



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen**

**Romberg, Johann Andreas**

**Leipzig, 1847**

Von den Wänden.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-63572](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-63572)

der Schraubekopf sich beim Anziehen der Mutter nicht dreht, wird er um  $\frac{3}{4}$  bis 1 Zoll in das Holz eingelassen, was freilich nur bei nicht unter 10 Zoll starkem Holze geschehen sollte. Damit die Mutter beim Einziehen sich nicht in das Holz einschneide, wird eine eiserne Scheibe unter sie gelegt, deren äußerer Durchmesser  $\frac{1}{2}$  Zoll größer ist als die Diagonale der Mutter. Die Böden, welcher man sich zu Ankeren bedient, haben gemeinlich  $\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll Breite bei  $\frac{1}{4}$  Zoll und darüber Stärke.

Wann und wo eine Ankerung nötig ist, ist schwer im Allgemeinen zu bestimmen; wir würden z. B. bei starken Mauern und guten Mauerlatten, namentlich dann, wenn, wie oben bemerkt, die Mauerlatten gegen Fäulnis geschützt sind, in den Zwischenebenen gar keine Verankerung anwenden.

Bei einem Gebäude, von vielen Zwischenmauern durchschnitten, braucht man, namentlich wenn sich in demselben keine großen Räume befinden, nicht zwischen jedem Fenster einen Anker zu legen, sondern kann immer ein Fenster überspringen. In der darüber befindlichen Etage verfährt man dann eben so, doch mit dem Unterschied, daß man dann abwechselnd, so daß die Anker nicht übereinander in einer Linie oder Reihe liegen. Die Ecken der Gebäude müssen immer durch Anker verbunden sein. Befinden sich große Räume in den Gebäuden, so bringt man zwischen jedem Fenster einen Anker an.

F. 127. zeigt in der Seitenansicht A und in der obren Ansicht B die gewöhnliche Verankerung. C giebt den Anker besonders, mit der Klammer, welche den vorspringenden Theil des Ankers befestigt. Eisene Nägel und, wo eine größere Festigkeit notwendig ist, Holzten halten den Anker fest. Der Theil des Ankers c muß immer senkrecht stehen, damit der Dorn mehrere Schichten Steine umfasse.

F. 128. zeigt die Verankerung eines Wechfels a; b ist der Balken, c der Schraubenbolzen, d der Dorn.

F. 129. zeigt die doppelte Verankerung eines Wechfels.

F. 130. giebt die Verankerung da, wo ein Wechsel den auf ihm liegenden Balken b trägt.

Wir haben schon früher gesagt, daß man Wechsel wo möglich vermeiden müsse, und es bedarf wohl keiner weitern Erklärung, wenn man berücksichtigt, daß ein Wechsel nie, da er nur vermittelt eines Brustzapfens von zwei Hölzern getragen wird, den Balken die nötige Unterstützung gewähren kann wie eine Mauer. Was soll man davon denken, wenn in einem theoretisch-praktischen Handbuch der Zimmerkunst gesagt wird, daß allen anzuführenden Arten, die Balken mit den Umfassungsmauern zu verbinden, diejenige vorzuziehen sei, wie wir sie hier in Fig. 130 mittheilen. Es wird als Vortheil hervorgehoben, daß nur wenige Balken in die Mauer gehen und daß die andern in einen Wechsel gezapft seien und mit der Mauer gar nicht in Berührung kämen. Der Verfasser übersieht, daß das gerade das Nachtheiligste für den Verband ist, was es nur geben kann. Bei großen Gebäuden, bei denen oft die Zusammenstellung der Räume Schwierigkeiten für die Construction hervorgerufen, finden die Anker oft in großer Ausdehnung Anwendung, so z. B. bei dem Königsbau in München, dessen Beschreibung in Försters Bauzeitung in größerer Ausführlichkeit sich findet und aus welcher wir Nachstehendes entnehmen. Es heißt darin:

F. 131 bis 136. „Diese Verbindungsmittel bestanden für die wesentlichern Zwecke aus Eisenschienen von 2" Breite, und nach Erforderniß von 6 — 9 Linien Dicke. Für die letztbemerkte Ansicht entsprach die geringere Dicke für die Zwischenverbindungen, die größere für jene auf den Bodenhöhen. Sie erhielten am äußersten Ende, weil sie stets in die Quaderlagen eingehängt wurden, nur einen einzelnen verstärkten Winkelhaken, (Fig. 131), insofern nämlich der Haltpunkt in die beiläufige Mitte eines Quaders fiel. Wenn jedoch der genannte Punkt in eine zu geringe Nähe einer Stoßfuge fiel, so erhielt der Anker eine Gabel von zweierlei Winkelhaken oder Pragen. Diese wurden nach ihrer Einsenkung in die Steine entweder mit Schwefel, oder wenn die Ankerungen nicht gegen zufällige Bewegung geschützt werden konnten, mit Blei ausgegossen. Von den äußersten Haltpunkten an, möglichst in der Mitte der Scheidemauren erstreckten sich die Schienen der Zwischenankerungen nach Erforderniß 10 — 15 Fuß nach innen und erhielten dort ein rundes Loch (das jedoch die Eisenstärke nicht schwächen durfte), in welches ein  $2\frac{1}{2}$  Fuß langer cylinderför-

miger Dorn mit  $1\frac{3}{4}$  Zoll Durchmesser gefenkt, sodann fest eingemauert ward. Jene Ankerungen aber, welche auf den Fußbodengleichungen die Bestimmung erhielten, die beiderseitigen Hauptmauern mit einander zu verbinden, also die ganze Breite des Gebäudes zur Länge hatten, und sich in den Scheidemauren mitten hindurchzogen, bestanden gewöhnlich aus drei Stücken a b c, Fig. 131, welche nach der aus der Zeichnung ersichtlichen Art mit den erwähnten Formen verbunden wurden, indem man nämlich jedesmal die beiden zu verbindenden Enden der Schienen mit ihren Köchern auf einander legte und den oben liegenden Theil bei d um eine Eisendicke herabkröpfte, womit den Schienen die Auflage in gleicher Ebene verschafft wurde. Die äußersten Befestigungsarten richteten sich nach der Materialbeschaffenheit der Hauptmauern, bei Quaderwänden nämlich bediente man sich der erwähnten Pragen, bei Ziegelwerken aber wurden entweder Dornen, oder auch gewöhnliche, angemessene starke Schließen e Fig. 131 angewendet. Der Einlage von derlei Ankerungen traten oft Hindernisse entgegen, wenn die Mauern von Schornsteinen oder Wärmekaminen durchzogen waren, und nicht Breite genug darboten, um den letzteren ausweichen zu können. Man suchte sich alsdann dadurch zu helfen, daß man solche einzeln oder mehrfach vorhandene Schornsteine durch die Ankerschienen gleichsam umging, Fig. 136, und die beiderseitig mit der Mauerflucht laufenden Theile mit jenen gabelförmig bei a mittelst ganz kurzer  $1\frac{1}{4}$  Zoll dicker Schrauben verband und durch die an ihren Enden hierzu eingerichteten Stücke b auseinander spannte. — Bei der bedeutenden Stockwerkhöhe von beiläufig 30 Fuß und dem oftmaligen Vorkommen, daß sich weitgespannte und sehr flache Wölbungen an solche Fensterpfeiler stemmten, welche mit keinen Mittelmauern in Verbindung standen, war es um so mehr notwendig, dergleichen Pfeiler oder Wandtheile entweder mit den gegenseitigen Hauptmauern mittelst der über den Balkenlagen hinziehenden Anker zu verbinden oder sie doch wenigstens in Zusammenhang mit den jenseitigen Umfangswänden zu bringen. Es wurden jedoch derlei Behelfe möglichst vermieden und nicht selten nahm man in dem Falle, wo einem Fensterpfeiler der einen Seite eben kein solcher auf der andern Seite gerade gegenüberstand, zu langen Gabelstücken seine Zuflucht, um dadurch auf der letzteren Seite zwei derlei Pfeiler als Haltpunkte in Anspruch zu nehmen, welches Verfahren sich manchmal wechselseitig fortsetzte Fig. 133. Insofern die einzelnen Theile solcher Gabelanker in beträchtlich langen Stücken nötig waren, wurden sie mittelst starker Schrauben mit ihren einzelnen Fortsetzungstheilen verbunden. Alle solche gleichsam offenen Ankerungen konnten zuweilen erst etwas später nach erfolgter Herstellung der Gebälke, welche oft mit außergewöhnlichen Constructionen verbunden waren, geschehen, weshalb, um die Maurerarbeiten nicht aufzuhalten, die äußeren Umfänge der Anker in die Hauptmauern in so kurzen Stücken angehängt wurden, Fig. 134, daß nur wenig davon über die innere Mauerfläche hervorragte. Diese Anfänge boten an ihren inneren Enden einen Theil zu jenen sogenannten Gabelschließen Fig. 135 B dar, welche für die Zusammenstellungen der übrigen Theile an den offenen Ankerungen, bei welchen keine Dornen angebracht werden konnten, gebraucht wurden. Die daran ersichtlichen Keile dienten dazu, um den vollständig eingelegten Ankertheilen die erwünschte Spannung zu geben, woher den Gabeln bei a der nötige Spielraum gegeben werden mußte. Die ohne Verschwächung gelochten Enden b behielten die oben angegebene volle Schienenbreite bei, jene bei c aber wurden stets um ein Drittel schmaler gehalten. Die unteren Seiten dieser Gabelschlüsse mußten gleich den Schienen in stets gleicher Ebene auf der Auflage ruhen. Zur Verhütung von zufälligen Erschütterungen oder Beschädigungen wurden dergleichen sichtbare Ankerungen in die Balken eingelassen und mit kleinen Klammern befestigt, dann einseitig bedeckt.“

## Von den Wänden.

### Tafel 8.

#### Bretter- oder Bohlen-Wände.

Da wir bei der Construction der Fußböden, so wie bei der Construction der Spundwände bei Grundbauten auf die Con-

struction der Bretter- und Bohlenwände wieder zurückkommen, so wollen wir hier nicht viel mehr als eine Erklärung der verschiedenen Arten der Zusammenfügung der Bretter oder Bohlen mittheilen.

- F. 137. Eine Wand durch die rechtwinkliche Zusammenfügung der Bretter. Liegend bildet diese Wand eine Bedienung oder Decke. Man bedient sich derselben bei ganz schwachem Holz, was zu den Constructionen bei den Figuren 139 — 143 nicht hinreichende Stärke hat, oder überhaupt da, wo eine genauere Verbindung der Bretter unter sich nicht nothwendig wird, wie z. B. Fig. 149 — 151; hier wird die Bretterwand berohrt und beputzt und daher eine Zusammenfügung der Bretter mit Feder und Nute nicht erforderlich.
- F. 138. Eine Wand durch die schräge Zusammenfügung der Bretter. Diese Verbindung kann da angebracht werden, wo die gerade Durchsicht, welche durch die Fugen bei dem Zusammentrocknen der Bretter entsteht, zu verhindern ist. Allerdings bleibt aber bei dem Zusammentrocknen die Durchsicht von der Seite, und durch die Abschrägung ist eben kein Vortheil erreicht. Diese Wand wird mit Nuten nur da angefertigt, wo man viel waldfantige Bretter hat und diese mit der größten Dekonomie benutzen will.
- F. 139. Eine Wand mit der Zusammenfügung der Bretter. Hier ist eine größere Dichtigkeit durch die Fugen erreicht. Die Construction findet da statt, wo die Bretter nicht hinreichende Breite haben, um sie mit Feder und Nute nach Fig. 141 zu versehen, denn hier wird die Breite der Bretter nur in zwei Theile bei dem Falz getheilt, während bei Fig. 141 eine dreifache Theilung bei der Verbindung nothwendig wird, und daher bei nicht breiten Brettern jeder Theil, oder die Feder sowohl als die beiden Theile der Nute nicht hinreichende Stärke behalten.
- F. 140. Eine Wand mit eingeschobenen Leisten. Diese Construction erfordert mehr Arbeit wie die von Fig. 141, da die Leisten außerordentlich genau bearbeitet werden müssen, wenn sie in die Nuten eingeschoben werden sollen. Wenn auf Erspargung des Holzes mehr als auf Erspargung der Arbeit gesehen werden muß, so ist diese Verbindung der von Fig. 141 vorzuziehen.
- F. 141. Verspundung mit Feder und Nute. Diese Construction findet häufig Anwendung, namentlich bei Fußböden, und durch die von uns mitgetheilten Hobel, Fig. 65 und 66 Tafel 2, ist die Anfertigung leicht und die Verbindung wird vermittelst derselben genau. Was nun das Breitenverhältniß der Feder zu den vorstehenden Theilen der Nute betrifft, so wird es im Allgemeinen zweckmäßig sein, die Breite des Brettes in 7 Theile zu theilen und hiervon der Feder 3 Theile zur Breite zu geben, so daß jede der beiden Wände der Nute 2 Theile erhält.
- F. 142. giebt eine keilförmige Verbindung oder Verspundung von Bretter- oder Bohlenwänden. Diese Construction erfordert mehr und genauere Arbeit und splittert die äußere Kante, welche einen spitzen Winkel bildet, leicht ab.
- F. 143. Die Spundwand durch schwalbenschwanzförmige Federn. Schon die Figur macht es deutlich, daß die Verbindung viel und genaue Arbeit erfordert und daß jedes einzelne Brett von oben eingeschoben werden muß, wobei sehr darauf zu sehen ist, daß das einzuschubende Brett in gleicher Richtung mit dem ersten Brett steht, da sonst leicht der schwalbenschwanzförmige Zapfen abgebrochen wird. Diese Verbindung ist nur bei Bohlen, nicht bei Brettern anwendbar, da bei letzteren der Schwalbenschwanz zu schwach werden würde, um Widerstand leisten zu können; wird überhaupt aber auch nur da gebraucht, wo man die Trennung der Verbindung verhindern will.
- F. 144. Spundwand mit Feder und Nute. Diese Construction unterscheidet sich nur von der in Fig. 141 dadurch, daß hier nicht Bretter, sondern starke Bohlen von Halbholtz, oft Ganzholtz, genommen werden. Wir kommen bei dem Grundbau auf diese Verbindung wieder zurück und wollen hier nur erwähnen, daß bei starken Bohlen die Nute und folglich auch die Feder 1 und  $1\frac{1}{2}$  Zoll Breite erhält.
- F. 145. Spundwand mit keilförmiger Verspundung. Dieser Art Verspundung bedient man sich gewöhnlich da, wo wegen unzulänglich starken Holzes die Verbindung Fig. 144 durch Feder und Nute beim Einrammen beschädigt werden könnte. Eine genaue Ansicht der Figur zeigt schon, daß diese Verbindung viel Arbeit macht.

Die Verbindung durch halbkreisförmige Feder und halb-

kreisförmige Nute hat den Vortheil, daß das Holz in der Nute am wenigsten geschwächt wird und findet daher diese Art Verspundung bei den Spundwänden von Schleusen u. s. w. statt. Zur Anfertigung der Feder und der Nute bedient man sich besonderer Hobel, welche unten die Form wie Fig. 69 Tafel 2 haben. Es ist daher diese Construction mit weniger Arbeit verbunden, als die von Fig. 143.

- F. 146. Spundwände aus Pfosten und eingeschobenen Bretterwänden. Sie werden da angewendet, wo eine ganze Bohlenspundwand nicht erforderlich ist und zu Erspargung von Holz. Liegend oder in wagerechter Lage bildet diese Verbindung oft eine Deckenconstruction, wie wir das später zeigen werden.
- F. 147. Eine Spundwand aus Bohlen, in welcher die Nute sich in den Pfosten befinden, die Bohlen dagegen in diese mit den Federn eingeschoben werden. Diese Construction findet da Anwendung, wo es nothwendig wird, den Pfosten erst die nöthige Stellung zu geben, wo alsdann die Bohlen von oben eingeschoben werden.

#### Von den Verzierungen oder Ornamenten in Bretterwänden.

Die Sparsamkeit oder die consequente Durchführung der Holzarchitectur erfordert oft die Anwendung von Bretterwänden zu Geländern, Befriedigungen oder Verkleidungen. Wir geben in

- F. 148. von A bis E einige Muster solcher Verzierungen und bemerken, daß D und E einem Entwurfe von Stüler und Strack im Album des Architektenvereins in Berlin entnommen wurde. Solcher Verzierungen ist die Holzarchitectur einer großen Mannigfaltigkeit fähig; in constructiver Hinsicht ist zu bemerken, daß die aus den Brettstärken herausgeschnittene Verzierung sich immer in der Mitte zweier Bretter oder in der Fuge befinden muß, so daß die Fuge das Ornament trennt. Einmal wird hierdurch das Brett am wenigsten geschwächt, sodann aber wird die Fuge, welche nach dem Zusammentrocknen des Holzes entsteht, dem Anblick am wenigsten schaden. Es ist sehr anzurathen, daß bei Entwerfung der Ornamente das Zusammentrocknen der Bretter mit berücksichtigt wird, noch besser, wenn die Fuge einen Theil der Verzierung bildet, man ist dann wenigstens sicher, daß der beabsichtigte Eindruck der Verzierung durch den gewiß zu erwartenden Uebelstand des Zusammentrocknens der Bretter nicht gestört werde. Es ist bei Anordnung der Ornamente der Zweck der Wände sehr zu berücksichtigen. Stehen solche ausgeschnittene Bretterwände frei, so daß sie eine Durchsicht gewähren, so können sie in ihren Formen ganz anderer Art sein, als wenn sie eine Verkleidung bilden. Im erstern Falle ist vorzugsweise darauf Bedacht zu nehmen, daß das Holz nicht so geschwächt werde, daß einzelne Theile leicht wegbrechen können; es müssen daher nicht Holztheile in spitzen Winkeln vortreten, wohl aber können die Durchbrechungen mit spitzen Winkeln ins Holz hineingeschnitten werden.

#### Von den Bretterwänden in den Gebäuden zur Trennung von Räumen.

Häufig kommt der Fall vor, daß eine Wand in einer höheren Etage erforderlich wird, die unter sich keine Wand zur Unterstüzung hat und daher dieses Umstandes wegen leichter construirt oder leichter sein muß, als eine massive oder ausgemauerte Fachwerkwand sein würde. Solche leichte Wände können nun entweder bestehen aus

- F. 149. der nicht ausgemauerten Fachwerkwand mit Bretterverkleidung zu beiden Seiten. Wir werden auf diese Fachwerkwände bei diesem Artikel wieder zurückkommen und wollen hier nur erwähnen, daß bei geringer Breite der Räume es hinreichend ist, wenn zu beiden Seiten dieser Fachwerkwand  $\frac{3}{4}$  bis 1 zöllige Bretter senkrecht neben einander auf die Balken a und auf die Querriegel e e genagelt werden. Es ist hierbei zu bemerken, daß die Nägel nicht senkrecht unter einander stehen dürfen, sondern daß solche, wie Fig. 149 a zeigt, abwechseln, da hierdurch verhindert wird, daß die Nägel das Holz spalten, was bei nicht gehöriger Vorbohrung geschehen würde, wenn zwei Nägel in dieselbe Holzader treffen. Die Construction Fig. 149 wird da angewendet, wo man es nicht wissen lassen will, daß es keine massive Wand sei. Die Bretter e werden berohrt

und beputzt, und in der That unterscheidet sich eine solche Wand nicht von einer massiven, wenn zu den Brettern e sehr trocknes Holz genommen wurde; ist das nicht zu erlangen, so müssen die Bretter möglichst viel gespalten sein (s. den Artikel von den Beschälungen), denn breite und nicht trockne Bretter trocknen in den Fugen mehr zusammen und geben größere Sprünge in dem Putz, als die durch die Spaltung hervorgebrachten schmalen Bretter.

Die Anbringung einer solchen Wand hat durchaus keine Schwierigkeiten, wenn sie zwischen zwei Etagenbalken zu stehen kommen soll; alsdann wird die eine Bretterlage e zur Seite der Balken a angenagelt; da die senkrechten Stiele der Fachwerkswand in den Balken a und d stehen, so wird unten eine Leiste b und oben eine Leiste auf die Balken aufgenagelt, wogegen sich dann diese Seite der Bretterwand lehnt und festgenagelt wird.

Es trifft sich aber wohl häufig, daß eine solche Wand zwischen den Balken zu stehen kommen soll, und hier giebt

**F. 150.** die nöthige Construction. Es würde unzweckmäßig sein, die Wand bloß auf den Fußboden zu stellen und oben nur gegen die Beschälung der Decke stoßen zu lassen. Denn die Wand ist doch zu schwer für eine solche geringe Unterstüßung und jede Erschütterung derselben durch das Zuwerfen einer Thür würde oben den Deckenputz leiden lassen. Es wird daher hier nothwendig, von einem zum andern Balken Wechsel zu ziehen, nach Fig. 118. Solche Wechsel, w Fig. 150 B, sind da erforderlich, wo die senkrechten Stiele sich befinden, und sie gewähren den Vortheil, daß sie die Last der Decke unten auf zwei Balken vertheilen. Unten läßt man nun entweder den Fußboden durchgehen und nagelt auf denselben und durch die Wechsel die kleinen Leisten c. Besser ist es aber, daß man unten, wie das oben d zeigt, auch ein Rahmholz auf die Schwellen streckt. Fig. 150 A zeigt, wie in Fig. 149 A noch eine Thür anzubringen sei.

**F. 151.** Eine gesprengte Bretterwand. Diese Wand besteht aus doppelten, gefügten, gewöhnlich rohen (ungehobelten) Brettern, welche auf einer Seite in senkrechter, auf der andern in schräger Richtung stehen und zusammenge nagelt sind; alsdann wird gerohrt und geputzt. Diese schrägen Lagen deuten die Linien a a, die senkrechte Lage der Bretter die punktirten Linien b b an. Die Thür erhält eine Zarge d, und auf beiden Seiten eine Verkleidung c. Zur Befestigung dieser Bretterwände werden oben an der Decke und unten am Fußboden auf beiden Seiten Latten angenagelt. Was die Nagelung anbetrißt, so gilt dasselbe, was wir bei Fig. 149 gesagt haben. Tritt der mögliche Fall ein, daß eine Bretterwand zwischen zwei Balken f f Fig. 151 C zu stehen kommen sollte, so kann man zwei Wechsel g und h ziehen, und verzapft in diese die Schwellen für die gesprengte Bretterwand.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß man möglichst solche Wände, die keine Wände unter sich haben, vermeiden müsse, denn wenn gleich für den, welcher zu construiren weiß, es keine Schwierigkeit darbietet, eine Wand an irgend einen beliebigen Platz zu setzen, so ist es doch keineswegs für die Solidität eines Hauses vortheilhaft, wenn nicht Wand auf Wand steht.

Es giebt noch verschiedene Arten von Sprengwerken, durch welche solche Wände gebildet werden, die wir später in einer Vollständigkeit mittheilen werden, wie es jetzt noch von keinem Werke dieser Art geschieht ist. Um diese aber geben zu können, ist es nothwendig, daß wir erst die einzelnen Holzverbindungen lehren, welche dabei in Anwendung kommen. Wenn es uns Aufgabe ist, zu zeigen, wie für die schwierigsten Fälle Constructionen möglich sind, so können wir doch nicht genug davor warnen, bei den Entwürfen solche Constructionen nothwendig werden zu lassen, denn solche künstliche Verbindungen erfordern viel Arbeitskräfte und daher bedeutenden Aufwand an Geld, und nur ohne Berücksichtigung dieser Opfer ist eine solche Solidität des Gebäudes zu erreichen, welche bei einem vorsichtigen Entwurf und Vermeidung schwieriger Constructionsfälle größer sein würde.

#### Von dem Blockverband und den Blockhäusern.

Die einfachste, aber holzfreßendste Art, Holzwände zu erbauen, besteht darin, unbeschlagene Stämme übereinander zu legen, wie

**F. 152.** zeigt, und an den Enden, Fig. 152 C zu überplatten. Das ist der Blockverband, welcher auch Schrotverband, auch Gehrsaf oder Gehrsaf heißt. Die hierzu verwendeten Stämme sind so stark als sie sind, gemeinlich aber 10 bis 12 Zoll, von Kien- und Tannenholze, in der Schweiz von Rothanne, und werden an den zwei gegenüberstehenden Seiten, die am geradesten sind, von der Borke oder Rinde befreit und um ein Geringses beschlagen. Sie werden hierauf so lang zugeschnitten, daß sie noch etwa 1 Fuß über die anstosenden Wände hervorragen. Die unterste Reihe dieser Hölzer dient als Schwelle und sie muß auf einem Fundamente von Feld-, Bruch- oder Backsteinen liegen, das über den Boden wenigstens 2 Fuß erhöht ist, damit keine Feuchtigkeit das Holz erreichen könne. Die Scheidewände werden mit den Umfassungswänden durch Unterschneiden der einzelnen Schurzholzer verbunden; die Thüröffnungen bekommen zu beiden Seiten Stiele c d, eben so die Fensteröffnungen a b, die aber um ein Geringses weniger hoch sind, als die Oeffnung, und nur die Zapfen, welche unten und oben in die Langholzer eingezapft werden, verhindern die Seitenbewegung. Die geringere Höhe dieser Stiele macht es möglich, daß die Wände dicht bleiben, selbst wenn das Holz zusammengetrocknet ist. (Wir verweisen hierbei auf die Beschreibung der Schweizer Blockhäuser). Die Stiele erhalten Ruthen, die Schurzholzer aber Federn, mit denen sie in die Ruthen eingelassen werden. Es ist noch hierbei zu erwähnen, daß das Fundament eine Abwässerung erhalten müsse, damit das Wasser sich nicht bei der Schwelle ansammle und diese verfaulen lasse. Eine ungleich bessere Construction giebt

**F. 153.** wo die Balken an allen vier Seiten beschlagen und nach Fig. 153 C verbunden werden. Die Fugen schließen hier bei weitem vollkommener, die Wand wird ebener und bietet der Einwirkung der Witterung nicht so viel Angriffspunkte dar, als dies bei der vorigen Construction der Fall war. Die Fenster und Thüren erhalten wieder senkrecht stehende Stiele mit Ruthen. Ist das Fundament von Backsteinen a, so legt man die Schwellen auf eine Kalkschicht b, das ist eine Schicht Steine, welche auf die hohe Kante gelegt wird, und so mehr Tragvermögen äußert. Die Ausbildung dieses Blockverbandes ist in der Schweiz zu einer großen Vollkommenheit gelangt, und betrachten wir daher:

#### Die Schweizer Blockhäuser.

Die Herren Architekten Graffenried und Stürler haben unter dem Titel: Schweizerische Holzconstruction, Bern 1844, ein Werk herausgegeben, durch dessen Veröffentlichung sie sich den allgemeinen Dank der Fachgenossen erworben haben. Das Unternehmen ist um so verdienstlicher, als uns bis jetzt die so lieblichen und ansprechenden Schweizerhäuser, wenn nicht aus eigener Anschauung, nur aus Ansichten von malerischen Gegenden bekannt wurden. Wir nehmen bei dem Abschnitt „Schweizer Blockhäuser“ dieses Werk als Grundlage, einmal, weil es das einzige ist, was uns zugänglich ist, und dann, weil es seiner Vortrefflichkeit wegen wirklich Grundlage dieses Abschnitts sein kann. Wir sind weit entfernt, durch unsere Mittheilung das Werk der Verfasser zur Anschaffung überflüssig machen zu wollen, was um so weniger möglich ist, als dasselbe aus 32 Tafeln besteht, wir aber aus dem Text nur das, was sich auf Construction bezieht, und von den Tafeln nur eine geben können. Die Verfasser sagen:

Die Blockhausconstruction ist in der Schweiz zur größten Ausbildung gelangt. Ursprünglich entstand sie durch quer übereinander gelegte rohe Baumstämme, und noch jetzt wird diese Construction in den höheren Gebirgsgegenden zu Stallungen angewendet. Je nach der Länge der Wände werden die Baumstämme gleichmäßig abgeschnitten, übereinander gelegt und zur besseren Verbindung oft an der Rundung des überzuliegenden Stammes ausgehauen und mit hölzernen Nägeln befestigt. Später wurden diese Stämme behauen und endlich in vierkantige Hölzer ausgearbeitet und sorgfältig ineinander gefügt. Anfangs roh, später sauber behauen, wurde diese Holzconstruction mit einigen und zuletzt mit vielen Ornamenten ausgestattet, welche mit der durch die Bedürfnisse der Zeit und der Civilisation veränderten und verbesserten inneren Einrichtung der Gebäude gleichen Schritt hielten. In späterer Zeit ging diese Blockhausconstruction in die gewöhnliche Fachwerkconstruction

über; die Hölzer wurden hier nur in der Hauptverbindung des Hauses, bei den Schwellen übereinander gelegt und in den Ecken die Ständer angewandt; die Ornamente wurden seltener angebracht und die Dachung, oft von gewöhnlicher Construction, mit Ziegeln gedeckt. — In dem oben angeführten Werke ist gesagt, daß ein solches Blockhaus in der Schweiz oft sehr billig hergestellt werde, indem der ärmere Landmann von der Ortsbehörde das zum Hause nöthige Holz angewiesen erhalte, daß die Nachbarn unter der Bedingung von Gegenleistungen bei dem Bau behülflich seien und daß der Zimmermeister, dem die Kost gereicht wird, mit geringem Lohn angestellt wird.

Die Keller werden nur einige Fuß tief ausgegraben und die sich vorfindenden dienlichen Steine zum Mauerwerk verwendet. Der steinerner Unterbau oder die Kellermauern werden gewöhnlich auf allen vier Seiten ungefähr 2 Fuß dick, von rohen Feldsteinen mit Kalkmörtel verbunden, sorgfältig aufgeführt und auf der innern wie auf der äußern Seite mit demselben gepuzt. Die Keller werden nicht gewölbt, sondern der Zimmerboden des obern Stockwerks dient als Decke. Die Verfasser bemerken, daß in den Gebirgen, wo die Sommerhütten kurz und gemildert ist, das Wölben der Keller entbehrlich sei. Fast durchgängig wird, vorzüglich in den höheren Gegenden, die Rothtanne zu diesen Häusern angewandt, weil die Wälder meist aus solchen bestehen. Die Weißtanne hat weniger Harz und ist deswegen dem Ungeziefer weniger ausgesetzt und eignet sich daher besser, findet sich aber seltener vor. Eine vorzügliche Eigenschaft der Rothtanne ist die angenehme mit dem Alter ins röthlichbraune fallende Farbe, während die Weißtanne einen häßlichen aschgrauen Ton erhält. In den Gebirgsgegenden wird selten, höchstens für die Hauptverbindung auf dem Mauerwerk, eichenes Holz oder die Lärche angewandt.

Die Umfassungswände werden mit wagerechten, je nach der Dicke des Holzes, auf der innern und äußern Seite sorgfältig auf einander gefügten Hölzern constructet, zu deren festerer Verbindung in einer Entfernung von ungefähr 3 Fuß auseinander stehende, runde hölzerne Zapfen oder Nägel, vorzugsweise von Kirschbaumholz, angebracht werden. Diese 7 Zoll dicken Hölzer werden längs den Wohnzimmern zur Erhaltung größerer Wärme in den Lagern oder Fugen etwas ausgehöhlt und der leere Raum dicht mit getrocknetem Waldmoos ausgefüllt, s. Fig. 134 b. Zur Schwelle wird immer das beste Holz auf eine Höhe von 10—12 Zoll und auf eine Dicke von 7—9 Zoll genommen. Diese Schwelle steht in den Ecken 13 bis 14 Zoll vor die Fagadenfläche vor, die Wandhölzer aber nur 9 Zoll. Diese Angabe finden wir in dem Text der gezeichneten Herren Verfasser; in den vortrefflich ausgestatteten Zeichnungen aber, die alle Details auf's Genauste mittheilen, finden wir diese Maße nicht, ja oft treten die Wandhölzer weiter vor, als die der Umfassungswände. Da solche Holzwerke in einigen Jahren auf 2—3 Stockwerkshöhe bis zu 6 Zoll zusammen trocknen, so werden die aufrecht stehenden Ständer bei den Thüren und Fenstern verhältnißmäßig kürzer gemacht, was bei den gewöhnlichen Fensterständern etwa 7 Linien beträgt.

Die hintern Fagaden sind gewöhnlich ohne Ornamente, wenigstens bedeutend einfacher als die Hauptfagaden. An den Seitenfagaden sind meistens Gallerien, welche Lauben genannt werden und, durch vorsehende Spalten und Schwellenhölzer gebildet, mit einer bald mehr, bald weniger facirten Lehne umgeben sind. Die offenen Gallerien dienen zur Annehmlichkeit, die geschlossenen zur Aufbewahrung von Feldfrüchten, Ackergeräthschaften u. s. w.

Die innern Wände werden bald von Hölzern, den äußern Wänden ähnlich gemacht, bald bestehen dieselben aus Latten oder Brettern; ist Letzteres der Fall, so befinden sich dieselben in den Ständern in Nuten, wie Fig. 161 Taf. 10 zeigt. Diese Latten oder Bretter sind aber wiederum mit Feder und Ruthe nach Fig. 144 versehen. Nach dem Zusammen trocknen werden diese Wände zusammengetrieben. Diese Füllhölzer liegen wagerecht, so daß des Zusammen trocknens wegen die gleiche Vorsicht wie bei den Fagaden für die Thürpfosten beachtet werden muß, was übrigens für das ganze Haus überall gleichmäßig berechnet wird. Die Thürpfosten sind 1 bis 2 Zoll dicker, als die Wandhölzer. Es wurde daher oben Fig. 161 nur angeführt, um die Art der Construction zu zeigen; was die Stärke des Holzes betrifft, so kann diese Figur hier nicht maßgebend sein.

Die Fußböden sind von  $1\frac{1}{2}$  Zoll dicken starken Brettern gemacht, die in Ruth und Feder laufen und auch in dem um das Zimmer herumlaufenden Schwellenholz genuthet sind; diese Fußböden liegen in der Richtung von der Fronte nach der Tiefe des Gebäudes und werden noch gewöhnlich von einem circa 6 Zoll dicken und hohen quer unter denselben von einer Wand zur andern reichenden Unterzug unterstützt. Da solche lange Bretter zusammen trocknen und die Fugen sich öffnen, so ist das Fußbodenbrett in der Mitte des Bodens keilförmig zugeschnitten, so daß der breitere Theil dieses Brettes gegen die Fagade zu liegen kommt. Dieses keilförmige Mittelstück wird von außen durch die Fagade in den Boden geschoben und derselbe auf diese Weise zusammengetrieben, welches zu jeder beliebigen Zeit an dem vor die Fagade vorsehenden Mittelstück wiederholt werden kann. Diese Art der Verdichtung des Fußbodens ist gewiß eine sehr sinnreiche, wie die Verfasser richtig bemerken, aber doch auch nur da anwendbar, wo man eben von außen zu kann, und hierbei dürfen die Fußbodenbretter natürlich nicht genagelt werden.

Was die Dachdeckung anbelangt, so besteht dieselbe bei den ältern Häusern aus der Schindeldeckung. Eigenthümlich ist die Verbindung der Dachsparren; dieselben werden nicht eingeschleert, wie wir das später zeigen werden, sondern sie liegen neben einander, indem sie miteinander abwechseln, und so werden sie durch hölzerne Nägel an den Dachstuhl genagelt. Gleichfalls hält ein größerer hölzerner Nagel, welcher von unten in den Dachsparren eingeschlagen wird, denselben in seiner Lage und verhindert das Herabgleiten. Die Dachlatten bestehen aus halben Stämmen von 3 Zoll Durchmesser und werden in Entfernung von 1 Fuß 3 Zoll von Mitte zu Mitte gelegt. Die Dachschindeln sind von Tannenholz, von verschiedener Größe und Dicke bis auf 2 Fuß Länge und  $\frac{1}{2}$  Zoll Dicke. Zur Verhütung, daß die Dächer nicht durch den Wind von den Schindeln entblößt werden, beschwert man dieselben mit einer hinlänglichen Anzahl großer, möglichst flacher Steine, unter welche in der ganzen Länge der Dachung Latten gelegt, die auch wohl mit hölzernen Nägeln am Bord der Dachung am Herabrutschen verhindert werden. Eine solche gehörig gedeckte Schindel Dachung wird oft, wie die Verfasser versichern, nicht erneuert, wenigstens trifft man, sagen sie, eine Menge sehr alter Häuser an, wo keine Spur von Wiederherstellung der Dachung ersichtlich ist. Durch Verordnung sind jetzt in der Schweiz die Schindel dächer nur bei Landwirthschaftsgebäuden erlaubt und sonst Ziegel und Schiefer als Deckungsmaterial vorgeschrieben. Die Verfasser finden das unzweckmäßig, da selten ganze Dörfer wegbrennen, es die Ausföhrung und den Unterhalt der Dächer vertheuert, dem Bedürfnis weniger entsprechend ist und den Charakter dieser Bauart verloren gehen läßt.

Die Fenster an ältern Häusern haben runde, mit Blei eingefasste Glasscheiben, in Uebereinstimmung mit dem Charakter des Gebäudes; das ganze Fenster ist fest gemacht und hat nur im untern Theile eine ganz kleine Klügelöffnung; die neueren Fenster hingegen haben länglich viereckige Scheiben und geben in der ganzen Höhe gewöhnlich mit Niegeln und Kreuzbändern auf.

Die Küchen haben einen großen hölzernen Rauchfang, der sich in pyramidalischer Form durch das ganze Haus zum Dach hinaus zieht und wo mittelst eines durch einen Stein beschwerten Deckels derselbe durch einen bis in die Küche reichenden Eisendraht nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden kann. In ganz alten Häusern ist oft gar kein Rauchfang, sondern die Küche hat nur die Dachung des Hauses zur Decke, durch welche der Rauch sich einen Ausweg suchen kann.

Das Andere in diesem verdienstvollen Werke bezieht sich auf die Zimmeröfen, Zimmergeräthe, Umfassungen der Gebäude durch Geländer, Gemüse- und Blumengärten, Einfassungen von Weiden, den Bau der Speicher u. s. w., als solche Gegenstände, welche nicht zu dem Umfange unseres vorliegenden Werkes gehören. Wer sich näher mit der Schweizer Blockhausbauart, oder besser mit der Schweizer Architectur bekannt machen will, dem empfehlen wir angelegentlich die Anschaffung dieses Buches, und wenn der Preis auch etwas hoch ist, so wird die Ausgabe doch sicherlich Niemanden gereuen.

Um das Charakteristische der Schweizer Architectur, so

weit es zur Aufgabe des vorliegenden Werkes gehört, d. h. das Charakteristische der Construction zu zeigen, haben wir aus dem oben angeführten Werke in

### Tafel 9.

F. 154. in A die Fagade eines Wohnhauses zu Nied am Brenzler See und zwar die Vorderseite gegen Morgen, in Fig. 154 B den Durchschnitt, Fig. 154 C den Grundriß gegeben. In Fig. 154 C ist a das Wohnzimmer, b die Küche, c Kammern, d bedeckter Gang, e Stalung für Biegen etc.

F. 155. ist der mittlere Tragbalken unter dem Dache eines Hauses zu Hselowald.

F. 156. ist der Tragbalken eines Hauses zu Grindelwald.

F. 157. der untere Tragbalken unter dem Dache des Hauses von Fig. 155.

F. 158. giebt in A den Fries zwischen dem zweiten und dritten Stockwerk, B den Fries über dem dritten Stockwerk,

F. 159. den Fries über dem Erdgeschoß oder dem ersten Stock eines Wohnhauses zu Erlenhach.

Fassen wir das Gesagte zusammen und betrachten hierbei die Darstellung auf Tafel 9, so zeigt sich die Ausbildung der Blockhausconstruction als charakteristisches Merkmal der schweizerischen Holzconstruction. Die Ornamentik besteht hier aus Schnitzwerk, und wenn in der ersten Epoche mit dem Stemm-eisen die Verzierungen in das volle Holz eingearbeitet wurden, so finden wir in der späteren Periode die Ornamente geschnitzt, und wenn der Blockhausverband in die Ständerwerkconstruction übergeht, so finden wir selbst in den Ornamenten Formen, welche der Steinconstruction nachgebildet wurden, wie z. B. Fig. 158 B zeigt. Die Verfasser des angeführten Werkes deuten an, „daß ohne Zweifel,“ wie sie sagen, „schon vor der Reformation Ornamente an diesen Häusern angebracht worden seien, welche, nach den ältesten dieselben zu schließen, wohl von der „gothischen Bauart“ herühren mögen; „allein es scheint doch,“ sagen sie weiter, „daß ursprünglich keine große Verschiedenheit in diesen Verzierungen geherstet hat; wenigstens zeigen die jetzt noch bestehenden ältesten Häuser eine große Einfachheit und Einförmigkeit, und die große Mannigfaltigkeit sowohl, als die bessere Ausbildung, findet man erst an den im Laufe des letzten Jahrhunderts errichteten Gebäuden. Diese Ornamente können daher nicht nur hergebrachten Uebungen und Modellen zugeschrieben werden, sondern es scheinen dieselben von den verschiedenen Meistern theils erfunden, copirt oder sonst zusammengestellt und dem Holzcharakter mehr oder minder glücklich angepaßt worden zu sein. Mögen nun auch die Ornamente aus dem Gothischen entstanden sein, einzelne von überlieferten Modellen herühren, so ist doch klar, daß dieselben sich auf mannigfaltige Weise vernebelt, eigenthümlich bis auf einen gewissen Grad ausgebildet haben und in ihren Profilen oft sehr glückliche Verhältnisse darbieten.“

Gewiß ist diese Ornamentik eine ausgebildete und in ihren Profilen eine glückliche zu nennen; ob diese aber aus dem Gothischen entsprungen, ist sehr zu bezweifeln. Wir wissen in diesem Augenblick nicht, ob das irgendwo behauptet wurde, möglich ist aber eine solche Behauptung, da es sehr viele Kunstkenner giebt, die durchaus eine Kunstperiode aus der andern ableiten wollen und den Volksscharakter zu wenig kennen, um ihm eine eigenthümliche Kunst oder einen Schaffungsgeist zuzutragen. Es liegt bei den Verzierungen der Schweizer Holzarchitectur dasselbe Princip wie bei der altheutschen oder, um den allgemeinen Ausdruck zu brauchen, gothischen Verzierungen unter. Die Verzierungen bestehen nämlich hier wie dort nicht, wie bei den Griechen, Römern u. s. w., aus dem Relief, sondern sie gehen hervor aus der Durchbrechung der Flächen; was bei den gothischen Bauwerken in den Steinflächen zu Geländern u. s. w. herausgemischt wurde, das ist bei den Schweizern aus den Brettern herausgeschritten, und wir fragen, welche andere Ornamentik ist bei diesen Bretterriesen wohl möglich? Jede andere, aus andern Material als Holz, an diesen Häusern angeklebten Ornamente würden herabfallen, da Kalk, Gyps, Lehm auf Holz nicht haften. Man schnitt die Bretter aus und diese Holzabfälle durch das Ausschneiden bildeten die Verzierungen. Die Malereien, welche zur Verzierung des Schnitzwerks angewendet wurden, sind auf keinen hohen Grad der Ausbildung gelangt. Die Verfasser des angeführten Werkes behaupten, die Malerei, hier Polychrome, mit Geschmack angewendet, würde ein freundliches Resultat liefern können. Wir wollen das nicht in

Abrede stellen, möchten aber hinzufügen, daß die Malerei eine sehr untergeordnete Rolle einnehmen müsse, wenn das Wesen der Holzconstruction als das charakteristische dieser Bauart nicht verloren gehen soll.

Die Inschriften, die auf den flachen Theilen der Fagade mit schwarzen Buchstaben auf weißen Grund gemalt sind, bilden eine andere eigenthümliche Verzierung derselben. Sie geben gewöhnlich das Jahr der Erbauung des Hauses, die Namen des Eigenthümers und des Zimmermeisters, der den Bau geleitet, im Dachgiebel an, wo noch zuweilen gemalte Thiere, Blumen u. a. m. angebracht sind. Zwischen den Stockwerken enthalten sie in der ganzen Länge der Fagade Bibelstellen, moralische Sentenzen und Sprüche, in mehr oder minder Beziehung zum Hause oder dessen Bewohnern. Die Buchstaben dieser Inschriften sind mit mannigfaltigen Zügen und Schnörkeln ausgefattet, die sich leider auch zu verlieren scheinen, wie an den Inschriften neuer Häuser zu sehen ist.

Die Uebertragungen, auf welche die Verfasser nicht hinreichend aufmerksam gemacht haben, bilden das charakteristische Merkmal in der Architectur. Die Balken, welche über einander liegen, werden zur Unterstützung der Dächer, Fig. 155, 156, 157, zur Tragung von Gallerien in den Stockwerken von mehreren Balken bis zu einigen Fuß übereinander überlegt, oder übertragen sich, und die vordere Kante wird nach beliebigen Formen, aber immer nach solchen, die nicht gestatten, daß einzelne Holztheile wegbrechen, ausgeschlitten. Wir machen hierauf besonders aufmerksam, weil wir in der neuern Zeit viele Zeichnungen und Gebäude sahen, die, wie die Entwerfer und Erbauer behaupten, die Schweizer Architectur als Grundidee repräsentiren sollten, wobei aber die Constructionseigenschaft auch keine Ähnlichkeit mit dem Princip derselben hat. Oft tragen Winkelbänder (S. Fig. 180) das Hauptgesims bei dieser sogenannten Schweizer-architectur; nicht aber einzelnes Holzschlitzwerk, sondern das ganze Princip der Holzconstruction giebt das Charakteristische einer Bauart. Die Schweizer Architectur zieht uns an durch die Harmonie, in welcher sie mit der Umgebung steht, will man sie aber copiren, so darf man nicht vergessen, daß ihre Erfinder sie aus der Zusammenfügung der in der nächsten Umgebung vorhandenen Materialien, hier die Wälder, schufen, und daß die naturgemäße Benutzung derselben auch den Stempel der Charakteristik enthält.

### Tafel 10.

#### Die Schurzholzwand oder Blockwand

F. 160. zeigt in Fig. A die Ansicht der Wand, in Fig. B die Verbindung der 3-4 Zoll starken Bohlen oder Planken, aus welchen solche Gebäude gemacht werden. Die Planken oder Bohlen erhalten an den Enden Schwalbenschwänze, mit denen sie in einander greifen oder, wie man sagt, verzinkt werden. a Schwelle mit Abwässerung; b b aufeinanderliegende und die Wand bildende Schurzholzer, deren Verbindung an der Ecke bei d und e für eine Quermwand zu ersehen ist. Die Festerfassung wird hineingesetzt. Die Hölzer der Quermwände werden am Ende geschnitten der Hölzer in der Frontwand eingelegt. Zur Verbindung der Ecken werden die Schwalbenschwänze schräg geschnitten, um das Ausweichen von der Seite zu vermeiden. Biswelten werden an den Thür- und Fensteröffnungen die Stiele fortgelassen und nur eine Bretterverkleidung aufgenagelt, was aber nicht zu empfehlen ist, denn hier haben die Schurzholzer zu wenig Haltung, kommen bald aus ihrer richtigen Lage und führen hierdurch den Verfall des ganzen Gebäudes herbei. Das Hirnholz der Schurzholzer wird, um es der Einwirkung der Witterung zu entziehen, durch übergenagelte Bretter zweckmäßig geschützt; gewöhnlich werden auch die Thür- und Fensteröffnungen verkleidet. Bei sehr langen Wänden, die von keinen Stielen unterbrochen werden, verbindet man, um das Ausweichen einzelner Balken zu verhindern, die Planken durch Dollen, das sind runde Nägel, die, wie bei Fig. 243 d, eingesetzt werden, nur mit dem Unterschiede, daß d ein viereckiges Stück Holz zeigt. Diese Vorsicht ist besonders dann nöthig, wenn die Wände eine Banse umgeben, die dem Druck des aufgehäuften Getreides widerstehen soll. Die Verzinkungen können auf doppelte Art geschehen, entweder sind sie, wie Fig. 160 A und B zeigt, in der Flucht der Wände ab-

geschnitten, oder sie stehen, wie bei C und D, vor. Letztere Art hat den Nachtheil, daß man längeres Holz bedarf und daß die vorstehenden Planken bald der Fäulniß anheimfallen.

F. 161. Eine Bohlenwand besteht aus: a Schwelle mit einer Abwässerung; bbbb Eckstiele, Bündstiele und Mittelstiele; ihre Entfernungen von einander bestimmen sich nach der Stärke der Bohlen. cc sind Niegel, eingelassen bei den Thüren und Fenstern; e ein Rahmstück; fff aufgekämmte Balken. Die Stiele erhalten Nuthen, in welche die Bohlen dicht eingepaßt werden, die vorher gut gefügt sind. Siehe Fig. B.

Zu den Füllhölzern nimmt man entweder 5—6 Zoll starkes Halbholtz oder 4zöllige Planken, wenn das Gebäude zu Vorzathsräumen oder Ställen benutzt werden soll. Unsere Figur zeigt die Anwendung von Brettern anstatt der Bohlen. Es versteht sich von selbst, daß solche nur bei sehr leichten Gebäuden Anwendung finden können. Die Bohlen macht man oft an der Außenseite mit den Stielen bündig. Wir haben schon bei der Beschreibung des Schweizer Blockhauses bemerkt, daß man, um nicht durch große Fugen der Bohlen bei Kälte benachtheiligt zu sein, dieselben mit Moos ausfüllt. Dieses Moos hat die Eigenschaft, daß es vollkommen austrocknet, ohne zu Staub zu zerfallen; dabei behält es im trocknen Zustande eine bedeutende Elasticität, wie die Kofshaare.

### Schwedische Blockhäuser.

Sobald die alten Bewohner Schwedens die ersten Elemente der Industrie kennen gelernt hatten, bedienten sie sich derselben, um die ungeheuren Wälder, die ihr Vaterland bedeckten, zu benutzen. Holz war das Hauptmaterial ihrer Bauten. Nicht allein ihre Häuser erbauten sie ganz von Holz, sondern Holz war es auch, das ihnen zur Aufführung ihrer heiligen Monumente diente. Von Holz waren die Tempel Odin's und der zwölf Götter des alten Scandinavien's erbaut, Gebäude, die in den Saga's als prachtvolle Monumente beschrieben werden, wobei freilich nicht zu vergessen ist, daß diese Lobrede wahrscheinlich weiter nichts beweist, als die außerordentliche Einfachheit jener fernen Zeiten. Uebrigens war dieser Gebrauch, Tempel und selbst feste Schlösser aus Holz aufzuführen, nicht eben den Schweden allein eigenthümlich, sondern bestand vielmehr in einer gewissen Epoche in dem größten Theile Europa's. Was aber als eine Eigenthümlichkeit Schwedens betrachtet werden muß, ist, daß dort das Holz noch mehrere Jahrhunderte lang das Hauptmaterial bei Bauten blieb, während der Gebrauch desselben wenigstens bei kirchlichen Monumenten in andern Ländern längst abgeschafft war, und daß man dort eine große Anzahl Kirchen aus dem dreizehnten Jahrhundert findet, die ganz von Holz erbaut sind und trotz dieser späten Epoche die Eigenheiten der Architectur der frühesten Zeiten sogar in den kleinsten Details der Capitaler treulich bewahren.

Eines der ältesten von Holz erbauten Häuser, das gegenwärtig in Schweden existirt, befindet sich in der Provinz Dalecarlien, datirt aus dem funfzehnten Jahrhundert und trägt den Namen Dnoos. Dieses Haus verdankt seine vollkommene Erhaltung einem Ereignisse, dessen Schauplatz es war, bei dem der Name des großen Gustav Wasa figurirt, und dieser Umstand gab ihm einen gewissen historischen Charakter und flößte den Schweden eine solche Ehrfurcht für das alterthümliche Gebäude ein, daß sie es fortwährend mit großer Sorgfalt in demselben Zustande erhielten, in dem es sich im Anfange des 16. Jahrhunderts befand, als eben jenes Ereigniß vorfiel.

F. 162. A zeigt den Plan des Rez-de-chaussée dieses Hauses; er ist genau derselbe wie der des ersten Stockwerkes, das wir besser mit dem Namen des Entresols bezeichnen werden. Im Rez-de-chaussée dienten die Gemächer aaaa dazu, die Ackerbaugeräthschaften aufzunehmen, und die correspondirenden Zimmer des Entresols wurden als Magazine für die Mundvorräthe u. s. w. benutzt. Die Gemächer bb nehmen die ganze Höhe des Rez-de-chaussée und des Entresols ein. Dort bewahrte man die Schlitten und Wagen auf.

Fig. B zeigt den Plan des ersten Stockwerkes; c war das Zimmer des Herrn und seiner Familie, dddd waren die Gemächer der Diensthöten. Die Oeffnungen, die in diesen vier Zimmern als Fenster dienten, waren ohne Glasscheiben und wurden ganz einfach durch einen hölzernen Schieber geschlossen. e war das Fremdenzimmer, und es ist zu bemerken, daß dieses Gemach eben so unbedeutend ist, als das des Hausherrn; f be-

zeichnet den Abtritt, der an dem Hinterrheile des Hauses vorspringt. Alle Gemächer der Etagen communiciren direct mit den bedeckten Balcons, die sich längs der Hauptfacade hinziehen.

Die Einrichtung der Treppe ist noch ganz ursprünglich. Es ist gewiß, daß Der, welcher zuerst den Gedanken hatte, ein Haus von zwei Etagen zu erbauen, in der ganzen Dekonomie der bürgerlichen Architectur eine radicale Revolution zu Wege brachte. Dies hieß nicht weniger, als ein zweites Haus auf das erste bauen. Man sparte auf diese Weise die Bedachung des untern Hauses, mußte aber dafür ein neues Mittel erfinden, um auf eine leichte Weise in das auf das erste gesetzte Gebäude eindringen zu können. Anfangs bediente man sich ohne Zweifel einer Leiter, die man vor das Zimmer trug, in welches man steigen wollte, dann construirte man diese Leiter auf die Dauer und setzte sie mit einem Balcon in Verbindung, der sich an der ganzen Facade des Hauses hinzog, so daß man von dort in jedes Zimmer eintreten konnte. Es ist dies die erste Art fester Treppen, die erfunden wurde, dieselbe, die noch jetzt in den Sennhütten der Schweiz gebräuchlich ist, die man auch häufig in den Höfen alter Gasthöfe in den Provinzialstädten Frankreichs, Englands und anderer Länder findet. Der dreieckförmige Vorsprung, den man in den Figuren A, B, C angedeutet sieht, enthielt die wenigen Stufen, die nöthig waren, um von dem ersten auf den zweiten Balcon zu führen, ohne daß man den Balcon des Entresols zu durchschneiden nöthig hatte. Die Gemächer e und e nehmen nicht allein die Breite ein, die von den Hauptmauern des Gebäudes umschlossen wird, sondern treten auch noch bis zur Balustrade des Balcons vor, dessen gesammte Breite sie ebenfalls umfassen, so daß durchaus kein Raum verloren geht. Vor dem Gemach e liegt außerdem ein Art von Vorzimmer, zu dem nur aus einer einzigen der mit d bezeichneten Piesen ein unmittelbarer Eingang führt, so daß dieses eine Zimmer wahrscheinlich von einem Domestiken bewohnt wurde.

Fig. D zeigt den Aufsicht des Endpunktes des Hauses an der rechten Seite.

Fig. E giebt einen Durchschnitt des Hauses.

Fig. F zeigt den Gipfel des Giebels. Die beiden ausgeschnittenen Bretter, welche die beiden Abhänge des Hauses schützen, waren bei allen hölzernen Häusern des Mittelalters gebräuchlich, nicht allein in Schweden, sondern auch in den andern Theilen Europa's. Sie wurden gegen die äußersten Enden der Dachsetten genagelt, die sie zu schützen bestimmt waren. Sie verhinderten auf diese Weise, daß der vom Wind zugejagte Regen zwischen die Setten eindrang und gaben außerdem der ganzen Bedachung eine gewisse Abrundung. An der Spitze des Giebels befindet sich ein Ornament, das auch seinen Nutzen hatte. Es war dazu bestimmt, die beiden Bretter zusammenzuhalten, die wir, da ein besonderer Kunstname uns nicht bekannt ist, die Setten-Schüler nennen wollen. Die oberen Enden der Setten-Schüler bilden nämlich Zapfen, die in Zapfenlöchern ruhen, welche in der Giebelspitze angebracht sind, deren oberer Theil in Form einer Fichte ausgeschnitten ist, während der untere mit einem Ornamente endet, das die Frucht dieses Baumes darstellt. Der wirkliche Nutzen und der pittoreske Effect der Setten-Schüler oder der Giebelspitze geben den Architecten eine Lehre; viele Architecten betrachten diese Details der alten Blockhäuser als bloße Decorationen.

Fig. G zeigt den Seitenaufsicht von Fig. F.

Fig. H zeigt ein Detail des Karnieses, das den linken Winkel der Facade überragt. Ein auf eine höchst merkwürdige Art ausgeschnittenes Brett krönt die Spitze des Karnieses und gewährt dem Regenwasser und Schnee einen freien Durchgang durch seine zahlreichen Oeffnungen. Wahrscheinlich hat dieses Brett einen gleichen Ursprung, wie die Setten-Schüler des Giebels, indem es nämlich ursprünglich dazu bestimmt war, die äußeren Enden der Dachsparren des Hauses zu schützen, wie für die Enden der Spannriegel auf eine gleiche Weise gefügt ist. (S. Fig. C, D und E).

Von der Idee, diese Sparren-Schüler unten an den Dächern anzubringen, bis zu der, eine fortlaufende Rinne zu construire, die an ihren Endpunkten in Draußen ausläuft oder selbst mit nach unten führenden Röhren communicirt, ist nur ein kleiner Schritt. Vielleicht hat man sogar das System eines theilweisen Abflusses durch die zahlreichen Oeffnungen der Spar-

ren-Schlüger einer fortlaufenden Dachrinne vorgezogen, indem man der Ansicht war, daß in einem Lande, wo der Schnee in so großem Ueberflusse fällt und an den Stellen, wo er einmal liegt, so lange bleibt, so daß die Dächer ein großes Gewicht zu tragen haben, vor allen Dingen darauf zu sehen sei, dem schmelzenden Schnee den möglichst raschen Abfluß zu verschaffen.

Der Sparren-Schlüger wird an seinem Platze durch eine Menge kleiner Stützen festgehalten, an die er mit Nägeln befestigt ist und die ihrer Seite wieder an die Bedachung genagelt sind. Das Dach besteht aus Holzschindeln, die an den Planken befestigt sind, ganz auf dieselbe Weise, wie man an allen Orten die gewöhnlichen Schiefer festhält.

Fig. I und K zeigen die Details des Balcons vor dem ersten Stockwerke. Auf eine Art von Sparrenköpfen, die durch Vorspringen einiger der oberen Balken der Zwischen- und der Giebelmauern des Hauses gebildet werden, und die man leicht in den Fig. D u. E unterscheiden kann, hat man einen horizontalen Balken gelegt, der sich an der ganzen Länge der Fagade hin erstreckt. (Den Durchschnitt kann man an dem unteren Theile der Fig. K ersehen und findet ihn auch in Fig. E wieder). Der Fußboden des Balcons wird ganz einfach dadurch gebildet, daß man den Boden der Hauptetage durch die Wand hindurch verlängert. Fig. E zeigt diese Anlage vollkommen; sie zeigt auch, wie das äußerste Ende des verlängerten Fußbodens auf dem horizontalen Balken ruht, der an der Fagade hinläuft und seiner Seite durch die hervorspringenden Sparrenköpfe gestützt wird, welche durch die Verlängerung der oberen Zwischen- und Giebelmauern gebildet sind. Die Balustrade dieses Balcons wird durch kleine Pfosten gebildet, die von Abstand zu Abstand vertical eingesetzt und unten in die Balken des Fußbodens, oben in eine starke Einfassung eingefügt sind. Kleine Verbindungsbretter sind auf diese Pfosten horizontal aufgenagelt, und um der größeren Festigkeit willen faßt die obere Reihe derselben in einen Falz in der Einfassung, während die untere mit dem Hauptbalken in Verbindung steht. Die äußere Seite ist endlich mit Holzschindeln bekleidet, die in ihrer Gesamtheit einen sehr guten Eindruck machen. Ehe wir die Beschreibung dieses Balcons beenden, müssen wir bemerken, daß die hölzernen Pfeiler, welche den Vorsprung des den Balcon schützenden Daches bilden, senkrecht unter den Sparrenköpfen stehen, und den ganzen Balcon halten.

Fig. L zeigt die Details des Balcons des Entresols, dessen Hauptbalken, der ebenfalls mit der Fagade parallel läuft, von hölzernen Pfosten gestützt wird, die auf dem Boden ruhen. Der Fußboden dieses Balcons wird, wie derjenige des Balcons des Hauptstockwerkes, durch die Verlängerung des Fußbodens des Entresols gebildet. Die Zusammenfügung desselben mit dem Hauptbalken, der ihn trägt, sieht man in Fig. K. Die Balustrade besteht aus einer Reihenfolge von Brettern, die vertical gestellt und jedes mit drei ringförmigen Oeffnungen versehen sind. Die Füße dieser Bretter fassen in einen Falz ein, der in dem horizontal laufenden Hauptbalken angebracht ist, und ihre Spitzen sind in die obere Einfassung eingefügt.

Fig. N zeigt, auf welche Weise die Wände construirt sind. Die Balken sind sechseckig behauen und berühren sich daher auf einer ganzen Seite. Die Zusammenfügungen der Balken in den Winkeln der Mauern sind übrigens ganz so, wie es früher beschrieben wurde.

HolzWände überhaupt können nur in Gegenden ausgeführt werden, in denen der Ueberfluß an Holz sehr groß ist, oder wenn die Wege von diesen Gegenden bis zu den holzärmeren Orten so schlecht sind, daß die Transportkosten durch den Preis nicht gedeckt werden würden.

#### Von den Fachwerkwänden der hölzernen Gebäude.

Das Mittelalter ist reich an Bauwerken, die dem Fachwerkbau angehören, und nicht allein Bürgerhäuser, sondern selbst öffentliche Häuser, als Rathhäuser u. dgl., sind nach diesem Constructionssystem ausgeführt. Wir finden an ihnen oft einen so großen Aufwand an Arbeit, daß es unverkennbar ist, die Ausbildung des Holzbaues sei Absicht gewesen, denn dieser oft verschwenderische Luxus an dem Fachwerk hätte, was den Kostenpunkt anbetrifft, es gewiß möglich gemacht, mit der Anwendung derselben

Mittel massive Häuser aufzuführen. Was die Verbindung der Hölzer zum Fachwerk betrifft, so weichen die Constructionen von den noch jetzt gebräuchlichen wenig ab, nur mit dem Unterschied, daß es Grundsatz gewesen zu sein scheint, die Stockwerke über einander vortreten zu lassen oder zu übersetzen. Angenommen, daß bei der früheren Befestigung der Städte der Raum in den Häusern beschränkt und eine gewisse Straßenbreite vorgeschrieben war, die Uebertragung daher gewählt wurde, um zu den übrigen Etagen Platz zu gewinnen, so finden wir doch auch diese Stockwerksausladung bei Gebäuden auf großen Plätzen, wo man am Ende annehmen kann, daß den Erbauern der Raum nicht so kärglich zugemessen war. Auch trifft man im Innern solcher alten Gebäude eine wahre Raumverschwendung durch Anordnung großer Vorplätze, trotz denen die Stockwerke ein bis zwei Fuß übertragen. Die Balkenköpfe, die Schwellen und Rahmhölzer, so wie die Füllbretter boten hauptsächlich die Theile dar, welche den Ornamenten und Verzierungen gewidmet waren. Wo Balken weit vortraten, wurden solche durch Winkelbänder unterstützt, und selbst die Kiegel nach verschiedenen Figuren geformt. Durch die Uebertragung der Stockwerke mußte, da noch eine starke Dachausladung hinzutrat, das von den Dächern herabfallende Regenwasser von dem Fuß des Gebäudes abgehalten werden. Wir finden also denselben Wegwegrunn hier für die weite Ausladung wie bei den Schweizer Häusern; es ist das richtige Princip, bei Holzgebäuden die Feuchtigkeit von dem untern Theile, wo sie dem Holze am meisten schädlich wird, abzuhalten. Hierdurch aber war es zu gleicher Zeit ohne Gefahr der Zerstörung möglich, die Balkenköpfe und die ihnen zunächst liegenden Holztheile zu schützen, was um so nöthiger wurde, als man diese, wie gesagt, zu dem Sitz der Verzierungen wählte. In constructiver Hinsicht ist das Übersetzen der Stockwerke nicht begründet, denn es ist nicht zu behaupten, daß die auf den vorspringenden Balkenköpfen ruhende Last der darüber liegenden Stockwerke ein Gegengewicht gegen das Einbiegen der Deckenbalken gebildet habe; und wenn auch durch das Freiliegen der Balkenköpfe, der Schwellen und Rahmhölzer ein Luftzutritt möglich wurde, so wird dieser Vortheil durch den Umstand aufgehoben, daß bei einem Schlagregen die Nässe mehr in alle Theile eindringen konnte, als bei einem Fachwerksgebäude mit einer geraden Wand.

Was die Verzierungen anbetrifft, so gehören diese bald dem Gothischen, bald dem Renaissance-Styl oder den gemischten Formen an. Namentlich in den Vertiefungen der Füllbretter finden wir Verzierungen, die eine freie Bewegung in den Formen zeigen, und fast durchweg Spuren, daß diese Ornamente gemalt wurden.

Es gehört nicht zur Aufgabe unseres Werkes, uns mit den Formen, die wir hier vorfinden, besonders zu beschäftigen, und daß wir überhaupt davon sprechen, hat in dem Wunsche seinen Grund, das Zimmerfach auf die Ausbildung des Holzbaues früherer Zeiten aufmerksam zu machen, und da wir, wenn gleich auch im minder ausgedehnten Grade, doch immer noch Fachwerksgebäude aufführen, zu Versuchen anzuregen, den Holzbau, der in sich alle Eigenschaften zur Ausbildung hat, auch den Formen nach zu vervollkommen. Wir haben daher geglaubt, es nicht unterlassen zu dürfen, einige Beispiele aus dem Mittelalter anzuführen, die die Aufmerksamkeit des Zimmerfachs in hohem Grade verdienen. Herr Professor Böttger hat sich durch die Herausgabe der „Holzarchitektur des Mittelalters“ ein wahres Verdienst erworben; diesem Werke sind die Darstellungen

F. 163 u. 164. entnommen und geben Fachwerksgebäude aus Una und aus Thüringen.

F. 165 u. 166. zeigen Füllungen von Fensterbrüstungen.

Gleichfalls sind die Abbildungen Fig. 172—174, 177—179 und 186—188 diesem vortrefflichen Werke nachgebildet.

Wir wollen noch besonders hervorheben, daß die „Holzarchitektur des Mittelalters“ die Darstellungen in größerem Maßstab und in Farbendruck giebt. Unsere Darstellungen können daher nur ein schwaches Bild von jenen bieten, aber so viel werden sie erreichen, daß die Fachkennner auf das Werk aufmerksam gemacht und die Anschaffungskosten nicht scheuen werden, sich in den Besitz desselben zu setzen. Böttger's Werk bricht, wenn nicht eigene Anschauung belehrt, die Bahn zum Studium der Holzarchitektur.

Wir kommen auf die nähere Constructionsbeschreibung der

Holzarchitectur des Mittelalters wieder zurück, nachdem wir zuvor die Construction der Fachwerkgebäude selbst gezeigt haben.

Wenn nun der Anwendung des Fachwerksbaues auf dem Lande zu Bauerhäusern, Scheunen, Schul- und Pfarhäusern die Polizeigesetze nicht entgegenstehen, so giebt es doch auch viele Fälle, in welchen der Fachwerksbau dem Massivbau vorzuziehen ist. Unser Freund und Colleague Herr Dr. Burgheim hat sich über die Frage:

**Wann ist der Fachwerksbau dem Massivbau vorzuziehen?**

in der von uns redigirten Zeitschrift für praktische Baukunst mit Sachkenntniß folgendermaßen ausgesprochen:

„Es versteht sich von selbst,“ sagt Herr Dr. Burgheim, „daß der Massivbau der solidere ist und in den Städten ist er fast überall gesetzlich vorgeschrieben. Bei Gebäuden auf dem Lande, bei Fabrikgebäuden ist der Fachwerksbau in manchen Ländern erlaubt, widerständig ist es aber, wenn man dessen Anwendung zu Gebäuden auf den Höfen gestattet, wo der Massivbau an den Straßen vorgeschrieben ist.“

Wenn der Massivbau, wohin auch der Bau mit Lehmsteinen und gestampfter Erde (Pisé) zu rechnen ist, in vielen Fällen den Vorzug vor dem Fachwerksbau verdient, so giebt es nicht minder häufig Fälle, in welchen dieser jenem vorzuziehen sein dürfte.

Diese sind:

- 1) Wenn der Bau sehr schnell aufgeführt werden muß, wie dieses der Fall ist:
  - a) Wenn auf ein Gebäude noch ein Geschoß aufgesetzt werden soll, wobei es darauf ankommt, das Gebäude so schnell als möglich wieder unter Dach zu bringen, damit die Decken nicht durch Einregnen verderben. Das Fachwerk kann dann vorher gezimmert, und das Gebäude schnell wieder eingedeckt werden.
  - b) Wenn ein Gebäude oder ein Theil desselben baldmöglichst benutzt werden soll. Nicht nur, daß Fachwerk schneller aufgeführt ist, als massives Mauerwerk, besonders, wenn dieses starke Mauern erfordert, sondern jenes wird viel eher austrocknen und kann noch früher benutzt werden, wenn die Wände statt gemauert, mit Brettern verkleidet werden, die nach Umständen schlicht bleiben, mit Papier überzogen, oder gerohrt und verputzt werden können.
- 2) Wo der Raum sehr beschränkt ist und der Baumeister um Zolle kargen muß, ist Fachwerk vorzuziehen, indem massive Mauern viel mehr Raum einnehmen; denn wo eine Wand von 6 bis 8 Zoll stark genügen würde, müssen Mauern von 10 bis 12 Zoll aufgeführt werden.
- 3) Kann der Fall eintreten, daß Fachwerk weniger gefährlich ist, als der Massivbau, wie
  - a) da, wo Erdbeben stattfinden; denn es wird eine Erschütterung, die den Einsturz eines massiven Gebäudes herbeiführt, dem Fachwerke keine solche Gefahr drohen, vielmehr dieses den Bewohnern Schutz gewähren.
  - b) wo der Grund schlecht ist und man künstliche Mittel zum sichern Stand des Gebäudes nicht anwenden kann; weil das Fachwerk nicht nur als eine weit geringere Last einen minder festen Fuß erfordert, sondern auch gleichmäßiger auf die Oberfläche drückt;
  - c) wo auf altem Mauerwerke neues aufgeführt werden soll, und zu befürchten steht, daß jenes die Schwere der neuen Mauer nicht zu tragen vermag, während es wohl im Stande sein könnte, eine viel leichtere Fachwerkswand zu tragen, bei welcher überdies durch Anbringung einer breiten Schwelle die Last gleichmäßig auf das alte Mauerwerk vertheilt ist.
- 4) Findet Fachwerk Anwendung, wo ein Gebäude oder ein Theil desselben nur für eine bestimmte Zeit gebraucht werden soll. Denn Fachwerk ist schnell aufgeführt und schnell weggenommen und kann leicht an einem andern Orte wieder errichtet werden; ja, auf kurze Entfernungen kann ein Fachwerksgebäude sogar ganz fortgerückt werden. Auch läßt sich das Material zu jedem andern Zwecke, mit wenigerem Verluste, wieder benutzen.
- 5) Auch da, wo Wände ohne andere Unterstüzung, als an ihren Enden, aufgeführt werden müssen (d. h. sich frei

tragen), kann man nur Fachwerkswände, die gesprengt werden (die nämlich eine solche Verbindung erhalten, daß die Schwere der ganzen Wand gegen beide Endpunkte strebt), gehörig benutzen, und nur diese sind dann noch im Stande, eine darunter oder darüber befindliche Last, wie z. B. Decken, zu tragen. Nur in wenigen Fällen kann die Wand auf einem darunter zu schlagenden Bogen aufgeführt werden und muß dann allerdings massiv sein.

6) Da, wo man künftig Veränderungen an Gebäuden beabsichtigt, ist der Bau von Fachwerk vorzuziehen, weil sich dabei eine Wand leichter versehen, Thüren und Fenster leichter anbringen lassen, als dieses beim Massivbau der Fall ist.

So möchte es auch zweckmäßig sein, Gebäude, bei denen man vermutet, daß sie später einer Vergrößerung unterworfen sein könnten, wie Schulhäuser, Waarenlager, Gesellschaftssäle u. a. m., mindestens da von Fachwerk aufzuführen, wo diese Veränderung stattfinden könnte; indem massive Mauern sich nicht gut mit bereits stehenden verbinden lassen.

7) Auch da, wo die Fensterschäfte sehr schmal ausfallen, besonders, wenn diese an den Ecken der Gebäude der Fall ist, wird Fachwerk vorzuziehen sein.

8) Magazine und Lagerhäuser werden ebenfalls zweckmäßiger in Fachwerk aufgeführt:

- a) weil durch das ungleiche Setzen der massiven Umfassungsmauern und der hölzernen Unterzugständer (Tragsäulen) eine ungleiche Senkung der Böden entsteht, welche mit der Höhe der Gebäude zunimmt; dagegen können sich bei Fachwerk die äußeren Wandständer und innern einfachen Unterzugständer nur gleichmäßig setzen;
- b) weil die äußern massiven Umfangsmauern, die der innern Scheidewände entbehren, bedeutend stark werden müssen, und daher den Kostenaufwand sehr vermehren; während bei Fachwerk die äußern Wände durch lange in Ständer und Balken mit Versatz anzubringende Kopfbänder die nöthige Verstrebung abgeben;
- c) weil sich die bei Schüttschichten nöthigen Luftzüge leichter und in größerer Menge anbringen lassen.

Unter diesen angeführten Umständen verdient Fachwerksbau unbedingt den Vorzug vor dem Massivbau. Es bleibt nun noch zu bestimmen übrig, in welchen Fällen der erstere in pecuniären Rücksichten dem letztern vorzuziehen ist. Diese treten ein:

- a) wenn der Grund, worauf das Gebäude aufgeführt werden soll, von schlechter Beschaffenheit ist (s. den nachfolgenden Abschnitt). Es ist dann die Gründung eines Fachwerksgebäudes weniger kostspielig, weil solches viel leichter ist, und daher weniger starke Grundmauern erfordert; oft auch bei künstlichen Gründungen ein tiegender Mofst schon hinreicht, wo sonst ein Pfahlrost erforderlich sein würde. (Wir werden hiervon später sprechen).
- b) Ein anderer Fall, wo Fachwerksbau billiger als der Massivbau zu stehen kommt, ist der, wo man die möglichste Ersparniß beabsichtigt, um das geringste Kapital zum Bau der Gebäude zu verwenden, wie dies bei Fabriken und ökonomischen Gebäuden der Fall ist.

Hier fragt es sich, wie groß die Ersparniß beim Fachwerksbau sein muß, damit von dessen Zinsen sowohl die Reparaturen, welche Fachwerk während dessen Dauer besonders erfordert, als auch, wenn dasselbe ganz erneuert werden muß, die Kosten zum massiven Gebäude bestreiten werden können\*).

Um diese Frage zu beantworten, wollen wir für den Massivbau eine unbestimmte Dauer und für die des Fachwerks von Eichenholz eine Zeit von 100 Jahren annehmen, da einem gut konstruirten Gebäude diese Dauer füglich zugeschrieben werden kann, indem es nicht an Beispielen fehlt, daß solches selbst von Kiefernholz 100 Jahre, von Eichenholz wohl ein paar Jahrhunderte ohne andere Reparaturen mehr wie der Massivbau, als etwa Erneuerung der Schwellen und des äußern Bewerks,

\*) Es sind hier die Kosten zum Massivbau beim Verfall des Fachwerksgebäudes deshalb erforderlich, weil die Holzpreise beim immer größeren Mangel des Holzes und daher auch die Baukosten des Fachwerks steigen werden, während die Kosten des massiven Gebäudes sich nicht so bedeutend verändern, und wahrscheinlich dieselben sein werden, welche dasselbe bis jetzt erfordert.

bestanden hat, und dann wohl nur die äußeren Wände durch neue ersetzt werden müssen; die Balkenlage indeß, besonders an der Nord- und Ostseite, vorzüglich wenn das Dach ein wenig übersteht, noch in besseren Zustand sich befanden, als es im Allgemeinen in massiven Gebäuden der Fall ist.

Was die Reparaturen anbetrifft, welchen Fachwerk mehr als der Massivbau unterworfen ist und die hauptsächlich in der Erneuerung der Schwellen und des äußeren Bewurfs bestehen, so können solche ganz außer Betracht kommen, da die Zinsen der Ersparniß an den schwächeren Fundamentmauern der Fachwände gegen die von massiven Mauern vollkommen hinreichen werden, um damit im Laufe der Zeit die benannten Reparaturen zu bestreiten; vorausgesetzt, daß die nöthigen Regeln bei der Construction beobachtet worden.

Was den Zinsfuß anbetrifft, so müssen wir den landesüblichen von 5 pCt. annehmen, da auf Gebäude im Allgemeinen nur zu diesem Zinsfuß Capitalien ausgegeben werden.

Es bedarf dann beim Fachwerksbau einer Ersparniß von mehr als 0,0076 oder etwa  $\frac{3}{4}$  vom Hundert der zum Massivbau erforderlichen Summe, welche in 100 Jahren, zu 5 pCt. Zins auf Zins, die zum Massivbau erforderliche Summe wiedergeben\*).

Hierbei muß jedoch der Werth der aus dem Abbruch des Gebäudes erfolgenden Materialien nach Abzug der Abbruchkosten mit in Rechnung kommen, welche von der Bau summe des Massivbaues erst abgezogen werden müssen. Von diesem nun bleibenden Betrage des Massivbaues, den man als die zum Wiederaufbau eines massiven Gebäudes erforderliche Bau summe annehmen kann, müssen dann mindestens  $\frac{3}{4}$  pCt. erspart werden.

Bei Fachwänden von Tannen- oder Fichtenholz, denen man wenigstens eine Dauer von 40 Jahren zuschreibt, ist eine Ersparniß von  $\frac{3}{4}$ , circa Ein Siebentel der Bau summe zum Massivbau, nach Abzug des Betrags der zur Wiederaufbauung übrig bleibenden Materialien, sowie der Abbruchkosten, erforderlich.

Hierzu muß indeß der jährliche höhere Beitrag von circa 1 pro Mille für die Feuerversicherung gerechnet werden, welcher für Fachwerksgebäude mehr als für massive Gebäude zu entrichten ist, der zu 5 pCt. Zinsen berechnet, 2 pCt. der ganzen Bau summe beträgt, die außer obigem Mehrbetrage von  $\frac{3}{4}$  pCt. mindestens bei dem Fachwerk erspart werden müssen, wenn solches in pecuniärer Rücksicht vorthellhaft sein soll.

Betragen z. B. die massiven Mauern die Hälfte der ganzen oben bezeichneten Bau summe, so müssen diese mehr als  $2 + 2 + 2 + \frac{3}{4} = 5\frac{1}{4}$  pCt. höher kommen, als Fachwerkskränze.

Bei städtischen und ländlichen allgemeinen Feuerasscuranzen, wo der Beitrag von Fachwerksgebäuden nicht erhöht wird, kommt die Asscuranz gar nicht in Betracht. Je geringer da die Bau summe ist, desto geringer ist der Beitrag. Es tritt bei einem Brande dann sogar der vorthellhafte Umstand ein, daß das Gebäude früher, als es verfallen, wieder aufgebaut werden kann; es sei denn, daß man in einem massiven Gebäude die massiven Mauern nicht versichern wolle (mindestens ist es unnöthig, die Fundamentmauern zu versichern, da solche durch den Brand selten Schaden erleiden), dann ist die Minderausgabe mit in Rechnung zu bringen. Beträge die Prämie für die Versicherung massiver Gebäude z. B.  $2\frac{1}{2}$  pro Mille, die der Fachwerksgebäude  $3\frac{1}{2}$  pro Mille und die massiven Mauern betragen nach obigem Beispiel die Hälfte der ganzen bezeichneten Bau summe, so müßte, außer obigen  $5\frac{1}{4}$  pCt. noch 5 pCt. für die Nichtversicherung der massiven Mauern, also zu mehr als  $10\frac{1}{2}$  pCt. die Fachwände billiger als massive Mauern zu stehen kommen.

Außerdem aber ist noch die Erhöhung des Beitrags für die Versicherung der im Gebäude befindlichen Gegenstände in Rechnung zu bringen. Beträgt diese bei Fachwerksgebäuden 1 pr. M. mehr, als bei massiven, so muß, solche zu 5 pCt. gerechnet, Fachwerk noch eine Ersparniß von 2 pCt. der zu versichernden Summe, außer der bereits bekannten liefern.

Bei einem geringeren Zinsfuß muß die Ersparniß an Fachwerk mehr, bei einem höheren kann sie weniger betragen. Bei

\*) Bezeichnet h die Summe, welche ein massives Gebäude kostet und a den Unterschied, welchen Fachwerk weniger kostet, so ist  $a = \frac{1,05,100}{6,0,0076}$ .

einem Zinsfuß von 4 pCt. kann nach der obigen Annahme das Fachwerk eine Ersparniß von mehr als 0,0198, also statt  $\frac{3}{4}$  pCt. circa 2 pCt. der Bau summe liefern, und die höhere Prämie von 1 pr. M. würde statt 2 pCt.  $2\frac{1}{2}$  pCt. der versicherten Summe betragen.

Bei einem Zinsfuß von 6 pCt. dagegen würde nur eine Ersparniß von mehr als 0,00294 oder circa  $\frac{3}{10}$  pCt. der zum Massivbau nöthigen Bau summe nach Abzug der alten Materialien erforderlich sein, und außerdem  $1\frac{2}{3}$  pCt. der zu versichernden Summe für die erhöhte Prämie, sowohl für das Gebäude, als die darin befindlichen Gegenstände.

Gesetzt, ein massives Gebäude würde excl. der Fundamentmauern 7000 Thlr. kosten, und davon die massiven Mauern 3000 Thlr.; der Werth der Materialien, welche aus dem Abbruch eines hundert Jahre bestandenen Fachwerksgebäudes übrig bleiben, soll nach Abzug der Abbruchkosten 1000 Thlr. werth sein; im Gebäude soll für 8000 Thlr. Werth versichert werden, und der Beitrag dafür 1 pr. M. weniger betragen, als bei Fachwerk, so würde die Berechnung folgende sein:

1) Bei einem Zinsfuß von 5 pCt.:	
a) Die Ersparniß von 6000 Thlr. für das Gebäude, nach Abzug von 1000 Thlr. für die alten Materialien, um in 100 Jahren wieder neu massiv aufgeführt werden zu können, zu $\frac{3}{4}$ vom Hundert, muß mindestens betragen	45 Thlr.
b) Der höhere Beitrag von 1 pr. M. für die Versicherung des Gebäudes zu 2 pCt. von 6000 Thlr.	120 "
c) Der höhere Beitrag von 1 pr. M. für die in Fachwerksgebäuden zu versichernden Gegenstände à 2 pCt. von 8000 Thlr.	160 "
Im Ganzen	325 Thlr.

welche mindestens an dem Fachwerk erspart werden müssen, wenn solches rentiren soll.

2) Bei einem Zinsfuß von 4 pCt.:	
a) 2 pCt. von 6000 Thlr.	120 Thlr.
b) $2\frac{1}{2}$ pCt. von 6000 Thlr.	150 "
c) $2\frac{1}{2}$ pCt. von 8000 Thlr.	200 "

es muß daher am Fachwerk mindestens erspart werden: 470 Thlr.

3) Bei einem Zinsfuß von 6 pCt.:	
a) $\frac{3}{10}$ pCt. von 6000 Thlr.	18 Thlr.
b) $1\frac{2}{3}$ pCt. von 6000 Thlr.	100 Thlr.
c) $1\frac{2}{3}$ pCt. von 8000 Thlr.	123 $\frac{1}{3}$ "

Hierbei ist nun eine Ersparniß von mindestens  $241\frac{1}{3}$  Thlr. erforderlich.

Bei Unternehmungen, wo mehr als 6 pCt. gewonnen werden, ist eine noch bedeutend geringere Ersparniß am Fachwerke erforderlich, und jede Mehrausgabe würde dem Unternehmer schädlich sein, da sie demselben ein Capital ohne Noth entziehen würde, welches im Geschäft mit größerem Vortheile angewendet werden könnte.

Es kommt daher auf Ermittlung des Verhältnisses der Kosten beider Bauarten an, um zu beurtheilen, welche den Vorzug verdient, wozu indeß der Kostenschlag über beide Bauarten erforderlich ist, da ein allgemeines Verhältniß selbst bei bestimmten, an einem Orte stattfindenden Preisen, nicht angegeben werden kann; indem jeder Bau ein Verschiedenes darbietet, welches außer der Billigkeit der Materialien von der Beschaffenheit des Baugrundes, von dem Mehr- oder Minderbetrage der Umfassungswände, gegen die innern Wände, von der Anzahl der Stockwerke, von der Last, die das Gebäude zu tragen hat, von der Anzahl der Thüren und Fenster, außer den bereits früher angeführten Umständen abhängt. Bei der Wahl des Fachwerks ist aber wohl zu berücksichtigen: 1) die größere Lebensgefahr, so wie die Hemmung des Geschäfts bei etwaigem Brande, dem Fachwerksgebäude eher, als massive ausgesetzt sind, 2) die größere Gefahr des Einbruchs; 3) die Einwirkung der Witterung, indem die durch dünne Wände eingeschlossenen Räume viel mehr Brennmaterialien zur Erwärmung, als stärkere, erfordern, bei dem Fachwerk aber noch die äußere Luft durch die Fugen, welche durch das Schwinden des Holzes und Segen der ausgemauerten Fächer entstehen, eindringt, der Pus an dem Fachwerk leichter abfällt und die Masse bei Stürmen eher durch die Wände bringt. Diesen Uebeln entgegenzuwirken, dürfte eine Verblen-

zung von Ziegeln, einen halben Stein stark, das Zweckmäßigste sein, deren Kosten daher mit in Rechnung zu bringen sind."

Kommen wir jetzt zu den Fachwerkswänden der hölzernen Gebäude selbst, so betrachten wir zunächst das

### Riegelwerk.

Wir wollen zuerst hier eine Erklärung der Abbildungen geben und sodann die einzelnen Theile, die Hölzer und ihre Verbindungen näher beschreiben. Es giebt in

### Tafel 11.

F. 167. die einmal verriegelte Wand

A. Aufsicht.

B. Grundriß.

K. Schwelle, Hauptschwelle, Grundschwelle, Platte, auch Sohle genannt. Zu den Schwellen bedient man sich gewöhnlich des Halbholzes, bei sehr hohen und starken Wänden wird auch wohl Ganzholz dazu genommen. Die Schwelle erhält, wie bei a zu sehen ist, eine Abwässerung oder Abkanalung, um das Wasser abzuleiten. Die breite Kernseite des Holzes wird dann unten auf das Fundament gelegt, welches wenigstens 2 Fuß über den Erdboden erhöht sein muß. Die andern Wände erhalten Kreuzholz zu Schwellen. An der Ecke sind die Siebelschwellen mit den Hauptschwellen verbunden, wie hier die zwei Ecken zeigen.

Zur leichtern Uebersicht ist bei den zusammengesetzten Constructionen immer die einzelne Holzverbindung durch die Nummer der Figur angegeben.

Bei b ist die Verbindung einer Querschwelle mit der Hauptschwelle. Besteht die Schwelle aus mehreren Stücken, so geschieht die Zusammenfügung mit einem Platte oder einem Hasentamm (s. Fig. 9, 10, 11 u. s. w. oder Fig. 35 — 40); die Zusammenfügung muß aber immer unter einem Stiele geschehen. d Stiele, Ständer oder Säulen, e Bundständer, Bundstiele, welche auf Scheidewände treffen, bei a Eckstiele, Eckständer; die Bund- so wie die Eckständer werden gewöhnlich aus stärkerem Holze gefertigt, weil erstere auf drei, letztere auf zwei Seiten zu den Riegeln gelocht werden müssen. Die Stiele werden nicht mit der Schwelle, weil ein Herausziehen nicht denkbar ist, sondern mit den Rahmstücken verbohrt. In den Wohngebäuden werden die Ecken der Bund- und Eckstiele, wie Fig. B zeigt, herausgearbeitet. gg Riegel mit den Stielen verzapft und verbohrt; die Zapfen zweier Riegel müssen nicht durch den ganzen Stiel durchgreifen, der Stiel wird dadurch zu sehr geschwächt. Bei leichten Wänden setzt man die Riegel wohl auch etwas höher oder tiefer, damit der Stiel nicht geschwächt werde. f Sturmband, Sturmbiege oder Schubband, welches das Verschieben der Wand nach der Länge verhindern soll. Das Sturmband ist in der Schwelle, so wie in dem Rahmstücke verzapft und oben verbohrt; es wird nur an den Ecken angewendet, zwischen den übrigen Stielen aber als überflüssig weggelassen. Die Riegel werden entweder, wie hier, in dasselbe verzapft, oder auch über dasselbe überschritten oder übereinander geblattet. i das Rahmstück, in welches die Stiele verzapft und verbohrt sind. Was die Entfernung der Stiele von einander betrifft, so wird die Stellung der Eckständer durch die Länge der Wand, die der Bundstiele durch die Scheidewände bestimmt; zu jeder Seite einer Thür und eines Fensters muß sich ein Stiel befinden, die übrigen Stiele werden so vertheilt, daß ihre Entfernung von einander nicht unter 3 und nicht über 5 — 6 Fuß beträgt. Auf dem Rahmholz e liegen die Balken, ihre Verbindung mit demselben ist nach Fig. 57. Sie werden so eingetheilt, daß auf die Siebelwand und jede Querswand ein Balken gelegt wird, welcher zugleich die Rahmstücke dieser Wände bildet (Fig. 176). Die übrigen Balken werden dazwischen in gleichen Entfernungen gelegt, und wenn hierdurch eine zu ungleiche Eintheilung entstehen sollte, so erhalten die Querswände ihre eigenen Rahmstücke und die Balken werden im Ganzen vertheilt.

Wände, welche von der Unterkante der Schwelle bis an die Balken 7 — 8 Fuß hoch sind, bedürfen nur eines Riegels in der Mitte der ganzen Höhe.

Die zweimal verriegelte Wand wird angewendet, wenn die Stiele so hoch sind, daß zwei Riegel in der Höhe derselben angebracht werden müssen. Wände von 8—10 Fuß werden zweimal verriegelt.

F. 168. Die dreimal verriegelte Wand.

Wände von 11—14 Fuß Höhe erhalten drei Riegel in der Höhe. e ist ein Stiel, welcher neben den Stiel der Fachwerkswand gesetzt wird und an welchem das Scheunenthor befestigt ist. f ist das eingesetzte Band zur Unterstützung des Rahmstückes. Würden große Thorwege an die Stiele der Wand befestigt, so würde beim Öffnen und Schließen derselben eine bedeutende Erschütterung der Wand mitgetheilt werden und es stände zu befürchten, daß die Ausmauerungen der Füllung beschädigt werden würden. Häufig befindet sich vor dem Scheunenthor eine Auffüllung oder Kampe; diese hat den Vortheil, daß sich die Tennen mit den Wänden in gleicher Höhe befinden können. Will man das nicht, so geht der Stiel e, nachdem die Schwelle a abgeschnitten ist, bis zum Erdboden hinunter und erhält dort eine eigene Schwelle. Dieser Hüpfstiel e ist dann durch einen gedächsteten Zapfen mit der Schwelle verbunden. Ueber die Anordnung der Querschwellen sprechen wir bei dem Scheunentbau.

F. 169. zeigt die Verzapfung des Sturmbands a in den Eckstiel b. Wir sprechen später hiervon.

F. 170. giebt die Verbindung eines Rahmholzes c, wenn dasselbe aus zwei Stücken besteht, von einem Stiel b unterstützt und von zwei Sturmbändern a zusammengehalten wird. Die Verbindung ist hier nach Fig. 5 durch den stumpfen Stoß. Eine eiserne Klammer kann zur größeren Sicherheit seitwärts eingeschlagen werden.

F. 171. zeigt die Anordnung der Rahmhölzer e und der Schwellen d und ihre Verbindung mit den Balken a bei den Holzhäusern des Mittelalters. Auch hiervon sprechen wir später.

F. 172. giebt das Etagegebälke eines Gebäudes in Magdeburg mit dem zugehörigen Profil.

F. 173. zeigt das Etagegebälke eines Hauses in Goslar mit zugehörigem Profil.

F. 174. Etagegebälke eines Hauses zu Halberstadt.

F. 175. Eine Fachwerkswand, einen Stein stark, ausgemauert. A zeigt die innere Ansicht der Fachwerkswand, B und C die Grundrisse zweier Steinrichtungen. Sämmtliche Hölzer stehen mit der innern Mauerfläche bündig, dagegen sind sie außerhalb  $\frac{1}{2}$  Stein stark verblendet.

Es muß einleuchtend sein, daß das Holz, welches hier von drei Seiten eingemauert und daher mit Kalk umgeben wird, leicht der Zerstörung unterworfen ist, was um so mehr der Fall sein wird, als die innere Seite des Holzes in Wohngebäuden berohret und beputzt ist; folglich ist das Holz von allen Seiten eingeschlossen und mit Kalk umgeben. Bei den andern Fachwerkswänden ist wenigstens die äußere Seite des Holzes frei, der Luft zugänglich und kann daher austrocknen, wenn auch mangelhaft. Der Steinverband wird durch die Stiele b und die Riegel d unterbrochen und kann daher nie im festen Verbande sein. Nur in einzelnen Städten kommt jetzt noch diese Bauart in Anwendung. Das Sturmband c stößt in dieser Figur gegen einen Riegel, was aber grundfalsch ist, da der Zweck hier ganz verloren geht. Die Sturmbänder müssen überhaupt in einer Länge durchgehen und unten in der Schwelle a, oben ins Rahmholz eingezapft werden.

### Tafel 12.

F. 176. Ein dreistöckiges Fachwerksgebäude. Wenn mehrere Etagen von Fachwerk übereinander gebaut werden sollen, so wird über die Balken a der ersten Etage bündig mit der äußern Wandfläche eine Schwelle m nach Fig. 57 gekämmt, auf welche die Wandstiele n der zweiten Etage eingezapft werden. Diese Schwelle m hat denselben Zweck und leistet dieselben Dienste, wie die Schwelle des untersten Stockwerks, die unmittelbar auf dem Fundament ruht. Diese Schwellen m der obren Stockwerke werden Saumschwellen, Brustschwellen, Aufseßsohlen genannt. Sie werden auf die Enden der Balken, gewöhnlich mit Schwalbenschwänzen, nach Fig. 57 l gekämmt. Was die Tiefe der Kämme anbelangt, so richtet sich dieselbe nach der Stärke des Holzes, d. h. bei stärkerem Holz können die Kämme tiefer, bei weniger starkem Holz weniger tief sein. Man macht die Kämme gewöhnlich 2 Zoll tief, damit die Saum-

schwelle ganz fest liegt und sich nach vorne nicht herauspressen kann. Die Saumschwelle wird allerdings durch die Kämme und die Zapfenlöcher der Wandstiele der zweiten Etage sehr geschwächt; man macht sie daher von Ganzholz. Da der Raum zwischen den Balkenköpfen *k*, den Rahmhölzern *e* und der Saumschwelle *n* ausgemauert wird, so erhält letztere ein festes Auflager. In den Giebelwänden werden keine Saumschwellen gelegt, sondern die Stiele der ersten und zweiten Etage werden hier in einen und denselben Balken gezapft, wie das Fig. 176 zeigt. Soll das Dach Walme erhalten, so wird ein Stiechgebälke, wie bei den Dachgebälken für massive Häuser, angeordnet, wie in Fig. 123 h. Bei schiefwinklichen Gebäuden muß die Balkenlage immer so angeordnet werden, daß, bündig mit den Seitenwänden, ein Balken liege, welcher, wie gesagt, die Stiele der oberen und unteren Etage aufnimmt. Würde das nicht geschehen, so würde man genöthigt sein, auch für die Seiten der Gebäude Rahmhölzer und Schwellen anzubringen, zwischen welchen Balken liegen, die in den nächstfolgenden Balken eingezapft werden müßten. Die Schwellen der Seitenwände müßten mit den Schwellen der Vorderwand auf die Sicherung zusammengeschnitten, außen mit einem starken eisernen Bande versehen, und der Eckstiel mit einem Winkelzapfen darauf gefest werden. Es ist einleuchtend, daß diese Art der Construction eine sehr mangelhafte ist, da die Verbindung in den Ecken nie eine Festigkeit erlangen kann. Es ist daher jederzeit vortheilhafter, einen Etagenbalken bündig mit den Seitenwänden zu legen.

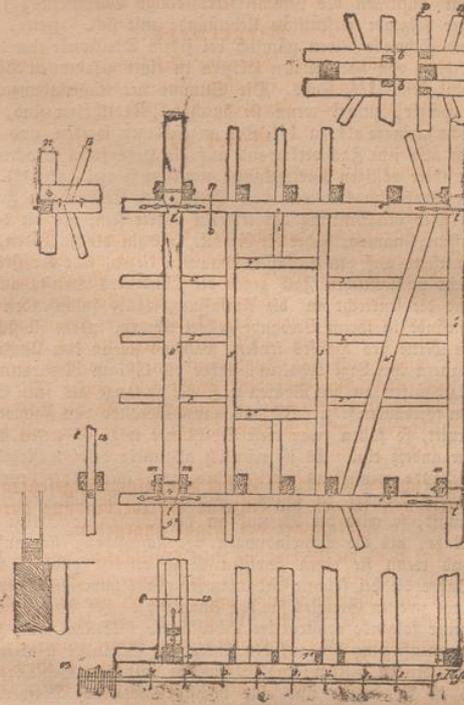
Es wurde vorgeschlagen, zur Festigkeit der Fachwerksgebäude einige Stiele durch alle Etagen durchgehen zu lassen und zwischen selbigen die Rahmstücke und Saumschwellen mit Verfassung einzuzapfen. Dieser Vorschlag ist namentlich von dem Ingenieur Carl Egel in Försters Bauzeitung Jahrg. 1841 gemacht. Nachdem derselbe die gewöhnlichen, auch von uns beschriebenen, Fachwerksgebäude geschildert, geht er auf die von ihm empfohlene Constructionsweise über, die wir hier, mit Anmerkungen versehen, mittheilen wollen. Es heißt hierin: „Unter die Mängel, welche den Fachwerkswänden ausschließlich vorzuwerfen sind, gehört ihre geringe Dichtigkeit und die Leichtigkeit, mit der sie die äußere Temperatur ins Innere des Hauses leiten. Diese Eigenschaft ist das Resultat ihrer geringen Dichte und der Unzahl von kleinen Rissen, welche durch das Austrocknen des Mauerwerkes und der Holzbestandtheile zwischen diesen und dem Füllungsgemäuer entstehen. Nimmt man an, daß ein 6 Zoll starker, vierkantiger Holzstamm von dem Zustande an, in welchem er zum Baue verwendet wird, bis zu seiner vollkommenen Trockenheit nur um 3 Linien schwindet, so erhält man aus der Summe der Schwindungen aller Hölzer einer Fachwerkswand nach dem völligen Austrocknen ein Luftdurchzugsprofil von mehreren Quadratrollen pro Quadratklaster, welches zu jeder Seite der Wand nur durch die  $\frac{1}{2}$  Zoll dicke Rinde des Anwurfs bedeckt ist. Daß eine Fachwerkswand durch das Austrocknen der Hölzer an Festigkeit nichts gewinnen kann, ist klar, und es zeigt sich beim Abbruche alter Gebäude, daß nicht selten ein mäßiger Fußtritt hinreicht, um ein ganzes Fach seiner Füllung zu entleeren.“

Es wäre daher zunächst Aufgabe, die Schwindungen der Ständer, Streben und Miegel wo nicht zu beseitigen, doch zu vermindern, und dies geschähe am zweckmäßigsten, indem man den Verbandstücke die hier im Holzschnitt eingeschriebenen Dimensionen gebe. Der Verfasser will der ganzen Wand eine Dicke von mindestens 7 Zoll geben, dabei die Wandriegel aus zweizölligen, die Zwischenständer, die Fenster- und Thürständer aus dreizölligen Bohlen, die Streben, die Fenster- und Thürriegel aus vierzölligem Halbholz angefertigt wissen. Ferner sagt derselbe: „Daß stärkere Dicken für gedachte Hölzer schädlich sind, geht aus dem früher Gesagten hervor, es ist aber auch nicht schwer einzusehen, daß dieselben in keiner Art zur Festigkeit des Gebäudes beitragen“, indem ein Ausbeugen der Hölzer in der

\*) Es versteht sich wohl von selbst, daß durch das Austrocknen der Hölzer Zwischenräume zwischen denselben und der Steinausfüllung entstehen und daß diese nicht zur Festigkeit des Fachwerks beitragen, gewiß ist aber, daß gewaltig schlechtes und nasses Holz zu dem Fachwerk angewandt sein muß, so wie, daß der schlechteste Mörtel die Steine verbunden hat, wenn, wie Herr Egel behauptet, ein mäßiger Fußtritt hinreicht, ein ganzes Fach seiner Füllung zu entleeren.

\*\*) Allerdings trägt die größere Stärke der Hölzer zur Festigkeit des Gebäudes bei. Es ist doch eine gewagte Behauptung, daß 3 Zoll starke

Richtung der Wand wegen des Füllungsgemäuers nie denkbar ist\*), senkrecht auf die Wandfläche aber nicht Statt finden wird, da in dieser Richtung die Dimensionen der Hölzer keine Veränderung erleiden, sondern im Gegentheil verstärkt werden. Zahlreiche



Erfahrungen haben aber gelehrt, daß ein aufrechtstehendes Holzstück, wofern es nur gegen das Ausbeugen nach der Seite gesichert wird, eine vielmal größere Last zu tragen im Stande ist, als diejenige, welche wir unsern Ständern und Streben bei den Dimensionen vorstehender Figur auslegen\*\*). Noch ist aber nicht zu vergessen, daß man bei Anwendung von geschnittenen Hölzern in möglichst geringen Dicken weit sicherer darauf rechnen kann, ein fehlerfreies, schon vor der Anwendung im Bau gehörig ausgetrocknetes Bauholz\*\*\*) zu erhalten, als bei dem gewöhnlich angewendeten System.“

Bohlen, welche oben das Rahmholz tragen sollen, und auf welchen die Etagenbalken ruhen, dieselbe Festigkeit gewähren, als wie Stiele von 6 und 7 Zoll Stärke. Sicherlich trocknen 2 Zoll starke Miegel weniger zusammen, als solche von 3 Zoll, daß aber darum die 2 Zoll starken Miegel, eben weil sie weniger zusammentrocknen, mehr Festigkeit gewähren sollen, ist ein Unbing. Der Verfasser scheint den Zweck der Miegel gar nicht zu kennen. Der Zweck ist: die Abtheilung des Mauerwerkes und hauptsächlich die Verbindung der Stiele untereinander. Wenn nun zu letzterer Verbindung die Miegel Zapfen erhalten, welche in Zapfenlöcher der Stiele eingreifen, so ist es doch klar, daß, wenn die Miegel nur 2 Zoll Höhe haben, auch die Zapfen nur 2 Zoll Höhe erhalten, und nun fragt man billig, welche Festigkeit solche 2 Zoll hohe Zapfen gewähren sollen?

\*) Das Füllungsgemäuer wird wahrlich das Ausbauchen der Hölzer nicht verhindern. Wenn der Verfasser früher behauptete, daß ein gelinder Fußtritt solche Füllungen herauszuwerfen im Stande sei, so ist nicht recht wohl einzusehen, wie nun auf einmal das Füllungsgemäuer sogar geizig sein soll, das Ausbauchen der Hölzer zu verhindern. Die Ausbauchung der Hölzer wird lediglich durch die verhältnismäßige Stärke derselben zu der zu tragenden Last vermieden, und wesentlich trägt hierzu bei die Verbindung der Hölzer untereinander. Diese Verbindung aber ist nur möglich, wenn die einzelnen Verbandstücke die nöthige Dimension haben.

\*\*) Die Last, welche die Ständer und Streben zu tragen haben, ist sehr relativ, da sie eben von der Belastung abhängt. Wo aber, fragen wir den Verfasser, ist das Ausbeugen nach der Seite gesichert, wenn er dreizöllige Bohlen zu Fensterhändlern nimmt? Die geringste Ausbeugung nach den Fenstern zu wird verursachen, daß die Fenster nicht mehr zu öffnen sind, und daß, wenn nachgeholfen wird, sie stets an der Seite, mit welcher sie an die Stiele stoßen, undicht bleiben, wenn nicht aufgefüttert werden soll.

\*\*\*) Es ist wohl anzunehmen, daß das Holz, wenn man es so aussuchen will, wie es hierzu nöthig wäre, theurer werden würde, als wenn man stärkere Stiele nimmt.

„Es ist ferner aus den andern Fachwerksgebäuden zu ersehen, daß jedes Stockwerk eines solchen nach diesem System ein für sich bestehender Bau und von dem untern Stockwerk durch das Gebälk getrennt ist. Diese Anordnung gewährt bei dem Aufstellen des Zimmerwerks einige Erleichterung<sup>\*)</sup>, führt aber folgendermaßen wesentliche Uebelstände mit sich. Fette, Balken und Schwelle bilden nämlich bei jedem Stockwerke eine dreifache Schicht von horizontalen Hölzern in einer gesammten Höhe von mindestens  $1\frac{1}{2}$  Fuß. Die Summe der Schwindungen dieser 3 Hölzer, zumal wenn sie durchaus Nadelhölzer sind, können nicht geringer als zu  $1\frac{1}{4}$  Zoll angeschlagen werden, und es wird sich also jede Fachwerkswand auf die Höhe jedes Stockwerks bis zu ihrer völligen Austrocknung um eben so viel senken<sup>\*\*)</sup>. Sind die Umfassungsmauern von Stein, der Einbau von Fachwerk, so wird die Senkung des letzteren stärker sein, als die der Umfassungsmauern, daher die Gebälke, mithin die Fußböden, welche einerseits auf den Umfassungsmauern liegen, mit der Zeit einen nicht unmerklichen Fall gegen die Mitte des Hauses annehmen und die senkrecht auf die Umfassungswände zulaufenden Scheidewände in ihrem Verbands gestört werden, indem sie sich gegen die Mitte des Hauses senken, während sie an den Umfassungsmauern ihre Lage behalten, daher die lästigen Reparaturen und Nachhülfen an den Thüren u. s. w., so lange als jene Senkungen fort dauern<sup>\*\*\*)</sup>. Ist das ganze Gebäude von Fachwerk constructirt, so fallen zwar diese Uebelstände weg, es treten aber dafür andere ein. Es ist nämlich allgemein befolgte Regel, solche Gebäude wenigstens zwei Jahre nach ihrer Auführung ohne äußeren Bewurf zu lassen. Wird diese Vorsichtsmaßregel versäumt, so wird der Bewurf an der Stelle der Balken in dem Maße, als die Schwindungen vor sich gehen, sich aufblähen, und wenn sie einen gewissen Grad erreicht haben, abfallen. Daher die bei solchen Gebäuden jedenfalls unvermeidlichen Kosten eines zweiten Gerüstes für den Anwurf<sup>†)</sup>. In Betracht kommen ferner folgende constructive Uebelstände. Welches auch die Zusammenfügung der auf den Ecken des Gebäudes winkelfrecht sich schneidenden Fette und Schwelle mit den Eckständern sei, so ist sie immer nur eine höchst kümmerliche Holzverbindung und gewährt mit ihren Ueberschneidungen und Verzäpfungen auf einem Punkte, wo mit Recht die größte Festigkeit des Verbandes erfordert wird, durchaus nicht die nöthige Sicherheit. Auch die Auslösung der zwischen Fette und Schwelle eingeklemmten Balken, wenn dieselbe in Folge einer Bauveränderung oder Ausbesserung nothwendig wird, ist eine lästige und zeitraubende Arbeit.“

„Es stellt sich daher aus dem bisher Gesagten die zweite Hauptaufgabe dar, eine Art der Verbindung der verschiedenen Stockwerke anzugeben, welche die erwähnten Uebelstände beseitigt. Eine solche aber ist die in obiger Figur dargestellte und ihre Hauptgrundsätze sind folgende. 1) Die Eck- und Buntständer gehen in einem Stücke mindestens durch 2 Stockwerke<sup>††)</sup>. 2) Anstatt Fette und Schwelle wird ein einziges horizontales Holzstück angebracht, auf die oben angegebene Weise in die Bunt- und Eckständer eingeschnitten und durch Eisenbänder 1 zusammengehängt<sup>†††)</sup>. Dieses Holzstück, am besten eichen, um die

\*) Die Erleichterung ist nicht so gering, als der Verfasser sie anschlügt; das Nichten nach seiner Construction wird unendlich viel Schwierigkeiten verursachen.

\*\*) Bei dem Entwurf des Verfassers ist allerdings die obere Schwelle gepart, aber auch nur diese, und wenn bei der andern Construction drei Hölzer zusammentrocknen, so trocken allerdings bei dem Verfasser nur zwei zusammen, der Unterschied aber, welcher hier in Betracht kommt, bleibt immer das weniger Zusammentrocknen eines Holzes.

\*\*\*) Wenn dies allerdings nicht zu leugnen ist, so ist doch nicht gut abzusehen, welche Vortheile hier die Construction des Verfassers bieten soll, da derselbe doch keine Fachwerkscheidewand construiren kann ohne Rahmholz, es sei denn, wie wir das schon früher gesagt haben, daß die Scheidewand unter einen Balken zu stehen kommt.

†) Fachwerksgebäude sollten im Außern überhaupt gar nicht gewagt werden. In den Städten, wo viele Fachwerksgebäude sind, wie z. B. in Hamburg, finden wir fast nie einen Fuß am Außern, das Holzwerk wird mit Delfarben gemalt und die Fugen der Backsteine ausgeflichen.

††) Diese durch mehrere Etagen durchgehenden Stiele erfordern langes und gesundes Holz, was nicht immer zu erhalten ist.

†††) Wenn es nicht zu leugnen ist, daß bei den gewöhnlichen Fachwerksgebäuden die Verbindung der Rahmhölzer, der Balken und Schwelle viel Aufmerksamkeit erfordert, wenn sie dauerhaft sein soll, so ist nicht abzusehen, warum nicht auch hier eiserne Bänder zur größern Befestigung angebracht werden sollten, wodurch also eine größere Festigkeit erlangt

Schwindung noch geringer zu erhalten, nimmt die Köpfe der untern und die Füße der obern Zwischenständer und Streben auf, und dient zugleich den Balken zur Auflage<sup>\*)</sup>. Wesentlich ist, daß, um dieses horizontale Holzstück nicht unnöthig zu verschwächen, die Dimensionen der Zapfen und Zapfenlöcher auf das Minimum reducirt werden, ein Grundsatz, der überhaupt im gesammten Zimmerwerk mehr Anwendung finden sollte, als er findet, da der größte Theil der Zapfen keinen andern Zweck hat, als die Aufstellung des Zimmerwerks zu erleichtern, sobald aber dieser Zweck erreicht ist, dem Ganzen mehr Schaden als Nutzen bringt<sup>\*\*)</sup>.“

„Zwei halbe Balken m m mit dem Bund und einer mit dem Eckständer verschraubt, verstärken die horizontale Verbindung nach der Tiefe des Gebäudes und dienen zugleich den Enden der Fußböden zur Auflage<sup>\*\*\*)</sup>. Die Anwendung des Eisens zur Verstärkung des Holzverbandes mußte in neuerer Zeit überhaupt gleichen Schrittes mit den Vervollkommnungen in der Eisenerzeugung und Verarbeitung und mit den fortwährend gesteigerten Holzpreisen Platz gewinnen und nur ein blindes Vorurtheil kann im Angesicht der Hülfsmittel, die der Constructeur aus der Verbindung dieser beiden Materialien schöpft, noch den Ruhm des Zimmermanns in gänzliche Vermeidung aller Holzgen und Schrauben setzen. Eben die immer zunehmenden Holzpreise aber sind es, die das in obiger Figur dargestellte System der Construction von Fachwerksgebäuden noch aus einem andern Gesichtspunkte vortheilhaft zeigen, nämlich von dem Gesichtspunkte der Holzersparung aus<sup>†)</sup>. Schon die bloße Vergleichung der verschiedenen Constructionen, noch mehr aber eine vergleichende Berechnung zeigt in dieser Beziehung die entschiedenen Vortheile des letztern Systems und es dürfte dies nicht die letzte Rücksicht sein, die zu Gunsten desselben spricht<sup>††)</sup>.“

Kommen wir nach dieser Abweichung auf die Fachwerksgebäude wieder zurück, so haben wir die einzelnen Theile derselben noch näher ins Auge zu fassen, und sprechen zunächst von dem

#### Seitendruck, welchen Fachwände erleiden können.

Daß Fachwände senkrecht eine sehr große Last tragen und in dieser Hinsicht den massiven Wänden wenig nachstehen, ist

wird. Der Verfasser aber zeigt nicht die mindeste Kenntniß der Holzverbindung, wenn er behauptet, daß die Verbindung des Rahmholzes, welches mit einer Verzäpfung in dem Eckstiel sieht und nur durch ein eisernes Band gehalten wird, eine größere Festigkeit gewähren soll, als wenn der Eckstiel, man sehe Fig. 176 e, in das Rahmholz i mit dem geschliffenen Zapfen eingelegt ist. Der Balken ist auf dieses Rahmholz aufgeklemmt und hat so ein festes Auflager. Hält der Ramm des Rahmholzes i den Balken unten in seiner Lage, so thut dieses oben die Schwelle n, und ein eisernes Band kann eben so gut wie in der neuorgeschlagenen Construction die Verbindung beseitigen.

\*) Aus der Zeichnung geht schon deutlich hervor, daß dieses Auflager der Balken ein höchst mangelhaftes ist. Man denke sich den Fall, daß das eiserne Band springt und man wird zugeben, daß alsdann nicht die mindeste Verbindung zwischen dem Eckstiel und dem Gebäude überhaupt stattfindet.

\*\*) Die Verzäpfung der Riegel in die Stiele möchte denn doch sehr nothwendig sein; denn da die Riegel den Zweck haben, das Fachwerk abzuhalten, so möchte derselbe nicht erfüllt werden, wenn man die Riegel bloß in die Stiele hineinlegt, ohne sie mit denselben zu verzäpfen.

\*\*\*) Wohin stellt denn der Verfasser seine Scheidewände? Diese müßten entweder auf einem Balken n stehen oder sich zwischen den beiden Balken m m befinden; der Verfasser hat also mindestens 2, oft 3 Balken nöthig, wo füglich bei der gewöhnlichen Construction einer ausreicht.

†) Es ist schwer zu begreifen, worin diese Holzersparniß liegen soll. Die Nothwendigkeit von langen Eckstielen, die sich weit mehr ausbeugen werden, als Stiele, die nur von einer zur andern Etage reichen; ferner die Nothwendigkeit, mehr Balken, als nöthig ist, anzuwenden, wiegen die Vortheile der Holzersparniß gegen die gewöhnliche Construction weit auf.

††) Wir würden uns bei der Besprechung dieser neuen Construction nicht so lange aufgehalten haben, wenn es uns nicht einzig darum zu thun wäre, zu zeigen, daß nicht alle neuen Erfindungen auch gut sind. Vor Allem aber müssen wir noch auf eins aufmerksam machen und zwar darauf, daß Reparaturen bei Gebäuden nach Angabe des Herrn Gmel mit vielen Schwierigkeiten verbunden sind; denn ist z. B., was häufig vorkommt, der Eckstiel unten angefaßt, so müßte man fast das ganze Gebäude auseinander nehmen, um diesen durch einen neuen zu ersetzen. Die obenstehende Figur in unserer Zeichnung soll nach Gmel's Angabe die Verbindung der Rahmhölzer und Schwelle bei den gewöhnlichen Fachwerksgebäuden angeben, dasselbe nimmt Stichtbalken an und überblattet, wie bei bb, die Rahmhölzer und die Schwelle. Wir haben bei Fig. 176 gezeigt, daß das eine ganz falsche Construction ist.

einleuchtend, wenn man berücksichtigt, welche Kraft erforderlich ist, um senkrecht stehendes Holz zu zerbrücken; dagegen sind die Fachwände nicht geeignet, einem Seitendrucke den erforderlichen Widerstand zu leisten. Sie können aber zu diesem Zweck verstärkt werden, indem man sie im Innern des Gebäudes mit Querswänden in Verbindung setzt. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß es in diesem Falle zweckmäßiger ist, auch die Querswände von Fachwerk zu nehmen, da bei diesen eine Verbindung der Hölzer mit den Umfassungswänden leicht möglich ist. Bei den Blockhäusern ist, wie früher gezeigt wurde, diese Verbindung am festesten. Sind massive Wände mit Fachwerk zu verbinden, so kann dieses nur vermittelt der Verankerung geschehen, jedenfalls aber ist die Verbindung eine mangelhafte.

Wenn eine massive Mauer mehrerer Etagen ohne Unterstützung frei stehen kann, so ist das einer Fachwand nicht möglich, weil sie nicht die Breite, als eine gleich hohe massive Wand hat und weil sie jederzeit leichter ist, als diese. Von zwei Wänden von gleichen Dimensionen wird diejenige am festesten stehen, die die meiste Schwere besitzt; soll dennoch die leichtere Wand eben so fest wie die schwerere stehen, so muß sie breiter werden. Die Mauern sind gemeinlich Parallelepäde, ihr Schwerpunkt liegt in der Mitte; eine Mauer wird also umstürzen, wenn das Loth aus dem Schwerpunkte über die halbe Breite der Grundfläche geschoben wird. Man drückt daher den bedingungsweisen Grad der Stabilität zweier Mauern durch ihr Gewicht, multiplicirt mit ihrer halben Breite oder Stärke, aus. Das mittlere Gewicht einer ausgemauerten, auf beiden Seiten gepuzten Fachwand, bei einer Stärke von 8 Zoll, beträgt durchschnittlich auf den Quadratfuß 30 Pfund. Die Stabilität derselben wird also durch das Produkt  $30 \cdot 4 = 200$  gegeben. Ein Quadratfuß einer  $\frac{1}{2}$  Stein starken Ziegelmauer, auf beiden Seiten gepuzt, wiegt durchschnittlich 50 Pfund, die Stärke derselben ist  $5\frac{1}{2}$  Zoll, das Maß ihrer Stabilität ist also  $50 \cdot 2\frac{3}{4} = 137\frac{1}{2}$ , sie hat sonach weniger Stabilität als eine Fachwand. Eine einen Stein starke Ziegelmauer ist  $11\frac{1}{2}$  Zoll breit, und ein Quadratfuß derselben wiegt ungefähr 100 Pfund, das Maß ihrer Stabilität ist also  $100 \cdot 5\frac{3}{4} = 575$ ; sie steht daher beinahe dreimal ( $2\frac{7}{8}$ ) fester als ein Fachwand. Der Quadratfuß einer 16 Zoll starken Mauer von Bruchsteinen wiegt etwa 180 Pfd., für ihre Stabilität also:  $180 \cdot 8 = 1440$  Pfund, sie steht somit mehr als siebenmal fester als eine Fachwand.

#### Das Fundament der Fachwerkswände

soll, wie wir früher gesagt haben, immer 2 Fuß hoch sein. Dieses besteht nun entweder aus Bruchsteinen oder Backsteinen, sowohl bei erstern als bei letztern sollte die Schwelle k Fig. 167, immer eine Rollschicht l. d. i. eine Mauerschicht, welche auf die hohe Kante gestellt wird, unter sich haben. Es ist leicht erklärlich, daß eine solche Schicht einen größeren Druck auszuhalten vermag, als Steine der Länge und Breite nach gelegt. Selbst bei einem Fundament von gebrochenen Steinen m wird eine Rollschicht von Nutzen sein, da hierdurch die Abgleitung für die Schwelle weit leichter zu bewerkstelligen ist, als wenn von den Bruchsteinen weggehauen werden soll. Bei letztern müßte immer noch eine Kalklage die Gleiche bewirken und wie haben schon früher gesagt, daß es der Dauerhaftigkeit des Holzes nachtheilig ist, wenn dasselbe mit Kalk in Berührung kommt.

#### Die Schwellen

vertheilen den Druck des Gebäudes gleichmäßig auf die Fundamente und geben gleichzeitig den Wandstiele einen sichern Stand. Zu ersterem Zweck ist es vortheilhaft, sie so breit als möglich zu machen; was ihre Höhe anbetrifft, so reichen 9 — 10 Zoll hin, da sie von dem Fundament in allen Theilen unterstützt werden. Gemeinlich macht man die Schwellen von Halbholz, bei Gebäuden aber, die sehr starken Erschütterungen ausgesetzt sind, wie Fabrikgebäude etc., müssen sie aus Ganzholz genommen werden, damit die Stiele mit Verfassung in sie eingezapft und die Querschwellen mit Schwalbenschwänzen und Verfassung verbunden werden können. Bei ganz leichten Gebäuden nimmt man auch wohl Schwellen von 5 Zoll hoch und 8 Zoll breit; eine geringere Höhe sollte nie genommen werden, weil die Schwelle durch die Zapfenlöcher für die Stiele geschwächt

wird; bei mittleren Gebäuden werden 6 Zoll hohe und 11 Zoll breite Schwellen anwendbar sein, und bei belasteten 9 Zoll und darüber hohe und 12 — 14 Zoll und darüber breite.

Bei Reparaturen, wenn die Schwellen verfault sind, schneidet man die Stiele ab und untermauert sie; dieses ist bei einzelnen Stielen wohl thunlich, aber alle Stiele abzuschneiden und die Schwellen wegzulassen, durchaus nicht rathsam, da die ganze Wand leicht ausbaucht, was für das ganze Gebäude gefährdend ist. Hat die Schwelle eine größere Breite als die Stiele, so kann man sie nach auswärts oder im Innern des Gebäudes vorschieben lassen. Im ersten Fall muß die Kante stark gebrochen oder abgewässert werden, wie bei a, Fig. 167, zu sehen ist, um das Wasser abzuführen. Es ist durchaus nicht vortheilhaft, das Fundament vortreten zu lassen, sondern, wie die eben angeführte Figur zeigt, das Fundament bündig zu legen, denn bei einem Vorsprung des Fundaments wird leicht Regenwasser unter die Schwelle geleitet und die Feinheit derselben befördert. Die Verbindung der Schwellen in den Ecken geschieht gemeinlich nach Fig. 48. Es ist vorgeschlagen, die Schwellen nur auf die Giehrung zu stoßen und ein eisernes Band um die Ecke der Schwellen zu legen; wir theilen diese Meinung nicht, denn wenn die Hölzer zusammentrocknen, so wird die Verbindung undicht; weit zweckmäßiger erscheint es uns, die Verbindung nach Fig. 52 zu wählen, wenn gleich diese Construction mehr Arbeit verursacht; es bleibt ja unbenommen, die Verbindung noch durch ein eisernes Band zu verstärken, welches letztere jedenfalls aber außerhalb angebracht werden muß, um so jede Schadhafigkeit leicht zu bemerken, und wo es nöthig ist, das alte Eisen durch neues ersetzen zu können. Sind die Schwellen zu lang, um aus einem Stück angefertigt werden zu können, so werden sie aus mehreren Hölzern zusammengestoßen. Diese Verbindung muß nie unter einem Stiele stattfinden, was auch um so weniger nöthig ist, als die Schwelle durch das Fundament in allen Theilen unterstützt wird; bei den Stielen aber sind die Schwellen durch die Zapfenlöcher ohnehin geschwächt und am meisten dem Verderben ausgesetzt. Ferner muß die Verbindung der Schwellen nie zwischen Thüren und Thorwegen stattfinden, da hier der Verband frei liegen und der Feuchtigkeit ausgesetzt sein würde. Auch muß man vermeiden, die Verbindung einer Thüröffnung zu nahe zu bringen; die beste Stelle ist also in der Mitte der Fachwerke. Es ist vortheilhaft, die Verbindung nach Fig. 31 oder 33 zu wählen, was aber nur bei sehr starken Hölzern möglich ist; außerdem müssen die Blätter neben einander, und nicht, wie Fig. 9 zeigt, über einander liegen. Zieht sich im ersten Falle Feuchtigkeit zwischen den Verband, so kann diese leichter und schneller durchfließen, als wenn die Blätter übereinander liegen.

Die Verbindung der Querschwellen mit den Langschwellen wird gemeinlich nach Fig. 40 bewirkt; dieser Verband ist aber keineswegs zu empfehlen, da, wie Fig. 176 c zeigt, Hirnholz der Einwirkung der Witterung Preis gegeben ist. Da nun, wie früher gesagt, die Schwelle abgewässert wird, so wird recht eigentlich die Feuchtigkeit in das Hirnholz geleitet. Weit vorzuziehen ist die Verbindung nach Fig. 44 und 45.

#### Die Rahmhölzer,

auch Rahmstücke, Rahm, Fette oder Niesholz genannt, nehmen die Zapfen der Stiele auf und erhalten oben die Vertiefung für die Kämme der Balken. Werden nun hierdurch die Rahmhölzer geschwächt, so werden sie doch jeder Zeit durch die Ausmauerung in allen Theilen unterstützt, demnach ist es vortheilhaft, sie hochkantig zu legen, um ihnen die gehörige Stärke zu geben. Für Gebäude mittlerer Größe ist eine Höhe von 8 und eine Breite von 6 Zoll hinreichend. Vortheilhaft ist es, wenn die Rahmhölzer die Breite der Stiele haben, da, wenn dies nicht der Fall ist, im Innern der Zimmer an der Decke eine Vertiefung entsteht; durchaus nothwendig aber ist es nicht, weil die Rahmhölzer alle durch die Stiele 3 — 4 Fuß unterstützt sind, hochkantig liegen und, wie gesagt, durch die Ausmauerung der Fachwerke in allen Punkten getragen werden. Sind die Rahmhölzer 6 — 7 Zoll breit und haben die Stiele eine größere Breite, so kann man letztere mit einer Lippe (s. d. Beschreibung bei Fig. 79, Sp. 10), vor diese Rahmhölzer vorschieben lassen. Außerhalb müssen die Stiele mit den Rahmhölzern bündig sein; im Innern können die Lippen, wenn sie

2 Zoll und darüber stark sind, auch noch zum Tragen der Balken dienen. Vortheilhaft ist es, die Rahmhölzer so lang als möglich zu nehmen. Die Verbindung bei zusammengefügten Rahmhölzern muß immer über einen Stiel, wie Fig. 176 c i zeigt, geschehen. Eiserne Klammern werden nach Fig. 170 die Verbindung befestigen; die Ausbeugung der beiden Hölzer des Rahmstückes wird durch den Zapfen des Stieles verhindert, außerdem aber ist es für die Verbindung vortheilhaft, wenn über diesen Stoß, wie Fig. 176 zeigt, ein Balken gekämmt wird. Bei Reparaturen alter Gebäude, wo die Rahmstücke in ihren Stößen außer Verband gekommen sind, kann man nach Fig. 170 Streben a a anbringen, die dem Auseinanderziehen des Rahmholzes c Widerstand leisten. Trifft die Zusammenfügung der Rahmhölzer auf keinen Stiel, so muß die Verbindung nach Fig. 19 gemacht werden, doch darf auf dieser Verbindung kein Balken gekämmt werden, da der Kamm die ohnehin geschwächten Theile derselben noch mehr schwächen würde. Bei einem Gebäude von mittlerer Größe müssen die Stöße der Rahmhölzer nie senkrecht unter einander treffen, sondern die Stoßpunkte müssen miteinander abwechseln, sowohl unter sich, als mit denen der Schwellen. Wir haben schon früher gesagt, daß es zu vermeiden sei, Stichbalken an den Giebeln der Fachwerkwände anzuordnen, ein Grund gegen diese Anordnung liegt auch noch darin, daß bei dieser Construction die Rahmhölzer an den Ecken mit einander verbunden werden müßten. Hier kann diese Verbindung, der schwachen Rahmhölzer wegen, nicht anders, als nach Fig. 57 h h, also auf die Siebung geschehen, und nur eiserne Bänder können den Verband erhalten. Die Rahmhölzer der Querswände werden mit den den Frontwänden parallel laufenden Scheidewänden durch Schwalbenschwänze nach Fig. 42 verbunden.

Die Stiele,

auch Ständer, Säulen und Pfosten genannt, heißen Wandstiele, wenn sie in der Wand stehen, wie Fig. 176 d. Die Stiele in den Ecken der Umfassungswände, in derselben Fig. e, heißen Eckstiele; diese sind von zwei Seiten der Einwirkung der Witterung Preis gegeben und man nimmt sie daher stärker und von Eichenholz. Damit die eine Ecke in der Mitte nicht vorsteht, wird solche winkeltrecht ausgearbeitet, wie Fig. 167 B zeigt. Die Wandstiele, gegen welche eine Wand stößt, Fig. 167 B b, heißen Bundstiele, auch sie werden stärker genommen als die Wandstiele, und auch aus ihnen werden die Ecken, wie die Figur zeigt, ausgearbeitet. Die größere Stärke ist notwendig, weil immer drei Riegel, und fast in gleicher Höhe, in diese Bundstiele eingezapft werden und ein zu schwacher Stiel durch die Verlockung an seiner Tragkraft verlieren würde. Stößen im Innern der Gebäude vier Wände auf einen Bundstiel, wird er also für vier Riegel gelocht, so muß er immer um einige Zoll stärker sein als die Wandstiele.

Die zu beiden Seiten der Thür- und Fensteröffnungen stehenden Stiele werden Thür- und Fensterpfosten genannt (f f in Fig. 176).

Es ist bekannt, daß das Vermögen eines Stieles, zu tragen, im umgekehrten Verhältnisse der Länge desselben und im geraden Verhältnisse seines Querschnitts steht. Da es aber an der Kenntniß von der Wirkung fehlt, die ein Druck auf die Holzfasern in der Richtung ihrer Länge äußert, so können auch keine allgemeinen Regeln zur Bestimmung des vortheilhaftesten Querschnitts für ein Holz abgeleitet werden, das in senk-

rechter Richtung belastet werden soll. Da der Seitendruck durch Stürme, aufgehäuftes Getreide u. dgl., dem Fachwerkwände oft ausgesetzt sind, oft einen Druck auf die Wandstiele äußert, so werden diese Stiele dem Druck am besten widerstehen, wenn die schmalste Seite derselben mit der äußeren Wand bündig ist, demnach würde die breiteste Seite der Stiele die sein, in welche die Ausfüllung kommt; die Stiele würden also eine umgekehrte Stellung haben, als sie Fig. 167 zeigt, wo die breiteste Seite mit der äußeren Wand bündig ist. Letzterer Fall ist oft da bedingt, wo bei Wohngebäuden die Fächer mit einer bestimmten Ziegelsorte ausgemauert werden sollen, z. B. die Stiele sollten mit 5 — 6 Zoll breiten Ziegeln ausgemauert werden, so würde es notwendig, die Stiele nach der Tiefe des Gebäudes zu auch nur 5 — 6 Zoll breit zu nehmen. Da nun eine Holzstärke von 5 und 6 Zoll im Quadrat für die Stiele zu schwach sein würde, so muß ihnen in der Breite zugesetzt werden, mithin wird die breiteste Seite der Stiele in der Flucht der Wand stehen müssen.

Bei Gebäuden, die im Innern keine ebenen Wände erfordern, ist aber jedenfalls die oben angeführte Stellung am vortheilhaftesten, denn durch dieselbe bieten die Stiele ihre schmalste Seite der Einwirkung der Witterung dar und werden so von größerer Dauer sein, und endlich kommen auch die Zapfenlöcher mehr in die Mitte der Hölzer und sind so mehr gegen Aufnahme der Feuchtigkeit geschützt.

Was die Entfernung der Stiele von einander betrifft, so ist sie abhängig von der Art der Ausfüllung der Fächer, ihrer Stärke oder Tiefe, oder der Verkleidung derselben. Wo zwischen Stielen keine Ausfüllung der Fächer statfinden soll, da können die Stiele so weit auseinander gesetzt werden, als es die Belastung und ihre eigene Stärke erlaubt. S. d. Abschnitt: „Von dem Freiliegen der Balken“ Sp. 12.

Erhält eine Fachwerkwand eine Wetterbekleidung nach Fig. 149 und 150, so ist die Entfernung der Stiele von einander abhängig von der Stärke der Dielen, die zu der Verkleidung benutzt werden. Einzöllige Bretter können alle 3 Fuß, und 1 1/2 zöllige alle 4 — 5 Fuß unterstügt werden, ohne daß sie durch bestige, auf sie wirkende, Stürme gebogen werden. Wir haben schon bei der Beschreibung von Fig. 167 gesagt, daß die Entfernung der Stiele, wenn sie mit Mauerwerk ausgefüllt oder mit Lehm ausgefakt werden, nicht unter 3 und nicht über 6 Fuß betragen dürfe. Wir müssen hier noch hinzufügen, daß diese Entfernung auch abhängig ist von der Stärke der Stiele oder des Füllwerks; denn sind z. B. die Stiele 10 — 12 Zoll nach der Tiefe stark, so wird sich ein solches Fach durch eigene Schwere in sich selbst erhalten, während schwache Wände bei einer größeren Entfernung der Stiele vom Winde leicht eingedrückt werden. Die Stärke der Wandstiele ist abhängig von ihrer Länge und Belastung. Da nun die letztere nicht vorher zu bestimmen ist, so läßt sich auch keine Angabe machen, die als Richtschnur dienen könnte.

Um annähernd einige Anhaltspunkte für die Stärke der Wandstiele mitzutheilen, wollen wir nachstehende Tabelle geben, bemerken aber hierbei, daß sie für die Praxis wenig Werth haben wird, denn wenn man z. B. schwächeres Holz bei einer gegebenen Höhe eines Hauses verwenden muß, so wird am Ende dieser Uebelstand durch die Mittheilung der Tabelle nicht gehoben; im andern Falle aber, wo man stärkeres Bauholz, als notwendig ist, hat, da wird man dem Holze nicht so viel entnehmen, um die nöthige Stärke zu gewinnen.

Tabelle für die Stärke der Wandstiele.

Höhe des Gebäudes	8 Fuß		9 Fuß		10 Fuß		11 Fuß		12 Fuß		13 Fuß		14 Fuß		15 Fuß		16 Fuß		17 Fuß		18 Fuß	
	Stielhöhe.	Stärke.																				
20	6 1/2	9	6 3/4	9 1/2	7	10	7 1/4	10 1/4	7 1/2	10 1/2	7 1/2	10 3/4	8	11	8	11 1/2	8 1/4	11 1/2	8 1/2	11 3/4	8 1/2	12
25	7	10	7 1/4	10 1/4	7 1/2	10 1/2	7 3/4	11	8	11 1/4	8 1/4	11 1/2	8 1/2	12	8 3/4	12 1/4	8 3/4	12 1/2	9	12 3/4	9 1/4	13
30	7 1/2	10 1/2	7 3/4	11	8	11 1/2	8 1/4	11 3/4	8 1/2	12	8 3/4	12 1/4	9	12 3/4	9 1/4	13	9 1/2	13 1/4	9 1/2	13 1/2	9 3/4	13 3/4
35	8 3/4	11	8 1/4	11 1/2	8 1/2	12	8 3/4	12 1/4	9	12 1/2	9 1/4	13	9 1/2	13 1/4	9 3/4	13 3/4	10	14	10	14 1/4	10 1/4	14 1/2
40	8 1/4	11 1/2	8 1/2	12	8 3/4	12 1/2	9	12 3/4	9 1/2	13 1/4	9 3/4	13 1/2	10	14	10	14 1/4	10 1/4	14 1/2	10 1/2	15	10 3/4	15 1/4
45	8 1/2	12	8 3/4	12 1/2	9 1/4	13	9 1/2	13 1/4	9 3/4	13 3/4	10	14	10 1/4	14 1/2	10 1/2	14 3/4	10 3/4	15	11	15 1/2	11 1/4	15 3/4
50	8 3/4	12 1/2	9 1/4	13	9 1/2	13 1/2	9 3/4	13 3/4	10	14 1/4	10 1/2	14 3/4	10 3/4	15	10 3/4	15 1/2	11	15 3/4	11 1/2	16	11 1/2	16 1/4

Was die Festigkeit der Bauhölzer anbelangt, so ist dieselbe sehr verschieden nach den Holzarten. Die Esche, Weißbuche, Rothbuche haben fast dieselbe Festigkeit, die Eiche besitzt einen unbedeutend geringeren Grad Festigkeit, als die angeführten Hölzer, die Tanne ein Zehntel, die Fichte ein Fünftel weniger Festigkeit, als die Eiche, die Linde hat nur  $\frac{1}{2}$  Theil, die italienische Pappel etwas mehr als die Hälfte Festigkeit der Eiche. Wir verweisen übrigens hier auch wieder auf unsern so oft angeführten „Vorbereiter zu dem Zimmermeisterexamen“.

### Die Sturmbänder

bieten dem Verschieben der Fachwerkswand den Widerstand. Die Sturmbänder, s. Fig. 176, liegen in dem Verbande schräg nach entgegengesetzten Richtungen; eins derselben müßte sich biegen oder brechen, wenn der Verband nach einer oder der andern Richtung verschoben werden soll, da das Holz in der Richtung seiner Länge fast gar nicht zusammengedrückt werden kann. Sie sind daher ein wesentlicher Theil der Fachwerkswände, indem sie gegen Schub der Sturmwände schützen. Die Sturmbänder werden in die Ecken der Gebäude so gestellt, daß sie mit ihrem oberen Theile auswärts stehen, und in der Nähe des Eckstiels, doch immer mindestens 6 Zoll von diesem entfernt, damit zwischen denselben noch Holz genug stehen bleibt und ein Ausreißen der Zapfenlöcher nicht zu befürchten steht, in das Rahmstück eingezapft. Diese Stellung ist die vortheilhafteste, da hier die Strebe zu gleicher Zeit den Eckstiel tragen hilft, was um so wesentlicher ist, da, wie schon früher gesagt, die Eckstiele der Einwirkung der Witterung und der Zerstörung dadurch am meisten ausgesetzt sind.

Sollen diese Streben vor Allem den Schub aufhalten, so ist es gut, den Winkel, welchen sie mit den Schwellen bilden, so spitz als möglich zu machen, s. Fig. 168, da. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß in diesem Falle die Wandstiele in die Strebe eingezapft werden müßten, was dem oberen Theil der Stiele keinen festen Stand geben würde. Sollen die Sturmbänder aber den Eckstiel tragen helfen, so muß man sie so steil als möglich stellen, doch nie in einem solchen stumpfen Winkel, daß der Widerstand der Strebe gegen den Längenschub unmöglich wird. Ist man zu einer steilen Stellung der Strebe genöthigt, so muß man vorzüglich starkes, trocknes Holz wählen, und auf die Verzapfung den möglichsten Fleiß verwenden. Sehr unzuverlässig ist es, wie bei Fig. 169 die Sturmbänder a in den Eckstiel b zu verzapfen; es ist einleuchtend, daß hier das Sturmband den Schub nicht aufhalten kann, wohl aber den Eckstiel aus seinem Zapfenloche herausziehen muß. Die Sturmbänder müssen jederzeit oben in die Rahmhölzer, unten in die Schwellen eingezapft werden.

### Schwertlatten,

auch Schwertbänder oder Andreaskreuze, sind gleichfalls Streben, die paarweise in entgegengesetzter Richtung übereinander geschnitten werden. Bei Gebäuden, die sehr heftigen Windstößen ausgesetzt sind, müssen die Sturmbänder in dem Winkel von 25 Grad angebracht werden. Wir haben oben gezeigt, daß hier die Wandstiele in die Sturmbänder oder Streben eingezapft werden müßten, was unzuverlässig ist; man ersetzt daher dieselben durch Schwertbänder, welche über einen oder mehrere Stiele, je nachdem das Gebäude hoch ist, überschritten werden. Die Stiele werden um  $\frac{1}{2}$  ihrer Stärke ausgeschnitten und das Schwertband mit der Hälfte seiner Dicke darin eingelassen. Dieser Verband widersteht dem Verschieben mit großer Kraft, besonders wenn hierzu hochkantiges, mit der breiten Seite übereinander gelegtes, trocknes Holz genommen, und wenn durch die Stellen, wo sich diese Bänder mit den Stielen schneiden, ein Schraubenholz durchgezogen wird. Wendet man die Schwertbänder anstatt der Sturmbänder an, so hat man den Vortheil, daß man die Zapfenlöcher der Schwertbänder weiter von denen der Stiele entfernt legen kann. Wir werden sowohl bei den Dächern als bei den Brücken auf die Anwendung und die nähere Construction zurückkommen.

### Die Riegel

dienen zur Abtheilung der Ausfüllung; zu ihnen wird gewöhnlich 6 Zoll starkes Kreuzholz genommen; sie müssen jedoch die Breite

der Riegel haben, wenn die Fächer ausgemauert werden sollen, ihre innere Seite wird dann wie die der Stiele berohet und beputzt. An der äußeren Wand liegen die Riegel mit den Stielen bündig und werden in dieselben eingezapft; über die Sturmbänder aber werden sie überschritten, wodurch letztere nicht allein durch die Zapfenlöcher nicht geschwächt werden, sondern ihre Widerstandskraft verstärkt wird, indem die Sturmbänder sich an jeden Riegel noch setzen können; gewöhnlich aber werden auch diese Riegel, wie wir es in unsern Figuren gezeichnet haben, in die Sturmbänder eingezapft, doch muß man besonders darauf sehen, daß letztere nicht durch zu tiefe Zapfenlöcher geschwächt werden. Zur Bindung der Thüren wird oben ein Riegel eingezapft, gemeinlich geschieht dies nach Fig. 60, jedenfalls aber besser nach Fig. 63 mit Verzäpfung, wie bei Fig. 167 d zu ersehen ist. Der untere Riegel einer Fensteröffnung heißt Brustriegel. Wenn nun die Riegel in die Stiele verzapft werden müssen, so ist es doch keineswegs nothwendig, daß sie auch verbohrt werden; einmal ist ein Herausziehen der Zapfen, wenn das Gebäude steht, unmöglich, sodann aber müßten die Zapfenlöcher tiefer als nöthig gemacht werden, wenn sie verbohrt sein sollen, weil der Holzzapfel durch die Mitte des Zapfens gehen muß und vor dem Nagelloche im Zapfen sonst nicht genug Langholz stehen bleiben würde. Nur zu oft reißt letzteres aus und für den Zusammenhalt des Verbandes ist nichts gewonnen. Zu gleicher Zeit geben diese Nägel Veranlassung, daß sich die Feuchtigkeit in die Stiele zieht und das Verrotten derselben an den Theilen am meisten befördert, die recht eigentlich den Verband bewirken sollen. Ungleich zweckmäßiger als das Verbohren der Zapfen ist es, wenn diese passend gemacht werden.

### Das Abbinden und Nichten der Fachwände

hat keine Schwierigkeiten und gehört daher zu den einfachsten Arbeiten des Zimmermanns. Die einzelnen Theile der Holzverbindung werden auf dem Zimmerplatz gezeichnet, auseinander genommen und dann auf dem Bauplätze nach diesen Zeichen zusammengestellt. Zum Abbinden wie Nichten gehört eine so große Anzahl von Handlungen und die Art und Weise ihrer Ausführung ist so verschieden, daß hier eine Beschreibung nur unvollkommen und für die Praxis selbst von keinem Erfolg sein würde. Jede von einander abweichende Grundrißform des Gebäudes macht mehr oder weniger ein anderes Verfahren beim Abbinden und Nichten nothwendig. Wir sind weit entfernt, uns einzubilden, daß durch vorliegendes Werk der Zimmermann sich auf seinem Zimmer zu einem vollkommenen Meister ausbilden könne, oder daß dem praktischen Architekten durch dasselbe die Anschauung der Werke des Zimmermanns entbehrlich sei, ja, wir sind weit entfernt, dies uns zum Ziel stellen zu wollen. In unserer fortschreitenden Zeit ist dem Zimmermann eben so sehr eine wissenschaftliche Ausbildung nothwendig, zu welcher allerdings ein vollständiges, umfassendes und lehrreiches Werk wesentlich beizutragen vermag, als dem Architekten Bedürfnis sein sollte, sich mit den Arbeiten der Handwerker bekannt zu machen, ohne welche er das Werk seiner Kunstbildung nicht schaffen kann. Die Trennung zwischen Baukünstler und Bauhandwerker sollte lediglich in der Eigenthümlichkeit des Bauwerks selbst ihren Grund haben, in dem Umstand, daß der Baukünstler in unser Zeit einen Kreis von Studien machen muß, die es ihm nicht erlaubt, selbst Hand ans Werk zu legen. Der Bauhandwerker soll schaffen und hierbei bleibt ihm nicht die Zeit, ausschließlich der Wissenschaft zu leben. Thöricht und für die Baukunst selbst verderblich ist der noch häufig anzutreffende Wahn, dem Baukünstler gehe das Handwerk nichts an, während doch jede Linie auf dem Papier die Begrenzung eines Körpers ausdrückt, welche der Handwerker verfertigen oder machen soll. Andererseits sollten die Bauhandwerker das, was sie schaffen, auch im Geiste auffassen lernen. Ihr Fach heißt ja Zimmer- oder Maurerkunst; die Kunst besteht hier wahrlich nicht in der mechanischen Gestaltung und Zusammenfügung des Materials, sondern in der Bedeutung der Form, die unter der Hand des Handwerkers erst geschaffen wird, wie der Künstler sie gedacht; erst wenn der Bauhandwerker eindringt, nicht in die Geheimnisse der Kunst, wie man das einfältigerweise oft nennt — die Kunst hat keine Geheimnisse, sondern eindringt in den Geist der Formen, welche er schafft, lernt er die Bedeutung kennen und

2 Zoll und darüber stark sind, auch noch zum Tragen der Balken dienen. Vortheilhaft ist es, die Rahmhölzer so lang als möglich zu nehmen. Die Verbindung bei zusammengefügten Rahmhölzern muß immer über einen Stiel, wie Fig. 176 c i zeigt, geschehen. Eiserne Klammern werden nach Fig. 170 die Verbindung befestigen; die Ausbeugung der beiden Hölzer des Rahmstückes wird durch den Zapfen des Stieles verhindert, außerdem aber ist es für die Verbindung vortheilhaft, wenn über diesen Stoß, wie Fig. 176 zeigt, ein Balken gekämmt wird. Bei Reparaturen alter Gebäude, wo die Rahmstücke in ihren Stößen außer Verband gekommen sind, kann man nach Fig. 170 Streden a a anbringen, die dem Auseinanderziehen des Rahmholzes c Widerstand leisten. Trifft die Zusammenfügung der Rahmhölzer auf keinen Stiel, so muß die Verbindung nach Fig. 19 gemacht werden, doch darf auf dieser Verbindung kein Balken gekämmt werden, da der Kamm die ohnehin geschwächten Theile derselben noch mehr schwächen würde. Bei einem Gebäude von mittlerer Größe müssen die Stöße der Rahmhölzer nie senkrecht unter einander treffen, sondern die Stoßpunkte müssen miteinander abwechseln, sowohl unter sich, als mit denen der Schwellen. Wir haben schon früher gesagt, daß es zu vermeiden sei, Stichbalken an den Giebeln der Fachwerkwände anzuordnen, ein Grund gegen diese Anordnung liegt auch noch darin, daß bei dieser Construction die Rahmhölzer an den Ecken mit einander verbunden werden müßten. Hier kann diese Verbindung, der schwachen Rahmhölzer wegen, nicht anders, als nach Fig. 57 h h, also auf die Siebung geschehen, und nur eiserne Bänder können den Verband erhalten. Die Rahmhölzer der Querwände werden mit den den Frontwänden parallel laufenden Scheidewänden durch Schwalbenschwänze nach Fig. 42 verbunden.

Die Stiele,

auch Ständer, Säulen und Pfosten genannt, heißen Wandstiele, wenn sie in der Wand stehen, wie Fig. 176 d. Die Stiele in den Ecken der Umfassungswände, in derselben Fig. e, heißen Eckstiele; diese sind von zwei Seiten der Einwirkung der Witterung Preis gegeben und man nimmt sie daher stärker und von Eichenholz. Damit die eine Ecke in der Mitte nicht vorsteht, wird solche winkeltrecht ausgearbeitet, wie Fig. 167 B zeigt. Die Wandstiele, gegen welche eine Wand stößt, Fig. 167 B b, heißen Bundstiele, auch sie werden stärker genommen als die Wandstiele, und auch aus ihnen werden die Ecken, wie die Figur zeigt, ausgearbeitet. Die größere Stärke ist notwendig, weil immer drei Riegel, und fast in gleicher Höhe, in diese Bundstiele eingezapft werden und ein zu schwacher Stiel durch die Verlockung an seiner Tragkraft verlieren würde. Stößen im Innern der Gebäude vier Wände auf einen Bundstiel, wird er also für vier Riegel gelocht, so muß er immer um einige Zoll stärker sein als die Wandstiele.

Die zu beiden Seiten der Thür- und Fensteröffnungen stehenden Stiele werden Thür- und Fensterpfosten genannt (f in Fig. 176).

Es ist bekannt, daß das Vermögen eines Stieles, zu tragen, im umgekehrten Verhältnisse der Länge desselben und im geraden Verhältnisse seines Querschnitts steht. Da es aber an der Kenntniß von der Wirkung fehlt, die ein Druck auf die Holzfasern in der Richtung ihrer Länge äußert, so können auch keine allgemeinen Regeln zur Bestimmung des vortheilhaftesten Querschnitts für ein Holz abgeleitet werden, das in senk-

rechter Richtung belastet werden soll. Da der Seitendruck durch Stürme, aufgehäuftes Getreide u. dgl., dem Fachwerkwände oft ausgesetzt sind, oft einen Druck auf die Wandstiele äußert, so werden diese Stiele dem Druck am besten widerstehen, wenn die schmalste Seite derselben mit der äußeren Wand bündig ist, demnach würde die breiteste Seite der Stiele die sein, in welche die Ausfüllung kommt; die Stiele würden also eine umgekehrte Stellung haben, als sie Fig. 167 zeigt, wo die breiteste Seite mit der äußeren Wand bündig ist. Letzterer Fall ist oft da bedingt, wo bei Wohngebäuden die Fächer mit einer bestimmten Ziegelforte ausgemauert werden sollen, z. B. die Stiele sollten mit 5 — 6 Zoll breiten Ziegeln ausgemauert werden, so würde es nothwendig, die Stiele nach der Tiefe des Gebäudes zu auch nur 5 — 6 Zoll breit zu nehmen. Da nun eine Holzstärke von 5 und 6 Zoll im Quadrat für die Stiele zu schwach sein würde, so muß ihnen in der Breite zugesetzt werden, mithin wird die breiteste Seite der Stiele in der Flucht der Wand stehen müssen.

Bei Gebäuden, die im Innern keine ebenen Wände erfordern, ist aber jedenfalls die oben angeführte Stellung am vortheilhaftesten, denn durch dieselbe bieten die Stiele ihre schmalste Seite der Einwirkung der Witterung dar und werden so von größerer Dauer sein, und endlich kommen auch die Zapfenlöcher mehr in die Mitte der Hölzer und sind so mehr gegen Aufnahme der Feuchtigkeit geschützt.

Was die Entfernung der Stiele von einander betrifft, so ist sie abhängig von der Art der Ausfüllung der Fächer, ihrer Stärke oder Tiefe, oder der Verkleidung derselben. Wo zwischen Stielen keine Ausfüllung der Fächer stattfinden soll, da können die Stiele so weit auseinander gesetzt werden, als es die Belastung und ihre eigene Stärke erlaubt. S. d. Abschnitt: „Von dem Freiliegen der Balken“ Sp. 12.

Erhält eine Fachwerkwand eine Wetterbekleidung nach Fig. 149 und 150, so ist die Entfernung der Stiele von einander abhängig von der Stärke der Dielen, die zu der Verkleidung benutzt werden. Einzöllige Bretter können alle 3 Fuß, und 1 1/2 zöllige alle 4 — 5 Fuß unterstügt werden, ohne daß sie durch bestige, auf sie wirkende, Stürme gebogen werden. Wir haben schon bei der Beschreibung von Fig. 167 gesagt, daß die Entfernung der Stiele, wenn sie mit Mauerwerk ausgefüllt oder mit Lehm ausgefakt werden, nicht unter 3 und nicht über 6 Fuß betragen dürfe. Wir müssen hier noch hinzufügen, daß diese Entfernung auch abhängig ist von der Stärke der Stiele oder des Füllwerks; denn sind z. B. die Stiele 10 — 12 Zoll nach der Tiefe stark, so wird sich ein solches Fach durch eigene Schwere in sich selbst erhalten, während schwache Wände bei einer größeren Entfernung der Stiele vom Winde leicht eingedrückt werden. Die Stärke der Wandstiele ist abhängig von ihrer Länge und Belastung. Da nun die letztere nicht vorher zu bestimmen ist, so läßt sich auch keine Angabe machen, die als Richtschnur dienen könnte.

Um annähernd einige Anhaltspunkte für die Stärke der Wandstiele mitzutheilen, wollen wir nachstehende Tabelle geben, bemerken aber hierbei, daß sie für die Praxis wenig Werth haben wird, denn wenn man z. B. schwächeres Holz bei einer gegebenen Höhe eines Hauses verwenden muß, so wird am Ende dieser Uebelstand durch die Mittheilung der Tabelle nicht gehoben; im andern Falle aber, wo man stärkeres Bauholz, als nothwendig ist, hat, da wird man dem Holze nicht so viel entnehmen, um die nöthige Stärke zu gewinnen.

Tabelle für die Stärke der Wandstiele.

Höhe des Gebäudes	8 Fuß Stielhöhe.		9 Fuß Stielhöhe.		10 Fuß Stielhöhe.		11 Fuß Stielhöhe.		12 Fuß Stielhöhe.		13 Fuß Stielhöhe.		14 Fuß Stielhöhe.		15 Fuß Stielhöhe.		16 Fuß Stielhöhe.		17 Fuß Stielhöhe.		18 Fuß Stielhöhe.	
	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.	Breite.	Stärke.
20	6 1/2	9	6 3/4	9 1/2	7	10	7 1/4	10 1/4	7 1/2	10 1/2	7 1/2	10 3/4	8	11	8	11 1/2	8 1/4	11 1/2	8 1/2	11 3/4	8 1/2	12
25	7	10	7 1/4	10 1/4	7 1/2	10 1/2	7 3/4	11	8	11 1/4	8 1/4	11 1/2	8 1/2	12	8 3/4	12 1/4	8 3/4	12 1/2	9	12 3/4	9 1/4	13
30	7 1/2	10 1/2	7 3/4	11	8	11 1/2	8 1/4	11 3/4	8 1/2	12	8 3/4	12 1/4	9	12 3/4	9 1/4	13	9 1/2	13 1/4	9 1/2	13 1/2	9 3/4	13 3/4
35	8 3/4	11	8 1/4	11 1/2	8 1/2	12	8 3/4	12 1/4	9	12 1/2	9 1/4	13	9 1/2	13 1/4	9 3/4	13 3/4	10	14	10	14 1/4	10 1/4	14 1/2
40	8 1/4	11 1/2	8 1/2	12	8 3/4	12 1/2	9	12 3/4	9 1/2	13 1/4	9 3/4	13 1/2	10	14	10	14 1/4	10 1/4	14 1/2	10 1/2	15	10 3/4	15 1/4
45	8 1/2	12	8 3/4	12 1/2	9 1/4	13	9 1/2	13 1/4	9 3/4	13 3/4	10	14	10 1/4	14 1/2	10 1/2	14 3/4	10 3/4	15	11	15 1/2	11 1/4	15 3/4
50	8 3/4	12 1/2	9 1/4	13	9 1/2	13 1/2	9 3/4	13 3/4	10	14 1/4	10 1/2	14 3/4	10 3/4	15	10 3/4	15 1/2	11	15 3/4	11 1/2	16	11 1/2	16 1/4

Was die Festigkeit der Bauhölzer anbelangt, so ist dieselbe sehr verschieden nach den Holzarten. Die Esche, Weißbuche, Rothbuche haben fast dieselbe Festigkeit, die Eiche besitzt einen unbedeutend geringeren Grad Festigkeit, als die angeführten Hölzer, die Tanne ein Zehntel, die Fichte ein Fünftel weniger Festigkeit, als die Eiche, die Linde hat nur  $\frac{1}{2}$  Theil, die italienische Pappel etwas mehr als die Hälfte Festigkeit der Eiche. Wir verweisen übrigens hier auch wieder auf unsern so oft angeführten „Vorbereiter zu dem Zimmermeisterexamen“.

### Die Sturmbänder

bieten dem Verschieben der Fachwerkswand den Widerstand. Die Sturmbänder, s. Fig. 176, liegen in dem Verbande schräg nach entgegengesetzten Richtungen; eins derselben müßte sich biegen oder brechen, wenn der Verband nach einer oder der andern Richtung verschoben werden soll, da das Holz in der Richtung seiner Länge fast gar nicht zusammengedrückt werden kann. Sie sind daher ein wesentlicher Theil der Fachwerkswände, indem sie gegen Schub der Sturmwände schützen. Die Sturmbänder werden in die Ecken der Gebäude so gestellt, daß sie mit ihrem oberen Theile auswärts stehen, und in der Nähe des Eckstiels, doch immer mindestens 6 Zoll von diesem entfernt, damit zwischen denselben noch Holz genug stehen bleibt und ein Ausreißen der Zapfenlöcher nicht zu befürchten steht, in das Rahmstück eingezapft. Diese Stellung ist die vortheilhafteste, da hier die Strebe zu gleicher Zeit den Eckstiel tragen hilft, was um so wesentlicher ist, da, wie schon früher gesagt, die Eckstiele der Einwirkung der Witterung und der Zerstörung dadurch am meisten ausgesetzt sind.

Sollen diese Streben vor Allem den Schub aufhalten, so ist es gut, den Winkel, welchen sie mit den Schwellen bilden, so spitz als möglich zu machen, s. Fig. 168, da. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß in diesem Falle die Wandstiele in die Strebe eingezapft werden müßten, was dem oberen Theil der Stiele keinen festen Stand geben würde. Sollen die Sturmbänder aber den Eckstiel tragen helfen, so muß man sie so steil als möglich stellen, doch nie in einem solchen stumpfen Winkel, daß der Widerstand der Strebe gegen den Längenschub unmöglich wird. Ist man zu einer steilen Stellung der Strebe genöthigt, so muß man vorzüglich starkes, trocknes Holz wählen, und auf die Verzapfung den möglichsten Fleiß verwenden. Sehr unzuverlässig ist es, wie bei Fig. 169 die Sturmbänder a in den Eckstiel b zu verzapfen; es ist einleuchtend, daß hier das Sturmband den Schub nicht aufhalten kann, wohl aber den Eckstiel aus seinem Zapfenloche herausziehen muß. Die Sturmbänder müssen jederzeit oben in die Rahmhölzer, unten in die Schwellen eingezapft werden.

### Schwertlatten,

auch Schwertbänder oder Andreaskreuze, sind gleichfalls Streben, die paarweise in entgegengesetzter Richtung übereinander geschnitten werden. Bei Gebäuden, die sehr heftigen Windstößen ausgesetzt sind, müssen die Sturmbänder in dem Winkel von 25 Grad angebracht werden. Wir haben oben gezeigt, daß hier die Wandstiele in die Sturmbänder oder Streben eingezapft werden müßten, was unzuverlässig ist; man ersetzt daher dieselben durch Schwertbänder, welche über einen oder mehrere Stiele, je nachdem das Gebäude hoch ist, überschritten werden. Die Stiele werden um  $\frac{1}{3}$  ihrer Stärke ausgeschnitten und das Schwertband mit der Hälfte seiner Dicke darin eingelassen. Dieser Verband widersteht dem Verschieben mit großer Kraft, besonders wenn hierzu hochkantiges, mit der breiten Seite übereinander gelegtes, trocknes Holz genommen, und wenn durch die Stellen, wo sich diese Bänder mit den Stielen schneiden, ein Schraubenholz durchgezogen wird. Wendet man die Schwertbänder anstatt der Sturmbänder an, so hat man den Vortheil, daß man die Zapfenlöcher der Schwertbänder weiter von denen der Stiele entfernt legen kann. Wir werden sowohl bei den Dächern als bei den Brücken auf die Anwendung und die nähere Construction zurückkommen.

### Die Riegel

dienen zur Abtheilung der Ausfüllung; zu ihnen wird gewöhnlich 6 Zoll starkes Kreuzholz genommen; sie müssen jedoch die Breite

der Riegel haben, wenn die Fächer ausgemauert werden sollen, ihre innere Seite wird dann wie die der Stiele berohet und beputzt. An der äußeren Wand liegen die Riegel mit den Stielen bündig und werden in dieselben eingezapft; über die Sturmbänder aber werden sie überschritten, wodurch letztere nicht allein durch die Zapfenlöcher nicht geschwächt werden, sondern ihre Widerstandskraft verstärkt wird, indem die Sturmbänder sich an jeden Riegel noch setzen können; gewöhnlich aber werden auch diese Riegel, wie wir es in unsern Figuren gezeichnet haben, in die Sturmbänder eingezapft, doch muß man besonders darauf sehen, daß letztere nicht durch zu tiefe Zapfenlöcher geschwächt werden. Zur Bindung der Thüren wird oben ein Riegel eingezapft, gemeinlich geschieht dies nach Fig. 60, jedenfalls aber besser nach Fig. 63 mit Verzäpfung, wie bei Fig. 167 d zu ersehen ist. Der untere Riegel einer Fensteröffnung heißt Brustriegel. Wenn nun die Riegel in die Stiele verzapft werden müssen, so ist es doch keineswegs nothwendig, daß sie auch verbohrt werden; einmal ist ein Herausziehen der Zapfen, wenn das Gebäude steht, unmöglich, sodann aber müßten die Zapfenlöcher tiefer als nöthig gemacht werden, wenn sie verbohrt sein sollen, weil der Holznaegel durch die Mitte des Zapfens gehen muß und vor dem Nagelloche im Zapfen sonst nicht genug Langholz stehen bleiben würde. Nur zu oft reißt letzteres aus und für den Zusammenhalt des Verbandes ist nichts gewonnen. Zu gleicher Zeit geben diese Nägel Veranlassung, daß sich die Feuchtigkeit in die Stiele zieht und das Verrotten derselben an den Theilen am meisten befördert, die recht eigentlich den Verband bewirken sollen. Ungleich zweckmäßiger als das Verbohren der Zapfen ist es, wenn diese passend gemacht werden.

### Das Abbinden und Nichten der Fachwände

hat keine Schwierigkeiten und gehört daher zu den einfachsten Arbeiten des Zimmermanns. Die einzelnen Theile der Holzverbindung werden auf dem Zimmerplatz gezeichnet, auseinander genommen und dann auf dem Bauplätze nach diesen Zeichen zusammengestellt. Zum Abbinden wie Nichten gehört eine so große Anzahl von Handlungen und die Art und Weise ihrer Ausführung ist so verschieden, daß hier eine Beschreibung nur unvollkommen und für die Praxis selbst von keinem Erfolg sein würde. Jede von einander abweichende Grundrißform des Gebäudes macht mehr oder weniger ein anderes Verfahren beim Abbinden und Nichten nothwendig. Wir sind weit entfernt, uns einzubilden, daß durch vorliegendes Werk der Zimmermann sich auf seinem Zimmer zu einem vollkommenen Meister ausbilden könne, oder daß dem praktischen Architekten durch dasselbe die Anschauung der Werke des Zimmermanns entbehrlich sei, ja, wir sind weit entfernt, dies uns zum Ziel stellen zu wollen. In unserer fortschreitenden Zeit ist dem Zimmermann eben so sehr eine wissenschaftliche Ausbildung nothwendig, zu welcher allerdings ein vollständiges, umfassendes und lehrreiches Werk wesentlich beizutragen vermag, als dem Architekten Bedürfnis sein sollte, sich mit den Arbeiten der Handwerker bekannt zu machen, ohne welche er das Werk seiner Kunstbildung nicht schaffen kann. Die Trennung zwischen Baukünstler und Bauhandwerker sollte lediglich in der Eigenthümlichkeit des Bauwerks selbst ihren Grund haben, in dem Umstand, daß der Baukünstler in unser Zeit einen Kreis von Studien machen muß, die es ihm nicht erlaubt, selbst Hand ans Werk zu legen. Der Bauhandwerker soll schaffen und hierbei bleibt ihm nicht die Zeit, ausschließlich der Wissenschaft zu leben. Thöricht und für die Baukunst selbst verderblich ist der noch häufig anzutreffende Wahn, dem Baukünstler gehe das Handwerk nichts an, während doch jede Linie auf dem Papier die Begrenzung eines Körpers ausdrückt, welche der Handwerker verfertigen oder machen soll. Andererseits sollten die Bauhandwerker das, was sie schaffen, auch im Geiste auffassen lernen. Ihr Fach heißt ja Zimmer- oder Maurerkunst; die Kunst besteht hier wahrlich nicht in der mechanischen Gestaltung und Zusammenfügung des Materials, sondern in der Bedeutung der Form, die unter der Hand des Handwerkers erst geschaffen wird, wie der Künstler sie gedacht; erst wenn der Bauhandwerker eindringt, nicht in die Geheimnisse der Kunst, wie man das einfältigerweise oft nennt — die Kunst hat keine Geheimnisse, sondern eindringt in den Geist der Formen, welche er schafft, lernt er die Bedeutung kennen und

wird jeden Hobelstoß und jeden Hammerschlag mit Liebe zur Kunst und zum Frommen derselben führen. Dann, aber erst dann wird kein Dichter mehr von der „blöden Hand“ des Handwerkers sprechen können, wie das geschehen ist.

Nach dieser Abweichung sprechen wir den Zweck derselben dahin aus, daß unsere Behauptung gerechtfertigt ist, wenn wir sagen, dem Zimmermann können wir das Abbinden und Nichten der Fachwerkswände nicht in dem Grade lehren, als ihm zu wissen notwendig ist, wie er es aber auf jedem Bauplatz auch ohne uns in kurzer Zeit gründlich erlernen wird. Dem Architekten aber wollen wir den Weg nach dem Bauplatz nicht verschließen, hier ist der Ort, wo das Auge sieht, was die Feder nur unvollkommen beschreiben kann.

Was die gefällige Form, die

#### Ornamente und Verzierungen der Fachwerkswände

betrifft, so lassen sich hier natürlich keine Regeln geben, aber das Studium des Alterthums giebt auch hier Anhaltspunkte, und wollen wir einige näher betrachten. Namentlich sind es die Holzhäuser des Mittelalters, welche in ihren Constructionen und die durch dieselben hervorgerufenen Formen uns den Zweck und die Anwendung derselben zeigen.

Wir finden in einem Lehrbuche der Zimmermannskunst die Meinung ausgesprochen, daß es zu einer gefälligen Form der Fachwerkgebäude beitragen würde, wenn die obere Thür- und Fensterriegel statt gerade, kreisförmig gemacht würden. Das ist nun freilich eine traurige Anweisung zu einer schönen Form. Die Holzarchitectur bedingt mehr wie jede andere die senkrechte Unterstüzung des horizontalliegenden Balkens; halbkreisförmige Hölzer wachsen nicht für Thür- und Fensterriegel, und das Gewölbesystem, was dem Steinbau angehört, auf den Holzbau übertragen zu wollen, heißt recht eigentlich, das Material, mit welchem man baut, in seiner natürlichen Beschaffenheit und Bedingung nicht kennen zu wollen.

Aus den Holzhäusern des Mittelalters spricht recht deutlich die Liebe zum Handwerk, das Eindringen in den Stoff (hier das Holz) und das Bestreben, diesen auf künstlerische Weise zu formen; das Nothwendige, die Construction, ist maßgebend, und das Angenehme und Wohlgefällige wird unbeschadet der Construction ihr hinzugefügt. Will man in dem Geiste der Holzarchitectur schaffen, so muß man auf die natürlichen Bedingungen zurückgehen, von welchen das Handwerk des Mittelalters ausging, man muß die Eigenschaften des Materials (hier des Holzes) auffassen, und man braucht keine Form als schön vorzuschreiben. Diese Formen werden sich finden und aus der Zusammenfügung der Hölzer selbst hervorgehen. Erst wenn das Studium der Construction die Grundlage zur Baukunst bildet, erst wenn die Architekten sich fragen, womit sie bauen, so werden sie um Formen nicht in Verlegenheit sein; aber erst dann werden manche Professoren der Baukunst auf den Kathedern nach Stein und Holz greifen, während jetzt die Kreide auf der Tafel Formen malt. Das Studium der Construction giebt den Schlüssel zu dem der Formen; auf den meisten Schulen aber werden die Constructionenlehren nothdürftig gelehrt, der Unterricht reicht hin, den Schülern den geringsten Grad der Wichtigkeit seiner Beschäftigung beizubringen, man lehrt zur Nothdurft, wie man die Hölzer zusammenwürfeln müsse, um ein Gebäude daraus entstehen zu lassen, man lehrt, wie man Steine aufeinander klebt und mit Mörtel beklebt, und nun glaubt man genug gethan zu haben für den Theil, welcher lediglich die Gebäude schafft. Bei den Formen und deren Lehre verweilt man mit Vorliebe, man erblickt eine gewisse Selbstbefriedigung darin, wenn der Schüler mit dem Lehrer Jahretausende durchrennt und bis zur Empfindlichkeit genau zu unterscheiden weiß, was diesem oder jenem Baustyl angehört. Fast mit Wollust werden auf den verschiedenen Kathedern die verschiedensten Baustyle anempfohlen, Jeder schwört auf seine Meinung, daß dieser oder jener Styl für uns paßt, wie ein Schneider, der uns einen fertigen Rock bringt, und diese Herren streiten sich wie die Schneider darum, was Mode werden soll.

Es gehört ein großer Muth dazu, das auszusprechen; wir haben ihn und fragen kühn: Ist es anders?

Nach dieser abermaligen Abweichung, die uns die Betrachtung der Holzhäuser des Mittelalters in die Feder dictirte, kom-

men wir zu diesen selbst und müssen nach der Ordnung dieses Werkes erwähnen, daß

F. 177 Theile einer Fagade aus Braunschweig giebt.

F. 178. zeigt ein Etagegebälde aus Halberstadt in der Ansicht und dem Profil.

F. 179. ist ein solches aus Geheke in Westphalen.

Wir haben schon erwähnt, daß die Abbildungen aus dem vortrefflichen Werk von Bötticher „Die Holzarchitectur des Mittelalters“ entnommen sind.

Betrachten wir nun die einzelnen Theile dieser Holzhäuser und zunächst die Balkenköpfe, so finden wir an der Hinterseite derselben wenige oder keine Verzierungen. Das Hirnholz eignet sich auch nicht zum Hineinarbeiten der Ornamente, bei Sprünge würden diese unterbrochen. Der Schmuck der Balkenköpfe besteht größtentheils in einer reichen Gliederung, und ein schräges Zurückschneiden sichert die empfindlichsten Theile gegen das Eindringen von Feuchtigkeit. Die Unterstüzung der Balkenköpfe durch Knaggen finden wir fast durchweg; sie dienen mehr als Verzierungsgegenstand, als daß sie den Zweck haben, den Balkenkopf zu tragen, denn häufig sind die Knaggen nicht einmal mit den Ständern und dem Balkenkopf durch Verzäpfung oder Verzahnung verbunden, und dabei oft durch Ornamente und Gliederung so ausgearbeitet, daß sie in der That als unterstützender Theil kein Tragvermögen besitzen. Diese Knaggen lassen nun, wie die Figuren 172, 174, 177 u. 178 zeigen, die Anwendung der reichsten Ornamente zu, um so mehr, als diese in Langholz gearbeitet werden konnten, und selbst Köpfe und Figuren dienen als Schmuck.

Da, wie wir schon früher gesagt haben, die Stockwerke übereinander vorstanden, so bildete sich, wie Fig. 171 zeigt, zwischen dem Rahmholze c und der Schwelle d ein Raum, welcher durch Füllbretter oder Füllbalken ausgefüllt wurde. Erstere finden wir hauptsächlich in schräger Richtung angebracht. Diese Stellung der Füllbretter kann einen vielfachen Zweck haben, einmal, um sie gegen Feuchtigkeit mehr zu schützen, sodann aber, wie bei Fig. 173, um das Licht mehr in die Fenster zu leiten, und endlich, wenn sie verziert waren, diese Verzierungen namentlich in engen Straßen auch unten sichtbar werden zu lassen. Die Kanten der Schwellen sind gebrochen und entweder mit Kehlen oder Rundstäben versehen; auch hierin liegt ein Constructionsgrund, denn bei den Hölzern, welche bestimmt waren, der äußeren Einwirkung der Bitterung Preis gegeben zu werden, müssen die zartesten Theile, wie die scharfen Kanten, hinweggenommen werden, um als Kehlen und Rundstäbe mehr Festigkeit darzubieten. Die Winkelbänder wurden in ihrer freien, von allen Punkten sichtbaren Lage ein Gegenstand zur reichsten Verzierung, und so sehen wir sie denn auch mit Schnitzwerk und reichen Ornamenten versehen. Die Anwendung von krumm gewachsenen Hölzern finden wir nur bei untergeordneten Theilen, s. Fig. 163, 165 und 166, nie aber bei Sturmbändern. Es ist auch einleuchtend, daß dieses dem Zweck dieser Streben nicht entsprechen würde. Häufig finden wir die Winkelbänder sich durchkreuzen, nach der Art eines Flechtwerkes. Rechnen wir nun noch zu diesen Ornamenten, die sich in allen Etagen als reiche Gürzungen zeigen, hinzu: die Malerei, die Verzierungen durch weit vorspringende und verzierte hölzerne Nägel, Inschriften mit schön verschlungenen Buchstaben, weit vortretende Dachgesimse, kunstreich gefügte Fensterverglasung mit gemalten Wappenschildern, oft eine kunstreiche Ausmauerung der Füllung, durch die verschiedene Stellung und Verbindung der Steine hervorgerufen, so finden wir in diesem Holzbau ein Element zur Ausbildung eines rein aus dem Material hervorgehenden Baustyls, dessen Formen eigenthümlich genug werden können, um auf Selbstständigkeit Anspruch zu machen. Nicht unmittelbare Nachahmung der Holzhäuser des Mittelalters kann empfohlen werden, so z. B. würde es unzumuthig sein, die Stockwerke übereinander so weit vortreten zu lassen, wohl aber gründliches Studium derselben. Wir werden aus ihnen lernen, wie thöricht es ist, die Construction, wie es häufig geschieht, durch Verkleidung aller Art zu verdecken, um so Würfel oder Kasten von Gebäuden hinzusetzen, die dem Auge keinen Ruhepunkt darbieten, bei dem es verweilen möchte. Es liegt außer dem Gesichtskreise dieses Werkes, bei den Formen länger zu verweilen, wir haben es hier mit den Constructionen zu thun;

aber nicht eindringlich genug können wir dem Zimmermann es empfehlen, daß er mit einem Material zu thun hat, welches für Kunstformen empfänglich ist, und das bei der bürgerlichen Baukunst nur zu oft als Sache behandelt wird, die man möglichst verstecken müsse.

### Von dem Unterzug.

Wir haben Spalte 11 von der Entfernung der Balken von einander, Spalte 12 von dem Freiliegen der Balken gesprochen und dort gesagt, daß Beides hauptsächlich abhängig ist von der Stärke des anzuwendenden Holzes, so wie von der Belastung.

Liegen Balken zu weit auseinander, oder ist die Länge so bedeutend, daß sie sich bei einer hinzukommenden Belastung biegen würden, so müssen sie unterstützt werden, was geschehen kann durch Unterzüge, Träger, Hänge- und Sprengwerke. Wir haben zunächst die Unterstützung durch Unterzüge zu betrachten und werden erst später zu den andern Constructionen kommen.

Die Unterzüge sind anwendbar da, wo man an der Decke dieselben sehen lassen darf oder will, oder wo man den Unterzug durch Säulen von Holz, Stein oder Eisen unterstützen kann. Liegen Balken zu weit frei und überschreiten die Längen die, Spalte 13 angegebenen, Dimensionen (wir führen hier die Maße nicht noch einmal auf, da wir solche bei dem Abschnitt „von dem Freiliegen der Balken“ bemerkten), so unterstützt man sie von unten durch andere Balken, welche Unterzüge heißen. Diese können aus mehreren Hölzern zusammengesetzt oder, wie man sagt, künstlich construirt werden, wie Taf. 18—22 solche geben. Befindet sich ein solcher Balken oberhalb der zu tragenden Hölzer, und sind diese an ihn durch Bolzen angehängt, so heißt er Träger. Es muß einleuchtend sein, daß ein starker, in nicht zu weiten Entfernungen durch Säulen unterstützter Unterzug mehr Tragvermögen besitzt, als ein Träger.

Was die Stärke der Unterzüge betrifft, so ist diese abhängig von der Stärke der zu tragenden Balken, von der Entfernung derselben, von der Anzahl der Unterzüge im angegebenen Raum, von der Anzahl der Unterstützungen durch Säulen, von der Anbringung oder Nichtanbringung von Kopfbändern, von der Stärke der Fußbodenbetreter, denn sind diese stark, so vertheilen sie die Last, und endlich von der Belastung, welche auf den Balken ruht, die der Unterzug unterstützen soll, vor Allem aber ist die Güte des Holzes, aus welchem der Unterzug besteht, für die Construction entscheidend. Es ist bekannt, daß sich für die Güte oder Mischgüte des Holzes keine mathematischen Berechnungen aufstellen lassen, d. h. bei einer mathematischen Berechnung kann die Eigenschaft des Holzes, auf die es bei Constructionen hauptsächlich ankommt, nicht berücksichtigt werden. Man nimmt gewöhnlich an, daß das Holz gut und trocken sei, keine Nisse habe u. s. w., aber wenn die Beschaffenheit des Holzes nicht der Art ist, so wird die mathematische Berechnung den Vortheil haben, daß man sich überzeugt, sie sei unzuverlässig und nicht maßgebend. Wir wollen uns hier darauf beschränken, Erfahrungssätze mitzutheilen, und gewähren so den Vortheil, Alles das mit berücksichtigen zu können, wozu eine mathematische Berechnung nicht im Stande ist.

Wenn Balken von 10 Zoll Höhe und 9 Zoll Breite bei mäßiger Belastung sich 16 bis 18 Fuß frei tragen können, so müssen solche bei starker Belastung in ihrer Mitte durch einen Unterzug unterstützt werden. Wir haben Spalte 13 gesagt, daß Balken von 13 Zoll Höhe und 12 Zoll Breite bei mäßiger Belastung 24 Fuß freiliegen können, bei starker Belastung also würden auch diese durch einen Unterzug getragen werden müssen. Die freiliegende Länge der Balken also bestimmt die Anwendung der Unterzüge, bei dieser aber bedingt die Länge der Balken nicht die Stärke derselben, denn ein Balken, der 24 Fuß lang ist und in der Mitte durch einen Unterzug unterstützt wird, liegt auf beiden Seiten des letzten nur 12 Fuß frei, mithin würde die Stärke der Balken nur zu berechnen sein für ein Freiliegen von 12 Fuß derselben, daher dürften hier bei mäßiger Belastung die Balken 10 Zoll hoch und 9 Zoll breit sein, während sie bei einer Länge von 24 Fuß freiliegend 13 Zoll Höhe und 12 Zoll Breite haben müßten. Es geht hieraus hervor, daß die Anbringung von Unterzügen zur Erparung von starken Bauhölzern vortheilhaft ist.

Was die Stärke der Unterzüge anbetrifft, so muß sie der Art sein, daß sie fähig ist, die Balken zu tragen, ohne daß der Unterzug sich biege. Liegen die Balken nicht mehr als 12 bis 15 Fuß frei, d. h. werden sie in solchen Entfernungen von Unterzügen unterstützt, sind sie selbst mindestens 11 Zoll hoch und 10 Zoll breit, so kann der Unterzug bei 12 Zoll Höhe und 11 Zoll Breite, wenn er in Entfernungen von 12 Fuß durch Säulen und Kopfbänder unterstützt wird, schon bedeutende Lasten tragen.

Die Balken werden entweder auf die Unterzüge stumpf aufgelegt, oder nach Fig. 58 aufgekämmt. Man bedient sich hierzu gewöhnlich des Doppelkammes e.

### Tafel 13.

F. 180. zeigt in a den Unterzug, b ist die Säule oder der Tragstiel, c sind die Kopfbänder, d die auf den Unterzug gekämmten Balken. Die Entfernung e f sollte nicht über 10 Fuß betragen, namentlich bei schwerer Belastung und nicht künstlicher Construction des Unterzugs. Fig. 180 B zeigt das Kopfband von oben gesehen, Fig. 180 C dasselbe von der Seitenansicht.

Sind die Balken in den Unterzug gekämmt, so sollte man dem letztern so viel an Höhe zugeben, als die Tiefe der Kämme beträgt.

Die Stärke der Tragstiele oder Säulen richtet sich nach der Höhe derselben. Es versteht sich von selbst, daß, da der Unterzug durch den Stiel eine feste Unterstützung haben soll, der letztere diese auch gewähren muß, und hierzu ist vor allen Dingen nothwendig, daß er so stark ist, daß er sich nicht biegen könne. Stiele von 8 bis 10 Fuß Höhe müssen mindestens 10 Zoll, und Stiele von 12 Fuß Höhe sollten nicht unter 12 Zoll stark sein. Ist die nothwendige Höhe beträchtlicher, oder kann man nicht so starkes Holz erhalten, als nothwendig ist, so werden nach

F. 181. zwei Hölzer mit einander verbolzt. Die Bolzen sollten aber nicht in größeren Entfernungen als 4 Fuß von einander angebracht werden, wenn das Auseinanderbiegen der Hölzer nicht verhindert wird durch Kopfbänder.

Um zu verhindern, daß Hölzer übereinander fortgezogen werden können, bedient man sich der Verschränkung

F. 182. bei horizontal liegenden seltener, öfter aber bei senkrecht und schrägliegenden Hölzern angewendet. Die Verschränkung beträgt 3—4 auch 4—5 Fuß, die Tiefe 2 Zoll, bei schwachen Hölzern nur 1 Zoll. Die Bolzen sind nicht bei jeder Verschränkung nothwendig, die zweite oder dritte erhält einen Bolzen. Diese Constructionen kommen vor bei hölzernen Kirchen, Kornböden u. a., auch werden die Stiele bei den Hängewerken so construirt.

F. 183. giebt die schwalbenschwanzförmige Verschränkung. Die Anwendung ist wie die der vorigen Figur. Wenn durch die Verschränkung die Hölzer geschwächt werden, so ist die Verbindung doch eine innigere und überall da anzuwenden, wo die Bolzen nicht hinreichend sind, das Auseinanderreißen der Hölzer zu verhindern, oder da, wo eins dieser Hölzer, wie wir das bei den Hängewerken zeigen werden, ganz besonders belastet ist.

Die Tragstiele müssen gehörige Fundamente erhalten; gewöhnlich liegen diese in derselben Ebene mit den Fundamenten der Wände, in Ställen aber und überhaupt in Gebäuden, in denen feuchte Gegenstände aufgehäuft werden sollen, ist es immer gut, mit diesen Fundamenten etwas über die Abgleichungsebene der Umfassungswände zu gehen, damit man ganz sicher sei, daß die Stiele in keiner Art von der Feuchtigkeit erreicht werden können. Man pflegt unter den Stiel einen Stein zu legen, damit der Druck sich gleichmäßig auf sein Fundament vertheile, jedoch sind hierzu nur feste Steine zu gebrauchen, die nicht leicht verwittern und von Feuchtigkeit durchdrungen werden, als Granit, Porphyr, Basalt u. s. w. Hat man keine hinreichend großen und festen Steine, so werden auf die Fundamente zwei- bis dreizöllige eichene Planken überblattet und bilden so Kreuzschwollen, in welche der Stiel eingezapft wird. Oben werden die Tragstiele in den Unterzug oder Balken, den sie unterstützen sollen, eingezapft. Zur Unterstützung des Unterzugs, so wie zur Verhütung jeder Seitenbewegung werden die Kopfbänder angebracht; letztere sind vorzugsweise da nothwendig, wo das Gebäude durch Maschinen oder dgl. häufig erschüttert wird, wie z. B. in Fabrikgebäuden. In niedrigen Eragen hat die Anbringung dieser Kopfbänder Schwierigkeiten, da das Zapfenloch

in dem Stiel mindestens erst 6 Fuß vom Fußboden anfangen sollte, damit man mit dem Kopf nicht dagegen rennen kann. Je steiler die Kopfbänder stehen, desto mehr sind sie geeignet zum Tragen. Da die Kopfbänder mit ihrem unteren Ende immer einen Schub gegen den Stiel äußern, so bringt man sie gern paarweise an, damit der gegenseitige Druck sich hebe. Von dem Stiele aus noch Kopfbänder in die Balken gehen zu lassen, ist unnötig, einmal liegt nicht immer über dem Stiele gerade ein Balken, und sodann tragen sich die andern Balken frei; so bedarf auch der über dem Stiele ruhende Balken keiner Unterstützung, hierdurch würde der Stiel unnötigerweise durch Zapfenlöcher geschwächt und an Tragkraft verlieren. Bei leichteren Constructionen erhalten die Kopfbänder Zapfen ohne Verzäzung, wo aber zu befürchten steht, daß die Zapfen allein dem Drucke nicht widerstehen können, verstärkt man sie durch eine Verzäzung, wie Fig. 180 C zeigt. Bei Fachwerksgebäuden muß der Unterzug immer durch einen Wandstiel in der Fachwand unterstützt werden. Der Wandstiel erhält zu diesem Zweck einen gedächsteten Zapfen nach Fig. 67, besser aber nach Fig. 75.

Will man keine Kopfbänder anbringen, so ist man häufig genöthigt, den Unterzug entweder aus sehr starkem Holze zu fertigen, oder zu einer künstlichen Balkenconstruction zu greifen.

**F. 184.** zeigt eine Construction, wie sie im Marstall des Prinzen Albrecht von Preußen angewendet wurde. Die durchgehenden Balken ruhen auf zwei doppelten, übereinander verbündelten, Unterzügen d d, die durch achteckige Ständer oder Stiele unterstützt sind. Die Balken zu beiden Seiten sind mit Leisten e versehen; über diesen liegen die Stahlförzer f, auf diese folgt ein Lehmschlag g, auf diesen die Schuttlage h und der raube Fußboden i des Dachraumes. Alle im Innern des Stalles sichtbaren Holzstücke sind sauber gehobelt und bilden eine Cassettendecke. So sind Unterzüge und Balken mit behobelten Unterbreitern k und Seitenbekleidungen l versehen, auf den behobelten Knaggen m ruhen die behobelten Deckenbretter n. B zeigt den Anschluß der Balkenbekleidung an die der Träger; hier ist ein Stück Längensholz c über den Träger geschoben, welches dicht an die Bretterdecke anschließt, und von allen Seiten gegliederte Bekleidung erhalten hat. Die Verzierungen an den Ständern und deren Capitälern sind in blauer Farbe ausgeführt.

#### **F. 185.** Construction eines Magazingebäudes durch Unterzüge.

Fig. 185. A, der senkrechte Querschnitt eines Magazingebäudes mit 4 Stockwerken und einem flachen Dache. Das Gebäude hat in dem untersten Stockwerke zwischen den Mauern eine Breite von 68 Fuß. Es gehen 4 Unterzüge a unter den Balken d d durch die Länge des Gebäudes, welche von Mitte zu Mitte 14 Fuß von einander entfernt sind. Diese Unterzüge sind in allen Stockwerken nöthig, und hier bei dem flachen Dache auch unter den Sparren. Die Säulen, welche die Unterzüge stützen, können wegen der Kopfbänder 15 bis 18 Fuß von einander entfernt stehen. Hier ist ihre Entfernung nach der Balkeneintheilung zu 15 Fuß von Mitte zu Mitte angenommen. Wenn man nun gerade über der Säule auf den Unterzug einen Balken legt, auf diesen wieder eine Säule mit Unterzug und Balken, u. s. w., so drückt sich theils das Hirnholz der Säulen in das Längensholz der Balken und Unterzüge ein, theils trocknet das Längensholz mit der Zeit in der Dicke zusammen, so daß bei hohen Gebäuden die obersten Böden sich leicht um mehrere Polle senken können. Man zieht es daher vor, bei mehreren übereinander befindlichen Böden die Unterzugssäulen im Ganzen bis zu dem obersten Unterzuge durchgehen zu lassen. Sie werden dann aus zwei Stücken zusammengesetzt, die durch Bolzen mit einander verbunden werden (s. Fig. 181), damit die Unterzüge a in ihrer ganzen Stärke durch sie hindurch gehen können. Wenn das Gebäude sehr hoch ist, so werden in den Säulen auch wohl 2 Stücke stumpf übereinander gesetzt, und zwischen beide wird eine Bleiplatte gelegt, damit das Hirnholz sich nicht in einander drückt. Ueber und unter dem Stöße muß dann ein Bolzen durch die übereinandergesetzten Stücke und das daneben im Ganzen vorbeigehende Stück gezogen werden. Jede Säule muß ein gehöriges Fundament erhalten. Damit die Last sich aber auf der ganzen Fläche vertheilt, wird auf das Fundament entweder eine starke feste Steinplatte von der Größe der ganzen Oberfläche desselben,

oder eine Kreuzschwelle, oder auch miteinander verbundene Bohlen, wie sie hier gezeichnet, gelegt. Damit die Säulen nicht nach der Länge schwanzen können, erhalten sie Bänder s, welche in den Unterzug verzapft sind.

Fig. 185. B, der senkrechte Längendurchschnitt. Da dergleichen Gebäude gewöhnlich so lang sind, daß die Unterzüge aus mehreren Balken zusammengesetzt werden müssen, so muß man darauf sehen, daß die Stücke immer innerhalb einer Säule zusammengekämmt werden, und die Verkämmungen auf verschiedene Säulen, auch einander nicht gerade gegenüber treffen, wie bei h h zu sehen ist. Die Balken d der verschiedenen Böden gehen quer über diese Unterzüge, so daß auf jeder Seite einer Säule einer derselben liegt. Sie werden nach Fig. 58 auf die Unterzüge aufgekämmt. Bei sehr tiefen Gebäuden reichen auch sie nicht durch das Gebäude hindurch; sie müssen dann nach Fig. 19 oder 20 wie bei i verbunden werden. Dieser Holzbau erfordert nun auch einen Verband nach der Breite des Gebäudes, welcher aber nicht in allen Stockwerken durchaus nöthig ist. Hierzu dienen die Bänder e, auch in Fig. 185 A zu sehen. In Fig. 185 C ist das Zapfenloch für ein solches Band in der Säule, und in Fig. 185 D das Band selbst in größerem Maßstabe sichtbar. Da aber in der Richtung des Bandes kein Balken liegt, so wird zwischen zwei gegenüberliegenden Säulen ein Spannriegel c eingezapft, für welche das Zapfenloch und die Verzäzung in C bei e angeben ist.

Auf die obersten Träger oder Unterzüge sind die Sparren k aufgekämmt, welche die Bretterverhaalung und Blechbedeckung darüber tragen. Bei der senkrechten Unterstützung und der sehr flachen Lage üben sie einen höchst unbedeutenden Seitendruck aus, der dadurch ganz aufgehoben wird, daß sie in der Mitte des Daches zusammengeblattet sind.

Was die Belastung der Getreidemazine anbetrifft, so wird das Getreide gewöhnlich in Speichern nur 3 Fuß hoch, aber niemals höher als 5 Fuß hoch aufgeschüttet. Der Weizen ist das schwerste Getreide, ein preussischer Scheffel wiegt durchschnittlich 83 Pfund (ein sächsischer Scheffel ist fast das Doppelte eines preussischen). Da nun ein preussischer Scheffel beinahe 1,8 Kubikfuß enthält, so wird ein Quadratfuß belastet, wenn die Schüttung 3 Fuß hoch ist, mit 141 Pfund, bei einer Aufschüttung von 5 Fuß mit 234 Pfund. Man legt unter Getreideböden die gewöhnlichen Balken von 12 Zoll Höhe und 10—12 Zoll Breite nicht weiter als  $3\frac{1}{2}$  Fuß von Mitte zu Mitte auseinander, und läßt sie höchstens 15 Fuß freiliegen. Dieses Maß ist aber nicht hinreichend für die stärkste Belastung, auf die immer gerechnet werden muß, wenn man nicht traurigen Folgen entgegensehen will; es ist daher immer besser, die Balken nur 12 Fuß freiliegen zu lassen.

Die Tragstiele, Säulen, Unterzüge und Winkelbänder bilden beim Holzbau wesentliche Gegenstände, für Verzierungen geeignet. Um hierauf aufmerksam zu machen, haben wir einigen Werken solche Gegenstände entnommen und theilen sie hier mit. So giebt

**F. 186.** Die Unterstützung eines Erkers in Stendal durch eine Säule, auf welcher der Unterzug ruht. Dieser Unterzug trägt die Balken des Erkers, wie das die Vorder- und Seiten-Ansicht zeigt.

#### **Tafel 14.**

**F. 187 u. 188.** sind Holzpfiler aus Mühlhausen, dem schon öfters angeführten Werke von Böttcher: „Holzarchitectur des Mittelalters“ entnommen. Der Unterzug in den beiden letzten Figuren bildet eine Art Balkenverstärkung, indem hier das zu tragende Holz unter den eigentlichen Unterzug untergelegt ist. Diese Art der Construction finden wir fast durchweg im Mittelalter da angewendet, wo ein Stiel oder eine Säule einen Unterzug tragen soll, und hat diese Verbindung ungleich mehr Vorzüge, als die Anbringung von Kopfbändern, denn schwindet oder trocknet das Holz, so setzt sich dasselbe gleichmäßig, wo die Zapfen bei Kopfbändern undicht werden würden. Zugleich ist durch einen solchen Unterzug, auch Sattelholz genannt, auch möglich, die auf demselben ruhenden Balken oder Unterzüge, wenn sie aus mehreren Stücken bestehen, senkrecht über den Säulen zu stoßen, durch

Holzverbindung oder Bolzen kann dann dieser Unterzug zur Zusammenhaltung des Balkens beitragen. Zu gleicher Zeit aber wird die auf dem Balken ruhende Last durch den Unterzug auf den Stiel vertheilt.

**F. 189.** giebt die Construction der Decke in der Halle der Hauptwache zu Hannover, wie sie von dem leider zu früh dahingeshiedenen Stadtbaumeister Andrae angeordnet wurde. Die drei eisernen Säulen in der Halle sind aus je zwei Stücken gegossen; die mittlere, reicher verzierte, ruht auf einem Untersage von Granit.

Die Decke der Halle ist eine einfache und reine Holzconstruction; das Holz immer — wie es seine Natur fordert — durchaus gerabläufig angewandt, nur die nach außen gewandten Kanten sind auf verschiedenartige Weise gebrochen. Das Holzwerk sollte in seiner natürlichen Farbe bleiben, aber das Reizen desselben, welches aller angewandten Vorrichtung ungeachtet erfolgte, ließ dieses nicht zu. Es ist später mit einem gebrochenen Gelb gefärbt worden. Die Wülste an den Balkenkanten sind gelb und weiß gebändert. Mit denselben, den hannoverschen Landesfarben, sind die Verzierungen in den Deckenfeldern auf blauem Grunde gemalt. Die Wände der Halle sind gebrochen Gelb.

**F. 190.** zeigt einen Balcon zu einem Landhäuschen bei Elbing, von dem Architecten H. Müller entworfen. Die geschnitzten Bretter-Geländer sind  $\frac{1}{2}$  Zoll stark von Eichenholz, mit in der Mitte  $\frac{3}{4}$  Zoll vorspringenden und rosettenartig ausgedrehten Scheiben geschmückt, die durch einen im Centrum vorspringenden Längenzapfen gehalten werden. (Die Scheiben sind in dünnem Blech getrieben.)

**F. 191.** A giebt den Ständer an der Thürhalle mit Gebälk und Stützbändern nach einem Entwurf zum Gesellschaftslocal der Eisenbahnanlage von St. Petersburg nach Pawlowsk, von Stüler und Strack entworfen und gezeichnet, und dem Album des Vereins der Architecten zu Berlin entnommen. Fig. 191 B zeigt den Durchschnitt des Ständers, C Profil des Gebälkes, D den Schaft und Fuß des Ständers. Der Schaft wurde, wie Fig. B zeigt, um das Aufreissen zu verhüten, stark ausgebohrt. Die Verfasser sagen in der Beschreibung: „Die Ecken dieses Ständers können durch kleine Hohlkehlen oder durch ornamentierte Stäbchen geschmückt, oder nach Fig. D ganz glatt gelassen werden. Das Capital ist mit einem Blattornament verziert, welches einfaches Ausrufen und Zurücksetzen der Flächen ohne innere Ausarbeitung derselben vorschreibt, also selbst von wenig geschickter Hand auszuführen, oder auch in Schablonen-Malerei darzustellen ist. Dann erhalten die tiefer liegenden Blätter eine andere Farbe, als die oberen; beide aber setzen sich vom farbigen Grund des Capitales ab. Die Schaftgürtung ist durch einfaches Gesims und aufgemaltes, oder auch eingebranntes Schema dargestellt. Die Stützbänder, welche in allen Holzarchitecturen ein vorherrschendes Motiv der Ausbildung geben, und auf die mannichfache Weise mit Entwicklung großen Reichtums gestaltet sind, zeigen hier im einfachen Ausschnitt der Seiten die ursprüngliche Form, welche vollen, consolenähnlichen Stützen vorgezogen wurde, weil sie mehr mit den schlanken Ständern übereinstimmt, und durch Drehung gegen den Schatten einer tiefen Nische vortheilhaft wirkt. Abfaltungen und Kantenausbildungen entsprechen im Allgemeinen dem Holzbau und können den Vortheil herbeiführen, daß man schwächeres, nicht vollkantiges Holz verwenden kann: deshalb sind nicht allein wegen gefälligerer Form, die Stiele achteckig — dem Rundstamme am meisten entsprechend — Rähm und Streben abgekanter gebildet.“

Der Fries, der im Schutz des Traufgesimses liegt, durfte reicher, und zwar in ähnlichem Sinn wie das Capital, ornamentirt werden. Das weit ausladende Traufgesims bedurfte der Consolenunterstützung, welche, den Fries durchschneidend, die Linie der Ständer fortsetzt und angemessen verziert ist. Zu Krönungen eignet sich, wegen leichter Darstellung einer lebendigen und reichen Begrenzung, zumal im Schutze stark vortretender Dächer, vorzugsweise Brettschnitzerei, und findet sich als Traufgesims sowohl bei Russischen als Schweizer-Häusern. Die hier angewandten, höchst einfachen Formen gewinnen durch Malerei an Ziellichkeit.

Da das nördliche Klima wenig geeignet ist, dem Holze mit der Zeit die schöne Färbung zu geben, welche die Alpenhäuser der Schweiz und Tyrols zeigen, so erscheint es rätlich, mit einem Ueberzug, welcher zugleich zur Erhaltung desselben bei-

trägt, nachzuhelfen, doch darf es kein solcher sein, der die ursprüngliche Textur des Holzes unkenntlich macht. Ein dünner Lasurenstrich mit wenig deckenden Farben, etwa gebranntem Ocker in Del oder Wachs, und mehrfachem Ueberzug von letzterem ist dafür zu empfehlen. Die Farben, welche auf diesem Fond für Ornamente harmonisch anzuwenden wären, möchten folgende sein: schönes Blau, dunkles Grün, hell Violett, lebendiges Roth, ganz liches Gelb, Weiß, Schwarz, oder tiefes Braun.“

**F. 192.** giebt die Anordnung eines Balcons, wenn derselbe durch Stiele oder Säulen unterstützt wird. Die Beschreibung liefert wie unter dem Abschnitt: Balcons.

### Tafel 15.

**F. 193.** Anordnung von hölzernen Säulen zur Unterstüzung der Emporen und des Dachgebälkes bei Kirchen. A Querschnitt der Emporen zwischen den Säulen. B Querschnitt durch die Mitte der Säulen. C Längendurchschnitt der Emporkirche nach den Fenstern hingesehen. D Grundriß der Säule. E Grundriß der Säule mit den darüber liegenden Balken der Emporkirche. Die Säulen bestehen hier aus den doppelten und zusammengebolzten Hölzern aa. b ist das durch dieselben durchgehende Holz, zur Tragung der Hölzer cc bestimmt. Die Hölzer c, auf welchen oben der Fußboden der Emporen, und unter welchen die Verschalung der Decke angebracht ist, ruhen mit ihrem andern Ende auf dem Holze g, welches von Pfeilern a unterstüzt wird. Oben auf den Säulen liegen doppelte Hölzer ff zur Tragung der Hölzer hh, an welchen wieder die Deckverschalung befestigt ist. g sind theils Bretter, theils Kreuzhölzer zur Bekleidung und Bildung der äußeren Gesimse.

### Von den hölzernen Säulen.

Bringt man im Aeußern der Gebäude Säulen an, so belaste man sie nie mehr als mit ihrem Gebälk, was bei den allersehwersten Verhältnissen ein Halb der Höhe der Säule beträgt. Wenn man auch durch besondere Vorrichtungen den Säulen eine größere Last aufbürden kann, so wird es immer einen unangenehmen Eindruck machen, sie von ihnen getragen zu sehen.

Stellt man in innere Räume Säulen, so muß dieses in der untern Etage geschehen, wo alsdann für die Säulen ein Fundament aus der Erde heraufgeführt wird. Will man die Säulen jedoch in höherliegende Räume stellen, so muß das Fundament immer bis unter die Säulen geführt werden, oder man stellt Säule auf Säule, wo dann der obere Durchmesser der untern Säule den untern Durchmesser der oberen Säule giebt.

Wenn man nicht so langes Holz erhalten kann, um die aufeinander stehenden Säulen aus einem Holz zu machen, so setzt man zwei Hölzer stumpf auf einander und legt zwischen sie eine Bleiplatte, damit die Hölzer sich nicht an einander drücken.

**F. 194.** Eine Säule, gebildet aus doppelten und zusammengebolzten Stielen, auf welchen Abfallhölzer von gesägten Balken angenagelt sind. Hierauf befinden sich die angenagelten Latten, 2 Zoll stark, in Entfernungen von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Zoll, welche jedoch immer rauh, d. h. nicht abgehobelt sein müssen, damit der  $\frac{3}{4}$  Zoll stark aufgetragene Stuck besser halte.

Es ist vortheilhafter, wenn die angenagelten Latten keil- oder schwalbenschwanzförmig sind, weil der Pus hier besser gehalten wird. Bekanntlich hält Kalk auf Holz nicht, es ist daher nothwendig, daß die Latten noch berehrt werden. Um die Säule gehörig runden zu können, hatte man beim Museumsbau zu Berlin Schablonen, welche man drehen konnte.

### Von der Anordnung der hölzernen Balcons.

Man sagt, die Balcons seien in unserem Klima nicht anwendbar. Gewiß ist, daß auf ihnen im Winter Schnee liegt, welcher sie zerstören wird, wenn sie nicht gegen die Feuchtigkeit geschützt sind, aber eben so gewiß ist, daß sie im Sommer eine große Annehmlichkeit gewähren.

Die einfachste Anordnung der Balcons geschieht dadurch, daß man die Balken vor die Fronte des Hauses vortreten läßt; die Balken gehen also durch die Mauer durch und auf sie werden keilförmige Unterlagen, um durch diese Absträgung das Wasser nach vorne abzuleiten, genagelt; hierauf liegt eine Lage

Bretter,  $\frac{3}{4}$  Zoll stark, sodann kommt die Metallbedeckung und hierauf folgen die Fußbodenbretter. Letztere dürfen jedoch nicht ganz dicht gefügt werden, damit das Wasser durch die Bretter zur Metallbedeckung gelangen kann. Da die Bretter hier keine Unterlagen haben, so würden sie bei der großen Länge, die ein Balcon haben kann, sich werfen; es ist daher vorzuziehen, zwei lange Friese ee, Fig. 192 B, zu nehmen, hierin die Friese ff zu verzapfen und die Bretter dd wieder in diese mit einer Feder in eine Nutze einzulassen. Wenn man den Fußboden des Zimmers mit dem des Balcons in einer Ebene haben will, so kann man von den Enden der Balken, welche aus der Mauer hervortragen, oben so viel ausarbeiten, als die Unterlagen und die untern Bretterlagen betragen, also  $2\frac{1}{2}$  Zoll.

Wird der Balcon durch Stiele g, Fig. 192 A, unterstützt, so liegt auf diesen das Rahmstück l und hierauf lagern die Balken a, welche jedoch in diesem Falle tiefer liegen als die Balken der Etagen. Auf diesen wenigstens 18 Zoll in die Mauer gehenden Balken a liegen die Unterlagen h, hierauf eine Bretterlage, welche die Metallbedeckung trägt, dann folgen die Kreuzhölzer, winkelfrecht gegen die Mauer gelegt, in Entfernungen von 6 Zoll, und hierauf folgt dann wieder der Fußboden. Dieser muß wieder mit dem des Zimmers in gleicher Höhe liegen, und nur das Thürschwellerbrett verhindert bei starkem Regen das Hineintreten des Wassers ins Zimmer, und hiernach bestimmt sich, wie viel der Balken a niedriger als der des Zimmers zu liegen kommt.

Wenn die durch die Mauer gehenden Balken den Balcon bilden, so ist eine Unterstüzung der hervorstehenden Theile in constructiver Hinsicht nicht notwendig, denn es versteht sich von selbst, daß die um einige Fuß vortretenden, durch die Mauer unterstützten und durch die Belastung des Fußbodens im Zimmer im Gleichgewicht gehaltenen Balkenenden eine sehr große Last zu tragen vermögen; sie bedürfen daher zu diesem Zweck keiner Unterstüzung, wohl aber ist solche notwendig in ästhetischer Hinsicht, namentlich dann, wenn diese Balkenenden bekleidet, bohrt und beputzt werden, wie das häufig geschieht. Hier erscheint dann der Balcon als ein aus der Mauer hervortretender breiter, aber schmaler Stein, der nicht das Tragvermögen besitzt, eine Belastung auszuhalten. Baut man also mit Holz, so zeige man, womit man gebaut hat, will man das nicht, so gebe man die dem Stein nöthige Construction, d. h. man bringe bei verkleideten Balcons Consolen oder Tragstiele an.

F. 195. Hier ist a ein steinerner Architrav, b der auf einer mittleren Säule liegende und in die Mauer gehende Architrav. Hierauf liegt der Deckstein; d sind die abgeschragten Hölzer auf den Architraven, f die mit der Mauer parallel gehenden Kreuzhölzer in Entfernungen von 6 Zoll, auf welche die Bretterverschalung kommt. Hierauf folgt g die Metallbedeckung, h wieder Kreuzhölzer, winkelfrecht gegen die Mauer gelegt, und nun kommen die Fußbodenbretter i. Durch diese Construction erhält man k eine Wasserinne, 6 Zoll tief, welche man an das Gebäude zurüchführen kann, um daselbst durch eine Wasseröhre das Wasser von dem Balcon abzuleiten. Es würde der Schönheit entgegen sein, wenn man das Wasser an der Säule durch eine Röhre abzuweisen wollte.

F. 196. zeigt den Fugenschnitt zweier Architrave an der Ecke. Man ziehe von dem Mittelpunkt der unter dem Architrave stehenden Säule d eine Linie nach e, theile von a aus den Kreis, den obere Durchmesser der Säulen bezeichnend in 3 gleiche Theile ab, be, ca, ziehe dann von d nach b eine Linie, so ist e d b der Fugenschnitt, der zugleich zeigt, wie viel jeder Architrav Auflager auf der Säule erhält.

F. 197. Will man von jeder mittleren Säule nach der Mauer zu einen Architrav legen, wie dieses immer in römischen Bauten anzutreffen ist, so theilt man wieder den Durchmesser in 3 gleiche Theile abc und zieht dann von dem Mittelpunkt nach den Punkten b a c, wodurch man sowohl den Fugenschnitt des Längens, als auch des Quer-Architravs erhält.

F. 198. Sind mehrere Säulenreihen hinter einander angeordnet, so durchkreuzen sich die Architrave bei der zweiten Reihe von Säulen; hier erhält dann jeder Architrav gleich viel Auflager; die äußerste Spitze bei e kann dann des leichten Abbrechens wegen weggenommen werden.

F. 199. Die Griechen legten keine Quer-Architrave auf die Säulen,

sondern erst der Fries oder erst die Corniche ging in die Mauer; hier ist die Fuge auf dem Mittelpunkt der Säule. Wenn Architrave zusammengefügt werden, werden sie durch metallene Dübel, an besten aus Glockengut, welche 1 Zoll stark und 6 Zoll lang sein können und eine schwalbenschwanzförmige Gestalt haben, zusammengehalten. Diese Dübel werden mit Blei vergossen, wenn sie der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, nicht mit Gyps, weil dieser sich in der Feuchtigkeit ausdehnt und oft große Steine auseinanderprengt.

F. 200. giebt in A den Durchschnitt, in B einen Theil der Ansicht eines Balcons, welcher in der zweiten Etage eines Wohnhauses für einen Zimmermeister in Berlin, entworfen und ausgeführt von dem Architekten Tisch, an den Risaliten sich befindet. Die Balken a und h werden in die Balken c verzapft, und diese durch schräge eiserne Stützen, gegen die Vordermauer stehend, getragen, welche durch die aus Stück gefertigten Consolen d versteckt sind; e ist ein gegliedertes Brett zur Bekleidung des Balkens h, f die Dielung, g die castenartige Unteransicht, h das Geländer aus Bohlen, l die Füllung in demselben als Ornamente aus Zinkguß, k sind Blumenbretter, die durch Consolen i getragen werden.

F. 201. giebt die Construction eines Balcons an einem Hause des Haak'schen Marktes Nr. 13 zu Berlin und ist von dem Baumeister Knoblauch in dem Notizbuche des Architektenvereins wie folgt beschrieben: „Die Consolen sind aus Schmiedeeisen gefertigt und zwar aus Bandeseisen von 2 Zoll Breite und  $\frac{1}{4}$  Zoll Stärke, wo aber die Breite des Eisens in der Ansicht genommen wurde, wie dieses das Profil Fig. B zeigt. Das Eisen wird zwar bei dieser Anordnung, besonders bei den schrägen Stützen, in seiner geringsten Stärke verwendet, doch war dieser Nachtheil durch die architectonische Abtheilung der ganzen Form des Consols, wie dieselbe aus der Zeichnung ersichtlich ist, nicht sehr erheblich; man erhielt dafür ein breiteres Ansehen in der Vorderansicht, und eine Einrahmung des mittleren Vierecks und der beiden Dreiecke in der Seitenansicht. Die Einfassung dieser beiden Figuren wurde durch eingefügte Blechstreifen noch mehr verbreitert, und dieselbe Form durch schmale Bandeseisen noch einmal wiederholt, so daß dadurch ein größerer Wechsel der Linien entstand. Auf diese Consolen wurde an der vorderen Fronte das Rahmhölz e gelegt, welches in der äußeren Ansicht das Band der Architectur des Hauses fortsetzt.

Auf den Consolen, die in der Mitte des Balcons stehen, liegen Querböhlen, die in der Unteransicht eine eingerahmte Decke bilden, und auf diesen die Deckbohlen nach der Länge des Balcons, die, wie die Rahmhölzer, nach polizeilicher Vorschrift mit Zink abgedeckt sind. Das Wasser fließt in der Mitte durch daselbst angebrachte Rosetten a ab.

Auf der Zinkbedeckung liegt ein leichter Fußboden, aus hölzernen Tafeln mit eingeschobenen Keilen bestehend. Das Geländer des Balcons ist durch Blechstreifen verziert, welche zwischen den Eisenstäben eingesetzt und mit Blätter- und Rosetten-Schematen durchbrochen sind. Endlich sind noch neben dem Fußboden des Geländers und auf der Brüstungsschiene Blumenbretter angebracht, die manche Bequemlichkeit gewähren.

Die Kosten dieses Balcons waren folgende:

6 Stück Stützen zum Tragen des Balcons	à 16 $\text{fl.}$	$\text{fl. } 96$	— $\text{Sfl.}$ — $\text{L.}$
wobei das Pfund Schmiedeeisen für das Gestell mit 3 $\text{Sfl.}$ und für die Röhre von schwachem Bandeseisen pr. Pfd. mit 3 $\text{Sfl.}$ berechnet ist.			
25 Fuß Balcongeländer à $2\frac{1}{2}$ $\text{fl.}$		$= 56$	$7 = 6 =$
wobei die Hauptstücke pr. Pfd. mit 3 $\text{Sfl.}$ , die Röhre pr. Pfd. mit 3 $\text{Sfl.}$ 9 $\text{L.}$ berechnet sind.			
Für Bleche, Winkel, Stützen, Messingknöpfe, Befestigung und Aufstellung des Ganzen		$= 20$	— — —
25 Fuß Gesims aus Halbholz nach der Zeichnung anzufertigen und aufzubringen à 10 $\text{Sfl.}$		$= 8$	$10 = — =$
60 Quadrat-Fuß, den Boden von 2zölligen Bohlen gehobelt und nach dem Gefälle zuzubearbeiten, aufzubringen und zu befestigen, incl. der Keilen ic. à 3 $\text{Sfl.}$		$= 10$	— — —

53 Quadrat-Fuß Blindboden mit eingeschobenen Leisten anzufertigen à 3 Sgr.	z. 3	9 gr. — 3.
Für die Blumenbretchen am Balcongeländer und deren Befestigung ic.	= 3	— — —
Dem Maurer für das Durchbohren der 2 Stein starken Mauer, Vermauern und Verputzen der Anker ic., incl. Material.	= 8	— — —
90 Quadrat-Fuß Zinkbedeckung zum Fußboden anzufertigen, incl. allem Material, Hestbleche ic. à 7 1/2 Sgr.	= 22	15 — —
3 Stück Kioetten zur Unteransicht von Blech getrieben und mit Röhren zum Wasserabfluß versehen à 1 fl.	= 3	— — —
Den Balcon acht bronccfarbig anzustreichen	= 25	— — —
Der Balcon von 17 Fuß Länge und 4 Fuß Breite kostet demnach	z. 261	11 gr. 6 A.

### Von dem Holz- oder Kioz-Pflaster.

Wenn gleich das Holzpflaster sich in der Anwendung als Straßenpflaster nicht bewährt hat, wie wir das gleich zeigen werden, so findet dasselbe doch Anwendung als Fußboden bei Durchfahrten und darf daher in dem Werke, das auf Vollständigkeit Anspruch macht, nicht übergangen werden.

In Rußland, namentlich in Petersburg, sind vor mehreren Jahren viele Straßen mit dem Holzpflaster versehen worden, aber auch hier, wie überall, hat man die Erfahrung machen müssen, daß das Holz schnell in Verwesung übergeht, hierdurch bald schlüpfrig wird, und daß die Pferde auf demselben einen unsicheren Gang haben. In Petersburg wird das Holzpflaster weniger seiner Vorzüge wegen angewendet, als aus dem Grunde, weil gute Pflastersteine in der Umgegend der Stadt gar nicht zu finden sind, und die kleinen, gewöhnlich nur einige Kubitzoll großen, abgerundeten Steinchen, die man an der Seeküste größtentheils aufammelt, sehr theuer bezahlt werden, daher das Steinpflaster viel Reparatur erfordert. Es soll in London die Erfahrung gemacht worden sein, daß bei nassem Wetter oder bei Glätte das Holzpflaster so gefährlich ist, daß die Pferde stürzen und daß Weinbrüche stattgefunden haben. In Frankreich haben sich die Ingenieure gegen die Anwendung des Holzpflasters und für die Beibehaltung des Steinpflasters ausgesprochen. In Amerika ist man von dieser Art Pflasterung ganz abgekommen und hat viele Holzpflasterungen weggenommen und solche durch Granitblöcke und zum Theil sogar durch jene alten, vom Wasser abgenutzten Kieselsteine ersetzt, welche lange Zeit in den amerikanischen Städten zur Pflasterung gebraucht worden sind. Die Gründe gegen das Holzpflaster in Amerika betreffen vorzugsweise die schnelle Verwesung und das unangenehme Gahren auf demselben, sobald durch das Faulen der Blöcke Höhlungen entstehen, welche nach den dortigen Erfahrungen schon nach vier Jahren eingetreten sind. Man behauptet auch, daß der Frost sehr nachtheilig auf das Holzpflaster einwirke, indem er die Holzschicht von der Unterlage trenne und hebe und somit das Pflaster locker mache. Die Erfahrung soll aber bewiesen haben, daß, wenn der zur Einbettung dienende Sand von Erdtheilen befreit ist, die Wirkung des Frostes sich von keinem nachtheiligen Einfluß zeige. Zu den Vortheilen, die dieses Pflaster vor dem gewöhnlichen aus Kieselsteinen hat, rechnet man folgende:

Durch die ununterbrochene Ebene, welche es bildet, erleichtert es jeden Transport auf demselben, trägt zur Bequemlichkeit des Fahrenden bei, und hebt das unangenehme Wagengerassel und die daraus hervorgehenden, höchst nachtheiligen Erschütterungen der benachbarten Gebäude gänzlich auf. Es ist leicht von Schmutz und Staub rein zu halten und bietet endlich dem Auge eine schöne, parquetbodenähnliche Fläche dar.

Diese Vortheile gewährt das Holzpflaster, wenn es gegen den Regen und überhaupt gegen Feuchtigkeit geschützt wird, also, wie bemerkt, ist dasselbe für Durchfahrten sehr geeignet.

F. 202 bis 205 zeigen eine Kiozplasterung, wie sie in Petersburg ausgeführt und von Herrn Rutenberg im Notizbuche des Architektenvereins folgendermaßen beschrieben wurde: „Die Anfertigung des Holzpflasters geschieht in Petersburg nach manchen Verbesserungen auf folgende Weise:

In den für die Straße gebneten Erdboden legt man, etwa

in Entfernungen von 5 bis 6 Fuß, Quercunterlagen von Halbholtz, Fig. 202, mit der glatten Seite nach oben, dergestalt ein, daß das Ganze eine Ebene bildet. Ueber diese wird eine Lage Bohlen oder 1 1/2 Zoll starker Dielen ungenagelt und nur lose aufgelegt, welche, wie es sich trifft, sowohl auf als zwischen die Unterlagen gestossen werden. Zwischen den einzelnen Dielen läßt man starke Fugen, damit das von oben durchdringende Wasser sich über der Unterlage nicht sammelt und das Pflaster dann in die Höhe treibe.

Zu dieser ganzen Unterlage nimmt man Holz, welches zum Hausbau unpassend ist, gewöhnlich das aus dem Abbruche der die Newa herunterkommenden Schiffsbarken gewonnene.

Nach der Legung wird es tüchtig mit Theer getränkt, und dann beginnt das Versehen der Klöße. Diese werden in 6 bis 7 Zoll Länge aus dem runden Baumstamme geschnitten und dann einzeln nach einem regulären Sechseck zugehauen, Fig. 203 A u. B, so zwar, daß sie sich nach unten zu etwas verzüngen, damit sie mit der Oberfläche genau aneinander schließen. Um sie gut zusammenzudrücken zu können, setzt man zu beiden Seiten der zu bepflasternden Fläche in die Kante gefestete Bohlen auf, die durch hintergeschlagene Pfähle befestigt werden. Nachher, wenn mit Kieselsteinen gegen die Klöße angepflastert wird, nimmt man dieselben wieder weg. Ist eine Reihe Klöße querüber gefestigt, oder vorerst nur ausgefucht und hingepaßt, ob sie von einerlei Höhe sind und gut aneinander schließen, so werden sie einzeln wieder weggenommen, an einer Seite gebohrt, an der entgegengesetzten aber gebohrt und mit einem hölzernen Nagel von ungefähre 3/4 Zoll Stärke und 3 Zoll Länge versehen, Fig. 204. Hierbei ist sehr auf Genauigkeit zu achten, weil davon allein die Ebene der Oberfläche abhängt. Ist ein Kioz etwas zu lang oder zu kurz, so wird im erstern Falle mit dem Handbeile etwas abgehauen, im letztern ein Holzplättchen untergesteckt.

Vor der Benutzung der Pflasters überstreicht man es gewöhnlich noch gut mit Theer.

Man bedient sich zu den Klößen des gewöhnlichen Kiefernholzes. In Gegenden, wo das Eichenholz reichlich vorhanden ist, würde dieses, seiner längern Dauer wegen, vorzuziehen sein.

In pecuniärer Hinsicht stellt man dieses Pflaster in St. Petersburg, wo das Holz in Ueberfluß vorhanden ist, dem ordinären Steinpflaster wenig nach; denn man rechnet, daß die Kosten des Holzes nicht höher kommen, als das Arbeitslohn für das Umlegen des Steinpflasters beträgt, welches in den Hauptstraßen jährlich einige Mal geschehen muß, während das Holzpflaster, wenn es gut angeordnet ist, zwei bis drei Jahre ohne Reparatur liegt, und erst nach 4 bis 5 Jahren durch ein neues ersetzt zu werden braucht, wobei die Unterlage noch einmal benutzt werden kann.

Früher wurden quadratische Holzklöße angewendet, die dann natürlich, aus einem runden Stamme gehauen, eine geringere Oberfläche ergaben, als die jetzt üblichen sechs kantigen Klöße. Auch wandte man früher die so hoch die Kosten steigende Unterlage nicht an, sondern setzte das Pflaster auf die bloße Erde. So aber entsprach es dem Zwecke nicht, denn es wurde in kurzer Zeit uneben, deshalb un bequem und von keiner Dauer, indem die einzeln hervorragenden Klöße bald zerfahren wurden. In London legt man es auf eine Betonlage. Auch die später angewendete, oben beschriebene Nagelung vermochte nicht das regellose Senken einzelner Klöße zu verhindern, deshalb schritt man endlich zu der jetzt gebräuchlichen Unterlage, ohne welche kein dauerhaftes Pflaster zu erlangen ist.

Eine Straße hat gewöhnlich zwei einzelne Lagen Holzpflaster, jede von circa 15 bis 20 Fuß Breite, je nach der Breite der Straße. Der Zwischenraum beider Lagen und der zwischen denselben und den Trottoirs sind mit gewöhnlichen Kieselsteinen gepflastert.

Die Straßen St. Petersburgs sind nämlich nicht, wie die der meisten deutschen Städte, in der Mitte erhöht, sondern fallen von beiden Seiten nach der Mitte ab, so daß keine Rinnen vorhanden sind. Fig. 205.

Unter der Mittellinie liegt der Kanal, welcher das Straßenwasser aufnimmt.

Bei uns in Deutschland scheint hauptsächlich Holzpflaster an solchen Stellen der Straßen, wo Geräusch und Erschütterungen vermieden werden sollen, z. B. längs der an der Straße liegenden Kirchen und Schulgebäude, unter Ueberbauten über

über die Straße u. dgl., weniger in ganzen Straßen, höchstens in sehr frequenten, Anwendung zu verdienen.

F. 206 bis 210 geben eine Holzpflasterung nach Careys Erfindung. Derselbe ließ sich in London hierauf ein Patent ertheilen, und giebt Förster's Bauzeitung eine Beschreibung desselben, aus welcher wir Nachstehendes entnehmen: „Der Erste, welcher mit einem Patent zu einer Holzpflasterung an den Tag trat, war Stead, derjenige, welcher die Defordstraße gepflastert hatte. Seine Pflasterung besteht aus hölzernen Blöcken, welche in unter einander ähnlichen Formen und Abmessungen bearbeitet sind, und er hat die sechseckige Form vorgezogen, weil er der Meinung war, daß sich die so gestalteten Blöcke am besten in einander fügen müßten und daß außerdem durch die verschiedenartige Richtung der Fugen eine bessere gegenseitige Stützung der Blöcke gegen einander stattfände. Indessen beschränkt er seine Erfindung nicht allein auf die sechseckigen Blöcke, sondern will auch mit drei- oder viereckigen pflastern, indem er sich von letzteren, wenn dieselben nach der Diagonale gelegt werden, ebenfalls einen sehr guten Erfolg verspricht. Um eine Verschiebung der Blöcke gegen einander zu verhüten, und dem Austreten oder Versinken einzelner vorzubeugen, sollen auf den Fugen Dübels angebracht werden; indessen hält der Erfinder dieselben nicht für alle Fälle nöthig. Die Blöcke selbst sollen dergestalt auf den Erdboden gesetzt werden, daß die Fuge derselben vertical nach oben stehen, und daß man der Straße den beabsichtigten Fall dergestalt gebe, daß, indem man die Blöcke auf dem Sande von seitwärts her gegen einander schiebt, die Dübels zuvor gleich eingebracht und dadurch die Construction so solid als möglich gemacht werde. Die Fugen werden dort, wo sie zufällig nicht ganz genau schließen sollten, mit feinem Sande oder auf andere Weise vollkommen ausgefüllt. Das Holz soll hart und von fester Textur sein, und hinsichtlich der Größe der Blöcke bestimmt er, daß dieselben für öffentliche Wege und Straßen 9—10 Zoll im Durchmesser und 12 Zoll in der Höhe haben und sich nach unten hin ein wenig verjüngen sollen. Das Holz, dessen man sich zum Pflastern bedient, soll entweder in Theer gesotten oder mit irgend einem andern Stoffe gefättigt werden, welcher als ein Schutzmittel gegen die Fäulniß dienen kann, außerdem aber hält es der Erfinder für gut, die Fugen selbst mit geschmolzenem Pech oder mit einer Mischung von Pech und Sand oder Erde auszugießen.

Nach diesem Patente ist die Old-Bailey gepflastert; indessen die Sorglosigkeit und die nachlässige Art, mit welcher die Arbeit ausgeführt wurde, hat die Meinung des Publikums nicht allein gegen diese specielle Methode eingenommen, sondern auf die Sache selbst im Allgemeinen ein sehr nachtheiliges Licht geworfen.

Ein zweites Patent, welches auf Holzpflasterungen genommen wurde, ist das Brown'sche, dessen Wesentliches darin besteht, daß eine gewisse Menge von Holzblöcken auf der Zulage genau an einander gepaßt und dann in einen großen Rahmen von Gußeisen oder anderem Metalle eingeschlossen, endlich aber eine Menge so zubereiteter Rahmen, an einander geschoben und mit einander verbunden, das Pflaster bilden sollen.

Das Carey'sche Patent berechtigte zu den größten Erwartungen, und wir beschreiben die ganze Methode umständlich. Fig. 206 stellt die obere Ansicht eines nach dieser Methode gepflasterten oder bedeckten Theiles einer Straße oder sonst eines Weges dar. Fig. 207 ist eine Seitenansicht einer Reihe von Pflasterblöcken. Fig. 208—210 sind verschiedene Ansichten einzelner Blöcke. — Gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren die gleichen Flächen.

Das ganze Pflaster wird durch die Combination von Blöcken von drei verschiedenen Formen hervorgebracht, und man kann zu denselben außer Holz auch jedes andere zum Pflastern von Wegen oder Straßen passende Material anwenden. Der Block a ist ungefähr auf seiner Mitte und zwar bei der Linie 1,1 breiter, als an seiner Oberfläche und sein Querschnitt überall quadratisch, nur daß, wie dieses Fig. 209 zeigt, seine obere und untere Fläche kleinere Quadrate bilden, als die Mitte. Nimmt man nun an, daß dieser Block von allen Seiten genau von andern Blöcken eingeschlossen sei, welche dort, wo jener stärker ist, Höhlungen haben, welche gegen die Fasen 1,2 und 1,3 genau passen, so muß dieser Block unverrückbar feststehen \*). Zu bemerken ist

\*) NB. wenn das Holz nicht zusammentrocknet.

hierbei, daß die Winkel, welche die Fasen miteinander machen, durchaus gleichgültig sind und daß statt derselben sogar Kurven angewendet werden können, wenn nur die Vertiefungen an den umgebenden Blöcken diesen Erhabenheiten genau entsprechen \*). Der Block b zeigt eine Construction, welche genau den Gegensatz des Blockes a bildet; denn seine Oberfläche ist genau um so viel größer als sein Querschnitt durch die Mitte, als die Oberfläche des Blockes a kleiner war als der Querschnitt durch die Mitte desselben. Fig. 210 zeigt dieses Verhältniß deutlicher. Der Block c unterscheidet sich ebenfalls wieder von den beiden vorhergehenden, und man möchte sagen, er sei eine Zusammensetzung von beiden, wie Fig. 208 dies zeigt. Es sind nämlich zwei einander gegenüberstehende Seiten des Blockes c ähnlich den gegenüberstehenden Seiten des Blockes a, und die beiden andern correspondirenden Seiten sind nach Maßgabe des Blockes b geformt. Hierbei ist zu bemerken, daß alle vier Seiten des Blockes a einander ähnlich sind, und ebenso alle vier Seiten des Blockes b, während a und b an einander passen und einander ergänzen. Fig. 206 zeigt die Zusammenstellung aller drei Blöcke a b und c, und man wird daraus ersehen, daß jeder einzelne Block von sechs andern, die seinen Vorsprüngen und Höhlungen genau entsprechen, dergestalt umgeben ist, daß eine Bewegung aufwärts oder abwärts unmöglich ist, indem jeder einzelne Block so geformt ist, daß er seine Nachbarn nicht allein unterstüzt, sondern auch von ihnen wieder unterstüzt wird. Deshalb kann auch keiner der Blöcke, wenn er einmal festgelegt ist, auf irgend eine Art aus seiner Lage getrieben werden. Es versteht sich übrigens von selbst, daß sowohl das Bett von Sand und Kies, auf welchem das Pflaster liegen soll, ebenso auch die Gassen, Fußwege u., genau so wie andere Straßen oder Wege vorgerichtet sein müssen, und daß man nur darauf Rücksicht zu nehmen habe, daß die Bordsteine, welche gegen die Gassensteine oder die Trottoirs liegen, an der Seitenwand, wo sie mit diesen zusammentreffen, gerade Flächen haben, also nur zur Hälfte nach dem Pflasterungsprofile bearbeitet sein dürfen. Uebrigens aber könnte man auch ein Pflaster von rechteckigen Blöcken anfertigen, welche jene Vorsprünge und Vertiefungen nur an zwei correspondirenden Seiten haben, während die andern flach sind. In diesem Falle müßten dann aber, um eine zweckmäßige Verbindung zu erlangen, die Fugen diagonal über die Straße laufen.

Wendet man Holz zu diesem Pflaster an, so müssen die Hirnseiten allemal nach oben und die Blöcke in verticaler Richtung stehen, auf jedem Blocke aber müssen eine oder zwei Rinnen tief eingeschnitten sein, damit die Pferde mit ihren Hufen eingreifen und so vor der Gefahr des Glitzens gesichert sein mögen; und selbst wenn Blöcke von Stein oder anderem Material genommen werden, muß man, bei nur etwas größeren Abmessungen, dieselben Rinnen machen.

Es ist keinesweges in Abrede zu stellen, daß diese Pflasterungsmethode, in Hinsicht auf ihre Construction, sehr gut ausgedacht ist, und ein danach gearbeitetes Pflaster, namentlich wenn man sich zu demselben guter Steine bedient, fast unwürklich (?) sein müßte, indessen stellen sich doch daran einige Nachtheile heraus, welche einer Ausführung desselben in bedeutendem Umfange leicht entgegenstehen dürften. Will man nämlich eine sehr harte Steinart dazu verwenden, wozu am meisten zu rathen wäre, so wird die Bearbeitung der drei verschiedenen Arten von Blöcken ihre großen Schwierigkeiten haben, sie wird geschickte Arbeiter verlangen, sobald die Ausführung zweckmäßig und genau sein soll, und in Folge dessen einen enormen Kostenaufwand herbeiführen. Wendet man dagegen Holz an, so wird damit eine bedeutende Verwüstung an Material verknüpft sein. Denn abgesehen davon, daß man doch immer Blöcke von ziemlich beträchtlichen Dimensionen verwenden muß, welche bei der notwendigen Güte des Holzes theuer sind, und Gelegenheit geben, ein Material zu verbrauchen, das täglich seltener und auf diese Art besseren Zwecken entzogen wird, so wird man auch mit diesen großen Blöcken immer verhältnißmäßig kleine Flächen bedecken. Denn gesetzt, man verwendete Blöcke von 10 Zoll Seite, und der Sinus versus der Kurven an der Seite oder die Höhe des aus jeder geschnittenen Dreiecks betrage nur 2 Zoll, so wird man mit dem ausgeschnittenen Blöcke allerdings ein Qua-

\*) Es möchte doch wohl seine Schwierigkeit haben, hier Kurven anzuzufertigen. A. d. Herausg.

brat von 10 Zoll Seite decken; dagegen aber verliert jeder andere Block an den Seiten, wo er mit einem Nachbar in Verbindung tritt, 2 Zoll, in jeder Richtung also 4 Zoll, weshalb ein solcher Block von 10 Zoll im Quadrate, statt 100 Quadratzoll zu decken, deren nur 36 deckt, indem er an der Oberfläche des Pflasters effectiv nur noch 6 Zoll im Quadrate hat. Ein anderer Nachtheil endlich und wahrlich nicht der geringste, ist die Schwierigkeit, man möchte sagen Unmöglichkeit, einer zweckmäßigen Reparatur. Die genaue und complicirte Zusammensetzung der Blöcke nämlich macht es bei ihrem strengen Zueinandergreifen platterdings unmöglich, einen oder den andern Block, der, vielleicht aus schlechterem Material bestehend, gebrochen ist, oder sich mehr als seine Nachbarn abgenutzt hat, einzeln herauszuheben und durch einen bessern zu ersetzen. Will man daher eine solche Aenderung vornehmen, so muß man von irgend einer Seite der Straße anfangen und die Gassensteine oder Trottoirbordsteine ausheben, um zu dem Straßenbord zu gelangen, und so kann es kommen, daß man um eines einzigen Blockes willen mehrere Schaaren bis auf die Mitte des Fahrweges aufheben und nachher wieder mühsam versetzen muß. Aus dem Allen scheint also hervorzugehen, daß für eine Anwendung im Kleinen, namentlich für Passagen, welche eben nur wenig befahren werden, diese Construction vortheilhaft sein dürfte, während einer Ausführung im Großen sich nicht unbedeutende Schwierigkeiten in den Weg stellen würden."

Der k. k. österreichische Oberinspector der Staatseisenbahn, Herr Ghega, welcher auf Staatskosten eine Reise unternahm, hat in Försters Bauzeitung einen sehr schätzbaren Aufsatz über Holzpflasterung geliefert. Er sagt darin, daß man in America, sowie in London, nach einer Menge von Versuchen, die man gemacht habe, zu einem Pflaster gekommen sei, das aus rhomboidal-förmigen Blöcken bestehe, welche zu 24 an der Zahl zusammengegebildet werden. Diese Verbindung geschieht durch Holznägel und kleine eiserne Klammern. Die auf solche Weise gebildeten Würfelmassen werden, jede für sich, auf die eigens vorbereitete Unterlage gelegt. Die Legung geschieht nach der schrägen Richtung und die Verbindung der einzelnen Würfelmassen miteinander wird durch das Eingreifen der einen in die andere bewirkt. Auf der Oberfläche jedes einzelnen Holzklöses ist ein Kreuz eingegraben, wie

F. 211. zeigt, um dem Pferdetritte bei schlüpfrigem Zustand der Straße einen Halt zu verschaffen. Längs des Trottoires stemmt sich das Holzpflaster gegen einen gestreckten Balken, welcher zugleich den Grund des Rinnsteines für das Abfließen des Wassers bildet\*). Die Unterlage und Einbettung des Pflasters besteht aus Kies- und Sandsteinen, die Oberfläche wird mit feinem Sand bestreut, um die Stoffugen auszufüllen. Man hat auch Holzpflaster aus kleinjährigen Holzwürfeln gemacht, welche man in Cement legte, welches den Zweck hatte, die Würfel fest aneinander zu legen und durch Ausfüllung der Stoffugen das Eindringen des Wassers zu verhindern. In England, wie in America, hat man das zum Straßenpflaster dienende Holz keiner besonderen Vorbereitung unterworfen, wendet aber vorzugsweise Fichtenholz an.

Zur Anfertigung des Holzpflasters Fig. 211, giebt der Ingenieur Klein am angeführten Ort folgende Anweisung: „Man theile in dem Quadrate *abcd* Fig. 211 A die Grundlinie *cd* in zwei gleiche Theile, *ce* u. *ed*, und verbinde den Theilungspunkt *ce* mit *d*, verlängere *ed* und ziehe aus *b* die Linie *bf* parallel zu *ae*, so ist das schiefe Parallelogramm *abd* die Seitenfläche des Holzblockes. Errichtet man noch die senkrechte *eg* und zieht die längere Diagonale *al*, so sind die Durchschnittspunkte die Punkte, wo die Löcher für die Holznägel gebohrt werden müssen. Beim Legen des Pflasters werden nun die Blöcke so aufgestellt, daß die Stoffugen zweier aufeinanderfolgender Reihen in entgegengesetzter Richtung geneigt sind. Wenn z. B. in Fig. 211 B die Blöcke *abef*, *bhfi*, *hikl*,

\*) Es giebt wohl nichts Unzweckmäßigeres, als bei dem Rinnstein der Länge nach Holz zu legen, was bald der Feuchtigkeit ausgesetzt, bald trocken ist, und so schnell verfaulen muß, außerdem aber noch durch das Reinigen des Rinnsteines Beschädigungen ausgesetzt ist. Es ist einleuchtend, daß, wenn der Balken weggefallen ist, die Klöße keine Widerlager mehr finden, und wenn das der Fall ist, so mögen dieselben eine Form haben, wie sie wollen, sie werden nicht mehr fest liegen.

Ann. d. Herausg.

klm u. s. w. in erster Reihe stehen, so sind *he*, *hf*, *ki*, *kl* die Stoffugen der Blöcke in der nächstfolgenden Reihe; in der dritten Reihe correspondiren die Fugen wieder genau mit denen der ersten, in der vierten mit denen der zweiten u. s. w. wie dies im Grundriß Fig. 211 C durch Auslassung einiger Blöcke verfinnlicht ist. Durch die in Fig. 211 A gezogenen Hülfslinien wird zugleich ersichtlich, wie die nach der oben angegebenen Methode bestimmten Punkte für die Bohröffnungen in den aneinander stoßenden verticalen Flächen der Holzblöcke vollkommen correspondiren müssen, zugleich aber, daß jeder Block der einen Reihe an jeder seiner zwei verticalen Seiten mit 2 Blöcken der anstoßenden Reihe verbunden ist, also von 4 Blöcken getragen wird, was zur Solidität des ganzen Pflasters sehr viel beitragen muß, indem sich der Druck der Räder stets auf eine große Fläche vertheilt. — Dadurch, daß man dieses Pflaster auf Concret legte, sollte dessen Festigkeit und Dauer noch vermehrt und die Unterhaltung desselben viel billiger werden.

Man hat in Petersburg mit einem Holzpflaster einen Versuch gemacht, wobei die Blöcke segmentartige Ausschnitte erhielten und zwar der Art, daß in ihrer unteren Fläche der Kreis da vollgelassen wurde, wo in der oberen der Ausschnitt ist, wie dies F. 212. in A u. B zeigt. Auf diese Weise wird jeder einzelne Block von drei andern, die ihn umgeben, getragen und der Druck des Rades pflanzt sich auf eine große Fläche fort. Fig. 212 C stellt einen Theil eines solchen Pflasters, welchem wie gewöhnlich eine Bohlenlage als Fundament dient, im Grundriß dar. Fig. 212 D ist der Durchschnitt nach der Linie *xy* des Grundrißes. Es ist sehr zu bezweifeln, daß man dieser Form der Blöcke den Vorzug vor den sechs kantigen einräumen werde, denn abgesehen davon, daß die Herstellung derselben mit der erforderlichen Genauigkeit schwieriger und kostspieliger ist, tritt der Nachtheil ein, daß wegen der Dicke des Sägeschnittes in der Mitte der Blöcke eine, wenn auch kleine Differenz in der Höhe der an einander passenden concaven und convexen Flächen entsteht, wovon die Folge ist, daß entweder das Pflaster keine vollkommen ebene Fläche bildet, oder die Blöcke nicht gehörig aufliegen.

Da die Straßen in Petersburg gewöhnlich eine sehr große Breite haben, so reicht das Holzpflaster in denselben nicht von einem Trottoir zum andern, sondern liegt gewöhnlich in zwei ungefähr 12 Fuß breiten Streifen, keine convexen, sondern eine gerade Fläche bildend, während in der Mitte der Straße, so wie auch unmittelbar bei den Trottoirs die gewöhnliche Steinpflasterung angewendet ist.

F. 213. giebt endlich eine Klopfpflasterung nach der Erfindung des Oberbaurathes Laves in Hannover. Derselbe hat diese bei der in Hannover zwischen dem königl. Schlosse und dem Waterloo-Platz im Jahr 1841 erneuerten und erweiterten Brücke in folgender Art und Weise ausgeführt.

Die durch das Ausschlagen verstärkten eichenen Brückenbalken sind mit sechs zölligem Pfofenholze rostartig überdeckt, und auf diese sind unmittelbar die würfelförmigen 7 Zoll großen Klopsteine dergestalt gesetzt, daß je 9 Steine durch eine Holzschraube mit in den Klop versenktem Kopf wegen schwalbenschwanzähnlichen Schnittes festgehalten werden. Zum Ablauf des Regenwassers und zum Durchstreichen der Luft sind die Klopsteine an den Ecken abgestumpft und die Köpfe derselben ebenso abgefaßt worden, damit die Pferde nicht ausgleiten. Die erste Vorkehrung ist deshalb in Anwendung gebracht, damit der, ähnliche Klopfpflaster gewöhnlich nach einigen Jahren zerstörende, Holzschwamm möglichst abgehalten werde. Die Art der Befestigung läßt das Schwinden und Anquillen der Klöße zu, ohne daß sie sich losmachen können. Fig. 213 A stellt die zweckmäßige Construction dieser Holzklöße in der oberen Ansicht dar, Fig. 213 B giebt die Form der Klöße von unten gesehen, Fig. C u. D sind Durchschnitte. Die Zeichnungen machen eine weitere Erklärung überflüssig.

#### Von den Fußböden und Decken.

Zu den Fußböden werden Bretter, auch Dielen genannt, genant.

Die Bretter sind entweder 1, 1 $\frac{1}{4}$  oder 1 $\frac{1}{2}$  Zoll stark; sie müssen gut ausgetrocknet und möglichst frei von Aesten, aus geradem Holz geschnitten und nicht windschief getrocknet sein, nicht zu grobe Sägerisse und vor allen Dingen eine gleichmäßige Stärke haben. Häufig findet man Dielen, namentlich von Fich-

ten- und Tannenholz, die an den Splinten blaue Streifen haben. Die Ursache derselben ist die Lagerung an nicht ganz trocknen Orten. Nicht immer sind diese blauen Streifen ein Zeichen des Stockes und häufig sind solche Bretter noch sehr gut zu gebrauchen. Bei fichtenen und eichenen Dielen ist besonders darauf zu sehen, daß sie nicht zu viel Splint enthalten, der ohne bedeutenden Verlust an Holz nicht weggearbeitet werden kann und häufig die Ursache der Fäulnis wird. Sehr ästige Dielen, aber nur solche, bei welchen die Nässe nicht herausfallen, also keine Astlöcher entstehen, sind da mit Vortheil anzuwenden, wo sie der Nässe ausgesetzt sind. Da wir in unserm „Vorbereiter zum Zimmermeisterexamen“ S. 87 von den nothwendigen Eigenschaften des Bauholzes gesprochen haben, so brauchen wir uns hier nicht weiter zu verbreiten. Gehen wir auf die Construction über, so müssen wir zunächst bemerken, daß die Zimmerleute die Bretter in den meisten Fällen ungehobelt oder tauh verarbeiten; wo das aber nicht der Fall sein soll, werden sie geschöpft und zwar mit dem Schrupphobel oder Schröpphobel, wie wir solchen Fig. 59. Taf. 2 abgebildet und den Gebrauch beschrieben haben: Da nun die Bretter vermittelst dieses Hobels nicht glatt werden, so werden sie da, wo sie im Außen sichtbar sind, mit dem Schlichthobel, Fig. 60, geschlichtet, und zuletzt mit dem Doppelhobel bearbeitet, wodurch sie eine glatte Ebene erhalten.

Sollen die Dielen zu Fußböden verbraucht werden, oder sollen sie überhaupt eine Wand bilden, so müssen die schmalen Seiten an einander stoßen, wie Fig. 137 zeigt. Zu diesem Zweck werden sie beschlagen, und hierzu werden zwei parallele Schnurschläge längs der ganzen Diele so gemacht, daß möglichst viel Splint wegfällt, die Diele selbst aber auch nicht zu sehr verhauen werde. Das Wegschaffen des überflüssigen Holzes geschieht, wenn es noch eine Breite von mehreren Zollen hat, durch die Handsäge, Fig. 33, mit Zähnen nach Fig. 33 D, um noch aus dem Abfall Latten zu gewinnen. Ist dieser Theil unter  $\frac{1}{2}$  Zoll stark, so wird er gemeinlich mit der Art möglichst sorgfältig weggehauen, wobei aber die Schnurschläge unberührt stehen bleiben müssen. Müssen die Bretter oder Dielen  $\frac{1}{2}$  Zoll und darunter bearbeitet werden, so thut man gewöhnlich gut, diesen Theil durch den Schrupphobel wegzuschrupen. Die wegzunehmende Seite muß immer rechtwinklig auf den breiteren Seitenflächen stehen; so bearbeitete Dielen heißen gesäumte Dielen.

Sollen die Dielen genau an einander passen, wie das zu Fußböden nöthig ist, so werden sie gestrichen, d. h. die Oberkante derselben wird mit dem Schlicht- und Doppelhobel genau bestoßen; die gestrichenen und gesäumten Dielen nennt man wohl auch stumpfe.

Schwache Bretter unter  $\frac{3}{4}$  Zoll sollten nur stumpf gegen einander stoßen und nicht mit Feder und Nuthe versehen werden, denn die Backen der Nuthe werden bei dieser geringen Breite des Holzes zu schwach, um in diesen schmalen Streifen Widerstand zu bieten. Namentlich bei weichem und schlechtem Holz, das leicht absplittert, sind die stumpf angelegten Fußböden den in Feder und Nuthe gehenden weit vorzuziehen, denn nachdem die Feder in ihrer Breite zusammengetrocknet ist, reicht oft ein Druck eines mit Nägeln beschlagenen Stiefelabfases hin, um die obere Backe wegzubrechen. Haben solche Dielen beim Werfen die Kraft, daß sie die Nägel ausreißen, so werden solche Backen das nicht verhindern, sondern nur abspalten und schneller den Ruin des Fußbodens herbeiführen. Die Federn und Spunde haben auch den Nachtheil, daß sie das Wasser beim Reinigen der Zimmer nicht durchfließen lassen, es bleibt zwischen ihnen und verursacht Stockung und Fäulnis. Es versteht sich übrigens von selbst, daß  $\frac{1}{2}$  zöllige durchaus trockne, kernige Fußbodenbretter mit Vortheil in Feder und Nuthe construirt werden, und sie haben das Angenehme, daß bei dem Zusammentrocknen der Bretter eine Durchsicht nach der Unterfüllung verhindert ist.

Um Holz zu sparen oder da, wo es verlangt wird, daß man in gerader Richtung nicht durch die Dielen durchsehen soll, wie wir das bereits bei Fig. 138 gesagt haben, werden die Dielen gemessert. Solche Dielen werden bei Verschalung, zur Befriedigung bei Säunen und dgl. angewendet.

Gespundete Dielen sind solche, wie Fig. 139 zeigt, und

werden angewendet zu Verschalungen und Bekleidungen. Zur Anfertigung derselben dient der Spundhobel Fig. 65.

Zu Fußböden werden die Dielen gemeinlich gefedert, wie Fig. 141 zeigt; zur Anfertigung dient der Hobel Fig. 65 u. 66 Taf. 2.

Zu den Fußböden werden gewöhnlich  $\frac{3}{4}$  zöllige Dielen genommen, welche man mit vieler Sorgfalt auswählen muß. Sie müssen vor allen Dingen vollkommen lufttrocken und möglichst astfrei sein; sie müssen ferner nicht aus windschief gewachsenen Bäumen geschritten sein, weil sie in solchem Fall sich leicht werfen. Die kleineren Fußböden sind dauerhafter, als die aus Tannenholz, letztere aber haben eine sehr gleichmäßig weiße Farbe, enthalten nur kleine Nässe und wenig markige Jahresringe.

Bei dem Zurichten der Dielen zu einem Fußboden werden solche gemeinlich so behobelt, daß sie sämmtlich eine gleiche Stärke erhalten. Wir finden in manchen Lehrbüchern die Angabe, daß dies durchaus nothwendig sei, weil, wenn es nicht der Fall wäre, es einleuchtend sei, daß der Fußboden nicht eben werden könne, da die stärkeren vor den schwächeren Dielen vorstehen würden. Denn wenn gleich, sagt der Verfasser, späterhin die vorstehenden Ecken weggenommen werden, so wird das Uebel dadurch nur scheinbar gehoben. Das ist allerdings wahr, wir haben aber selbst Fußböden von Dielen sehr ungleicher Stärke anfertigen lassen, die dennoch, als sie fertig waren, eine vollkommene Oberfläche bildeten; wir ließen nämlich aus den Unterlagshölzern so viel herausarbeiten als nöthig war, um die stärkeren Dielen mit den schwächeren in ein Niveau zu bringen, und ist es gewiß nicht nachtheilig, die Unterlagshölzer hierdurch zu schwächen, da solche überall auf dem Blindboden aufliegen. Muß man die Fußbodenbretter gleich unmittelbar auf die Balken legen und nageln, so darf man freilich nichts aus den letzteren herausnehmen; hier bleibt es aber unbenommen, von der untern Seite, wo die Dielen auf den Balken liegen, so viel heraus zu schröpfen, als nothwendig ist, daß sie mit den schwächeren Dielen in einer Ebene liegen. Demnach ist es nicht durchaus nothwendig, daß man zu den Fußböden Dielen von gleicher Stärke nimmt; hat man solche von ungleicher Stärke, so ist es vorthellhafter, sie nach unserm angegebenen Verfahren zu bearbeiten, als die stärkeren Dielen zu schwächen.

Breite Bretter, werfen sich eher als schmale, daher erstere nicht zu wählen sind. In den untersten Etagen bedient man sich gern  $\frac{1}{2}$  zölliger Bretter, in den andern Etagen sind  $\frac{1}{4}$  zöllige hinreichend. Zu den Fußböden der obersten Stockwerke müssen immer die trockensten Bretter genommen werden; geschieht dies nicht, so trocknen natürlich die Bretter in den obersten Etagen, wo es wärmer ist, schneller und es entstehen größere Fugen, als in den Fußböden des Parterregeschosses. Sind die Dielen in einem Fußboden nur gesäumt oder stumpf verlegt, so wird jede Diele nur allein von den Nägeln gehalten; diese müssen also vorzüglich in das Lager oder die Balken eingetrieben werden.

#### Tafel 16.

F. 214. zeigt die einfachste Art von Decken. Hier liegen über den Balken a Stangen b, über welche ein 2 bis 3 Zoll hoher Lehmestrich c geschlagen wird. Diese Decken halten warm und sind feuerfest, da der Lehm das beste Mittel zur Abhaltung des Feuers ist. Ein Fuß haftet aber an solchen Decken nicht, und daher sind sie nur auf dem Lande zu gebrauchen. Die Balken treten hier in ihrer ganzen Stärke in das Zimmer ein; bei mehren Bauhäusern ist das kein Uebelstand, da hierdurch die Stuben an Höhe gewinnen, was sehr zu wünschen ist.

F. 215. zeigt eine ähnliche Art von Decke bei größeren Räumen. Hier legt man auf die Balken Kreuzhölzer in Entfernungen von 1 Zoll und hierauf kommt die Lehmlage, die zwischen die Kreuzhölzer eindringt.

F. 216. Eine Art Bretterdecke, welche besonders in Preußen angewendet wird, um bei sehr hohen Preisen des Gipses den Deckenputz zu vermeiden. Die Zwischenräume zwischen den Balken sind ebenfalls mit Brettern gefüllt, welche in Falzen liegen, und zwar so, daß ihre Fugen sich überdecken. Die untere Seite der Einschubbretter wird sauber gehobelt und oft die hervorstehenden Kanten der untersten Dielen ausgekehlt. Der untere hervorstehende Theil der Balken wird ebenfalls ganz abgehobelt, während die Kanten derselben oft gebrochen werden. Um