch einen Goldüberzug, der aus einer Lösung sich abgelagert hat unter Einwirkung des galvanischen Stroms.

Der **Verhau** ist die Steinmenge, welche als Brocken bei der Verarbeitung entsteht. Diese Menge ist bei der Massenberechnung zu berücksichtigen.

sich **verjüngen** ist das Kleinerwerden eines Maafses oder eines Gegenstandes, z. B. eines Säulendurchmessers, gleicher Gegenstände in Folge der Perspective. Eine Verjüngung findet sich gewöhnlich an den antiken Säulenschäften, die nach oben dünner werden, und kommt bei Zeichnungen in verjüngtem Maafsstabe vor, s. zeichnen.

verkämmen s. Kamm.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

verkeilen ist das Befestigen eines Gegenstandes durch Keile und das Schliefsen einer Oeffnung, im Besonderen einer Fuge, durch Keile.

verkitten heifst mit Kitt befestigen und mit Kitt Oeffnungen, besonders Fugen schliefsen.

verkleiden und die **Verkleidung** s. bekleiden.

Die **Verkröpfung** s. kröpfen.

verlaschen ist die Anbringung von Laschen, s. d.

verlegen sagt man von Steinen, Bauhölzern usw., die an den Ort ihrer Bestimmung gebracht werden sollen, z. B. verlegt man Platten in Sand, Cement usw., Balken hochkant usw.

verlöthen ist das Schliefsen einer Fuge oder sonstigen Oeffnung durch Löthen, s. d.

vermauern ist das Verbrauchen von Mauersteinen zur Aufführung von Mauerwerk; ferner bedeutet es das Schliefsen von Oeffnungen durch Mauern, z. B. ist das Vermauern der Balkenköpfe das Schliefsen der Mauerwerksöffnungen um das Balkenauflager durch Mauerwerk; das Vermauern der Rüstlöcher ist das Ausfüllen dieser Löcher durch Mauerwerk.

vermessen ist die Feststellung der Maafse besonders von Geländen und daher mehr Sache des Feldmessers. Aber auch Gebäude werden vermessen, ausgemessen oder aufgemessen, sei es zwecks Aufzeichnung ihres augenblicklichen Zustandes, sei es zur Feststellung der zu ihrer Herstellung auszuführenden oder ausgeführten Arbeiten.

vernageln heifst etwas durch Nagelung verschliefsen, z. B. eine Thür, ein Zimmer usw., oder etwas durch Nägel befestigen, z. B. die Hölzer zu Fachwänden durch Holznägel, die in die Bohrlöcher der Zapfenverbindungen gehören.

vernieten ist ein Verbinden oder Schliefsen durch Niete, s. d.

Der **Verputz** und **verputzen** s. Putz und putzen.

verriegeln ist nicht nur das Schliefsen einer Thür usw. mittels eines Riegels, sondern auch das Anbringen von Riegelhölzern in Fachwänden.

verrosten ist die Zerstörung durch Rost, s. d.

Die **Versatzung** ist eine Verbindung meist in Holz, um Schub zu übertragen. Wenn dabei Hirnholz gegen Hirnholz trifft, so legt man wohl eine Metallplatte zwischen beide Hölzer, um das Einfressen des einen in das andere zu verhindern. Es giebt die einfache Versatzung, Abb. 1,

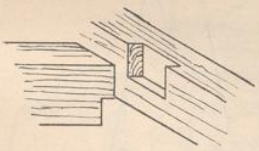


Abb. 1. *Versatzung.*

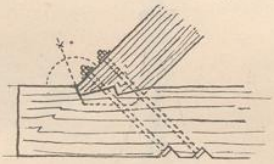


Abb. 2. *Versatzung.*

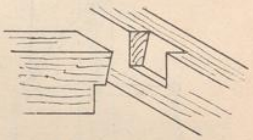


Abb. 3. *Versatzung.*

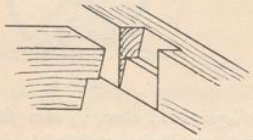


Abb. 4. *Versatzung.*

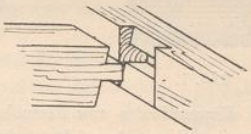


Abb. 5. *Versatzung.*

Abb. 1 bis 5. *Versatzung in verschiedenen Arten.*

s. auch Hängewerk Abb. 1, und in Abb. 2 eine besondere Form zwischen Hängesäule und Spannriegel; die doppelte, Abb. 2, s. auch Hängewerk Abb. 2. Diese Versatzungen haben oft, um die Hölzer seitlich unverschieblich zu machen, einen Zapfen: die einfach schräge Abb. 3; die doppelt schräge Abb. 4; die Versatzung mit Brustzapfen Abb. 5.

verschalen s. ausschalen in der Bedeutung von einschalen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der **Verschlag** ist eine meist aus Brettern hergestellte leichte Wand, aber auch der durch solche Wände gebildete Raum.

verschneiden kann heifsen Hölzer zusammenschneiden, aber auch sie unbrauchbar machen, indem man falsche Schnitte herstellt.

Der **Verschnitt** ist das Holz, welches abfällt, wenn aus Bauhölzern von den Abmessungen, wie sie im Handel vorkommen, die zum Bau nöthigen Theile gefertigt sind. Natürlich sind die kleinsten jeweilig ausreichenden Handelsmaafse zu wählen und daraus die vortheilhaftesten, d. h. die den geringsten Verschnitt gebenden Formen zu schneiden, aber die Menge des Verschnitts mufs bei der Massenberechnung berücksichtigt werden. Der Verschnitt ist meist nur noch zu Brennholz verwendbar.

Die **Verschränkung** ist eine meist bei Hölzern vorkommende Längsverbindung, wobei Vorsprünge des einen Holzes in gleich grofse Vertiefungen des anderen Holzes eingreifen und die Hölzer durch Schraubenbolzen zusammengehalten werden, Abb.



Verschränkung.

verschrauben ist das Verbinden und Befestigen durch Schrauben.

verschwerten ist gleich abschwerten, s. d.

versenken s. einlassen; zur Gründung in Beton unter Wasser wird auch die Betonmasse versenkt oder eingelassen.

Der **Versenkkasten** ist das Behältnifs, in dem man Beton oder Cement zu Gründungen in das Wasser versenkt. Es ist aus Holz oder Blech von verschiedener Form und Einrichtung, jedoch der Art, dafs die Mörtelmasse sich auf dem Wege durch das Wasser nicht entmischen kann, Abb. 1, 2, 3.

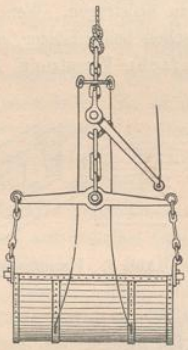


Abb. 1.

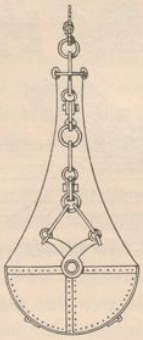


Abb. 2.

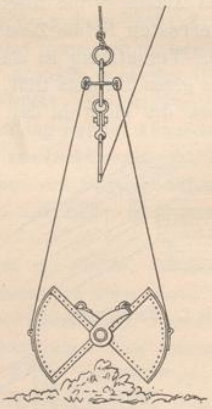


Abb. 3.

Abb. 1 bis 3. *Versenkkasten von Eisenblech in Form eines Halbcylinders, etwa $^1/_3$ cbm fassend, fahrbar aufgehängt und so eingerichtet, dafs die Entleerung erst am Boden stattfindet, indem mittels Zugleine und Hebel das Behältnis sich nach unten zu öffnen veranlafst wird.*

versetzen ist die Einbringung der Werksteine in die für sie geplante Stelle und Lage; es ist daher gewissermaafsen das Mauern in Werksteinen einschliefslich des Vermauerns. Es geschieht in der unter mauern, s. d., angegebenen Weise. S. auch Adlerzange und Kropfeisen. Versetzen ist ferner auch so viel wie aus derselben Linie oder Richtung setzen, z. B. versetzte Fugen, s. Mauern Abb. 7.

Das **Versetzzeichen** s. bezeichnen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

versilbern ist das Ueberziehen einer Fläche mit Silber und geschieht ähnlich wie das Vergolden, s. d., für Metalle durch Feuer auf verschiedenem Wege, durch Eintauchen in Silberlösung, also auf nassem Wege, bezw. durch Galvanisirung und durch Blattsilberaufbringung; für nicht metallische Stücke kommt das Leim-, Oel- und Firnifsverfahren wie bei der Vergoldung in Betracht. Versilberung oxydirt leicht, daher vielfach Ersatz durch Aluminiumblättchen, Blattzinn usw.

verspreizen s. abspreizen.

verstählen heifst zu Stahl machen und so viel wie vor- oder anstählen, z. B. die Schneide oder Spitze eines Werkzeugs aus Stahl ansetzen oder in Stahl verwandeln.

verstiften ist eine Befestigung mittels Stifte, wie sie beim Verglasen, s. d., gewöhnlicher Fenster zu geschehen pflegt, ehe der Falz mit Kitt gefüllt wird.

verstreichen sagt man vom Dichten der Fugen der Dachsteine, s. Dachdeckung, und des Mauerwerks, s. mauern und Fuge.

vertäfeln ist die Anbringung von Täfelung oder Vertäfelung, s. Getäfel.

Der **Vertrag**, Contract, ist die schriftliche Abmachung zwischen Bauherrn und Unternehmer über die Ausführung von Bauarbeiten, s. Verdingung.

verwerfen, umwerfen, heifst den Verband der Steine eines Mauerwerks ändern, welches dadurch zweierlei Verband zeigt. Auch verwirft sich das Holz, was gleichbedeutend mit dem Werfen des Holzes ist, s. d.

verwimmert s. wimmerig.

verwittern s. auswittern mit Abb.

Die **Verzahnung** ist eine Verbindung von Hölzern durch zahnartige, in einander greifende Ausschnitte, um dadurch eine Verstärkung zu bewirken, wie sie namentlich bei Balken angewandt wird, s. Balken Abb. 24, 25 und 27. Verzahnung bei Mauerwerk, nicht zu verwechseln mit Abtreppung desselben, ist die Linie, die der Verband in senkrechter Richtung bildet, s. mauern Abb. 25 und 26.

sich **verziehen** s. sich werfen.

verzimmern heifst durch Zimmerwerk ausbauen.

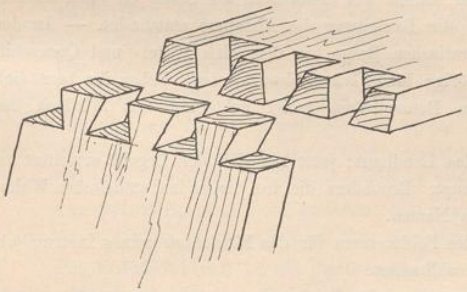


Abb. 1. *Verzinken. Offene, durchgehende Verzinkung.*

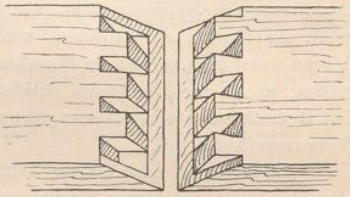


Abb. 2. *Verzinken. Verzinkung auf Gehrung oder versenkte.*

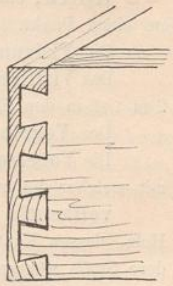


Abb. 3. *Verzinken. Verdeckte Verzinkung.*

verzinken ist 1. mit Zink überziehen. Es geschieht auf nassem Wege durch Einwirkung des galvanischen Stroms; für Eisen, Eisenblech und Eisendraht giebt es den besten Schutz gegen Rost; es wird nach besonderen Weisen ausgeführt, z. B. wird auch bereits verzinktes Blech durch Verbleiung doppelt geschützt; 2. die Eckverbindung von Brettern oder Eisenstäben durch Zinken, schwalbenschwanzförmige Zähne oder Zapfen des einen Theils, die in entsprechende Ausschnitte des anderen Theils greifen, sodafs eine offene durchgehende, Abb. 1, versenkte (auf Gehrung), Abb. 2, oder verdeckte, Abb. 3, Verzinkung entsteht.

Abb. 3. *Verzinken.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

verzinnen ist das Ueberziehen mit Zinn, welches oft zu gleichen Theilen mit Blei versetzt ist, auch Wismuth als Zusatz erhält, um heller und glänzender zu sein, obgleich beide Zusätze das Zinn zu leichtflüssig machen. Die Verzinnung geschieht hauptsächlich durch Eintauchen des Metalls in flüssiges Zinn, wobei Eisen durchaus rostfrei sein mufs. In Betracht kommt hier besonders das Verzinnen der Eisenbleche (Weifsbleche), die freilich leicht schadhaft werden, da das Zinn nur in dünner Schicht mechanisch am Eisen haftet, schadhafte Stellen aber deshalb stark rosten, weil in Berührung mit Wasser Zinn negativ elektrisch, Eisen positiv elektrisch werden und der Sauerstoff des sich zersetzenden Wassers mit dem positiven Elemente der galvanischen Kette Verbindung eingeht. Deshalb verzinkt man das Eisen lieber, weil dabei das Umgekehrte statt hat.

verzwicken, auszwicken, s. Bruchsteinmauerwerk.

Das **Vestibül** ist wohl noch wie im Alterthume das Eintrittsgemach *(vestibulum)* eines Hauses bezw. Gebäudes, aber stets mit dem Nebenbegriffe eines fast saalartig erweiterten und ausgebildeten Raumes. Es würde durch Vorhalle wohl am Meisten zutreffend bezeichnet werden. Denn ein Vorzimmer unterscheidet sich von ihm dadurch, dafs es meist erst von dem Vestibüle aus zugänglich ist.

Das **Vierort** ist der alte Ausdruck für Viereck, besonders für das Quadrat, und für einen vierspitzigen Stern; vergl. Achtort.

Der **Vierpafs** ist von dem Dreipasse, s. d., nur durch die Zahl seiner Pässe verschieden.

Die **Vierung,** wohl nicht als Führung sondern als viereckiges Stück zu denken, ist ein Stück Stein, welches in einen anderen Stein eingesetzt ist. Sie wird gemacht, um fehlerhafte Stellen, namentlich Löcher, unrichtige Formen oder dgl. auszubessern oder unauffällig zu machen und bedeutet daher fast regelmäfsig eine Minderwerthigkeit des mit ihr versehenen Steins. In den Verträgen über Steinmetzarbeiten werden Vierungen gewöhnlich untersagt. Nichts desto weniger lassen sie sich nicht umgehen; eine saubere, möglichst wenig sichtbare Ausführung ist jedoch nöthig. Man kann zuweilen das einzusetzende Stück, welches natürlich von gleicher Farbe sein mufs, schwalbenschwanzförmig einschieben; jedenfalls mufs es gut schliefsen und gut verkittet werden. Hierzu wird vielfach Schwefel genommen, der aber treibt und schliefslich auswittert; Schellack ist auch nicht von Dauer; besser ist Steinkitt. Alle diese Verbindungsstoffe werden am Besten mit dem Staube des Gesteins gefärbt, wie denn auch seitens des Lieferanten der Staub oft dazu benutzt wird, die Vierung zu verdecken, wenn durch die Bauleitung die Abnahme stattfindet. — In der Kirche nennt man so den im Grundrisse quadratischen Raum, in dem sich Mittel- und Querschiff treffen; es ist also der beiden Schiffen angehörige Raum einer Kreuzkirche. Ueber ihr baut sich im Byzantinischen die Vierungskuppel, im Romanischen meist achteckig mit Zeltdach der Vierungsthurm auf.

Die **Villa** ist nach antiker Auffassung das Landhaus; jetzt hat sich der Begriff erweitert zu dem eines nicht eingebauten Wohnhauses überhaupt. Besonders die frei liegenden städtischen Wohnhäuser für eine Familie belegt man mit diesem Namen.

visiren, einvisiren, ist die Benennung des Feldmessers für das Einrichten seines Instruments auf einen Punkt. Einen Bautheil einvisiren s. abfluchten.

Die **Visirung** ist die mittelalterliche Benennung für Zeichnung.

Das **Visitireisen** ist ein Eisenstab einerseits mit Handgriff, andererseits mit Spitze, die etwa 2 m tief in den Erdboden gestofsen werden kann, um ihn so tief zu untersuchen.

Der **Vogelbeerbaum** s. Eberesche.

Die **Vogelzunge** ist eine spitze Schlosserfeile von ovalem Querschnitte, als Vorfeile dienend, mit welcher die gröbsten Unebenheiten beseitigt werden.

vollkantig in Bezug auf Holz ist das Gegentheil von baumkantig; man bezeichnet so ein Holz, dessen Kanten weder von Natur fehlen, noch abgefast sind. In Bezug auf Stein und andere Stoffe weniger in Gebrauch, aber auch da stets in dem Sinne eines Körpers mit durchweg scharfen Kanten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die **Volute** ist jede spiralförmige Kurve. Im Besonderen haben die ionischen Capitelle Voluten. Dann finden sich Voluten viel als Rankenenden sowie als Consolen, Giebelverzierungen an Kartuschen usw. verwandt. Die Zeichnung s. Spirale.

Der **Vorbau** ist jeder vor die Gebäudeflucht oder vor die Flucht eines Gebäudetheiles tretende Gebäudetheil. In der Regel mufs derselbe vom Boden aufsteigen und nicht erst ausgekragt sein. Eine Console, ein Balcon und ein im Obergeschosse ausgekragtes Thürmchen bilden zwar Ausbauten, aber keine Vorbauten. Dagegen würden Risalite, Freitreppen, Terrassen u. dgl. dazu gehören.

vorbohren ist die Herstellung eines Bohrlochs, bevor ein Nagel, der sich biegen oder das Holz spalten könnte, eingeschlagen wird.

Das **Vordach** ist das Dach eines Vorbaues oder ein vorgekragtes Dach, z. B. über einer Vorfahrt.

Der **Vorderstudel** s. Schlofs.

Die **Vorfahrt** ist jede Anlage, die das Vorfahren eines Wagens vor eine Thür ermöglicht. In Betracht kommt hauptsächlich die Haupteingangsthür und dafs, da diese Thür gewöhnlich mehr oder weniger über Erdgleiche liegt, eine Rampe geschaffen werden mufs, auf der einerseits die Anfahrt, andererseits die Abfahrt geschieht. Zum Schutze vor der Witterung bei dem Ein- und Aussteigen pflegt die Vorfahrt vor der Thür überbaut zu sein, sei es in Form eines Dachüberbaues, sei es als ein hallenartiger Vorbau in mehr oder weniger reicher Durchbildung.

Die **Vorhalle** ist zunächst ein offener Vorbau vor dem Haupteingange, wie man ihn oft bei Kirchen als Narthex, Paradies, bei Profanbauten als Unterfahrt findet. Es kann darunter aber auch eine Halle im Gebäude verstanden werden, die den Zugang zu anderen Räumen bildet, also z. B. ein Vestibül.

vorkragen besagt dasselbe wie auskragen, s. d., und ausladen, s. d., kann aber auch das Auskragenlassen heifsen. Man kann also sagen, dafs ein Stein vorkragt und dafs man einen Stein vorkragt.

Die **Vorlage** eines Gebäudes bezeichnet einen Vorbau, der vom Boden aufgeht.

Der **Vorreiber** s. Beschlag.

vorreifsen oder vorschreiben sagt der Zimmermann für die unmittelbar auf seine Hölzer gemachten Linien, nach denen er arbeiten soll.

Das **Vorschlagblech** ist der Blechstreifen, der zur Dichtung des Anschlusses eines Dachfensters von diesem aus über die Dachdeckung gelegt ist.

vorschuhen ist das Beschlagen der Spitze eines Pfahls mit einem eisernen Schuhe, d. h. mit einem Eisen, welches weniger leicht zerstört wird als das Holz. Es können auch andere Gegenstände zu ähnlichem Zwecke vorgeschuht werden.

vorspringen, auch wohl ausladen, sagt man von einem über die allgemeine Flucht hinausragenden Bautheile, es sei ein Sims oder eine Vorlage.

Das **Vorstofsblech** ist ein Blechstreifen, der für sich an eine Kante so genagelt wird, dafs ein Deckblech wie bei der Dachdeckung in Metall um ihn gebogen werden kann, wodurch es wesentlich versteift wird, s. Dachdeckung Abb. 108.

Das **Vorzimmer** ist das meist vom Vestibüle, der Vorhalle, aus zugängliche Gemach, durch welches man in das eigentlich zu benutzende Zimmer gelangt. Es kann sehr verschiedene Zwecke haben, z. B. als Warteraum bei Aerzten, Anwälten, Beamten usw., als Durchgangsraum bei Sälen, Versammlungszimmern usw., als Empfangsraum in Palästen, Schlössern usw. In allen Fällen ist seine Ausstattung einfacher zu halten als die der Räume, zu denen es führt.

Die **Voute** wird die gröfsere Hohlkehle, s. d., genannt, die man zur Ueberleitung aus den Wänden in die Decke anwendet und gewöhnlich von Wulsten und Simsen begleiten läfst. Sie wird gern durch Malereien und bildhauerischen Schmuck reich ausgezeichnet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

W.

Der **Wachholder** ist ein mit aromatischem Oele durchdrungenes Nadelholz, fest, schwer, zähe, unverweslich, doch rissig und schwer zu bearbeiten; seiner schönen gelbrothen und gelbbraunen Farbe und Aderung wegen zu feinen Tischler- und Drechslerarbeiten verwendet.

Die **Wacke** ist ein Gestein, welches sich durch Verwitterung von Dolerit, Basalt, Phonolith usw. gebildet hat und darnach als Basaltwacke usw. benannt wird. Ist das Gefüge hart genug, so wird die Wacke zum Bauen verwendet.

Die **Wage** ist hier nicht als das Instrument zur Gewichtsbestimmung zu betrachten, sondern als das zur Bestimmung wagerechter Lage. Es giebt verschiedene solcher Wagen. Die einfachste und älteste dürfte die Setzwage sein, s. d.; sie kommt in verschiedenen Arten vor; jetzt ist sie durch die Wasserwage oder Libelle, s. d. und abwägen, ersetzt, die aber auch in zahlreichen, verbesserten Arten vorkommt. Zum Nivelliren braucht man viel die Kanalwage, ein Metallrohr, an den Enden aufwärts gebogen und mit Glasansätzen versehen, in denen eine zur Füllung benutzte farbige Flüssigkeit sichtbar wird. Visirt man über die beiden Flächen dieser Flüssigkeit weg, so läfst sich mit Hülfe von Nivellirlatten der Höhenunterschied zweier Punkte bestimmen.

Das **Wagscheit**, ein bis zu 5,0 m langes, genau gleichbreit bearbeitetes, „abgerichtetes" Brett, dessen Schmalseiten möglichst genau eben sind. Es wird zum Abwägen von wagerechten Linien und Flächen als Unterlage für die Setzwage oder Wasserwage benutzt, s. abwägen mit Abb.

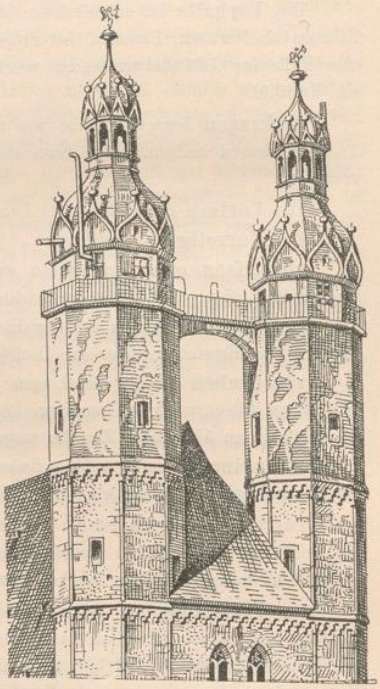
Die **Wahnkante** s. Baumkante.

Die **Waldkante** s. Baumkante.

Der **Walm** ist die Abschrägung eines Satteldachs nach der Giebelseite durch eine Dachfläche, also gewissermaafsen der Ersatz der Giebelwand durch eine Dachfläche. Die Traufe wird an der Seite des Giebels, der wegfällt, durchgeführt und die Walmfläche erhält die Gestalt eines Dreiecks, gebildet von der Traufe als Fufslinie und zwei Graten, die im Anfallspunkte zusammenlaufen. Reicht der Walm nicht zur Traufe des Satteldachs hinab, ist also die Giebelwand noch über dieselbe höher geführt und oben durch die Traufe des Walms wagerecht abgeschlossen, so hat man einen Halb- oder Krüppelwalm, s. Dach.

Der **Walnufsbaum** giebt von alten Stämmen ein dunkelbraunes, hartes, für Tischler und Drechsler geeignetes Holz, das durch Feuchtigkeit nicht quillt und sich nicht wirft, auch nicht platzt beim Durchbohren. Am Meisten geschätzt sind die Stücke mit schöner Maserung.

wälsch ist eigentlich aus Wales, Gallien stammend, aber mehr noch gebraucht für italienisch. Eine wälsche Haube ist ein kuppelartiges Dach, dessen Umrifslinie sich an der Traufe auswärts, d. h. der Wagerechten zu, an der Scheitelspitze aufwärts, d. h. in die Senkrechte biegt, Abb. Die Zeltdächer der Renaissancethürme sind vielfach als wälsche Hauben gestaltet; im Barock jedoch werden sie zwiebelförmig.



Wälsch. Frühe Form wälscher Hauben, an denen die untere Ausbiegung des Giebelkranzes wegen nicht zur Erscheinung kommt. Marktkirche in Halle a. S. Ostthürme von etwa 1530.

Die **Wand** ist jede senkrechte Fläche, die als einen festen Raumabschlufs bildend angesehen wird, also auch die an sich bewegliche spanische Wand, ein Holzrahmen mit Papier, Zeug, Leder oder dgl. überspannt, insofern sie

zur Zeit ihrer Benutzung als ein fester Raumabschluſs gilt, nicht aber ein Vorhang, der immer nur ein beweglicher Abschluſs ist. Wiewohl für diesen Begriff Herstellung und Stoff sowie Zweck ohne Bedeutung sind, so haben diese doch der Wand, die der Sprachgebrauch mit der Mauer in vielen Fällen gleich gesetzt hat, viele besondere Benennungen gebracht, z. B. Stak-, s. staken, Weller-, s. wellern, Klick-, s. klicken, Bleich-, Kleib-, Flecht-, Windel-, Spriegel-, Lehm- und Piséwand, die Wände aus Platten oder Dielen, wie Mack's Gipsdielen, Bims-Cement-Platten, Cordes Leichtstein, die Wände aus natürlichen und künstlichen Steinen, Glasbausteinen, die Bretter-, Stutz-, Fach-, Bund- und Riegelwand, die Schränkwand, s. schränken (das Schurzwerk), die Schrotwand, s. schroten, die Sprengwand, s. sprengen, Hängewerk, Sprengewerk und Abb. 1 bis 6. Spundwände

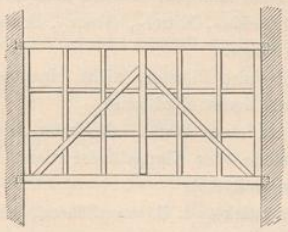


Abb. 1. *Wand. Sprengwand mit einfachem Hängewerke.*

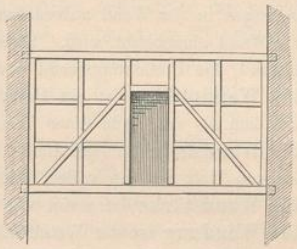


Abb. 2. *Wand. Sprengwand mit doppeltem Hängewerke, in dem der Spannriegel zugleich den Thürriegel bildet.*

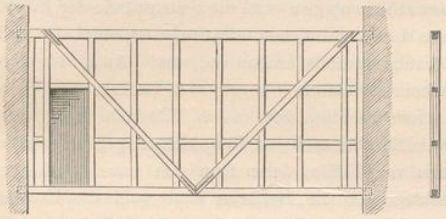


Abb. 3. *Wand. Sprengwand durch Aufhängung der Last mittels Zugstreben, die am Besten doppelt zu nehmen sind.*

Abb. 4. *Wand. Sprengwand mit schiefem Hängewerke.*

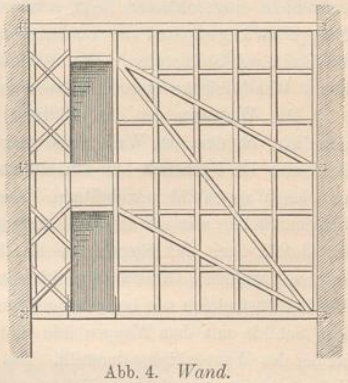


Abb. 4. *Wand.*

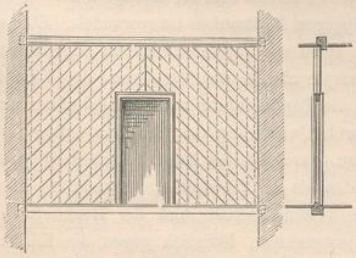


Abb. 5. *Wand. Gesprengte Bretterwand. Zwei Bohlenlagen sind so genagelt, daſs die eine den Druck nach den Seiten hin überträgt.*

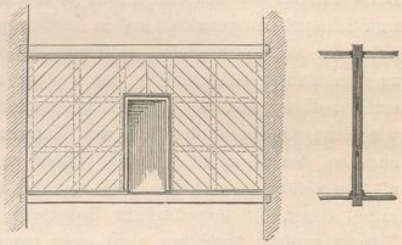


Abb. 6. *Wand. Gesprengte Bretterwand, bei der Fachwerk mit einer absprengenden Bohlenlage benagelt ist.*

aus Bohlen, s. Baugrube Abb. 13 bis 16, Wellblech, Profileisen usw., Blendwand, z. B. aus Quadern oder Verblendern mit Betonfüllung, auch mit Platten aller Art bekleidet, s. beplatten, Rabitz- und Monierwände; erstere aus Gipsumhüllung eines angespannten Drahtgeflechts, letztere aus Cementumhüllung eines Drahtgeflechts, welches mit dem Cemente zu einem Verbundkörper wird, also die Zugspannungen in der Wand aufzunehmen hat und deshalb nicht inmitten, sondern mehr nach einer Seite der Wand eingebettet wird. Stuhlwand s. Dach, die Scheide-, Mittel-, Grenz-, Scheer- und Drempelwand, die Umfassungswand usw. erklären sich von selber.

Der **Wandpfeiler** ist ein Halbpfeiler an einer Wand, also Pilaster, nicht eigentlich eine Ante, die sich als das Ende einer Wand, gewissermaafsen als deren Kopf zeigt.

Die **Wandsäule** ist eine Halb- oder Dreiviertelsäule an einer Wand. Sie kann aber auch, wenn sie von Holz ist, ein voller Stiel sein, der als Klebesäule oder Klappständer dient.

Die **Wandstärke** ist soviel wie Mauerstärke, s. Mauer mit Abb.

Die **Wandung** ist die Wandfläche, auch oft für Wandstärke, z. B. von Röhren, sowie für die Gesammtheit der Umfassungswände gebraucht.

Die **Wange** ist ein mauer- oder brettartiges Stück, von dem etwas eingeschlossen und gehalten wird. Man nennt so z. B. die beiden Mauertheile, zwischen denen bei Hohlmauern die Luftschicht eingeschlossen liegt, s. mauern. Schornsteinwangen sind die Seitenwände der Rohre. Treppenwangen sind die Bohlen, zwischen denen bezw. auf denen die Stufen ruhen; sie sind von Stein bei Steinstufen. Die Seitenwände des Kirchengestühls heifsen so, usw. Auch die seitlichen Wanddreiecke einer Lucarne oder eines Dacherkers heifsen Wangen oder Backen.

Das **Wappen** ist das bildliche Abzeichen einer Familie, wie es im Mittelalter zwar vornehmlich von dem das Waffenhandwerk treibenden Adel, aber auch von Bürgerlichen geführt wurde. Der Name ist eigentlich nur die alterthümliche Form von Waffen, deren man sich zumeist bediente, um das Wappenbild anzubringen. Der Schildbeschlag und die Helmzier sind wohl die ältesten Wappenstücke, wie sie auch die hauptsächlichsten geblieben sind; sie haben sich jedoch erst mit der Gothik nach den Regeln der Herolde, der Heraldik, ausgebildet. Aber auch auf beliebig geformten Brettern, Fahnen usw. können Wappenbilder angebracht werden, sofern die Regeln der Heroldskunst gleich wie bei den Schilden Beachtung finden. Im Allgemeinen besteht ein Wappen aus dem Schilde mit dem Wappenbilde und dem Helme mit der Helmzier, die gewöhnlich eine Wiederholung des Wappenbildes darstellt. Das zur Helmzier gehörige Tuch, welches zwischen Helmzier und Helm befestigt war und vom Helme nach hinten herabfiel, wurde bereits seit der Hochgothik lediglich zum Schmucke ausgezaddelt und in Abbildungen alsbald zu üppigen Blattranken umgewandelt. Ebenso nahm der anfänglich grofse, spitzovale Dreiecksschild nach 1350 die Tartschenform an oder wurde zu dem kleinen Reiterschilde, der weniger zum ernsten Kampfe als zu den Turnieren, den Kampfspielen, dienen konnte. Das 14. Jahrhundert änderte auch die Topfhelmform zur Stechhelmform um, wie denn überhaupt der Sinn des Wappens besonders durch Quadrirung des Schildes anfing sich auch auf den Besitz zu beziehen. Damit im Zusammenhange wurden ferner kaiserlicherseits Wappen als Auszeichnung verliehen und seit der Renaissance bilden sie in Kartuschen verwandelte Zierrathe, denen die ursprüngliche Bedeutung des Bluts, der Verwandtschaft und der Herkunft des Trägers vielfach überhaupt nicht mehr innewohnt. Der Spangenhelm, lediglich gegen die Kolbenschläge im Turniere dienend, war nunmehr beliebt und man legte Werth auf die Wappenhalter, die im Mittelalter mehr zufällige Gebilde (Engel, Gethier usw.), jetzt aber als Schmuckbereicherung beabsichtigte Geschöpfe (wilde Männer, Ritter, Fabelthiere, Löwen usw.) darstellen. Nach dem 16. Jahrhunderte bereicherte man die gänzlich nicht mehr verstandenen Wappen oft durch Wappenzelte, eine mantel- oder zeltartig als Hintergrund für das Wappen angebrachte Draperie mit Schnüren, Devisen, auch im Vereine mit Trophäen usw.

Heraldische richtige Wappendarstellungen kann man natürlich nur machen auf Grund heraldischer Kenntnisse. Man besagt durch ein Wappen, über dessen Bild man nicht unterrichtet ist, leicht durchaus nicht Beabsichtigtes, z. B. durch den heraldisch von links nach rechts herabgehenden

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Schrägbalken, dafs der Wappeninhaber ein Bastard ist, offenbart durch sich einander nicht zuwendende Wappenbilder, besonders Thierköpfe, in Schilden, die zu einander in Bezug gestellt sind, die Abneigung der Inhaber oder man verstöfst wenigstens gegen die Höflichkeit in heraldischem Sinne. Die Bauleute verwenden mit Vorliebe Wappenschmuck, aber während sie sich einen Stilfehler nicht verzeihen würden, kommt es ihnen auf Zeitverstöfse hinsichtlich der heraldischen Formen, die doch ganz gleichwerthig den übrigen Zierathen sind, nicht an, ja sie halten sich für berechtigt, heraldische Formen nach Gutdünken zu erfinden. Es kann nicht genug gewarnt werden sowohl vor der Anbringung von Wappen, die man nicht kennt und über deren Verwendung man nichts weifs, als auch überhaupt vor dem Gebrauch heraldischen Schmucks, so lange man nicht ganz sicher ist, dafs derselbe in der beabsichtigten Form, an der fraglichen Stelle, unter den obwaltenden Verhältnissen usw. auch und nur besagt, was beabsichtigt ist.

Das **Wasser**, eine Verbindung von 2 Atomen Wasserstoff und 1 Atome Sauerstoff, hat für das Bauen in verschiedener Hinsicht Bedeutung. Zunächst als Grundwasser, s. d., für die Gründung und den Bestand der Bauwerke überhaupt; dann als Tagewasser, s. d., in Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit. Uebrigens dient Wasser an sich oder als unentbehrlicher Zusatz zur Bereitung vieler Baustoffe und zur Anbringung derselben, z. B. zum Mörtel, zu dem es rein namentlich von Salzen sein mufs, zum Abwaschen und Annässen der Mauersteine, zum Anstriche usw., besonders aber zur Reinigung fast aller Bautheile. Ob es zu einem Sonderzwecke hart, d. h. salzhaltig, oder weich, d. h. salzarm (wie das Regen- und Schneewasser) sein darf, ist in den betreffenden Schlagwörtern zu ersehen. Ebenso ist seine Schädlichkeit durch Schwammbildung, Wandfeuchtigkeit usw. unter Hausschwamm, feucht usw. nachzusehen.

Der **Wasserdruck** ist die Kraft, welche von einer Wassersäule über einer Fläche auf diese ausgeübt wird. Der Druck ist immer senkrecht auf die Fläche gerichtet. Seine Gröfse ist gleich dem Gewichte einer Wassersäule, deren Querschnitt die gedrückte Fläche und deren Höhe ihre senkrechte Entfernung von der Oberfläche bildet. Der Wasserdruck auf eine senkrechte ebene Wand würde als ein Dreieck darzustellen sein, dessen Grundlinie gleich der Höhe wäre, sodafs sich die Druckstärke an jeder Stelle daraus ersehen und die Wandstärke mit Rücksicht auf Stoff und Ausführung bestimmen liefse.

Das **Wasserdruckpapier** s. Anstrich.

Das **Wasserglas** ist kieselsaures Kali oder Natron, das in Wasser gelöst ist und eine dicke, fettige, ätzende Flüssigkeit darstellt, 30% oder 66% Wasserglas enthaltend. Es giebt Kali-, Natron-, Doppel- und Fixirungswasserglas. Es ist verschlossen zu halten, damit es keine Kohlensäure aus der Luft aufnimmt, was auch nicht geschieht, wenn es durch Verdampfung eine feste Masse wird. Verwendet wird meist das billigere Natronwasserglas zu feuersicheren Anstrichen auf Holz, Pappe, Zeug, auch gegen Schwamm und Wurmfrafs, s. Anstrich. Frischer Putz von Kalk oder Cement wird durch 1 Theil Wasserglas zu 2 Theilen Wasser gegen Feuchtigkeit fester. Ebenso soll Gestein dadurch dauerhafter werden, was andererseits freilich bestritten wird, weil man wohl anfangs eine gewisse Härte der Oberfläche erreicht, aber die Zerstörung dieser Haut um so stärker ist, sobald das Wasserglas zu verwittern anfängt. Besser ist das Fixirungswasserglas für die Stereochromie geeignet und vorzüglich ist der Kitt mit Wasserglaszusatz z. B. zum Verlegen von Xylolithplatten, s. Kitt.

Die **Wasserleitung** ist, so weit sie für den Hochbau in Betracht kommt, die Zuführung des reinen und die Abführung des gebrauchten Wassers auf ein und demselben Grundstücke. Die Zuführung zu den Gebrauchsstellen — es sind hauptsächlich die Aborte, die Küchen mit Herd und Spültisch oder Spülbecken und die Baderäume — geschieht entweder unmittelbar aus dem Strafsenrohre der städtischen Leitung oder mittelbar aus einem Wasserbehältnifs, welches, im Boden über allen Verbrauchsstellen gelegen, aus einer allgemeinen Leitung oder durch ein Pumpwerk gespeist wird, um sein Wasser dann in Zuflufsrohre zu vertheilen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zuflufsrohre von Gufseisen, mindestens 40 mm weit, sind innen und aufsen asphaltirt und nur durch Muffen verbunden. Schmiedeiserne Rohre (Gasrohre) rosten, daher besser solche zu verzinken; sie sind auch nicht in der Erde verwendbar. Die lichten Weiten sind 6, 10, 13, 16, 18, 25, 32, 38, 51, 64 und 76 mm. Gepreſstes Bleirohr wird am Meisten zu Hausleitungen genommen, weil es leicht zu biegen ist, wenig Raum und wenig Verbindungen erfordert und 15 bis 30 m lang zu haben ist. Verbindung durch Verlöthen der etwa 12 mm in einander gesteckten Enden mit Zinn. Die Stärken werden nach Gewicht bestimmt. Durch die Stöfse des Wassers bei rasch schliefsenden Hähnen usw. entstehen Beulen und mit der Zeit Risse im Rohre. Bleirohr und Eisenrohr werden durch messingene Verschraubungen mit Löthstück, Sauger genannt, verbunden. Durch Wasser kann Bleirohr so angegriffen werden, dafs Bleivergiftungen vorkommen, daher hat man sie ausgeschwefelt, verzinnt oder mit Zinnfutter, 0,5 mm stark versehen, doch ohne dadurch völlige Sicherheit zu erhalten. Zinnrohr wäre völlig sicher, ist aber zehnfach theuerer als Blei. Kupferrohr besonders für warmes Wasser. — Abflufsrohre haben keinen Wasserdruck auszuhalten, daher gufseiserne dünnwandiger für alle über 65 mm weiten Ableitungen. Gangbare Weiten 65, 100, 125, 150 und 200 mm. Bleirohr für Weiten von 40 und 50 mm, Verbindung weniger durch Löthung als durch Kitt. Thonrohr nur bei guter Auflagerung, besonders also in der Erde. Gangbare Weiten 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 275, 300 mm, die von 350, 400, 450, 500, 600 mm weniger rathsam; für diese gröfseren Weiten Cementrohre.

Die Zuleitungen, wenn sie 20 bis 30 m wagerecht sich erstrecken und das Wasser in ihnen bis zum Dachboden des Gebäudes gedrückt wird, sind für 6 bis 8 Wohnungen genügend grofs mit 20 bis 30 mm Durchmesser, für 8 bis 16 Wohnungen mit 25 bis 32 mm; bei längeren Leitungen nimmt man 40 mm weites Gufseisenrohr. Hauptzweige mindestens 20 mm Durchmesser. Nebenzweige für einen Küchenauslafs oder ein Waschbecken 13 mm, für eine Badeeinrichtung 20 mm. Die Auslässe in den oberen Geschossen haben wegen des geringeren Drucks des Ausflusses daselbst gröfsere Durchmesser als die der unteren. Verlegung der Rohre nicht unter 1,50 m im Erdboden unter Kellersohle wenigstens 0,30 m; an Wänden am Besten frei, Befestigung daselbst durch Rohrhaken und Schellen. Wagerechte Lage besonders in Fufsböden zu vermeiden. Man legt vom Hauptrohre im Keller Zweige und läfst diese möglichst senkrecht aufsteigen. Von einem Behältnisse im Dache ähnliche Vertheilung mit thunlichst senkrecht abwärts gehenden Rohren. Schutz vor Frost durch warme Lage an Schornsteinen oder durch Bewickelung mit Filz und durch Holzumkleidung. Die Abflufsleitungen haben stets Gefälle, in den Räumen mindestens 1 : 10, unter der Erde 1 : 50 bis 1 : 100. Rathsam ist, die Abgangsstellen thunlichst nahe zusammen zu legen, anderen Falls statt eines Abfallrohrs deren zwei zu machen. Krümmungen, wenn sie sich nicht vermeiden lassen, sind mit Reinigungsöffnungen (Klappen- oder Schraubenverschlüssen) zu versehen. Rückstaumöglichkeit ist zu verhüten.

Rohrweite	für	Waschbeckenabflufs		38	bis	50	mm	bei	stehender,	50	bis	63	mm bei liegender Leitung
„	„	Küchenausgüsse	1 bis 2	50	„	„	„			50	„	63	„ „ „ „
„	„	Badeeinrichtung	mehr	63	„	„	„					100	„ „ „ „
„	„	Wasserclosets	1 bis 2	100	„	„	„			100	„	150	„ „ „ „
			mehr	125	„	„	„			125	„	200	„ „ „ „

Wasserschlüsse der Rohre gegen aufsteigende Dünste durch Syphons, Traps, Glocken, Kniee und Töpfe mit Scheidewand; bilden sie Schlammfänge, so ist eine Reinigungsöffnung nöthig. Abluftrohre 40 bis 80 mm weit von Blech, dicht über dem Beginne der liegenden Rohre in die Abfallrohre mündend und bis über Dach gehend, sind aufserdem nöthig. Die Wassermesser, Behälter, Hähne, Wassereinrichtungen für Closets, Pissoire, Bäder, die Spülbecken usw. sind Sache der Installateure.

Der **Wassersack** ist jeder Knick einer Fläche, besonders einer Dachfläche, durch den Wasser angesammelt oder doch in seinem gleich raschen Abflusse gehemmt wird. Schon der Knick zwischen der eigentlichen Dachfläche und der flacheren durch die Aufschieblinge gebildeten Fläche nächst

der Traufe, s. abfaulen, ist ein Wassersack, wenn auch von keiner wesentlichen Bedeutung für den Abfluſs des Regens. Ebenso bildet der Zusammenstoſs zweier Flächen, z. B. zu einer Dachkehle, leicht einen Wassersack. Es versteht sich, daſs Wassersäcke, die Schaden bringen können, zu vermeiden sind.

Der **Wasserschenkel**, Wetterschenkel, ist der untere Schenkel eines nach innen schlagenden Fensterflügels, wenn derselbe so stark vorspringt und unterschnitten ist, daſs das Regenwasser nicht in die Fuge unter diesem Schenkel dringen kann, sondern abgewiesen wird und abtropft, s. Fenster Abb. 1. An Thürflügeln kann er zu gleichem Zwecke angebracht sein.

Der **Wasserschlag** ist die Schräge von Absätzen, Simsen u. dgl., welche zur Abführung des Regenwassers dient, s. abwässern mit Abb.

Der **Wasserspeier** ist ein Rohr- oder Rinnenstück, um besonders das Dachrinnenwasser zu sammeln und vom Gebäude selber weiter abzuführen. Er befindet sich also in der Regel an

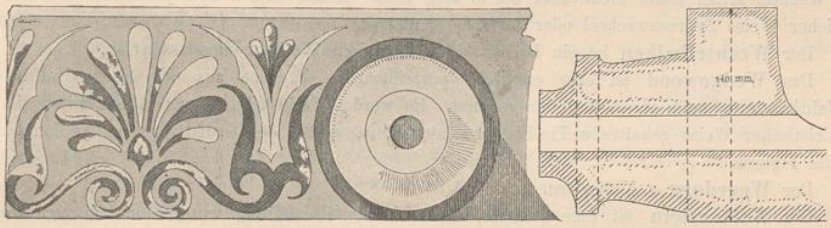


Abb. 1. *Wasserspeier an der Sima des Theseions in Athen.*

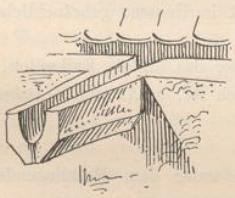


Abb. 2. *Wasserspeier des Mittelalters in einfacher Trogform.*

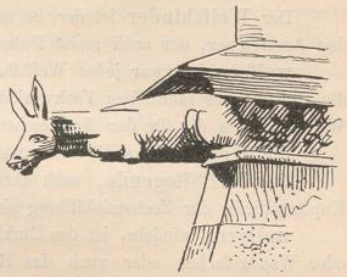


Abb. 3. *Wasserspeier vom Straſsburger Münster, einen Esel darstellend.*

der Rinne und ragt mit geringer Neigung über die Wand hervor. Schon an den antiken Tempeln finden die Wasserspeier sich viel, namentlich als Löwenköpfe — der Löwe war der Quellenhüter —, aber auch in anderen Formen, z. B. als einfache Röhre, Abb. 1, in Marmor und Terracotta. Den ausgiebigsten und merkwürdigsten Gebrauch hat das Mittelalter von den Wasserspeiern gemacht, um die beträchtliche Wassermenge der Kirchendächer von den Umfassungswänden abzuschleudern. Sie waren fast immer von Stein, auch wohl von Holz, das sich aber nicht erhalten hat. Sie zu gestalten, hat man in der Gothik an Geist und Phantasie groſsen Aufwand gemacht, Abb. 2 und 3. Wir sehen diese steinernen Tröge oder Röhren zu speienden Fabelthieren und Unholden, aber auch zu lieblichen Engelsfiguren mit Gieſsgefäſsen ausgemeiſselt. Die Bedeutung scheint für erstere die zu sein, daſs das Irdische, was dem Mittelalter ja als teuflisch erschien, hier zum Dienste der Kirche gezwungen wird, für letztere, daſs aber auch der Himmel seine Engel in den Dienst gestellt habe. Die Renaissance macht weniger Gebrauch von solchen monumentalen Wasserspeiern, doch werden die Rinnen, sofern sie nicht in Abfallrohre ausmünden, bis in das vorige Jahrhundert gern mit Wasserspeiern aus Blech versehen, die dann wohl in der Erinnerung an das Mittelalter zu Drachen, Fischen und anderen abenteuerlichen Gebilden ausgestaltet sind.

Der **Wasserverschlufs** ist der durch das abfliefsende Wasser in einem Rohre sich selber bildende Abschlufs gegen die Gase des Kanals, in welchen das Rohr mündet. Er bildet sich durch eine Rohrbiegung wie in Abb. 13 zu Abfallrohr, s. auch Abort.

Die **Wasserwage** s. Libelle.

Das **Water-closet** ist die gängige Benennung eines Abortes mit Wasserabschlufs für das Abfallrohr, gewöhnlich auch mit Wasserspülung, s. Abort.

Der **Wechsel**, Schlüssel, Trumm, Trumpf, ist ein Holz der Balkenlage, s. Balken Abb. 2, das mit schwalbenschwanzförmigem Brustzapfen oder mit Versatzung in zwei Balken eingelassen ist und in das sich die zwischenliegenden Balken einzapfen, um nicht von gleicher Länge sein zu müssen wie die übrigen. Das ist nöthig, wo sich z. B. ein Treppenloch bildet, oder wo ein Schornstein gerade unter einen Balken treffen würde; daher spricht man von Treppenwechseln, Schornsteinwechseln usw. Balken, die zur Verankerung dienen, kann man nicht auswechseln, s. d. Der Wechsel selber sollte nicht über 4,5 m lang sein. Aufser diesen Balkenwechseln kommen in ähnlicher Weise Sparrenwechsel oder Zwerchsparren vor.

Der **Wechselbalken** ist ein Balken, in welchen ein Wechsel eingelassen ist.

Das **Wedgewood** ist eine englische porzellanartige Fayence aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, nach ihrem Erfinder genannt. Es werden darin feine Vasen u. dgl. mit meist in classicistischer Weise gehaltenen Flachbildern hergestellt, wobei der Grund eine andere Farbe hat als die Figuren.

Der **Wegedorn** s. Kreuzdorn.

Der **Weiberstein** ist eine Trafsart, die sich zur Herstellung von Bildwerken eignet und wetterbeständig ist.

Das **Weichloth** s. löthen.

Der **Weifsbinder** ist der in manchen Gegenden, z. B. in Hessen, gebräuchliche Name für den Anstreicher, der auch meist Putzarbeiten mit übernimmt.

weifsen ist zwar jedes Weifsfärben, im Besonderen aber das mittels Kalkmilch, wie es für die Gefache der ländlichen Fachwerksbauten seit Alters Brauch ist, s. Anstrich. Daher der Name Weifsbinder, s. d., für den Anstreicher überhaupt.

Die **Weifsfäule** s. Hausschwamm.

Das **Weifsliegende**, auch Grauliegende, sind die unter dem Rothliegenden bis zum Kupferschiefer der Zechsteinbildung sich findenden Sandsteine.

wellern, windeln, ist das Umkleiden eines Stakholzes mit Strohlehm zur Füllung von Balken- oder Wandgefachen oder auch das Herstellen einer Wellerwand aus Strohlehm allein. Letzteres geschieht, indem man Strohlehm zwischen Brettern oder frei bis 90 cm aufschichtet und nach einigen Tagen zum Trocknen auf's Neue damit fortfährt. Diese Wände sind mindestens 50 cm stark zu machen.

welsch s. wälsch.

Die **Wendesäule**, der Zapfenständer, ist der hintere senkrechte Thorflügelständer, dessen Kanten abgerundet sind und der sich unten mittels eisernen Zapfens oder Dorns in einer eisernen Pfanne dreht und oben von einem Halseisen gehalten wird; s. auch Thür.

sich **werfen**, sich verziehen, sagt man vom Holze, das in Folge des Wetters windschief wird, wie es bei Bearbeitung von frischem Holze eintritt. Auch Blech, Glas usw. können sich werfen.

Das **Werg** ist die minderwerthige Fasermasse, die bei Flachs und Hanf, die gesponnen werden sollen, abfällt. Man benutzt sie hauptsächlich zum Dichten von Fugen. Zu diesem Zwecke tränkt man sie auch oft mit Theer, z. B. um die Muffenverbindungen der Thonrohre zur Wasserableitung zu dichten, s. Bauführung (Wasserleitungsrohre).

Die **Werkbank** ist so viel wie Arbeitsbank, s. d.; jedoch auch die Hobelbank des Tischlers, die Drehbank usw. sind darunter einzubegreifen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das **Werkmaafs** ist das Maafs, welches einem Bauwerke zu Grunde liegt. Jetzt ist es das Meter, ehedem war es der Fufs, wohl auch die Elle. Natürlich waren die alten Werkmaafse sehr verschieden nicht nur, insofern sie mit den sonst ortsüblichen oft nicht übereinstimmten, sondern auch indem sie oft sogar nur für einen Bau galten. Im Mittelalter scheint es den Bauhütten um die Einführung eines allgemein gültigen Werkmaafses zu thun gewesen zu sein.

Der **Werkmeister** im alten Sinne ist der magister operis, der Baumeister eines Bauwerks; alsdann wurde es mehr der Leiter der Steinmetzen, so waren noch im vorigen Jahrhunderte die Werkmeister am Cölner Dome gelernte Steinmetzen. Jetzt ist das Wort meist die Abkürzung von Handwerksmeister, sodafs man unter den Werkmeistern eines Baues alle die Handwerksmeister versteht, die an dem Baue zu thun haben.

Der **Werkplatz** ist der mehr oder minder unbedeckte, aber nicht etwa mit dem Bauplatze gleich bedeutende Platz, auf dem Steinmetzen, Zimmerleute und andere arbeiten (werken), und von dem aus die fertigen Stücke zur Baustelle geschafft werden. Schlosser, Tischler, Glaser usw. arbeiten in einem geschlossenen Raume, einer Werkstatt, Werkstätte oder Werkstelle.

Der **Werkrifs** ist die ältere Bezeichnung für Werk-, wohl auch Theil (Detail) zeichnung, s. zeichnen.

Der **Werksatz** ist die Grundrifszeichnung des Dachverbandes für die Zulage, meist ohne Angabe der Sparren selber, also nur die Balken, Schwellen, Rähme, Kehlen, Mauerlatten usw. gehören dazu. Auch die Zulage eines Lehrgerüstes für Wölbungen heifst so.

Die **Werkstatt,** Werkstätte, Werkstelle, s. Werkplatz.

Der **Werkstein,** das Werkstück, ist ein zu einer Kunstform ausgearbeiteter Haustein. Schon verzierte Quader können hierher gerechnet werden, jedoch sieht man als Werksteine vornehmlich alle Simsstücke, Säulen und deren Theile, Fenster- und Thürgewände, Laubwerk aller Art usw. an. In dem Werksteine nur den glatten, bearbeiteten Stein zu sehen, der versetzt werden soll, in dem Werkstücke aber einen gegliederten, ist in der Praxis nicht üblich, und solche Unterscheidung ist wegen der schwierigen Abgrenzung auch nicht gut durchführbar. Zur Bearbeitung der Werksteine ist zuerst nöthig, dafs der aus dem Bruche auf den Werkplatz gekommene Stein aufgebänkt wird, d. h. auf eine Arbeitsbank, s. d. und Arbeitszoll mit Abb., kommt, wo er beschlagen, s. d., wird und je nach der Verwendung weitere Bearbeitung erfährt. Besonders zu gekrümmten Flächen ist ein Abbretten nöthig, d. h. die Form nach Schablonenbrettern auf ihn übertragen oder in ihm ausarbeiten. Der fertige Werkstein wird vorsichtig abgebänkt und, durch Strohseile geschützt, verladen.

Das **Werkstück** s. Werkstein.

Die **Werkzeichnung** ist eigentlich jede Bauzeichnung; im Besonderen rechnet man die Zeichnungen dazu, die von den Werkleuten auf dem Bauplatze gebraucht werden, mit Maafsangaben versehen sind und nur noch der Detailzeichnungen zu näherer Bestimmung bedürfen, s. Werk- und Detailzeichnungen unter zeichnen.

Das **Werkzeug** ist der Gegenstand, mittels dessen ein Bauhandwerker seinen Baustoff bearbeitet, d. h. ihm die zu einem Bautheile nöthige Beschaffenheit giebt. Dient das Werkzeug auch dazu, den Bautheil an seine Stelle zu bringen, so wird es meist zum Geräthe, s. d. Demnach sind Hammer, Kellen, Meifsel, Hobel, Stemmeisen, Bohrer, Feilen als Werkzeuge, dagegen Winden, Hebel, Eimer, Seile, Ketten, Karren und selbst Karrdielen als Geräthe anzusehen. Stellenweise gehen die Begriffe in einander über.

Das **Wetterbrett** ist eine Windfeder, s. d., überhaupt jedes Schutzbrett gegen den Regen.

Das **Wetterdach** ist ein meist angehängtes Pultdach zum Schutze gegen den Regen über Vorfahrten und Lagerstellen für Geräthe u. dgl.

Die **Wetterfahne** ist ein fahnenförmiges Blech, der Art beweglich an eine schmiedeiserne, frei auf einem Dachfirste und besonders auf einer Thurmspitze angebrachte Stange befestigt, dafs es sich nach dem Winde dreht. Die einfachste und wohl älteste Befestigung der Fahne mittels

je einer oben und unten zur Führung am Bleche befindlichen, um die Stange greifenden Oese über einem zum Halten bestimmten Knopfe an der Stange, s. Abb. zu Aehre, ist dem Einrosten, Einfrieren und Ausleiern unterworfen, zumal wenn kein Gegengewicht, z. B. in Form einer (wagerechten) Stange mit Gewichtskugel, den einseitigen Fahnendruck aufhebt. Man hat daher die Fahne an einer Hülse befestigt, in deren oberes, geschlossenes Ende eine Glasplatte gelegt ist, sodafs, wenn die Hülse über die Stangenspitze gestülpt wird, die verstählt werden mufs, die Drehung durch Regen und Frost ungehindert bleibt. Am Besten ist jedoch die Anordnung, bei der die Hülse durch Messingbüchsen vor dem Eindringen von Wasser geschützt ist und auf Glaskugeln läuft, Abb. 1. Das Fahnenblech besteht aus Eisen oder besser Kupfer und wird gern vergoldet. Man durchbricht es oft, um Buchstaben, Jahreszahlen usw. darzustellen, und bildet es schon seit dem frühen Mittelalter besonders für Kirchthürme zu einem meist krähenden, d. h. mit geöffnetem

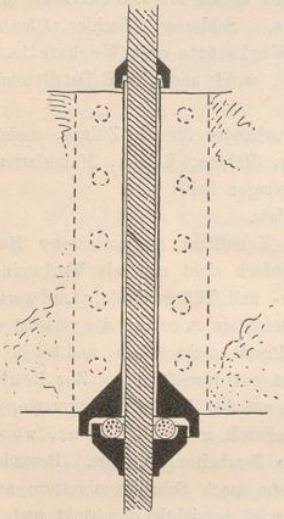


Abb. 1. *Wetterfahne. Bewegliche Befestigung des Fahnenblechs an der eisernen Fahnenstange durch eine Messinghülse, an die das zweitheilige Blech angenietet ist. Messingkappe, an die Stange dicht angeschlossen, verhindert das Eindringen des Regens in die Hülse von oben. Auf einem Messinglager, das fest mit der Stange verbunden ist, laufen etwa fünf Glaskugeln im Kreise herum und tragen eine mit der Hülse verbundene und das Eindringen des Wassers in das Lager hindernde Messingkappe, durch die sich auf den Glaskugeln die Fahne dreht.*

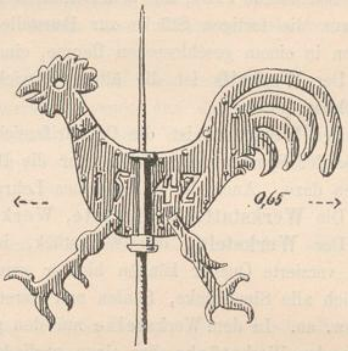


Abb. 2. *Wetterfahne als Hahn ausgebildet. Die Drehbarkeit nur durch zwei zur Führung des Blechs angebrachte, um die Stange greifende Ringe, von denen der untere auf einem Bunde ruht, der an der Stange fest sitzt.*

Schnabel dargestellten Hahne aus, Abb. 2. Ein solcher Wetterhahn soll die Wachsamkeit symbolisiren, die die Kirche übt und fordert; doch finden sich auch andere Deutungen und im Volke lebt manche Sage, die sich an den Wetterhahn knüpft. Er hat sich bis in unsere Tage, namentlich auf Kirchthürmen erhalten. Die Profanbauten zeigen seit der Renaissance gar mannigfache Formen der Ausgestaltung des Fahnenblechs, z. B. Rankenwerk, fischschwänzige Nixen, Tritonen, Vögel aller Art usw.

Der **Wetterhahn** s. Wetterfahne.

Der **Wetterschenkel** s. Wasserschenkel.

Der **Wich** ist das Maafs, um welches man weichen mufs; der Bauwich dasjenige, um welches die Gebäude, die auf nachbarlichen Grundstücken errichtet werden sollen, von einander oder wohl nur von der Grundstücksgrenze nach den ortsgültigen Bestimmungen entfernt bleiben müssen.

Das **Widerlager** ist das Lager, gegen oder in welches sich eine Wölbung legt, also z. B. die einer Mauer eingehauene oder die durch Vorkragung geschaffene Fläche für die Anfangsschicht einer Gewölbekappe. Doch auch die Stärke des Mauerwerks benennt man so, die nöthig ist, um dem Schube einer Wölbung zu widerstehen, s. wölben Abb. 1.

Das **Widerstandsmoment** s. Trägheitsmoment.

Die **Wiederherstellung**, Restauration, Restaurirung, eines alten Bauwerks kann nicht den Zweck haben, ihm die ursprüngliche Gestalt auf jeden Fall wiederzugeben, denn das würde, wenn überhaupt, doch nur in ganz vereinzelten Fällen möglich sein, sondern ihm solche wiederzugeben unter Belassung aller an sich oder im Zusammenhange mit dem Ganzen werthvollen späteren Zufügungen. Sie sind für die Geschichte des Bauwerks und der Denkweise ihrer Entstehungszeit gleichfalls Documente und also nur überflüssig, wenn man nicht auch von ihnen sagen könnte *saxa lo-*

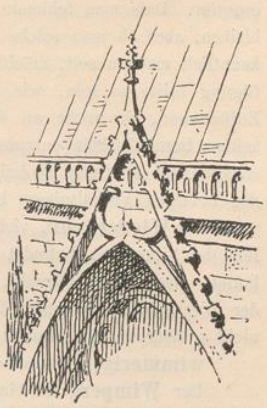


Abb. 1. *Wimperg an der Kathedrale in Metz, frühgothisch.*

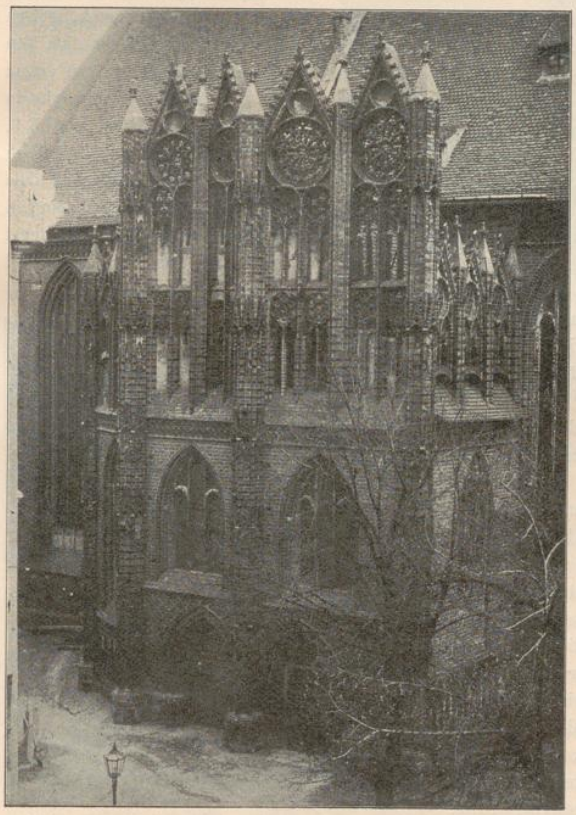


Abb. 2. *Wimperg in Backstein an der Katharinenkirche in Brandenburg.*



Abb. 3. *Wimpergartiger Dacherkergiebel am Rathhause zu Braunschweig, spätgothisch.*

quuntur. Dafs man fehlende Theile thunlichst im alten Sinne ergänzt, wird wohl ohne Widerspruch bleiben, aber ob man solche Ergänzungen als neuere Zufügungen in irgend einer Weise dem Auge kenntlich machen soll, möchte sich doch wohl nur von Fall zu Fall entscheiden lassen. Jede Zufügung sollte so sein, wie der alte Meister sie geschaffen haben würde. Das gilt auch von den Zufügungen, die nicht an die Stelle fehlender Theile treten, sondern, den Anforderungen an die zeitige Benutzbarkeit entsprechend, neu gebaut werden. Bei ihnen dürften selbst die Errungenschaften der heutigen Technik so zur Verwendung kommen, wie der alte Meister sich ihrer unter den heutigen Verhältnissen bedienen würde.

Die **Wiederkehr**, vielleicht richtiger Widerkehr, ist die Verkröpfung eines Bautheils, namentlich der Simse, z. B. findet sie sich an allen Simsen, deren Glieder sich gegen die Wand todt laufen, also nicht senkrecht, z. B. durch eine Wandfläche abgeschnitten sind. Für die Berechnung der Werkstücke steinerner Simse spielt sie eine zu beachtende Rolle, da zwar der Stein vielleicht nicht gröfser zu sein braucht als in der laufenden Schicht, wohl aber die Arbeit wesentlich mehr wird.

wimmerig, verwimmert, nennt man Holz mit wirr durch einander gehenden Fasern.

Der **Wimperg** ist ein meist zu Maafswerk durchbrochenes Mauerwerk in Giebelform, wie es sich in der Gothik über Portalen und Fenstern, gewöhnlich ein Sims durchschneidend, zur Bekrönung, weniger wohl zur Belastung der Mauern gegen Gewölbeschub, häufig ausgeführt findet. Krabben an den Simsschrägen und eine Kreuzblume auf der Spitze bilden den Schmuck, sofern nicht Statuen und anderer Figurenschmuck verwendet sind. Der Wimperg unterscheidet sich von einem Giebel dadurch, dafs er nie durch eine wagerechte Grundlinie, z. B. in Simsform, zu einem Dreiecke ergänzt wird, sondern, dafs er nur als eine Verdachung des Bogens oder Maafswerks in ihm gelten kann, Abb. 1 und 2. Zuweilen geht der Giebel in einen Wimperg über, wie in Abb. 3.

Der **Winddruck** ist die Kraftäufserung des Windes auf eine Fläche. Er kommt namentlich für Dächer in Betracht, s. Dachlast, und besonders für Helme, s. d. Zu bemerken ist noch, dafs nach neueren Versuchen der Wind nicht unter 10^0 von oben kommt, wie häufig angenommen wird, sondern meist unter 3^0 von unten. Versuche über den Luftwiderstand haben ferner die Regel für die Berechnung des Winddrucks ergeben: $W = W_0 \cdot f \cdot \sin \alpha$, wobei α den Neigungswinkel eines Theiles f der Dachfläche gegen die wagerecht anzunehmende Windrichtung bezeichnet, W der auf die Fläche f entfallende und rechtwinklig zu derselben wirkende Winddruck ist und W_0 mindestens $= 125$ kg gesetzt werden mufs.

Die **Winde** ist ein Geräth oder Werkzeug, um mittels Schraubengewindes, Räder, Rollen und Walzen Lasten zu bewegen und besonders zu heben. Hier kommen in Betracht die Fufs-, Wagen-, Stock-, Hand- oder Klauenwinde, die eine Zahnstange, durch Zahnräder mittels Kurbel bewegt, darstellt und meist ein Holzgehäuse hat, Abb., die Erdwinde, der Affe, der Haspel, s. Baugrund Abb. 4 und 8, und die Ausbildung des Haspels durch Räderwerk zur Bau- oder Bock- auch Kabelwinde, s. Bauwinde mit Abb. Jede Art hat in der einen oder anderen Hinsicht verbessernde Aenderungen erfahren, wie die des einfachen Haspels durch ein dickeres und ein schwächeres Wellenstück zur Differentialwinde. Man kann auch den Flaschenzug, s. d., in seinen vielen Formen und die Aufzüge, s. d.,



Winde. Wagenwinde, hier zum Heben von Blöcken verwendet.

mit hierher rechnen. — Der Name bedeutet ferner einen Streifen im Glase, der es minderwerthig macht.

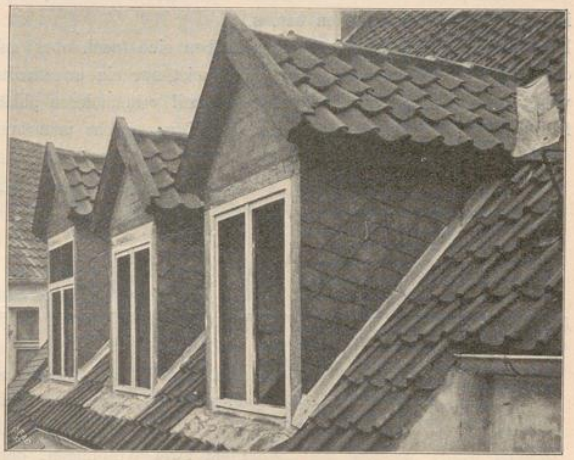
Das **Windeisen** s. verglasen.

Der **Windelboden** s. Holzdecken unter Decke.

windeln s. wellern.

Der **Windfang** ist jede Vorrichtung, um den Zugwind abzufangen. Besonders innere oder äufsere Thürvorbauten zu diesem Zwecke heifsen so. Sie sind vornehmlich bei Versammlungsräumen nöthig, in die und aus denen fortwährend Besucher kommen. Innere Windfänge können von Holz und Glas kastenartig hergestellt werden, müssen aber wenigstens so grofs sein, dafs die Thürflügel und die Flügel der Windfangsthür sich bei völliger, gleichzeitiger Oeffnung nicht berühren. Diese Windfangthürflügel schlagen oft nach beiden Seiten und haben Pendelbeschlag aber keinen eigentlichen Verschlufs durch Schlofs oder Riegel, sondern als Griffe nur Knöpfe oder passend angebrachte Stangen. Da, wo der Windfang durch die Windfangthür allein gebildet wird, wie in einem Gange, heifst schon diese Thür allein Windfang.

Die **Windfeder** ist das Brett, welches an den Giebelkanten vor die Dachdeckung der Art genagelt ist, dafs der Wind die Eindeckung nicht abheben kann, Abb., s. auch Dachdeckung Abb. 13 und 14.



Windfeder. Die Dachdeckung jeder der drei Lucarnen wird an den Giebelkanten durch Windfedern vor dem Abheben durch Wind geschützt.

Die **Windrispe**, Sturmlatte, s. Dach Abb. 6.

windschälig ist windrissig, s. d. unter Bauholz.

Der **Winkel** s. Beschlag Abb. 5 und Fenster Abb. 1; als Abkürzung für Winkelmaafs, s. d. Zum Zeichnen braucht man rechtwinkelige Dreiecke, die auch Winkel genannt werden.

Das **Winkelband** ist ein Holz, welches mit zwei in einem Winkel zu einander stehenden Hölzern ein Dreieck bildet, z. B. mit Schwelle und Stiel als Fufsband, s. d., oder mit Stiel und Rähm als Kopfband, s. d.; ferner s. Büge mit Abb., sowie Beschlag Abb. 4, 7 und 45.

Das **Winkeleisen**, ⌞-Eisen, ist ein gewalztes Eisen von winkelförmigem Querschnitte, das zu Eisenconstructionen verwendet wird und gleich- oder ungleichschenkelig in sehr verschiedenen Abmessungen vorkommt. Uebrigens ist auch jedes im rechten Winkel gebogene Eisen, wie es zur Befestigung besonders hölzerner und eiserner Gegenstände dient, ein Winkeleisen. Ein eisernes Winkelmaafs, s. d., wird Winkeleisen genannt.

Der **Winkelkopf**, das **Winkelprisma**, der **Winkelspiegel** sind Instrumente, welche zur Absteckung rechter Winkel auf der Baustelle gebraucht werden, s. abstecken.

Das **Winkelmaafs**, auch kurzweg der Winkel, ein aus Holzleisten oder Flacheisen gefertigter rechter Winkel, dessen einer Schenkel in der Regel einmal oder ein halbmal länger als der andere ist. Es ist ein Werkzeug für Zimmerleute, Tischler und Steinmetzen, das als Lehre angelegt wird, um Flächen usw. genau rechtwinkelig zu bearbeiten, Abb.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wölben heifst eine Oeffnung so überdecken, dafs der überdeckende Stoff, für den hier hauptsächlich Baustein in Betracht kommt, nicht auf Biegung oder Zug sondern auf Druck beansprucht wird. Dadurch tritt diese Ueberdeckung in Gegensatz zu der mittels eines Balkens, der einer Biegung zu widerstehen hat, und es haben sich darauf hin die beiden einander gegenüberstehenden Bauweisen ausgebildet, der Architravbau, wie ihn vornehmlich die classische Kunst Griechenlands zeigt, und der Gewölbebau, wie er sich besonders in der Gothik ausgesprochen hat, s. Bogen. Im Allgemeinen erzeugt das Wölben eine (nach oben) gebogene Ueberdeckungslinie, während der Balken geradlinig ist; er ist auch meist nur ein ungetheiltes Stück, die Wölbung aber ist ein vieltheiliges Gebilde, in welchem jeder Theil vom anderen abhängt und nur in dieser Abhängigkeit für die Ueberdeckung Werth hat. Allerdings spricht man auch von Gewölben, wenn die Ueberdeckungen aus einem Gusse bestehen, also fugenlos sind; diese Gufsgewölbe, die jetzt besonders in Beton viel hergestellt werden, erleiden zwar auch nur eine Beanspruchung auf Druck, aber die Vieltheiligkeit fehlt ihnen. Es giebt zwei Wölbungen, den Bogen, der gewissermaafsen eine active Function hat, nämlich zu tragen, und das Gewölbe, meist mit passiver, nämlich getragen zu werden, s. Bogen; beide werden jedoch im Wesentlichen gleich ausgeführt. Die Theile eines Gewölbes Abb. 1.



Winkelmaafs des Tischlers. Der eine der beiden hölzernen Schenkel ist stärker, um den Winkel anlegen zu können.

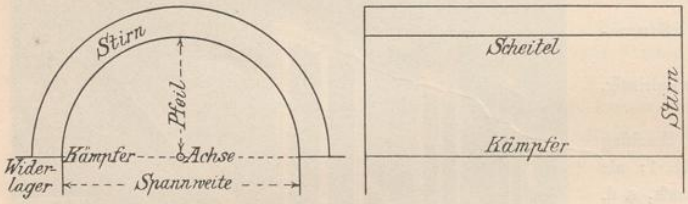
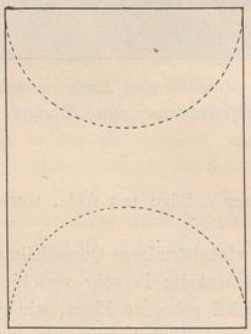


Abb. 1. *Wölben. Die Benennung der Theile eines (Tonnen-) Gewölbes.*



Das Wölben geht in die älteste Baukunst des Morgenlandes zurück. In Aegypten haben sich Pyramiden mit Tonnengewölben aus der Zeit zwischen 3000 bis 2000 v. Chr., ja noch viel ältere Wölbungen zu Kanälen erhalten, und bei den Babyloniern und Assyrern mufs ausgedehnter Gebrauch von Tonnen- und Kuppelgewölben in ungebrannten Steinen gemacht sein, wie die aufserordentlichen Mauerstärken vermuthen lassen und noch erhaltene spitzbogige Tonnengewölbe aus gebrannten Steinen über Cloaken beweisen. Die Chinesen kannten das Wölben im 3. Jahrhunderte v. Chr. Indessen schon bei den Aegyptern spielt die Wölbung kunstformal keine Rolle, und bei den Griechen, die sehr gut zu wölben wufsten, wohl noch weniger, denn alle ihre monumentalen Bauwerke, besonders auch die Tempel, der höchste bauliche Ausdruck, sind Architravbauten. Die römische Kunst, im Wesentlichen beruhend einerseits auf der etruskischen, die den Gewölbebau pflegte, andererseits auf der griechischen, die ihn formal nicht verwendete,

suchte die Gegensätze zu vereinigen, indem einem dem Wesen nach gewölbten Baue eine architravirte Scheinarchitektur vorgeblendet wurde und der Architrav seine kennzeichnende Eigenschaft verlor, indem er sich zur Archivolte biegen lassen mufste. Hier lebte die Wölbkunst wieder auf, wenn auch formal dem Architravbaue sich zunächst unterordnend und sich bescheidend, dabei fast nur den Rundbogen zu verwenden, sei es zu Tonnen- und Kreuzgewölben, sei es zu Kuppeln, Stutzkuppeln und Walmkuppeln. Doch war im Morgenlande das Wölben nicht vergessen. Unter den Sassaniden, die 218 n. Chr. das neupersische Reich gründeten, entstanden die merkwürdigsten Wölbformen. Ihre Backsteinpaläste zeigen Thürbogen in Parabelform und in gedrückten Ellipsen, und ebenso geformte Tonnen- und Kuppelgewölbe kommen vor. Die altorientalische Wölbkunst wirkte auf die römische befruchtend; im 4. Jahrhunderte regte sie das Abendland zu neuen Formen an. Die römischen Wölbungen, einerlei ob aus Gufswerk, Backstein oder Werkstein, bilden immer ein einheitlich festes Ganzes, zu dessen Herstellung nicht Rücksicht auf die ungeheuere Stoffmenge, die dazu nöthig war, genommen ist, das aber deshalb auch von aufserordentlicher Dauerhaftigkeit zeugt. Bei einer Scheitelstärke von 1 bis 3 m und entsprechender Verstärkung gegen das Widerlager gleichen die römischen Wölbungen Monolithen, die durch Austiefungen zu Cassetten an Haltbarkeit nichts einbüfsten. Im Altchristlichen, das man als die niedergehende römische Weise ansieht, läfst sich jedoch neben dem Verfalle auch schon das Suchen nach neuen Formen nicht verkennen, indem man an Stoff dadurch sparen möchte, dafs man ihn rationeller verwendet. Das zeigt sich natürlich da am Meisten, wo jener Zeit die Macht ihren Sitz hatte, in Byzanz. Hier kamen neben der Stutzkuppel die Kuppel über Pendentifs auf vier Pfeilern ruhend und das überhöhte Kreuzgewölbe in Aufnahme und die Ausführung geschah nicht mehr in Gufswerk, sondern in Steinen mit starken Fugen und oft ohne Gerüst aus freier Hand, wie es für Kuppeln und Tonnen im Morgenlande uralter Brauch war. Dabei bediente man sich vielfach mit Vortheil schräg gestellter Schichten, auch abwechselnd der Ring- und Querschichten. Freilich wirklich neue Ziele für die Wölbungen aufzustellen, war das byzantinische Reich mit seiner Starrheit aller Lebensformen nicht geeignet; das konnten erst die germanischen Völker, als sie nach der Völkerwanderung zu Ruhe gekommen waren und auf sie die Weltmacht überging. Die Ostgothen in Ravenna, die Longobarden am Po, selbst die Franken unter Karl d. Gr. lassen diese neuen Ziele freilich erst wenig erkennen, weil sie, noch zu roh, bald von Rom bald von Byzanz entlehnten, was sie bedurften. Allein alle ihre tastenden Versuche waren nöthig zu dem Wölbsysteme, welches sich im Romanischen zeigt, um die bedeutende Aufgabe zu lösen, das basilikale Kirchengebäude monumental zu überdecken. Das Wesentliche dieses Systems besteht in der Verminderung der Masse des Stoffs, die möglich wurde dadurch, dafs man die Wölbung gliederte in tragende Bogen und getragene Kappen, und dafs man den gesammten Schub der Wölbung somit auf einzelne Punkte lenkte. Das ganze Feudalsystem des Mittelalters, hier kommt es baulich zum Ausdrucke. Eine Reihe quadratischer Kreuzgewölbe überdeckt das Mittelschiff und jedem dieser Joche entsprechen je zwei ebensolche im Seitenschiffe. Die Kappen ruhen lastend auf den Graten bezw. Rippen und Gurtbogen, und die Last dieser Bogen, die in einem Punkte zusammentreffen, wird von je einem Pfeiler aufgenommen und zum Boden hinabgeleitet. So lange man das Schema beibehalten konnte, d. h. so lange man nur über quadratischer Grundfläche derartige Kreuzgewölbe aus rundbogigen Tonnen herzustellen hatte, liefs sich nach altrömischer Weise einschalen und wölben. Ueber einem rechteckigen Grundrisse entstanden aber wegen der Ungleichheit der Tonnen Wölbschwierigkeiten, die sich zunächst nur durch busige Gestaltung der Kappen zwischen Grat und Schild- bezw. Gurtbogen überwinden liefsen. Dabei aber ergab sich, dafs die unbequeme Ellipsenform der Grate nicht mehr erforderlich, vielmehr, z. B. durch den Rundbogen, gut ersetzlich sei, zumal auch dadurch der Schub verringert wurde. So entstand ein überhöhtes, busiges Kreuzgewölbe, das sich in Bruchstein auf Schalung, da diese einer Auffütterung bedurfte, nicht bequem ausführen liefs. Bei Werk- und Backstein wölbte man daher die Kappen, sobald man die zu selbständigen Rippen ausgebildeten Grate aufgestellt hatte, freihändig ein; wollte man aber Bruchstein verwenden, wobei die Schalung nicht wohl ent-

behrlich war, so konnte die Busung nur wegfallen, wenn die Stirnbogen entsprechend erhöht oder spitzbogig wurden. Ein überhöhtes Kreuzgewölbe läfst sich aber nur ohne Busung des Kappenscheitels herstellen, wenn die Grate spitzbogig werden. Der Spitzbogen fand willige Aufnahme, da er obendrein geringeren Schub verursachte und besondere Festigkeit gab. Darauf kam es an für die Ueberwölbung des Mittelschiffs oder vielmehr darauf, diese durch einzelne feste Punkte, die Strebepfeiler und Strebebogen, zu halten. Und mehr noch, es handelte sich schliefslich um die Ueberwölbung beliebiger Grundrifsgestalt bei beliebiger Gestaltung der Wölbfelder. Das gothische Kreuzgewölbe ermöglichte sie, da die Stirnbogen beliebig halbkreisförmig, elliptisch, spitzbogig usw. und die Kreuzbogen nicht minder vielgestaltig sein können; dabei sind Bogenscheitel und Schlufsstein beliebig hoch zu legen und jede Rippe läfst sich beliebig theilen und zu Mustern gestalten. Die gothische Wölbweise, so sehr jeder Theil von den anderen abhängt und ihm dienstbar ist, befreiete doch von jedem Zwange insofern, als durch sie eine monumentale Ueberdeckung in jeder Hinsicht auf Grundrifs und Aufrifs und mit dem geringsten Materialaufwande geschehen kann. Waren die römischen Gewölbe im Scheitel wenigstens 1 m stark, die romanischen noch etwa 50 cm, so

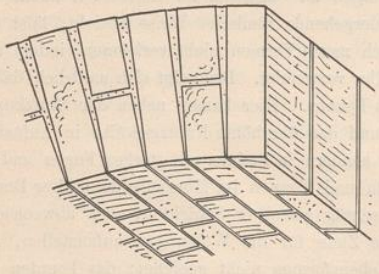


Abb. 2. *Wölben in Backstein von Normalformat; keilige Fugen bei Anordnung der Wölbsteine in Verband.*

Abb. 3. *Wölben eines $1^1/_2$ Stein starken Bogens in Backstein; die Wölbung würde, wenn sie in Verband gehalten wäre, zu starke Fugen nach der äufseren Wölblinie bekommen, daher Wölbung in Ringen.*

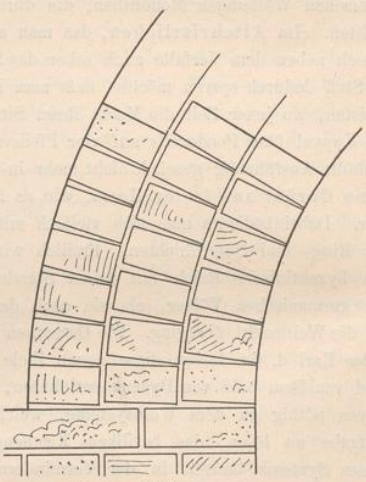


Abb. 3. *Wölben.*

konnten die gothischen Kappen auf 10 cm Scheitelstärke heruntergehen. Das ist die Errungenschaft des germanischen Geistes gegenüber dem römischen, ja man kann sagen, das ist überhaupt der Sieg des Geistes über die Materie, wie er in den gesammten Aeufserungen des Mittelalters und formal vornehmlich in den baulichen zu Tage tritt. Nichts natürlicher, als dafs die Sicherheit, die man im Wölben erlangt hatte, zu Mifsbrauch, zu Spielereien, zu Kunststücken verführte, wie die spätgothischen Wölbungen in Stern- und Netzgewölben, in Musterung der Wölbflächen durch Rippen, die ohne constructive Bedeutung sogar stellenweise losgelöst von den Kappen frei lagen, sowie in ähnlichen Willkürlichkeiten erkennen lassen. Als das mittelalterliche Wölbsystem gleich dem Feudalsysteme sich überlebt hatte, trat die Renaissance das Erbe an, um mit diesem Systeme die Formen der Antike zu verbinden. Schon in der geistreich ersonnenen florentiner Domkuppel des Brunelleschi kündigte sich dieser neuzeitliche Geist kühn genug an; er fand dann in allen Landen gleiche Aufnahme, und wie die vielen, vielgestaltigen Wölbausführungen seit der Renaissance zeigen, weitere Ausbildung. Die modernen Bestrebungen haben auf das starre, einheitliche Gewölbe der Römer zurückgegriffen, aber auch die Stoffersparung des Mittelalters beibehalten, indem sie den Cement und Beton zur Ueberdeckung herangezogen und, damit noch nicht genug, jetzt auch

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

das Eisen hinzunehmen, um Verbundkörper, s. d., zu bilden. Durch solche ist dann freilich die Wölbung im eigentlichen Sinne verloren gegangen. Es handelt sich nicht mehr um Druckspannungen, sondern um so zusammengesetzte Spannungen, dafs Balken und gleichsam zu Hängewerken ver-

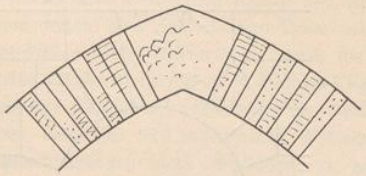


Abb. 4. *Wölben.*

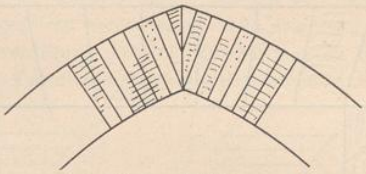


Abb. 5. *Wölben.*

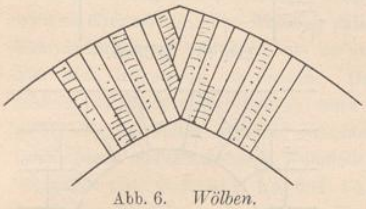


Abb. 6. *Wölben.*

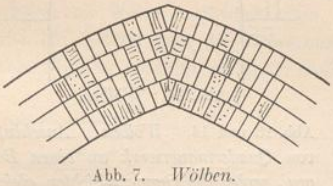


Abb. 7. *Wölben.*

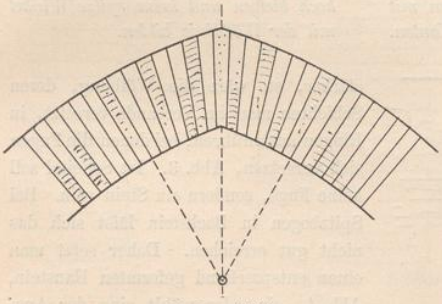


Abb. 8. *Wölben.*

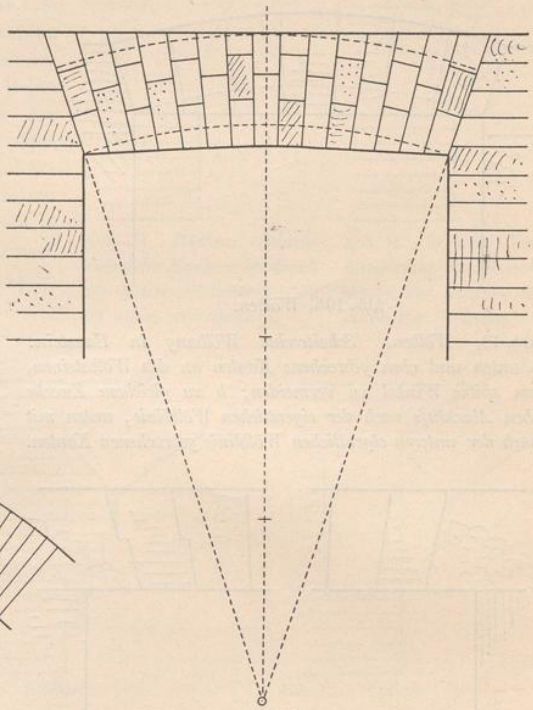


Abb. 9. *Wölben.*

Abb. 4 bis 8. *Wölben des Scheitels (Schlufssteins) in Backstein. In 4 ist ein Haustein als Schlufsstein eingesetzt; in 8 laufen die Fugen der Spitze nach einem anderen Mittelpunkte als die übrigen, sodafs sie nicht mehr normal zur Wölblinie stehen und die Wölbsteine gehauen werden müssen.*

Scheitrechte Einwölbung in Backstein mit Stich; Mittelpunkt des eigentlichen Bogens nicht tiefer als das Anderthalbfache der Spannweite. In Kämpferhöhe möglichst keine Lagerfuge.

stärkte Träger entstehen, die gerade Ueberdeckungen bilden und nach ähnlichem Grundsatze gebildete Platten tragen. Hierin offenbart sich die Neuzeit und läfst auf die Zukunft schliefsen.

Ueber die Ausführung von Wölbungen ist im Allgemeinen zu bemerken, dafs die Fugen in der Regel gleich stark sein und senkrecht zur Bogenlinie stehen sollen; die Wölbsteine müssen daher

keilig sein. Bei Ziegeln gewöhnlichen Formats müssen aber die Fugen keilförmig werden, was auch unbedenklich ist, sofern der Wölbbogen grofs genug und die Bogenstärke klein genug ist, also die Fuge an der äufseren Bogenlinie nicht über 1,5 cm stark wird, Abb. 2. Würde sie

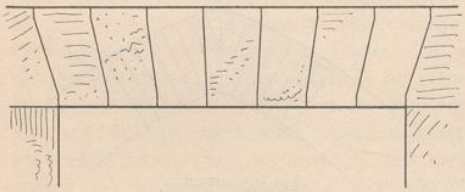


Abb. 10a. *Wölben.*

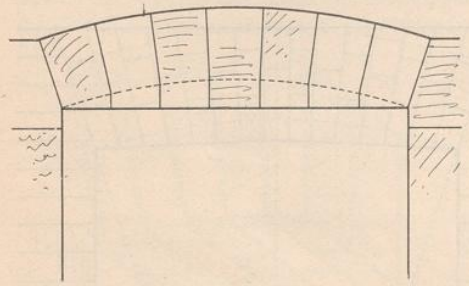


Abb. 10b. *Wölben.*

Abb. 10. *Wölben. Scheitrechte Wölbung in Haustein: a unten und oben gebrochene Kanten an den Wölbsteinen, um spitze Winkel zu vermeiden; b zu gleichem Zwecke oben Abschlufs nach der eigentlichen Wölblinie, unten mit nach der unteren eigentlichen Wölblinie gebrochenen Kanten.*

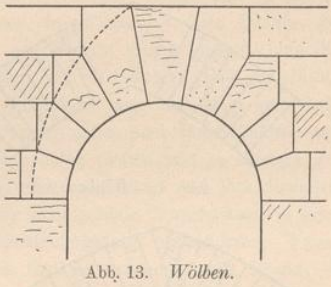


Abb. 13. *Wölben.*

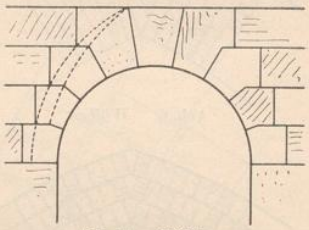


Abb. 14. *Wölben.*

Abb. 13 und 14. *Wölben. Anschlufs von Quadermauerwerk an einen Bogen, wobei die Quaderschichten gleich hoch bleiben und keine spitze Winkel mit der Wölblinie bilden.*

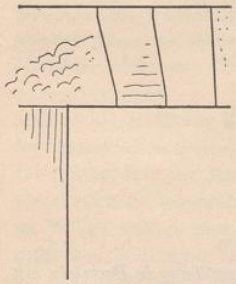


Abb. 11. *Wölben. Verminderung der Spannweite einer scheitrechten Wölbung durch Auskragen des Widerlagsteins.*

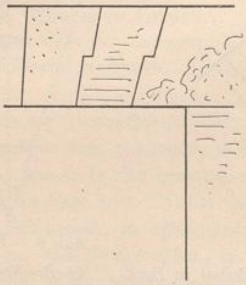


Abb. 12. *Wölben. Hakensteine als Wölbstücke bei einer scheitrechten Wölbung mit ausgekragtem Widerlagsteine.*

stärker, so wäre die Wölbung, deren Schichten man im Verbande versetzt, in Ringen auszuführen, bei denen die Fugen sich versetzen, Abb. 3. Im Scheitel soll keine Fuge, sondern ein Stein sein. Bei Spitzbogen in Backstein läfst sich das nicht gut erreichen. Daher setzt man einen entsprechend geformten Haustein, Abb. 4, ein oder wählt eine der Ausführungen Abb. 5 bis 7. Die Weise Abb. 8 ist nicht zu empfehlen wegen der unnormalen Fugenstellung und der spitzen Winkel an den Steinen der Wölbspitze. Scheitrechte Wölbungen in Backstein sollten höchstens bis zu 2 m Spannweite haben; sie setzen sich so sehr, dafs man z. B. auf einen 1 m breiten Fensterbogen bis 2 cm rechnen kann. Man nimmt jedoch 3 cm Stichhöhe an, damit nach dem Setzen noch $1\,^1/_2$ bis 2 cm wirklicher Stich verbleiben, wodurch der Schein, als habe sich der Bogen durchgeschlagen, vermieden wird. Fugenmittelpunkt nach Abb. 9. In Haustein wölbt man

scheitrecht so, dafs die äufsersten Fugen in einem Winkel von 60 bis 40° zusammenstofsen, s. Bogen Abb. 5. Die spitzen Winkel der Wölbsteine werden gemindert, wenn man die Kanten verbricht nach Abb. 10a. Auch die Anordnung nach Abb. 10b findet sich. Die Lagerfuge des Widerlagsteins sollte nicht bündig mit der Unterfläche der Wölbung liegen, weil der Widerlagstein dann unten eine spitzwinklige Kante erhält, die abgedrückt werden kann; wohl aber kann man den Widerlagstein auskragen und somit die Spannweite verringern, Abb. 11. Oft hat man die Wölbsteine verdübelt oder durch ⌐-förmige Klammern in den Fugen verbunden; auch Hakensteine, Abb. 12, sind zur Anwendung gekommen. Es versteht sich, dafs sich für scheitrechte Wölbungen Entlastungsbogen stets empfehlen; es kann sogar eine Aufhängung scheitrechter Wölbungen an solchen Bogen statt haben. Umgekehrt wird es öfter nöthig, eine Wölbung unter ihre Kämpferlinie hinab zu führen, sie zu stelzen oder eine Bürstung zu machen. Der Anschlufs von Quadermauerwerk an einen Bogen giebt oft zu spitze Winkel zwischen den Quaderfugen und der äufseren Wölblinie. Man vermeidet das nach Abb. 13 und 14. Wo durch das Widerlager das Mauerwerk in unerwünschter Weise geschwächt wird, wie in Abb. 15, mildert man die Schwächung nach Abb. 16, oder beseitigt sie durch Auskragung

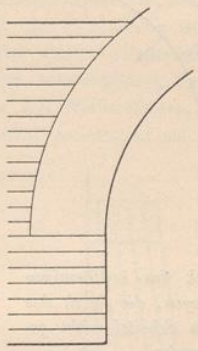


Abb. 15. *Wölben. Schwächung des Mauerwerks durch die ganze Wölbstärke; sie ist meist unerwünscht.*

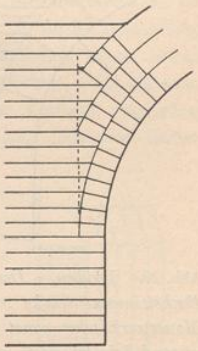


Abb. 16. *Wölben. Verminderung der Schwächung des Mauerwerks durch die Wölbung.*

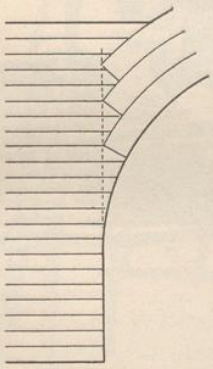


Abb. 17. *Wölben.*

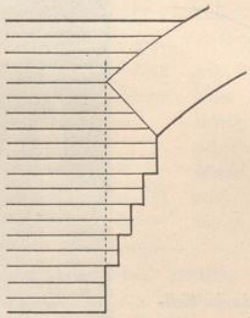


Abb. 18. *Wölben.*

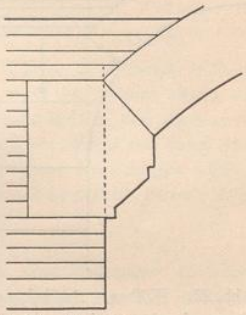


Abb. 19. *Wölben.*

Abb. 17 bis 19. *Wölben ohne Schwächung des Mauerwerks, welches in 17 und 18 ausgekragt ist, in 19 durch Auskragung einer Hausteinconsole Widerlager für die Wölbung bildet.*

nach Abb. 17 bis 19. Solche Milderung oder Aufhebung durch Auskragung ist auch nöthig, wo die Uebermauerung sich keilförmig zwischen zwei Wölbungen pressen und dieselben aus einander treiben würde, Abb. 20 bis 22.

Verankerung von Bogen s. Anker Abb. 9 und 10. Die Einrüstung eines einfachen Rundbogens Abb. 23, übrigens s. Gerüst. Dazu sei noch bemerkt, dafs die Ausrüstung nur äufserst vorsichtig und nicht zu früh, d. h. nicht, bevor der Mörtel eine gewisse Festigkeit erlangt hat, geschehen darf. Kleine Bogen lassen sich schon nach 2 Tagen, solche bis zu 2 m Spannweite nach 5 Tagen, solche bis 8 m Spannweite erst nach 8 bis 10 Tagen ausrüsten. Um möglichst

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

jede plötzliche, ruckweise Senkung zu vermeiden, wendet man Keile, die man lockert, nur da zur Unterstützung der Lehrbogen und Lehrgerüste an, wo durch die Lockerung keine Gefahr des Einsturzes zu befürchten ist, z. B. bei kleineren Wölbungen. Besser sind Sandsäcke, deren Entleerung

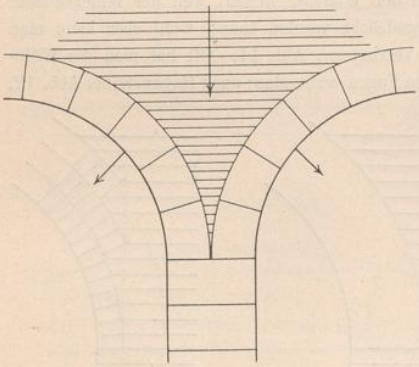


Abb. 20. *Wölben. Der Druck des keilförmigen Backsteinmauerwerks treibt Bogen, die durch das Mauerwerk oder sonst wie im Scheitel nicht genügend belastet sind, aus einander.*

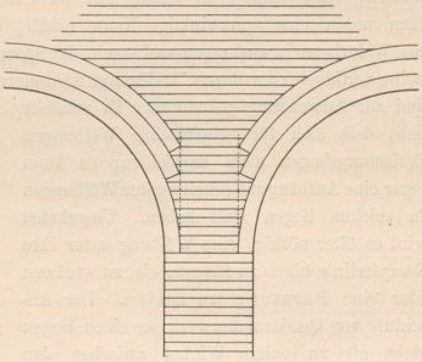


Abb. 21. *Wölben. Milderung der Wirkung des keilförmigen Mauerwerks auf die Bogen, vgl. Abb. 20.*

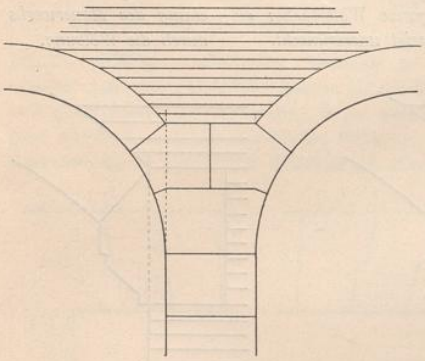


Abb. 22. *Wölben. Aufhebung des Drucks in Keilform durch Auskragung der Widerlager, vgl. Abb. 20.*



Abb. 23. *Wölben. Ausführung eines Rundbogens in Bossenquadern über einem Lehrbogen.*

Abb. 23. *Wölben.*

man regelt. Auch Sandtöpfe mit Ausflufsöffnungen unten sind beliebt. Am Besten sind wohl Schrauben, auf die man das Lehrgerüst stellt.

Da im Allgemeinen jede Wölbung in den Fugen ein Wenig nachgiebig sein soll, so ist guter Kalkmörtel durchaus geeignet. Verlängerter Cementmörtel ist vielleicht oft noch besser. Cementmörtel kittet jedoch die Steine zu einer starren Schale zusammen, die in den Fugen ebenso

fest ist wie der Stein selber. Deshalb empfiehlt sich Cement nur da, wo diese Starrheit beabsichtigt wird, z. B. bei festen Mauerwerksklötzen für das Widerlager u. dgl. Bei Gufsgewölben, besonders bei denen aus Beton, beabsichtigt man diese Starrheit, die aus der ganzen Wölbung gewissermaafsen einen gehöhlten Stein macht und bei sorgsamer Ausführung eine äufserst geringe Scheitelstärke zuläfst. Letztere kann durch Eiseneinlagen noch weiter verringert werden; dabei tritt dann freilich schon der Verbundkörper an die Stelle der eigentlichen Wölbung.

Auf zwei Wölbweisen kann man die verschiedenen Gewölbearten zurückführen, auf die der Tonne und auf die der Kuppel. Wesentliche Aenderungen sind allerdings für alle Arten zu bemerken und in gewissem Sinne findet sich sogar eine Vereinigung beider, z. B. im Klostergewölbe.

Das Tonnen- oder Kufengewölbe bildet einen Cylindertheil, gewöhnlich einen halben Cylinder, von beliebiger Bogenlinie, halbkreisförmig, segmentförmig, korbbogenförmig, elliptisch usw., sogar spitzbogige Tonnengewölbe giebt es. Da die Wölbschichten, die in Verband angeordnet werden, mit der Achse des Gewölbes gleich laufen, so entsteht ein Schub nur nach zwei Seiten,

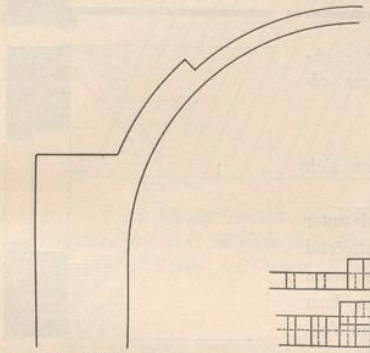


Abb. 24. *Wölben. Verstärkung eines Tonnengewölbes nach den Widerlagern zu durch Absätze.*

Abb. 25. *Wölben. Verstärkung eines Tonnengewölbes durch Gurte im Verbande mit der Wölbung selber.*



Abb. 26.

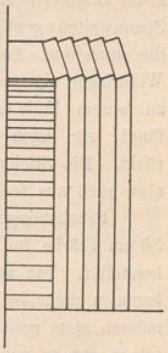


Abb. 27.

Abb. 26 und 27. *Wölben. Freihändiges Wölben einer Tonne ist nach 26 möglich durch so schräg gestellte Wölbschichten, dafs die einzelnen Steine einer solchen Schicht sich durch den Mörtel bis zum Schlusse eines Ringes halten, nach 27 durch so schräg gestellte Steine, dafs das geschieht.*

an denen das Gewölbe bis zu $^1/_3$, besser bis $^1/_2$ hintermauert wird. Die beiden anderen Seiten, die Stirnen, erhalten keinen Schub. Nur die ihre eigene Last tragenden Gewölbe können bis 12 m Spannweite 10 cm stark im Scheitel ausgeführt werden, erhalten aber nach dem Widerlager zu Verstärkungen in Absätzen nach Abb. 24, oder durch Gurtbogen, die im Verbande mit dem übrigen Gewölbe zu halten sind, Abb. 25, und nach unten oder oben vortreten können. Letzteres hat den Vortheil, dafs die Schalung, deren man im Allgemeinen bedarf, auf die ganze Gewölbelänge ununterbrochen durchgelegt werden kann; Ersteres gliedert die Wölbfläche. Uebrigens hat man unter Verwendung guten Mörtels Tonnen auch freihändig ausgeführt nach Abb. 26 und 27. Um Licht in den überwölbten Raum zu bringen oder auch den Gewölbeschub auf einzelne Punkte zu übertragen, ist es oft erforderlich, Stichkappen oder Ohren anzulegen. Das sind Tonnengewölbe, auch kugel- oder kegelförmige Gewölbe, über dem Lichteinlasse und meist senkrecht zur Gewölbeachse stehend. Sie können wagerecht, aber auch vom Gewölbe aus steigend und fallend sein. Je nach ihrer Lage und Bogenlinie entsteht zwischen Stichkappe und Tonne die Schnittlinie als Durchdringungskurve, Abb. 28. Es ist rathsam, diesen Anschnitt stets als besonderen Widerlagsbogen, Kranz, herzustellen und ihn nöthigenfalls noch zu verstärken, doch kann man die Schichten der Stichkappe auch mit Verband in die der Tonne greifen lassen; ein Anschlufs nur auf Gehrung ist unsolide.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Ohr selber braucht nicht auf Kuff gewölbt zu sein, d. h. mit zu seiner Achse parallelen Schichten, sondern kann auch auf Schwalbenschwanz gewölbt werden, d. h. mit schräg zu den Widerlagern laufenden und aus den Ecken so aufsteigenden Wölbschichten, dafs sie im Scheitel und in der Gewölbemitte quer dazu sich einander treffen. Man stellt wohl den Kranz aber nicht die Ohren, sofern diese nicht im Verbande mit dem Hauptgewölbe stehen, gleichzeitig mit der Tonne her, sondern erst wenn diese sich gesetzt hat. Die Schalbretter einer einzuwölbenden Tonne ruhen auf Lehrbogen, die 1 bis 2 m von einander aufgestellt sind; bei kleinen Spannweiten genügen Lehrbogen, die man auf Auskragungen am Widerlager setzt und, indem man an einem Ende zu wölben anfängt, sie nach Bedarf weiter rückt. Die Stichkappen sind ebenfalls einzuschalen, lassen sich aber auch aus freier Hand wölben.

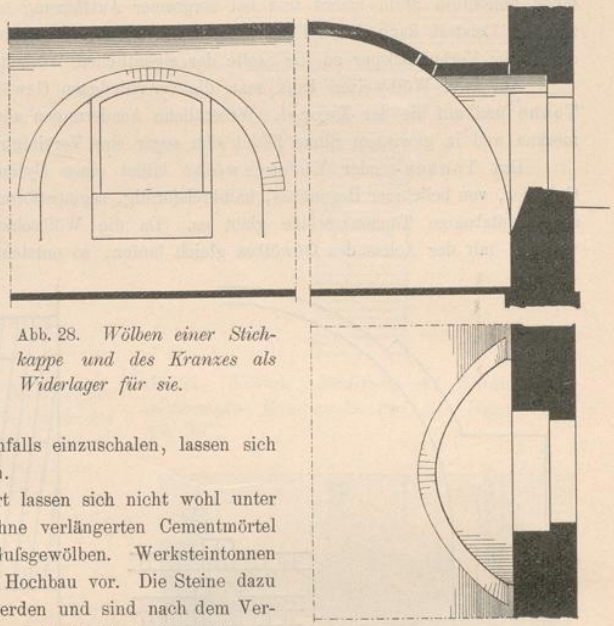


Abb. 28. *Wölben einer Stichkappe und des Kranzes als Widerlager für sie.*

Bruchsteingewölbe dieser Art lassen sich nicht wohl unter 30 cm Stärke im Scheitel und ohne verlängerten Cementmörtel herstellen. Sie werden fast zu Gufsgewölben. Werksteintonnen kommen mehr bei Brücken als im Hochbau vor. Die Steine dazu müssen stets genau ausgetragen werden und sind nach dem Versetzen gut zu vergiefsen, was sich nicht leicht machen läfst.

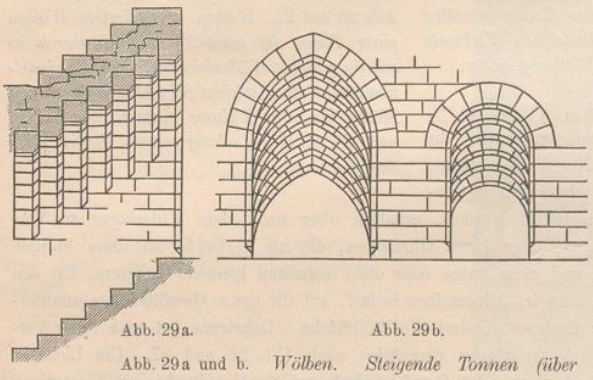


Abb. 29a. Abb. 29b.

Abb. 29a und b. *Wölben. Steigende Tonnen (über Treppen) in einzelnen treppenförmigen Wölbschichten, spitz- und rundbogig.*

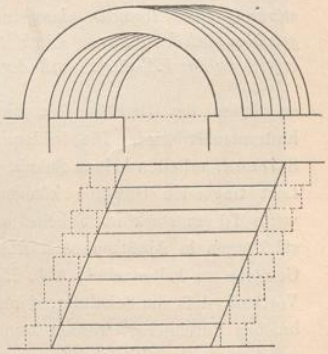


Abb. 30. *Wölben schiefer Tonnen durch neben einander in Abtreppung stehende Bogen.*

Dafs Tonnen auch steigend ausgeführt werden, z. B. für Treppen, und dann wohl auch aus einzelnen Bogen in treppenartiger Anordnung, Abb. 29a und b, bestehen, sowie dafs sie zugleich sich um eine Spindel winden, s. Treppe Abb., und so ein Schneckengewölbe bilden können, ist leicht ersichtlich. Durch neben einander gesetzte und sich gegen einander verschiebende Bogen hat man auch schiefe Tonnen ausgeführt, Abb. 30, da sich solche mit Schichten parallel zur Gewölbeachse

nur ausführen lassen bei Stirnmauern, die für einen Theil der Wölbung ein genügend starkes Widerlager bieten, Abb. 31. Fehlen solche Stirnmauern, so müssen die Schichten rechtwinklig zu den Stirnseiten, Abb. 32, angeordnet werden, wodurch zwar der Schub nur auf die Widerlager kommt, die Schichten aber krumm und so verschieden breit werden, dafs man unter Umständen stellen-

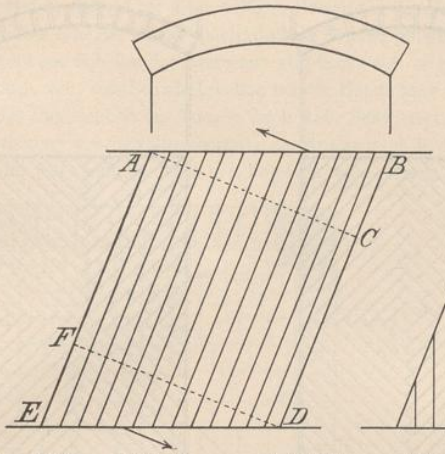


Abb. 31. *Wölben schiefer Tonnen mit Schichten parallel zur Gewölbeachse nicht möglich ohne Stirnmauern, die dem Schube der Theile A B C und D E F widerstehen können.*

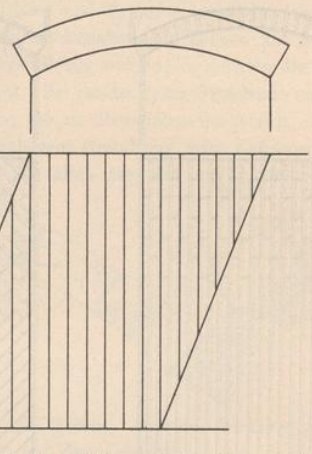


Abb. 32. *Wölben schiefer Tonnen mit senkrecht auf die Stirnen gerichteten Schichten.*

weise zwei zu einer vereinigen mufs. In Backstein hat die Ausführung keine Schwierigkeiten, aber in Haustein sind alle Steine genau auszutragen. Auch eine Ausführung nach Abb. 32 überträgt den Schub nur auf die Widerlager.

Für ein segmentförmiges Tonnengewölbe, wie es in Ziegeln meist nur $^1/_2$ Stein stark ausgeführt wird, hat man die besondere Bezeichnung Kappengewölbe, auch preufsische Kappe. Verwendung da, wo an Pfeilhöhe gespart werden soll und wo geringe Spannweiten zwischen Mauern, Gurtbogen, eisernen Trägern möglich sind, wie beispielsweise über vielen Kellerräumen. Der Pfeil mindestens $^1/_{10}$, gewöhnlich $^1/_8$ der Spannweite. Kappenstärke bei unbelasteten Gewölben $^1/_4$ Stein, sonst bei gewöhnlicher Belastung von 800 kg/qm bis 2,5 m Spannweite $^1/_2$ Stein, bis 3 m auch $^1/_2$ Stein mit Verstärkungsrippen auf 1,5 bis 2,5 m Entfernung, bis 4 m im Scheitel $^1/_2$ Stein, am Widerlager 1 Stein, bis 5 m 1 Stein. Widerlagsmauern mindestens $1\,^1/_2$ Stein stark, übrigens höchstens $^1/_5$ Spannweite. Die Gurtbogen gewöhnlich segmentförmig mit $^1/_4$ der Spannweite als Pfeil und $^1/_3$ bis $^1/_5$ der Spannweite als Widerlagerstärke, die meist Wandpfeilervorlagen nöthig macht. Gurtbogenbreite mindestens $1\,^1/_2$ Stein; Gurtbogenstärke bei 2 bis 3,5 m Spannweite $1\,^1/_2$ bis 2 Stein, bei 3,5 bis 6 m 2 bis $2\,^1/_2$ Stein, bei 6 bis 8,5 m $2\,^1/_2$ bis 3 Stein Höhe; kreisbogen-

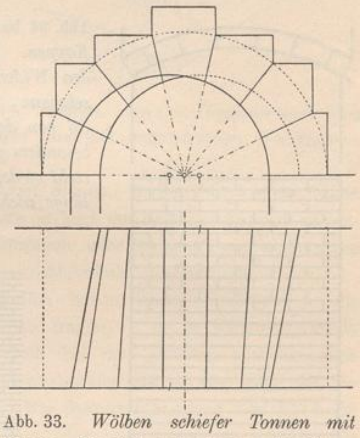


Abb. 33. *Wölben schiefer Tonnen mit Fugen, die sich auf einer senkrecht zu den Stirnen stehenden, in der Kämpferebene liegenden, die Gewölbeachse inmitten schneidenden Geraden treffen. Jeder Stirnbogen wird dabei ungleich breit.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

förmige Gurte $1\,^1/_2$ Stein hoch, übrigens $^1/_2$ Stein weniger Höhe als vor. Den Gurtbogen mufs gleich in der Ausführung das Widerlager für die Kappen so angehauen werden, dafs die Unterkante des Widerlagers noch wenigstens 8 cm über der unteren Bogenleibung bleibt. Kappeneinwölbung nach Abb. 34 bis 37, ferner s. Gerüst Abb. 17, 18, 20 bis 22. Aussparung von Oeffnungen

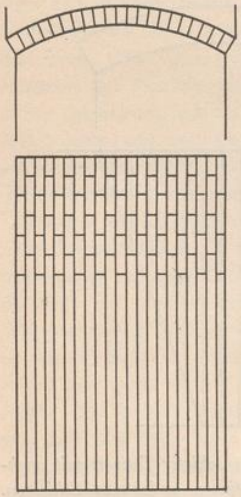


Abb. 34. *Wölben.*

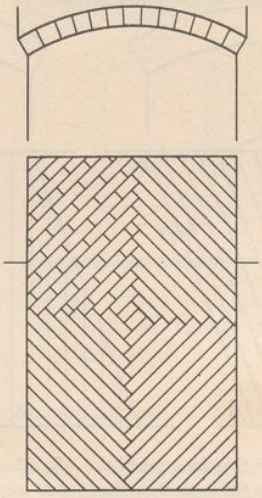


Abb. 35. *Wölben.*

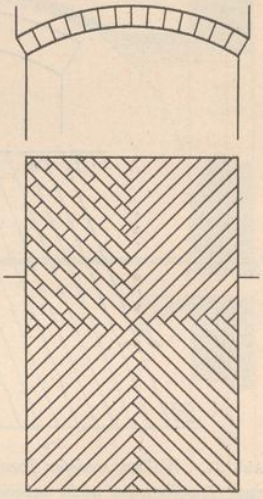


Abb. 36. *Wölben.*

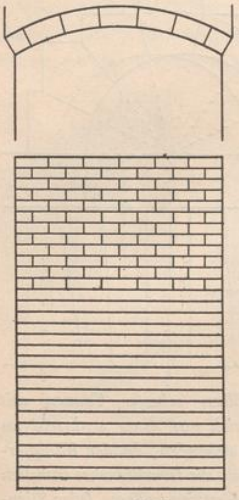


Abb. 37. *Wölben.*

Abb. 34 bis 37. *Wölben von preufsischen Kappen. 34 in Schichten parallel zu den Widerlagern, 35 auf Schwalbenschwanz, also aus den Ecken heraus, 36 von der Gewölbemitte aus, was nicht besonders günstig ist, 37 in Ringen senkrecht zu den Widerlagern, wobei die Steinlänge nicht günstig ist.*

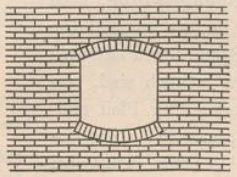


Abb. 38 bis 40. *Wölben. Oeffnungen in Kappen hergestellt; in 38, 39 mittels gewölbter Kränze, in 40 mittels eiserner Zarge.*

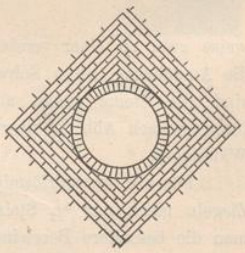


Abb. 39. *Wölben.*



Abb. 40. *Wölben.*

sind durch einen Kranzbogen, der den Schub abfängt, oder durch eine eiserne Zange zu sichern, Abb. 38 bis 40.

Die Durchdringung zweier Tonnengewölbe mit gleicher Scheitelhöhe wird zum Kreuzgewölbe, wenn man die inneren Theile zwischen den Schnittlinien wegnimmt, sodafs der Druck der ver-

bleibenden Wölbungen, der Kappen, auf die Schnittlinien, die Grate, kommt und durch sie auf die Unterstützung bezw. auf das Widerlager übertragen wird, vgl. weiter unten Klostergewölbe. Von der einfachen Art, einer Durchdringung zweier halbkreisförmiger Tonnen, die bei den alten Römern beliebt war, hat sich das Kreuzgewölbe, wie oben bereits dargelegt ist, im Mittelalter so ausgebildet, dafs es bei jeder eckigen Gestaltung des Grundrisses und für jeden beabsichtigten Aufrifs anwendbar scheint. Ueber quadratischem Grundrisse wird bei halbkreisförmigen Tonnen mit geradem, wagerechtem Scheitel der Gratbogen elliptisch; soll er halbkreisförmig werden, so müfsten die Tonnen elliptisch sein, was Schwierigkeiten bei der Herstellung macht. Bei rechteckigem Grundrisse entstehen aus der Ungleichheit der Tonnen noch mehr Schwierigkeiten, die zu überwinden der Stich, d. h. die Höherlegung des Gewölbescheitels, die Busung, d. h. die gebogene Gestaltung jedes Kappenscheitels, und die Verwendung des Spitzbogens, eine bereits bei den alten Assyrern zu Kanälen verwen-

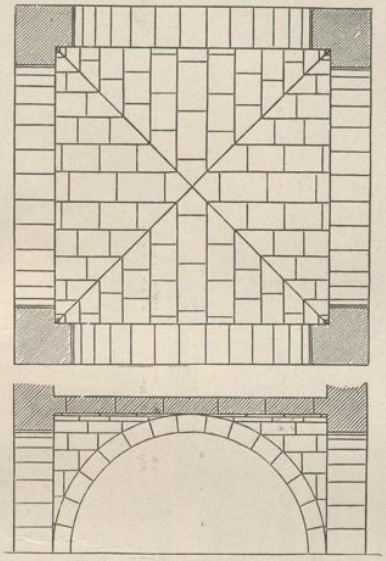


Abb. 41. *Wölben eines Kreuzgewölbes in Werkstein, wobei zur Vermeidung einer Fuge die Grate aus Hakensteinen gebildet sind.*

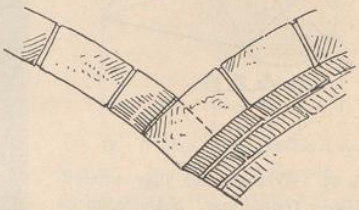


Abb. 42. *Wölben. Grat aus Backstein im Verbande mit den Kappen.*



Abb. 43. *Wölben. Grat in Haustein nach oben verstärkt und mit angearbeiteten Widerlagern.*

dete Bogenform, dienen. In Betracht kommt ferner, dafs die Grate je nach der Lage der Kappen rippenförmig ausspringen oder kehlenförmig einspringen können, was nöthigenfalls zu ermitteln ist.

Gewöhnlich haben diese Gewölbe nur die eigene Last zu tragen, z. B. in Kirchen. Wenn sie bis zur Hälfte ihrer Höhe hintermauert sind, genügt auch bei den gröfsten vorkommenden Spannweiten eine Kappenstärke von 10 bis 12 cm; bei Hintermauerung auf $^1/_3$ der Höhe ist für Spannweiten von 12 m an die Kappenstärke 18 bis 25 cm. Bei Spannweite unter 6 m ist keine Verstärkung der Grate nöthig, darüber Verstärkung nach oben oder nach unten als Rippen, die auch beiderseits der Kappen vortreten können. Ausführung in Werkstein meist einfach ohne Stich auf Schalung. Grate als Hakensteine Abb. 41. Ausführung in Bruchstein jetzt selten, im Mittelalter oft; stets auf Schalung und meist mit Stich; Busung oft, die Lehre dazu vermuthlich durch Erdaufschüttung über der Schalung bewirkt, anders kaum ausführbar. Die Bruchsteine wurden trocken versetzt und dann vergossen. Ausführung in Backstein, Tuff oder anderen leichten Steinen, z. B. in porigen Steinen, Lochsteinen, Schwemmsteinen usw., meist nur halbsteinige Kappen, auf den Schwalbenschwanz gewölbt mit Stich und Busung. Grate in Verband mit den Kappen, Abb. 42, auch wenn sie nach oben verstärkt sind, vgl. Abb. 52. Grate, Abb. 43, und Rippen von Formsteinen oder in Werkstein mit angearbeitetem Widerlager, vgl. Abb. 50 und 51. Wiewohl das Kreuzgewölbe

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gröfste Gestaltungsfreiheit gewährt, mufs man sich über die Ausführungsmöglichkeit und das Aussehen, z. B. ob die Grate nach unten vortreten oder einspringen, ob ein Gurt spitzbogig sein, die Kappe Busen haben, fallen oder steigen soll usw., doch in jedem Falle durch Austragen der Grat-, Gurt-, Stirnbogen usw. Rechenschaft geben. Bei unregelmäfsigem Grundrisse bestimmt man für den Schnitt aller Grate am Vortheilhaftesten den Schwerpunkt. Den Stirnbogen der kleinsten Seite nimmt man gewöhnlich halbkreisförmig an und bestimmt darnach alle anderen Bogenformen

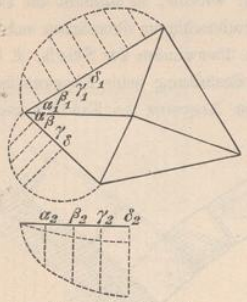


Abb. 44. *Kreuzgewölbe über unregelmäfsiger Grundfigur. Schlufsstein im Schwerpunkte. Ueber kleinster Seite halbkreisförmiger Stirnbogen, die anderen Seiten gleich hohe, also elliptische Bogen, ebenso die Gratbogen elliptisch.*

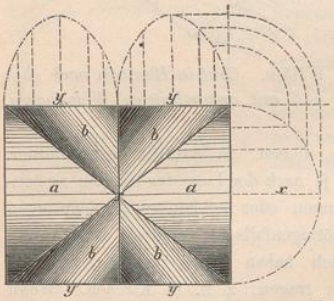


Abb. 45. *Sechstheiliges Kreuzgewölbe im Grundrisse mit Ausmittelung der seitlichen Stirnbogen y von b, die mit Rücksicht auf die Höhe der rundbogigen Haupttonne a elliptisch werden.*

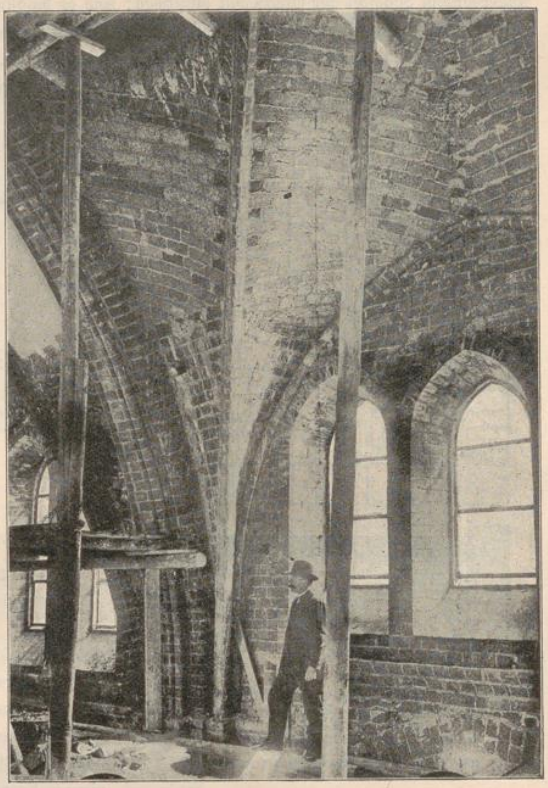


Abb. 46. *Wölben von Kreuzgewölbekappen in Backstein (mit späterer Verputzung) freihändig auf Schwalbenschwanz; die unteren Schichten sind der leichteren Herstellung wegen auf Kuff gewölbt; bedeutender Stich; Kappen und Diagonalrippen hier gleichzeitig und in Verband ausgeführt.*

von gleicher Scheitelhöhe, Abb. 44. Bei rechteckigem Grundrisse würden im Allgemeinen keine Schwierigkeiten sein, doch ist man dabei vielfach an Bedingungen bezüglich der Höhe, der Bogenformen usw. gebunden, die die Aufgabe erschweren uud zu besonderen Formen führen. Eine solche ist das auch Muschelgewölbe genannte sechstheilige Kreuzgewölbe in Kirchen, namentlich des Uebergangsstils, wo von dem Zwischenpfeiler noch ein Wanddienst aufsteigt und eine das Jochgewölbe trennende Rippe trägt, Abb. 45. Das Einwölben der Kappen in Backstein auf Schwalbenschwanz geschieht freihändig, Abb. 46 und 47. Spitzbogige, busige Kreuzkappen mit radial zum

Gratbogen und senkrecht zum Stirnbogen liegenden Schichten haben einen Schluſs der Kappen durch keilige Steine nöthig, Abb. 48, bei einer geradlinig steigenden Kappe verbreitert sich jede Schicht gegen den Schildbogen und Grat, was sich in den Fugen ausgleicht. Lehrbogen sind nur für die Diagonalen und Stirnen nöthig, bei gröſseren Gewölben auch Lehrbogen in den Achsen. Da nur ein Diagonalbogen als ganzer hergestellt werden kann, der andere aber aus zwei Theilen bestehen



Abb. 47. *Wölben wie in Abb. 46, jedoch mit Ansicht des Lehrbogens für die Rippen.*

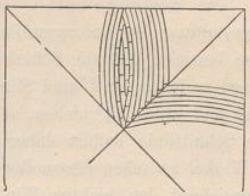


Abb. 48. *Wölben. Scheitelschluſs spitzbogiger, busiger Kreuzkappen mit Fugen radial zum Grate und senkrecht zur Stirn geschieht durch einen Schlitz für keilige Steine.*



Abb. 49. *Wölben. Backsteinrippe, gleichzeitig mit den Kappen, doch für sich ohne Verband mit den Kappen hergestellt.*



Abb. 50.

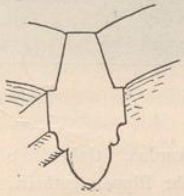


Abb. 51.

Abb. 50 und 51. *Wölben. Hausteinrippen mit verschiedenartigem angearbeiteten Widerlager.*

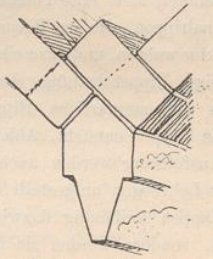


Abb. 52. *Wölben. Hausteinrippe mit Uebermauerung in Backsteinen, die Verband halten.*

muſs, so sind diese durch eine Säule, den Mönch, zu stützen. Widerlager sollten den Stirnmauern nicht eingehauen werden; es ist das zwar auch im Mittelalter oft geschehen, allein in Folge des Setzens hängen sich die Kappen daran auf und bekommen der Wand entlang einen Riſs,

wie man oft bemerken kann. Backsteinrippen liegen meist unter den Graten und werden gleichzeitig mit den Kappen gewölbt, Abb. 49. Den Hausteinrippen sind Widerlager angearbeitet, Abb. 50 und 51; Verstärkung solcher Rippen durch Uebermauerung, Abb. 52; die Ausführung geschieht auf Lehrbogen vor der freihändigen Kappeneinwölbung nöthigenfalls mit Belastung des Schlufssteins, der sich während der Ausführung heben kann, indem sich die Rippenbogen durch eine nur theilweise vorhandene Last der allseitig gleichmäfsig auszuführenden Kappen verdrücken. Die Rippensteine werden vergossen und nachträglich verfugt; auch Bleiplatten legt man bei stärkerem Drucke in die Fugen, um guten Schlufs zu erhalten. Das Wölbsystem und die Unterstützung von Kreuzgewölben einer frühgothischen Hallenkirche Abb. 53 und 54.



Abb. 53. *Wölben.*

Das Zellengewölbe ist eine Ausgestaltung des Kreuzgewölbes, dadurch bewirkt, dafs die Schichten der Kappen zu jedem Grat- und Stirnbogen radial und unter 45° stehen, Abb. 55. Ihre Schnittlinie halbirt daher immer die Winkel zwischen diesen Bogen und kennzeichnet den rechten Winkel, in welchem die Kappen stets zusammenschneiden. Macht man die Schichten nicht gerade sondern gebogen, so wird die Tiefe der Zellen geringer, der Winkel, unter dem sie sich treffen, mufs aber ein rechter bleiben; es entstehen spitzbogige Kappen statt der flachbusigen segmentförmigen des eigentlichen Kreuzgewölbes. Gröfsere Felder theilt man durch Vermehrung der Gratbogen, z. B. durch Achsbogen, die man als Grate behandelt. Dadurch bilden sich sternartige Muster, die jedoch noch keine eigentlichen Sterngewölbe geben. Das Sterngewölbe hat nämlich stets eine Theilung durch Diagonalrippen, die den Kreuzgewölbecharakter wahren, und dazu eine weitere beliebige Rippentheilung der Felder, sodafs ein sternartiges Rippengerüst für die Kappen entsteht, Abb. 56. Bei der Ausführung werden auch nur für dieses Lehrbogen aufgestellt, während die Kappen freihändig dazwischen gewölbt werden. Gehen die Diagonalrippen aber nicht mehr durch, sondern werden sie in zwei oder mehr Rippen getheilt, so entsteht das Netzgewölbe, welches die ursprüngliche klare Eintheilung in Gurte, die stärker, und Rippen, die schwächer gestaltet sind, nicht mehr zeigt, sondern alle Rippen gleichwerthig und gleichförmig sein läfst, Abb. 57. Ansicht s. Pfeiler Abb. 10. Die Rippen heifsen, wenn sie ohne Rücksicht auf die Theilung durch Gurte über die Gewölbefläche sich verzweigen und sie nur mustern sollen, Reihungen, durch die die Gewölbeform nicht mehr bedingt zu sein braucht. Gewöhnlich ist diese deshalb ein Tonnengewölbe mit Stichkappen, kann aber auch eine beliebige andere Art sein. Die Ausführung geschieht möglichst wie bei dem Sterngewölbe. Es darf aber keine Rippenkreuzung so liegen, dafs

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

das Gleichgewicht gestört ist, bezw. dafs es von den Rippen nicht mehr abgestützt würde, was eintritt, wenn die Rippen nicht wenigstens flachbogig zusammenstofsen; keinesfalls dürfen sie eine Einsenkung zeigen. Das Netzgewölbe ist das beliebte Gewölbe der Spätgothik, die an Spielereien Gefallen fand und deshalb die Rippen stellenweise sogar, von den Kappen losgelöst, eine Strecke frei durch den Raum gehen und dann sich wieder der Wölbfläche anschliefsen liefs, die hängende Gewölbe dadurch schuf, dafs sie Kappen durch darüber gewölbte, also nicht sichtbare

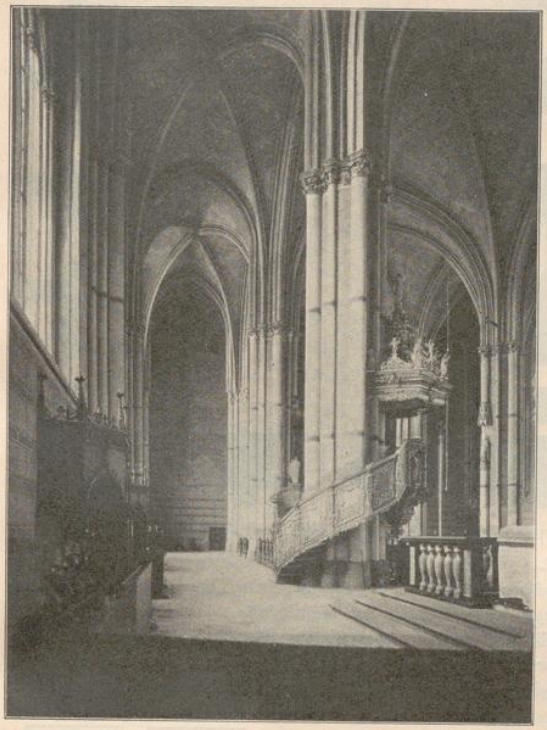


Abb. 54. *Wölben.*

Abb. 53 und 54. *Wölben. Mittel- und Seitenschiff des Mindener Domes. Von breiten, reich profilirten Gurt- und Scheidebogen werden Joche gebildet, die sich dann mit Kreuzkappen auf zierlicheren Diagonalrippen überspannen. Letztere setzen sich auf die jungen, die stärkeren Gurt- und Scheidebogen auf die alten Dienste. Das Wölbsystem ist hier klar zu ersehen.*

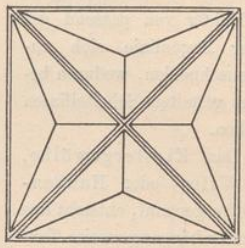


Abb. 55. *Wölben. Zellengewölbe über quadratischem Raume. Die von den Rippen gebildeten Felder werden durch winkelhalbirende Linien getheilt, die aber keine Grate oder Rippen, sondern Kehlen darstellen.*

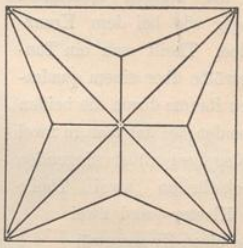


Abb. 56. *Wölben. Sterngewölbe über quadratischer Grundfigur; die Zeichnung stimmt mit der des Zellengewölbes in Abb. 55 überein; die Theilungslinien der von den Diagonalrippen gebildeten Kappenfelder stellen aber wiederum Rippen dar.*

Bogen an Zugankern von Stein oder Eisen hochhielt, und die dergleichen wunderbare Gebilde ohne besondere Bedeutung mehr hervorbrachte. Eine derselben ist jedoch in England viel verwendet, das Trichter- oder Fächergewölbe, auch normännisches und angelsächsisches Gewölbe genannt, Abb. 58 a, b, c. Ein um eine senkrechte Achse so gedrehter halber Kreisbogen — auch jeder andere Bogen ist zulässig —, dafs eine Trichterform entsteht, bildet die Linie einer Wölbung, welche, indem sie sich mit anderen ebensolchen Wölbungen zusammenschneidet, einen Raum über-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

deckt, Abb. 59 und 60. Die Achsen der Trichter müssen natürlich unterstützte Wandpunkte, Pfeiler oder Säulen sein. Die zwischen den oberen Trichterkreisen verbleibenden Spiegelstücke werden durch einen Kranz mit flachbogiger Einwölbung ausgefüllt. Bei rechteckigem Grundrisse läfst man die Schichten der aus den Ecken aufsteigenden Trichter von passend gewählter Bogenlinie sich zusammenschneiden, wodurch besonders gestaltete Scheitellinien entstehen.

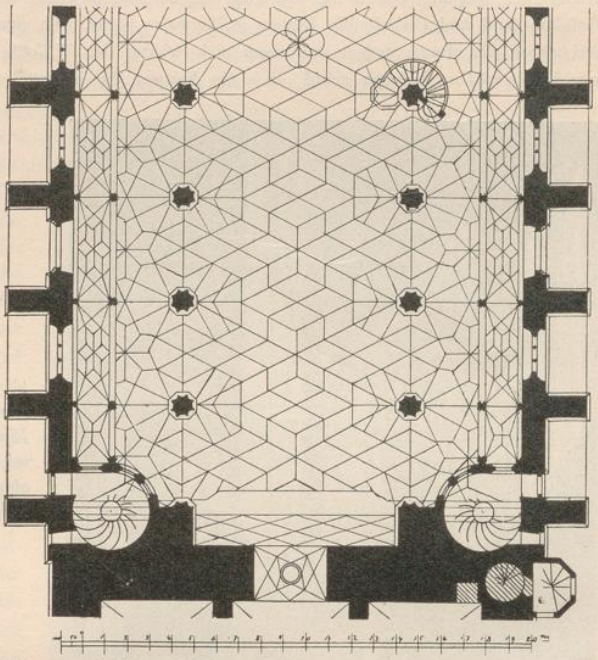
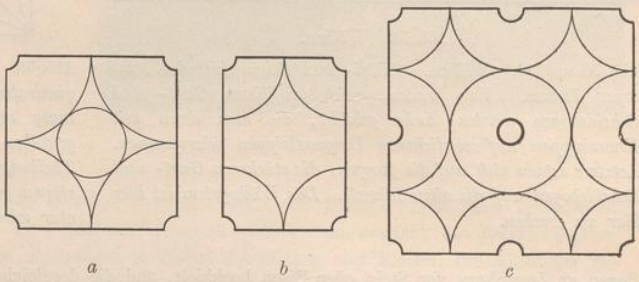


Abb. 57. *Wölben. Netzgewölbe einfacher und reichster Art in der Marktkirche zu Halle a. S. (1529). Keine Diagonalrippe mehr, nur Reihungen. Das Gewölbe des Mittelschiffs, s. Pfeiler Abb. 10, bildet eine Tonne; die ihm untergelegten Rippen lösen sich stellenweise von der Wölbung, um frei durch die Luft zu gehen und zu einem Abhänglinge sich zu verschlingen; vgl. die Abb. zu Gewölbe.*

Das Klostergewölbe, auch Walm- oder Haubengewölbe genannt, entsteht aus der Durchdringung zweier Tonnengewölbe mit gleich hohem Scheitel, wenn man die äufseren Theile zwischen den Schnittlinien wegnimmt, sodafs der Druck der verbleibenden Wölbtheile nicht wie bei dem Kreuzgewölbe auf die Ecken, sondern nur auf die Wände kommt. Die Schnittlinienform ist von der Form der übrigen Wölblinien abhängig wie bei dem Kreuzgewölbe. Theilt man ein Tonnengewölbe über einem quadratischen Raume durch die beiden Diagonalen, so hat man in zwei einander gegenüber liegenden Dreieckstheilen zwei Theile eines Kloster- und zwei Theile eines Kreuzgewölbes, Abb. 61. Ueber einem rechteckigen oder vieleckigen Grundrisse läfst sich das Klostergewölbe ebenfalls ausführen, wenn die Wölblinien der sich durchdringenden Tonnen gleich hohen Scheitel haben. Den Uebergang zur Kuppel würde das zum Kreise werdende Vieleck bilden.



a b c

Abb. 58. *Wölben. Trichtergewölbe a über quadratischem, b über oblongem Raume, c auf einem Pfeiler inmitten des Raumes.*

Man nennt ein achtseitiges Klostergewölbe von gröfserer Höhe gewöhnlich schon, wenn auch mit Unrecht, eine Kuppel, z. B. über romanischen Vierungen, sowie über der Vierung des Florentiner

Doms. Die Ausführung geschieht auf Lehrbogen unter den Kehlen, die durch die sich zusammenschneidenden Wölbflächen entstehen, und nöthigenfalls auf weiteren Lehrbogen. Ueber den Bogen ist volle Brettereinschalung nöthig. Wie bei dem Kreuzgewölbe kann nur ein Lehrbogen durch-

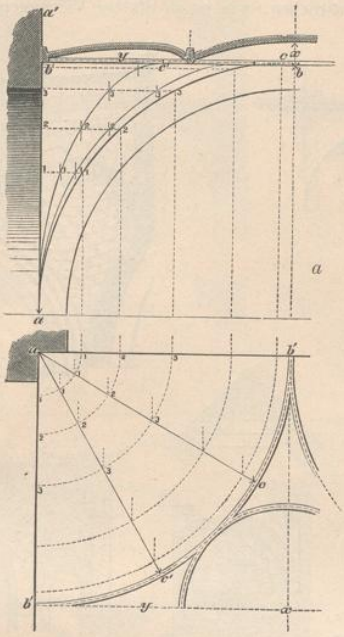


Abb. 59. *Wölben.*

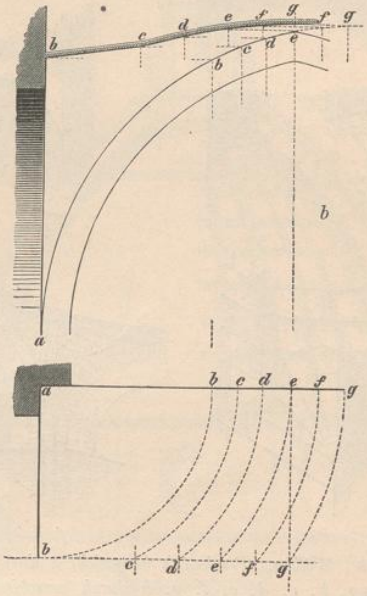


Abb. 60. *Wölben.*

Abb. 59 und 60. *Wölben. Trichtergewölbe im Schnitte a nach einem Halbkreisbogen, b nach einem Spitzbogen; im Grundrisse sind die Schichten gleicher Höhe einpunktirt.*



Abb. 61. *Wölben.*

Abb. 61. *Wölben. a a stellen zwei einander gegenüberliegende Theile eines Klostergewölbes, b b zwei ebenso einander gegenüberliegende Theile eines Kreuzgewölbes über quadratischem Grundrisse dar, die nur durch die fehlenden ergänzt zu werden brauchen, um ein ganzes Gewölbe jeder der beiden Arten zu geben.*

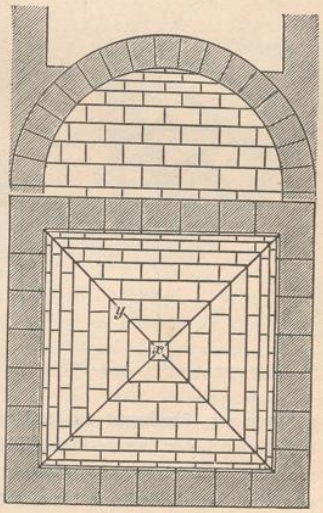


Abb. 62. *Wölben.*

Abb. 62. *Wölben eines einfachen Klostergewölbes in Haustein; dabei sind die Kehlsteine y als Hakensteine zu bilden.*

gehen, die übrigen, sofern sie sich nicht anschiften, sind zweitheilig und werden durch eine Säule, den Mönch, unterstützt. Das Wölben selber bedingt in den Kehlen Hakensteine, ähnlich denen des einfachen Kreuzgewölbes; dabei laufen die Schichten parallel den Widerlagern, Abb. 62. Auch in Backstein laufen die Schichten so, überbinden einander aber in den Kehlen, damit sich daselbst keine Fuge bildet. Wölbt man auf Schwalben-

schwanz ein, so verstärkt man die Kehlen nach aufsen. Letztere verschwinden, wenn man den Wölbflächen Busung genug giebt, und sie können sogar zu Graten werden, wenn der Busen stark genug ist. Beliebt ist es, durch Stichkappen den Gewölberaum zu erhellen. Um über einem quadratischen Raume ein achtseitiges Klostergewölbe zu ermöglichen, wie es so oft bei Vierungen nöthig

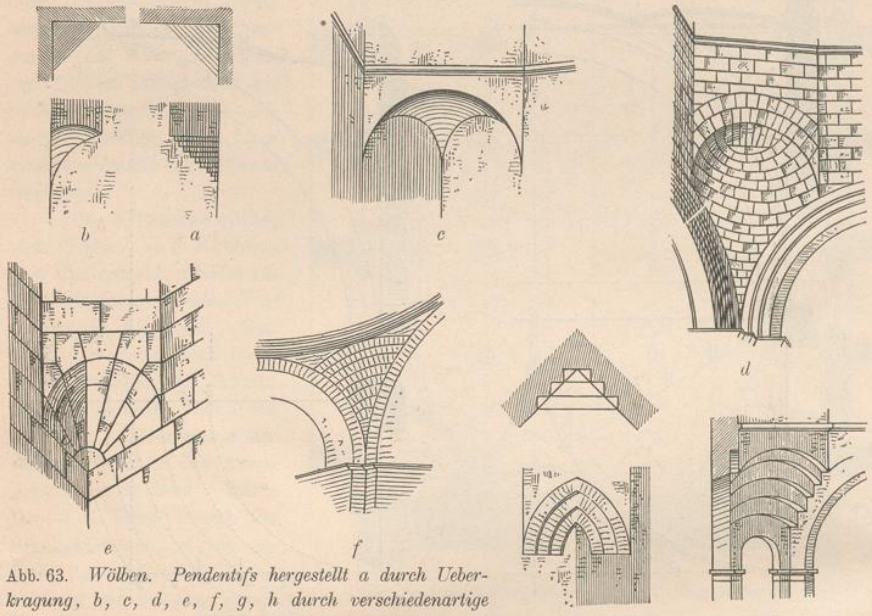


Abb. 63. *Wölben. Pendentifs hergestellt a durch Ueberkragung, b, c, d, e, f, g, h durch verschiedenartige Wölbung.*

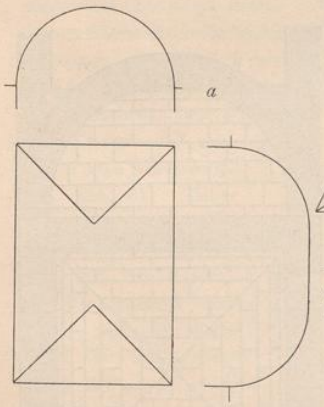


Abb. 64. *Wölben. Muldengewölbe a über rechteckigem, b über trapezförmigem Grundrisse.*

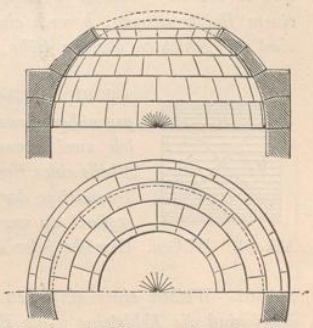


Abb. 65. *Wölben. Kuppel über einem kreisförmigen Raume.*

gewesen ist, überhaupt zur Anlage eines vieleckigen oder runden Raumes über einem einfacheren findet eine Ueberführung durch Zwickel, Pendentifs, statt, deren Form und Herstellung sehr verschieden sein kann, Abb. 63 a bis h. Die Wölbstärke des Klostergewölbes ist die eines Tonnengewölbes; das Widerlager braucht über quadratischem Raume nur $^2/_3$, über doppelt so grofsem nur $^3/_4$ so stark wie eine Tonne zu sein.

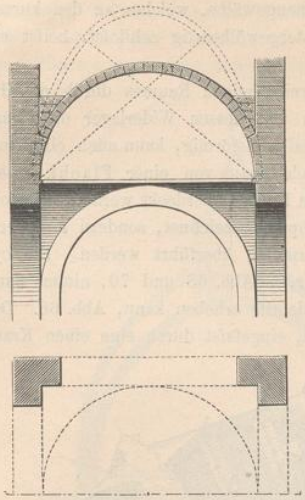


Abb. 66a. *Wölben.*

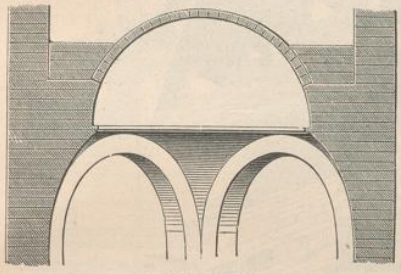


Abb. 66b. *Wölben.*

Abb. 66. *Wölben. Kuppel unmittelbar über einem quadratischen, durch Pendentifs in einen runden überführten Raum. Achsenschnitt a und Diagonalschnitt b.*



Abb. 67. *Wölben. Die Einwölbung des Nabels einer Kuppel in Backstein geschieht auf Schwalbenschwanz, um zu kleine Wölbstücke, die gehauen werden müßten, zu vermeiden.*

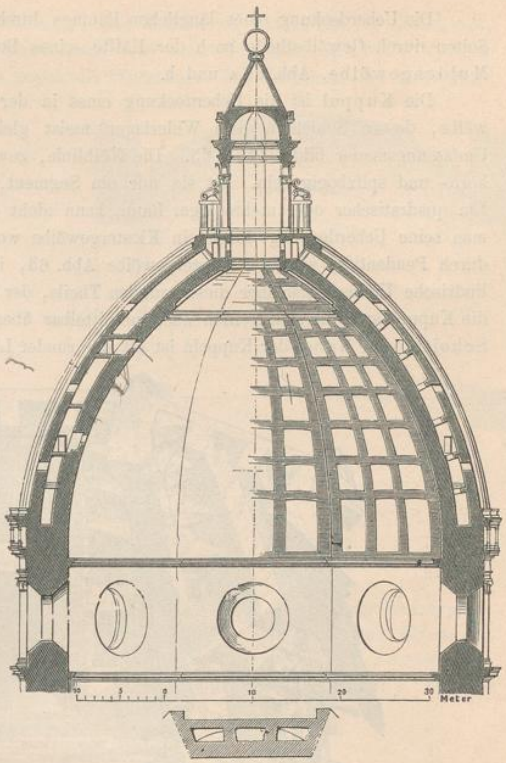


Abb. 68. *Wölben.*

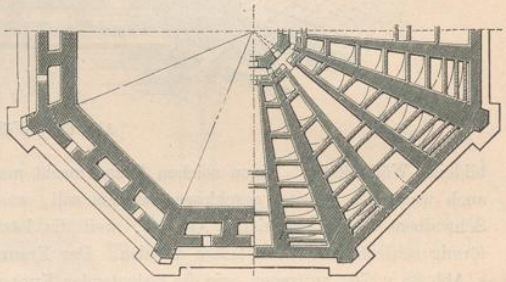


Abb. 68a. *Wölben.*

Abb. 68, 68a und 69. *Wölben. Domkuppel in Florenz (1420 von Brunellesco). Achtseitige spitzbogige Doppelkuppel (Klostergewölbe) mit je zwei Sporen 68a zwischen den Ecksporen zur Verstärkung und mit 9 Querbogen zur Verspannung nach 69. Die Wölbung setzt sich auf einen achtseitigen Tambour und trägt eine Laterne. Wölbung: Spannweite 42,6 m, 31,5 m Höhe bis Laterne; 2,6 m über Kämpfer Trennung der beiden Wölbschalen; die äußere 0,85 m stark mit geringer Verjüngung gegen den Scheitel, die innere durchweg 2,15 m stark, Zwischenraum 1,5 m weit.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Ueberdeckung eines länglichen Raumes durch ein Tonnengewölbe, welches an den kurzen Seiten durch Gewölbetheile nach der Hälfte seines Bogens klostergewölbeartig schliefst, heifst ein Muldengewölbe, Abb. 64a und b.

Die Kuppel ist die Ueberdeckung eines in der Regel kreisförmigen Raumes durch ein Gewölbe, dessen Schichten dem Widerlager meist gleich laufen und dessen Widerlager die ganze Umfassungsmauer bildet, Abb. 65. Die Wölblinie, gewöhnlich halbkreisförmig, kann auch elliptisch, korb- und spitzbogig sein. Ist sie nur ein Segment, so spricht man von einer Flachkuppel. Ein quadratischer oder mehreckiger Raum kann nicht durch eine Kuppel überdeckt werden, wiewohl man seine Ueberdeckung durch ein Klostergewölbe wohl als Kuppel bezeichnet, sondern mufs erst durch Pendentifs, s. unter Klostergewölbe Abb. 63, in einen runden überführt werden. Die cylindrische Umfassungsmauer dieses runden Theils, der Tambour, s. Abb. 68 und 70, nimmt dann die Kuppel auf, die sich freilich auch unmittelbar über den Pendentifs erheben kann, Abb. 66. Der Scheitel oder Nabel der Kuppeln ist oft ein runder Lichteinlafs, eingefafst durch eine einen Kranz

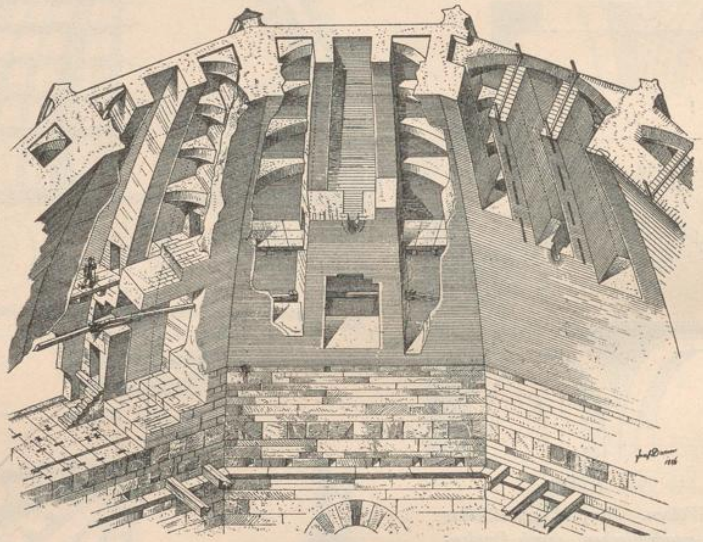


Abb. 69. *Wölben.*

bildende Wölbschicht. Einen solchen Kranz macht man bei Backsteinkuppeln aus einer Rollschicht, auch wenn der Scheitel geschlossen werden soll, was in diesem Falle durch Einwölbung auf den Schwalbenschwanz geschieht, Abb. 67, weil die letzten Schichten in Backsteinformat sich kreisförmig schlecht ausführen lassen würden. Der Kranz hat auch wohl den Zweck, eine Laterne, s. Abb. 68 u. 70, zu tragen, wie die bedeutenden Kuppeln der Renaissance sie vielfach haben. Da jede Wölbschicht sich in sich verspannt, so ist für die Herstellung keine Einrüstung nöthig, sondern nur eine Leier, s. Gerüst Abb. 19. Die Steine des Ringes jeder Schicht halten sich, bis der Ring geschlossen ist, in den untersten Schichten lediglich durch den Mörtel, in den höheren müssen sie einzeln so lange noch durch einen Faden mit Gewicht in der Weise gehalten werden, wie Abb. 19 unter Gerüst zeigt; zuletzt ist unmittelbare Unterstützung nöthig. Bei gröfseren Kuppeln, zumal in Werk- oder Bruchstein, wird ein drehbarer Lehrbogen statt der Leier verwandt und die gröfsten müssen auf Lehrgerüst eingeschalt werden; es hat auch jede gröfsere ihre besondere Ausführung. Die antike Kunst, einschliefslich der byzantinischen, kennt nur einfache Kuppeln, deren Wölbungen von riesiger Stärke (das Pantheon in Rom hat 1,2 m im Scheitel und 6 m Widerlager) und gufsgewölbeartig

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ausgeführt waren; sie hatten Metallplatteneindeckung. Das Mittelalter, wenigstens im Abendlande, hat wenig Kuppeln aufzuweisen; seit der Renaissance baut man Doppelkuppeln, d. h. über einer inneren noch eine äufsere zum Schutze gegen die Witterung. Der Zwischenraum bietet Platz

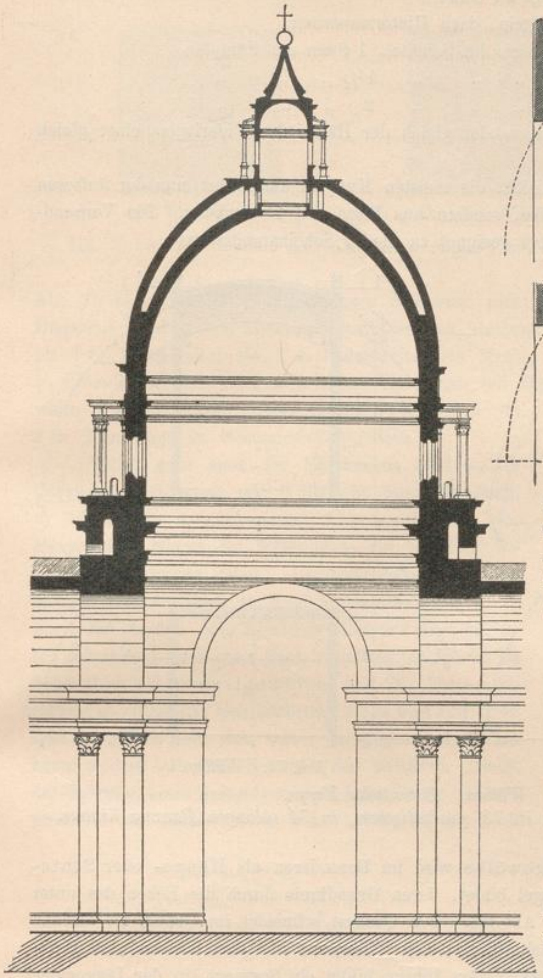


Abb. 70. *Wölben. Kuppel der St. Peterskirche in Rom. Doppelkuppel von elliptischer Wölblinie auf kreisförmigem Tambour und mit Laterne; Spannweite 42,52 m, Höhe vom Kämpfer bis Scheitel 29 m. Widerlager etwa 6,5 m unter Beginn des Bogenprofils; Trennung der Schalen über der äufseren Attika auf $^1/_4$ ihrer Höhe. Zwischenraum der Schalen unten 1 m, oben 5 m. 16 Verstärkungsrippen gehen von dem vollen Theile bis zum Kranze hoch.*

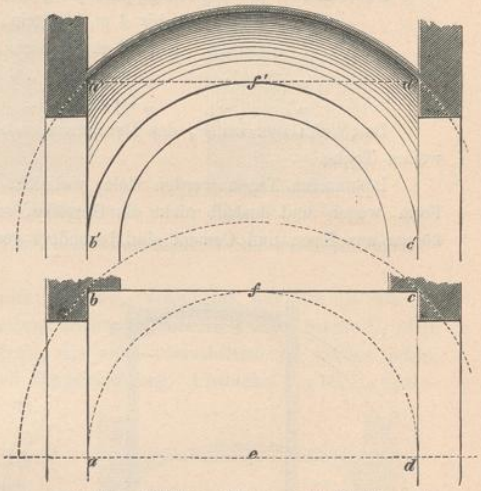


Abb. 71. *Wölben. Hänge- oder Stutzkuppel; der Grundkreis geht durch die Ecken des quadratischen Raumes; b′ f′ e′ Lünette, über a′ f′ d′ Calotte, b′ a′ f′ und e′ d′ f′ Zwickel (Pendentifs).*

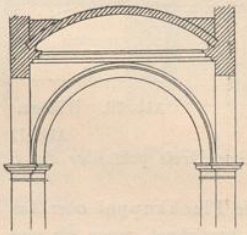


Abb. 72. *Wölben. Flachkuppel, eine durch ein Sims von den Zwickeln abgetrennte Calotte.*

zur Anlage so genannter Sporen — das sind zur Verstärkung strebepfeilerartig angebrachte Mauern — zu Querverstrebungen dieser durch Bogen und zu einer Treppenanlage. Das erste und wohl merkwürdigste Beispiel ist die freilich eigentlich ein Klostergewölbe bildende Domkuppel in Florenz, Abb. 68, 68a und 69.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Von ähnlichen Abmessungen ist die der Peterskirche in Rom, Abb. 70. Dafs sich über einem halbkreisförmigen Raume eine Halbkuppel bildet, wie sie die Apsiden aufweisen, bedarf kaum der Erwähnung.

Die Stärke von Backsteinkuppeln pflegt zu sein:

bei Spannweiten bis 4 m $^1/_2$ Stein, dazu Hintermauerung,
„ „ „ 6 m $^1/_2$ Stein im Scheitel, 1 Stein am Kämpfer,
„ „ „ 8 m 1 „ „ „ $1^1/_2$ „ „ „
„ „ „ 10 m 1 „ „ „ 2 „ „ „

Das Widerlager sei $^1/_8$ des Durchmessers oder gleich der Hälfte des Widerlagers einer gleich weiten Tonne.

In unseren Tagen werden viele, vielleicht die meisten Kuppeln ausgeführt nur der äufseren Form wegen und deshalb nicht als Gewölbe, sondern aus Eisen mit Eindeckung. Die Verbundkörper aus Eisen und Cement sind besonders geeignet zu diesen Scheinarchitekturen.

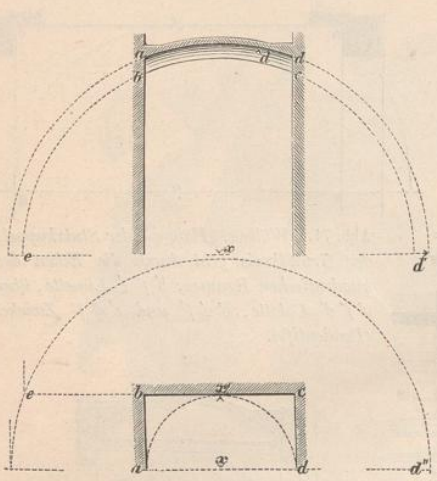


Abb. 73. *Wölben.*

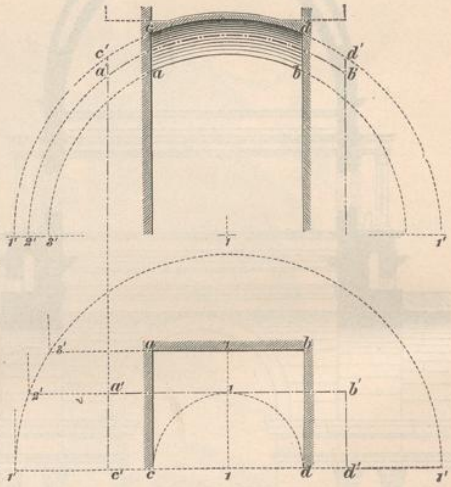


Abb. 74. *Wölben.*

Abb. 73 und 74. *Wölben. Böhmische Kappe.*
Der Grundkreis geht über die Ecken des in 73 quadratischen, in 74 oblongen Raumes hinaus.

Die Flachkuppel oder das Kugelgewölbe wird im Besonderen als Hänge- oder Stutzkuppel bezeichnet, wenn sie eine Halbkugel bildet, deren Grundkreis durch die Ecken des unter ihr liegenden quadratischen Raumes geht, Abb. 71. Das Quadrat schneidet im Grundrisse alsdann vier Segmente von dem Kreise ab; die Schnittlinien der Wölbfläche mit den Wänden sind Halbkreise; der Schnitt durch das Gewölbe selber in den Achsen bildet ein Segment, in den Diagonalen einen Halbkreis. Eine Hängekuppel über einem rechteckigen Raume ergiebt unter den Anschnittslinien nur an den einander gegenüberliegenden Wänden gleiche Flächen, Lünetten genannt, die wieder alle gleich sind, wenn man einen vieleckigen Raum hat. Trennt man die Calotte, d. h. den über den Zwickeln liegenden oberen Wölbtheil, durch ein wagerechtes Sims ab, indem man den Halbmesser für die Calotte um Simshöhe vergröfsert oder die Calotte um Simshöhe höher rückt, so spricht man im Besonderen von einer Flachkuppel, Abb. 72.

Geht der Grundkreis eines Kugelgewölbes noch über die Ecken des zu überwölbenden Raumes hinaus, werden daher nicht nur alle Gewölbeschnitte sondern auch die Schnittlinien der Wölbfläche mit den Wänden Segmente, so hat man ein böhmisches Gewölbe oder eine böhmische Kappe,

Abb. 73 und 74. Sie kann auch über ungleichseitigem Raume angeordnet werden, indem man über dem Schwerpunkt der Grundfigur den Mittelpunkt der Halbkugel annimmt. Man kann die Einwölbung mit kreisförmigen Schichten aber auch in verschiedener Art auf Schwalbenschwanz ausführen, sodafs die Schichten flachbogig aus den Ecken nach dem Gewölbescheitel ansteigen,



Abb. 75. *Wölben.*



Abb. 76. *Wölben.*



Abb. 77. *Wölben.*

Abb. 75 bis 77. *Wölben der böhmischen Kappe auf Schwalbenschwanz in verschiedener Weise.*

Abb. 75 bis 77. Dabei sind längere Schichten nicht günstig, wenn man nur für die Stirnen, Diagonalen und Achsen Lehrbogen benutzen und übrigens freihändig einwölben will. Stärke $^1/_2$ Stein bis 5 m Spannweite; bis 7 m Spannweite, ein Maafs, das nicht überschritten zu werden pflegt, $^1/_2$ Stein im Scheitel und 1 Stein am Widerlager mit Hintermauerung. Pfeilhöhe $^1/_{10}$ bis $^1/_6$ Spannweite; Widerlagsstärke $^1/_5$ bis $^1/_4$ Spannweite, aber von 2 m Spannweite an wenigstens $2\,^1/_2$ Stein.

Wählt man statt des Halbkreises eine andere Curve zur Erzeugung der Wölbfläche durch Drehung, so erhält man der böhmischen Kappe oder auch der Hängekuppel verwandte Wölbungen, die natürlich besondere Anschnitte geben, aber gleichfalls über vielseitigen Räumen auch steigend verwendbar sind.

Ein Mulden- oder Klostergewölbe mit einer gröfseren scheitrecht oder ganz flach eingewölbten Fläche als Scheitel ist ein Spiegelgewölbe, Abb. 78. Ein scheitrechtes Gewölbe, das sich höchstens 3,5 m weit ausführen läfst, wenn es nur sich selber zu tragen hat, findet kaum anders als zum Schlusse des mittleren Theils, des Spiegels, eines Spiegelgewölbes Anwendung. Dieses erscheint als flache Decke mit Vouten, in die auch

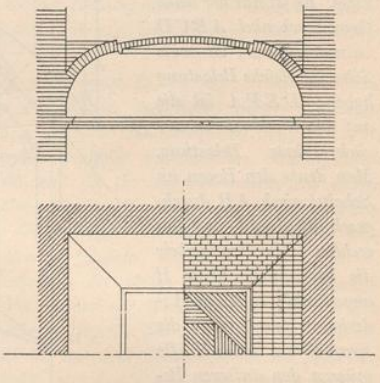


Abb. 78. *Wölben. Spiegelgewölbe. Vouten mit flachbogiger oder scheitrechter Wölbung der Deckenfläche.*

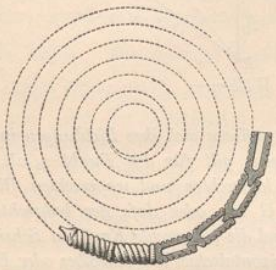


Abb. 79. *Wölben.*

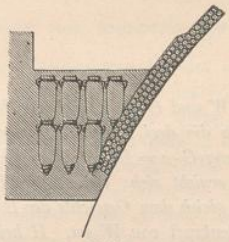


Abb. 80. *Wölben.*

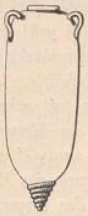


Abb. 81. *Wölben.*

Abb. 79 bis 81. *Wölben. Topfgewölbe in St. Vitale in Ravenna, 15,7 m Spannweite, spiralförmig angeordnete, in einander gesteckte, rohrartige Gefäfse in gutem Mörtel, am Kämpfer in dreifacher, am Scheitel in doppelter Lage. Widerlager in hohlen Gefäfsen der Form 81.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Stichkappen einschneiden können. Man stellt derartige Ueberdeckungen jetzt einfacher durch Verwendung eiserner Träger an den Widerlagsstellen des Spiegels her.

Um eine Wölbung weniger lastend und schiebend zu machen, sind schon im Alterthume Topfgewölbe ausgeführt. Das sind meist Kuppeln aus in einander gesteckten, spiralförmig sich über einander legenden Töpfen oder sonstigen Hohlkörpern, von Mörtel umhüllt, der dabei grofsen Theils den Halt geben mufs, Abb. 79 bis 81.

Noch mehr ist Letzteres der Fall bei den Gufsgewölben, wie sie besonders die alten Römer zur Ausführung brachten. Der Beton zu dieser Gewölbeart wird jetzt in Ringen gestampft auf voller Einschalung, die vor völliger Erhärtung der fugenlosen, also kein eigentliches Gewölbe mehr bildenden Masse nicht ausgerüstet oder gelüftet werden darf.

Die statische Berechnung einer Wölbung erstreckt sich im Hochbaue meist nur auf eine Untersuchung der durch die Architektur gegebenen Form und, wenn erforderlich, auf eine Verstärkung der Construction, seltener dient sie zur Bestimmung der statisch besten Form.

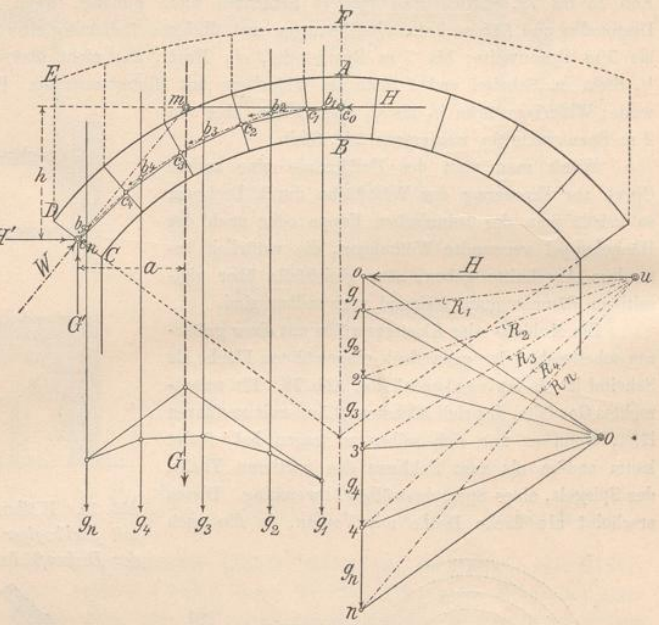


Abb. 82. *Wölben.*

Abb. 82. *Wölben. Statische Untersuchung eines Bogens oder eines Gewölbestreifens von 1,0 m Tiefe. Es ist nur der linke Gewölbeschenkel A B C D zu untersuchen, da beide Schenkel gleiche Belastung haben; D E F A ist die auf das Wölbmaterial zurückgeführte Belastung. Man denke den Bogen im Scheitel nach A B durchgeschnitten und statt des rechten Gewölbeschenkels die horizontale Kraft H angebracht; statt des Widerlagers bringe man die Kraft W an. Beide Kräfte müssen den äufseren Belastungskräften, die in G vereinigt sind, das Gleichgewicht halten, die Angriffspunkte c_o und c_n sind vorläufig noch beliebig, G geht durch den Schwerpunkt der belasteten Gewölbehälfte. Sollen H, W und G im Gleichgewichte sein, so müssen sich ihre Richtungen in einem Punkte (m) schneiden. Da die drei Kräfte in einer Ebene liegen, gilt für den Punkt c_n als Drehpunkt die Momentengleichung $G \cdot a = H \cdot h$. Wird W nach der lothrechten und wagerechten Richtung in H' und G' zerlegt, so ergiebt sich, dafs $H' = H$ und $G' = G$ ist, oder dafs der lothrechte Auflagerdruck des Widerlagers gleich dem Gewichte der Bogenhälfte und die wagerechte Kraft im Scheitel (H) gleich der wagerechten Seitenkraft von W ist. H heifst der Horizontalschub des Gewölbes oder Bogens; dieser ist für den ganzen Bogen unveränderlich, seine Gröfse ergiebt sich aus $H = G \cdot \frac{a}{h}$. G ist bekannt, a und h sind im Allgemeinen unbekannt. Von ihrer Annahme hängt die Gröfse der Kraft H sowie auch die Lage ihres Angriffspunktes ab.*

g_1, g_2, $g_3 \ldots g_n$ sind die Gewichte der einzelnen Wölbsteine und der auf diesen ruhenden Belastung; sie gehen durch die Schwerpunkte der Streifen. Den Angriff gegen die dem Scheitel zunächst gelegene Fuge erhält man, wenn man H und g_1 in b_1 zu einer Mittelkraft R_1 vereinigt, den Angriff gegen die folgende Fuge, wenn man R_1 mit g_2 in b_2 zur Mittelkraft R_2 vereinigt usw. Die Einwirkung von R_n auf das Widerlager entspricht dann der Mittelkraft aus H und den sämmtlichen Gewichten g_1 bis g_n.

Die Vereinigung dieser Kräfte erfolgt am Besten auf zeichnerischem Wege. Die Einzelgewichte werden in einem beliebigem Maafsstabe nach Gröfse und Richtung an einander getragen und wird zunächst mit Hilfe des Kräftepolygons 0, 1, 2 ... n mit dem Pole o und des zugehörenden Seilpolygons die Lage der Mittelkraft G gesucht. Werden c_o und c_n, die Angriffspunkte von H und W, in die Mitte der Bogendicke gelegt, so ergiebt sich durch die Verlängerung von H der Punkt m und durch die Verbindung von m mit c_n die Richtung von W. Im Kräftepolygon ergiebt sich durch eine Parallele zu mc_n von n aus auf H der Pol u und auch die Gröfse von H und W. Durch die Verbindung von n mit den Endpunkten der Einzelgewichte g_1, g_2, $g_3 \ldots g_n$ ergeben sich Gröfse und Richtung der einzelnen Mittelkräfte R_1, R_2, $R_3 \ldots R_n$ ($R_n = W$). Das zugehörende Seilpolygon entsteht, wenn man durch den Angriffspunkt c_o der Kraft H die Wagerechte $c_o b_1$, ferner $b_1 b_2$ parallel mit dem Strahle u1, $b_2 b_3$ parallel mit u2 usw. zieht. Werden die Angriffspunkte c_1, c_2, $c_3 \ldots c_n$ der Mittelkräfte R_1, $R_2 \ldots R_n$ auf den Gewölbefugen verbunden, so ergiebt sich die Stützlinie des Gewölbes. So lange die Stützlinie, die im Allgemeinen ein Polygon, bei der Annahme unendlich kleiner Wölbschichten aber eine stetige Curve ist, innerhalb der Gewölberänder verläuft und so lange der Winkel zwischen der Stützlinie und der Fugennormale kleiner ist als der Reibungswinkel (bei doppelter Sicherheit 17°), kann angenommen werden, dafs das Gewölbe gegen Umkanten und Gleiten seiner einzelnen Steine gesichert ist.

In den meisten Fällen wird die Stützlinie mit dem Seilpolygon b_1, b_2, $b_3 \ldots b_n$ sehr nahe zusammenfallen. Man zeichnet deshalb meistens nur das Seilpolygon und nennt diesen Linienzug die Drucklinie oder auch Mitteldrucklinie des Gewölbes, weil die Mittelkräfte R_1, R_2, $R_3 \ldots R_n$ in ihr enthalten sind. Da der Verlauf der Drucklinie weniger von der Richtung der Wölbfugen als von der Aufeinanderfolge der Einzelgewichte g abhängig ist und da für die Gewinnung der letzten Mittelkraft R_n die Art der Theilung des Gesammtgewichtes G in die einzelnen Streifengewichte gleichgültig ist, so kann man der Einfachheit wegen statt der radialen Theilung eine solche in lothrechte Streifen annehmen und aus deren Gewichten die Drucklinie ermitteln, s. Abb. 83. Auch für die Drucklinie gilt, dafs dieselbe für die Sicherheit gegen Umkanten der Steine innerhalb der Gewölberänder verlaufen mufs und dafs für die Sicherheit gegen Verschieben der Winkel zwischen Drucklinie und Fugennormalen kleiner sein mufs als der Reibungswinkel. Da, wo die Drucklinie die Gewölberänder berührt, liegen die Bruchfugen, deren Oeffnen immer an der dem Berührungspunkte gegenüber liegenden Seite erfolgt. Wenn die Drucklinie an einer Stelle aus dem Gewölberande heraustritt, so ändert man den Angriffspunkt der Horizontalkraft H oder den Drehpunkt an der Widerlagsfuge oder beide zugleich und sucht dadurch eine Curve zu erhalten, die den Anforderungen entspricht. Es lassen sich also verschiedene Drucklinien einzeichnen, die aber auch für den Horizontalschub verschiedene Werthe zeigen. Die Grenzen dieser Werthe kann man bestimmen aus der Gleichung $H = \frac{G \cdot a}{h}$. Den gröfsten Werth des Schubes erhält man, wenn a seinen gröfsten und h seinen kleinsten Werth erreicht oder wenn die Drucklinie im Scheitel durch den Punkt B und am Widerlager durch den Punkt D geht (Maximaldrucklinie). Den kleinsten Werth von H erhält man, wenn a den kleinsten und h den gröfsten Werth erreicht oder wenn die Drucklinie durch die Punkte A und C geht (Minimaldrucklinie). Zwischen beiden Grenzen liegen die Werthe des Horizontalschubes für alle möglichen Drucklinien. Verläuft nur eine von diesen ganz innerhalb der Gewölberänder, so ist das Gewölbe als standsicher anzusehen. Diese Annahmen sind aber praktisch nicht zulässig, da eine Körperkante niemals einen Druck bestimmter Gröfse aufzunehmen vermag und da die vorausgesetzte Unpreſsbarkeit der Baustoffe nie vorhanden ist. Wegen der vielen Fugen tritt vielmehr stets ein Setzen und somit eine Bewegung im Mauerkörper ein. Ferner ist das Mauerwerk meist nicht zugfest. Soll in der ganzen Fugenfläche nur Druck auftreten, so ist es nöthig, dafs die Drucklinie im mittleren Drittel der Bogendicke bleibt, dafs also der Angriff des Druckes in den Bruchfugen um $^1/_3$ der Fugenhöhe vom Rande entfernt bleibt.

Bei der Untersuchung wird der Einfluſs des Bindemittels aufser Acht gelassen und eine gegenseitige Einwirkung der Steine durch Reibung angenommen; dabei wird das Wölbmaterial als unpreſsbar vorausgesetzt.

Die einfachste Wölbform ist die cylindrische mit wagerechter Achse und gleich hohen Kämpfern. Die Gesammtbelastung setzt sich zusammen aus dem Eigengewichte der Construction, dem Gewichte der Hinterfüllung und der zufälligen Belastung. Sie wird durch eine Masse vom Gewichte des

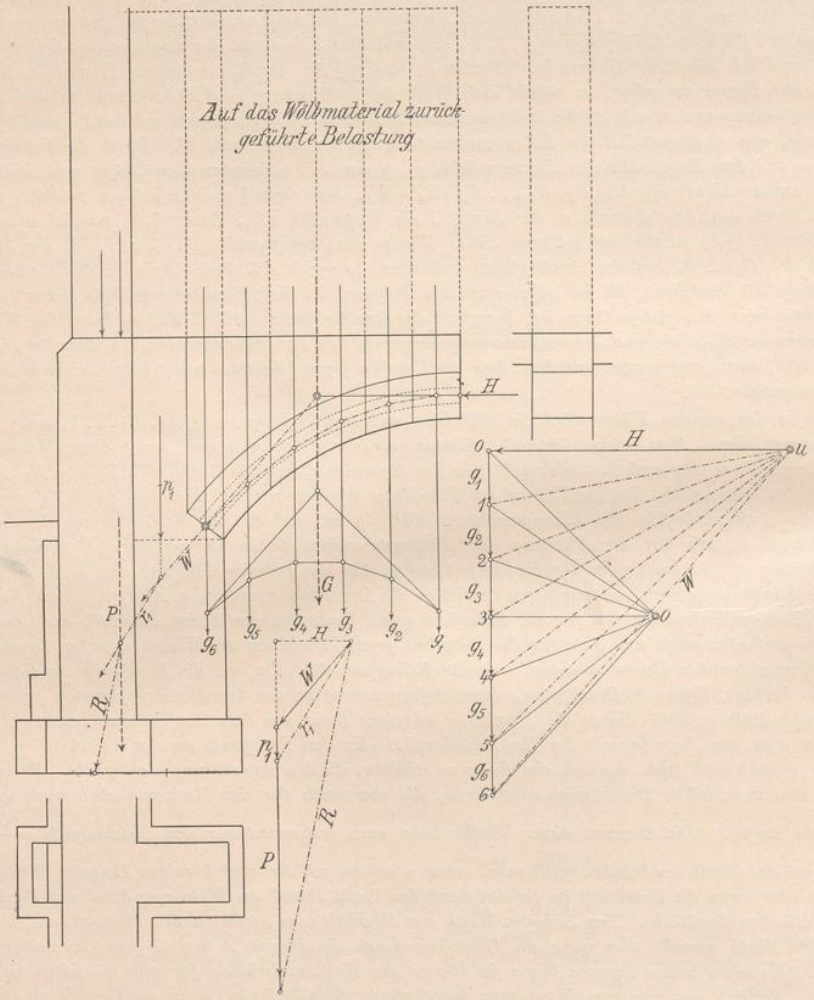


Abb. 83. *Wölben. Statische Untersuchung eines Bogens und dessen Widerlagers. Die Belastung des Bogens ist in Wölbmaterial umgerechnet; der Bogen ist mit der Belastung in lothrechte Streifen zerlegt und es sind mit Hilfe der Streifengewichte die Gröſse des Horizontalschubs sowie die Gröſse und Richtung des Druckes am Widerlager W ermittelt. Mit dieser Kraft sind alle lothrecht wirkenden Kräfte p_1, P usw. zu vereinigen. Die schräg gerichteten Mittelkräfte r_1, R usw. dürfen in keiner Fugenfläche aus dem mittleren Drittel heraus treten.*

Bogenmaterials und der Lagerbreite des Bogens ersetzt gedacht, die obere Begrenzungslinie heifst die auf das Gewölbematerial zurückgeführte Belastungslinie. Die statische Untersuchung zeigt Abb. 82.

Die zur Stütze des Gewölbes dienenden Mauern, die Widerlagsmauern, haben der Einwirkung der Mittelkraft zu widerstehen, die sich aus dem Gewichte, der Belastung und dem Horizontalschube des Gewölbes zusammensetzt. Diese Kraft sucht die Schichten der Widerlagsmauer wagerecht zu verschieben und die Widerlagsmauer um die äufsere Kante zu drehen. Dem Verschieben entgegen wirkt die in den Fugen auftretende Reibung, sowie die Bindekraft des Mörtels. Um ein Umkanten des Widerlagers zu verhindern, ist es nöthig, dafs das statische Moment der Stütze, das Standmoment, gröfser ist als das Angriffs- oder Umsturzmoment und dafs an keiner Stelle die zulässigen gröfsten Spannungen überschritten werden, was zur Bedingung hat, dafs der Angriffspunkt der vereinigten Kräfte im Centralkerne bleibt, Abb. 83.

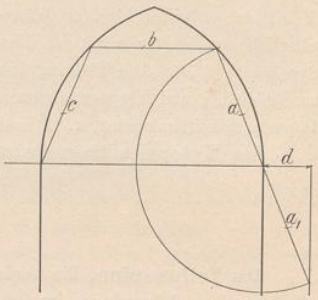


Abb. 84. *Wölben. Widerlagsstärke für unbelastete Wölbungen nach alter Erfahrungsregel. Die innere Bogenlinie theilt man in drei gleiche Theile a b c und verlängert eine durch den Kämpfer gehende Verbindungslinie a um sich selbst, also um a_1, dann ist d die Widerlagstärke im Kämpfer. Diese Faustregel hat besonders auf Kirchenwölbungen Bezug. Bei je 4,5 m Kämpferhöhe ist eine Zugabe von etwa 15 cm zu machen.*

Bei unbelasteten Wölbungen aller Art genügt oft schon die Bestimmung des Widerlagers nach einer alten auf Erfahrung beruhenden Regel nach Abb. 84.

Die **Wölbung** ist das Ergebnifs des Wölbens, nämlich Bogen und Gewölbe, s. d.

Der **Wolf** ist der Rammbär, ferner das Kropfeisen, s. d.; das Firsträhm heifst auch wohl Wolfrähm.

Der **Wolfsrachen** s. Fenster Abb. 13 und 14.

Der **Wrasenfang** s. Brietenfang.

wuchten bedeutet das Ausheben, z. B. eines Pfahls, durch die Hebelkraft eines Wuchtbaums, d. h. eines entsprechend langen Hebebaums, der an dem Pfahle befestigt und über eine nahe demselben befindliche Unterlage mit dem längeren Hebelarme ruckweise herabgedrückt wird, sodafs sich der Pfahl hebt.

Der **Wulst** ist ein stabförmiges Glied, wie es beispielsweise die attische Basis doppelt, und zwar beide Wulste durch eine Kehle mit Plättchen verbunden, zeigt. Auch ein Viertelstab bildet schon einen Wulst; die Profillinie eines Wulstes wird je nach der Absicht und dem Platze sehr verschieden gestaltet.

Das **Würfelcapitell** s. Säule mit Abb.

Der **Wurmfrafs** ist die Zerstörung des Holzes durch die Bohrlöcher der Holzwürmer, s. Holz.

X.

Die **Xylektypommanier** ist eine neue Art der Holzbearbeitung benannt, welche darin besteht, dafs mit einem Sandgebläse die weichen Stellen einer Holzfläche auf eine geringe Tiefe entfernt werden, wodurch die harten plastisch hervortreten, also die Maserungslinien erhöht stehen bleiben. Diese Bearbeitung wird besonders zum Schmucke von Möbeln verwendet; es lassen sich auch Flachmuster in ihr aussparen, die dann gleich den hoch liegenden Masern blank polirt werden, während die tieferen Grundstellen duff bleiben.

Das **Xylolith**, Steinholz oder besser Holzstein, ist ein von O. Sening & Co. in Potschappel bei Dresden künstlich hergestellter Stein in Plattenform; er besteht aus Sägespänen (Sägemehl) mit Magnesiakitt (gebrannte Magnesia) in einer 30 procentigen Chlormagnesiumlösung und ist bei

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

hohem Drucke zu Formen gepreſst, vgl. Magnesiaplatte. Verlegung kleiner Platten auf massivem Unterboden in eine Kittmasse von Kreide, Sand und Wasserglaslösung; gröſsere Platten werden auf Blindboden mit Schrauben befestigt, deren Köpfe man verkittet. Das Xylolith ist wärmer als Stein, da es ein schlechter Wärmeleiter ist; ebenso ist es für Schwamm und Feuer nicht zugänglich; es ist dauerhaft im Nassen, da es nur 5% Wasser aufnimmt, und wirft sich nicht. Spec. Gew. 1,56. Die Platten, bis 1,5 qm groſs und 10 bis 26 mm stark, werden vornehmlich zu Fuſsböden und Treppenauftritten, s. Treppe, und besonders da verwendet, wo es auf groſse Dauerhaftigkeit ankommt, z. B. in Kasernen, Schulen, Fabriken usw.

Das **Xylopal** s. Magnesitplatte.

Y.

Das **Yellow-pine,** die nordamerikanische gelbe Kiefer, s. Kiefer. Das Holz zeigt dichte und oft feinwellige Jahresringe, ist fast splint- und astfrei, hellgelb und fest, gut zu poliren und anzustreichen, besonders zu stark benutzten Fuſsböden geeignet, aber auch zu allen anderen Ausbauarbeiten, zu denen das einheimische Holz nicht fest und dauerhaft genug ist, Abb. s. Pitch-pine.

Die **Yute** ist eine Pflanzenfaser aus Bengalen, aus der man in Ostindien Säcke für Zucker usw. fertigt, die aber auch bei uns fabrikmäſsig für sich sowie vermischt mit Flachs zu Geweben von geringerem Werthe verarbeitet wird. Diese Gewebe dienen viel zu Decorationszwecken; sie finden auch sonst im Bauwesen zu Wandbespannungen, Unter- und Zwischenlagen, Verpackungen usw. Verwendung. Leichte Brennbarkeit und ein nicht angenehmer Geruch sind zu bemerken.

Z.

Der **Zahn** ist ein Vorsprung, dessen Form jedoch verschieden sein kann. Er dient bei Balken und Mauerwerk zur Verbindung, s. Verzahnung. Bei Simsen bildet er den einzelnen Theil des Zahnschnittes, s. d. Bei Sägeblättern besteht aus ihm die Reihe der das Sägestück angreifenden Seite.

Das **Zahneisen,** der Zahnmeiſsel, ist ein gezähntes Beizeisen, s. d., zu dem Zwecke, die Gröſse der abzuschlagenden Steintheile zu begrenzen. Auch das Eisenstück der Besatzung eines Schlosses heiſst so.

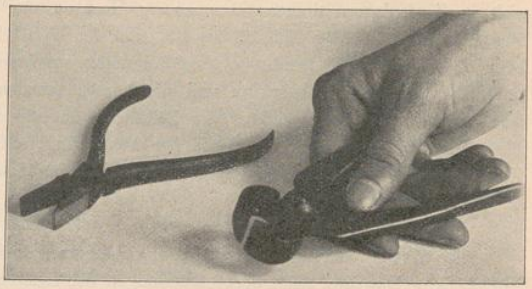
zähneln ist die Bearbeitung einer bossirten oder gekrönelten Fläche mit dem Zahneisen so, daſs eine Art Scharrirung entsteht von dem Korne des verwendeten Zahneisens.

Der **Zahnschnitt** ist das aus einer Zahnreihe bestehende Simsglied, wie es in der antiken Baukunst, am Schönsten im Ionischen, vorkommt. Nimmt man die Entstehung der Steinformen aus einer voraufgegangenen Holzbauweise an, so könnten die Zähne etwa als die Köpfe der Hölzer angesehen werden, auf denen die Dachdeckung ruhte, s. Gebälk Abb. 2. In Stein entstehen sie aus einer Platte, in die man Zahnlücken gemeiſselt hat. Die griechischen Zahnschnitte haben etwa doppelt so hohe als breite Zähne und Zahnlücken von $^3/_4$ Zahnbreite, s. Gebälk Abb. 5. Die römischen sind oft schon plumper, s. Gebälk Abb. 9. Später kommen die Zähne unten abgerundet vor, z. B. im Romanischen, und sogar gespitzt oder abgeeckt gespitzt. — Der Zahnblattschnitt kann wohl auch Zahnschnitt genannt werden.

Die **Zange** ist das aus zwei an einem Stifte drehbar befestigten, meist eisernen Hebelarmen bestehendes Werkzeug, dessen kürzere Hebelarmseiten zum Fassen, Halten und oft auch zum Abschneiden oder Abkneifen gestaltet sind. Dem gemäſs sind die Benennungen als Kneif- oder Beiſszange, Drahtzange, Feder-, Korn- oder Kluppzange, Schmiedezange, die in vielfachen Arten und Formen vorkommt, usw., Abb., s. auch Adlerzange mit Abb. Der Zimmermann nennt alle Hölzer so, die über andere hinweg gehend hauptsächlich auf Zug beansprucht werden, indem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sie diese verbinden. Meist sind es zwei gleichlaufende Hölzer, mehr hoch als stark, den Hölzern, die sie überschneiden, angeblattet oder eingekämmt und mit denselben stets durch Schraubenbolzen verbunden, s. Dach Abb. 14, 16, 17, 25, 26, 27 usw.



Zange. In der Hand die gewöhnliche Kneif- oder Beifszange; links eine Drahtzange, deren Angriffstheile auch cylindrisch bezw. kegelförmig sein können.

Der **Zapfen** ist ein Vorsprung, der in eine entsprechende Vertiefung, das Zapfenloch, pafst und zur Verbindung besonders von Bauhölzern dient. Um ihn nicht aus dem Zapfenloche ziehen zu können, wird er verbohrt und (mit Holznagel) vernagelt. Als verlorener Zapfen wird ein Dübel bezeichnet, der eine Verbindung bildet durch ein besonderes, in beide Theile gestecktes Stück. Ein durchgehender Zapfen hat die Länge des ganz durch das Holz gehenden Loches. Ein voller Zapfen hat die ganze Holzstärke. Der einfache Zapfen Abb. 1. Der doppelte Zapfen oder Zwillingszapfen Abb. 2. Der Jagd- oder Schleifzapfen an nachträglich einzufügenden Kopf- und Fufsbändern Abb. 3. Der einfache Blattzapfen Abb. 4. Der doppelte Blattzapfen

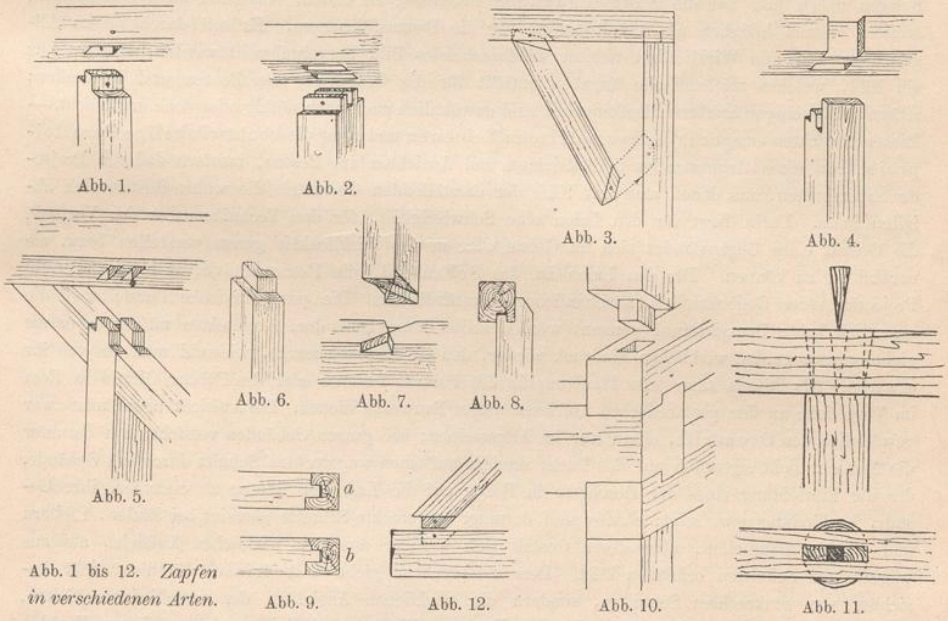


Abb. 1 bis 12. *Zapfen in verschiedenen Arten.*

Abb. 5. Der Eck- oder Winkelzapfen Abb. 6. Der Kreuzzapfen Abb. 7. Der Seitenzapfen Abb. 8. Der Brustzapfen Abb. 9, a mit gerader, b mit schräger Brust. Der geächselte Zapfen Abb. 10 und Abb. zu ächseln. Der Grundzapfen Abb. 11, vgl. Gründung. Der Schlitz- oder Scheerzapfen s. Dach Abb. 6 und 12 sowie Anschlitzen Abb. 1 bis 3. Der schräge Zapfen Abb. 12; derselbe mit Versatz s. Dach Abb. 6. — Von den Dreh-, Well- oder Spindelzapfen, die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sich in Zapfenlagern drehen, kommen im Hochbau nur vor der Hakenzapfen als Stützhaken an Beschlägen, s. Beschlag Abb. 35 bis 39, und der Wendelzapfen, s. Beschlag Abb. 46, in Pfanne oder Halseisen sich drehend. — Zum Schmucke angebrachte Zapfen sind die Tropfen der Platten unter der dorischen Hängeplatte und die herabhängenden Pinienzapfen an den Ecken der Zahnschnittsimse. Die Kreuzpunkte oder Füllungen cassettirter Decken werden oft zapfenartig geziert. Einen Zapfen bildet schliefslich auch der Abhängling, s. Gewölbe mit Abb.

Das **Zapfenlager**, die Pfanne, ist die Unterlage oder Einschliefsung des Drehzapfens einer Welle.

Das **Zapfenloch** s. Zapfen.

Die **Zarge** ist im Allgemeinen ein rahmenartiger Rand. Bohlen-, Block- und Kreuzholzzargen sind die Mauerwerkseinfassungen der inneren Thüren, s. Thür. Eine Ofenzarge ist ein Rahmen aus 5 bis 7 cm starken Bohlen für die äufsere Wand eines Kachelofens, in die Balken bündig mit deren Oberkante eingelassen. Die steinernen Treppenwangen können auch als Zargen benannt werden.

Der **Zaun** ist eine leichtere, durchsichtige Einfriedigung in Form einer grünen Hecke oder dem Stacket ähnlich aus Latten als Lattenzaun, aus Brettern als Bretterzaun oder Planke, aus Geflecht oder je nach den örtlichen Verhältnissen sonst wie hergestellt.

zeichnen ist die bildliche Wiedergabe von Gegenständen in einer Ebene durch Striche, mögen letztere auch farbig und mit dem Pinsel ausgeführt sein; erst wenn der Strich keine Rolle mehr spielt, kann die Zeichnung zur Malerei werden. — Unter den mannigfachen Arten von Zeichnungen haben hier nur die Bauzeichnungen Beachtung zu finden. Sie sind nicht Selbstzweck, sondern dienen lediglich als Anhaltepunkte für die Bauausführungen. Es soll durch sie im Allgemeinen kein die Wirklichkeit nahezu wiedergebendes Bild hervorgebracht werden, sondern nur ein Bild, welches zeichnerische Angaben enthält für die Gestaltung von Bauten und Bautheilen; ziffernmäfsig eingeschriebene Maafsangaben sind gewöhnlich auch noch nöthig oder doch erwünscht. — Diesen Absichten entspricht das geometrische Zeichnen und zwar die rechtwinkelige Parallelprojection eines Gegenstandes in Aufsichten und Ansichten am Besten, insofern dadurch Projectionen entstehen, aus denen man mit Hilfe der darstellenden Geometrie die wahre Gestalt sich ableiten kann. Darin liegt für den Laien eine Schwierigkeit, für den Techniker aber der Vortheil, die Gestalt eines Gegenstandes sich im Geiste oder in der Wirklichkeit genau vorstellen bezw. sie nachbilden zu können. Für den Laien ist das Schaubild, die Perspective, d. h. die centrale Projection eines Gegenstandes, anschaulicher, verständlicher. Die perspectivische Darstellung, die eigentlich keine Bauzeichnung genannt werden sollte, kann auch dem Architekten nützen, aber sie giebt keineswegs den wirklichen Eindruck wieder, den ein Bauwerk macht, wiewohl man das von ihr erwartet. Als Beweis kann jede Photographie des Palazzo Farnese oder des Palazzo Giraud in Rom im Vergleiche zu den geometrischen Aufrissen dieser Bauwerke dienen. Die Aufsicht nennt man zwar gewöhnlich den Grundrifs, allein nur im Allgemeinen; bei ganzen Gebäuden versteht man darunter die Aufsicht nicht eigentlich auf das Dach, sondern auf einen wagerechten Schnitt durch das Gebäude, der die Einrichtung eines der Geschosse in Bezug auf die Lage der Räume zu einander, ihre Gestalt, Verbindung usw. zeigt; ebenso sind darunter wagerechte Schnitte gemeint bei Säulen, Pfeilern und anderen Bautheilen, über deren Gestalt sich weniger aus der wirklichen Aufsicht, als aus wagerechten Schnitten erkennen läfst. Dem entsprechend giebt es Aufrisse, die aber nicht Ansichten von senkrechten Schnitten, sondern die wirklichen Ansichten der verschiedenen Seiten, Façaden, Fronten eines Gebäudes, also der Vorder-, Hinter- und Seitenansichten (bezw. Façaden oder Fronten), sind und über die kunstformale Gestaltung des Aeufseren, wohl auch nur über die Construction Auskunft geben. Die Ansichten senkrechter Schnitte, aus denen die Eintheilung, Kunstformen und die Construction des Inneren hervorgehen, werden als Schnitte oder Profile, und zwar je nach dem als Längen- und Querschnitte benannt. — Es versteht sich, dafs solche Bauzeichnungen in jedem beliebigen verjüngten, d. h. der wahren Gröfse gegenüber verkleinerten

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Maafsstabe gehalten sein können. Um beispielsweise die täglich vorkommenden zu nennen, werden gewöhnlich Lagepläne 1:500, Entwürfe ganzer Gebäude 1:200 und 1:100, Werkzeichnungen einzelner Stücke 1:20, 1:10 und 1:5, endlich Detailzeichnungen 1:1 gehalten. — Es scheint die Art des Bauzeichnens in Grundrifs, Aufrifs und Schnitt von jeher üblich gewesen zu sein, freilich nicht zu allen Zeiten in der heutigen Folgerichtigkeit und Ausbildung; auch waren die Mittel andere wie die gegenwärtigen. Aus dem Backsteinlande zwischen Euphrat und Tigris sind merkwürdige Bruchstücke eines in gebrannte Thonplatten geritzten Grundrisses auf uns gekommen, aus Aegypten, dem Pharaonenlande, sind Grundrifs und Aufrifs in Stein geritzter Werkzeichnungen zu Säulen, Hohlkehlen usw. erhalten, in Griechenland zeichnete man gewifs mit derselben Genauigkeit, die den Bauausführungen selber eigen sind, auf weifse Marmorplatten die Entwürfe auf. Ebenso dürfte es in Rom der Fall gewesen sein. Ob nicht auch der Papyrus bei alle diesen Völkern des Alterthums zum Zeichnen verwandt ist, mufs dahin gestellt bleiben. Nach den Stürmen der Völkerwanderung, als unter Karl d. Gr. geordnetere Zustände eingetreten waren, die Ausbreitung des Christenthums eine wesentliche Rolle spielte, und man Kirchen und Klöster brauchte, wurden die Entwürfe dazu auf Pergament gezeichnet, wie der Plan beweist, der sich als der älteste des Mittelalters in St. Gallen erhalten hat und in seiner Vollständigkeit ein getreues Bild giebt nicht nur von den Bauzeichnungen jener Tage, sondern auch von den Bedürfnissen der damaligen Klöster, ja von einem grofsen Theile der karolingischen Cultur überhaupt. Er ist nur der Grundrifs eines Klosters mit Kirche, der stellenweise, z. B. um die Bogengruppen des Kreuzganges zu bezeichnen, in Aufrifslinien übergeht; er ist auf zusammengenähte Pergamentstücke in einfachen rothen Linien ohne Rücksicht auf die Mauerstärken ausgeführt, während die Beischriften schwarz gehalten sind. Diese naiv unvollkommene Darstellung genügte zu einer Zeit, deren Baumeister in der That noch mit den wirklichen Baustoffen zu thun hatten und noch nichts wufsten von Actenschreiben und der papierenen Herrlichkeit unserer Tage. Was sich sonst noch an Bauzeichnungen aus dem Mittelalter erhalten hat, ist recht wenig und zeigt ähnliche Unvollkommenheiten, z. B. in der Weise, dafs der Plan aufrifsartig, gleichsam perspectivisch, gezeichnet ist. Zumeist Beachtung verdienen der auf Pergament gezeichnete Aufrifs der Domthürme zu Cöln, der wieder aufgefunden ist, sowie einige spätmittelalterliche Risse zu anderen bedeutenden Bauwerken. Ein überreicher Stoff an Bauzeichnungen ist uns mit der Renaissance überkommen. Die Meister haben zwar gewöhnlich nicht mit der peinlichen Genauigkeit der jetzigen Bauleute gezeichnet, aber doch die Regeln der darstellenden Geometrie beobachtet. Sie haben auch zahlreiche Skizzenbücher hinterlassen, aus denen die Art ihres Studiums an den Resten antiker Bauwerke hervorgeht. Seit der Barockzeit legt man fast mehr Gewicht auf die Zeichnung als auf die thatsächliche Ausführung. Jetzt giebt es nicht wenige Architekten, die mehr Zeichenkünstler als Baumeister sind.

Für das heutige Bauwesen kommt hauptsächlich in Betracht der Entwurf oder das Project, früher mehr Plan und Rifs genannt, eine aus Grundrissen, Aufrissen und Schnitten bestehende und in allen wesentlichen Theilen das beabsichtigte Bauwerk klar darstellende Zeichnung meist im Maafsstabe von 1:100 oder 1:50. Um sie aufstellen zu können, bedarf es eines Lageplans (Situationsplans), einer Zeichnung des Grundstücks, auf dem gebaut werden soll, und der nachbarlichen Umgebung im Maafstabe von 1:500, jedoch bei gröfseren Geländen wesentlich kleiner. Zweck ist, daraus die Entfernungen von den Grenzen und den vorhandenen Gebäuden, aber auch die etwaigen unterirdischen Kanäle, Wasserläufe u. dgl., sowie die Höhenunterschiede des Geländes kennen zu lernen. Zu letzterem braucht man auch wohl noch ein durch Nivellement bestimmtes Bodenprofil. Dem eigentlichen Entwurfe voraus geht die Skizze im Maafsstabe von 1:200, bei umfangreicheren Anlagen kleiner; das ist eine Darstellung des Hauptsächlichen und Wesentlichen, gleichsam die Disposition zu dem Entwurfe, also eine Zeichnung ohne Beachtung der Einzelheiten des Verbandes und der Formen, die im Entwurfe selber erkennbar sein müssen. Diesem fügt man gern das Schaubild des Baues von einem Punkte aus, eine perspectivische Ansicht hinzu, um der Vorstellung zu Hilfe zu kommen. Als Baupolizeizeichnungen ge-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nügen Copien des Entwurfs, die auf Pausleinen herzustellen sind. Auf Grund der Entwurfszeichnungen sind die Werkzeichnungen auszuarbeiten, theilweise jenen entsprechend, theilweise in vergrösertem Maafsstabe und mit Hinzufügung aller für die Handwerker nöthigen Maafse. Dazu gehören auch die Austragungen der Bogen, Werksteine, Schifter usw. Es empfiehlt sich, um nicht für Maafsfehler verantwortlich gemacht zu werden, diese Zeichnungen alle mit dem Stempel Abb. 1 zu versehen. Ferner ist es nützlich, ja nöthig, diese Zeichnungen auf Pausleinwand auszuführen, die Empfänger zur Schonung der Blätter zu ermahnen und obendrein auf jedes Blatt einen Stempel wie etwa Abb. 2 zu setzen; es bleibt aber selten so viel von diesen Zeichnungen übrig, dafs sie nach der Baubeendigung das Einliefern noch werth sind. Ebenso geht es den Theil-(Detail)zeichnungen, die in natürlicher Gröfse gemacht sein müssen. Man erleichtert sich die Anfertigung vieler gleicher Blätter, die als Copien auf Pauspapier gemacht werden müfsten, durch Lichtpausen, Autographien usw. Dafs es zur Abrechnung umfangreicher Bauten nöthig sein kann, noch Revisionszeichnungen mit allen möglichen Maafsangaben aufzustellen, sei nebenbei bemerkt.

Die Maasse sind vor Inangriffnahme der Arbeit an Ort und Stelle zu prüfen!

Abb. 1. *Zeichnen. Stempel für jede Werk- und Theilzeichnung, damit der Unternehmer gezwungen ist, durch Nachprüfung etwaige Maafsfehler rechtzeitig zu berichtigen.*

Diese Zeichnung lfde. № 2341 Blatt № 19 verbleibt Eigenthum des Unterzeichneten, ist nach Gebrauch zurückzugeben oder bei Verlust oder Beschädigung zu ersetzen.

Cassel, den 2. Februar 1898.

Baumeister
C. Meyer.

Abb. 2. *Zeichnen. Stempel für jede Arbeitszeichnung, damit nicht nur die Zeit der Zustellung an den Unternehmer gebucht ist, sondern auch die Schonung der Blätter möglichst gefördert wird.*

Das Schaubild ausgenommen, werden alle Zeichnungen in rechtwinkliger Parallelprojection ausgeführt; nur ausnahmsweise werden andere Arten wie die axonometrische Projection oder Parallelperspective angewandt. Wie die Zeichnungen zu behandeln sind, d. h. ob sie viel- oder einfarbig anzulegen, also zu tuschen, oder ob sie zu schraffiren, also in Strichmanier auszuführen sind, hängt von dem Willen des Zeichners ab. Die Zeiten haben darin ihre Besonderheiten wie die einzelnen Meister. Noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts machte man sehr feine, dünne Striche, auch wohl einerseits dickere Schattenstriche und tuschte die Flächen mit leichten, zarten Farben; jetzt sind starke Striche, an den Lichtkanten das Fehlen der Umrifslinie, kräftige Töne und oft eine gewisse Gleichgültigkeit in Bezug auf Genauigkeit beliebt. Es ist rathsam, beim Zeichnen nach einer Regel zu verfahren, z. B. in den Grundrissen und Schnitten altes Mauerwerk schwarz, neues roth anzulegen, die im Mauerwerke liegenden Oeffnungen, wenn sie nicht gerade durchschnitten, aber gezeichnet werden sollen, in der betreffenden Mauerwerksfarbe zu schraffiren. Man kann auch nöthig haben, die Verschiedenheit der Stoffe, aus denen z. B. das Mauerwerk besteht, durch Farbenunterschiede kenntlich zu machen. Jedenfalls werden die eigentlichen Schnittflächen in der Regel dunkel und zwar in einer den Stoff kennzeichnenden Farbe gehalten und alle Ansichtsflächen hell. Werden letztere ins Einzelne gehend durchgebildet, z. B. zeichnet man dem Grundrisse die Decken, dem Schnitte die Wandverzierungen ein, so läfst man auch wohl die Schnittflächen, besonders bei nur schraffirten Zeichnungen, weifs. Um die Ansichten verständlicher zu machen, stellt man sie mit Schatten dar, den man nach allgemeiner Uebereinkunft, und weil die Auffindung sich mit den allgemein gebrauchten Dreiecken leicht machen läfst, nach einer Beleuchtung zeichnet, wobei man die Lichtstrahlen parallel und unter einem Winkel fallen läfst, dessen Projectionen 45^0 mit der Achse der Projectionsebenen bilden. Andere Annahmen sind ungewöhnlich. Die Schattenconstruction selber ist nur eine Durchdringungsaufgabe der darstellenden Geometrie. Der Schatten als Schlagschatten ist im Allgemeinen dunkeler und kälter, d. h. blauer als der Eigenschatten, der Reflexlicht erhält und in dem wiederum Reflexschatten entstehen. Es haben sich noch andere Gepflogenheiten eingebürgert, von denen wir erwähnen wollen, dafs durch einen auffälligen Pfeil die Nordrichtung, z. B. auf Lageplänen, die Richtung eines Flufslaufs, einer Treppensteigung, einer Thürbewegung usw. angezeigt werden, dafs

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

man eine Treppe dem Grundrisse desjenigen Geschosses einzeichnet, in dem ihre Antrittsstufe liegt, und zwar die Stufen in vollen Strichen bis zu der angenommenen wagerechten Schnittfläche und darüber in punktirten Strichen oder in Strichen, die einerseits immer kürzer werden, bis zum Austritte; Tonnengewölbe und böhmische Kappen werden im Grundrisse durch eine Umklappung der Bogenlinie an den Stirnen, Gewölbe mit Graten, Rippen, Kehlen durch diesen entsprechende Linien, Trichtergewölbe durch Kreise, Kuppeln durch Linien, die deren Grundfigur entsprechen, angegeben. Fehlen sollte nie die der Zeichnung entsprechend grofse und durchgebildete Schrift, welche die Zugehörigkeit bezeichnet, z. B. Kirche in Allendorf, nebst den näheren Angaben bezüglich des Betreffs, z. B. Querschnitt nach *a b*; es sollten ferner die Nummerangabe, nach welcher die Zeichnung registrirt, Abb. 2, ist, sowie der Name des Verfassers mit Ort und Datum nie fehlen. Am Wenigsten aber dürfte der Maafsstab fehlen. Er wird gewöhnlich als wagerechte Linie mit Theilstrichen unter die Zeichnung gesetzt, kann aber auch senkrecht stehen und in verschiedener Weise hervorgehoben werden, Abb. 3 und 4.

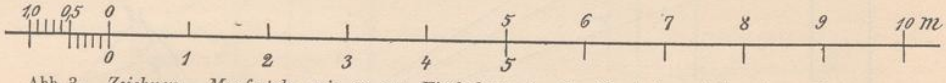


Abb. 3. *Zeichnen. Maafsstab, wie er am Einfachsten in der Regel darzustellen ist. Eine stärkere Linie wird mit feineren Theilstrichen so durchzogen, dafs man sogleich die Haupttheile sieht. Hier sind 10 m zur Hälfte durch nach unten, zur anderen Hälfte durch nach oben gehende Theilstriche gekennzeichnet. Aufserdem ist ein Meter hinzugefügt und nach derselben Art in Decimeter getheilt. Dadurch wird der Maafsstab übersichtlich und das Abgreifen der Maafse mittels Zirkels erleichtert.*

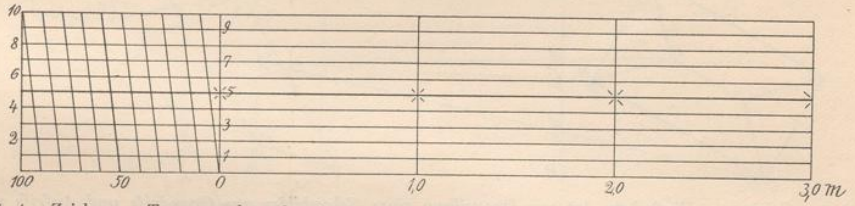


Abb. 4. *Zeichnen. Transversalmaafsstab zum Abgreifen der Centimeter, die sich anders nicht so genau getheilt zeichnen lassen. Der Uebersichtlichkeit wegen sind die Mitteltheilstriche durch Verstärkung bezw. auch durch Kreuze etwas hervorgehoben.*

Das Schaubild, die Perspective, das natürliche Bild, erhält man durch Centralprojection. Man spricht von einer Perspective schlechtweg, wenn die durch das Auge des Beschauers gedachte wagerechte Ebene, der Horizont, noch in den Grenzen des darzustellenden Gegenstandes liegt. Liegt er darüber, so hat man eine Vogelperspective, liegt er darunter, eine Froschperspective. Am Meisten anschaulich und für viele Fälle brauchbar ist es, den Gegenstand und den Punkt, von welchem aus er gesehen werden soll, sammt der Bildebene in Horizontal- und Verticalprojection sich hinzuzeichnen, nach allen gewünschten Punkten die Sehlinien in beiden Projectionen zu ziehen und ihre Durchstofspunkte durch die Bildebene, aus denen ja das Schaubild besteht, aufzutragen, Abb. 5. Für gewisse Fälle, z. B. für gröfsere Zeichnungen, hat es jedoch etwas für sich, zunächst die Verschwindungspunkte paralleler Linien zu ermitteln, Abb. 6. Diese Punkte liegen auf der durch das Auge des Beschauers angenommenen wagerechten Horizontlinie und sind die Schnittpunkte der sich im Grundrisse als Linie darstellenden Bildebene mit den Linien, welche im Grundrisse durch das Auge des Beschauers parallel zu den parallelen Linien des darzustellenden Gegenstandes gezogen sind. Um in diesem Falle einen bequemen Höhenmaafsstab zu haben, legt man die Bildebene vortheilhaft in die senkrechte Vorderkante des Gegenstandes. Hat man die Hauptlinien eines Schaubildes gefunden, so lassen sich die übrigen vielfach genau genug ohne Weiteres einzeichnen. Ein gutes Bild erhält man

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nur, wenn die Senkrechte vom Auge auf die Bildebene nicht wesentlich von der senkrechten Mittellinie des Bildes ab liegt. Etwas von den Gebäuden und gärtnerischen Anlagen der Umgebung des geplanten Bauwerks läfst sich ebenfalls nach Gutdünken hinzufügen und giebt dem Bilde ein lebendiges Aussehen, zumal wenn auch Menschen, Wagen usw. mit dargestellt werden. Beachtet mufs vornehmlich die Luftperspective werden, d. h. dafs die Gegenstände im Vordergrunde nicht nur verhältnifsmäfsig gröfser, sondern auch in kräftigern Strichen und Farben gehalten sein müssen als die weiter zurück befindlichen.

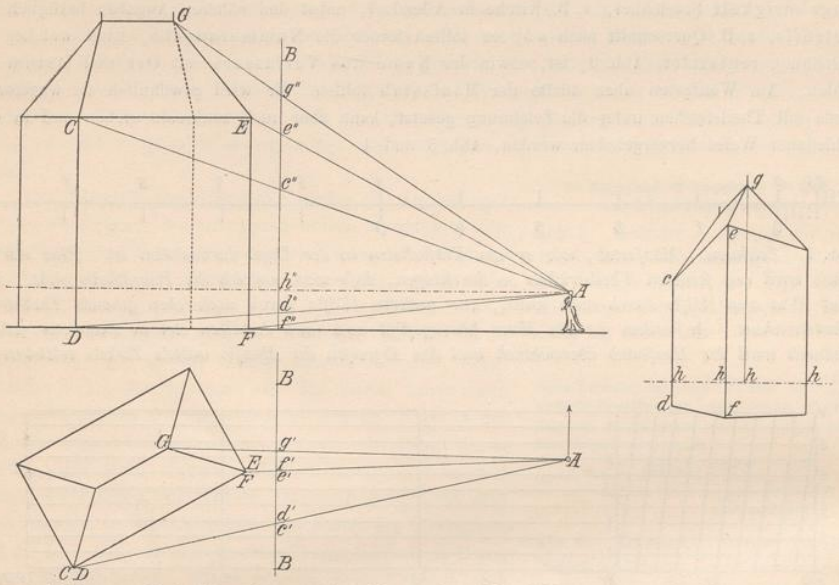


Abb. 5. *Zeichnen. Einfachste Art zur Darstellung eines Schaubildes aus Grundrifs und Aufrifs von einem bestimmten Augenpunkte A aus. A h″ (bezw. h h) Horizont, B Bildebene, die mit Rücksicht auf den Bau der Augen zwar eigentlich eine Kugelfläche sein müfste, aber der Einfachheit wegen ohne merklichen Schaden als gerade Fläche angenommen wird, d′ c′ e′ f′ g′ bezw. d″ c″ e″ f″ g″ Durchstofspunkte der Sehlinien A D, A C, A E, A F, A G durch die Bildebene im Grund- und Aufrisse, für deren Lage im Schaubilde alle auf den Horizont h h bezogen sind, sodafs Linie C D über dem Horizonte um h c = h″ c″, unter dem Horizonte um h d = h″ d″, von E F aber um c′ e′ (bezw. d′ f′) entfernt liegt. Punkt G liegt um h g = h″ g″ über dem Horizonte auf einer Senkrechten, die um e′ g′ (oder f′ g′) von e f entfernt ist. So läfst sich jeder durch Grundrifs und Aufrifs räumlich bestimmte Punkt auch im Schaubilde finden. Parallele wagerechte Linien wie C E und D F treffen sich in zwei Punkten der Horizontallinie, den Verschwindungs- oder Fluchtpunkten.*

Das Zeichnen selber geschieht hauptsächlich auf starkem Papier, welches in Rollen oder Bogen zu erhalten ist und je nach der Verwendung beschaffen sein mufs. Für Pausen sind durchsichtige Papiere, Pauspapier und Pausleinwand, für Theilzeichnungen gröbere, meist ebenfalls etwas durchsichtige Papiersorten in Gebrauch. Das Papier wird auf Reifsbretter mittels Reifsnägel aufgeheftet oder, wenn es in Folge theilweiser Nässung durch Bemalung faltig werden könnte, aufgespannt, d. h. nach völliger Annässung, durch welche es sich faltig ausdehnt, an den Rändern mittels eines Klebestoffs aufgeklebt und nach aufsen hin angezogen, sodafs es nach dem Trocknen glatt und straff ist. Die Striche der Zeichnung werden zunächst mittels Bleifeder ausgeführt und lassen sich nach Bedarf durch Radirgummi schwächen oder auch beseitigen. Die so gefertigte Zeichnung,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wenn sie nicht überhaupt nur in Bleifederstrichen bestehen und alsdann auch vollendet werden soll, was selten ist, da der verwischbare Graphit durch ein Fixirmittel gefestigt werden müfste, wird mittels Reifs- und Zeichenfeder in chinesischer Tusche, die nicht verwaschbar sein darf, ausgezogen; das geschieht freilich meist nur in den Umrifslinien, damit die Flächen mit

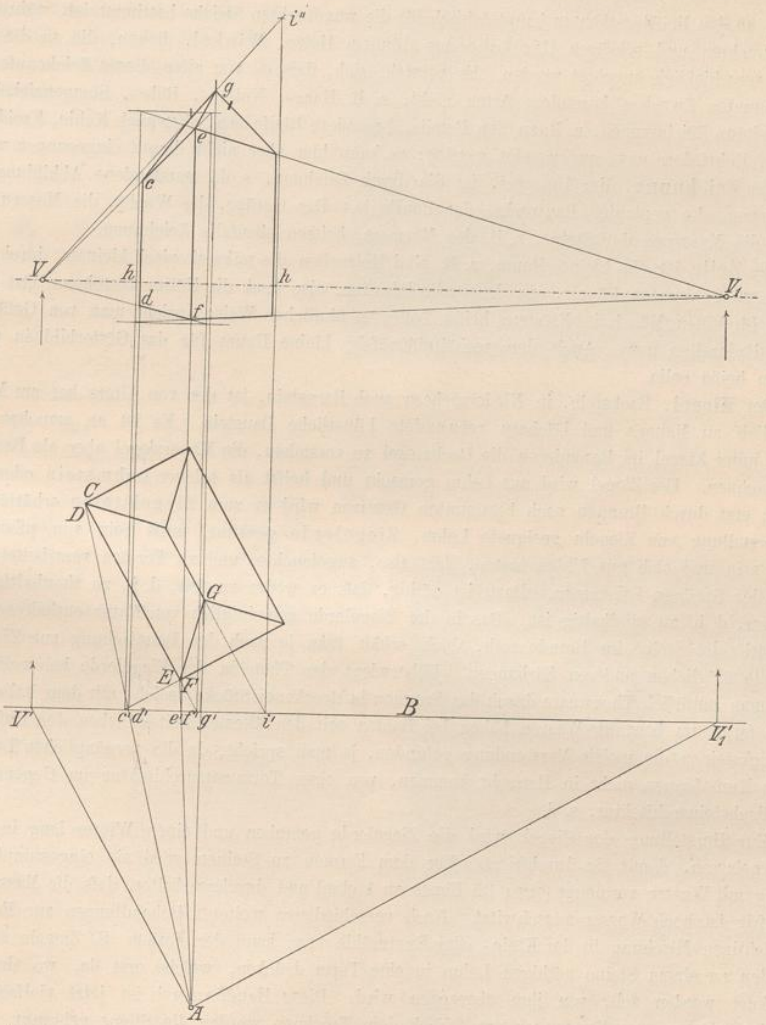


Abb. 6. *Zeichnen. Darstellungsart des Schaubildes der Abb. 5 mittels der Verschwindungspunkte V und V_1. Diese bilden die Durchstofspunkte der parallel zu den Horizontallinien des Gegenstandes gezogenen Sehstrahlen mit der Bildebene. Das Bild entwickelt sich senkrecht über den Schnittpunkten der Sehlinie mit der Bildebene B. Die Höhenbestimmung geschieht in der Bildebene parallel zu den Sehstrahlen durch A nach V bezw. V_1, z. B. liegt G auf der Parallelen zu $V_1 A$ in der Bildebene bei i' und hat als Höhe h i''; durch die Verbindungslinie von i'' V wird auf der Senkrechten über g' der Punkt des Schaubildes g bestimmt.*

Farben, gewöhnlich Wasserfarben, mittels Pinsels angelegt werden können. Letzteres findet auch statt bei den Schnittflächen der Grundrisse und Schnitte vollens in Strichmanier gehaltener Zeichnungen. Zum Auftragen der Punkte und Striche nach Maafsen bedient man sich des Reifszeugs, welches Zirkel, Reifs- oder Ziehfedern, meist auch einen Transporteur zu Winkelmessungen enthält, sowie der Reifsschiene, die ein Lineal mit Querholz einerseits darstellt und durch Verschieben an den Reifsbrettkanten hauptsächlich für die wagerechten Striche bestimmt ist, während für die senkrechten und schrägen Dreiecke aus dünnem Holze, Winkel, dienen, die an die Reifsschiene verschieblich angelegt werden. Es versteht sich, dafs es von allen diesen Zeichenutensilien zu bestimmten Zwecken besondere Arten giebt, z. B. Haar-, Nullen-, Rohr-, Stangenzirkel, dafs zu besonderen Zeichnungen, z. B. zu den Details, besondere Bleifedern, aber auch Kohle, Kreidestifte, Wischer, Rohrfedern usw. angewendet werden; es kann hier aber nicht darauf eingegangen werden.

Die **Zeichnung**, der Prospect, ist die durch Zeichnen, s. d., entstandene Abbildung eines vorhandenen oder geplanten Bauwerks oder Bautheils. Das Gefüge, der Wuchs, die Maserung des Holzes, die Maserung der Steine, z. B. des Marmors, heifsen ebenfalls Zeichnung.

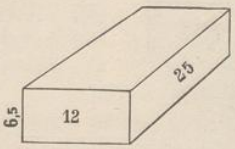
Die **Zelle** ist ein kleiner Raum, z. B. sind Holzzellen die mikroskopisch kleinen, durch dünne Wandungen getrennten Räume, aus denen die Pflanzen, also auch die Hölzer bestehen. Das Einzelgemach für einen Mönch in Klöstern heifst Zelle; in ähnlicher Weise spricht man von Gefängnifszellen, Badezellen usw. Auch der verhältnifsmäfsig kleine Raum für das Götterbild in antiken Tempeln heifst cella.

Der **Ziegel**, Backstein, in Niedersachsen auch Barnstein, ist der von Alters her am Meisten, namentlich zu Mauern und Dächern verwendete künstliche Baustein. Es ist an manchen Orten üblich, unter Ziegel im Besonderen die Dachziegel zu verstehen, die Mauerziegel aber als Backsteine zu bezeichnen. Der Ziegel wird aus Lehm gemacht und heifst als solcher Lehmstein oder Luftziegel; erst durch Brennen nach bestimmten Gesetzen wird er zum Ziegelsteine erhärtet. Der zur Herstellung von Ziegeln geeignete Lehm, Ziegelerde genannt, mufs rein von pflanzlichen Stoffen sein und sich gut bilden lassen, darf also, angefeuchtet und zu Formen verarbeitet, keine Risse oder Sprünge bekommen. Dazu ist nöthig, dafs er weder zu fett, d. h. zu thonhaltig, noch zu mager, d. h. zu sandhaltig ist. Das in der Ziegelerde gemeiniglich von Natur enthaltene Eisenoxyd färbt die Steine im Brande roth, doch erhält man je nach der Beimischung zur Ziegelerde auch alle möglichen anderen Färbungen. Ueberwiegt der Thon in der Ziegelerde bei weitem, so erhält man natürlich Thonwaare durch das Brennen lufttrockener Stücke; solche mit dem italienischen Namen terracotta benannte Waaren haben bei Bauten seit den ältesten Zeiten neben den Luftziegeln und Backsteinen die meiste Verwendung gefunden, ja man spricht, da die vergänglichen Luftziegel für die Kunstformen nicht in Betracht kommen, von einer Terracottaarchitektur im Gegensatze zu einer Backsteinarchitektur, s. d.

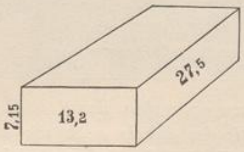
Zur Herstellung der Ziegel wird die Ziegelerde gegraben und einen Winter lang in Haufen liegen gelassen, damit sie durchfriert. Vor dem Formen zu Steinen wird sie eingesumpft, d. h. derartig mit Wasser vermengt (etwa 35 Eimer zu 1 cbm) und durchgearbeitet, dafs die Masse weder schlüpfrig ist noch Wasser ausschwitzt. Nach verschiedenen weiteren Behandlungen zur Reinigung und richtigen Mischung in der Klein- oder Knetmühle usw. kann der Former die Ziegeln streichen, d. h. den zu einem Steine nöthigen Lehm in eine Form drücken, welche erst da, wo der Ziegel getrocknet werden soll, von ihm abgezogen wird. Diese Handformerei ist jetzt vielfach durch Maschinenpressen zum Formen ersetzt. Nach dem Trocknen werden die Steine gebrannt, was für die geringsten Sorten in einem aus den Steinen selber gebildeten Feldofen oder Meiler geschieht, für alle besseren Sorten aber in einem der verschieden construirten Ziegelöfen ausgeführt werden mufs. Das Feuer mufs dabei die Steine so umstreichen, dafs nirgend durch zu starke Hitze die Steine zusammenschmelzen oder durch zu schwache als „blasse“ aus dem Ofen kommen. Nach dem Brande ist es nöthig, dafs die Steine allmählich und ohne Zug zu bekommen abkühlen können, um Risse in ihnen zu vermeiden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In Folge des Brennens, ja schon des Trocknens, schwindet der Thon, d. h. die Poren werden kleiner, die Masse wird dichter, fester und schwerer, und mithin vermindert sich die Ausdehnung des Thonstücks. Dieses Schwindmaafs ist zwar sehr verschieden je nach den Bestandtheilen des Thons oder Lehm, kann aber im Allgemeinen zu 8 % bis 10 % für jede Abmessung angenommen werden. Es ist also nöthig, einen Backstein von den gewöhnlichen Abmessungen bei 10 % Schwindmaafs:



in den Maafsen von:



zu formen. Dabei ist stets zu berücksichtigen, dafs an den Stellen Risse entstehen müssen, wo ein Formstück plötzlich wesentlich verschiedene Abmessungen hat, weil daselbst ein wesentlich verschiedenzeitiges Schwinden stattfindet, Abb. 1.

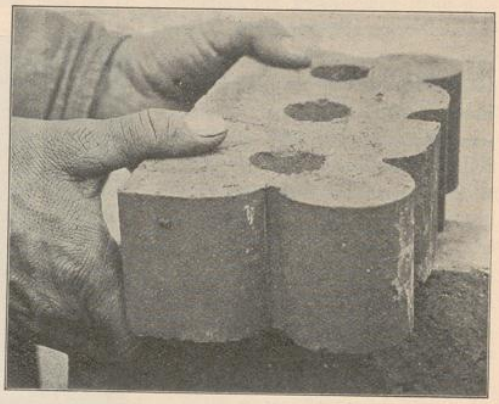


Abb. 1. *Ziegel. Gelochter Formstein, bei dem in Folge des Schwindens die gröfsere Masse des Rundstabs sich durch einen Rifs an der Stelle gelöst hat, wo zwischen dem ersten Loche und der Einziehung die Masse auf das Geringste vermindert ist.*

Ein solches findet auch statt je nach dem Hitzegrade, dem der Ziegel ausgesetzt wird. Die Steine, welche dem Feuer am Meisten ausgesetzt waren, werden zu Klinkern, Abb. 2, indem ihre Masse mehr oder minder verglast und zusammensintert, sodafs solche Steine für Wasser undurchlässig und aufserordentlich hart sind, also starken Druck vertragen. Die dem Feuer nicht genügend ausgesetzten Steine werden als blasse bezeichnet, Abb. 3; sie sind zu porig, brechen leicht und vertragen auch keinen starken Druck. Der gute Ziegel hat eine solche Festigkeit, dafs er sich leicht behauen läfst, ohne zu zerbröckeln, zu zerspringen oder abzublättern. Er darf auch nicht durch Witterungseinflüsse leiden und mufs natürlich von gleichmäfsigem Korne, ohne Risse und so gebrannt sein, dafs er keine unebenen und krummen Flächen zeigt. Es ist ein gutes Zeichen für den Brand, wenn der Ziegel hell klingt; auch die Abwesenheit von Sprüngen wird dadurch

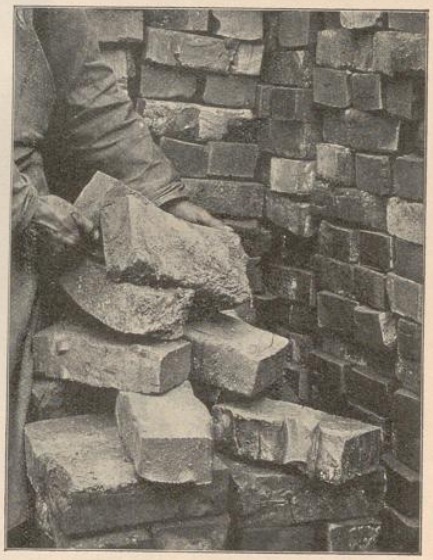


Abb. 2. *Ziegel. Durch zu starken Brand zu Klinkern gesinterte Ziegel, die sich schief und krumm gezogen haben.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

angezeigt. Lassen sich im Bruche Kiesel- oder Kalktheilchen bemerken, so ist die Masse nicht rein gewesen, und besonders die mitgebrannten Kalktheilchen, die sich mit der Zeit nachlöschen, bewirken, dafs die Steine dadurch nachträglich zerspringen, Abb. 4. Klinkerartige Ziegel eignen sich nicht zum Mauern mit Kalkmörtel, da sie sich weniger gut mit solchem verbinden, s. mauern; sie sind aber zu Pflasterungen, Wasserbauten in Cementmörtel usw. geeigneter. Magere Thonerde und schwacher Brand machen die Steine für Wasser sehr empfänglich. Solche mit Wasser vollgesogenen Ziegel werden vom Froste leicht zerstört. Die Farbe, die von den farbigen Bestandtheilen des Thons abhängt, ist für die Güte unmaafsgeblich, auch ein schönes, glattes Aussehen will nicht viel besagen, sofern der Bruch nicht Gleichmäfsigkeit und Festigkeit zeigt.



Abb. 3. *Ziegel. Durch zu schwachen Brand nicht gar gebrannte blasse Steine, die im Bruche noch die einzelnen Körner ohne eine geringe Verglasung zeigen und daher nicht druckfest sind.*

Die gewöhnlichen Mauerziegel werden auch glasirt, theils um sie gegen die Witterung fester zu machen, theils zum Schmuck, s. glasiren. Schon bei den Babyloniern haben ungebrannte Luftziegel, die als Wandschmuck dienen sollten, eine Glasur erhalten, indem auf die mit leicht schmelzbaren Farben überstrichenen Stücke Feuer gebracht wurde. Doch sind auch die gebrannten Steine schon seit den ältesten Zeiten glasirt, besonders aber im Mittelalter, als sich der eigentliche Backsteinbau ausbildete. Sowohl die Mischungen als auch die Art der Herstellung der Glasuren, ob durch Färben des Thons vor dem Streichen, ob durch Auftrag der Schmelzfarbe auf die lufttrockenen Ziegel, ob durch solchen nach einem ersten Brande usw., sind zu allen Zeiten, ja in den verschiedenen Ziegeleien verschieden gewesen. Der glasige Ueberzug mufs sorgsam vor Zug gehütet werden, wenn der Brand fertig ist und die Abkühlung stattfindet, weil er bei einem zu plötzlichen Abkühlen Risse erhält, in die Wasser dringt, das später bei Frost ein Abspringen der Glasur verursacht. Auch noch auf eine andere Weise, die aber auch in einem deckenden Ueberzuge des Steins besteht, kann man die Ziegel färben, nämlich durch Engobiren, s. d., d. h. durch Angiefsen bezw. Uebergiefsen gereinigten Thons der gewünschten Farbe. Dabei mufs das Schwindmaafs der Engobe und des Kerns gleich sein. Der Art werden in der Regel die Verblendsteine gefärbt, doch ist das Verfahren



Abb. 4. *Ziegel mit Kalktheilchen in die gebrannte Masse eingeschlossen, wodurch die Steine, wenn diese Theilchen sich im Laufe der Zeit löschen, zerspringen.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bereits von den Griechen geübt, deren Terracotten so behandelt wurden, um sie bemalen zu können.

Wie man die Ziegel durch starkes Brennen zu Klinkern erhärten kann, so kann man durch Vermischung des Thons mit Stoffen, welche im Brande zergehen und Hohlräume hinterlassen, z. B. durch Sägespäne und Häcksel, sie zu so genannten porösen Steinen machen, Abb. 5. Solche haben nicht die Druckfestigkeit gewöhnlicher Ziegel, sind aber wesentlich leichter und daher besonders zur Herstellung von Gewölben geeignet.

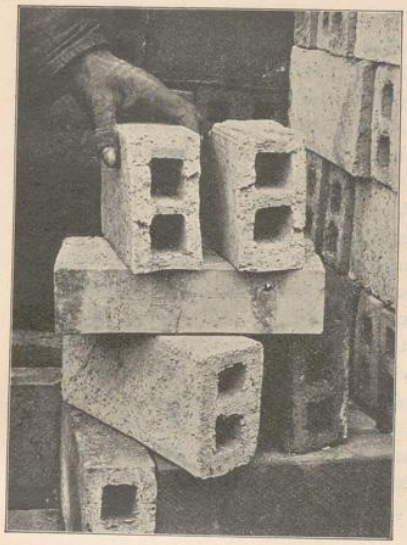


Abb. 5. *Ziegel. Poröse Lochsteine zu leichten Mauern, Gewölben usw.*

Hohle Räume in den Ziegeln selber, sei es, um das Gewicht zu vermindern, sei es, um das Mauerwerk schlechter wärmeleitend zu machen, stellt man jetzt durch die Ziegelpressen her und nennt die Steine Lochsteine, die dann als Hourdis, s. d., und besonders als Verblender verwendet werden, Abb. 6. Sie bilden schon den Uebergang zu den Formsteinen, die mit der Ausbildung der eigentlichen Backsteinarchitektur aufkommen. Es gehören dazu freilich auch schon die einfach keilförmigen Wölbsteine, Brunnenziegel usw., die nur einem constructiven Bedürfnisse entsprechen, aber man versteht zumeist darunter solche Ziegel, die innerhalb des gewöhnlichen Formats allerlei Kunstformen bilden wie in Abb. 1. Die besten zeigen, dafs bei ihrer Gestaltung den Eigenschaften des Stoffs stets Rechnung getragen ist, beispielsweise scharfe Ecken und besonders spitze Winkel vermieden sind, und dafs man namentlich auf die Vermeidung von Rissen in Folge des Schwindens sorgsam Rücksicht genommen hat. Spec. Gew. der Ziegel 1,46 bis 1,6. Die Druckfestigkeit soll mindestens 120 kg/qcm sein.

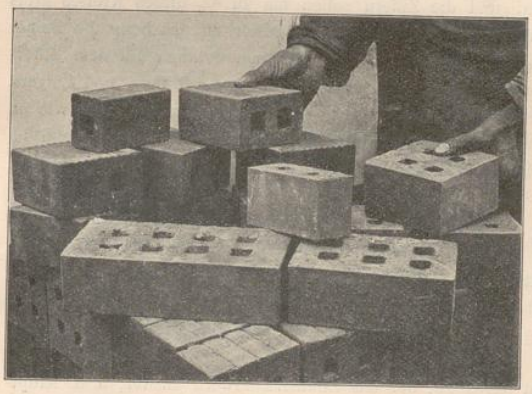


Abb. 6. *Ziegel. Senkrecht und wagerecht gelochte Verblender.*

Die Dachziegel haben vielfach besondere Bezeichnungen, s. Dachdeckung, z. B. Grat- oder Walmziegel, welche die Gratkante überdecken und daher gleich



Abb. 7. *Ziegel. Kaff- oder Froschmaulziegel, um Licht und Luft in den Dachraum zu bringen.*

den Firstziegeln wie Mönch oder Nonne geformt sind und am dünneren Ende ein Loch haben, um genagelt werden zu können, Kremp- oder Breitziegel, s. Dachdeckung, Kaffziegel, Abb. 7, Lichtziegel, ein Dachstein aus gegossenem starken Glase in der Form derer aus Thon und wie diese eingedeckt, um dem Dachraume Licht zuzuführen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Mit Dachziegeln haben die Kalksandziegel, die jetzt so sehr in Aufnahme kommen, nichts gemein; es sind künstliche Bausteine in Backsteinformat gepreſst aus 8 bis 9 Quarzsand und 1 frisch gelöschtem Kalk mit etwas Wasser. Zusatz von Hochofenschlackenpulver, auch von etwas Portlandcement, vergröſsert die Festigkeit. Vorzüge sind Billigkeit und leichtere Herstellung als gebrannte Steine. Zulässige Belastung höchstens 4,2 kg/qcm bei zehnfacher Sicherheit. Hitze und Feuchtigkeit sind schädlich.

Das **Ziegelmehl** ist mehlartig zerkleinerte Ziegelmasse zur Verbesserung des Kalkmörtels, der dadurch hydraulisch wird. Die alten Römer haben ihrem Mörtel zwar oft, aber doch nicht stets Ziegelmehl zugesetzt; ein Kennzeichen römischen Mauerwerks auf deutschem Boden ist Ziegelmehlzusatz daher nicht durchaus. Gegenwärtig kommt es nur für bestimmte Zwecke, z. B. zur Anlage von Wasserbehältern u. dgl., zur Verwendung, aber nur hart gebrannte Ziegel sind zur Bereitung geeignet. Durch Zusatz von 15 % Eisenroststaub wird das Ziegelmehl noch wesentlich verbessert, nicht durch metallisches Eisen in Form von Hammerschlag, Eisenfeilspänen usw.

Der **Ziegelrohbau** ist die Bauweise in unverputzten Ziegeln, also Backsteinarchitektur, s. d.

ziehen ist im Allgemeinen etwas in die Längenrichtung hin ausdehnen bezw. dadurch herstellen; daher bedeutet Draht, Simse, eine Mauer, einen Graben, eine Linie, eine Senkrechte usw. ziehen die Herstellung dieser Stücke durch Fortbewegung in der Länge. Etwas verändert ist die Bedeutung von dem Ziehen eines Schornsteins, worunter man die Schrägführung desselben, aber auch verstehen kann, dafs er genügend Zugluft hat, wie man auch vom Ofen selber sagt, dafs er zieht. Es zieht heifst stets es ist Zugluft vorhanden. Sich ziehen sagt man von Hölzern in der Bedeutung sich werfen, s. d., auch von Mauern usw. in dem Sinne schief werden.

Die **Ziehklinge** ist das schmale, einerseits messerartig geschärfte Eisen mit jederseits einem hölzernen Griffe, um auf der Ziehbank runde Hölzer damit zu entrinden oder abzuarbeiten.

Der **Zierlehm**, Decklehm, Formlehm ist ein mit Erde und Pferdemist gemischter Lehm, wie er zu den Metallgufsformen nöthig ist.

Das **Zifferblatt** ist die mit den Zeigern und Zahlzeichen versehene Scheibe einer Uhr. Seine Gröfse hängt ab von der Höhe seiner Anbringung über dem Erdboden; denn die Entfernung, aus der es gesehen wird, ist nicht die gleiche. Es soll etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ der Höhe als Durchmesser des ihm einzuschreibenden Kreises haben, und die Ziffern sollen bis zu $^1/_6$ dieses Kreises grofs sein. Es ist in das Belieben gestellt, die Ziffern arabisch oder römisch zu machen; die Zeiger selber sollten aber einfach, klar unterschieden und breit genug sein, um deutlich auf dem Zifferblattgrunde gesehen werden zu können, wozu die gegensätzliche Färbung von Ziffern und Zeigern einerseits und dem Zifferblatte andererseits wesentlich beiträgt. An hochgelegenen Stellen wie an Thürmen mufs dafür gesorgt sein, dafs man durch eine nahe Luke, ein Fenster, eine Klappe im Zifferblatte selber die ganze Zifferblattfläche erreichen kann, um Ausbesserungen vorzunehmen, Zeigerstörungen zu beseitigen usw.

Das **Zimmer** ist die Bezeichnung für fast jeden heizbaren Raum, besonders wenn er nicht von saalartiger Gröfse ist und somit des wohnlichen Charakters nicht ganz entbehrt. So sagt man Wohn-, Schlaf- (im Gegensatze zur nicht heizbaren Kammer), Ankleide-, Vor-, Arbeits-, Speise-, Spiel-, Billard-, Lese-, Rauchzimmer, aber auch Schul-, Raths-, Versammlungs-, Operationszimmer usw. Will man den Charakter des Behaglich-Wohnlichen noch mehr betonen, so wird das Zimmer zur Stube, s. d.

Der **Zimmermann**, Zimmerer, ist derjenige, der das Zimmerhandwerk ausübt, d. h. hauptsächlich Zurichtung und Verband der Bauhölzer besorgt, aber auch oft gröbere Ausbauarbeiten wie Verschalungen, ungehobelte Fufsböden, einfache Thüren und Fenster, einfache Treppen, Zäune, Stackete usw. mit herstellt. Was in das Bereich des Zimmermanns gehört, ist an den verschiedenen Orten verschieden. Die Ortsüblichkeit entscheidet darüber.

Das **Zink** ist ein Metall, welches aus Zinkerzen, besonders Zinkblende (Schwefelzink mit 67 % Zink und 33 % Schwefel), Galmei oder Zinkspath (65 % Zink und 35 % Kohlensäure),

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kieselzinkerz mit 53,8% Zink und Rothzinkerz gewonnen wird entweder durch Rösten der Erze und Raffiniren des so gewonnenen Werkzinkes in Flammöfen oder auf elektrischem Wege. In Zusammensetzungen mit Kupfer als cadmia lapidosa bereits bekannt, wurde es aber erst durch Paracelsus im 16. Jahrhunderte als eigenes Metall erkannt. Seinen Namen erhielt es damals möglicherweise von seiner Eigenschaft, sich in den Oefen zacken- und zinkenförmig anzusetzen. 1743 wurde es durch den Berliner Chemiker Markgraf zuerst rein aus Galmei hergestellt, war aber in China schon bekannt und von dort in kleinen Mengen eingeführt. 1805 entdeckten die Engländer Sylvester und Hopson, dafs es sich bei 150° C. zu Blech walzen und zu Draht ziehen lasse, wodurch ein Aufschwung der Zinkindustrie statt hatte, sodafs z. B. 1814 das Schlofs in Berlin theilweise mit Zinkplatten gedeckt wurde. Den Markt beherrschen jetzt die Gesellschaft Vieille-Montagne, die Gruben bei Lüttich und Namur sowie im Bezirke Bensberg und Altenberg bei Aachen hat, und die „Schlesische Actien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb“ zu Lipine in Oberschlesien.

Spec. Gew. des gegossenen Zinks 6,86 mit 200 kg/qcm Zugfestigkeit, des gewalzten und gehämmerten 7,2 mit 1315 bis 1560 kg/qcm Zugfestigkeit; Ausdehnung, von allen technisch wichtigen Metallen die gröfste, bei 1° C. Temperaturerhöhung für gegossenes 0,00002940, für gehämmertes 0,00003108. Farbe bläulich weifs, Härte zwischen Silber und Kupfer, spröde bei gewöhnlicher Temperatur, von 100° C. an wird es weich, über 150° C. wird es wieder spröder und bei 200° C. ist es so spröde, dafs es sich zerstampfen läfst. Schmelzpunkt bei 412° C.; bei 500° C. verbrennt es zu Zinkoxyd (Zinkweifs). Die Alkalien im Putze, Mörtel und Mauerwerke zerstören Zink, daher Isolirschicht aus Theerpappe oder Asphaltpapier zwischen Zinkblech und Mauerwerk nöthig. Die Feuchtigkeit der Luft überzieht Zinkbleche mit einer dünnen, fest haftenden Schicht von halbkohlensaurem Zinkoxyd, die schützend wirkt. Geschmolzenes Zinn ist sehr gufsfähig, daher zu Gufswaaren und zum Verzinken, s. d., von Eisen besonders geeignet. Uebrigens Verwendung zu Blechen, s. Blech, sowie zu Legirungen, hauptsächlich zu Messing, s. d., wobei jedoch keine Verunreinigung durch Blei statt haben darf.

Das **Zinkchlorid** ist ein Metallsalz und dient zum Tränken des Bauholzes gegen Fäulnifs. Es ist billig, ändert die Holzfarbe nicht und ist auch dem Oelanstriche sowie dem Leime nicht nachtheilig.

Die **Zinke** s. verzinken mit Abb.

Das **Zinkweifs** s. Farbe.

Das **Zinn** ist ein Metall, welches aus dem Zinnsteine, der 78,6% davon enthält, gewonnen wird; dazu dienen nach vorheriger Reinigung des Erzes Schacht- oder Flammöfen, sowie verschiedene Arten der Beseitigung von den fremden Metallbestandtheilen. Als reinstes Zinn gilt das Bankazinn in Barren von 20 bis 65 kg, und das Malakkazinn in vierkantigen Blöcken von 0,5 bis 1 kg, beide namentlich in Hinterindien gewonnen. Die schlechteste Sorte ist das Parazinn. Das englische enthält Eisen, das sächsische Wismut. Spec. Gew. 7,28 bis 7,29; Schmelzpunkt 228° C. Es ist beinahe silberweifs, kristallinisch, weich, hämmerbar, läfst sich gieisen, knirscht beim Biegen um so stärker, je weniger verunreinigende Stoffe darin sind, ist zu sehr dünnen Blechen, z. B. zu Stanniol, auszuwalzen oder auszuhämmern und bei 100° C. zu Draht zu ziehen. Beim Schmelzen an der Luft oxydirt es zu Zinnkrätze und wird schliefslich zu Zinnasche. An der Luft verliert es seinen Glanz und oxydirt sich etwas. Es wird von starken Säuren aufgelöst und durch Aetzen eisblumenartig auf der Oberfläche; Verwendung mit etwas Bleizusatz zu Gufswaaren, zu Röhren von 2 bis 3 mm Wandstärke und 4 bis 50 mm Lichten, zu Legirungen, zum Verzinnen von Eisen, Kupfer und Zink, zum Löthen von Fensterblei, zu Stanniol, mit Erden und Glasflüssen zu Email usw.

Die **Zinne** ist das zahnartige Brüstungsstück zwischen zwei Schiefsscharten, s. Pechnase Abb. 1 und Thor Abb. 1. Sie findet sich schon an babylonischen Bauten und ist sehr verschieden-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gestaltig wohl von allen Völkern zu Vertheidigungsmauern verwendet, bis die Erfindung des Pulvers ihren Schutz in Frage stellte. Indessen hat sie sich als bekrönender oberer Wandabschluſs auch seit der Renaissance, wenngleich in spielender Formgebung, erhalten. Je nach der Form führt sie besondere Namen, z. B. die Kerb- oder Ghibellinenzinne, die von oben kerbartig eingeschnitten ist.

Der **Zirkel** ist das Instrument, mit welchem sich Maaſse unmittelbar abgreifen lassen, um anderswohin übertragen zu werden, mit dem sich aber auch Kreise beliebigen Halbmessers schlagen lassen. Je nach Form der Gegenstände, von denen Maaſse zu nehmen und auf die solche zu übertragen sind, sowie je nach der erforderlichen Genauigkeit ist der Zirkel gestaltet und benannt. Er besteht im Wesentlichen aus zwei gleichen hölzernen oder metallenen Armen, die einerseits um einen Stift drehbar, andererseits zugespitzt sind und Schenkel heiſsen. Die Handwerker haben viel den Tasterzirkel mit aus- oder einwärts gekrümmten Schenkeln in Gebrauch, um Maaſse von runden und flächigen Gegenständen abzunehmen. Er und jeder andere Zirkel kann durch ein kreisförmiges Stück mit Schraube zwischen den Schenkel zum Stellzirkel werden, durch den man ein einmal gewonnenes Maaſs festhält. Zum Zeichnen dienen die in einem Reiſszeuge, s. zeichnen, gewöhnlich vereinigten Zirkel von Metall, nämlich der Handzirkel oder Stockzirkel mit geraden Schenkeln und festen Spitzen und mit einer drehbaren Scheibe am Scharniere, um dieselbe mittels Schraubenschlüssels anziehen und lockern und somit die Beweglichkeit der Schenkel regeln zu können, der Einsatzzirkel mit abnehmbaren Spitzen, die durch Bleifeder, Reiſsfeder usw. sich ersetzen lassen, um Kreise zu schlagen, der Nullenzirkel, am Besten so eingerichtet, daſs die Schenkel parallel verschiebbar sind und einer derselben sich ungehindert heben und senken läſst, um kleinste Kreise zu zeichnen. Der Stangenzirkel dient zum Zeichnen groſser Kreise und besteht daher aus einer Spitze für den Einsatz in den Mittelpunkt und aus einer Hülse für Bleifeder oder Reiſsfeder; beide Hülsen sind verschiebbar und durch Schrauben feststellbar an einer Holz- oder Metallstange. Den Handwerkern genügt es oft, diese Stange durch eine Schnur zu ersetzen, die an einem Nagel im Kreismittelpunkte beweglich befestigt ist.

Der **Zoll** s. Maaſs.

Der **Zollstock** ist die auch heute noch gängige Bezeichnung des gewöhnlichen Meſswerkzeugs unserer Handwerker, welches aus einem in der Regel zusammenklappbaren Stabe mit Metertheilung besteht und deshalb eigentlich Meterstock heiſsen sollte, eine Bezeichnung, die sich jedoch noch nicht eingebürgert hat. Es ist vielmehr die nach der ehemaligen Theilung auf allen Werkplätzen die noch übliche, s. Maaſsstab.

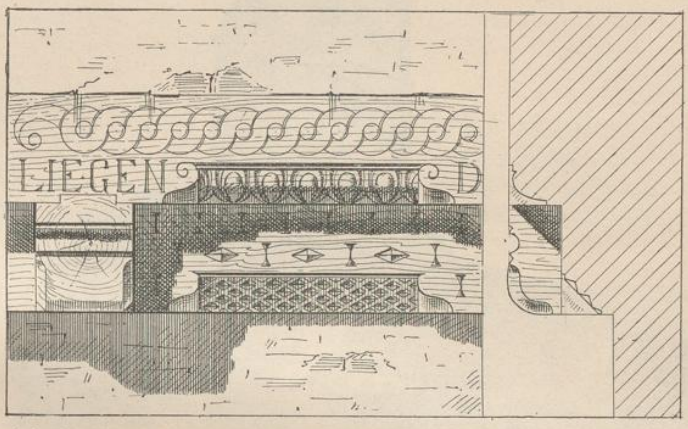
Der **Zopf,** zu ergänzen Stil — auch das Eigenschaftswort zopfig ist gebräuchlich —, ist der auf den Formentaumel des Barocks und Rococos folgende ganz nüchterne Stil, der in Frankreich nahezu mit der Regierung Ludwigs XVI. zusammenfällt und sich durch eine strenge, auf die Antike zurückgehende Formengebung kennzeichnet. Das bunte, tolle Formengemengsel, das eine Steigerung nicht mehr möglich machte, hatte einen solchen Widerwillen erzeugt, daſs man plötzlich in das Gegentheil umschlug, in die Liebhaberei für feine, zierliche, einfache Schmuckformen, Profile und Linien. Dazu trug wesentlich bei die Auffindung Pompejis und Herculanums, durch deren ausgegrabene Stücke sowohl der Kleinkunst als auch der Architekturen man von Neuem für das classische Alterthum mit seiner Einfachheit gegenüber der Ueberschwenglichkeit der Rococokunst begeistert wurde. Mag der Name zunächst eine Verspottung dieser nüchternen Richtung bedeutet haben, er ist jedenfalls voll berechtigt und um so mehr am Platze, als er ein recht kennzeichnendes Stück der Zeit, pars pro toto, die schlichte Haartracht des Zopfes gegenüber der ihr voraufgegangenen einer lockenreichen Perrücke bedeutet. Es sei dies betont, da vielfach das Rococo mit dem Zopf vermengt wird. Falsch wäre freilich anzunehmen, daſs man die Antike im Zopf mit Verständniſs nachgeahmt hätte. Es ist nur der Ausdruck für die Erkenntniſs, wiederum die Antike Lehrmeisterin sein zu lassen, statt einer zügellosen Phantasie zu folgen. Das Maaſshalten der Antike gefiel; in ihm sah man gleichsam deren Inbegriff. Pedantisch ging man an dessen Verwirklichung, ohne

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

eigentlich das warme, phantasievolle, doch wohl geordnete Leben in ihren Gebilden zu ahnen. Daher lassen die Werke der Zopfzeit, so classisch sie auch scheinen mögen, allesammt kalt. Die Schöpfungskraft der Antike, die unbändige Freude am Leben, fehlt ihnen.

In Deutschland hat der Zopf unter Friedrich dem Grofsen zwar nicht seine Blüthe, aber schon seinen Anfang gehabt. Er kommt mehr an Möbeln, Geräthen und Kleinarchitekturen zur Erscheinung als an Gebäuden. Doch auch diese verleugnen ihre Zeit nicht. Georg Wenzislaus von Knobelsdorff, 1699 bis 1755, baute unter Friedrich d. Gr. in Berlin und Sanssouci, auch Johann Gottfried Büring und Carl von Gontard, 1738 bis 1791, der die Kirchenkuppeln am Gendarmenmarkte in Berlin baute, sind hier zu nennen. Das 1789 von K. Gotthard Langhaus dort erbaute Brandenburger Thor gehört zwar auch dem Zopfe an, bereitet aber schon die Zeit Schinkel's vor.

Zopf bedeutet auch dasjenige Ende eines Stammes, wo seine Spitze ist, s. Zopfende, ferner ein geflochtenes Band, Abb., wie es Antike und Renaissance so vielfach und in vielen Veränderungen angewandt haben.



Zopf als Bandzierath eingeritzt auf der Schwelle einer Fachwand im Obergeschosse eines Bürgerhauses zu Halle a. S. 1600.

Das **Zopfende** eines Baumstammes bezw. Holzblocks ist das obere schwächere und astreichere Stück, das im Gegensatze zu dem astfreieren Stammende, s. d., mehr zu Bauholz als zu Sägeblöcken gebraucht wird.

zöpfen heifst das Zopfende, so weit es für den Zimmermann nicht zu gebrauchen ist, abschneiden.

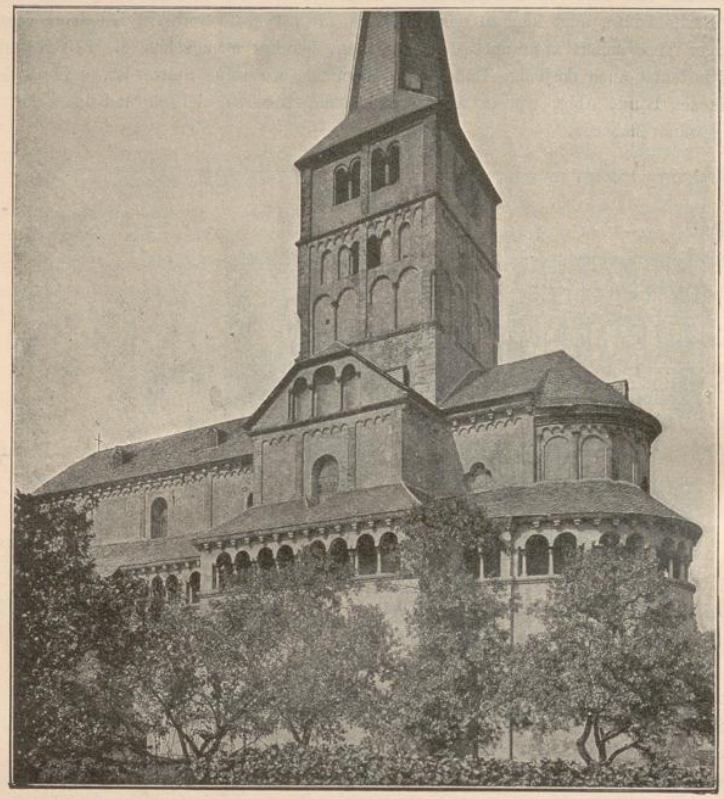
Der **Zug** ist die Kraftäufserung, die einen Körper zu zerreifsen, d. h. die Körpertheile durch Ziehen von einander zu trennen bestrebt ist, im Gegensatze zum Drucke, wobei der Zusammenhang der Körpertheile durch Zusammenpressen gestört wird. Der Zerstörung durch Zugkräfte entgegen wirkt der Körper mittels seiner Zugfestigkeit. Zugkräfte treten auf in Zugankern, in Zangen der Dachbinder, in Hängesäulen und anderen meist stabartigen Körpern.

Der Widerstand eines Stabes gegen Zug hängt nicht nur von der Beschaffenheit des Stoffes ab, sondern auch von der Gröfse des Stabquerschnittes. Ist die Gröfse der Zugkraft P gegeben und die zulässige Zugspannung des Stoffes k bekannt, so ergiebt sich die Gröfse des Querschnitts F aus: $F = \frac{P}{k}$; z. B. mufs die schmiedeiserne Zugstange eines Ankers, der eine Zugkraft $P = 6000$ kg aufzunehmen hat, bei 750 kg/qcm zulässiger Zugspannung für Schmiedeisen einen Querschnitt

haben von $F = \frac{6000}{750} = 8$ qcm; bei kreisrundem Querschnitt ergiebt sich der Durchmesser d aus: $8 = \frac{d^2 \pi}{4}$; $d = \frac{\sqrt{8 \cdot 4}}{3{,}14}$ = rd. 3,2 cm.

Die **Zuhaltung** s. Schlofs.

zuhauen wird von Steinen, besonders von Backsteinen gesagt, die durch den Hammer eine beabsichtigte Gröfse oder Form erhalten sollen.



Zwerggallerie. Ansicht der Kirche in Schwarz-Rheindorf.

Die **Zulage** s. abbinden mit Abb. Der Tischler nennt das Stück Holz so, welches an die Schweifung eines zu fournierenden Holzes pafst und mittels Leimzwinge das Fournier fest anzupressen hat.

zulegen ist, was auf der Zulage, s. d. und abbinden, geschieht, nämlich die Bauhölzer genau an einander passen und arbeiten.

Die **Zunft** ist jene Einrichtung, die besonders im Mittelalter Bedeutung hatte, die aber schon im alten Römerreiche bestand und bezweckte, die Leute gleicher Hantirung eines Bezirks unter eigenen, selbst gegebenen Gesetzen mit obrigkeitlicher Bestätigung zu vereinigen. Der Einzelne galt im Mittelalter wenig, nur in einer Körperschaft und durch sie konnte er zur Geltung

kommen. So entstanden die Zünfte und wurden mit dem Aufblühen der Städte so mächtig, dafs mit ihrer politischen Bedeutung gerechnet werden mufste. Wenn auch die Handwerker und besonders die Bauhandwerker unter den Zünften stets die Hauptrolle gespielt haben, so waren doch auch die Futterer, d. h. Futterknechte, die Gewandschneider, d. h. Manufacturisten und andere zünftig vereinigt. Nur die Steinmetzen, die nicht an einen Ort gebunden sein konnten, sondern Freizügigkeit haben mufsten, vereinigten sich im Mittelalter zu Hütten mit besonderen Gesetzen und wurden erst im späteren Mittelalter und mit der Renaissance zünftig, s. Bauhütte. Haben auch die Maschinen und der durch sie entstandene Fabrikbetrieb für Massenerzeugung die wesentliche Vorbedingung für die Zunft in ehemaligem Sinne, nämlich die Handarbeit, beseitigt oder doch äufserst eingeschränkt, so ist trotzdem immer noch in vielen Handwerken das Streben nach Wiedereinführung zünftlerischer Einrichtungen vorhanden.

Die **Zunge** ist ein zwischen anderen gleichartigen oder ähnlichen Stücken frei und gleichlaufend gelegenes Stück, z. B. eine Mauer gleichlaufend mit den Wangenmauern einer Treppe, aber unter ihr zur Unterstützung der Stufen gelegen; in ähnlicher Weise heifsen die Scheidemauern zusammengeordneter Schornsteine so. Eine Zunge, Dachzunge, Zungenstein heifst auch der Biberschwanz, s. d. mit Abb.; endlich bildet der einklappbare Theil einer Zimmermannsschmiege eine Zunge.

Der **Zungenstein** s. Biberschwanz.

zurichten sagt man von Bauhölzern, die durch Behauen, Trennen und Zuschneiden nach Längen so weit vorgerichtet werden, dafs sie zum Abbinden tauglich sind.

Die **Zweifläche** ist eine Fläche, s. d., mit zwei Schneiden. S. auch abflächen mit Abb.

zweihäuptig nennt man eine beiderseits bearbeitete Mauer, s. mauern.

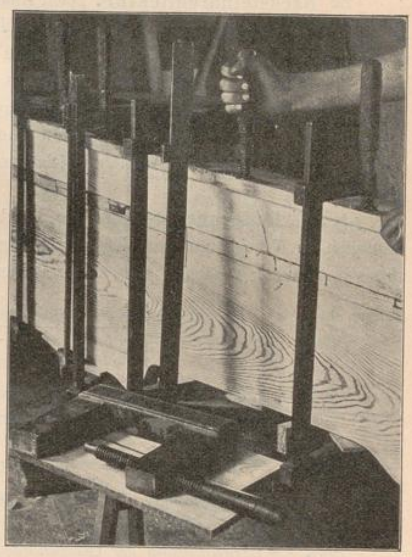
Das **Zwerchholz** ist Querholz.

Die **Zwerggallerie** ist eine Gallerie, s. d., in kleinem Maafsstabe, wie sie an romanischen Kirchen begehbar oder auch als Blende, gewissermaafsen als reichere Ausgestaltung eines Bogenfrieses, oft vorkommt, Abb. Man findet sie bereits an spätrömischen Werken, z. B. am Palaste zu Spalato, im Romanischen ist sie häufig an longobardischen Bauten und in Deutschland, während sie in Frankreich fehlt. In der Gothik kommt sie vor, aber bildet sich dann so grofsartig aus, dafs der zwerghafte Charakter nicht gewahrt bleibt. Die neueren Stilperioden machen seltener von ihr Gebrauch.

Die **Zwergsäule** ist eine kleine Säule, aber auch eine Docke, s. d., kann so heifsen.

Der **Zwickel** ist jedes meist dreieckig umschlossene oder keilige Stück, z. B. der Bogenzwickel zwischen Bogenlinie und den Linien der rechteckigen Bogeneinfassung; der Gewölbezwickel der keilförmige Theil einer Gewölbekappe zwischen den Rippen, Bogen und Wänden; die Zwickelmauer ist die Mauer zwischen Bogen und Hintermauerung.

Der **Zwicker** ist das Steinchen, durch welches die in den Fugen des Bruchsteinmauerwerks naturgemäfs verbleibenden gröfseren Lücken ausgefüllt, ausgezwickt, verzwickt werden. Derartige



Zwinge. Vorn die gewöhnliche Leim- oder Schraubenzwinge aus Holz auf einem Brette liegend; dahinter eine Anzahl eiserner Schraubenzwingen, von denen zu verleimende Bretter zusammengepreſst werden.

Steinchen, in den Fugenmörtel in gleichen Abständen eingedrückt, dienen nicht nur zur Belebung und zum Schmucke der Mauern, sondern auch um den Fugenmörtel vor Rissen zu bewahren, s. mauern Abb. 57. Bei dem Versetzen von Werkstücken zu Quadermauerwerk werden gewöhnlich aus Schiefer bestehende Zwicker verwandt, um die Steine genau passend zu legen, was in Folge ungenauer Bearbeitung oder eines schlechten Mörtelbettes nicht möglich war. Derartige Zwicker sind ein eigentlich unerlaubter Nothbehelf und werden daher unter Fugenverstrich thunlichst versteckt.

Die **Zwiebelspitze** ist ein der Zwiebelform ähnliches Thurmdach, welches erst der Barockzeit angehört und sich aus der wälschen Haube entwickelt hat.

Das **Zwillingsfenster** ist ein gekuppeltes, aber durch eine bogenförmige oder rechteckige Einfassung zu einem Ganzen vereinigtes Fenster.

Die **Zwillingsthür** ist eine durch einen Pfeiler zweigetheilte Thür, wie die Hauptportale grofser mittelalterlicher Kirchen zumeist gestaltet sind.

Die **Zwinge** ist eine Vorrichtung zum Zusammenhalten von Theilen, die sich lösen könnten, z. B. der Eisenring um ein Pfahlende, um die Spaltung der Holzfasern daselbst zu verhüten. Im Besonderen versteht man darunter eine Leim- oder Schraubenzwinge für zu verleimende Holzstücke. Sie kann als Keilzwinge für Tafelverleimungen aus zwei zu zwei Bolzen passend durchlöcherten Brettern bestehen, zwischen die dann Keile zum Pressen der Tafel getrieben werden; oder sie besteht als Schraub- oder Schliefszwinge in einem festgefügten Rahmen, dessen eine Seite eine die Pressung bewirkende Schraube bildet, Abb. Auch andere Formen kommen vor.

Nachtrag.

Zu **Backsteinarchitektur:** Nach Angabe von Muthesius im Centralblatte der Bauverwaltung 1898 S. 583 ist das gewöhnliche englische Backsteinformat, die Fuge eingerechnet: $9 : 4^1/_2 : 3$ Zoll $= 22{,}8 : 11{,}4 : 7{,}6$ cm, ohne Fuge $^1/_4$ Zoll in jeder Ausdehnung weniger.

Zu **Diatomeenerde:** Statt des Satzes „Sie wird geschlemmt .... geglüht“, mufs es heifsen: Die grüne und graue Kieselguhr wird durch Glühen von ihren organischen Bestandtheilen befreit. Sämmtliche Sorten werden zum gröfsten Theile gemahlen. Für feinere Verwendungszwecke, z. B. Dynamit und Putzpulver, wird die Diatomeenerde aufserdem durch Schlemmen von dem Sande gereinigt.

Der **Erläuterungsbericht,** die Baubeschreibung, ist das Schriftstück, welches — gewöhnlich in Verein mit dem Kostenanschlage — den Entwurfszeichnungen beigegeben wird, um diese in dem zu ergänzen, was sich zeichnerisch nicht darstellen läfst. Beispiel:

....., den ....ten..... 19.....

Erläuterungsbericht und Kostenanschlag

zum generellen Entwurfe für eine neue Kirche zu .....
Hierzu drei Blatt Entwurfszeichnungen, ein Lageplan und zwei Blatt ältere Zeichnungen.

1. Veranlassung.

Die Baufälligkeit der alten Kirche und Platzmangel veranlafsten bereits im Jahre 1900 die Aufstellung eines generellen Entwurfs zum Umbaue der alten Kirche. Dieser Entwurf fand auch die Genehmigung der Oberbehörde, kam aber nicht zur Ausführung, weil die Geldmittel noch nicht völlig gesichert waren. Erst als der armen Gemeinde im Jahre 1903 auf ihren Antrag seitens des Königlichen Consistoriums eine Beihilfe im Betrage von ..... Mark zugesichert und gleichzeitig ein Vermächtnifs von ..... Mark zugefallen war, konnte sie wieder an ihr Vorhaben denken, das nun aber auf Grund inzwischen veränderter Bedürfnisse und Wünsche als Neubau geplant ist, wie ihn die Entwurfszeichnungen darstellen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

2. Bauprogramm.

Die evangelische Kirche zu ..... zählt gegenwärtig 675 Seelen. Es sind daher nach den jetzt gültigen Grundsätzen (als Maximum)

$675 \cdot {}^{13}/_{30} = 293$ *Sitze für Erwachsene,*
$675 \cdot {}^{1}/_{9} = 75$ „ „ *Kinder,*
zusammen 368 Sitzplätze

erforderlich, während die alte Kirche etwa 260 Sitzplätze hat.

3. Beschaffenheit der Baustelle und des Baugrundes.

Der Neubau mufs, weil ein besserer Platz nicht vorhanden ist, wieder auf der Stelle der alten Kirche errichtet werden. Es ist dieser Platz der höchste im Dorfe, sodafs die neue Kirche weit hin gut sichtbar sein wird. Aufserdem ist der Baugrund felsig, also ein wohl geeigneter, und der Grundwasserstand hier ohne Bedeutung.

4. Bauentwurf.

Der neue Entwurf zeigt a) im Schiffe zu ebener Erde:

17 Bänke zu je 7 Sitzen = 119 Sitze,
12 „ „ „ 10 „ = 120 „
4 „ „ „ 6 „ = 24 „
zusammen 263 Sitze.

b) auf den Seitenemporen:

2 Bänke zu je 9 Sitzen = 18 Sitze,
2 „ „ „ 7 „ = 14 „
2 Wandbänke 5 „ = 10 „
zusammen 42 Sitze,
also im Ganzen für Erwachsene 305 „

c) auf der Orgelempore:

7 Bänke zu je 11 Sitzen = 77 „ *für Kinder,*
also im Ganzen 382 Sitze,

eine für das Bedürfnifs in absehbarer Zeit genügende Zahl.

Die Bahren lassen sich wie bisher im Erdgeschosse des Thurms unterbringen. Die drei Glocken finden Platz in der Glockenstube des neuen Thurms, der bis zum Knopfe 46 m hoch ist, während die lichte Schiffhöhe 11,50 m, die Höhe der Umfassungswände über Erdoberfläche 10,60 m messen.

5. Bauart.

Die Mauern sind in lagerhaftem Sandsteinbruchstein mit Werkstücken für die structiven Theile gedacht. Innen Backsteinverblendung mit Luftisolirung. Ueber den Fundamenten Isolirschicht von Gufsasphalt.

Die Decken über dem Schiffe und die Emporen sind gewölbt.

Der Fufsboden unter den Sitzen wird gedielt, der in den Gängen mit Thonfliesen belegt.

Die Treppen zu den Emporen haben Granitstufen, die übrigen Holzstufen.

Die Fenster haben steinernes Maafswerk, rautenförmig gemusterte Bleiverglasung und Lüftungsflügel.

Die Eindeckung geschieht durchweg in Schiefer auf deutsche Weise.

Die innere Ausstattung besteht in geputzten Flächen mit Schablonenmalerei; die steinernen Werkstücke zu den Emporensäulen, Bogen usw. behalten ihre natürliche Farbe.

Der Altar, der Taufstein und die Kanzel nebst Treppe sind in Sandstein mit einiger Vergoldung gedacht; das Gestühl soll in Eichenholz mit Füllungen in polnischem Kiefernholze ausgeführt und nur geölt werden.

Als Heizung ist Niederdruckdampfheizung vorgesehen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

6. Zeit der Herstellung.

Mit der Ausführung kann bereits im Frühjahre 1905 begonnen werden, da die Verdingung sich noch bis zum Jahresanfange ermöglichen läfst. Beendet wird der Bau im Herbste 1906 sein, wenn keine unvorhergesehenen Fälle eintreten.

7. Bauleitung.

Für die Rohbauarbeiten ist die ständige Aufsicht durch einen seitens des Unterzeichneten als Bauleiter anzustellenden, von der Gemeinde zu honorirenden Bauführers auf etwa ein Jahr nöthig.

8. Baukosten.

Die im Ganzen rd. 72500 Mark betragenden Kosten sind im Einzelnen aus dem anliegenden Kostenanschlage ersichtlich. Sie sind gesichert durch die durch Königliches Consistorium gewährte Beihilfe von ..... Mark und durch das Vermächtnifs an die Gemeinde von ..... Mark, zusammen ..... Mark.

Der Baumeister:

Die **Föhre** s. Kiefer.

Die **Klampe** so viel wie Krampe, s. d.

leiern ist die Ausführung einer Wölbung mittels einer Leier, s. d., auch die Abmessung nach einer solchen.

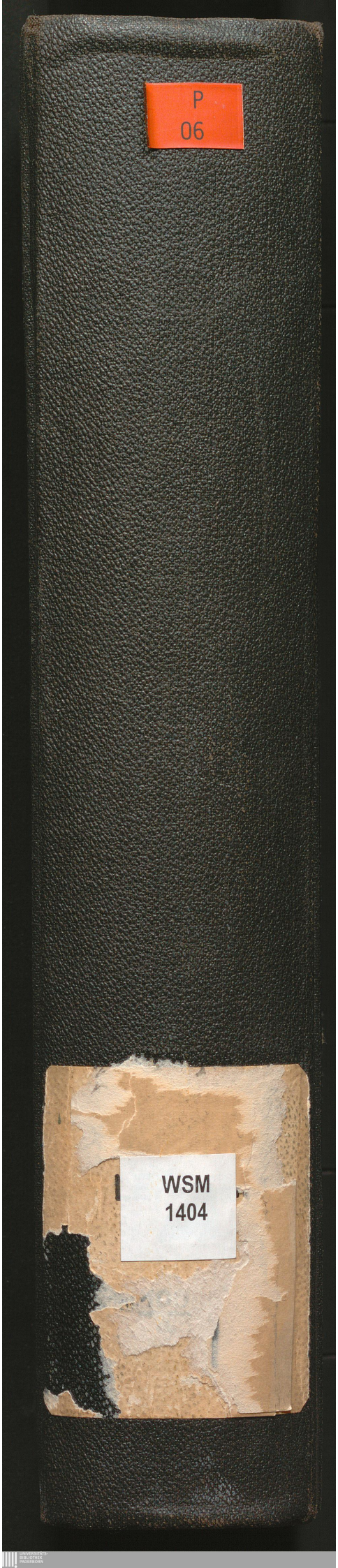
Die **Nufs** ist in einem Schlosse der Cylinder mit viereckigem Loche für den Drücker, s. Schlofs Abb. 8.

Die **Reihung** s. Netzgewölbe unter wölben.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN


P
06
WSM
1404