



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hochbau-Lexikon

Schönermark, Gustav

Berlin, [1904]

H.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-67032](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-67032)

eines größeren 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 veranlaßte Verminderung oder Vermehrung des Zuflusses, z. B. durch Kanalisierung 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 Flußsand 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 $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ 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. äußerst schädlich in dem Falle, daß, wie es in großen 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 Flußregulirung, 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 Genuß 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 $\frac{1}{3}$ 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 heißt so.

Die **Guttapercha** ist ein plastisches Gummi, s. Kautschuk.

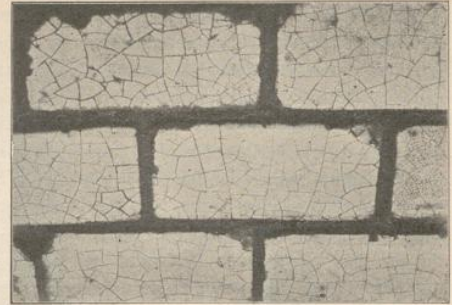
H.

ha = der oder (amtlich) das Hektar = 100 a oder 10 000 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 beigemischt 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 Thonwaren, an denen Haarrisse entstehen, wenn in Folge zu rascher Abkühlung nach dem Brande die äußere Schicht und das Innere verschieden schwinden, Abb. Es liegt auf der Hand, daß 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 ungleichmäßige Zusammenziehung der äußeren Schicht gegenüber dem Inneren meist die Ursache, indem Wind, Verdunstung durch Wärme usw. der äußeren Schicht ihre Feuchtigkeit vor schnell entziehen. Bei Cementputz sind Haarrisse im Aeußeren kaum vermeidlich, während sie sich im Inneren leicht dadurch verhüten lassen, daß der Mörtel nicht zu fett gemacht und nicht zu sehr geglättet wird. Im Allgemeinen muß 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, daß man die Risse erst bei genauerm 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 Schneidelage etwa 1,5 bis 3 cm lang geschnittene Stroh. Beimischung zum Lehm, besonders für Wellerwände.

Die **Haft**, auch der Haft, ist ein sehr verschieden gestalteter, kleiner Gegenstand zur Befestigung anderer Gegenstände unter einander, z. B. von Fußboden und Schalbrettern an I- Γ -T-förmige Eisenbalken, zu welchem Zwecke eine Anzahl so genannter Verbindungshaft aus Eisen oder Blech im Handel vorkommen. Auch bei den Metalleindeckungen werden Haft aufgelötet oder sonstwie befestigt, um die Metalltafeln unter sich und an die Unterlage fest zu machen; s. unter Dachdeckung Metaldächer nebst Abb. und Dachrinne.

Der **Hahn** ist die Vorrichtung zum Absperrn bzw. 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.

Das **Halbeisen** s. Beizeisen.

Das **Halbholz** ist ein Bauholz, welches einen der beiden Theile eines der Länge nach getheilten Stammes bildet im Gegensatz 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 $\frac{2}{3}$, 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 Gegensatz 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 Grundriß 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.

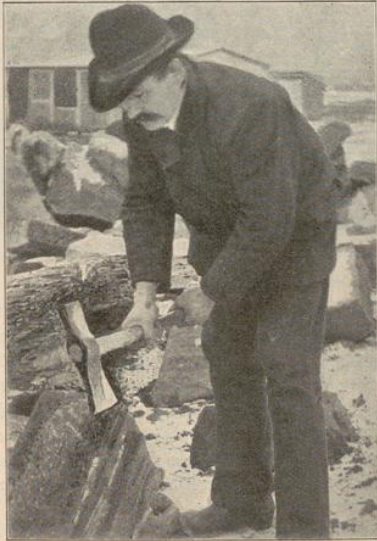


Abb. 1. Hammer.

Schellhammer, mit dem Bruchsteine mauerrecht bearbeitet werden.



Abb. 2. Hammer.

Schrothammer, hier zum Eintreiben der Keile gebraucht, durch die ein Stein gespalten werden soll.

Der **Hammer** ist das von den meisten Bauhandwerkern am Meisten gebrauchte Schlagwerkzeug, welches zwar je nach seiner Verwendung verschieden geformt und demgemäß 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 heißen Bahnen. Eine meißelartig zugeschärfte Bahn heißt 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, daß zwischen beiden Platz für einen ausziehenden Nagel bleibt. Er dient dem Dachdecker, um Latten aufzunageln; der Schieferhammer wird vom Schieferdecker gebraucht; s. Schieferhammer mit Abb. Der Maurerhammer s. abtrepfen mit Abb. und bohren Abb. 2 und 3. Der Schellhammer für Bruch- und Hausteine in Abb. 1. Der Bofshammer oder Bofsegl mit etwa quadratischer Bahn und stumpfer Finne, gleichlaufend mit dem Stiele, zur Zerkleinerung der Bruchsteine. Der Schrotthammer, Abb. 2, ähnlich, doch größer als der Bofshammer, sowie der Brechhammer dienen dem Steinhauer. Die Fläche s. abflachen mit Abb. Die Spitzhau 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 krönen 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 heißt Kreuzschlag, mit einer quer zum Stiele stehenden Vorschlag. Größere 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 nötige 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 bzw. 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 beigemischt, um denselben fester zu machen.

Das **Handbrett**, die Dünnscheibe, ist das etwa 30 cm ins Geviert große, unterhalb mit einem Stiele versehene Brett, welches der Maurer benutzt, um den Mörtel in größerer 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 schlechweg, 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 bzw. 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 hantieren 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, profiliert 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, daß der Handläufer thüchlichst ununterbrochen und ohne scharfe, auf Gehrung zusammenstoßende Ecken weiter geht, wodurch oft eine schwierige Ausführung der Krümmlinge entsteht, daß er zu Anfang und Ende nicht gegen einen Pfosten, sondern an ihm hergeht und daß seine Befestigung durch die eisernen Stützen, die seitlich in die Wand oder in Pfosten gehen, das Gleiten der Hand nicht stört, daß also diese Befestigung von unten geschieht; s. auch Treppe.

Die **Handramme**, der Besetzschlüssel, 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, Fußböden, Decken usw., die Zimmerleute zu den Holzconstruktionen, 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 bzw. in den Städten ausgestattet wurden. Die Neuzeit mit ihren durch die Erfindungen umgestalteten Verhältnissen hat diese Organisirung des Handwerks wo noch nicht umgestoßen, 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 Hauptsimgliedern vor, besonders auch dadurch, daß sie schlicht bleibt; s. Gebälk Abb. 3, 4, 5 usw. Erst die Prunksucht der Römer war der Grund, daß die senkrechte Vorderfläche mit Rillen, Mäanderbändern usw. bedeckt wurde und daß man diese Platte des Hauptgesimses sogar verdoppelte; s. Gebälk Abb. 8. Die Unterfläche ist derartig ge-

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

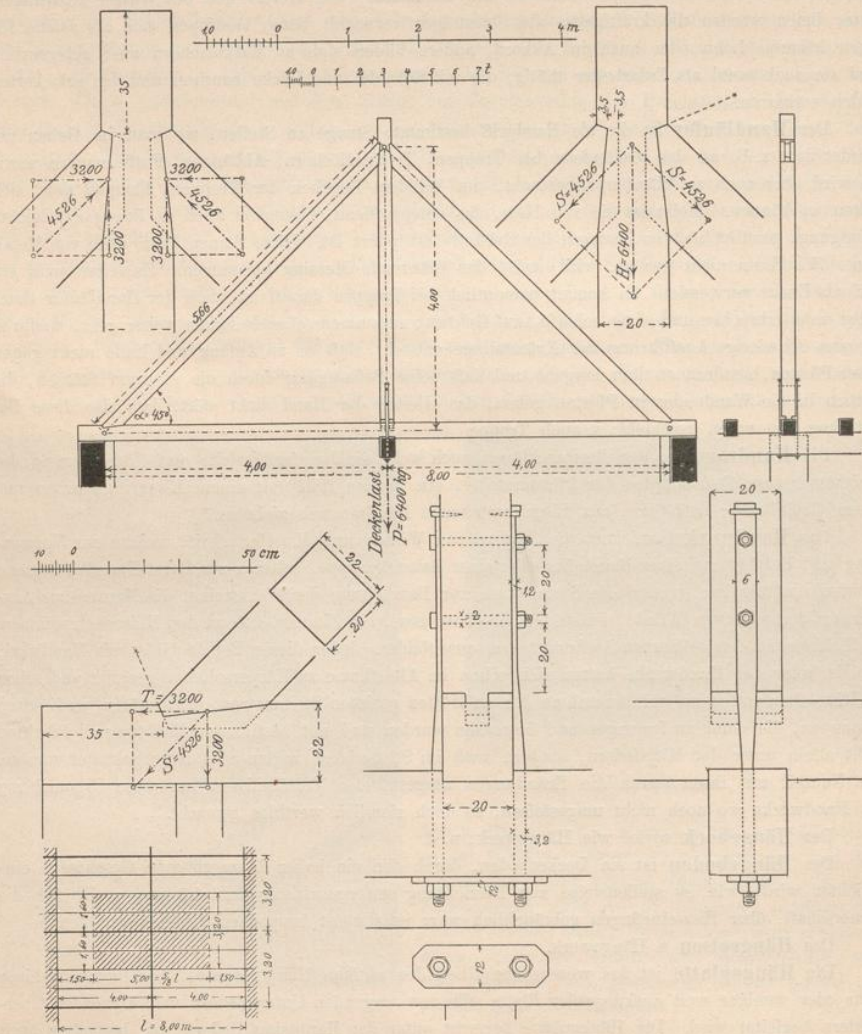


Abb. 1. Hängewerk.

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 Sprengwerke, s. d., stets über dem Balken. Verwendung bei Dachwerken, s. Dach, Abb. 20, 38 und 39 einfache Hängewerke, 21 zweiseitiges Hängewerk, 22 doppeltes Hängewerk, 24 dreifaches Hängewerk, 25, 26, 27, 28 und 43 Vereinigung von Hänge- und Sprengwerken.

Die Abmessungen eines einfachen Hängewerks Abb. 1, eines doppelten Abb. 2. Die Berechnung des doppelten Hängebocks ergibt, daß die Constructionstheile schon bei mäßigen Belastungen und Spannweiten verhältnismäßig große Stärken erhalten müssen, sodafs das doppelte Hängewerk für große Belastungen bei großen 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 gleichmäßig 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 $T = \frac{5 \cdot Q}{16 \cdot \tan \alpha}$; bei einer Einzellast P ist P statt $\frac{5}{8} Q$ 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 · 5,0 = 16,0 qm und bei 400 kg auf 1 qm eine als Zugkraft wirkende Last von 16,0 · 400 = 6400 kg zu tragen. Diese Kraft P nach den beiden Strebenrichtungen zerlegt, ergibt für jede Strebe eine Druckkraft von $S = \frac{P}{2 \cdot \sin 45^\circ} = \frac{6400}{2 \cdot 0,7071} = 4526$ kg. Wird S am Fußende der Strebe zerlegt, so ergibt sich eine wagerechte Schubkraft $T = S \cdot \cos 45^\circ = 4526 \cdot 0,7071 = 3200$ kg und eine lotrechte Kraft $A = S \cdot \sin 45^\circ = 4526 \cdot 0,7071 = 3200$ 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, ergibt sich ein Trägheitsmoment $J = 100 \cdot P \cdot l^2$, wobei P die Druckkraft in t und l die Länge in m ist. $J = 100 \cdot 4,526 \cdot 5,6^2 = 14194$ cm⁴. Wird bei rechteckigem Querschnitt die Breite b zu 20 cm angenommen, so ergibt 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 nötig; 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 $\frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{20 \cdot 22^2}{6} = 1613$ cm³. Die Deckenbalken können schwächer sein. Sie haben ein $M = \frac{2560 \cdot 800}{32} = 64000$ und bei $k = 80$ ein $W = \frac{64000}{80} = 800$ cm³. Ein Querschnitt von 22 cm Höhe und 12 cm Breite hat ein $W = 968$ cm³. 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

Köpfe 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 $\frac{3200}{750} = 4,27$ qcm. Zur Befestigung dienen außer 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 nötig 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 Verhältniß 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 groß zu nehmen, daß ein Herausscheren des Holzes vor den Bolzen vermieden wird. Jeder Bolzen trägt 3200 kg. Bei 4 kg/qcm zulässiger Scherspannung ist die nötige 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 muß vom ersten ebenfalls 20 cm entfernt sein. Bei der Berechnung sind im Holz wie in den Hängeeisen gut ausgeführte, dicht schließende 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 muß, daß 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 Strebendruckes zwischen den Hängesäulen einen Spannriegel. Um Drehmomente zu vermeiden, müssen die Mittellinien der Hölzer sich in einem Punkte treffen. Sind die Hängesäulen so angeordnet, daß die drei Felder des Zugbalkens gleich groß sind, so ist bei einer gleichmäßig 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 $T = R = \frac{11 \cdot Q}{30 \cdot \tan \alpha}$; fehlt jedoch die gleichmäßig 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, daß die Endfelder gleich groß sind und daß sie sich zum Mittelfelde verhalten wie 3:4. Die Deckenbalken liegen senkrecht zum

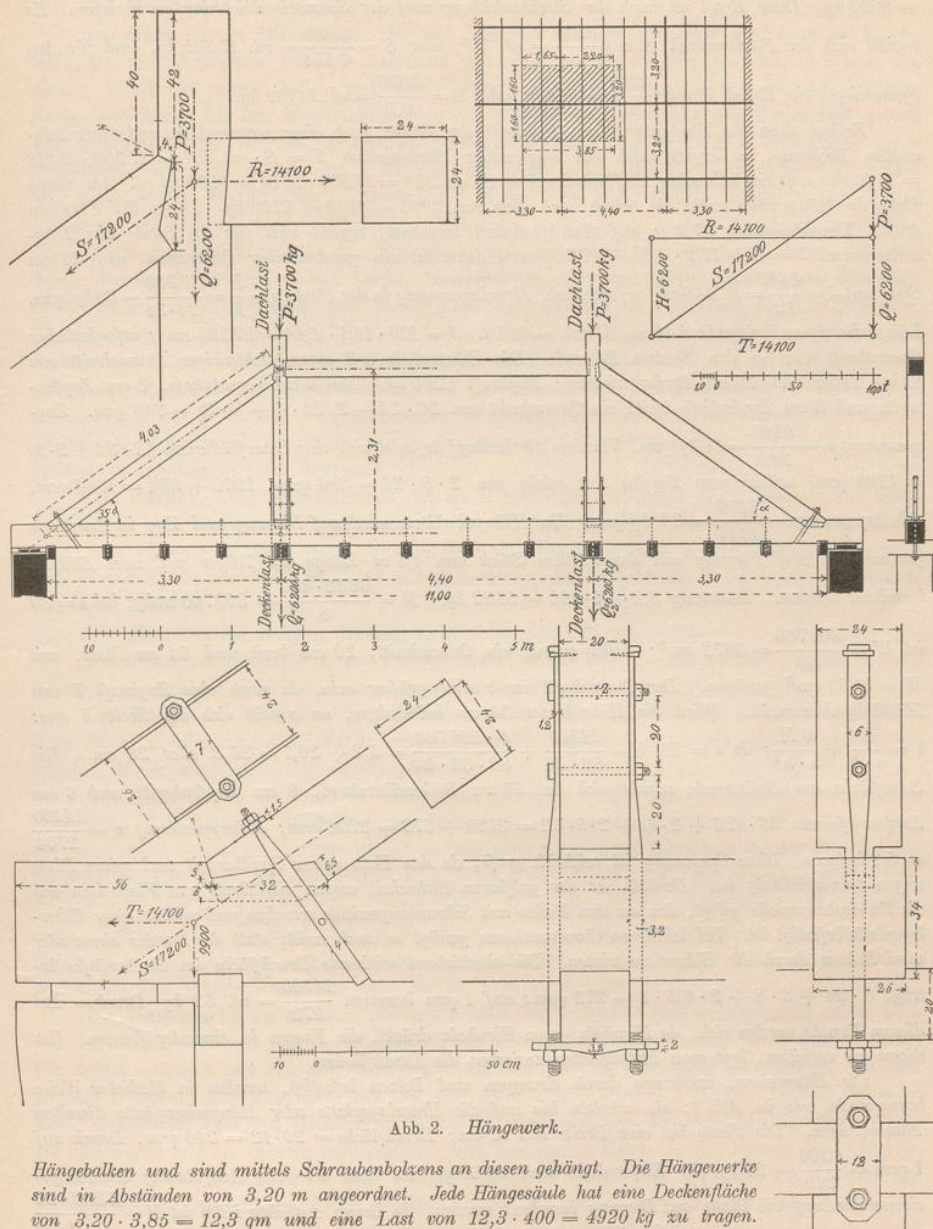


Abb. 2. Hängewerk.

Hängebalken sind mittels Schraubenbolzens an diesen gehängt. Die Hängewerke sind in Abständen von 3,20 m angeordnet. Jede Hängesäule hat eine Deckenfläche von $3,20 \cdot 3,85 = 12,3 \text{ qm}$ und eine Last von $12,3 \cdot 400 = 4920 \text{ kg}$ zu tragen. Da der Hängebalken ein durchgehender Träger auf vier Stützen ist, empfiehlt es sich, die Belastung der mittleren Stützen größer anzunehmen, etwa $Q = \frac{5}{4} \cdot 4920 = 6150 \text{ rd. } 6200 \text{ kg}$. Außerdem soll angenommen werden, daß jede Hängesäule von den Dachpfetten eine Last von $P = 3,20 \cdot 3,85 \cdot 300 = 3690 \text{ rd. } 3700 \text{ kg}$ erhält. Gesamtbelastung der Hängesäule $Q + P = 6200 + 3700$

= 9900 kg. Diese Kraft ist nach der Strebenrichtung und der Spannriegelrichtung zu zerlegen. Es ergibt sich der Strebendruck S aus $\frac{9900}{S} = \sin 35^\circ$, oder $S = \frac{9900}{0,574} = \text{rd. } 17\,200 \text{ kg}$, und für den Spannriegel ein Druck R aus $\frac{9900}{R} = \tan 35^\circ$, oder $R = \frac{9900}{0,7} = \text{rd. } 14\,100 \text{ kg}$.

Zerlegt man die Strebekraft am Fußende der Strebe nach einer wagerechten und einer lothrechten Richtung, so ergibt sich ein wagerechter Strebenschub $T = S \cdot \cos 35^\circ = 17\,200 \cdot 0,819 = 14\,100 \text{ kg}$ und ein lothrechter Auflagerdruck $= S \cdot \sin 35^\circ = 17\,200 \cdot 0,574 = 9900 \text{ kg}$ rd. Am oberen Ende der Hängesäule wirkt ein Schub nach oben von $9900 - 3700 = 6200 \text{ kg}$. Länge der Streben 4,0 m, Druckbelastung 17,2 t; auf Knickfestigkeit berechnet, ergibt sich für die Strebe ein Trägheitsmoment $J = 100 \cdot 17,2 \cdot 4,0^2 = 27\,520 \text{ cm}^4$, dazu ist ein quadratischer Querschnitt von 24 cm Seite mit $J = \frac{24^4}{12} = 27\,648 \text{ cm}^4$ erforderlich. Druckspannung in der Strebe $s = \frac{P}{F} = \frac{17\,200}{24 \cdot 24} = 30 \text{ kg/qcm}$.

Länge des Spannriegels 4,40 m, Druck = 14,1 t. $J = 100 \cdot 14,1 \cdot 4,4^2 = 27\,298 \text{ cm}^4$; 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 $20 \cdot 24 - 2(24 \cdot 4 + 8 \cdot 3) = 240 \text{ qcm}$. Zugspannung $s = \frac{6200}{240} = 26 \text{ kg/qcm}$. Vor dem Strebekopf befindet sich eine Scherfläche von $42 \cdot (24 + 2 \cdot 3) = 1260 \text{ qcm}$, seitlich vom Zapfen eine solche von $2 \cdot 8 \cdot 24 = 384 \text{ qcm}$, $1260 + 384 = 1644 \text{ qcm}$, Schubspannung $= \frac{6200}{1644} = 3,8 \text{ kg/qcm}$. 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 $3,2 \cdot 4,4 \cdot 400 = 5632 \text{ kg}$. $M = \frac{5632 \cdot 440}{8} = 309\,760 \text{ cmkg}$; bei $s = 80$

ist $W = \frac{309\,760}{80} = 3872 \text{ cm}^3$; dafür würde ein Querschnitt, 20 cm breit und 34 cm hoch, mit $W = 3853 \text{ cm}^3$ genügen. Der Querschnitt muß aber größer sein, da noch eine Zugkraft T von 14100 kg hinzutritt. Wird die Höhe h zu 34 cm beibehalten, so ergibt sich die Breite b aus:

$$b = \frac{T}{s \cdot h} + \frac{6M}{s \cdot h^2}; \text{ da } s = 80, b = \frac{14100}{80 \cdot 34} + \frac{6 \cdot 309\,760}{80 \cdot 34 \cdot 34} = 5,2 + 20,1 = 25,3 \text{ oder } 26 \text{ cm.}$$

Die Scherfläche am Balkenende ergibt sich bei 56 cm Balkenüberstand, 8 cm Zapfenbreite und 6 cm Zapfentiefe aus $56 \cdot (26 + 2 \cdot 6) + 2 \cdot 9 \cdot 32 = 2128 + 576 = 2704 \text{ qcm}$; Scherspannung $s = \frac{14100}{2704} = 5,2 \text{ kg/qcm}$. Diese Spannung ist reichlich groß, da das Holz seiner Spaltbarkeit und seiner Risse wegen unzuverlässig ist. Deshalb ist der größeren 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 Strebefuße beträgt $5 \cdot 24 + 6 \cdot 8 + 2 \cdot 6,5 \cdot 8 = 272 \text{ qcm}$; auf 1 qcm kommen $\frac{14100}{272} = \text{rd. } 52 \text{ kg}$ 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 Hängeisen, wiederum durch Krampen und Bolzen befestigt, werden in ähnlicher Weise beansprucht wie in Abb. 1; sie erhalten bis auf die Unterlagsplatte oder Hängeisenplatte dieselben Abmessungen. Die Platte hat eine Breite von 12 cm; Druckfläche = $20 \cdot 12 = 240 \text{ qcm}$, Druck auf 1 qcm = $\frac{6200}{240} = 26 \text{ kg}$, für Kiefernholz noch zulässig. Es kann bei guter Ausführung der Hängeisenverbindung die Platte auf Biegung berechnet werden. In Bezug auf ihre Mitte ist $M = \frac{6200 \cdot 20}{8}$ und bei $k = 750$ ist $W = \frac{6200 \cdot 20}{750 \cdot 8} = 21 \text{ cm}^3$; bezeichnet d die Dicke der Plattenmitte, so ist:

$$\frac{12 \cdot d^2}{6} = 21; d^2 = \frac{6 \cdot 21}{12} = 10,5; d = 3,24 \text{ cm.}$$

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 Guajakharz, der Mastix zu Kittten, 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 Umrisslinie 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 heißt 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 umschließenden 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- bzw. Garantimärke genommen.

Der **Hausschwamm**, *Merulius lacrymans*, oft kurz der Schwamm genannt, ist ein Pilz hauptsächlich des Kiefernholzes. Er hat für den Hochbau die größte Bedeutung, weil er als Zerstörer des Holzwerks und dessen Umgebung der gefährlichste Feind für das Bestehen der Gebäude und für

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, daß der Pilz bereits an ungefallten Bäumen im Walde vorkommt, also mit von ihm durchseuchten Stämmen in die Gebäude eingeschleppt werden kann und daher nicht notwendigerweise erst im Gebäude etwa durch die Schuld der Bauleute entstanden sein muß.

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 Fachwerkbauwerks gewachsen. Die Zerstörung des Pfostens ist unten schon ersichtlich.



Abb. 2. Hausschwamm. Der obere Theil des Myceliumgebildes der Abb. 1 vergrößert.

Feuchtigkeit begünstigen, nicht minder Vorbedingungen für sein Gedeihen, obwohl Licht und Luft doch wieder zur Samenbildung nöthig sind. So zeigt sich denn der Schwamm außer 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, sodaß ein fruchtbarer Boden für den Schwamm entstehen muß. Namentlich sind es die Balkenaufleger, von denen aus das Hirnholz begierig die Mauerwerksfeuchtigkeit aufnimmt, dann kommen die Hohlräume unter Dielenfußböden 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-

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 nachgewiesenermaßen 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.

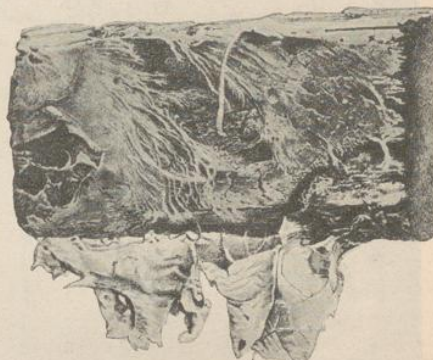


Abb. 4. Hausschwamm.

Mycelium unverdeckt an einem wagerechten Holze gewachsen, daher Gehänge bildend.

weil es durch Fäulnis 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 Fruchträger 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, hervorzuschend aus neben einander liegenden Röhrenchen 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 mm gehen, so ist die außerordentliche Verbreitungsmöglichkeit des Pilzes nichts Wunderbares.

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 bzw. 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 vergrößert.

durch den Schwamm solche Risse, dafs es würfelförmig zerbröckelt, indem es allseitig schwindet. Es wird mürbe und löst sich, da es fähig wird, viel Wasser 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. Fußbodenbrettern, 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 Fäulnis schlecht riechende Gase entwickeln, die natürlich nicht gesund sein können. Ebenso wenig ist das Einathmen der Sporen gesund, und es

ist erwiesen, daß die Bewohner von Räumen, die mit Hausschwamm behaftet waren, Kopfweh, Schwindel und Nervenleiden bekamen, daß sich die Schleimhäute des Mundes und besonders auch die Augen entzündeten und daß diese Erkrankungen sogar zum Tode führten.

Es ist klar, daß 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 Vorbeugungsmaßregeln 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 Balkenaufleger 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, daß 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

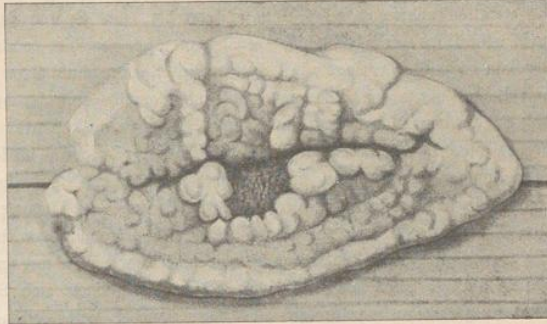


Abb. 7. Hausschwamm.

Ein junger aus der Fuge zwischen zwei Brettern hervorgewachsener Fladen, dessen Ränder noch weiß, fleischig und fest sind, während die Mitte bereits in die fruchttragende Fäulniß übergeht, aus der die Sporen hervorwachsen.



Abb. 8. Hausschwamm.

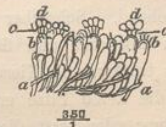


Abb. 9. Hausschwamm.

Die ellipsoidartigen Sporen d sitzen je zu vieren mittels Füßchen c auf lang birnenförmigen Röhren (Hyphen) b, die aus der eigentlichen Fruchtschicht (Hymenialschicht) a hervorwachsen. 350fache Vergrößerung.

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 außerordentlich guter Nährboden vorbereitet, daß 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 Fäulnis hervorbringt, in der sich schließlich 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, Kohlengruß usw. zur Füllung der Zwischendecken Kieselguhr, gebrannten, an der Luft zerfallenen Kalk oder ähnliche die Feuchtigkeit aufsaugende Stoffe zu verwenden. Das ist gewiß 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, daß 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 Holz 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 Carbolinum, ferner Chlorzink, Sodakalk (kohlen-saurer, schwefelsaurer und unterschweflig-saurer Kalk und Schwefelcalcium), Anstrich mit heisser, stark eingekochter Kochsalzlösung, wässriges Kaliumoxyd, doppelschweflig-saurer Kalk usw. sind gewiß 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 pomphafftesten 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 weißes, watteförmiges Mycelium, das sich wie Eisblumen fächerartig ausbreitet und später zu fadenartigen Strängen aufdrocknet. Der Geruch ist bitter und hat das Aroma des Steinpilzes. Der Pilz bildet Fruchtkörper aus, indem er feine und gleichmäßige Poren oder ziemlich lange, wässrig fleischige Röhren ansetzt. Auch er zerstört das Holz zunächst zwischen den Jahresringen, die sich dann ablättern 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 Verwechslung mit dem Hausschwamme. Allein während dessen Stränge das Wasser weither leiten, kann sich die Trockenfäule nur in bleibend vorhandener Feuchtigkeit bilden und muß für immer vertrocknen, wenn sie aufhört. Ihr Pilz geht widerwillig und nur an den Berührungsstellen auf anderes Holz über. Man bemerkt ihn zuerst dadurch, daß 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 grolsenteils gelbbraun und so morsch, daß sich die Klinge eines Messers ohne Schwierigkeit hineinstoßen läßt 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 läßt. 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 Veranlassung keine neue Pilzbildung hervorgeht. Nach dreijährigem Bestehen eines Gebäudes entsteht dieser Pilz nicht mehr. Als Trockenfäule bezeichnet man auch wohl die Weisfäule, 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, daß bald nach der Verwendung die Holzmasse sich in einen hellen, losen Faserstoff verwandelt, der natürlich weder genügend Festigkeit noch Elasticität hat. Andere wollen unter Weisfäule 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 Geräte, 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 groß oder klein, niedrig oder hoch ist, durch die Bauart und den Stoff seiner Wände, seines Fußbodens 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 Fußboden, 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 Spezialisten ist. Der Hochbautechniker kann sich im Allgemeinen umso mehr mit Erfahrungssätzen begnügen, als er die Ausführung einer größeren 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 Großen 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 daß 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		Verhältniß der freien Rostfläche (der Fläche der Schlitz 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. Querschnittsgröße 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 größere Feuerungen müssen besteigbare, mindestens 45 cm ins Geviert weite und am Besten 16 m hohe Schornsteine haben. Die Bedienung der Feuerung muß auf das Sorgfältigste gehandhabt, ja gewissermaßen studirt und ausprobt 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

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 Fußbodenheizungen 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, großer Gänge usw., wo verhältnismäßig wenig Menschen nicht lange sein müssen; die Heizung mit Lüftererneuerung 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

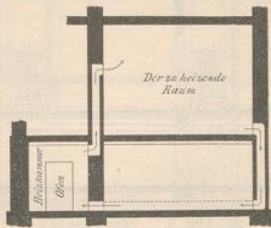


Abb. 1. Heizung.

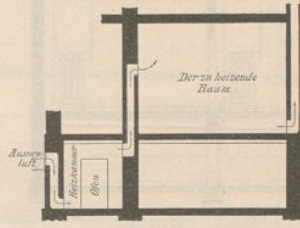


Abb. 2. Heizung.

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 Fußboden oder durch eine Oeffnung im Fußboden abgesaugt und für Wohnräume nicht unter Menschenhöhe aus einer Wandöffnung einströmen gelassen. 2. Heizung mit Lüftererneuerung, Ventilationsheizung. Es wird frische Aussenluft 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, muß, 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 verhältnismäßig 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, daß in Folge der durch die Kesselfeuerung hervorgerufenen 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 gemäß gebracht werden kann, hat man

a) die Niederdruck- oder Warmwasserheizung mit höchstens 100° heißem Wasser. Die Systeme s. Abb. 3, 4 und 5. Die Einrichtung der verschiedenartigen Kessel und Ausdehnungsgefäße 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

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,

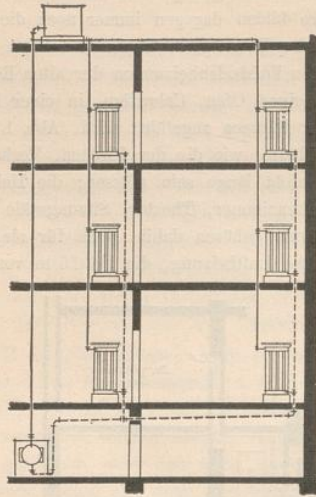


Abb. 3. Heizung.

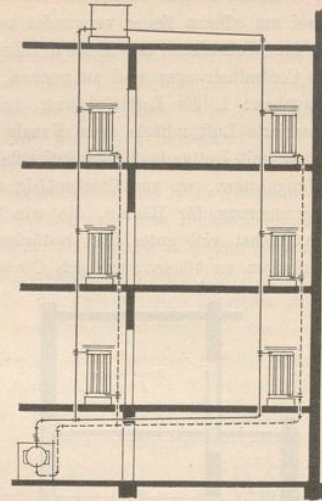


Abb. 4. Heizung.

Abb. 3, 4 und 5. Heizung. Niederdruck- oder Warmwasserheizung. Im ersten Systeme, als dem im Allgemeinen vortheilhaftesten, steigt das heiße 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 heiße 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 Abfluswasser der oberen Heizkörper das Zufluswasser für die unteren noch nicht zu sehr abkühlt. Nöthig ist für alle Systeme der Behälter am höchsten Punkte der Leitung, der als Ausdehnungsgefäß und zur Entlüftung der Anlage dient.

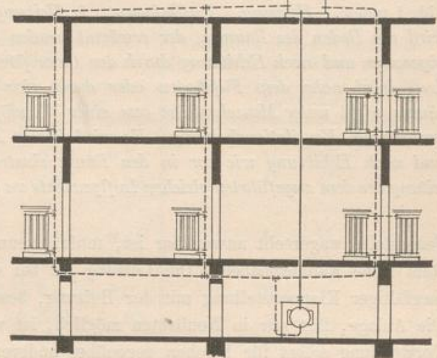


Abb. 5. Heizung.

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 Röhren-cylinderöfen hergestellt, Rohrregister, die in einer Anzahl senkrechter Röhren bestehen, und gufs-

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 durchfließenden Wassers und somit die Raumerwärmung geregelt. Auch selbstthätige Regelungs-
vorrichtungen giebt es.

Die Warmwasserheizung bedarf stets wenigstens einiger Stunden zum Anheizen und kann einfrieren; sie eignet sich daher nicht für große, an sich kalte, nicht oft zu heizende Räume. Sie ist auch verhältnismäßig teuer. Andererseits sind ihre Vortheile eine milde, angenehme Wärme ohne Ansengen des Staubes auf den Heizkörpern, große Ansammlung der Wärme, beste Wärme-
regelungsmöglichkeit, einfache Bedienung, lange Haltbarkeit, gefahrloser und billiger Betrieb, daher für bessere Wohnhäuser, Schulen, öffentliche Gebäude mit Bureau- und Arbeitsräumen besonders geeignet.

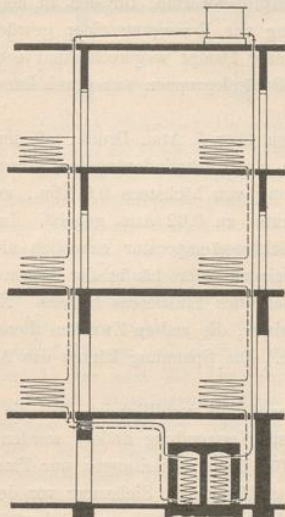


Abb. 6. Heizung.

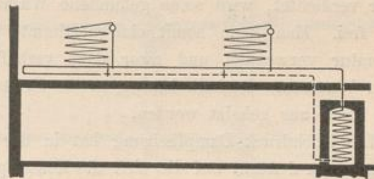


Abb. 7. Heizung.

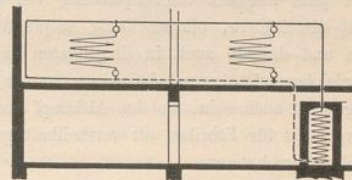


Abb. 8. Heizung.

Abb. 6, 7 und 8. Heizung. Hochdruck- oder Heißwasserheizung. Das heiße 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 Heißwasserheizung mit 150°, neuerdings selten bis 200° heißem Wasser, sodafs in ihr 4 bis 15 Atmosphären Druck herrscht. Daher geschweißte schmiedeiserne Rohre, Perkins-Rohr, 23 mm im Lichten, 33 mm äußerer Durchmesser. System s. Abb. 6, 7 u. 8. Temperatur des in den Kessel zurückfließenden 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 große 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-

hitzung und auf die häufigen Undichtigkeiten der Rohre auszuführen; selbst plötzliches Zerspringen sowie Einfrieren möglich; auch Strahlung der Heizflächen und Versengen des Staubes. Wärmespeicherung gering.

c) Mitteldruck-Wasserheizung. Darunter versteht man eine nach einer der beiden vorgenannten Heizungen so hergestellte Anlage, daß das Ausdehnungsventil bei der Niederdruckheizung 100 bis 130°, bei der Hochdruckheizung 120 bis 140° Wassertemperatur zuläßt. Die Anlage ist billiger als die Warmwasserheizung, hat aber in allen Theilen mehr Spannung, welche freilich die der Heißwasserheizung nicht erreicht; es ist dieser gegenüber also auch in Folge der geringeren Wassererhitzung die Wärme angenehmer und weniger strahlend bei größerer 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 verhältnißmäßig wenig Dampf wagerecht und senkrecht weithin benutzen. Deshalb können große 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 ermäßigen läßt. 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 muß 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 vervollkommenet und verbilligt ist, daß sie für die meisten Zwecke genügt und daher jetzt auch wohl die meiste Verwendung findet, werden Rohre aus Guß- 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 muß die Luft entweichen können, wenn der Dampf einströmt, daher Vermeidung von Luftsäcken, Anlegung von Entlüftungsventilen usw. Als Heizkörper schmiedeiserne Schlangenhöhler, auch Oefen aus Rohren oder doppeltem Cylinder, besonders aber, um große Heizflächen auf wenig Raum zu bringen, gußeiserne 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 theurer sind die nach amerikanischer Art hergestellten sogen. Radiatoren. Sie haben viel Heizfläche, wenig Flächen für Staub, bedürfen wenig Raum und sehen so gut aus, daß Verkleidung unnöthig, Abb. 12. Die Heizung regelt man durch Absperrung des in die Heizkörper dringenden Dampfes, durch Abschluß 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, wengleich bei Hochdruck der Kessel Aufmerksamkeit erfordert. Bei Hochdruck ist auch die Einrichtung leicht

anzubringen, aber Kessel und Leitungen werden leicht undicht. Wegen der Gefahr des Zerspringens staatliche Kesselaufsicht; bei der Anheizung Töne in Leitung und Heizkörpern; für große Anlagen

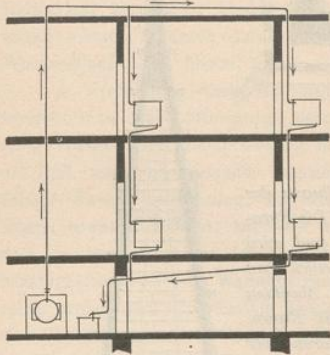


Abb. 9. Heizung. Hochdruck-Dampfheizung. Vom Kessel geht die Hauptleitung zum Dachboden, auf dem die Vertheilung nach den verschiedenen Heizkörpern geschieht. Von letzteren Ablauf des Condenswassers in ein besonderes Gefäß, aus dem es zweckmäßig dem Kessel wieder zugeführt werden kann. Dampf und Condenswasser 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 Dampf, der zurückzuhalten ist, durch Ventile, Hähne, selbstthätige Ableiter usw. in verschiedener Art.

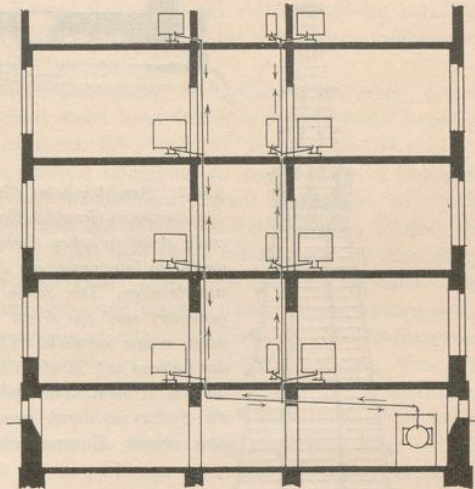


Abb. 10. Heizung. Niederdruck-Dampfheizung, bei der dasselbe Rohr den Dampf den Heizkörpern zuführt und das Niederschlagswasser von diesen zum Kessel zurückführt. Bei dieser Art lassen sich Schläge in den Leitungen nur schwer vermeiden, daher wird sie seltener ausgeführt als andere.

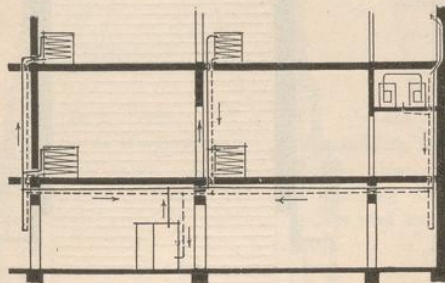


Abb. 11. Heizung. Niederdruck-Dampfheizung, bei der für Dampfzuleitung und für Niederschlagswasserrückleitung je ein besonderes Rohr vorhanden ist. Schleifen zwischen beiden zur Verhinderung des Eindringens von Dampf in die Ableitung; Vorkehrung für die Luftentweichung aus den Rohren.

Schönermark und Stüber, Hochbau-Lexikon.

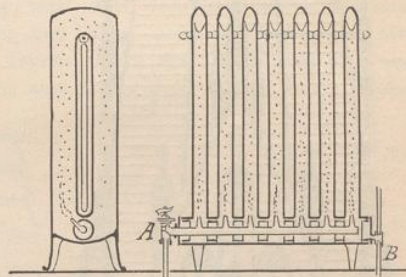
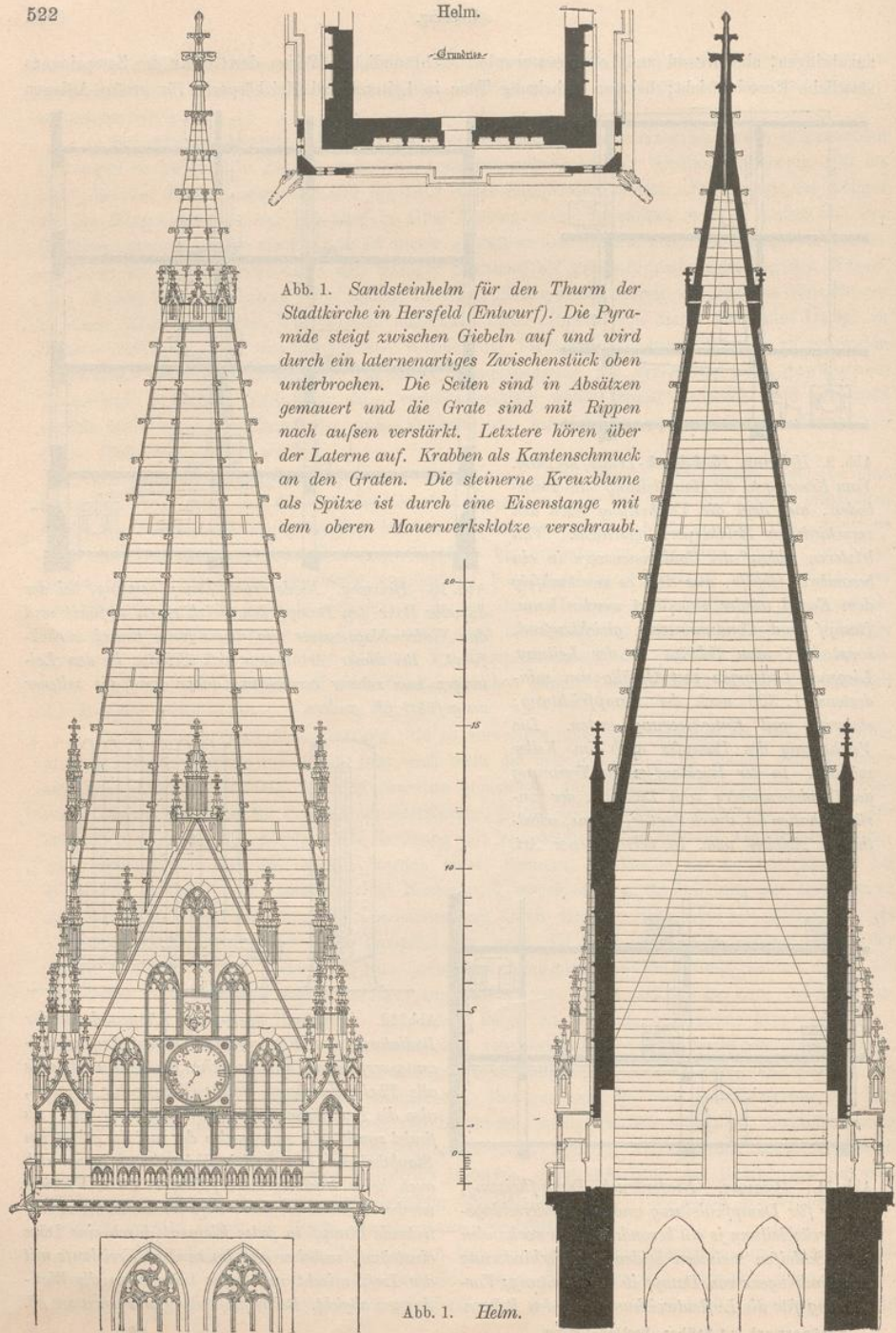


Abb. 12. Heizung. Quer- und Längenschnitt der Radiatoren des Körtling'schen Patent-Luftumwälzungsverfahrens, durch welches bezweckt wird, daß alle Theile durchweg gleiche Temperatur erhalten, also die Heizfläche eine milde Temperatur hat. Es findet somit kein Anschwelen der auf ihr gelagerten Staubtheilchen statt und in Folge dessen macht sich auch keine trockene Luft fühlbar. Diese Vorzüge werden dadurch erreicht, daß 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 Wänden abgibt. Bei B fließt das Condenswasser ab.



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 außer 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 Calorifere 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 erhitzt wird (gewöhnlich Dampf-Warmwasserheizung genannt); auch können letztere statt in den Kessel in die mit Wasser gefüllten Heizkörper gelegt werden, oder das Niederschlagswasser vor 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 Rohrschlinge 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

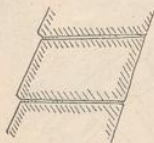


Abb. 2. Helm.

Wandung in Werkstein mit wagerechten Fugen; Abkantung des spitzen Winkels im Aeußeren.



Abb. 3. Helm.

Wandung in Backstein mit wagerechten Fugen; Nasenansatz zur Vermeidung des spitzen Winkels außen und zur Ueberdeckung der Fuge.

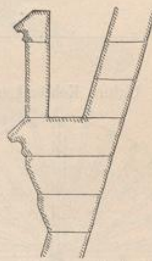


Abb. 4. Helm mit ausgekragtem Umfange.

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

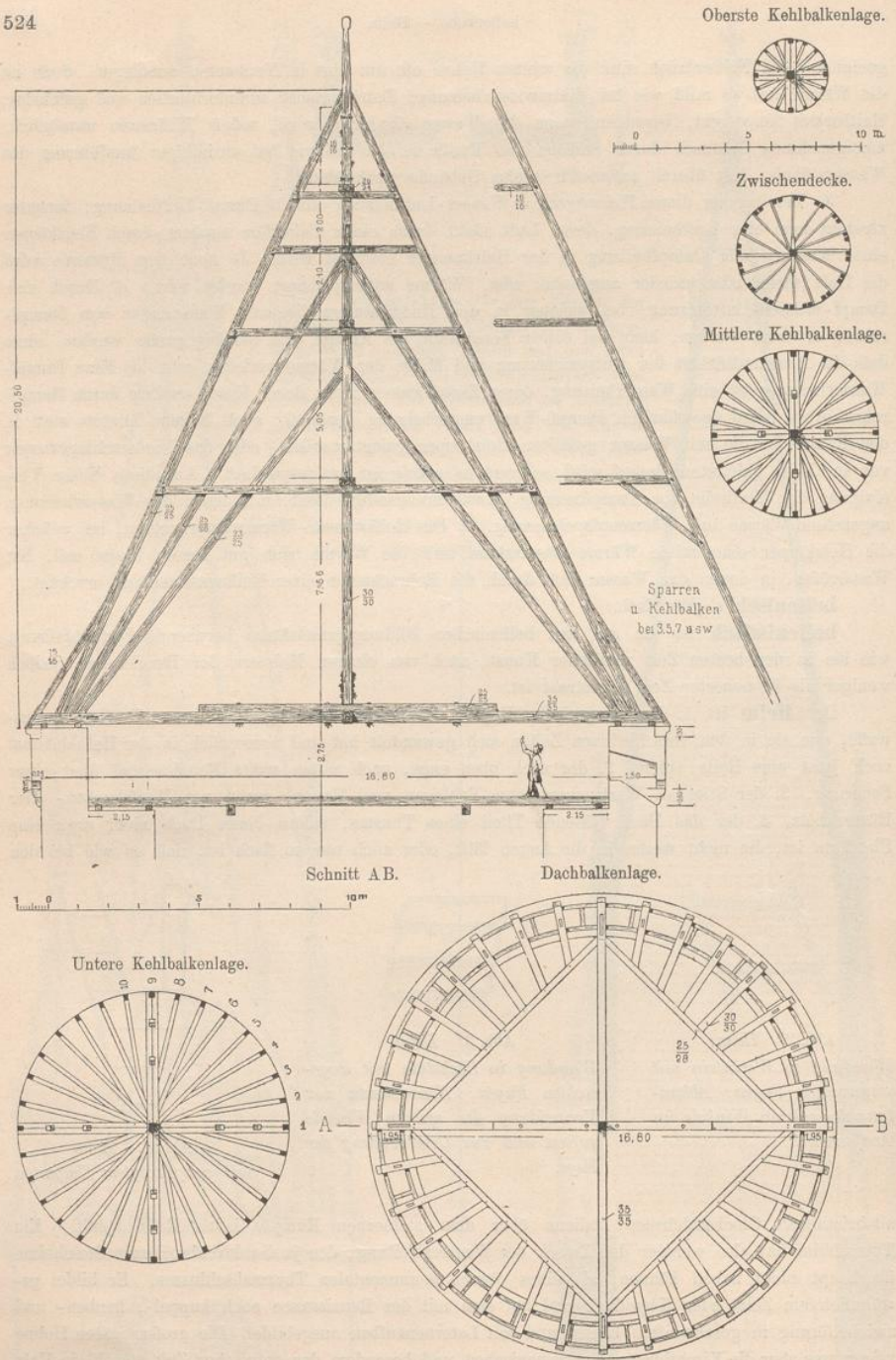
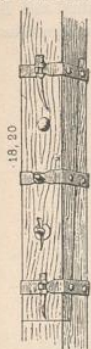


Abb. 5. Helm.

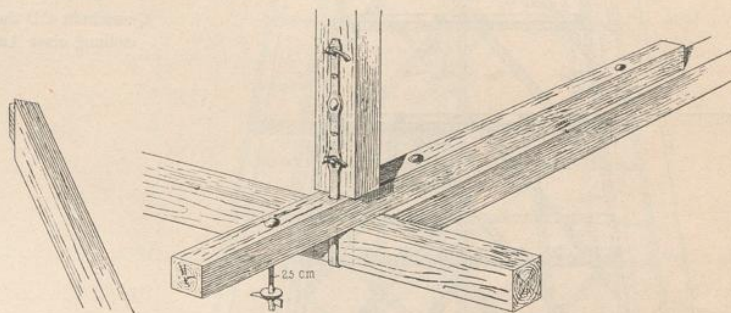
mit Metall- und Steindeckung, als namentlich auch in Werkstein von allerreichster Durchbildung. Diese riesenhaften Steinpyramiden, die, besonders wenn sie maasswerkartig durchbrochen sind, doch nur einen idealen Zweck haben können, versinnbildlichen in ihrem kühnen bis in die Wolken aufragenden und dabei immer mehr an Stoffe verlierenden Aufbau 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.

Aufzopfung
des Kaiserstiels.

Kaiserstiel und Strebe.



Kaiserstiel und Spannbalken.



Mauerlatten, Spann-, Wechsel- und Stichbalken, Sparren und Aufschiebling.

Zange und Sparren.

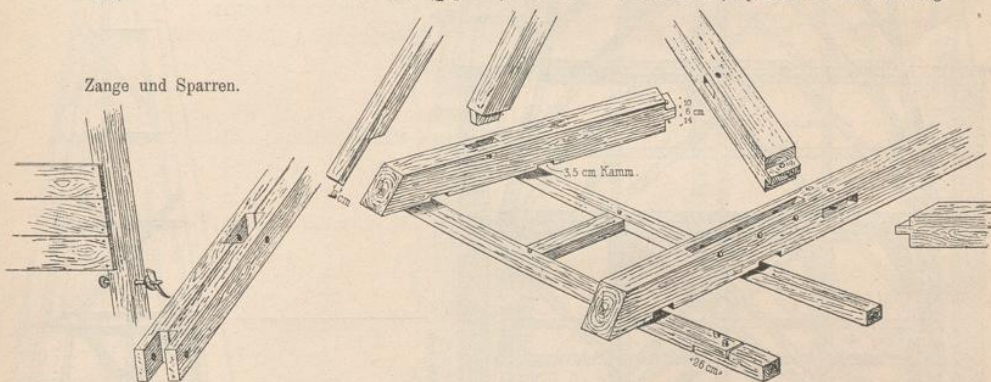
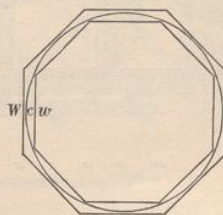
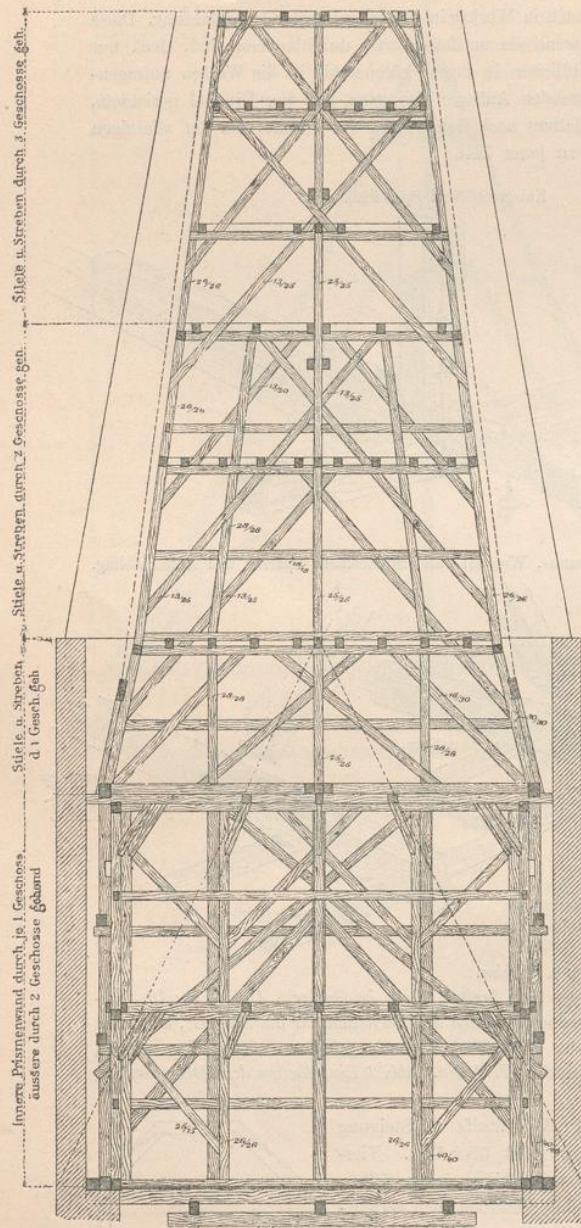


Abb. 6. Helm.

Abb. 5 und 6. Helm. Kegeldach des Zwingers vor dem breiten Thore in Goslar. Anfang des 16. Jahrhunderts. Zwei sich rechtwinklig kreuzende Hängewerke bilden den Dachstuhl für die Sparren, die durch Kehlbalkenlagen versteift werden und sich unten in die von Wechsellagen gehaltenen Stichbalken zapfen. Alles Tannenholz, gut erhalten. Abb. 5 Schnitte und Balkenlagen. Abb. 6 Einzelheiten des Holzverbandes.

Massive Helme a) aus Werkstein, Abb. 1; Verhältniss 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 verhältnissmäßig schwach sein können, nämlich bei Kegelform $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{30}$ des Lichtens je nach der Schwere und Festigkeit des Baustoffs, bei achtseitiger Grundform bis $\frac{1}{9}$ einer Seitenlänge, wobei in etwa 4 m hohen Absätzen gemauert werden kann und zwar so, dass der oberste immer noch 12 cm





Querschnitt CD durch den Glockenstuhl und Darstellung einer Außenwand des Thurngerüsts.

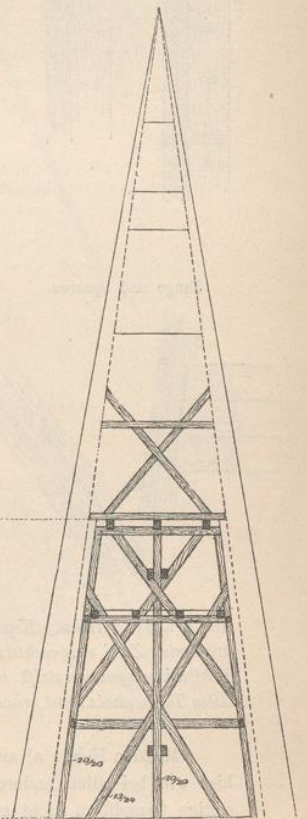


Abb. 7. Helm.

Schnitt A B.

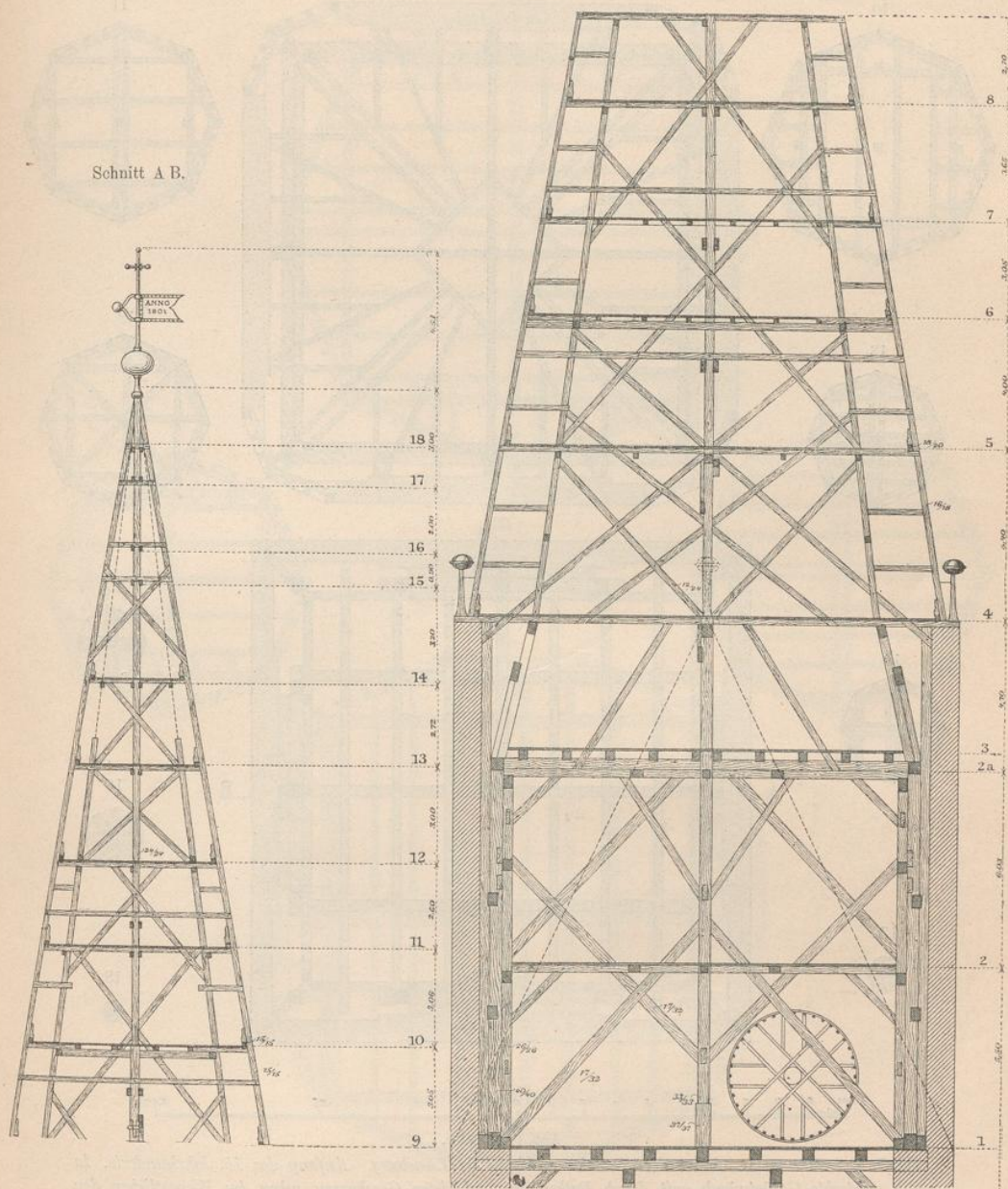


Abb. 8. Helm.

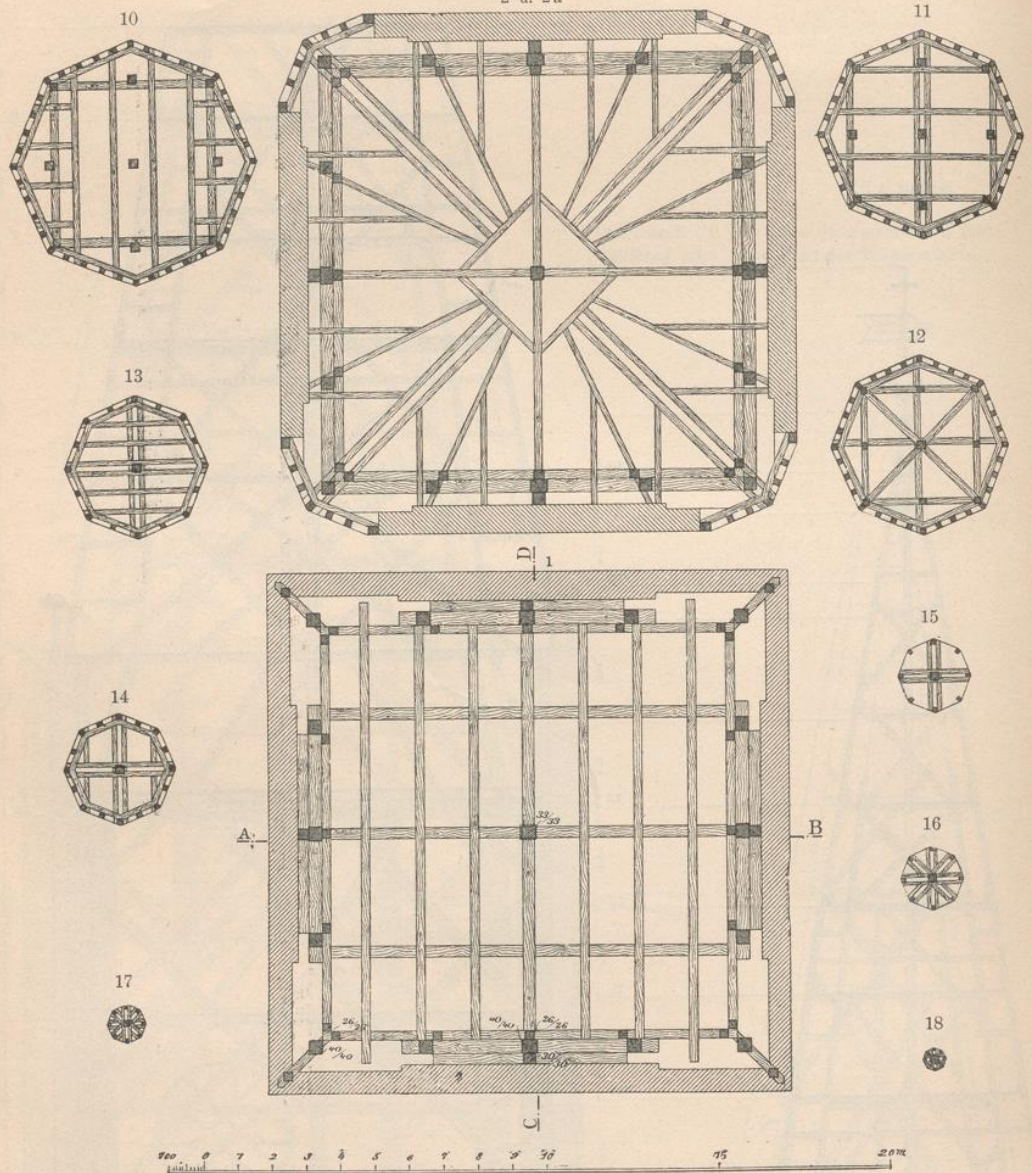


Abb. 9. Helm.

Abb. 7, 8, 9, 10 und 11. Helm der St. Johanniskirche in Lünzburg. Anfang des 15. Jahrhunderts. In sich verstreble 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 muß; alles Eichen.

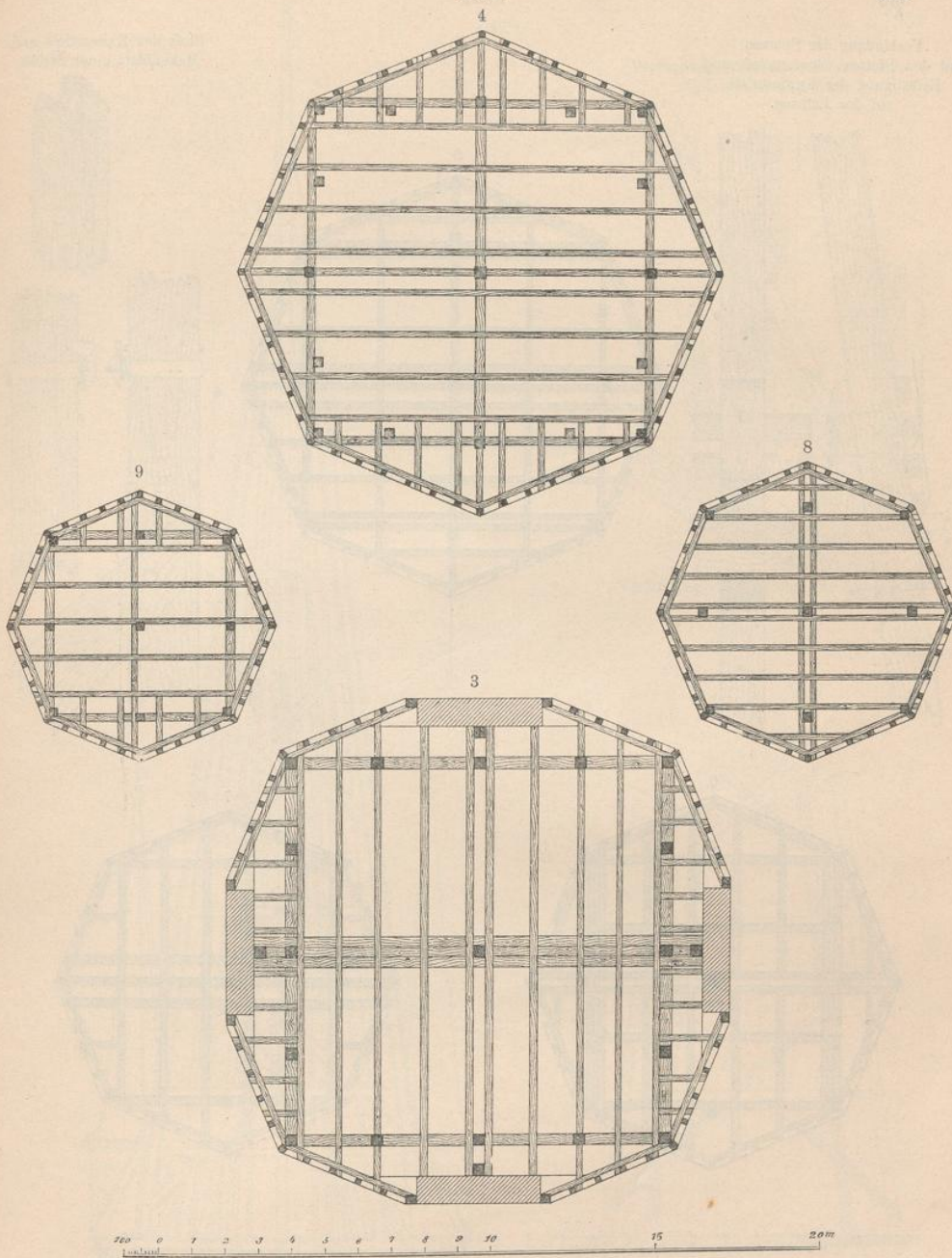
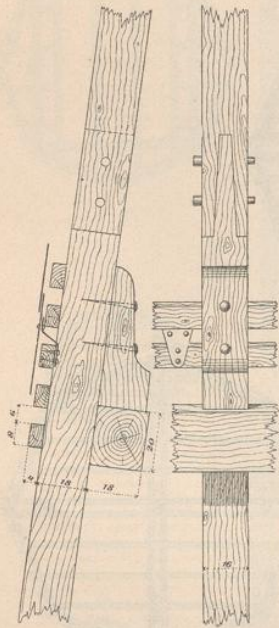


Abb. 10. Helm.

Schönermark und Stüber, Hochbau-Lexikon.

Verbindung der Sparren
mit den Pfetten, Sparrenstofs
und Befestigung der Kupfertafeln
auf der Lattung.



Stofs des Kaiserstiels und
Hakenblatt einer Strebe.

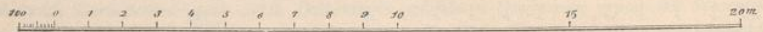
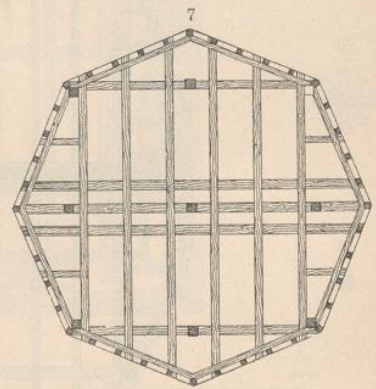
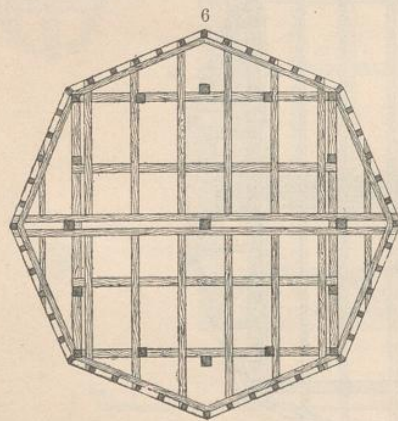
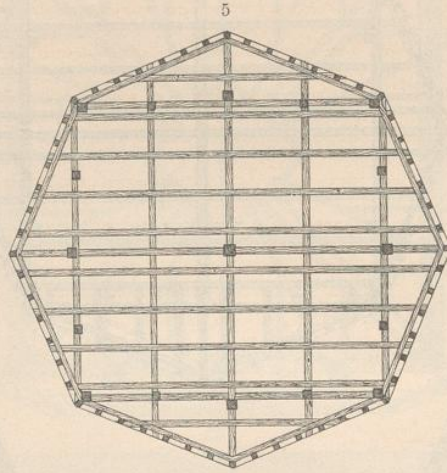
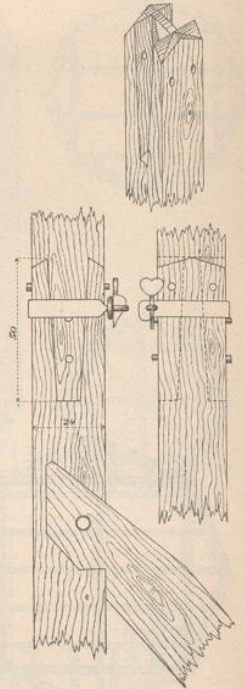
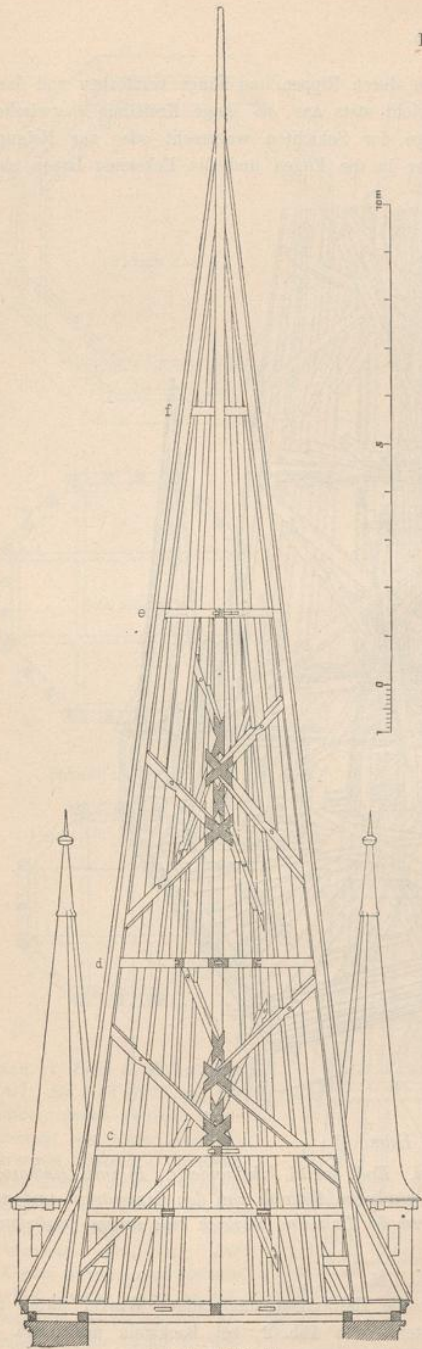
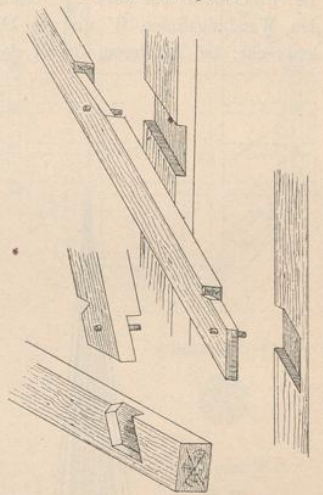


Abb. 11. Helm.



Ost-West-Schnitt.

Verbindung eines Andreakreuzarmes mit dem Gratsparren.



Verbindung einer Strebe mit dem Balken (Glockenstuhl).

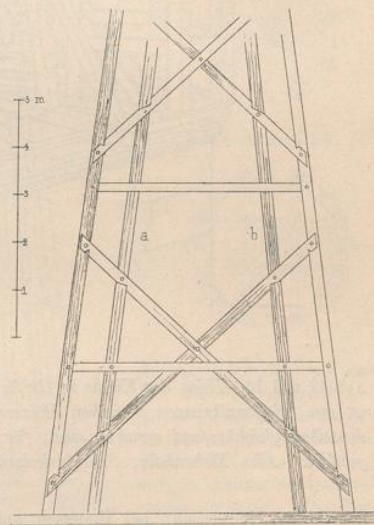


Abb. 12. Helm.

stark bleibt. Uebrigens kann man die Wandungen durch Rippen und Ringe verstärken und dann die Wandstärke bis auf $\frac{1}{18}$ vermindern; diese reicht stets aus, so lange Kreislinie c zwischen den Wandungslinien W und w bleibt. Lagerfuge der Schichten wagrecht oder zur Neigung senkrecht; bei Letzterem dringt der Regen leichter in die Fugen und die Ecksteine lassen sich

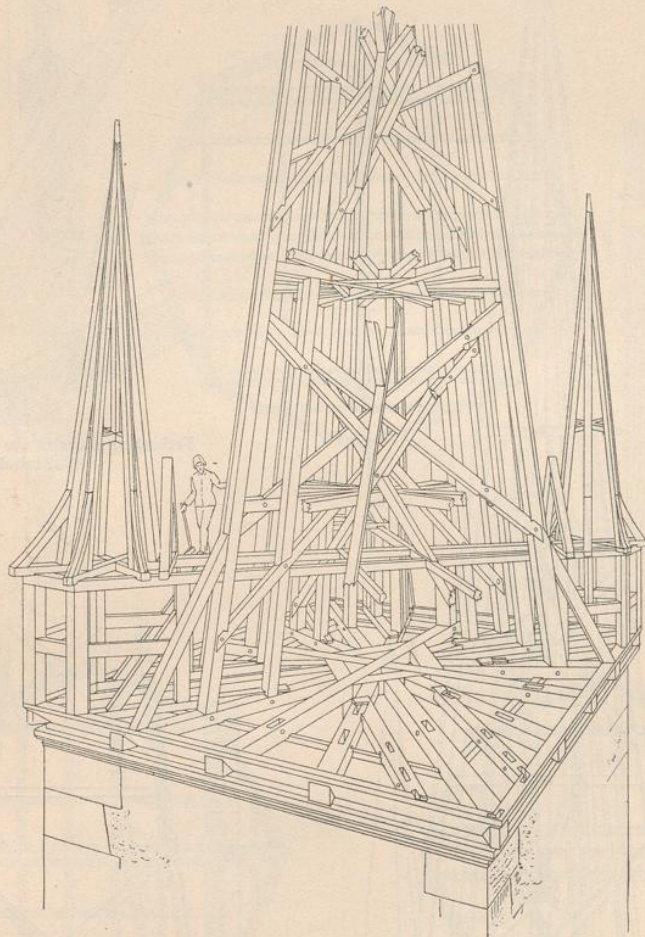


Abb. 13. Helm.

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 Abstände 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 verübeln sind und durch den inmitten senkrecht das Loch für die Helmstange geht. Diese über dem

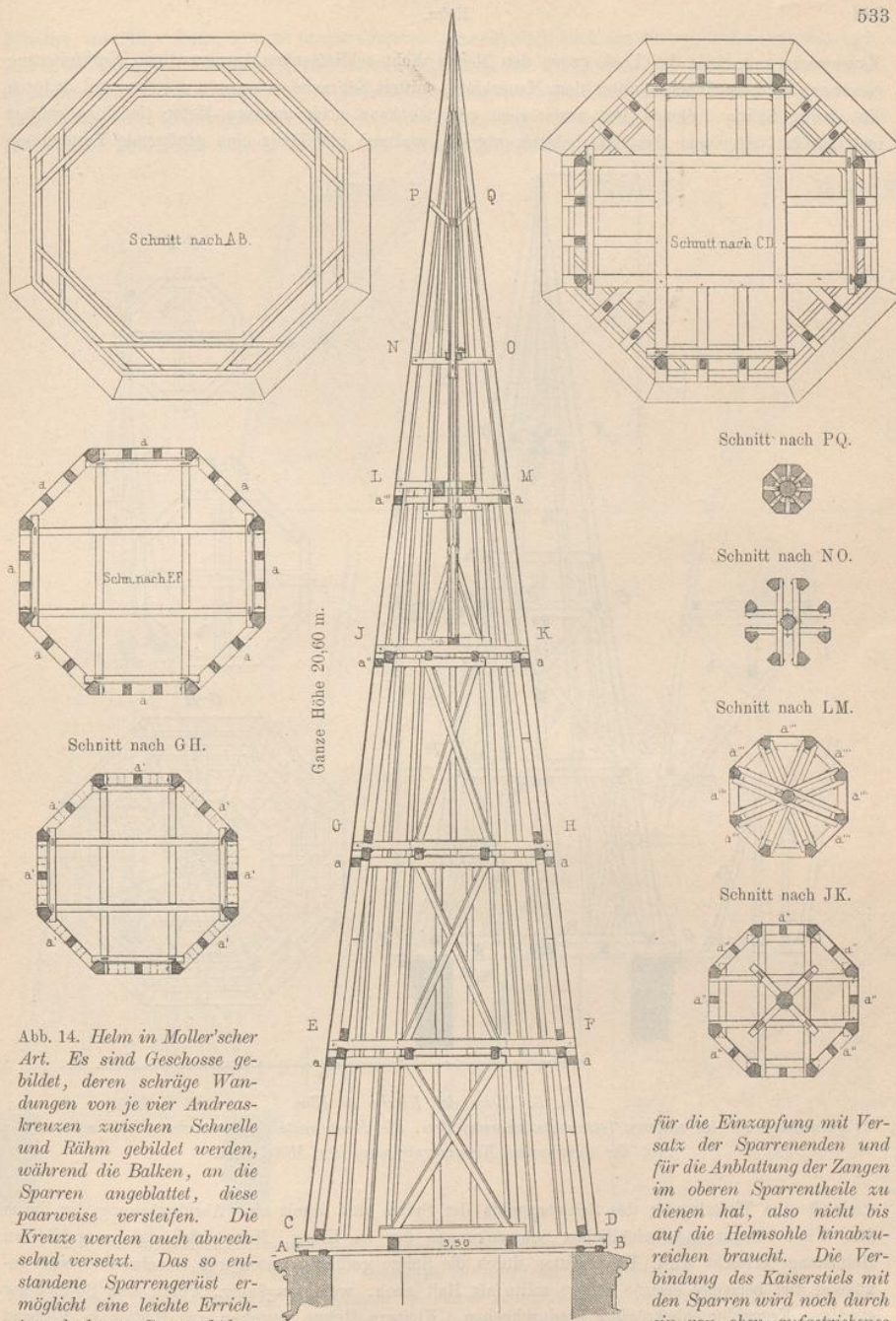


Abb. 14. Helm in Moller'scher Art. Es sind Geschosse gebildet, deren schräge Wandungen von je vier Andreaskreuzen zwischen Schwelle und Rähm gebildet werden, während die Balken, an die Sparren angeblattet, diese paarweise versteifen. Die Kreuze werden auch abwechselnd versetzt. Das so entstandene Sparrengerüst ermöglicht eine leichte Errichtung der langen Sparrenhölzer und des Kaiserstiels, der nur

Abb. 14. Helm.

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 hinabzu reichen braucht. Die Verbindung des Kaiserstiels mit den Sparren wird noch durch ein von oben aufgetriebenes eisernes Band vervollständigt.

Mauerwerke mit einer das Loch gegen den Regen dicht schließenden 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,

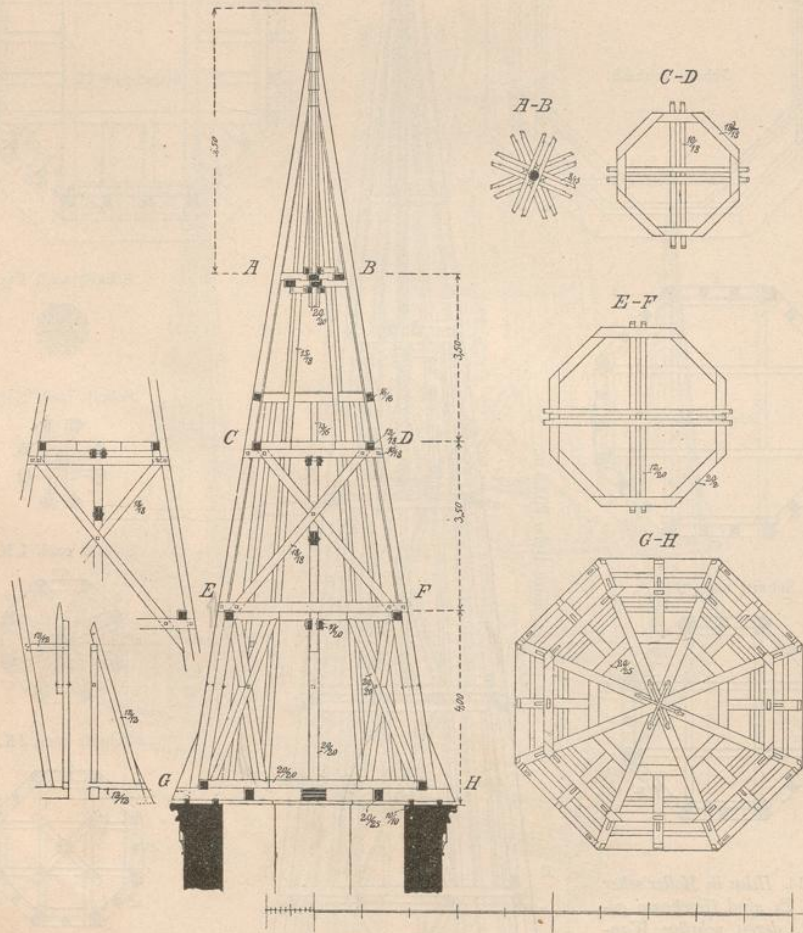


Abb. 15. Helm der Kirche in Elm.

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 zugänglich, 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 muß, aus Abb. 1 ersichtlich.

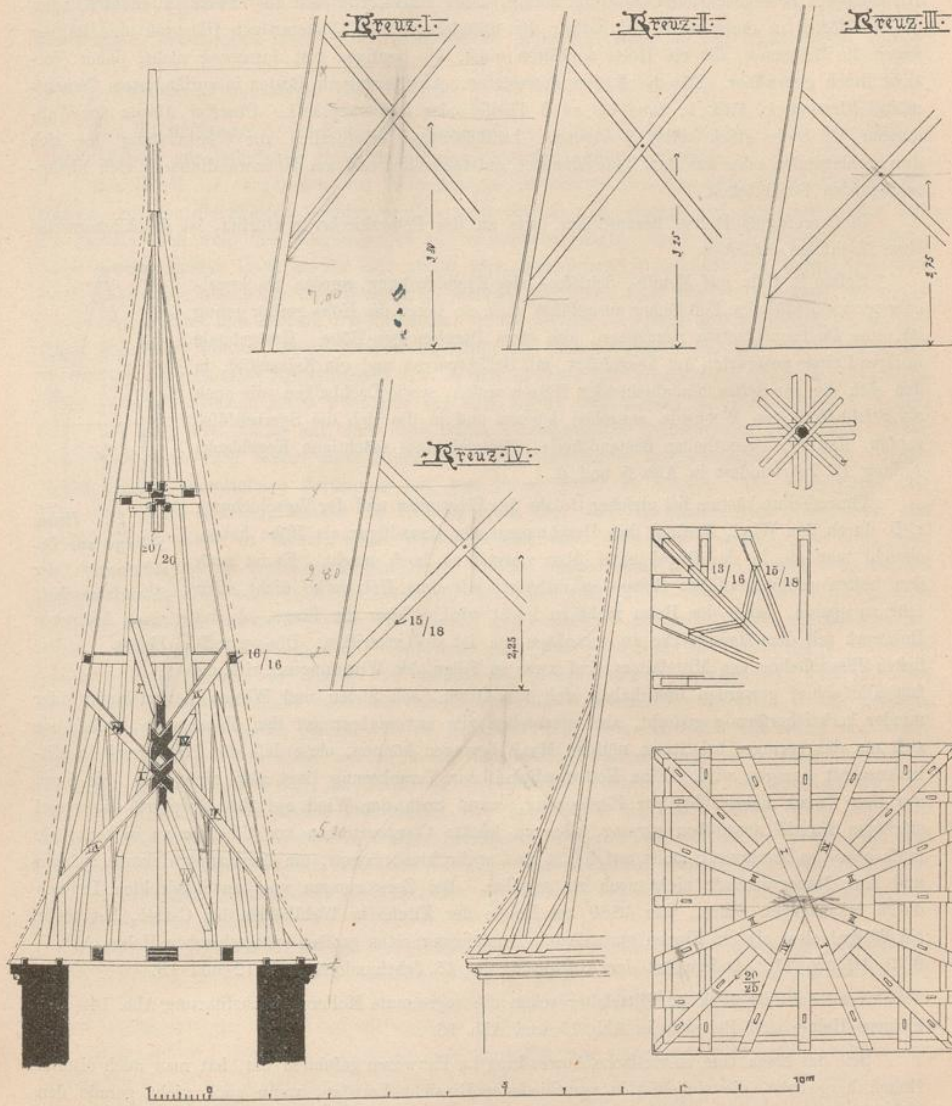


Abb. 16. Helm der Kirche in Allendorf an der Landsburg.

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; größere sind in Folge der Feuchtigkeit durch Regen, Schnee und Niederschlag, sowie des Frostes schon nach einigen Jahrzehnten verwittert; 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 muß, 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 $\frac{1}{2}$ Stein stark meist genügend. Luftöffnungen erforderlich zur Verdunstung der sich durchschlagenden oder aus dem Thurminnenen aufsteigenden und am Helmwandinneren sich niederlagenden Feuchtigkeit.

In Cementguß Helme herzustellen, wie an der Peterskirche in Görlitz, ist glücklicherweise ohne Nachfolge geblieben.

Helme in Holz mit Metall-, Schiefer- oder Ziegeldeckung werden als kegelförmige oder pyramidenförmige Zeltäcker ausgeführt, d. h. so lange die Höhe gering genug ist, eine Dachconstruction zuzulassen, also etwa Durchmesser-Höhe. Gratgebände 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 Stichtbalken von Wechsellagen ausgehen können und in die sich die Sparrenfüße zapfen, sind die wesentlichen Bestandtheile. Beispiel eines mächtigen Kegeldachs Anfang 16. Jahrhundert in Abb. 5 und 6.

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 muß 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 großen 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.

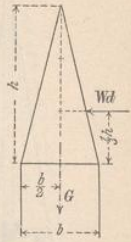


Abb. 17. Helm. Schema zur Bestimmung der Standsicherheit eines hölzernen Helms.

Standesicherheit eines hölzernen Helms ist vorhanden, wenn nach Abb. 17 $Wd \cdot \frac{1}{3}h \leq G \frac{b}{2}$. 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 Umsturzmoment $Wd \cdot \frac{1}{3}h$ 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 ehemals 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 vorteilhafter 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 Speisemenge 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 Gußeisenplatte 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 Wärmeschanks 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. Zuflufs durch Verbindung mit der Wasserleitung, Abflufs 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.

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 Fuß 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 StraÙe, also vorn, liegenden Haupt- oder Vordergebäude angebautes Gebäude, welches von der StraÙe her gesehen hinter dem Hauptgebäude liegt. Es würden also Flügel an einem hinter die StraÙenfront zurückgebauten Hauptgebäude, wenn sie sich gegen die StraÙe 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 $\frac{1}{3}$ 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 rau, saugt Feuchtigkeit leicht auf und läßt sie wieder verdunsten, frist 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 Doppelseisen 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 Raubbank, zum Ebenen großer Flächen, daneben ein Schiffhobel. Dieser hat eine bogenförmige Sohle zum Bearbeiten gebogener (concaver) Flächen.*

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 Spannlöcher ein Flacheisen mit Schneide — bei Doppelhobeln zwei mit der Schneide einander zugekehrte Eisen — so festgekeilt wird, daß man damit die Unebenheiten einer Fläche abhobeln kann, indem man den 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.



Abb. 3. *Hobel. Sims- oder Profilhobel mit einem dem Profile eines Gesimsgliedes entsprechend geformten Eisen. Rechts ein Stabhobel, daneben Hohlkehelhobel, dann Hohlkehelhobel (Viertelkehle) mit Anschlag, links eine Plattbank zum Abplatteln 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.*

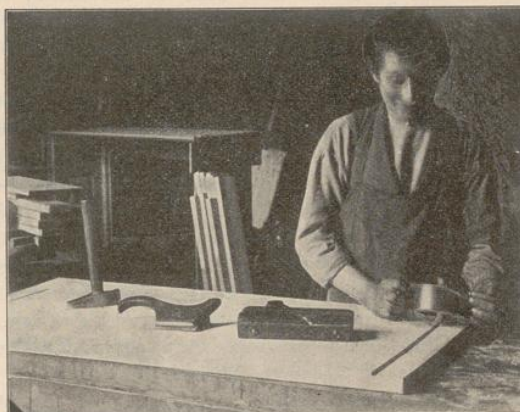


Abb. 4. *Hobel.*

mit der Schneide darüber hinstößt 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-, Schrub-, 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 Raubank, meist ohne Nase und länger als der Fausthobel, läßt 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 heißt daher Rohr- (Rundstab-), Grat-, Spund-, Kehl-, Karnies-, Nuth-, Grund-, Ort- oder Flitsch-, Platten-, Falzhobel usw., Abb. 3 und 4.

Die **Hobelbank** ist gewissermaßen der Arbeitstisch des Tischlers. Ihre Einrichtung hat hauptsächlich den Zweck, Gegenstände so einspannen zu können, daß sie sich bequem bearbeiten lassen. Dazu ist der Tisch mit Zangen, Schrauben, Keillöchern usw. versehen.

Der **Hochbau** ist im Allgemeinen die Bezeichnung für jedes größeren 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, Straßen und ähnliche Ingenieurbauten, obwohl über der Erdgleiche liegend, begreift man gewöhnlich nicht unter die Hochbauten, obwohl Theile derselben, z. B. Brückenthore, Straßenausstattungen 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 schmälere 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 großen 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 erhaltenen geschlossenen Raum bildet. Die Größe 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 Baugliedes. Die halbkreisförmig oder segmentförmig unterschrittenen 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,

im Besonderen Voute genannt, sind Hohlkehlen. Die Vertiefung bezw. die Profillinie der Kehle hat auch wohl noch besondere Benennungen wie Viertelkehle, Flachkehle usw. veranlaßt.

Die **Hölle** oder Helle wird der oft zu einem Sitzplatze genügend große 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 läßt. 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 Gefäßbündeln daselbst neue Zellen und Gefäße zu einem Jahresringe verdichten. Das innere Holz mit schon saftlosen härteren und meist dunkleren Jahresringen heißt Kernholz im Gegensatz zu dem der helleren, weicheren und jüngeren Jahresringe, welches als Splint bezeichnet wird. Beeinträchtigt wird das Wachstum, abgesehen von veränderter Bodenbeschaffenheit und den Witterungsverhältnissen, durch Krankheiten. Besonders ist es Fäulniß, die stets durch mikroskopische Spaltpilze, Bakterien hervorgerufen sein soll. Sie gedeiht nur zwischen $+10^{\circ}$ bis $+40^{\circ}$ 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 Eiweißstoffe, die faulen; sie beseitigen verhindert demnach die Fäulnißbildung. Es giebt Stock-, Kern-, Splint-, Ring- und Astfäule; dann giebt es die Roth- oder Nalsfäule, sowie die Weißfäule, 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 unverhältnißmäßig breit werden. Als Fehler, die durch Krankheiten, unrichtige Ernährung usw. entstehen, seien genannt die Kernrisse (Spiegelklüfte), die von innen nach außen, 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 außen 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, Firniß, Syrup, Glycerin, Wasserglas, Stärke, Thon, Gips, Blut usw. unter starkem Drucke hergestellt. Es wird den meisten Fabrikaten dieser Art nachgerühmt, daß sie sich wie natürliches Holz bearbeiten lassen und dabei widerstandsfähiger gegen Hitze, Wasser usw. seien. Richtig ist, daß sich die künstliche Holzmasse leicht zu Formen gießen läßt, die freilich durch die stumpfen Umrisslinien der Reliefs sogleich ihre Entstehung verrathen. Für viele Zwecke, z. B. für Zierthe fabrikmäßig herzustellender Möbel, ist das aber nicht von Bedeutung.

Die **Holzarchitektur** ist die fast ausschließlich 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 schließen, daß der Holzbau älter als der Steinbau ist. Besondere Beachtung in dieser Hin-

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 vervollkommenet. So z. B. in Deutschland, wo sich sogar zwei 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 gewissermaassen passives Weller- oder Mauerwerk geschlossen sind. Diese Weise ist überall, wo Niedersachsen, Katten und verwandte Völkerstämme selbsthaft 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, verdolte, mit Moos oder dgl. gedichtete und an den Ecken überkämmt bezw. verblattete Blöcke. Wir finden ihn bei den Wenden bis nach Rußland 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. Außer Rußland 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 außerordentlichem Geschicke entsprechend den Eigenschaften des Holzes durchgebildet.

Der **Holzement** ist eine 1839 von Samuel Häusler aus Hirschberg in Schlesien gemachte Erfindung zur Dachdeckung, s. d.; seinen Namen hat der Holzement, 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.

Holzement 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 fäulnißwidrig. Daher Anstrich als Conservierungsmittel.

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 Verbands 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 ziffermäßsig 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 größeren künstlerischen Leistungen entsprechend höhere Bezahlung zu gewährleisten. Wiewohl diese Normen vor den ordentlichen Gerichten keine

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 großen Formats, daß sie die Breite eines Balkenfeldes zur Länge haben, also etwa 0,60 bis 1,10 m lang sind.

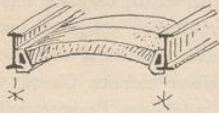


Abb. 1. *Gekrümmte Hourdis zwischen Eisenträgern mit besonderem Anschlußstücke an diese.*

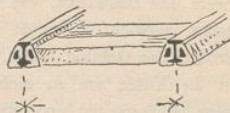


Abb. 2. *Gerade Hourdis zwischen Eisenträgern mit besonderem Anschlußstücke an diese.*

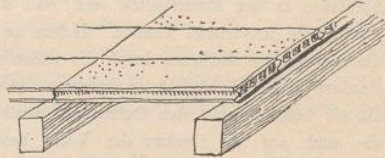


Abb. 3. *Auf hölzerne Balken gelegte Hourdis.*

Die **Huft**, Hüfte, wird von gewissen Rücksprüngen im Mauerwerke gesagt, z. B. von denen der Strebepeiler, die darnach einhüftig, zweihüftig heißen. 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 herausgemeißelte 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 großen 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 Fußboden des zu heizenden Raumes, durch die die Wärme von dem Feuerraum her übermittelt wird.

I.

imprägnieren 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 Fäulnis, Schwamm, Wurmfraß usw. zu machen.

incrustieren 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 Fournieren 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 großen Flüssen Brahmaputra, Ganges und Indus durchströmt wird und sich vom äquatorialen Meere bis zum