

das ganze Bauwerk, oder als bewegliche Form, ganz ähnlich denjenigen für die Stampfbauten, oder als eine Verbindung dieser beiden Weisen hergestellt werden. Das Bauen geht in der Weise vor sich, daß man in die Formen zunächst die Steine füllt und dann die Zwischenräume mit einer Mischung aus 2 Theilen Gyps, 1 Theil Sand und  $1\frac{1}{2}$  Theil Fluß- oder Regenwasser ausgießt. Bei den beweglichen Formen (etwa 1 m hoch und 2 bis 3 m lang) werden, nachdem dieselben gefüllt sind, in die flüssige Masse größere Steinstücke eingedrückt, welche zur Hälfte vorstehen und so eine gute Verbindung mit dem darüber folgenden Höhenabschnitte liefern. Die Schornsteine erhalten ein Backsteinfutter. Die Wände können auch hohl hergestellt werden. Wagrechte Vorsprünge sind möglichst zu vermeiden, so daß die architektonische Ausbildung noch schwieriger, als bei den Cement-Betonbauten ist.

Zur Abdeckung von Sockeln und Einfriedigungsmauern werden gewöhnlich Sand- oder Backsteine verwendet; auch hält man es für zweckmäßig, die Gyps-Betonmauern durch Isolirsichten von den Grundmauern zu trennen; doch nimmt man keinen Anstand, diese auch aus Annalith herzustellen. Eine ausführliche Darstellung dieser Bauweise findet sich in unten angegebener Quelle<sup>312)</sup>. Nach derselben sind zum Bau von Wänden im Harz auch volle und hohle Quader aus Annalith gefertigt worden.

Von Einfluß auf die Festigkeit und Wetterbeständigkeit des Gypsmörtels scheint auch der Hitze grad beim Brennen des Gypses zu sein. Der gewöhnlich zur Verwendung kommende Gyps (Stuckgyps) wird bei 120 bis 130 Grad gebrannt und verliert nur etwa  $\frac{3}{4}$  feines Wassers; er erhärtet beim Anmachen mit Wasser sehr rasch, erlangt aber nur wenig Festigkeit und Wetterbeständigkeit. Anders ist es mit dem bei 400 bis 500 Grad, bezw. Rothgluth gebrannten und vollständig entwässerten Gyps; derselbe nimmt Wasser nur sehr langsam (erst im Verlaufe von Wochen) und in geringerer Menge wieder auf; er wird aber sehr fest, dicht und wetterbeständig<sup>313)</sup>. Beim Erhärten findet eine Ausdehnung nicht statt. Zu Constructionen, die der Witterung oder Abnutzung ausgesetzt sind, sollte daher nur dieser sog. Estrich-, Boden- oder Mauergyps, am Südharz auch »Gypskalk« genannte Gyps verwendet werden.

Der Asphalt-Beton wird bis jetzt nur zur Herstellung von Maschinen Gründungen benutzt. Die Ausführungsweise derselben ist im vorhergehenden Bande (Art. 411, S. 293) dieses »Handbuches« besprochen worden.

147.  
Asphalt-Beton.

## 6. Kapitel.

### Wände aus Holz und Stein.

(Holz-Fachwerkbau.)

Im Hinblick auf den Baustoff sind von Wänden, die mit Hilfe von Holz errichtet werden, zwei Hauptgattungen zu unterscheiden: solche, die nur aus Holz bestehen, und solche, die aus Holz und anderen fest oder fest werdenden Stoffen zusammengesetzt werden. Die ersteren nennen wir Holzwände, die letzteren, der

148.  
Vor-  
bemerkungen.

<sup>312)</sup> HEUSINGER v. WALDEGG, E. Der Gypsbrenner, Gypsgießer und Gypsbaumeister, so wie Tünch- und Stuckarbeiter. Leipzig 1867. S. 283 u. ff.

<sup>313)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1889, S. 415, 461 — ferner: FEICHTINGER, G. Die chemische Technologie der Mörtelmaterialien. Braunfchweig 1885. S. 371.

üblichsten Bezeichnungsweise folgend, Holz-Fachwerkwände. Bei den letzteren, wie bei der Mehrzahl der ersteren, werden Gerippe aus bechlagenem oder geschnittenem Bauholz gebildet und die Zwischenräume derselben, die Fächer oder Gefache, in irgend einer geeigneten Weise ausgefüllt oder überdeckt, um eine geschlossene Wand herzustellen. Beide Gattungen von Wänden haben also in vielen Fällen einen wichtigen Constructionstheil, das Holzgerippe oder Holzgerüst, gemeinsam und könnten demnach, was auch meist der Fall ist, zusammenfassend besprochen werden. Wir haben jedoch die in diesem Theile des »Handbuches der Architektur« durchgeführte Trennung der in Beziehung auf den Zweck in Gruppen vereinigten Constructionen nach den wichtigsten Baustoffen vorgezogen. Der geschichtlichen Entwicklung entsprechend würden allerdings die ganz aus Holz gebildeten Wände den Fachwerkwänden im engeren Sinne voranzustellen gewesen sein. Bei den letzteren tritt jedoch das erwähnte Holzgerippe am deutlichsten und ausgebildetsten auf, weshalb die vorangehende Besprechung derselben zweckdienlich erschien.

### a) Holzgerippe.

149.  
Gattungen.

Für die Construction der Fachwerkwände, welche oft auch mit den Namen »Fachwände, Riegelwände, Bundwände« bezeichnet werden, ergeben sich Verschiedenheiten, je nachdem dieselben nur ein Geschoss hoch sind oder in mehreren Stockwerken auf einander folgen, je nachdem sie einen Unterbau haben oder über dem Hohlen auszuführen sind, und je nachdem ihr Holzwerk verhüllt wird oder sichtbar bleibt. Abgesehen von Rücksichten, die auf die Einwirkung von Witterung und Feuchtigkeit zu nehmen sind, werden nach letzterer Richtung hin auch Unterschiede zwischen Umfassungswänden und Scheidewänden zu machen sein. Während bei diesen das Holzgerippe fast immer verhüllt wird und daher auf die nöthigen Theile einzuschränken ist, bleibt es bei jenen häufig äußerlich sichtbar und wird deshalb nur des Aussehens wegen oft noch mit Bestandtheilen ausgestattet, die für die Construction nicht unbedingt nöthig sind.

Bei allen Gattungen von Fachwerkwänden kehren gewisse Constructionstheile immer wieder und auch sehr häufig in derselben allgemeinen Anordnung des Gerippes, so daß es sich empfiehlt, zunächst diese zu besprechen.

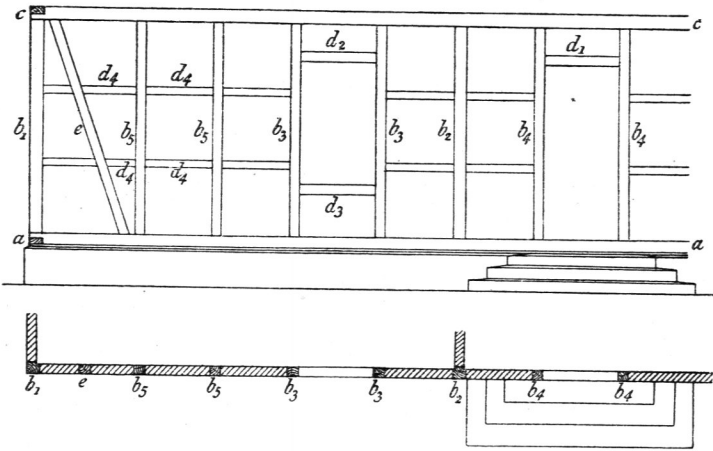
150.  
Allgemeine  
Anordnung.

Die Holzgerippe der Fachwerkwände bestehen aus lothrechten und wagrechten Holzern, zu denen häufig noch schräg gerichtete hinzutreten, um die Wände in ihrer Längenrichtung in sich unverschieblich zu machen. Ein Umfallen der Wand wird gewöhnlich durch die quer zu ihr gestellten anderen Wände des Gebäudes verhindert. Zwischen diesen Bindern steht einem Herausbiegen der Constructionstheile aus der Verbandebene die durch ihre Stärke bedingte Steifigkeit, so wie die Verankerung mit gegenüber liegenden Wänden durch die über ihnen lagernden Deckenbälke entgegen. Die Befestigung der Constructionstheile unter einander wird durch geeignete Holzverbindungen bewirkt.

Das Wandgerippe (Fig. 165) beginnt in der Regel mit der wagrechten Schwelle  $a$ ; auf dieser stehen die lothrechten Ständer (Säulen, Stiele, Pfoften<sup>314</sup>)  $b$ , welche je nach ihrer besonderen Stellung verschiedene Namen erhalten. Die an der Ecke der Wand stehenden heißen Eckständer ( $b_1$ ); diejenigen, welche zugleich einer anstoßenden Wand angehören, Bundständer ( $b_2$ ); die zur Seite einer Oeffnung Fensterständer ( $b_3$ ),

<sup>314</sup>) Wir geben hier der Benennung »Ständer«, als den Begriff bezeichnend, und auch deshalb noch vor der sehr üblichen »Pfoften« den Vorzug, weil letztere auch für »Bohle« Verwendung findet.

Fig. 165.



1/100 n. Gr.

bezw. Thürständer ( $b_4$ ); die übrigen zwischen den genannten vertheilten Zwischenständer ( $b_5$ ). Nach oben wird die Wand durch den wagrechten Rahmen (Rahmfstück, Rähm, Pfette, Plattstück)  $c$  abgeschlossen.

Die von der Schwelle, dem Rahmen und den Ständern begrenzten rechteckigen Felder, die Fächer oder Gefache, werden durch

die wagrechten Riegel  $d$  nach Bedarf in kleinere Abtheilungen zerlegt, welche entweder eine Ausfüllung erhalten oder in geeigneter Form, Stellung und Gröfse als Oeffnungen verbleiben.

Im letzteren Falle heifsen die Riegel, wenn sie eine solche oben begrenzen, Thürriegel ( $d_1$ ), bezw. Fensterriegel ( $d_2$ ), und wenn sie ein Fenster nach unten abschließen, Brufriegel ( $d_3$ ). Die übrigen Riegel, die nur zur Theilung benutzt werden, nennt man Zwischenriegel ( $d_4$ ). Dieselben können unter Umständen wegfallen. Je nach der Zahl der über einander folgenden Riegel spricht man von einmal, zweimal, dreimal verriegelten Fachwänden. Die schräg stehenden Hölzer  $e$ , mit welchen man unverfchiebliche Dreiecksfiguren im Gerippe herzustellen fucht, heifsen Streben (Bügen, Biegen, Strebebänder, Schubänder, Sturmbänder, Windstreben). Dieselben werden mitunter durch in die Winkel von Ständer und Schwelle, bezw. Rahmen eingefetzte dreieckige Holzstücke vertreten. Befondere Bedeutung erhalten die Streben bei einer Art der über dem Hohlen ausgeführten Wände, den abgesprungenen Wänden. Abgesehen von diesen und anderen sich frei tragenden Wand-Constructionen, die meist dem Inneren der Gebäude angehören, ist in Bezug auf die allgemeine Anordnung der nothwendigen Constructionstheile kein Unterschied zwischen Scheidewänden und eingefchoffigen Umfassungswänden zu machen.

### 1) Unterbaute eingefchoffige Fachwerkwand.

Die unterbaute, d. h. auf ihre ganze Länge unterstützte, eingefchoffige Fachwerkwand kann einem Erdgefchofs oder einem Obergefchofs angehören. Ein constructiver Unterschied wird sich für Außenwände in der Hauptfache nur für die Schwelle ergeben, und zwar für diese, da dieselbe in verschiedene Beziehungen zu den Balkenlagen treten kann. Aehnlich verhält es sich mit den Scheidewänden aller Gefchoffe. Auch bei ihnen wird die Schwelle anders zu behandeln sein, je nachdem sie in der Richtung der Balkenlage oder quer zu dieser läuft. Liegt die Schwelle auf einer Sockelmauer, so spricht man wohl von einer Grundschwelle, liegt sie über einer Balkenlage, von einer Saumchwelle.

Die Schwelle trägt die Wand; sie wird daher bei durchgängiger Untermauerung nur auf Druck senkrecht zu den Fasern, bei Auflagerung auf Balken dagegen auf

die Länge der Zwischenräume derselben, wenn diese nicht ausgemauert sind, auch auf Biegung in Anspruch genommen. Da Durchbiegungen nicht erwünscht sein können, so macht man im letzteren Falle die Schwelle entsprechend stärker als im ersteren, wo man sich mitunter mit Halbhölzern begnügt, die mit der Kernseite auf die Untermauerung gelegt werden.

Auf Durchbiegung wird die Schwelle auch bei ungleichmäßigem Setzen der Grundmauern in Anspruch genommen. Dieses wird um so weniger schädlich für die Wand sein, je besser die Schwelle einer Durchbiegung Widerstand leistet, weshalb eine beträchtliche Stärke derselben, wie wir sie auch bei älteren Fachwerkgebäuden fast immer angewendet finden, im Allgemeinen gerechtfertigt ist.

Die Breite der Schwelle richtet sich gewöhnlich nach der Dicke der Ständer; doch würde eine größere Breite die Standfähigkeit der Wand erhöhen. Eine Verbreiterung der Schwelle, bei Außenwänden nach innen, bei Scheidewänden nach beiden Seiten, ist mitunter nothwendig, und zwar dann, wenn dieselbe parallel mit den Balken läuft und in gleicher Höhe mit diesen liegt.

Der Vorsprung von etwa 3 bis 4 cm dient zur Auflagerung der Fußbodendielen (Fig. 166). Ein Vorsprung der Schwelle nach außen ist schädlich, weil durch denselben der Wasserabfluss gehemmt und dadurch eine raschere Zerstörung der Schwelle herbeigeführt wird.

Die Schwelle ist in dieser Beziehung unter allen Holztheilen der Wand am meisten gefährdet und deshalb bei ihr auch die größte Vorsicht geboten. Man macht sie daher auch gern vom dauerhaftesten Holz, am besten von Eichenholz, das schon wegen seiner Festigkeit den Vorzug verdient. Von den Nadelhölzern würde hauptsächlich Lärche empfehlenswerth sein.

Befondere Vorsicht erheischt die Anordnung der Schwelle im Erdgeschoss. Um sie gegen das Spritzwasser zu schützen, muß sie auf eine genügend hohe Sockelmauer gelagert werden. Man giebt derselben gern 50 bis 60 cm Höhe.

Die Baupolizei-Ordnungen enthalten mitunter Bestimmungen über diese Höhe. So bestimmt die allgemeine Bauordnung für das Großherzogthum Hessen vom 30. April 1881 in Art. 43: »An Wohngebäuden mit Fachwerkwänden müssen, so weit die Ortsstatuten nicht abweichende Bestimmungen enthalten, Sockel von Haufsteinen oder Mauerwerk in einer Höhe von mindestens 50 cm über dem höchsten Punkte des an das Gebäude anschließenden Terrains angebracht werden.«

Nach *Wanderley* ist für Böhmen baupolizeiliche Vorschrift, die Untermauerung mindestens 0,95 m hoch zu machen; in Mähren genügt 0,5 m.

Ueber die Anordnungen der Sockelmauer selbst in Bezug auf den Schutz der Schwelle gegen Feuchtigkeit, insbesondere gegen aufsteigende Grundfeuchtigkeit, werden in Kap. 12 Mittheilungen gemacht werden.

Mitunter werden die Schwellen, um sie gegen Verwerfen, bezw. Verschiebung zu sichern, mit der Sockeldeckplatte durch eiserne Dübel verbunden (Fig. 166); bisweilen werden sie sogar mit dem Sockelmauerwerk verankert (Fig. 167). Diese Verbindungen sind jedoch gewöhnlich wegen der Belastung der Schwelle durch die Ausmauerung nicht erforderlich.

Liegt die Schwelle quer über einer Balkenlage, wie dies der Fall ist, wenn der Fachwerkbau erst in einem oberen Stockwerke beginnt, oder bei Scheidewänden, welche die Balkenlagen kreuzen,

Fig. 166.

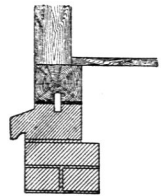


Fig. 167.

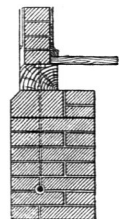
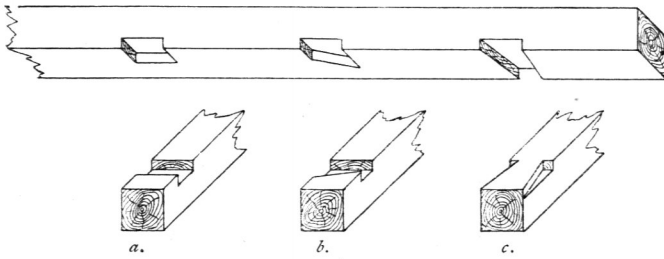


Fig. 168.



fo wird dieselbe, um sie gegen Verchieben zu sichern, mit den Balken verkämmt, wobei im erfteren Falle die verfchiedenen End- und Eckkämme, im zweiten die Verkämmungen für sich überkreuzende Hölzer in Anwendung kommen. Wir

haben es dann mit der aufgekämmtten Schwelle oder Saumschwelle zu thun, wie bei der mehrstöckigen Fachwerkwand.

In Fig. 168 find einige der gebräuchlicheren Endkämme dargestellt. Die Verkämmungen *a* (gerader Endkamm) und *b* (schräger Endkamm) verchwächen zwar die Schwelle nicht fo viel, wie *c* (schwalben-

Fig. 169.

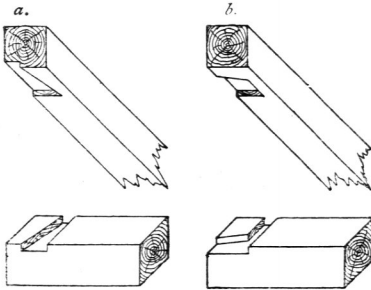
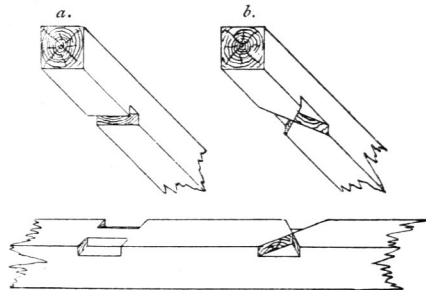


Fig. 170.

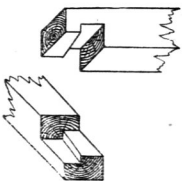


schwanzförmiger Endkamm); der letztere fichert aber mehr gegen Verchieben, da die bei *a* und *b* gebildeten Haken leicht abpringen. An demselben Fehler leiden die in Fig. 169 dargestellten Eckkämme, unter diesen am meisten der schräge Eckkamm *b*, dem deshalb der schwalbenschwanzförmige Eckkamm *a* vorgezogen wird. Fig. 170 zeigt den geraden Mittelkamm *a* und den Kreuzkamm *b*, von denen namentlich der erstere für Scheidewände in Anwendung kommt. (Vergl. über diese Verbindungen auch den vorhergehenden Band [Art. 145, S. 104] dieses »Handbuches«.)

Die Kämme können nur ungenügend durch flache Ueberfchneidungen und Befestigung durch eiserne Nägel ersetzt werden; doch schein es, als habe man bei alten Holzbauten an Stelle derselben mit gutem Erfolge vielfach von der Dollenverbindung Gebrauch gemacht, die viel einfacher ist, weil die Hölzer nur glatt auf einander gelegt werden, bei welcher daher auch keine Verschwächung durch Einschnitte sich ergibt.

Liegen die Schwellen zweier zusammenstossender Wände eines Stockwerkes in verschiedener Höhe, so werden sie durch Verkämmung verbunden; liegen sie in gleicher Höhe, so kommen die Ueberblattungen in Anwendung.

Fig. 171.



Im erfteren Falle benutzt man eine der in Fig. 168 u. 169 dargestellten Verkämmungen, im zweiten Falle sehr häufig das in Fig. 171 dargestellte hakenförmige Eckblatt oder wohl auch das Eckblatt mit schrägem Schnitt (siehe Fig. 299, S. 103 im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches«). Es kommt wohl auch vor, dafs man die Enden der Schwellen über die Ecke hinausgehen läßt (Fig. 172). Die Festigkeit der Eckverbindung wird zwar dadurch erhöht und auch die Standfähigkeit des Bauwerkes vergrößert; es werden aber dadurch auch die Umständlichkeiten vermehrt, indem man die Sockelmauer mit Pfeilervorlagen versehen und die vorpringenden Schwellenstücke durch Schutzbretter abdecken muß.

Für die Verbindung der Schwelle einer Außenwand mit der in derselben Höhe liegenden einer Scheidewand benutzt man eine der im vorhergehenden Bande (Fig. 296, S. 103) dieses »Handbuches« dargestellten Verblattungen, oder noch besser die an gleicher Stelle in Fig. 297 gegebene verdeckte Verblattung, welche den Vortheil hat, daß das für Feuchtigkeitsaufnahme besonders empfängliche Hirnholz der Einwirkung der Witterung entzogen wird. Aus demselben Grunde kann man auch das, allerdings nur mühsam herzustellende, verdeckte Eckblatt anwenden<sup>315)</sup>.

Bei Fachwerkbauten der Schweiz findet man, wie bei den anderen Gattungen des Holzbaues daselbst, die Verbindungen der Schwellen unter einander oft mit langen durchgesteckten Zapfen und vorge schlagenen Holznägeln bewirkt (Fig. 173<sup>316)</sup>). An den Ecken springt hierbei die eine Schwelle vor, um den Zapfen des Eckpfostens nicht verkürzen zu müssen. Dieser Vorsprung wird mitunter auch profilirt, wie Fig. 174<sup>316)</sup> zeigt, wobei der starke Eckpfosten je zur Hälfte auf beiden Schwellen sitzt und mit ihnen verzapft ist.

Für den Längenverband ist es entschieden zweckmäßig, daß die Schwelle auf die ganze Länge der Wand aus einem Stücke besteht. Bei langen Wänden ist dies nicht durchführbar, und es muß deshalb ein Stofs stattfinden. An der betreffenden Stelle soll die Schwelle unterfützt sein. Gewöhnlich verlegt man den Stofs unter einen Ständer; kom-

men jedoch bei diesen gewöhnliche Zapfen zur Anwendung, so wird durch einen solchen die Stofsverbindung sehr geschwächt, weshalb es sich mehr empfiehlt, dieselbe unter einem Gefach anzuordnen, wo möglich aber nicht in der Nähe einer Oeffnung oder unter einer solchen.

Ueber diese Stofsverbindungen ist im vorhergehenden Bande (Art. 127 u. 128, S. 97) dieses »Handbuches« das Erforderliche zu finden. Häufig verwendet man das schräge Hakenblatt. Romberg<sup>317)</sup> empfiehlt

Fig. 172.

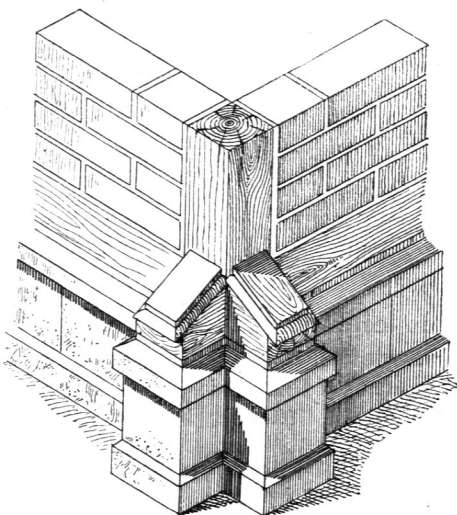


Fig. 173.

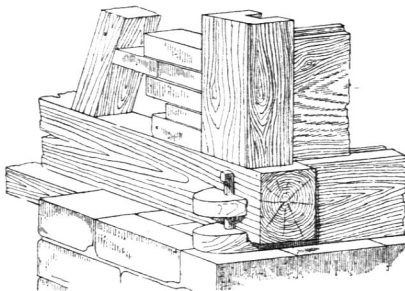


Fig. 174.

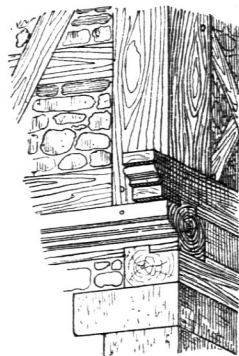


Fig. 175.

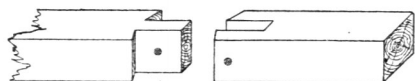
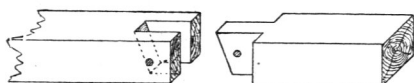


Fig. 176.

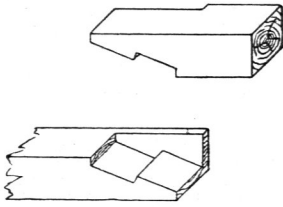


<sup>315)</sup> Abbildung in: ROMBERG, J. A. Die Zimmerwerksbaukunst. Glogau. 3. Aufl. Taf. 4, Fig. 52.

<sup>316)</sup> Nach: GLADBACH, E. Der Schweizer Holzstyl. Darmstadt 1868.

<sup>317)</sup> A. a. O., S. 46, so wie Taf. 4, Fig. 31 u. 33.

Fig. 177.



die in Fig. 175 u. 176 dargestellten Verbindungen für starke, und das gerade Blatt mit aufrecht gestellten Blättern<sup>318)</sup> für schwache Hölzer, damit etwa eingedrungene Feuchtigkeit sich leicht wieder entfernen kann, was bei liegenden Blättern nicht möglich ist. Die letztere Anordnung leistet aber bei ungleichmäßigem Setzen des Grundmauerwerkes sicher mehr Widerstand. Um die Stofsverbindung äusseren Einflüssen zu entziehen, kommt wohl auch das verdeckte Hakenblatt zur Anwendung (Fig. 177).

Bei Sockelmauern, die aus grossen Haufsteinen hergestellt oder mit solchen abgedeckt sind, könnte man die Schwellen ganz entbehren, wenn die Ständer, der Verhütung seitlichen Verschiebens halber, mit Zapfen in die Steine eingreifen. Diese letzteren sind aber noch schwerer gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit zu schützen, als die Schwellen; ausserdem sind letztere für das Abbinden und Aufstellen der Wände zu bequem, um sie leicht entbehren zu können. Sie werden daher nur ausnahmsweise weggelassen.

Bei älteren Fachwerkgebäuden Heffens (aus dem XV. u. XVI. Jahrhundert) findet man oft die Hauptständer auf das Sockelmauerwerk aufgesetzt und in diese dann Schwellenstücke, welche Zwischenständer tragen, eingezapft<sup>319)</sup>.

Unterbrechungen der Schwelle können durch Thüröffnungen veranlaßt werden, wenn die Schwelle höher, als der Fußboden der betreffenden Räume liegt. Es ist dann zweckmässig, die aufgehobene Längenverbindung durch untergelegte eiserne Schienen wieder herzustellen oder wenigstens die Thürständer bis auf den Sockel herab zu führen und die Schwellenstücke mit denselben durch verbohrte Zapfen mit Verfassung zu verbinden (Fig. 178). Bei Thoröffnungen, die unter die Wandschwelle herabgehen, kann die eben erwähnte Verbindung mitunter durch Fußbögen verstärkt werden (Fig. 179<sup>320)</sup>).

Fig. 178.

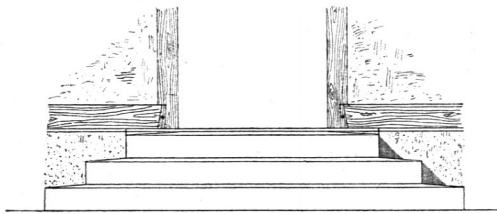
 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

Fig. 179.

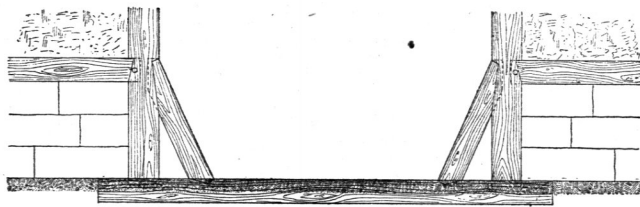
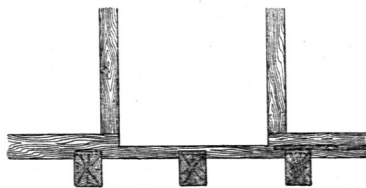
 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

Fig. 180.



Fig. 181.

 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

Vorteilhafter für den Längenverband ist es, wenn die Wandschwelle zur Bildung der Thüröffnung nicht ganz, sondern nur etwa bis zur Hälfte ausgeschnitten zu werden braucht (Fig. 180). Bei Scheidewänden, die quer zur Balkenlage laufen, liegt die Wandschwelle immer über dem Fußboden und muß für die Thüröffnungen ausgeschnitten werden. Man kann es aber auch hierbei erreichen,

<sup>318)</sup> Ebendaf., Taf. 3, Fig. 9.

<sup>319)</sup> Siehe: BICKELL, L. Heffische Holzbauten. Marburg 1887. S. 5.

<sup>320)</sup> Nach: BREYMANN, G. A. Allgemeine Bau-Konstruktions-Lehre etc. Theil 2. 5. Aufl. Leipzig 1885. S. 45.

die Schwelle in einem Theile der Höhe durchlaufen zu lassen, wenn man sowohl Balken, als Schwelle um eine Kammhöhe ausschneidet und sie so in einander greifen läßt (Fig. 181).

Läßt sich eine Schwelle nicht anbringen, so sind an deren Stelle Wechsel zwischen den Balken anzuordnen.

Am bequemsten ist es, die Schwellen der Außenwände von Erdgeschossen auf eine Mauergleiche mit den Balken oder Lagerhölzern zu verlegen, oder wenigstens ihre Oberkante in eine Ebene mit der der Balkenlage zu bringen. Es gilt dies auch für Wände, die in der Richtung der Balkenlage laufen; denn wenn auch dann der Fußboden nicht hohl gelegt werden sollte, so wird die Schwelle zwar verfüllt, kommt aber dadurch in keine mislichere Lage, als die Lagerhölzer, die allerdings leichter erneuert werden können als jene.

152.  
Ständer.

Die Ständer haben die Last der auf der Wand lagernden Bautheile (Balkenlage, obere Geschosse, Dach) auf die Schwelle zu übertragen. Man kann dabei nicht auf eine Unterstützung durch die Ausmauerung der Gefache rechnen, weil sich dieselbe in Folge des Schwindens des Fugenmörtels und des Riegel-, bezw. Schwellenholzes vom Rahmholz trennt. Die Ständer werden daher entsprechend dieser Last auf Druck, bezw. auf Zerknicken in ihrer Längenrichtung in Anspruch genommen. Man wird demnach die Querschnittsmasse derselben mit Rücksicht sowohl auf die lothrecht wirkende Belastung, als auch auf die Höhe der Wand und etwaige Seitendrucke bemessen müssen. Letztere kommen bei Wohngebäuden gewöhnlich nicht vor, wohl aber bei Scheunen und Speichern. Bei solchen Nützlichkeitsbauten ist es in der Regel gleichgiltig, ob die innere Wandfläche eine ununterbrochene Ebene ist, oder ob die Constructionstheile daselbst Vorsprünge bilden, so daß man hierbei für die Dickenbemessung freie Hand hat, was bei Wohnhäusern, bei denen man gewöhnlich glatte innere Wandflächen verlangt, nicht der Fall ist. Man ist bei diesen daher in Beziehung auf das Dickenmaß der Ständer von der Stärke der Fachausmauerung, bezw. davon abhängig, ob die Hölzer nach außen vorspringen dürfen. Letzteres kann für die wagrecht liegenden nicht als vortheilhaft bezeichnet werden, weil dadurch Sammelplätze für Feuchtigkeit gebildet werden. Dies ist allerdings bei den lothrecht stehenden Ständern nicht der Fall; man macht jedoch in der Regel, oft mit der unberechtigten Ausnahme der Schwelle, alle Hölzer der Wand bündig, so daß also die Dickenbemessung der Ständer und damit der übrigen Holztheile gewissen Beschränkungen unterliegt, die später noch ausführlich zu besprechen sein werden. Bei den Scheidewänden ist die Ständerdicke ganz von der Ausmauerungstärke abhängig. Es kommt daher vor, sowohl bei Außen- als Scheidewänden, daß stark belastete Ständer, um ihnen die genügende Querschnittsfläche geben zu können, in der Richtung der Wand breiter gemacht werden, als nach der Richtung der Wanddicke, obgleich ein etwaiges Ausbiegen gerade in dieser letzteren durch größere Stärke verhütet werden müßte, während sie nach den Seiten ein Hindernis in der Ausmauerung, bezw. Verriegelung findet. Dies gilt jedoch nicht für Ständer, an welche nur an einer Seite in der ganzen Höhe Mauerwerk anstößt, wie bei den Fenster- und Thürständern, so wie für die Eckständer, bei welchen eine Beanspruchung auf Ausbiegen in zwei auf einander senkrechten Richtungen möglich ist. Da diese aber mitunter mehr als die übrigen Ständer belastet werden, so macht man sie gern stärker, als jene. Es kann dies ohne störende Vorsprünge geschehen, wenn man die innere Ecke ausfalzt (Fig. 182). Aehnlich verfährt man wohl auch



Fig. 182.



Fig. 183.

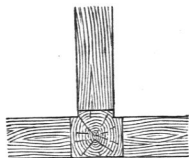


Fig. 184.

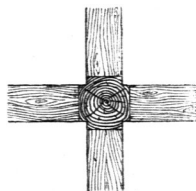
 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

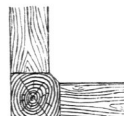
Fig. 185.



Fig. 186.



Fig. 187.

 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

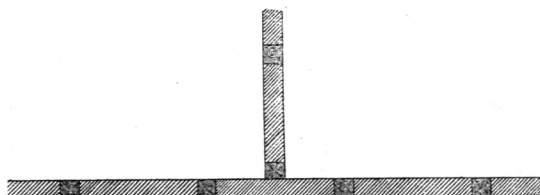
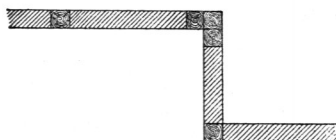
bei den Bundständern (Fig. 183 u. 184), die nach 3 bzw. 4 Seiten durch die Riegelzapfenlöcher verschwächt werden und daher der Verstärkung bedürfen. Solche Ausfaltungen sind aber eine beschwerliche Arbeit, weshalb man sich gewöhnlich mit einer Verstärkung nach einer Richtung (Fig. 185 u. 186) oder mit einer Abfugung (Fig. 187) begnügt.

Werden die Wände durch Seitenschübe beansprucht, oder sind die Gefchofshöhen bedeutend, oder stehen die Wände auf lange Strecken frei, so wendet man an Stelle sehr starker Hölzer wohl auch doppelte, an den Ecken verdreifachte oder vervierfachte Ständer an, ähnlich wie bei den noch zu besprechenden, mehrgeschoffigen Fachwerkwänden. Diese Verdoppelung braucht man auch bei besonders stark, z. B. durch Unterzüge von Balkenlagen, belasteten einzelnen Ständern.

Mehrere dicht neben einander stehende Ständer werden auch bei einspringenden Gebäudewinkeln nothwendig, entweder des äußeren Ansehens wegen, oder um eine wagrechte Bretterverchalung befestigen zu können (Fig. 188).

Fig. 189.

Fig. 188.

 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

Bleibt das Holzwerk einer Fachwerkwand äußerlich sichtbar, so ist für eine strengere architektonische Durchbildung im Allgemeinen eine regelmäßige Vertheilung der Ständer wünschenswerth. Um diese nicht zu stören, sieht man, ohne wesentliche Schädigung des constructiven Zusammenhanges, wohl von der Anordnung von Bundständern ab und ersetzt sie durch die sog. Kleb- oder Klappständer (Fig. 189), durch welche die Scheidewände ihren äußeren Abschluss erhalten. Wünschenswerth ist dabei die Verbindung der Schwellen und Rahmen beider zusammenstoßender

Wände durch eiserne Hilfsstücke, wenn diese Hölzer in der Scheidewand nicht durch Balken der Balkenlagen ersetzt sind.

Ist die eben erwähnte Rücksicht nicht zu nehmen, so werden bei der Construction einer Fachwerkwand zunächst den Eck-, Bund-, Thür- und Fensterständern ihre aus dem Grundrifs des Gebäudes sich ergebenden Stellen angewiesen und dann zwischen diesen nach Bedarf in möglichst gleichen Abständen die Zwischenstände ausgetheilt. Dieser Abstand wird im Mittel zu 1 m angenommen, ist jedoch abhängig zu machen von der Gröfse der auszumauernden Wandgefache, die zwischen 1,5 bis 2,5 qm für  $\frac{1}{2}$  Stein starke Ausmauerung, viel geringer aber bei  $\frac{1}{4}$  Stein Stärke und Stakwerk anzunehmen ist, so dafs oft kleinere Abstände sich ergeben, namentlich wenn keine Verriegelung in Anwendung gebracht wird.

Fig. 190.



*The old Guildhall, Lavenham, Suffolk*<sup>321)</sup>.

Eine viel über 1 m hinausgehende Entfernung der Ständer empfiehlt sich bei nur  $\frac{1}{2}$  Stein starker Ausmauerung wegen der Wirkung der Sturmwinde auf Umwerfen der Fachauffüllung nicht. Bei der Ausmauerung der Fache mit Backsteinen ist eine Rücksichtnahme auf die Masse derselben zwar recht wünschenswerth, aber oft nicht zu erzielen.

Die gewöhnlich sehr wenig oder gar nicht verriegelten englischen und französischen Holz-Fachwerkbauwerke zeigen häufig eine sehr enge Ständerstellung (Fig. 190<sup>321)</sup>). Dies gilt auch für die älteren norddeutschen Bauten, bei denen übrigens gewöhnlich alle Ständer-Zwischenräume zu Fensteröffnungen ausgenutzt sind.

Diejenigen Felder zwischen den Ständern, die von Streben durchkreuzt werden, müssen mit Rücksicht auf diese breiter gemacht werden.

<sup>321)</sup> Facf.-Repr. nach: *Builder*, Bd. 54, S. 304.

Fig. 191.

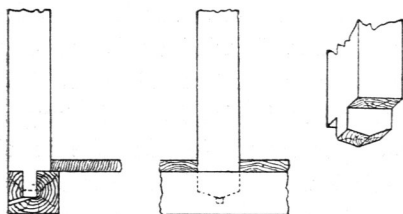
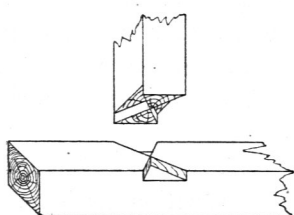


Fig. 192.



Die Ständer werden mit Schwelle und Rahmen durch einfache gerade Zapfen verbunden. Da ein Löfen der Verbindung mit der Schwelle durch Herausheben der Ständer nicht zu befürchten ist, so braucht der Zapfen dafelbst nicht verbohrt zu werden und braucht, da nur ein feitliches Verrücken zu verhindern ist, defshalb auch nur auf ein Drittel der Höhe der erfteren einzugreifen.

Die Zapfenlöcher der Schwelle halten eingedrungene Feuchtigkeit zurück und werden fo Urfache der rafchen Fäulnifs derfelben und der Zapfen. Zweckmäßiger wird defshalb an Stelle des gewöhnlichen Zapfens der in Fig. 191<sup>322)</sup> abgebildete mit Entwässerungs-Canal am tiefsten Punkte des Zapfenloches oder der Kreuzzapfen (Fig. 192) in Anwendung gebracht.

Für die Ecken benutzt man den geächfelten Zapfen (vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, S. 102, Fig. 286).

Von den Ständern wird der Rahmen getragen. Liegen die Deckenbalken lothrecht über den Ständern, fo braucht der Rahmen nur geringe Höhe zu erhalten, weil er nur wenig belaftet wird; im anderen Falle muß er aber die genügende Tragfähigkeit besitzen, weil, wie schon oben bemerkt wurde, auf die Unterftützung durch die Fachausmauerung nicht sicher zu rechnen ist.

Da es bei den älteren norddeutschen Fachwerkbauten streng durchgeführter Grundfatz war, Ständer und Balken lothrecht über einander folgen zu laffen, fo konnte der Rahmen ganz weggelaffen oder fehr schwach gehalten werden.

Die Breite des Rahmens richtet sich in der Regel nach der der Ständer.

Liegen die Rahmen zweier eine Ecke bildender Wände in gleicher Höhe, fo wird, wenn das Rahmholz stark ist, von den gleichen Verbindungen Gebrauch gemacht, wie bei den Schwellen. Ist dagegen das Rahmholz schwach, fo muß man den Zusammenstoß auf Gehrung anwenden und diesen durch ein Eifenband verstärken. Der Ständer erhält dann einen Winkelzapfen (Fig. 193).

Die Rahmhölzer von Scheidewänden werden an das Rahmholz der Außenwand angeblattet.

Liegen die Rahmen zusammenstoßender Wände über einander, fo werden die bei der Schwelle besprochenen Verkämmungen benutzt. Auch die Deckenbalken werden auf die Rahmen aufgekämmt.

Wie die Schwellen, fo follen auch die Rahmen auf die Länge der Wand möglichst aus einem Stücke bestehen. Sind fie aus mehreren Stücken zusammenzufetzen, fo foll der Stoß über einem Ständer erfolgen. Man wählt dann oft den durch Eifenklammern oder Schienen zu verstärkenden geraden Stoß (Fig. 194), über dem wo möglich auch ein Balken auflagern

Fig. 193.

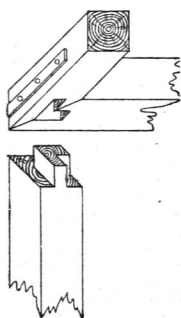
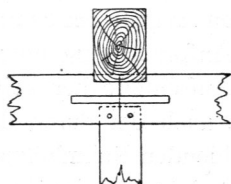


Fig. 194.



$\frac{1}{25}$  n. Gr.

153.  
Rahmen.

<sup>322)</sup> Nach: SCHMIDT, O. Die Arbeiten des Zimmermanns. Jena 1887. S. 23.

folll. Muß der Stofs über einem Gefache stattfinden, so benutzt man das schräge Hakenblatt, das aber durch einen Balken nicht belastet werden darf. Auch beim Stofs über Ständern verwendet man oft das schräge Hakenblatt, so wie das schräge Blatt.

Stöße von Schwellen und Rahmen sollen nicht lothrecht über einander liegen.

154.  
Strebe.

Bei frei stehenden Gebäuden können Verschiebungen in der Längsrichtung der Wände und dadurch Verwandlung der rechtwinkeligen Form der Gefache in eine schiefwinkelige, namentlich durch Sturmwinde, herbeigeführt werden. Diefen sucht man durch Anordnung von Streben zu begegnen, die wegen der angegebenen Ursache oft auch Sturmbänder genannt werden.

Da der Wind von beiden Seiten her in der Längsrichtung der Wand wirken kann, so hat man immer zwei entgegengesetzt geneigte Lagen von Streben anzuordnen, damit stets eine Lage derselben vorhanden ist, welche auf Druck beansprucht wird; denn die später noch zu besprechenden Verbindungen sind für Zugbeanspruchungen meist nicht fest genug.

Ihre Wirksamkeit entwickeln die Streben ganz besonders bis zur erfolgten Ausmauerung der Gefache, wie sie auch das Aufstellen der Holz-Construction erleichtern. Eine gute Fachausmauerung kann sie zum Theile ersetzen. Es würde jedoch nicht zweckmäÙig sein, sie vor Ausführung derselben wieder zu entfernen, da diese durch das Eintrocknen des Holzes locker wird und dadurch die Möglichkeit kleiner Verschiebungen verbleibt, anderentheils aber Formveränderungen auch durch ungleichmäÙige Senkungen der Grundmauern eintreten können, welchen das Mauerwerk allein geringen Widerstand leistet. Sie sollten deshalb auch bei den Scheidewänden immer in Anwendung gebracht werden, die dadurch erst die Wirkung von Bindern für die Außenwände erhalten.

Wenn nun auch durch die Fachausmauerung die Streben nicht entbehrlich werden, so erhalten doch die letzteren durch die erstere eine Verstärkung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Zerknicken, wenigstens in der Richtung der Wand, was bei der Bemessung der Holzstärken berücksichtigt werden kann. Allerdings wird durch die schräg ansteigenden Streben das Ausmauern erschwert, weshalb man die Zahl derselben möglichst einschränkt und wo möglich mit einer an jedem Ende der Wand auszukommen sucht. Bei langen Wänden bedarf man jedoch einer gröÙeren Zahl; namentlich sind solche in der Nähe der Stofsverbindungen von Schwellen und Rahmen anzuordnen, und zwar gegen den Stofs geneigt, so daß die verbundenen Hölzer gegen einander geschoben werden. Auch die an den Enden der Wand aufgestellten Streben sollen sich in der Verlängerung ihrer Richtung schneiden.

Am sichersten würde man die erwähnten Formveränderungen der Gefache durch Einführung wirklicher Dreiecksverbände, also Verbindung der Strebe mit Schwelle und Ständer, vermeiden (Fig. 195). Dem stellen sich aber Schwierigkeiten bei der nach außen geneigten Lage der Strebe, welche man als die gegen den Angriff der Sturmwinde geeignetste hält, entgegen. Wird die Strebe wirklich in Anspruch genommen, so wird bei dieser Lage derselben der Eckständer, der von der Außenseite her keine Unterstützung findet, in seiner Stellung gefährdet, insbesondere auch der durch das Aechfeln geschwächte Zapfen, durch den er mit den die Ecke bildenden Rahmhölzern verbunden ist, der Gefahr des Abbrechens ausgesetzt. Man sieht daher in der Regel von der Anwendung des eigentlichen Dreiecksverbandes ab und verbindet die Strebe mit Schwelle und Rahmen (Fig. 196), wobei der Eckständer nicht auf Durchbiegung beansprucht und die Zapfenverbindung nicht gefährdet wird.

Fig. 195.

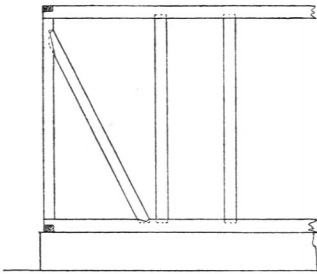


Fig. 196.

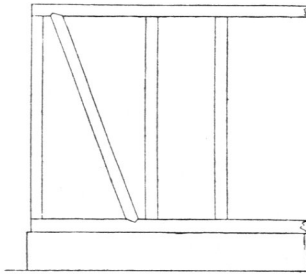


Fig. 197.

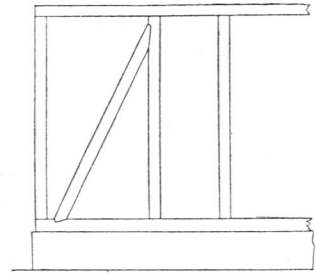
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 198.

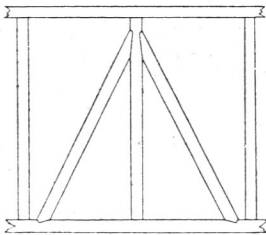


Fig. 199.

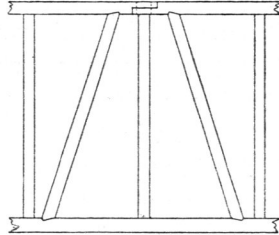
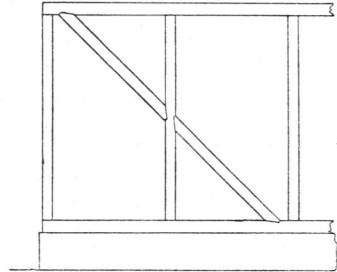


Fig. 200.

 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Den Dreiecksverband würde man bei der in Fig. 197 dargestellten Neigung der Strebe in der Richtung der Wand mit Vortheil in Anwendung bringen können, eben so bei Verwendung von Streben innerhalb der Ausdehnung der Wand (Fig. 198), wobei zwei entgegengesetzt gerichtete Streben in einen und denselben Ständer eingreifen. Gewöhnlich giebt man aber doch der Anordnung nach Fig. 196 den Vorzug, auch inmitten der Wand (Fig. 199), im letzteren Falle wegen des oben erwähnten Vortheiles für etwaige Stofsverbindungen von Schwelle und Rahmen. Diese Strebenstellung hat den weiteren Vortheil, der allerdings nur bei sichtbar bleibendem Holzwerk in Betracht kommt, daß die Wandfelder in gleich große und gleich geformte Theile zerlegt werden. Beträchtlicher ist jedoch der Gewinn an den Endfeldern, indem die Streben den Eckständern einen Theil ihrer lothrechten Belastung abnehmen, in erheblichem Mafse allerdings auch nur, wenn dieselben steil gestellt sind. Diese steile Stellung der Streben, 60 Grad gegen die Wagrechte und noch steiler, bevorzugt man überhaupt, obgleich die flachere Lage für den eigentlichen Zweck derselben die wirksamere sein würde, weil die letztere sehr breite Wandfelder verurfacht und man die für diese erforderlichen Zwischenständer mit ihren die Streben verschwächenden Ueberfchneidungen (Fig. 200) mit Recht beanstandet. Es wird deshalb auch selten von der mittleren Lage unter 45 Grad, dem sog. Ruheband, Gebrauch gemacht. Die Streben werden an beiden Seiten bündig mit den Ständern gehalten, erhalten daher die Stärke dieser; dagegen macht man sie oft nicht ganz so breit, wie diese. Bei sichtbar bleibenden Holztheilen ist dies von Vortheil für das Aussehen, da die schräg aufsteigenden Hölzer einen breiteren Eindruck machen, als die lothrechten und wagrechten.

Fig. 201.

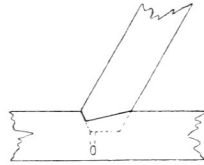
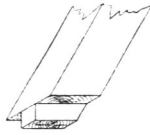
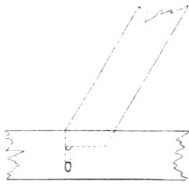
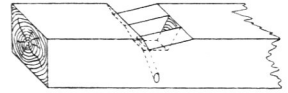


Fig. 202.



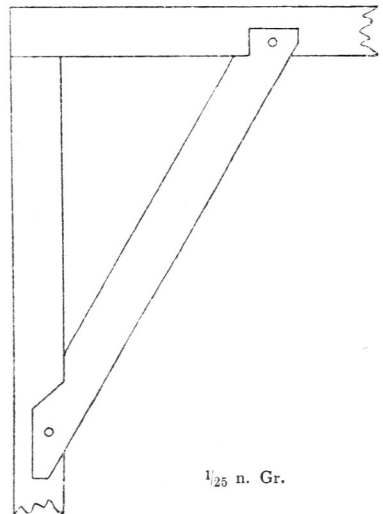
Die Verbindung der Streben mit Schwellen, Rahmen, bezw. Ständern wird entweder durch den schrägen Zapfen (Fig. 201) oder besser durch den schrägen Zapfen mit Verfatzung (Fig. 202) bewirkt. Für die Schwelle empfiehlt sich dabei das Anbringen eines Bohrloches von etwa 1 cm Weite, damit das an der Strebe herablaufende, in das Zapfenloch eindringende Wasser sich verziehen kann. Dieses Bohrloch wird zweckmäßiger Weise schräg nach aufsen geführt. Die Zapfenlöcher der Streben müssen mindestens 8 bis 10 cm von denen der Ständer entfernt bleiben, damit ein Abspalten des Zwischenholzes verhütet wird. Auch hiergegen ist eine Verfatzung förderlich. Mit Rahmen, bezw. Ständern werden die Zapfen gewöhnlich verbohrt.

Eine Zugkräften besser Widerstand leistende Verbindung würde die Anblattung ergeben (Fig. 203 u. 204), wie sie bei Verbindung der wagrechten Hölzer mit den Ständern öfters Anwendung fand und wie sie in der Schweiz, Tyrol und im bayerischen Oberland ganz besonders beliebt war und noch ist und da auch recht zierliche Ausbildung gefunden hat. Die Streben werden dadurch zu Strebebändern.

Fig. 205 zeigt den Giebel eines Hauses in Sindelfingen<sup>323</sup>), an welchem diese Verbindung für alle Ständer durchgeführt ist. Die Anwendung von entgegengesetzt gerichteten Strebebändern für jeden Eckständer beseitigt die oben besprochenen Bedenken gegen die Verbindung von Streben mit solchen; denn wenn das eine Band einen Druck auf den Ständer ausübt, wird das andere gezogen, so daß diese entgegengesetzten Einwirkungen ein seitliches Ausbiegen verhindern. Welchen Werth man übrigens hierbei auf eine sichere Verbindung der Eckständer mit den Schwellen legte, zeigt die Verdoppelung der Strebebänder an der Ecke, welche bei den Zwischenständern nicht statt hat.

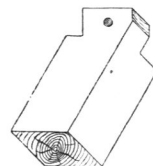
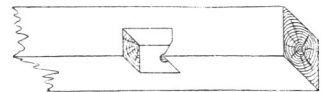
Bei den älteren deutschen Holz-Fachwerkbauten hat man sich übrigens nicht gescheut, von den Schwellen ausgehende Streben nur durch Zapfen mit den Eckständern zu verbinden, was man bei den sehr kräftigen Abmessungen, welche diese erhielten (Fig. 206<sup>324</sup>), auch recht wohl thun konnte. Bei den süd- und westdeutschen Bauten traten sehr häufig kurze, verzierte Winkelbänder zwischen Rahmen und Ständer hinzu.

Fig. 203.



$\frac{1}{25}$  n. Gr.

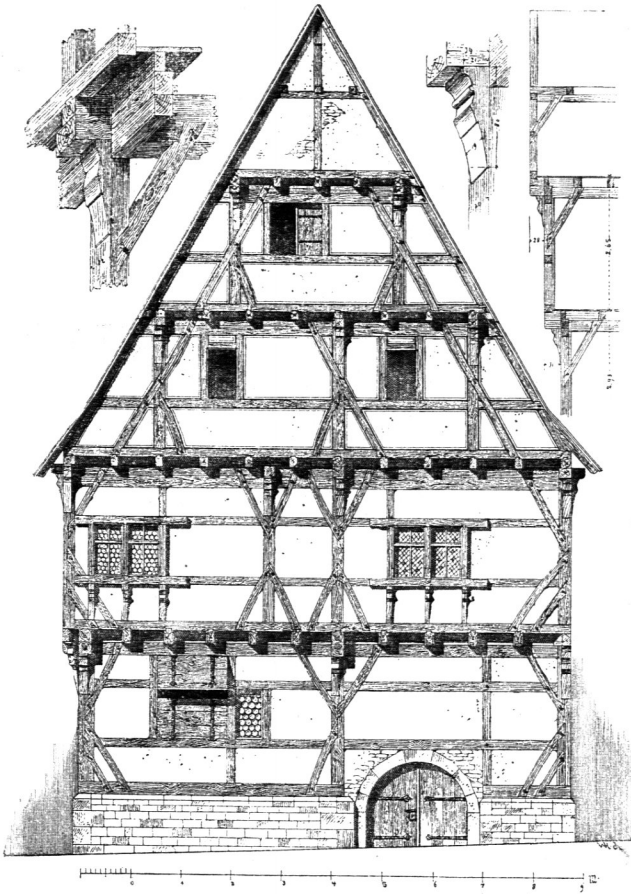
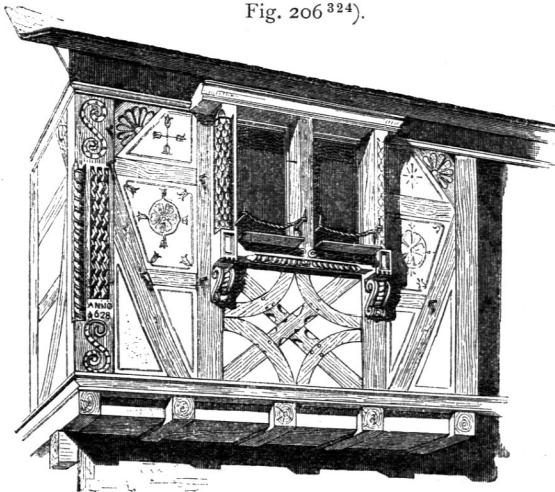
Fig. 204.



<sup>323</sup>) Facf.-Repr. nach: Die Kunst- und Alterthums-Denkmale im Königreich Württemberg. Stuttgart 1889. Lief. 3.

<sup>324</sup>) Nach: LACHNER, C. Geschichte der Holzbaukunst in Deutschland. Leipzig 1887. Bd. II. S. 69.

Fig. 205.

Haus in Sindelfingen<sup>325</sup>.Fig. 206<sup>324</sup>.

Der norddeutsche Holzbau der älteren, strengeren Periode verwendete an Stelle der sparfamer, als in Süddeutschland benutzten eigentlichen Streben gleichmäÙig auf alle Fächer vertheilte Fußbügen (Fig. 207<sup>325</sup>) oder an deren Stelle dreieckige Holzstücke; über letzteren und über dem Ständer breitete sich gewöhnlich ohne Rücksicht auf die Fuge ein Schnitzornament aus (Fig. 208<sup>326</sup>). Von der Mitte des XVI. Jahrhunderts an werden die Bügen in Nordwestdeutschland häufig durch geschnitzte, rechteckige Holzplatten (Fig. 208) ersetzt, welche den Raum unter den Fenstern einnehmen, und da letztere gewöhnlich zwischen allen Ständern vorhanden sind und bis zum Gebälk hinaufreichen, wird dadurch der Fachwerkbau zu einem reinen Holzbau übergeführt.

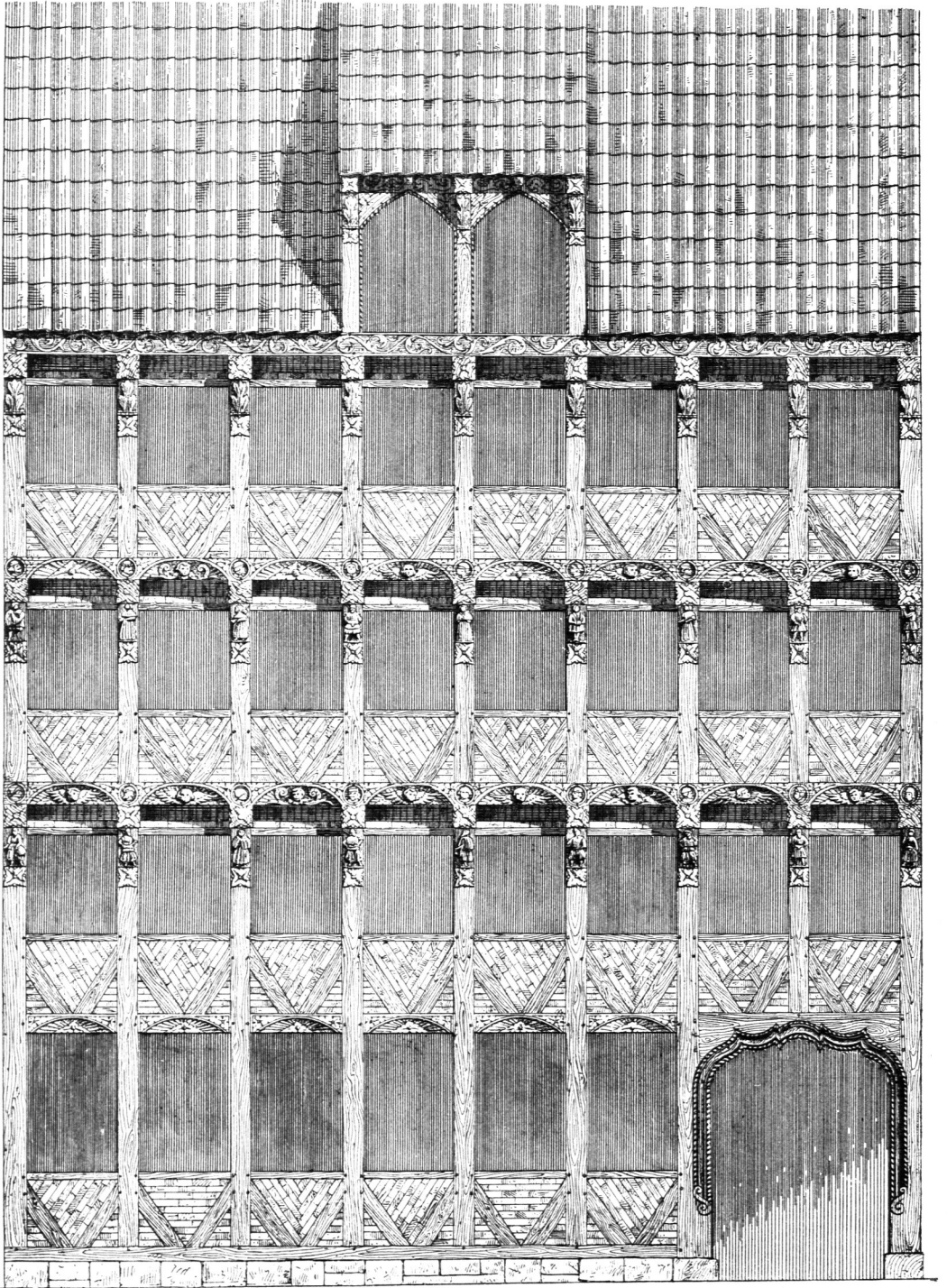
Die bisher besprochenen Strebenanordnungen hatten in der Rücksicht auf die Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Wand-Construction ihre Begründung. Sehr oft finden sich aber Streben, Ständer oder Bügen in vermehrter Zahl mit der Absicht auf reichere und zierlichere Erscheinung der Wände in Anwendung gebracht.

Zu solchen Anordnungen gehören auch die sog. Andreaskreuze, d. h. zu einer lothrechten Axe symmetrisch sich überkreuzende Streben (Fig. 209). Sie können durch Ueberblattung mit Verfassung mit einander verbunden werden (Fig. 210), ähnlich wie dies auch bei Streben und sie überschneidenden Ständern geschieht (Fig. 211). Da hierdurch aber häufig die Streben im Verhältniß zu

<sup>325</sup>) Facf.-Repr. nach: CUNO & SCHÄFER, C. Holzarchitektur vom 14. bis 18. Jahrhundert. Berlin.

<sup>326</sup>) Desgl. nach: Allg. Bauz. 1886, Taf. 50.

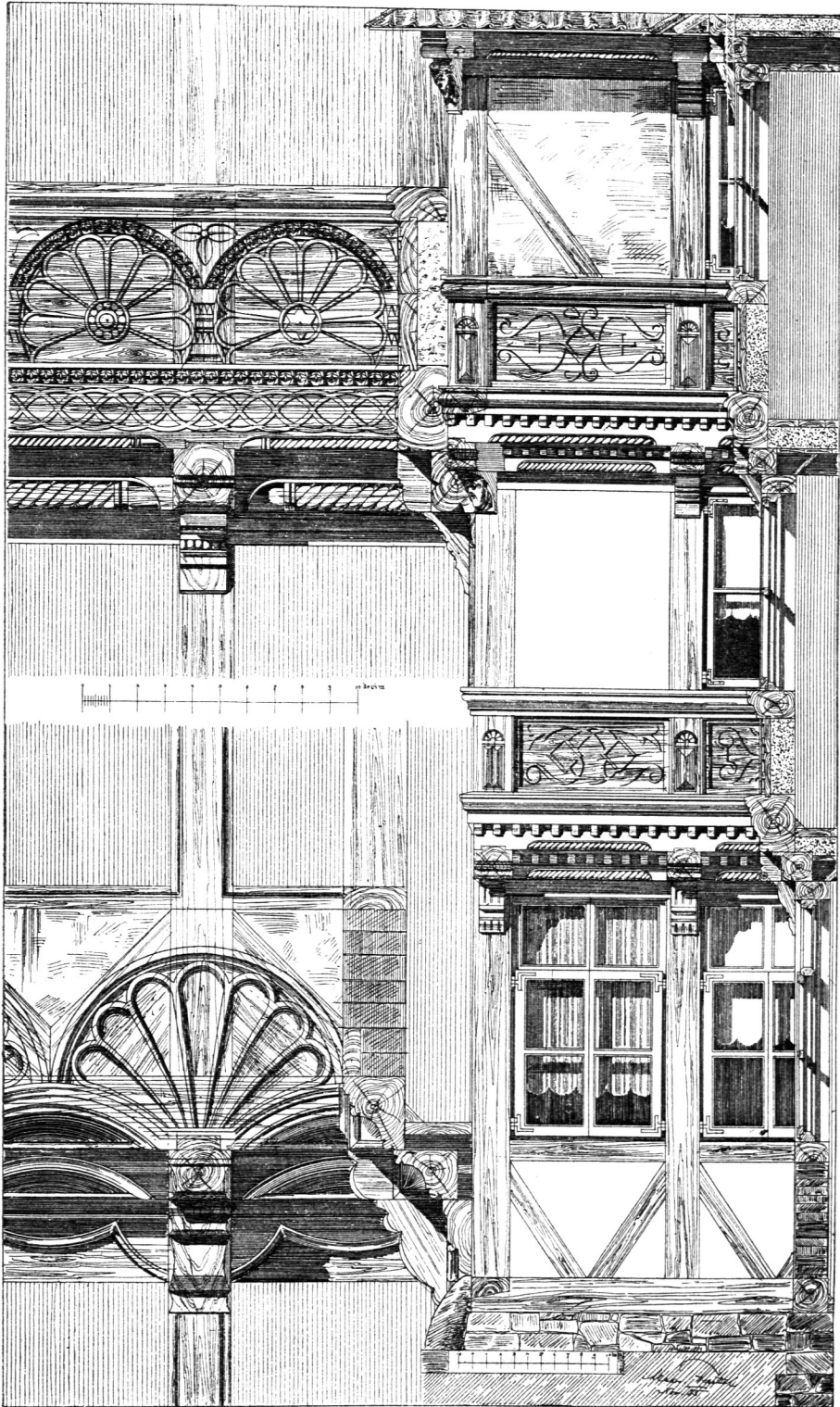
Fig. 207.



Haus »Herrlichkeit« in Hamburg <sup>325</sup>).



Fig. 208.



Einzelheiten aus Osterwieck am Harz <sup>326</sup>).

ihrer Beanspruchung zu stark geschwächt werden, so verfährt man gewöhnlich derart, daß man die Hauptstrebe durchlaufen läßt und die zur Zierde dienende in zwei Stücke theilt, die mit kurzen Zapfen oder starken Nägeln an ersterer befestigt werden. Nur auf Zug beanspruchte Bänder behalten auch bei Anwendung von Ueberblattungen in der Regel genügende Widerstandskraft.

Können für die Anwendung von Andreaskreuzen noch Constructionsgründe vorgebracht werden und ist auch die Anordnung von Streben an Stellen, an denen sie constructiv nicht nothwendig wären, an denen sie aber der symmetrischen Vertheilung des Holzwerkes wegen an Außenwänden wünschenswerth sind, nicht von der Hand zu weisen, so werden doch sehr oft schräg verlaufende Hölzer nur aus der Luft am Zieren den unentbehrlichen hinzugefügt.

Diese Verzierungsweise beginnt in Süd- und Westdeutschland, für welche Gegenden sie besonders bezeichnend ist, schon in spät-gothischer Zeit; sie erreicht ihren Höhepunkt in der Renaissance-Periode, und zwar zu Anfang des XVII. Jahrhunderts. Ihre Grundformen sind gekrümmte, geschweifte, oft mit nasenförmigen Anfätzen versehene Holzstücke, welche häufig in den zierlichsten Mustern entweder ganze Wandflächen überdecken oder auf einzelne auszeichnende Felder beschränkt werden (Fig. 206).

Hierher gehören auch die netzförmigen Muster, wie sie an Schweizer Dachgiebeln vorkommen, und die fischgrätenartigen Anordnungen, wie sie an älteren und neueren englischen und auch nordamerikanischen Häusern auftreten.

Die bloß auf Verzierung gerichtete Absicht zeigt sich mitunter darin, daß geschweifte Hölzer bisweilen nur aus eingelassenen Brettstücken hergestellt werden (Fig. 212<sup>327</sup>). Nach *Glabach* hat man in der Schweiz diese Täuschung hier und da bei Neubauten weiter ausgedehnt, indem man ganz roh gearbeitetes mageres Holzwerk nach der Ausmauerung über Holz und Stein weg unter Nachahmung reicherer Fachwerke außen mit abgehobelten und mit Oel angestrichenen fetten Brettern benagelte und die Zwischenfächer verputzte.

Zu den wesentlichen Bestandtheilen einer Fachwerkwand gehören die Thür-, Fenster- und Brustriegel, da sie die Oeffnungen wagrecht begrenzen. Sie werden zweckmäßiger Weise mit den Ständern durch verbohrt Zapfen mit Verfassung (Fig. 213) verbunden. Namentlich ist diese Verfassung für die Thür- und Fensterriegel wünschenswerth, da dieselben oft durch Mauerwerk belastet werden und diese Last anderenfalls

Fig. 209.

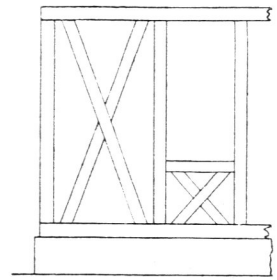
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 210.

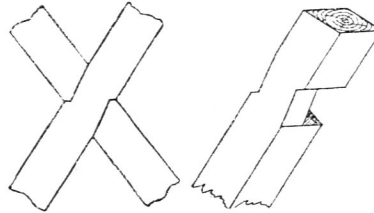


Fig. 211.

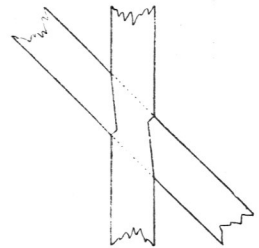
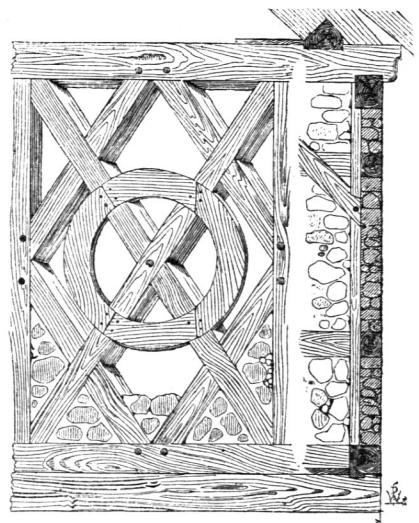
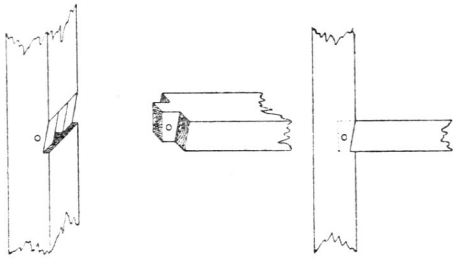
 $\frac{1}{25}$  n. Gr.Fig. 212<sup>327</sup>.

Fig. 213.

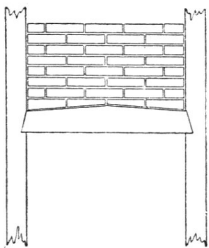


nur von den Zapfen übertragen werden würde. Diese Belastung macht auch eine genügende Holzstärke nothwendig. Um diese Riegel tragfähiger zu erhalten, giebt man ihnen wohl in der Mitte eine grössere Dicke (Fig. 214); gewöhnlich bekommen sie aber die Querschnittsmasse der Ständer, und man entlastet sie nöthigenfalls durch einen scheinrechten Bogen. Weit gespannte Oeffnungen machen besondere

Vorkehrungen nothwendig, die bei der Bildung der Oeffnungen zu besprechen sein werden.

Die Bruftriegel sind der Einwirkung der Feuchtigkeit in hohem Masse ausgesetzt. Es ist daher ihre Herstellung aus Eichenholz oder die Anwendung besonderer Schutzmittel empfehlenswerth.

Fig. 214.

 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

Die Zwischenriegel sind unentbehrlich, wenn die Wandgefache mit Lehm-Stakwerk ausgefüllt werden sollen, da man die Stakhölzer in lothrechter Stellung in dazu hergestellte Nuthen der Riegel einschleibt; eben so braucht man sie zur Befestigung einer Verschalung von lothrecht stehenden Brettern. In beiden Fällen wird man die Riegel nicht über 1,2 m von einander entfernt anbringen dürfen. Für die ausgemauerten Fachwerkwände sind dagegen die Zwischenriegel weniger wesentliche Bestandtheile, da sie bei diesen nur die Grösse der Wandfelder regeln sollen, was auch durch die Stellung

der Ständer möglich ist, wovon schon in Art. 152 (S. 158) die Rede war<sup>328)</sup>. Für diese Wände sind sie sogar mit gewissen Nachtheilen verknüpft. Ihre Verbindung mit den Ständern erfolgt durch Zapfen und gewöhnlich ohne Verfassung. Durch die Zapfenlöcher werden die Ständer in ihrer besonders wichtigen Dicke geschwächt, namentlich ist dies bei den Bundständern der Fall, bei denen Riegel auf 3 oder gar 4 Seiten eingreifen. Weiter wird das Schwinden des Riegelholzes in Gemeinschaft mit dem des Fugenmörtels die Ursache des Locker- und Undichtwerdens der Fachausmauerung, indem sich eine Trennungsfuge an der Unterseite der Riegel bildet. Es scheint demnach geboten, die Zahl der über einander folgenden Verriegelungen auf das Nothwendigste einzufchränken; ferner sie, wenn möglich, nicht in einer Höhenlage in der ganzen Wand durchzuführen, was übrigens schon in der Regel durch die Oeffnungen bewirkt wird; dann nur kurze Zapfen ohne Verbohrung zu verwenden, weil diese überflüssig erscheint und längere Zapfen erforderlich machen würde; endlich die Riegelhöhe möglichst herabzusetzen, weil dadurch die Grösse des Schwindens vermindert wird. Gewöhnlich werden die Riegel mit den Ständern auf beiden Seiten bündig gehalten. Sind aber die letzteren stärker, als die Ausmauerung, so muß es zweckmäsig erscheinen, sie dieser entsprechend breit zu machen. Der Abstand der über einander liegenden Riegel ist, wenn möglich, als ein Vielfaches der

<sup>328)</sup> Wir haben deshalb auch die sonst oft vorkommende Bezeichnung »Riegelwände« vermieden, wozu jedoch zu bemerken ist, daß oft auch die lediglich zum Schmuck angebrachten schrägen und krummen Hölzer »Riegelwerk« genannt werden.

Schichtenhöhe der Ausmauerung zu bestimmen; kleine Unterschiede davon können durch die Fugendicke ausgeglichen werden.

Bezüglich der Verbohrung mag hier bemerkt werden, daß nach *Breymann*<sup>329)</sup> die Holznägel eine Ursache der Zerstörung des Holzwerkes bilden sollen, indem die nach außen gekehrte Hirnseite derselben Feuchtigkeit in das Innere einföhre und so die Fäulniß einleite, dann aber auch durch das beim Feuchtwerden eintretende Quellen ein Auffpalten der vernagelten Hölzer und damit weitere Eingangsstellen für Feuchtigkeit verurfache.

Bei alten Holzbauten findet man gewöhnlich die Nagelköpfe vorstehend gelassen und in der Schweiz dieselben noch jetzt zierlich gefchnitzt und aus hartem Holz hergestellt, was jedenfalls die erwähnten Bedenken vermindert. Da das Verbohren mit Nägeln nur das Herausziehen des Zapfens aus dem Zapfenloch verhindern soll, so kann man es auch durch einen schwalbenfchwanzförmigen Zapfen mit Keil (Fig. 215) ersetzen. Das Zapfenloch wird an der Oeffnung so breit gemacht, wie der Zapfen am breiten Ende, und dann nach dem Einschieben desselben in das verbleibende Loch ein passender Keil geschlagen.

Mit den Streben werden die Zwischenriegel entweder überblattet, was unbedenklich ist, wenn die ersteren zur Zierde angebracht sind, oder sie werden mit kurzen Zapfen in dieselben eingesetzt, oder sie werden nur angefehmiert und durch Nägel befestigt. Die letzteren Verbindungsweisen sind zu wählen, wenn die Streben constructive Bedeutung haben.

Stehen Wände auf große Strecken frei, ohne daß sie durch Scheidewände abge bunden werden, so muß man ihren Stand durch besondere Maßregeln sichern. Zu diesen gehört namentlich die Verdoppelung der Ständer in der Richtung quer zur Wand (wie sie später bei den mehrgeschossigen Wänden näher zu besprechen ist), in Abständen, welche den Dachbinderentfernungen entsprechen (3 bis 5 m); ferner die Anordnung von Winkelbändern oder Streben, welche in besondere, bis zur nächsten Parallelwand reichende Spannriegel oder wohl auch in den über dem Ständer auflagernden Balken greifen können.

Dürfen solche Constructionstheile nicht angebracht werden, so sind an die Deckenbalkenlage schräg laufende Hölzer (Rauten) anzublatten, welche diese in sich unverschieblich und dadurch fähig machen, Drehungen der Wand ein Hinderniß zu bieten.

Fig. 216 u. 217 zeigen die Versteifung der Giebelwand einer Scheune. Die Langwände derselben sind durch die bis zum Boden herabgeführten Streben der Dachbinder verfürkt<sup>330)</sup>.

Fig. 215.

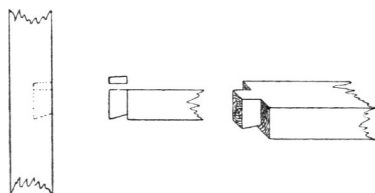
 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Fig. 216.

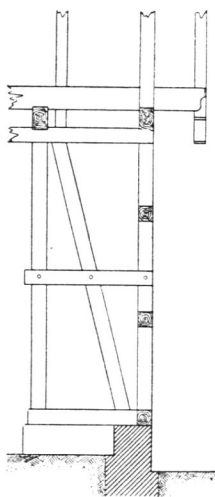
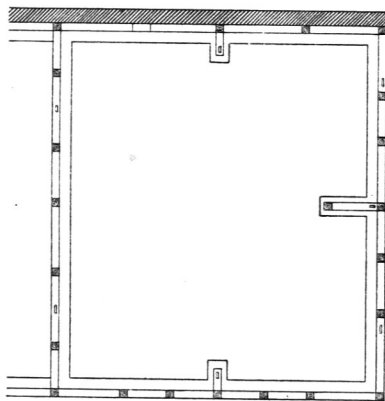
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 217.

 $\frac{1}{200}$  n. Gr.

156.  
Lange  
frei stehende  
Wände.

<sup>329)</sup> In: Baukonstruktionslehre. Bd. II. 5. Aufl. Leipzig 1885. S. 43.

<sup>330)</sup> Nach: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1888, Nr. 24.

## 2) Unterbaute mehrgeschoffige Fachwerkwand.

Die mehrgeschoffigen Fachwerkwände können entweder durch Uebereinanderstellen gewöhnlicher eingeschöffiger Fachwerkwände — mit kurzen Ständern — oder in der Weise gebildet werden, daß man einzelne Hauptftänder durch die ganze Höhe hindurchgehen läßt — mit durchgehenden Ständern.

Bei den ersteren können alle Wandgeschoffe eine lothrechte Ebene bilden, oder es können die oberen vor den unteren vorgekragt werden.

Bei den mehrgeschoffigen Fachwerkwänden mit kurzen Ständern in einer lothrechten Ebene ergeben sich Verschiedenheiten für die Construction, je nachdem die Wände in der Richtung der Balkenlagen laufen oder quer zu ihnen stehen.

Es gilt dies fowohl für Scheidewände, als für Aufsenwände. Im ersteren Falle sind für die oberen Wandgeschoffe besondere Schwellen in constructiver Beziehung nicht nothwendig. Der in die Wand zu legende Balken der Balkenlage, der fog. Bundbalken, vertritt zugleich den Rahmen des unteren und die Schwelle des oberen Wandgeschoffes. Ständer und Streben sind in denselben einzuzapfen.

Dieser Bundbalken muß breiter sein, als die Wand dick ist, damit die Fußbodenbretter ein Auflager finden können. Reicht das Balkenholz selbst dann nicht aus, so müssen künstlich Verbreiterungen beschafft werden, worüber in Theil III, Bd. 3, Heft 3 dieses »Handbuches« das Nöthige mitgetheilt werden wird.

Im zweiten Falle müssen die oberen Wandgeschoffe ihre eigenen Saumschwellen erhalten, über deren Verkämmung mit den Balken schon in Art. 151 (S. 153) gesprochen wurde. Bei den Scheidewänden kann nöthigenfalls die Schwelle, wenn sie sehr unbequem sein sollte, durch Wechsel zwischen den Balken ersetzt werden.

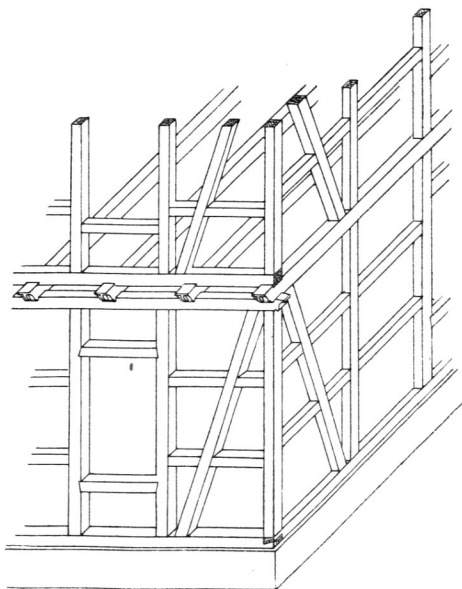
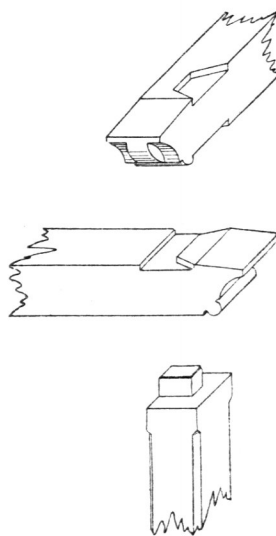
Fig. 218<sup>331)</sup>.

Fig. 219.

157.  
Arten.158.  
Wände  
mit kurzen  
Ständern ohne  
Vorkragung.

331) Nach: SCHMIDT, O. Die Arbeiten des Zimmermanns. Jena.

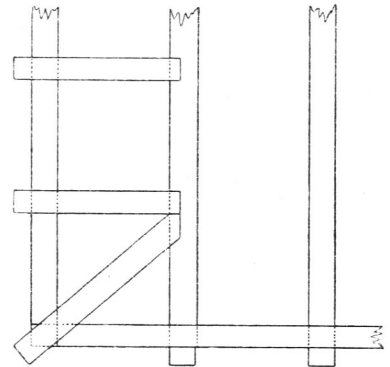
Bei zwei unter einem Winkel zusammenstoßenden Wänden läuft eine derselben parallel, die andere quer zur Balkenlage. Die erste führt, wenn sie eine Umfassungswand ist, gewöhnlich den Namen Giebelwand. Im Allgemeinen hält man es für richtig, bei dieser in der oben bezeichneten Weise zu verfahren, d. h. den Bundbalken, der hier den Namen Giebelbalken annimmt, zugleich als Rahmen und Schwelle zu benutzen. Fig. 218<sup>331</sup>) zeigt die Darstellung einer Gebäudeecke und Fig. 219 die Verbindung von Eckfländer, Rahmen und Giebelbalken im Einzelnen.

Wenn man die mit einem Profil versehenen Balkenköpfe zur Belegung der Wandflächen vorspringen läßt, wie auch in Fig. 218 geschehen und was eine gleichmäßige Vertheilung der Balken voraussetzt, so erscheint es bei frei stehenden Gebäuden und Eckhäusern wünschenswerth, dieselbe Anordnung auch an den Giebelwänden zu haben. Dies macht die Anwendung von Stichbalken an letzteren nothwendig, und in Folge dessen auch von Rahmhölzern und Saumschwellen dafelbst. (Fig. 220.) Abgesehen von der geringeren Sparfamkeit dieser Anordnung gegenüber der mit Giebelbalken, wirft man derselben vor, das Setzen der Gebäude in Folge Austrocknens und Zusammenpressens des Holzes zu befördern durch Vermehren derjenigen Stellen in den Wänden, an welchen dreimal Langholz auf einander lagert (Rahmen, Balken und Schwelle bei jeder Geschoßtheilung). Es kann dies aber nicht als ein Fehler der Stichgebälk-Construction erachtet werden, sondern eher als ein Vortheil; denn das Setzen wird dadurch in den Umfassungswänden zu einem gleichmäßigen werden, was bei der anderen Anordnung nicht der Fall ist, da sich bei dieser Giebelwände und Balken tragende Wände verschieden setzen müssen. Bei Anwendung der Stichgebälke würde man ein vollständig gleichmäßiges Setzen des ganzen Gebäudes über den Grundmauern erzielen, wenn man sich entschließen könnte, auch bei denjenigen unterbauten Scheidewänden, welche in der Richtung der Balken laufen, außer den Bundbalken noch Rahmen und Schwellen in Anwendung zu bringen. Jedenfalls würden dadurch die so häufig vorkommenden und so unangenehmen hängenden Fußböden der Fachwerkgebäude vermieden werden, so fern dieselben nicht durch Verfaulen einzelner Schwellen verursacht sind.

In der Regel werden Gratstichbalken über den Eckfländern angeordnet, insbesondere wenn die Balkenköpfe vorspringen (Fig. 220 u. 221). Ist das Letztere nicht der Fall, so kann man den Gratstichbalken durch kurze Holzstücke ersetzen, die zwischen Rahmholz und Schwelle eingelegt werden (Fig. 222).

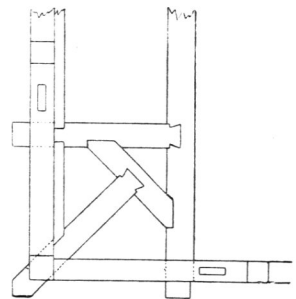
Bei der Verwendung von Stichgebälken empfiehlt es sich stets, die Rahmen und Saumschwellen hoch zu machen, da sie an der Ecke überblattet werden müssen

Fig. 220.



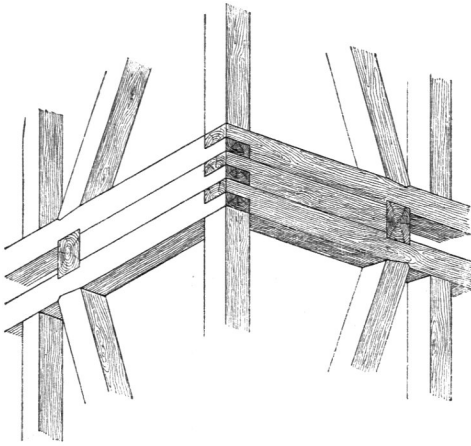
1/50 n. Gr.

Fig. 221.



1/50 n. Gr.

Fig. 222.



und durch die Zapfen der Ständer geschwächt werden.

Die Zwischenräume der Balken werden nach außen entweder durch eine Ver Schalung geschlossen oder vermauert. Springen die Balkenköpfe nicht über die Flucht vor, so läßt man die Ver Schalung über dieselben hinweg gehen und schützt so das zum Aufaugen von Feuchtigkeit geneigte Hirnholz (Fig. 223). Springen dagegen die Balkenköpfe vor, so ist es zur Erhaltung des Balkenholzes vortheilhaft, außer den Schalbrettstücken über die ganze Länge der Wand ein Deckbrett hinlaufen zu lassen (Fig. 224<sup>332</sup>).

Eben ein solches oder wenigstens ein Brettstück über jedem Balkenkopf empfiehlt sich, wenn die Balkenzwischenräume ausgemauert werden (Fig. 225). Diese

Fig. 223.

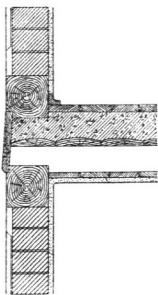
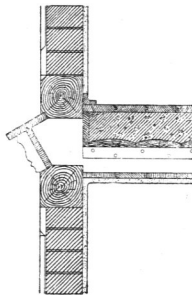
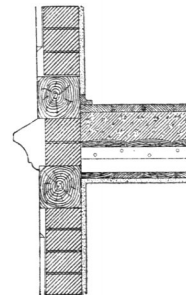
Fig. 224<sup>332</sup>.

Fig. 225.



$\frac{1}{25}$  n. Gr.

Ausmauerung kann, wenn sie nicht geputzt wird, außer mit Flachschichten, mit Rücksicht auf schmuckvollere Erscheinung, als Rollschicht, Zahnfries oder in anderen Mustern oder auch mit farbigen oder ornamentirten Steinen erfolgen.

Waren die vorspringenden Balkenköpfe bei den eben besprochenen Wänden nur eine schmückende Zuthat, so werden sie zu einem wichtigen Constructionstheil, wenn man den Vorprung durch die obere Wand belastet. Ist diese Vorkragung bedeutend, so wird eine Unterstützung derselben durch besondere Hilfsstücke notwendig; man bedarf der Knaggen oder Kopfbänder (Kopfbügen) je nach der Größe der Ausladung. Unter den Vortheilten, welche diese Bauweise bietet, steht wohl die Erhöhung des Reizes der malerischen Erscheinung der Fachwerkbauten oben an. Doch ist außer dem Raumgewinn in den oberen Geschossen und dem theilweisen Schutz der Wände gegen Regen von besonderer Bedeutung der Zuwachs an Trag-

159.  
Vorgekragte  
Wände.

<sup>332</sup>) Angefertigt unter Benutzung von Abbildungen in: SCHMIDT, O. Die Arbeiten des Zimmermanns. Jena.

fähigkeit, den die Deckenbalken durch ihre Belastung auferhalb ihrer Auflagerstellen erhalten. Dem Durchbiegen der Balken wird so entgegengewirkt und dadurch auch eine Ursache des Verschiebens der Wände aus ihrem lothrechten Stande beseitigt. Erhöht wird diese Standfesterheit durch die Anwendung der erwähnten Knaggen oder Kopfbänder, als einer zwischen allen Ständern und Balken dann vorhandenen Verstrebung in der Richtung der Tiefe des Gebäudes.

Die starke Vorkragung der Gefchoffe<sup>333)</sup> ist die ganz besonders kennzeichnende Eigenthümlichkeit der älteren Holzbaukunst Norddeutschlands, an welcher bis weit in das XVII. Jahrhundert hinein zähe fest gehalten wird, wenn gleich in dieser letzten Zeit die Gefchofsvorsprünge wesentlich geringere sind. Im XVIII. Jahrhundert verschwindet dieselbe ganz; damit hört das Schmuckbedürfnis auf, und die Verhüllung der kahlen Holzgerüste durch Putz tritt die Herrschaft an.

Das Vorkragen findet sich in Norddeutschland schon bei den ältesten bekannten Holz-Fachwerkbauten, von denen die erhaltenen jedoch nicht über die Mitte des XV. Jahrhunderts zurückzuführen sind. Die Erbauung des ältesten bekannten, vor einigen Jahren abgebrochenen Gebäudes soll 1320 stattgefunden haben. Es stand in Marburg und zeigte auch schon sehr starke Auskrragung, wenn gleich in einer constructiven Anordnung<sup>334)</sup>, wie sie sonst nicht weiter sich findet, die aber schon in mehrfacher Hinsicht Verwandtschaft mit der süddeutschen Bauweise zeigt. In Frankreich lassen sich die Spuren des Fachwerkbauwes mit Vorkragung in noch frühere Zeit verfolgen, wenn auch dort erhaltene Bauwerke sich kaum sicher aus dem XIII. Jahrhundert nachweisen lassen<sup>335)</sup>. Es tritt dort aber der Fachwerkbau dem Steinbau untergeordnet auf; die Vorkragungen werden nicht durchweg in Anwendung gebracht und auch frühzeitig sehr verringert. Mit dem XVI. Jahrhundert nimmt der Fachwerkbau als selbständige Bauweise in Frankreich eigentlich ein Ende. Im südlichen und südwestlichen Deutschland tritt derselbe ebenfalls hinter den Steinbau zurück, stärkere Ausladungen kommen auch hier vor; sie sind aber nicht, wie noch zu besprechen, von der gefamnten constructiven Anordnung abhängig, wie bei den norddeutschen Bauten, und scheinen in Kenntniss der prächtigen Wirkungen dieser nachgeahmt worden zu sein<sup>336)</sup>. Zumeist sind aber die Ausladungen der Gefchoffe sehr gering, und es wird der so malerische Reiz der süddeutschen Bauten durch andere Mittel herbeigeführt.

Fragt man nach den Ursachen, welche in Norddeutschland zur Vorkragung der Gefchoffe geführt haben mögen, so findet man bald, dass die oben angegebenen Vortheile dafür nicht die ausreichende Begründung liefern, um so mehr, da sie auch mit mancherlei Nachtheilen, wie grössere Feuersgefahr, Licht- und Luftmangel bei den engen Strassen der mittelalterlichen Städte, verbunden sind. Denn auch der statische Gewinn für die Tragfähigkeit der Balkenlagen kann bei den verhältnissmässig geringen freien Spannweiten und dafür beträchtlichen Balkenstärken kaum in Betracht kommen. Auch kann man ihn nur dann als einen wirklichen Vortheil erkennen, wenn die entgegengesetzten Enden der Balken in gleicher Weise auferhalb ihrer Auflager belastet werden, was gewöhnlich nicht zutrifft, da die Gebäude zu-

<sup>333)</sup> Bestimmte Angaben über die Grösse der Vorkragung lassen sich nach den vorliegenden Quellen nicht machen. LIEBOLD (Die mittelalterliche Holzarchitektur im ehemaligen Niedersachsen. Halle a. S. 1874. S. 6) giebt 30 bis 75 cm an. Es lässt sich dies jedoch nicht nachsehen, da seinen Tafeln keine Maßstäbe beigelegt sind; auch scheinen diese Masse zweifelhaft, da EGLE (in: Die Holzhäuser in den Harzgebirgen. Allg. Bauz. 1845, S. 380), auf den jener sich wohl wesentlich stützt, für die Halberstädter Häuser 1 bis 1 $\frac{3}{4}$  Fufs angiebt, was unter der Annahme von preussischem Fufsmafs nur etwa 31 bis 55 cm ausmacht. In dem Tafelwerk von CUNO & SCHÄFER (Holzarchitektur vom 14. bis 18. Jahrhundert. Berlin 1886) fehlen sehr vielfach die Querschnitte; wo sie mitgetheilt sind, geht die Stockwerksausladung nicht über 60 cm hinaus (spätgothisches Haus in Hersfeld). LACHNER (Geschichte der Holzbaukunst in Deutschland. Leipzig 1887) macht keine Maßangaben. LEHFELD (Die Holzbaukunst. Berlin 1880) stützt sich auf LIEBOLD. Es scheint, dass die Ausladungen im Allgemeinen sich zwischen 25 und 50 cm halten, im XVII. Jahrhundert aber meist unter 30 cm bleiben.

<sup>334)</sup> Abbildungen derselben in dem schon mehrfach angezogenen Werke von CUNO & SCHÄFER.

<sup>335)</sup> VIOLLET-LE-DUC (*Dictionnaire raisonné etc.* in den Artikeln *«maison»* und *«pan de bois»*) bespricht Bauwerke aus dem XII. und XIII. Jahrhundert. — Vergl. jedoch hierüber SCHÄFER in: Deutsche Bauz. 1879, S. 338 — und LEHFELD, a. a. O., S. 141.

<sup>336)</sup> Siehe: LACHNER, a. a. O., Bd. II, S. 4.



meist nur nach der Strafe zu die Vorkragungen besitzen, nach den Höfen hin aber nicht. Damit ist aber eine erhebliche Mehrbelastung der Grundmauern an der Strafsenfeite verbunden, so daß also auch nicht, wie *Lehfeld* will<sup>337)</sup>, ein beabsichtigtes gleichmäßiges Setzen wegen mangelhafter Gründungsweise als Ursache der Geschofsauskragung herbeigezogen werden kann. Von den angeführten Gründen mag wohl noch am meisten der Raumgewinn Geltung behalten. Daneben mag wohl aber auch die allgemeine Vorliebe des Mittelalters für Auskragungen, die sich u. A. auch bei oberen, zum Theile in Holz ausgeführten Geschoffen der Wehrbauten zeigt, eine Rolle gespielt haben.

Neuerdings hat nun *Lachner*<sup>338)</sup> aus der Construction der älteren norddeutschen Fachwerkgebäude selbst eine Begründung abgeleitet, die alle Beachtung verdient. Danach ist die Vorkragung der Geschoffe eine Folge der Nothwendigkeit, die Balkenenden über die Ständer vorstehen zu lassen. Die ältesten Fachwerkbauten waren wahrscheinlich meist nur zweigeschoffig; die Balken der unteren Zwischendecke waren in die Ständer eingezapft, die der oberen waren denselben aufgelegt. Ein Rahmholz wurde entweder gar nicht verwendet, oder es war so schwach, daß die Zapfen der Ständer durch dasselbe hindurch bis in die Balken reichten. Wollte man diese Zapfen nun nicht ächseln, was immer nur eine geschwächte Verbindung gegeben haben würde, so mußte man die Balken überstehen lassen und diese vor den Einflüssen der Witterung schützen, was am einfachsten durch Deckbretter zu erreichen war, was aber zweckmäßiger, unter Erlangung der schon erwähnten Vortheile, und schöner durch Vorrücken der Wände der Obergeschoffe geschah, wenn solche sich als nothwendig erwiesen. Fehlten diese, so wurden die Balkenvorprünge durch das überstehende Dach geschützt. »Die Auskragung der Balken verdankt constructiven, die der Geschoffe Zweckmäßigkeitgründen und Schönheitsrücksichten ihr Entstehen.«

Bei Eckgebäuden wäre diese Anordnung auf der einen Strafsenfeite nicht nöthig gewesen, man führte sie aber dennoch auch dort unter Anwendung von Stichbalken aus, weil es unschön gewesen sein würde, hätte man die eine Seite reich gegliedert, die andere glatt gelassen.

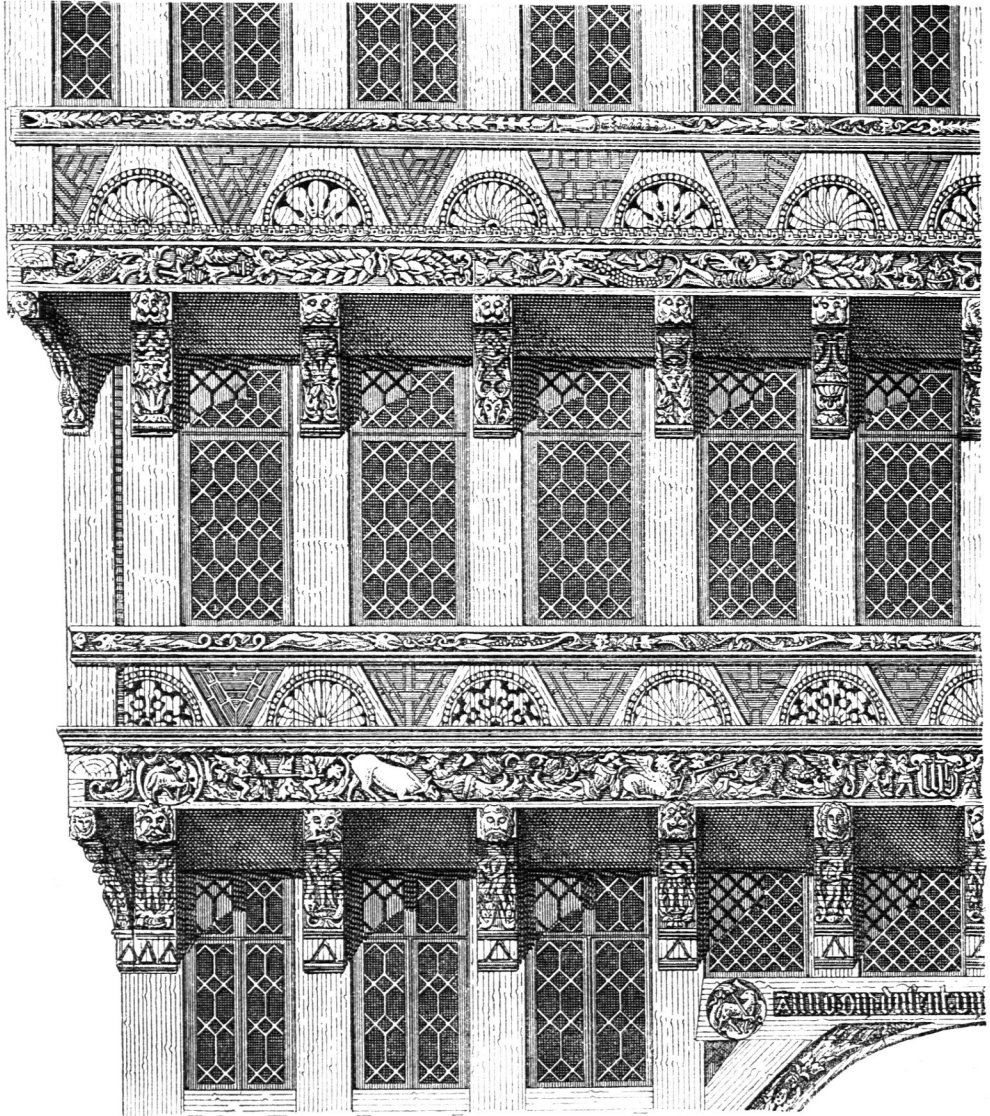
Die Nichtbenutzung der Rahmhölzer bei den älteren norddeutschen Fachwerkgebäuden führte nun nicht allein das Ueberstehen der Balken und Geschoffe mit sich, sondern noch eine andere bezeichnende Eigenthümlichkeit dieser Architektur, nämlich die durch diese Construction bedingte Stellung der Ständer auf den Balken in allen Geschoffen, so daß diese durchweg in gleicher Entfernung und in zur Strafsenflucht lothrechten Ebenen stehen (Fig. 207, S. 164). Hierin ist die strenge Gesetzmäßigkeit begründet, durch die sich der norddeutsche Fachwerkbau wesentlich vom süddeutschen unterscheidet. Weniger durch das Constructions-Gesetz bedingt, aber höchst zweckmäßig fügen sich demselben die schon erwähnten Knaggen oder Kopfbänder ein. Diese sowohl, als auch die sehr starken Schwellen, und dann die Fußbögen, später auch die Ständer und die an Stelle der Fußbögen unter die Fenster eingestellten Holzplatten gaben die Plätze ab, auf denen geschnitzte Ornamente angebracht wurden, deren Ausführung das zumeist verwendete Eichenholz begünstigte. Zu bemerken ist jedoch in letzterer Hinsicht, daß man z. B. in Halberstadt von Nadelholz aus dem Harz Gebrauch machte und dieses sich ebenfalls in seiner Dauer bewährt hat.

<sup>337)</sup> A. a. O., S. 136, wo übrigens die anderen für Einführung der Auskragungen angezogenen Gründe richtig beleuchtet werden.

<sup>338)</sup> A. a. O., Bd. I, S. 14.

Da in der Regel zwischen allen Ständern Fenster angebracht wurden, so fielen bei den älteren Bauten die Windstreben, so wie die Zwischenriegel weg, und die Ausmauerung beschränkte sich auf die Brüstungen; denn die Fenster gingen bis unter die Decke hinauf. Die Fensterriegel wurden deshalb häufig durch das schwache Rahmholz ersetzt. Brustriegel kommen wohl meist vor; über dieselben und

Fig. 226.

Vom Knochenhauer-Amtshaus in Hildesheim <sup>339)</sup>.

die Ständer läuft gewöhnlich aber eine profilirte oder ornamentirte Brüstungsleiste hin. Mitunter sind sie aber auch durch eine solche, mit den Ständern schwach verblattete, vertreten.

<sup>339)</sup> Facf.-Repr. nach: LACHNER, C. Geschichte der Holzbaukunst in Deutschland. Bd. I. Leipzig 1887. S. 65.

Die Eckbildung gab zu Schwierigkeiten in Bezug auf die gleichmäßige Entfernung der Ständer und die Anordnung der Kopfbänder Anlaß. Die regelrechte Gestaltung zeigt Fig. 226<sup>339)</sup>. Die Entfernung aller Ständer konnte nur gleich werden, wenn die Ausladung des Geschoßes gleich dem Ständerabstand war. War

Fig. 228<sup>340)</sup>.

Fig. 227.

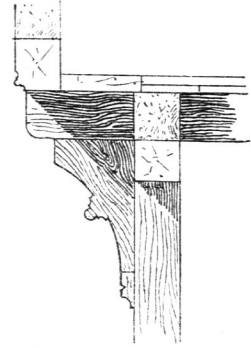
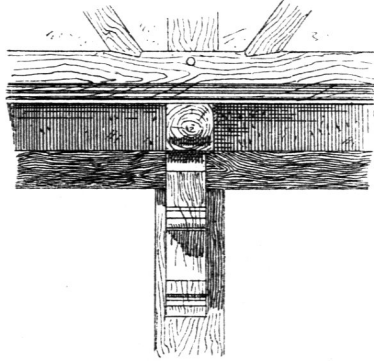
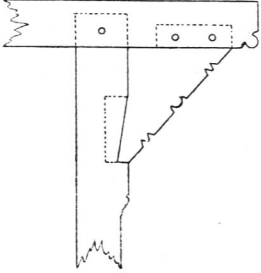
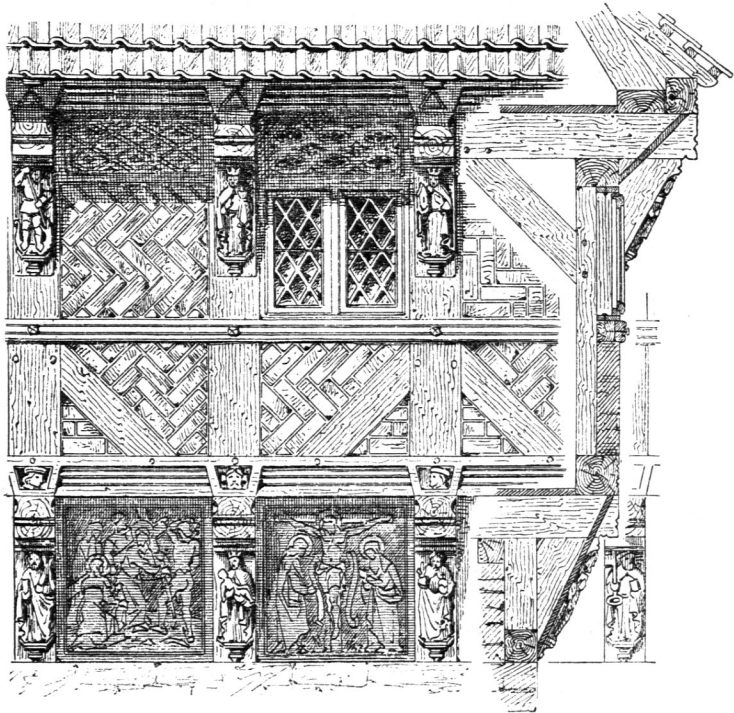
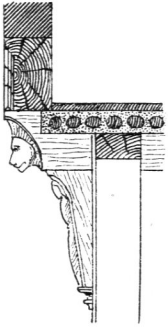
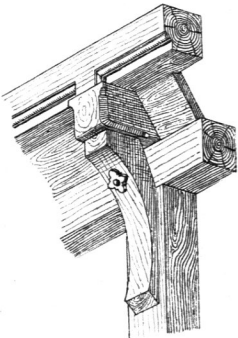
Fig. 229<sup>341)</sup>.

Fig. 231.

Fig. 230<sup>342)</sup>.Vom *Trinitatis*-Hospital in Hildesheim<sup>342)</sup>.

1/50 n. Gr.

der Vorfprung geringer, so mußte das Fach an der Ecke schmaler, als die übrigen werden. Vom untersten Eckständer hatten drei Kopfbänder auszugehen, von denen

<sup>340)</sup> Facf.-Repr. nach: CUNO & SCHÄFER, C. Holzarchitektur vom 14. bis 18. Jahrhundert. Berlin.

<sup>341)</sup> Nach: LIEBOLD, B. Die mittelalterliche Holzarchitektur im ehemaligen Niederfachfen. Halle a. S. 1875. Taf. VI.

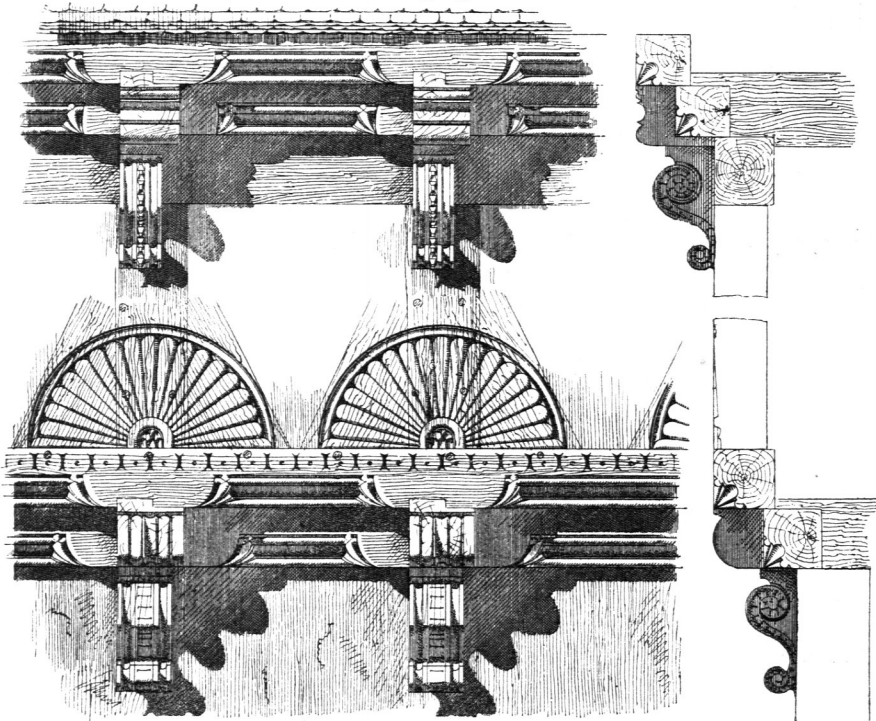
<sup>342)</sup> Facf.-Repr. nach: CUNO & SCHÄFER, C., a. a. O.

eines diagonal zu stellen war. An den Eckständern der ausgekragten Geschoße ist nur dieses eine noch nothwendig, und die Breite der Eckfächer wird mit jedem mehr aufgesetzten Stockwerk gröfser.

Die Kopfbänder werden mit Ständern und Balken durch tief eingreifende, verbohrt Zapfen verbunden (Fig. 227). Oft setzen sie sich dabei auf eine dem Ständer oben gegebene Verstärkung.

Die Ausfüllung der Zwischenräume der Balken und damit der Abchluss der Fußboden-Construction der ausgekragten Geschoße erfolgte auf verschiedene Weise. Die einfachste aber ungenügendste Art war die, den Zwischenraum zwischen den Balken über dem Rahmholz, bezw. dem Fensterriegel auszumauern oder durch ein

Fig. 232.

Von der Stadtwage in Halle<sup>342)</sup>.

1/25 n. Gr.

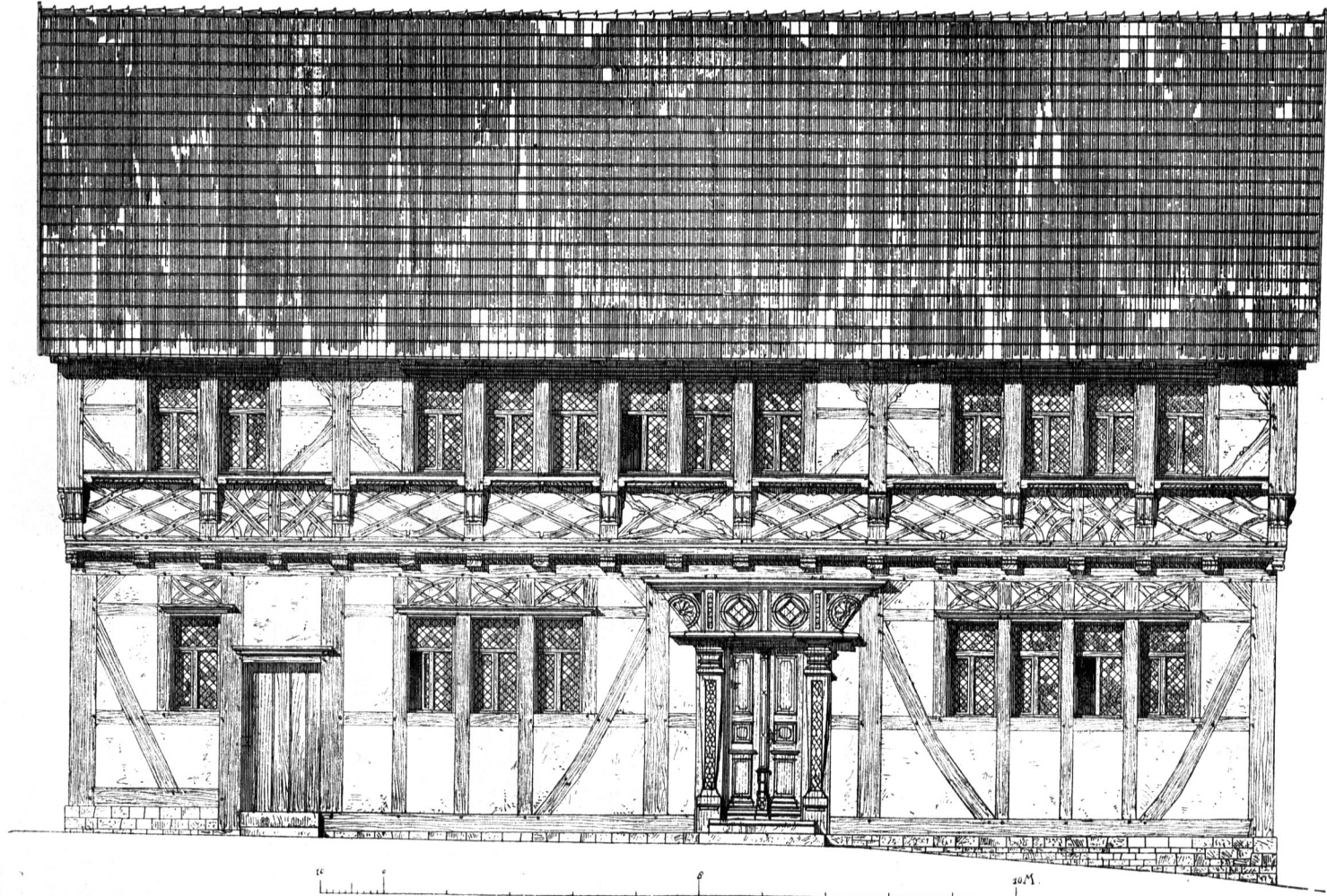
lothrechttes Brett oder ein Holz zu schliessen und darüber hinaus bis zur Saumschwelle den Fußboden nur durch die Dielung zu bilden (Fig. 228<sup>340)</sup>.

Besser, wenn auch sehr roh, ist die Anordnung mit der Auswellerung der Balken so weit vorzugehen (Fig. 229<sup>341)</sup>, wobei man dieselbe zweckmäßiger Weise nach unten durch ein wagrechtes Brett schützen konnte. Dieses Schutz Brett wurde nun aber oft auch schräg gestellt und dadurch zum Füllbrett, bis zu welchem die Auswellerung heranging und welches, den Uebergang vom unteren zum oberen Geschoß in passender Weise vermittelnd, einen geeigneten Platz für Verzierung durch Malerei oder schwaches Relief bot (Fig. 230 u. 231<sup>342)</sup>.

In Halberstadt von 1530 an, in Hildesheim erst seit 1578 vereinzelt<sup>343)</sup> treten an die Stelle der Füllbretter die Füllhölzer, welche den Balken eingezapft wurden

<sup>343)</sup> LACHNER, a. a. O., Bd. I, S. 24.

Fig. 233.



Haus zu Kraftisried bei Kempten <sup>344</sup>).

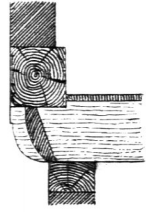
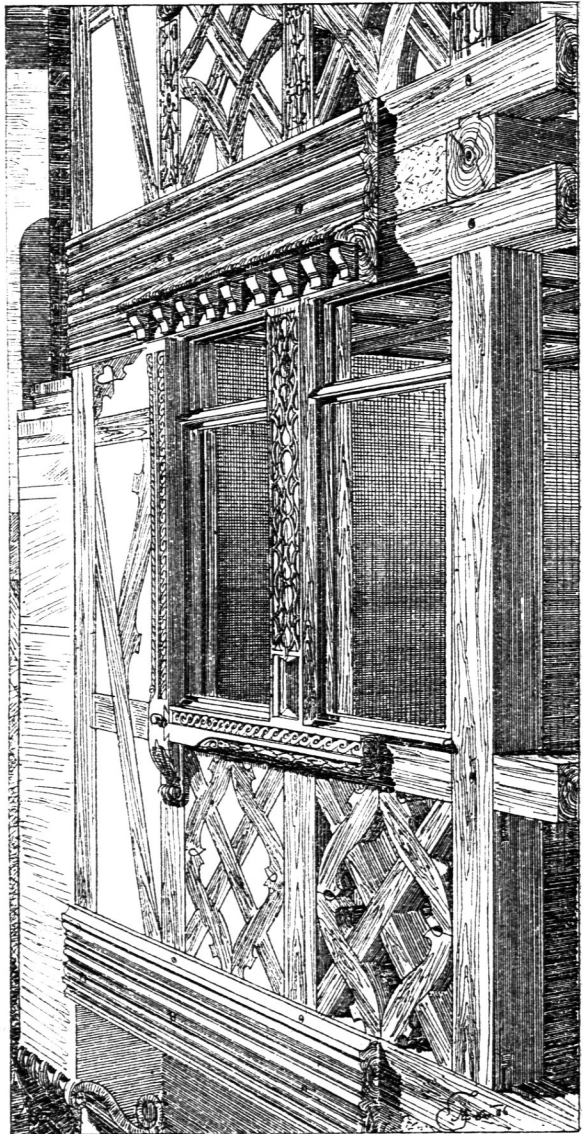
und einen dichteren Abschluss lieferten. Sie wurden meist in ähnlicher Weise, wie die Schwelle abgefast oder gekehlt, bezw. geschnitzt (Fig. 232<sup>342</sup>) und in der Renaissance-Zeit häufig wie Gesimse gegliedert. Später werden sie wohl durch aufsen abgerundete Bohlen ersetzt (Fig. 234).

Der süd- und südwestdeutsche Fachwerkbau unterscheidet sich in kennzeichnender Weise vom norddeutschen durch die ungebundene Anordnung der Constructionstheile und die mehr malerische Gruppierung und Formung der Massen.

Die freiere Constructionsweise wurde ermöglicht durch die Ausnutzung des allen Ständern aufgelegten kräftigen Rahmholzes, welches die von ersteren unabhängige Lage der Balken und dann weiter die beliebige Stellung der Ständer auf der über ihnen folgenden Saumschwelle gestattete. Man ist hier nicht gezwungen, die über einander folgenden Ständer in lothrechte Axen einzuordnen, und stellt sie mit Rücksicht auf die nach dem Bedürfnis der inneren Raumbildung gewählte Fenstertheilung. Dadurch wird das Anbringen von Kopfbändern erschwert, welche übrigens auch constructiv meist nicht nöthig sind, da die Ausladung der Geschosse im Allgemeinen nur gering ist. Ein Beispiel giebt Fig. 233<sup>344</sup>.

Die nicht übereinstimmende Vertheilung von Balkenköpfen und Ständern machte es häufig wünschenswerth, die ersteren ganz zu verstecken. Dies erfolgte durch die namentlich in den Rheingegenden üblichen profilirten Bohlen, welche zugleich den Schluss der Balkenfächer bewirkten (Fig. 235<sup>345</sup>). Da auch die Saumschwellen meist ähnlich profilirt werden, so sind die Geschosse durch

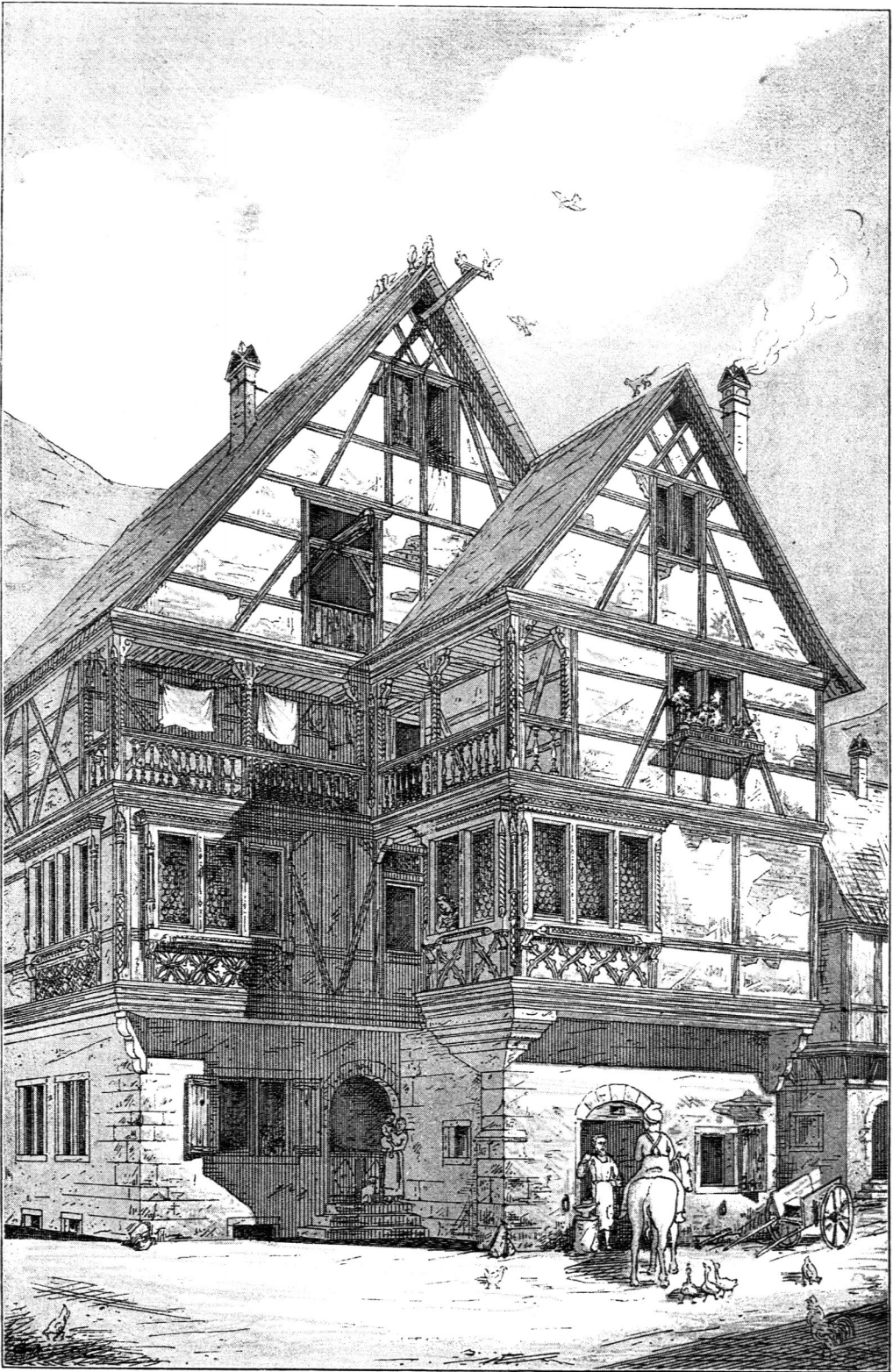
Fig. 234.

Fig. 235<sup>345</sup>.

<sup>344</sup>) Facf.-Repr. nach: CUNO & SCHÄFER, a. a. O.

<sup>345</sup>) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1888, Taf. 46.

Fig. 236.



Haus zu Kayfersberg <sup>346</sup>).

breite, gefimsartige Streifen von einander getrennt. Ein Beispiel giebt Fig. 236<sup>346)</sup>. Schnitzereien kommen an den Schwellen felten zur Anwendung. Die Verbindung der Verfchalung der Balkenfächer mit vorfpringenden Balkenköpfen und profilirter Schwelle zeigt das 1512 errichtete Rathhaus zu Alsfeld in Oberheffen (Fig. 237<sup>347)</sup>).

Eine neuere Anwendung des Fachwerkbaues mit vorgekragten Gefchoffen, allerdings in der durch die geographifche Lage herbeigeführten, für Heffen bezeichnenden Mifchung nord- und füddeutfcher Bauweise, zeigt der durch *Schäfer* ausgeführte Neubau des Schloffes Hinnenburg in Weftphalen (Fig. 238<sup>348)</sup>).

Ausmauerung der Balkenfächer mit Formfteinen ift in Fig. 239<sup>349)</sup> dargeftellt.

Die mehrgefchoffigen Wände mit kurzen Ständern haben den Nachtheil, dafs in Folge des mehrfachen Uebereinanderlagerns von Langholz — beim norddeutfchen Ständerbau Balken und Saumfchwelle, beim füddeutfchen Rahmholz, Balken und Saumfchwelle — durch das Zufammentrocknen fich ein Setzen des Gebäudes ergibt, das fchädlich fein muß, wenn die Wände deffelben in diefer Beziehung verfchiedenartig hergefellt find, wie fchon in Art. 158 (S. 170) erwähnt wurde.

Durch die Conftitution mit durch mehrere Gefchoffe hindurch reichenden Ständern will man diefem Uebelftande abhelfen. Thatfächlich kann dies nur erzielt werden, wenn man fämmtliche Ständer fo behandelt. Nimmt man nur in größeren Abftänden folche an, fo werden zwifchen denfelben noch kurze Ständer mit den zugehörigen wagrechten Conftitutionstheilen nothwendig, die nun ein Setzen auf kürzeren Strecken,

Fig. 237.

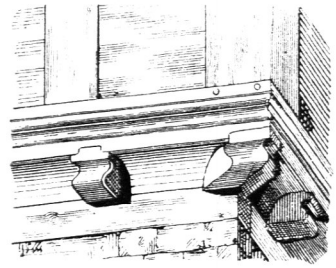
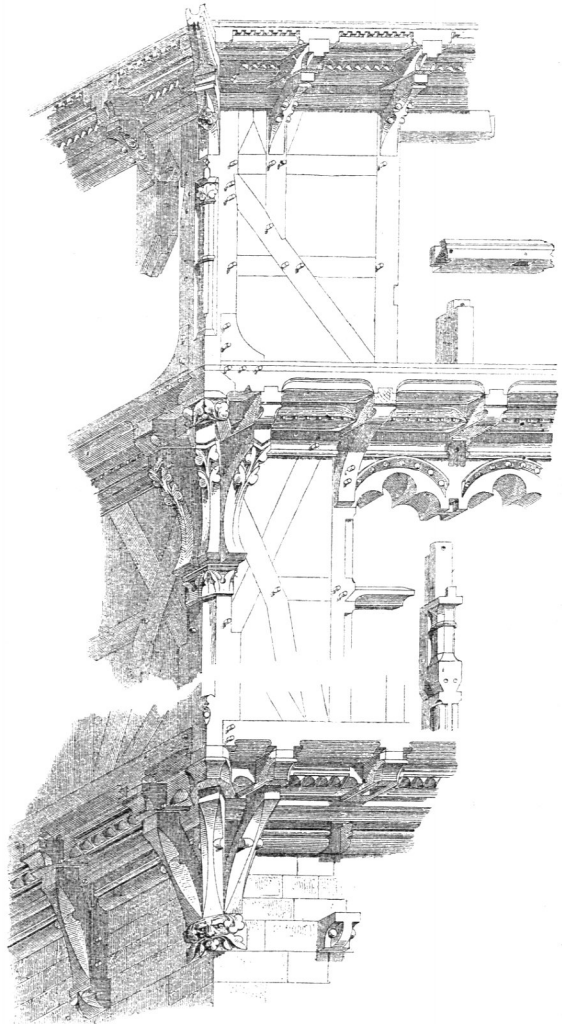
Vom Rathhaus zu Alsfeld<sup>347)</sup>.

Fig. 238.

Vom Schloffe zu Hinnenburg<sup>348)</sup>.

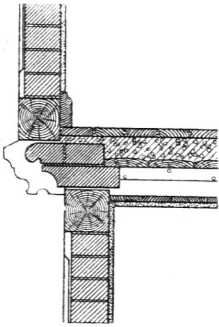
<sup>346)</sup> Facf.-Repr. nach: Deutsche Renaissance. Abth. 24. Colmar. Taf. 26.

<sup>347)</sup> Nach: LACHNER, C., a. a. O., Bd. II, S. 20.

<sup>348)</sup> Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1868—69, Bl. 4.

<sup>349)</sup> Unter Benutzung einer Abbildung von O. SCHMIDT, a. a. O.



Fig. 239<sup>349)</sup>.

1/25 n. Gr.

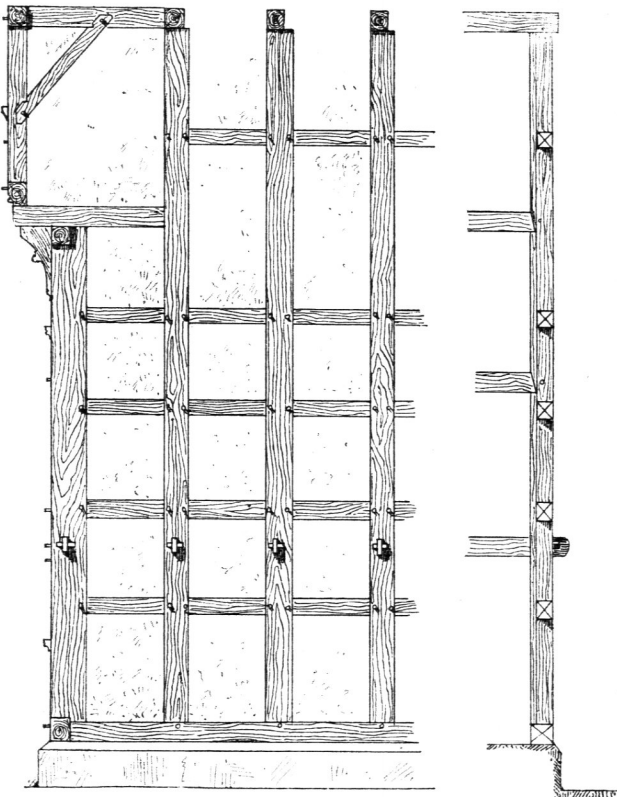
das sich als Durchfacken aufsern wird, herbeiführen werden. Alle Ständer durchgehen zu lassen, bringt Schwierigkeiten für die Anordnung der Zwischengebälke mit sich, wenn die Ständer aus einem einzigen Holze hergestellt werden.

Wände mit nur durch mehrere Geschosse hindurchgehenden Ständern scheinen den älteren norddeutschen Fachwerkgebäuden eigenthümlich gewesen zu sein.

Lachner<sup>350)</sup> weist dies an mehreren Beispielen nach und zeigt auch, wie bei mehr als zweigeschossigen Gebäuden oft die unteren beiden Stockwerke so behandelt sind. In die sehr breiten Ständer sind die Deckenbalken eingezapft und bei den ältesten Beispielen gehen die Zapfen durch die Ständer hindurch. Durch die vorragenden Enden der Deckenbalken ist dann ein Keil oder Bolzen geschlagen (Fig. 240 u. 241<sup>351)</sup>. In der Mitte des XV. Jahrhunderts wurde diese Verbindungsweise aufgegeben und durch die mit Zapfen ersetzt, welche bis auf etwa  $\frac{4}{5}$  der Ständerdicke eingreifen und verbolzt sind (Fig. 242).

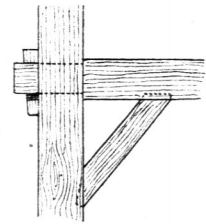
Auch dies war nur zulässig, wenn die Ständer sehr breit waren und wenn die Deckenbalken in der Mitte mit einer Ueberblattung gestosfen und dort durch Unterzüge gestützt wurden. Man stellte zuerst die Ständer mit dem Dache auf und fügte dann die Zwischenbalken ein.

Fig. 240.

Haus in Münden<sup>351)</sup>.

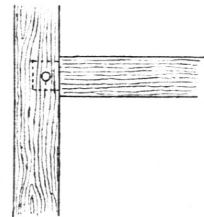
1/100 n. Gr.

Fig. 241.



1/50 n. Gr.

Fig. 242.



1/50 n. Gr.

<sup>350)</sup> LACHNER, C., a. a. O., Bd. I, S. 10 — und in: Die Holzarchitektur Hildesheims. Hildesheim 1882. S. 26.

<sup>351)</sup> Facf.-Repr. nach: CUNO & SCHÄFER, C. Holzarchitektur vom 14.—18. Jahrhundert. Berlin.

*Gladbach*<sup>352)</sup> theilt den Querschnitt und Einzelheiten eines jetzt abgebrochenen alten Haufes aus Schwerin mit, bei welchem die Construction mit durchgesteckten Zapfen durch 4 Stockwerke ausgeführt war. Der Querschnitt erscheint allerdings nicht ganz zuverlässig in der Darstellung, weil eine mittlere Unterstüftung der Balken nicht angegeben ist und die Aufstellung des Gebäudes so kaum möglich erscheint.

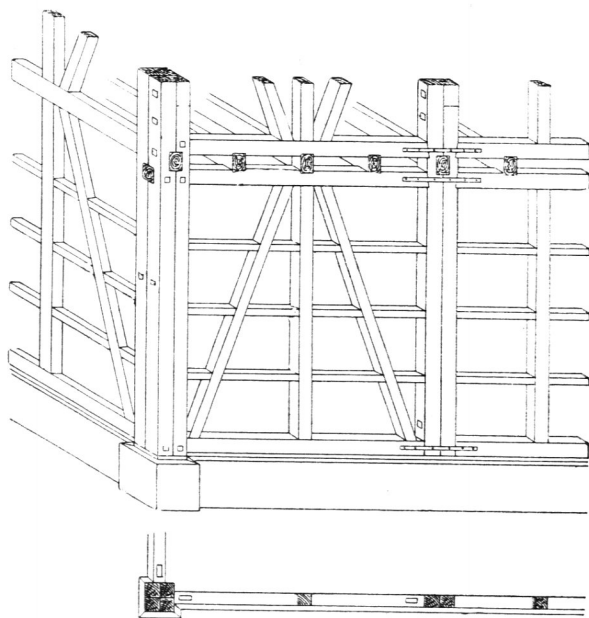
Auch bei Anordnung einzelner durchgehender Ständer aus einem Stücke Holz in Abständen von etwa 3 bis 4 m ergeben sich Schwierigkeiten für die Ausführung. Diese Ständer müssen sehr stark sein, wenn sie nicht übermächtig durch die mit Verfassung und Zapfen mit ihnen zu verbindenden Schwell- und Rahmhölzer geschwächt werden sollen; die Höhe der Gebäude ist von der erreichbaren Länge des Ständerholzes abhängig, und die Aufstellung ist eine schwierige.

Diese Construction wurde wohl zuerst von *Etzel* angegeben<sup>353)</sup>. Die in die Hauptständer eingesetzten Rahmhölzer sind durch eiserne Schienen mit einander verbunden. Saumschwellen sind in der Absicht, das Setzen zu vermindern, weggelassen, dadurch aber die Schwierigkeiten der Aufstellung noch vermehrt worden; auch sind die Breiten der kurzen Ständer und Riegel zu gering bemessen.

Vorzuziehen ist die Anordnung von doppelten Hauptständern, weil man zu diesen schwächeres Holz verwenden und sie durch Stößen beliebig verlängern, auch gute Quer- und Längsverbindungen erzielen kann. Es sind hierbei zwei Anordnungen möglich. Die Verdoppelung findet entweder in der Richtung der Wände oder quer zu diesen statt. In beiden Fällen empfiehlt sich das Zusammensetzen der Eckständer aus 4 Hölzern. Diese sowohl, wie die doppelten Ständer verbindet man in Abständen durch Schraubenbolzen; insbesondere sind solche bei den Stoßstellen anzubringen. Eine noch innigere Verbindung kann man durch Verfränkung oder Verdübelung herbeiführen. Die durchgehenden Ständer setzt man unmittelbar auf die Sockelmauer auf, was eine gute Gründung derselben bedingt. Nur wenn diese nicht zu erzielen sein sollte, wird man sie über der Schwelle beginnen lassen.

Bei der ersten Anordnungsweise (Fig. 243) muß man Rahmhölzer und Saumschwellen durch Verfassung und Zapfen mit den Hauptständern verbinden und diese Verbindung durch Eisenschienen verstärken. Die auf die Hauptständer treffenden Balken werden durch diese

Fig. 243.

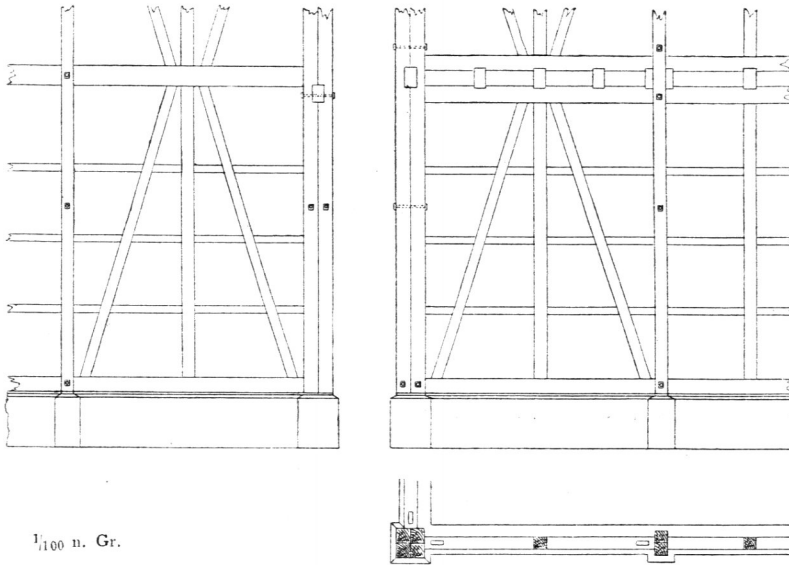


1/100 n. Gr.

<sup>352)</sup> In: Der Schweizer Holzstil. II. Serie. Zürich 1883. S. 34 u. Taf. 21.

<sup>353)</sup> Siehe: Allg. Bauz. 1841, S. 339.

Fig. 244.



hindurchgesteckt und mit ihnen verbolzt, woraus sich eine gute Quer-  
verbindung des Gebäudes ergibt.

Besser ist jedenfalls die zweite Anordnungsweise; die Verdoppelung der Ständer in der Richtung quer zur Wand (Fig. 244) gibt ihnen die gerade für diese Richtung nötige grössere Steifigkeit.

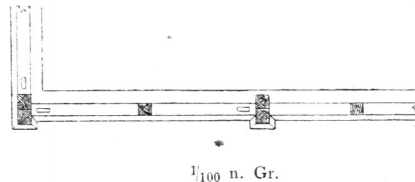
Der Längsverband der Wand wird ein guter, indem man die Rahmhölzer und Schwellen durch die Hauptständer hindurchgehen läßt und mit ihnen verbolzt. Einen eben so guten Querverband des Gebäudes erhält man dadurch, daß man die Doppeltänder durch halbe Balken zangenartig fassen läßt. Der Giebelbalken wird durch die Eckständer hindurch geführt. Begnügte man sich für diesen mit Verfatzung und Verzapfung, so würde man mit einem doppelten Ständer an der Ecke auskommen (Fig. 245), was aber zur Anwendung von durchgehenden einfachen oder von kurzen Ständern für die Giebelwand führen würde.

Die Verdoppelung einzelner Ständer ist, wie schon in Art. 152 (S. 157) angedeutet wurde, das Mittel, um standfähige Wände von Gebäuden mit aufsergewöhnlichen Geschosshöhen, wie von Kirchen, Hallen, Thürmen zu errichten. Man verfährt dabei ganz ähnlich, wie eben besprochen; nur daß die Rahmhölzer, Balken und Schwellen wegfallen und in Abständen, welche gewöhnlichen Geschosshöhen entsprechen, an Stelle derselben starke Querriegel zwischen den Hauptständern oder besser durchlaufende Langhölzer angewendet werden.

### 3) An den Enden unterstützte Fachwerkwand.

In den oberen Geschossen der Gebäude kommt es oft vor, daß zur weitergehenden Theilung in Räume Wände »über dem Hohlen«, d. h. ohne Unterstützung durch eine unter ihnen stehende andere Wand, ausgeführt werden müssen, deren Laft

Fig. 245.



daher auf an ihren Enden befindliche Stützen zu übertragen ist. Früher verwendete man zu diesem Zwecke nur die sog. abgepresngten Wände oder Hängewände, die immer Unannehmlichkeiten und Unbequemlichkeiten an sich haben und deshalb heutzutage vielfach durch gewöhnliche Wände ersetzt werden, welche ihre Unterstüttung auf unter ihnen liegenden Walzeisenträgern finden.

Immerhin kommen sie noch oft bei Massivbauten und wohl stets bei Fachwerkbauten in Anwendung und müssen daher hier besprochen werden. Selbstredend wird man bei ihnen die Fache mit möglichst leichtem Material auszufüllen trachten.

Am meisten Schwierigkeiten machen die nur an den Enden unterstüttzten Fachwerkwände, wenn sie quer zur Balkenlage stehen, weil die über den Balken liegende Schwelle für die Anordnung der Thüren sehr störend ist, und die Unterbrechung der Schwelle zu umständlichen Constructionen führt. Man wird bei irgend erheblicher Länge der Wand meist zu ihrer Unterstüttzung durch einen Unterzug greifen, wenn sie nicht so hoch ist, daß die Trag-Construction über der Thür angebracht und der untere Theil so an dieser angehängt werden kann, daß die Schwelle an der Stelle der Thür ausgeschnitten werden darf. Dasselbe wird möglich sein, wenn über der Wand das Dach folgt und dessen Construction zum Anhängen der Wand eingerichtet wird<sup>354</sup>).

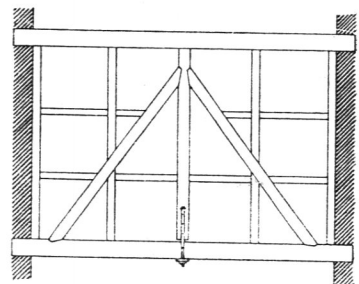
Bei den über dem Hohlen auszuführenden Wänden, welche in der Richtung der Balkenlage laufen, wird man stets diese so anzuordnen suchen, daß Schwelle und Rahmholz durch Balken ersetzt werden. Ist dies jedoch nicht möglich, so ergeben sich die gleichen Schwierigkeiten, wie bei den die Balken kreuzenden Wänden. Man hat hierbei die Schwelle auf Wechsel zu lagern und an eben solchen den Rahmen zu befestigen. Aber auch im ersten Falle ist die Stellung der Thüren von wesentlichem Einfluß auf die constructive Anordnung.

Die in sich selbst tragfähigen Hängewände werden entweder so construirt, daß ihre Last auf die Auflager der Schwelle oder eines über den Thüröffnungen befindlichen, wagrecht durchgehenden Holzes übertragen wird — Hängewerkwände, oder der Haupttheil der Last wird von den Auflagerenden des Rahmholzes übernommen — aufgehängte Wände, oder sie werden nach Art der Gitterträger hergestellt — Gitterträger-Wände.

Die üblichste Constructionweise der nur an den Enden unterstüttzten Fachwerkwände ist die der Hängewerkwände. Soll die Wand nicht von einer Thür durchbrochen werden, so kann man den einfachen Hängebock (siehe den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 172, S. 125) in Anwendung bringen (Fig. 246), wenn bei gewöhnlicher Zimmerhöhe die Wandlänge nicht 3 bis 4 m überschreitet. Bei größerer Zimmertiefe würden die Streben zu flach zu liegen kommen. Diese werden durch kurze Zapfen und Verfassung mit dem Schwellbalken und der Hängefäule verbunden (Fig. 247). An die letztere wird der Schwellbalken mit einem um ihn gebogenen Eisenband (Fig. 248) oder mit Hängeeisen (Fig. 249) angehängt. Die erstere Befestigungsweise ist nicht ganz so sicher,

162.  
Hängewerk-  
wände.

Fig. 246.



$\frac{1}{100}$  n. Gr.

<sup>354</sup>) Ein Beispiel einer durch einen Dachbinder getragenen Wand findet sich in: Allg. Bauz. 1855, S. 12.

Fig. 247.

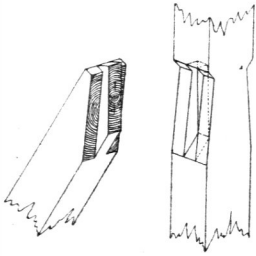


Fig. 248.

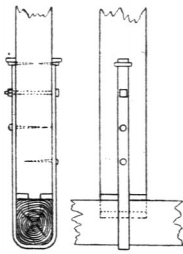
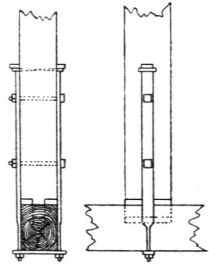


Fig. 249.

 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

wie die zweite, weil nicht genügend zähes Eisen durch das Umbiegen leiden kann; auch läßt sich ein Anziehen nach erfolgter Befestigung nur durch Einschlagen von Keilen zwischen Band und Schwellenunterfläche bewerkstelligen. Dagegen werden, wenn man auch nur die lothrechten Theile des Bandes um feine Stärke in das Holz einläßt, weniger den Putz störende Vorsprünge verbleiben, als bei den Hängeeisen. Ein Nachziehen kann bei letzteren durch Drehen der Schraubenmuttern leicht bewirkt werden. Bei beiden Verbindungsweisen läßt man die Hängefäule mit ihrem Zapfen nicht fest auf der Schwelle aufsitzen, damit eine kleine Senkung des Hängebockes stattfinden kann, ohne dafs der Schwellbalken mit hinabgedrückt wird.

Bei größerer Zimmertiefe und Anordnung einer Thür in der Mitte der Wand verwendet man den doppelten Hängebock (siehe im gleichen Bande, Art. 173, S. 125). Die Hängefäulen dienen als Thürftänder, und der Spannriegel ersetzt den Thürriegel (Fig. 250). Die Verbindungen sind ähnlich wie vorher. In beiden Fällen wird der Raum zur Seite der Hängefäulen nach Bedürfnifs mit Zwischenständern und Riegeln ausgestattet, wobei, um die Streben nicht zu schwächen, man kurze an ihnen zu befestigende Riegel ganz wegläßt und am Ende der Wand Ständer nur dann anzuordnen braucht, wenn Riegel angewendet werden. Die Befestigung der die Streben kreuzenden Riegel und Zwischenständern an ersteren soll nur durch Nägel erfolgen.

Fig. 250.

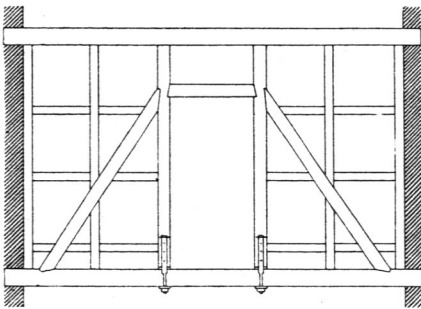
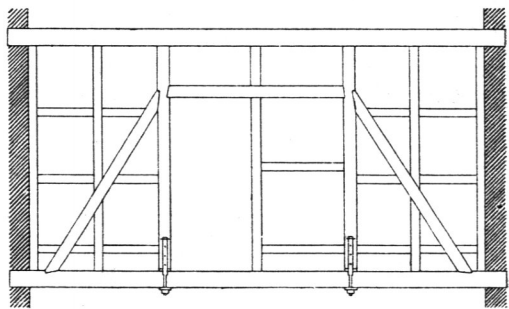


Fig. 251.

 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Die Ausmauerung der Wand verursacht durch ihre Last eine Senkung des Hängebockes. Um eine Hebung durch Nachziehen der Hängeeisen zu ermöglichen, erscheint es daher zweckmäfsig, tief unten an der Wand Riegel anzubringen (Fig. 250)

und den Raum unter denselben erst nach dem Anziehen der Schraubenmuttern auszumauern.

Fig. 252.

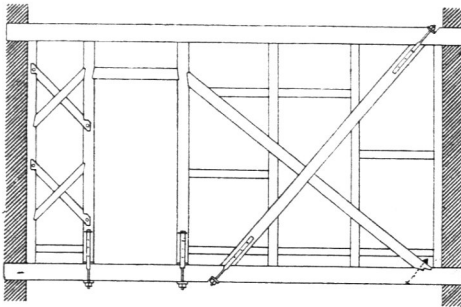


Fig. 253.

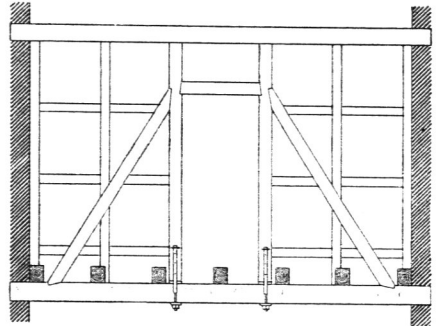


Fig. 254.

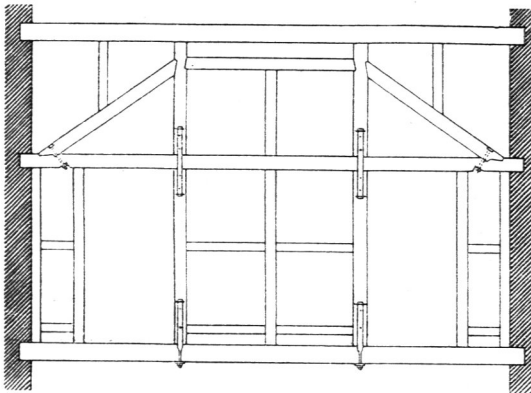


Fig. 255.

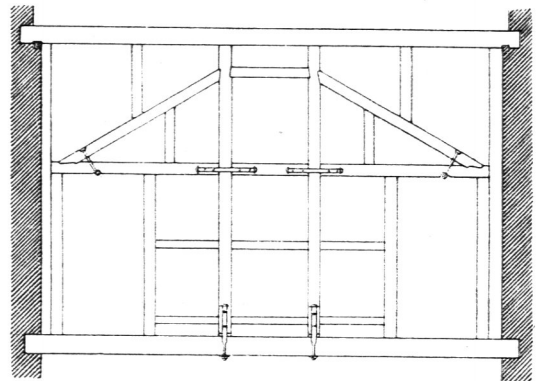


Fig. 256.

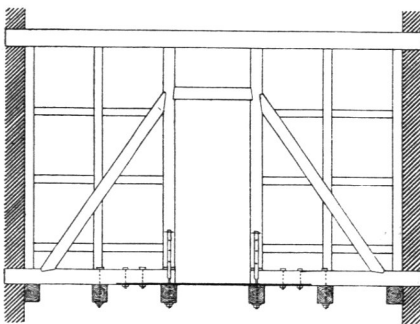
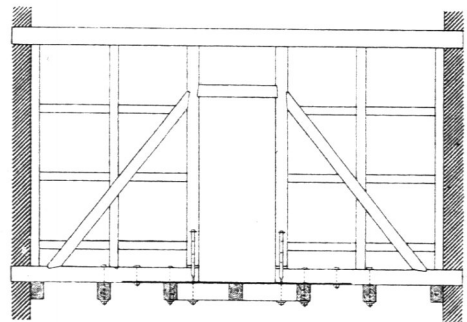


Fig. 257.



1/100 n. Gr.

Sind die Thüren auferhalb der Wandmitte anzubringen, so wird man sich einer der in Fig. 251 u. 252 dargestellten Anordnungen bedienen können, wenn die Wand nicht hoch genug ist, um den Hängebock über der Thür aufzustellen, wie

Fig. 258.

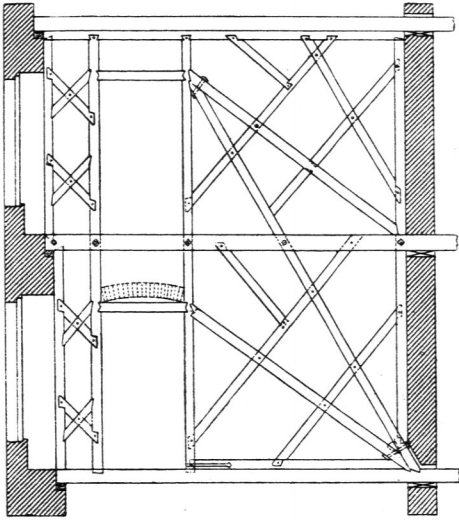


Fig. 259.

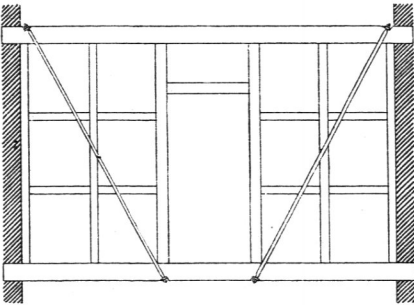
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 254 u. 255<sup>355)</sup> zeigen. Die flache Lage der Streben in Fig. 255 erfordert eine Befestigung des Fusses derselben durch Schraubenbolzen.

Wie schon erwähnt, greift man in denjenigen Fällen, in denen die Wand die Balkenlage kreuzt, gern zur Anwendung eines Unterzuges, wie in Fig. 253 angedeutet ist. Ist ein solcher unzulässig, so ist man dann gezwungen, die durch die Thür veranlasste Unterbrechung der Schwelle durch eine untergelegte und angebolzte Eisenschiene aufzuheben. Treffen dabei die Hängesäulen auf Balken, so ergibt sich die Anordnung nach Fig. 256; ist dies nicht der Fall, so legt man unter sie einen Wechsel

(Fig. 257), welcher verkehrt in die benachbarten Balken eingelassen ist.

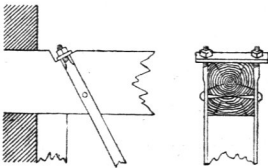
Ist die abzapfende Wand zweigeschoffig, so ist es zweckmässig, sie nicht aus zwei selbständig construirten Wänden zusammenzusetzen, sondern sie mit durch beide Geschoffe hindurchreichenden Streben auszustatten, welche durch die zu verdoppelnden Balken der Zwischendecke gefasst werden, und welche durch ihre steile Stellung der Construction grössere Tragfähigkeit geben.

Fig. 258 zeigt eine von Geir<sup>356)</sup> im Gasthaus zum Europäischen Hof zu Mannheim ausgeführte Construction dieser Art, welche sich bewährt haben soll und von demselben Architekten auch im Gasthause gleichen Namens in Mainz ähnlich wiederholt wurde.

Die Risse, welche in den Fachwerkwänden in Folge des Zusammentrocknens der Hölzer entstehen, treten bei den gewöhnlichen Hängewerkwänden wegen der hinzukommenden Senkungen und der auf sie übertragenen Schwankungen der Balkenlagen in verstärktem Masse auf und namentlich in der Richtung der Streben. Es muß daher die von Wiegmann<sup>357)</sup> erfundene Construction der gehängten Fachwerk-Scheidewände als eine Verbesserung bezeichnet werden, weil in derselben die Streben durch Hängestangen ersetzt sind, welche die Last der Wand von der Mitte der Schwelle weg nach den Auflagern des Rahmholzes übertragen (Fig. 259).

Die Ständer an den Enden der Wand wird man hierbei zweckmässiger Weise, auch wenn keine Verriegelung angewendet ist, nicht weglassen; man wird fogar gut

Fig. 260.

 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

163.  
Aufgehängte  
Wände.

355) Mit Benutzung von: SCHMIDT, O., a. a. O.

356) Siehe darüber dessen Werk: Statistische Uebersicht bemerkenswerther Holzverbindungen Deutschlands. Mainz 1841.

357) Siehe: Allg. Bauz. 1841, S. 175.

thun, sie mehrmals an der Wand zu befestigen, da sie stark auf Druck, bezw. Zerknicken in Anspruch genommen werden.

Die Befestigungsweise der Hängefängen, deren Stärke sich auf Grund der zu ermittelnden Beanspruchung leicht berechnen läßt und welche auf jeder Seite der Wand des Putzes wegen in das Holz einzulassen sind, ist in Fig. 260 dargestellt. Sie lassen sich leicht anspannen und haben auch den Vortheil, daß sie sich bequem an Wänden anbringen lassen, welche aus ganz unterstützten, in sich frei tragende umgewandelt werden sollen.

Es wird sich diese Construction auch immer dann empfehlen, wenn wegen benachbarter Feuerungs-Anlagen ein Theil der Wand ohne Holzwerk ausgeführt werden muß (Fig. 261).

Steht die aufzuhängende Wand quer zur Balkenlage, so ist, wie bei der Hängewerkwand, am besten ein Unterzug anzuwenden, der von den Hängefängen gefaßt wird. Ist dieser unzulässig, so muß die durch die Thüröffnung unterbrochene Wandschwelle durch eine Eisenschiene sehr sorgfältig wieder verbunden werden.

Fig. 261.

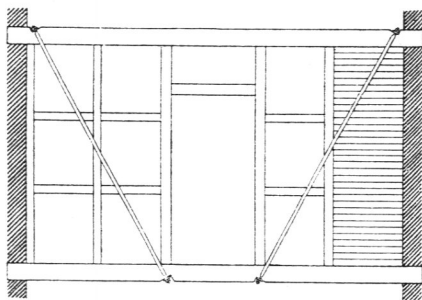
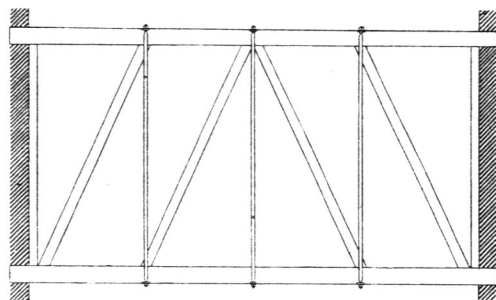


Fig. 262.



$\frac{1}{100}$  n. Gr.

164.  
Gitterträger-  
Wände.

Bei großen Abmessungen der zu überspannenden Räume wird man von nach Art der Gitterträger<sup>358)</sup> construirten Wänden Gebrauch machen können, etwa nach der in Fig. 262 dargestellten Anordnung. Die Verticalen kann man dabei entweder als durch Hängeeisen mit Rahmen und Schwelle verbundene Ständer herstellen, was sich besonders für verriegelte Wände empfehlen wird, oder im Allgemeinen besser als doppelte Hängefängen nach Art der im vorhergehenden Artikel beschriebenen. Da aber auch hierbei alle Felder dreieckig oder rautenförmig ausfallen, so erscheint es mit Rücksicht auf die Ausmauerung bequemer, die Anordnung nach Fig. 263 zu wählen, bei welcher die hölzernen Ständer als Druck empfangende Verticalen, die doppelten Hängefängen als gezogene Diagonalen auftreten. Da die Verticalen in zunehmendem Maße nach den Enden der Wand hin, und zwar stark auf Druck beansprucht werden und der Möglichkeit des Zerknickens wegen die zulässige Beanspruchung der Höhe der Wand entsprechend gering anzunehmen ist, so wird man mit der mit Rücksicht auf die gewöhnlich gewählte Wanddicke von  $\frac{1}{2}$  Stein bemessenen Holzstärke nicht ausreichen und deshalb zur Ausmauerung mit hochkantig gestellten Backsteinen und innerem Hohlraum oder zu einer anderen geeigneten

<sup>358)</sup> Ueber die Gitterträger und deren Berechnung siehe Theil I, Band 1, zweite Hälfte (Art. 386 bis 392) und Theil III, Band 1 (Art. 161 bis 163) dieses »Handbuches«.



Fig. 263.

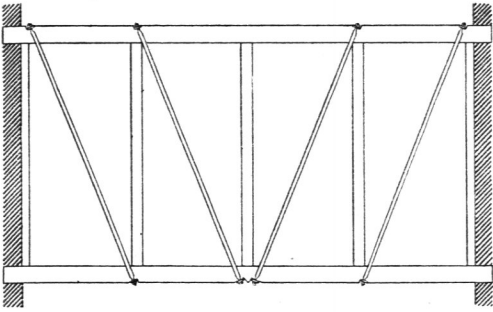
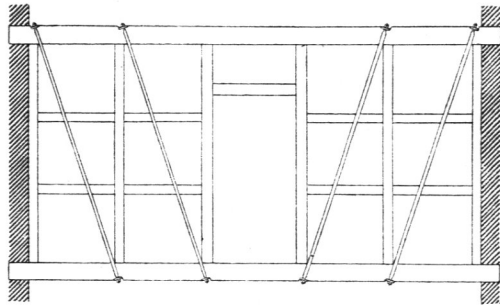


Fig. 264.

 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Ausfüllung der Gefache mit möglichst leichten Stoffen greifen müssen, um glatte Wandflächen zu erhalten. Es gilt dies übrigens auch für die in Art. 162 u. 163 besprochenen Constructions bei erheblichen Spannweiten, die ebenfalls immer zu einer Berechnung der Holz- und Eifenstärken Veranlassung geben. Ganz besonders ist eine solche notwendig, wenn die Wände durch große bewegliche Lasten (Menschengedränge) Erschütterungen ausgesetzt sind, für welche Fälle im Uebrigen andere Constructionsweisen geeigneter sind.

Fig. 265.

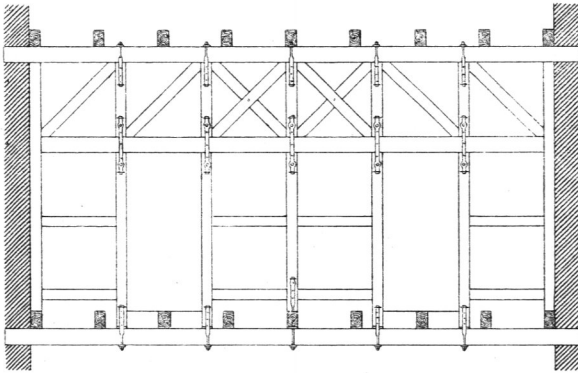
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 266.

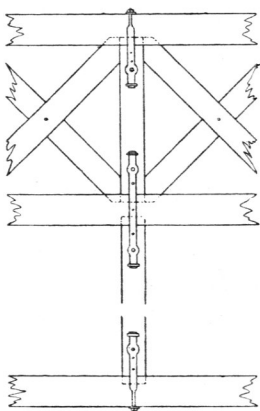
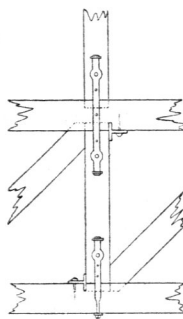


Fig. 267.

 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

Gitterträger-Wände lassen sich, wie die anderen Arten abgepresster Wände, auch quer zu den Balkenlagen ausführen; nur sind dann die Belastungen durch die an sie anzuhängenden oder von der als Unterzug behandelten Schwelle zu tragenden Balken erheblich größer, als bei denen, die in Richtung der Balkenlage laufen.

Thüren, welche außerhalb der Mitte liegen, lassen sich bei Gitterträger-Wänden der beschriebenen Art nur in so weit anbringen, als genügende Höhe unter den Diagonalen vorhanden ist. Dagegen erscheint es unbedenklich, wie bei den aufgehängten Wänden, Thüren in der Mitte anzuordnen (Fig. 264), da die im mittleren Wandfeld bei ungerader Felderzahl sonst anzubringenden Diagonalenkreuze bei ruhender Belastung keine Spannung erleiden. Solche

Wände dürfen daher nicht wesentlich durch bewegliche Laften beansprucht werden.

Bei genügender Raumhöhe würde man den oberen Theil der Wand über den Thüren als Gitterträger construiren können (Fig. 265). Die Diagonalen der Mittelfelder müssen unter sich überblattet werden; doch wird man hierbei die nach der Mitte zu ansteigenden Hauptdiagonalen etwas weniger auszuschneiden haben als die anderen. Die mit Rücksicht auf Erzielung glatter Wandflächen gewählte Verbindung von Diagonalen,

Verticalen und Rahmhölzern (Fig. 266) führt in den feithlichen Feldern, wo nur eine Lage von Diagonalen erforderlich ist, einen einseitigen Schub auf die Verzäpfung der Verticalen mit sich, dem aber un schwer, etwa nach Fig. 267, verstärkter Widerstand geboten werden kann.

Es sind auch schon Wände zur Ausführung gekommen, die ganz aus sich kreuzenden und überblatteten Diagonalen bestehen (Fig. 268<sup>359</sup>).

#### b) Schluß der Wandflächen.

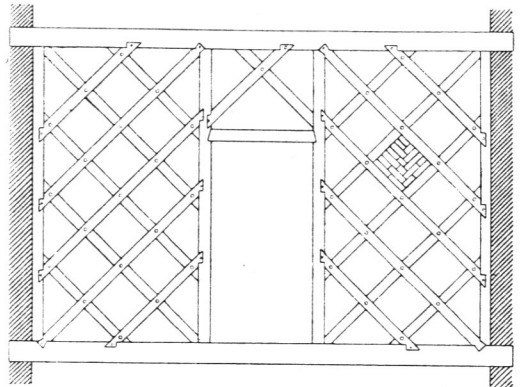
Wie schon in Art. 148 (S. 149) besprochen, haben wir es bei den Holz-Fachwerkwänden zum Zwecke der Herstellung von geschlossenen Wandflächen mit einer Ausfüllung der Gefache durch feste oder fest werdende Stoffe zu thun. Zu diesen Ausfüllungen treten aber noch Verkleidungen hinzu — im Inneren der Gebäude fast immer, am Aeußeren häufig —, um den Schluß der Wandflächen zu vervollständigen. Diese Verkleidungen werden entweder nur dem Holzgerüste aufgeheftet und dienen, an der Außenseite angebracht, in der Hauptfache zum Schutze der Wände gegen Feuchtigkeit und andere Witterungseinflüsse, weshalb sie in Kap. 12 zu besprechen sein werden, oder sie haben zwar ähnliche Dienste zu leisten, sind aber in eine constructive Verbindung mit der Ausfüllung der Gefache gebracht und treten als steinerne Verblendungen oder als Putz der Wände auf.

Wir unterscheiden demnach in Bezug auf den Schluß der Wandflächen zwischen Ausfüllung der Fache, Verblendung mit Stein und Putz.

#### 1) Ausfüllung der Gefache.

Die üblichste Ausfüllung der Wandgefache ist die mit Backsteinen, und zwar gewöhnlich  $\frac{1}{2}$  Stein, selten 1 Stein stark. Die Ausführung in  $\frac{3}{4}$  Stein Dicke ist beim deutschen Normal-Ziegelformat nur mit Dreiquartieren im Binderverband möglich und auch nur dann, wenn solche von den Ziegeleien vorräthig gehalten werden. Für die  $\frac{1}{2}$  Stein starke Ausmauerung wird der Läuferverband, für die 1 Stein starke

Fig. 268.



$\frac{1}{100}$  n. Gr.

<sup>165.</sup>  
Allgemeines.

<sup>166.</sup>  
Ausmauerung  
mit  
Backsteinen.

<sup>359)</sup> Nach: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1866, S. 24.

der Block- oder Kreuz- oder Binderverband gewählt, wenn die Wandgefache geputzt werden. Bleiben dieselben aufsen jedoch als Rohbau sichtbar, so kann man aufser den genannten Verbänden auch einen figurirten anwenden, eben so die Ausmauerung aus verschiedenfarbigen oder glafirten Steinen herstellen<sup>360</sup>). Für die  $\frac{1}{2}$  Stein starken Ausmauerungen werden sich besonders diejenigen figurirten Verbände empfehlen, deren Fugenlinien von der gewöhnlichen Lage abweichen, weil man so im Stande ist, passende Anschlüsse an die die Wandfelder schräg durchkreuzenden Streben und **Bänder zu erzielen**. Bei den gewöhnlichen Verbänden wird man am besten fahren, wenn man mit dem regelmässigen **Verbande an den Ständern anfängt** und die nothwendig sich ergebenden Unregelmässigkeiten an die schräg aufsteigenden **Hölzer verlegt**. Auf die Höhe der Wand, bezw. der Fache mufs man immer mit einer Anzahl ganzer Schichten auszukommen suchen; verhaueue sind zu vermeiden. Mittel zur Regelung hat man in der Bestimmung der Höhenlage der Riegel und in der Bemessung der Fugendicke.

Ein Uebelstand der Fachausmauerungen ist das in Folge des Schwindens des Mörtels und Zusammentrocknens des Holzes eintretende Loslöfen derselben von letzterem. Die an den Seiten der Ständer und Streben, so wie an den Unterkanten der wagrechten Hölzer sich bildenden offenen Fugen geben an den Umfassungswänden der Witterung unerwünschten vermehrten Zutritt in das Innere der Gebäude; sie befördern, durch die dafelbst eindringende Feuchtigkeit, die Vergänglichkeit des Holzes und verunzieren das Aussehen, was namentlich auch an den Innenseiten der Umfassungen und an den Scheidewänden empfindlich sich geltend macht, da der Putz an der Riffbildung Theil nimmt. Dies Letztere öffnet auch manchem Ungeziefer geeignete Schlupfwinkel, wodurch die Fachwerkwände einen üblen Ruf sich erworben haben.

Die Riffbildung in Folge Mörtelschwindens könnte man vermeiden, wenn man zum Mauern Portland-Cement-Mörtel benutzte; man würde dadurch auch die Menge von Feuchtigkeit, die dem Holz zugeführt wird, gegenüber dem Luft-Kalkmörtel herabsetzen.

Die Verwendung des Portland-Cementes, so wie anderer Cemente für die Fachausmauerung ist aber bedenklich, weil diese wegen ihrer geringen Dicke so rasch austrocknet, dafs dem Mörtel zu bald die für die Verfestigung unbedingt nöthige Feuchtigkeit entzogen wird, abgesehen davon, dafs dauernde Festigkeit auch nur sicher bei fortgesetzter Einwirkung von Feuchtigkeit zu erwarten ist, welche wenigstens bei Scheidewänden ganz wegfällt. Dagegen ist die Anwendung von Kalk-Cement-Mörtel oder fog. verlängertem Cement-Mörtel empfehlenswerth, weil mit ihm die Uebelstände des Luft-Kalkmörtels vermindert, die Gefahren des reinen Portland-Cement-Mörtels aber vermieden werden, auch eine grössere Festigkeit der Ausmauerung als mit Luftmörtel und in kürzerer Zeit erzielt wird. Ueber das Vermauern der Backsteine ist übrigens in Kap. 2 nachzusehen.

Das Undichtwerden der Fachwerkwände in Folge des Zusammentrocknens des Holzes läfst sich herabmindern, wenn man nur möglichst lufttrockenes Holz anwendet;

<sup>360</sup>) Beispiele von Gefachausmauerungen von älteren norddeutschen Fachwerkbauten finden sich u. a. in: CUNO & SCHÄFER, a. a. O. — LIEBOLD, B., a. a. O. — FLEISCHINGER, A. F. & BECKER, W. A. Systematische Darstellung der Bauconstructions. Die Mauerwerks- oder Steinconstructions. Berlin 1862. — ESSENWEIN, A. Norddeutschlands Backsteinbau im Mittelalter. Carlsruhe. Taf. XXIX. — BÖTTICHER, C. Die Holzarchitektur des Mittelalters. Berlin. Taf. XXI. — Ueber die Verbände überhaupt, so wie die figurirten Verbände insbesondere vergl. den vorhergehenden Band (Art. 24 bis 33) dieses »Handbuches«, so wie die dafelbst angegebenen anderen Quellen.

ganz läßt es sich nicht vermeiden; dagegen kann man ausreichende Mafsregeln gegen das Lockerwerden der  $\frac{1}{2}$  Stein starken Ausmauerungen, deren Standfestigkeit durch dasselbe gefährdet wird, treffen.

Die üblichste, wenn auch nicht beste dieser Mafsregeln ist das Auspänen der Seitenflächen der Ständer (Fig. 269), wodurch Vertiefungen gebildet werden, in welche man entweder den zugehauenen Stein eingreifen läßt, oder nur die entsprechend verdickte Mörtelfuge. Das Erstere ist zwar besser als das Letztere, kommt aber in der Regel nicht in Anwendung, weil die Steine verkürzt werden und dadurch die Regelmäßigkeit des Verbandes gestört wird, was übrigens nur voll zu trifft, wenn die Entfernung der Ständer nach den Ziegelmaßen sich richtet. Eine Verfpannung des Mauerwerkes sucht man durch Eintreiben dünner Holzkeile an den Ständern zu bewirken.

Diese Bauweise hat man zu verbessern gesucht, indem man die Ständer aushuthete, und in die Nuthen besonders geformte Steine eingreifen liefs (Fig. 270<sup>361</sup>), welche als schmale Streifen das Mauerwerk feitlich begrenzen. Da hierdurch aber die Ständer noch mehr geschwächt werden, als durch das Auspänen und wegen der anzuwendenden Formsteine nur ausnahmsweise davon Gebrauch gemacht werden kann, so erscheint das andere Verfahren viel anwendbarer, nach welchem

Fig. 269.

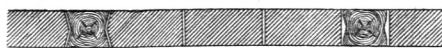
 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

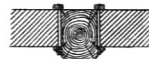
Fig. 270.



Fig. 271.

 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Fig. 272.



auf die Seitenflächen der Ständer dreieckige Leisten aufgenagelt werden (Fig. 271); diesen entsprechend haut man die Steine zu, so daß die Lage derselben gesichert ist.

Noch einfacher und doch erfolgreich soll dies erreicht werden, indem man große Nägel, etwa alle 4 Schichten, in Fugenhöhe feitlich in die Ständer einschlägt, so daß sie mit dem Kopfende etwa 8 cm vorstehen, und dieselben vermauert<sup>362</sup>.

Zweckmäßig, aber sehr umständlich und oft unbequem ist das Aufnageln von die Fugen deckenden Leisten (Fig. 272).

Ueber die Behandlung der als Rohbau sichtbar bleibenden Fachausmauerungen, insbesondere das Ausfugen derselben, ist das in Kap. 2 Mitgetheilte zu vergleichen. Es wäre hier nur hinzuzufügen, daß es jetzt sehr üblich ist, die Ausmauerung hinter die Flucht des Holzwerkes zurückzusetzen, um die Kanten desselben abfasen zu können, wovon später noch die Rede sein wird.

Bei den älteren Holzbauten vermied man dies fast ausnahmslos und mit gutem Grunde. Namentlich die Vorsprünge der wagrechten Hölzer hindern den raschen Ablauf des Regenwassers und führen dasselbe dem Inneren des Holzes und den Zapfenverbindungen zu; bei den schrägen Hölzern ist das Letztere in erhöhtem Maße der Fall. Es kann deshalb nur empfohlen werden, zu der alten Bauweise

<sup>361</sup>) Nach: BREYMANN, G. A. Allgemeine Bauconstructionslehre. Theil I. 5. Aufl. Stuttgart 1881. S. 22 u. Taf. 8.

<sup>362</sup>) Siehe: Deutsche Bauz. 1884, S. 287.

der mit dem Holzwerk bündigen Ausmauerung wieder zurückzukehren und einen Schmuck der Fachwerkbauten in anderer Weise herbeizuführen.

Scheidewände, die recht dünn fein follen, führt man wohl auch  $\frac{1}{4}$  Stein stark aus, wobei die gewöhnlichen Backsteine hochkantig vermauert werden. Diese Ausmauerung ist aber sehr wenig standfest, namentlich dann, wenn man Handsteine verwendet, weil bei diesen immer die Schmalseiten etwas schräg zu den Breitseiten gestellt sind. Bei den Maschinensteinen ist dies nicht der Fall; es empfiehlt sich daher auch deshalb schon die Anwendung von Hohlsteinen, welche außerdem den Schall weniger gut durchleiten und leichter sind, als die Vollsteine. Zur Erhöhung der Standfestigkeit ist jedoch auch hierbei eine Ueberdeckung der Gefachränder mit Leisten besonders wünschenswerth. Ist das Holzwerk stärker als die  $\frac{1}{4}$  Stein starke Ausmauerung, so müssen diese Leisten in der in Fig. 273 angedeuteten Weise befestigt werden. Sollen dabei beide Seiten der Wand glatt geputzt werden, so muß man die eine derselben verschalen und bohren oder sie belatten.

Fig. 273.



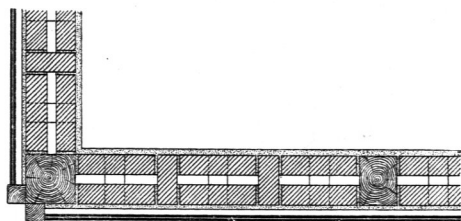
Fig. 274.

 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Die Größe der Gefache für  $\frac{1}{4}$  Stein starke Ausmauerung hat man auf  $1,0 \text{ qm}$  einzufchränken, während man bei  $\frac{1}{2}$  Stein Stärke bis zu  $2,5 \text{ qm}$  geht.

Handelt es sich darum, wie bei Wänden über dem Hohlen, das Gewicht derselben möglichst herabzumindern, so kann man, wenn dies die Holzstärke gestattet, von einer hohlen Ausmauerung von hochkantig gestellten Backsteinen (Fig. 274) in der Weise des fog. Kästelverbandes (vergl. Theil III, Band 1 dieses »Handbuches«,

Art. 56, S. 52) Gebrauch machen. Eine solche ist ziemlich standfähig und kann, wenn ein Schutz gegen Witterungseinflüsse durch äußeren Behang oder Verschalung hinzugefügt wird (Fig. 275<sup>363</sup>), wegen der Vortheile, welche eine Hohlmauer bietet (vergl. Kap. 2), auch bei Umfassungswänden Benutzung finden. Bei großen Holzstärken, wie sie bei stark beanspruchten abgeprengten Wänden vorkommen, können für jede Seite der Ausmauerung besondere schmale Riegel verwendet werden.

Fig. 275<sup>363</sup>. $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Eine größere Herabminderung des Gewichtes der Ausmauerung läßt sich erzielen, wenn man an Stelle von Backsteinen die in Kap. 2 (Art. 35 u. 36, S. 49 u. 50) besprochenen Bims sandsteine (rheinische Schwemmsteine oder Tuffsteine) und Korksteine benutzt. Wegen der geringen Wärmeleitungsfähigkeit verdienen diese Stoffe auch Beachtung für die Herstellung von Umfassungswänden, wobei jedoch ein besonderer Schutz gegen Einwirkung der Feuchtigkeit nothwendig ist. Da die Bims sandsteine

167.  
Bims sandsteine  
und  
Korksteine.

<sup>363</sup>) Nach: KLETTE, B. Der angewandte Zementbau u. f. w. Halle a. S. 1889. S. 38.  
Handbuch der Architektur. III. 2, a.

100 mm dick find, so lassen sich mit ihnen bequem bei hochkantiger Lage derselben dünne Scheidewände errichten.

Noch dünnere Wände lassen sich aber mit Hilfe der Korksteine von *Grünzweig & Hartmann* in Ludwigshafen a. Rh. herstellen. Diese sind 40, bzw. 65 mm dick, so daß sie mit dem Putz eine Wanddicke von nur 50, bzw. 75 mm liefern, deren geringe Wärmeleitungsfähigkeit besonders gerühmt wird.

Nach den Angaben der Fabrikanten ist die verhältnismäßige Wärmeleitungsfähigkeit von Wänden aus verschiedenen Stoffen die folgende:

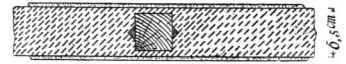
Dicke	Stoff	Wärmeleitung	Gewicht ohne Putz und Holzwerk
65	Korkstein . . . . .	1	16
40	Korkstein . . . . .	1,27	12,5
	Doppelte Brettwand von 1-zölligen Brettern mit Luftzwischenraum . . . . .	1,50	22,7
50	Schilfbretter . . . . .	1,72	40
120	Tuffstein (rheinische Schwemmfeste oder Bimsfandsteine) . . . . .	1,80	110
30	Schilfbretter . . . . .	2,10	30
120	Backstein . . . . .	2,47	187

Millimeter Kilogr. für 1 qm

Zum Festhalten der Korksteine an den Ständern dienen angeheftete, dreikantige Leisten, für deren Eingreifen die ersteren entsprechende Einschnitte mit der Säge erhalten (Fig. 276). Die Steine werden beim Vermauern mit den Fugenflächen in Gypsmörtel getaucht, mit möglichst offenen Fugen versetzt und nach Bedarf mit kleinen Holzkeilen verspannt. Vortheilhaft für die Raschheit und Güte der Arbeit ist es, die eine Seite der Wand vorübergehend mit Brettern zu verschalen und zwar so, daß die Korksteine etwa 5 mm Vorsprung vor dem Holzwerk erhalten. Dieser Zwischenraum wird mit einer Mischung von Gyps und möglichst viel zerkleinerten Korkabfällen gefüllt. Nachdem etwaige Unebenheiten der Wand mit flach angelegtem Fuchschwanz beseitigt sind, wird dieselbe mit einem Mörtel, der zu gleichen Theilen aus Kalkmörtel und Gyps besteht, glatt verputzt. Der gut in die offenen Fugen eingeworfene Mörtel giebt der Wand erst ihre Festigkeit.

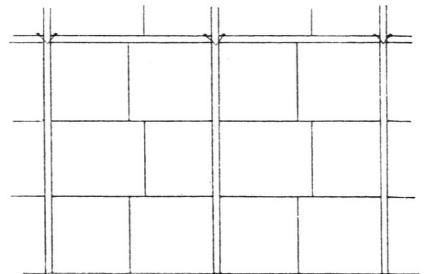
Die 40 mm dicken Korksteinwände stellt man auch nur mit einem Gerüst von 25 mm dicken Latten her, welche in Entfernung von etwa 0,75 m aufgestellt werden (Fig. 277 u. 278). Nachdem man mit den Platten eine Höhe von etwa 0,75 m erreicht hat, werden wagrechte Lattenstücke mit 2 Drahtstiften an den Ständern befestigt. Die Behandlung ist sonst,

Fig. 276.



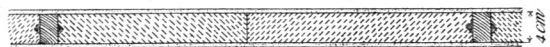
1/10 n. Gr.

Fig. 277.



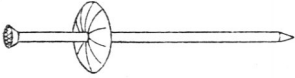
1/25 n. Gr.

Fig. 278.



1/10 n. Gr.

Fig. 279.



wie oben angegeben. Für die Thürständer und -Riegel muß stärkeres Holz genommen werden.

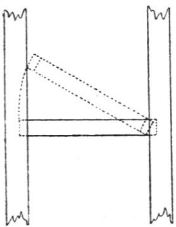
Nägel bekommen Halt in den Korksteinen, wenn man sie etwa 20 mm unter dem Kopf mit einer kleinen Blechscheibe verzieht (Fig. 279).

Eine Ausmauerung der Gefache mit Bruchsteinen kommt wohl nur da in Anwendung, wo Mauerziegel schwer zu beschaffen sind und wo das Bauholz so billig ist, daß es nicht darauf ankommt, ob die Holzstärken größer, als für Backsteinausmauerung nötig, genommen werden müssen; denn diejenige in Bruchsteinen erfordert eine Holzstärke von 18 bis 21 cm.

Nach *Gladbach*<sup>364)</sup> kann man 15 cm dicke Fachausmauerungen aus kleinen unregelmäßigen Feldsteinen auf beiden Seiten mit ebenen Flächen herstellen, wenn man die eine vorübergehend mit rauhen Brettern verkleidet und gegen diese anmauert.

Die Ausfüllung der Gefache mit Beton oder einem mageren Mörtel muß mit Hilfe von beiderseitig leicht anzunagelnden Brettern erfolgen, welche die Form bilden. Um das Eintampfen bewerkstelligen zu können, muß man hierbei aber entweder die Riegel und Strebebänder nur halb so stark, wie die Ständer machen und abwechselnd auf der einen und anderen Seite der letzteren bündig legen, oder man muß, wenn man dünnere Wände bilden will, das obere Formbrett auf der einen Seite weglassen und diesen Theil des Faches von der Seite einfüllen und ausßen nachträglich während der Erhärtung der Masse glätten<sup>365)</sup>. In unteren Gefachen würde man wohl auch so verfahren können, daß man die Riegel mit Schleifzapfen (Fig. 280) einsetzt, sie vor dem Eintampfen der Masse entfernt und dann wieder einfügt. Eine verbleibende Fuge müßte nachträglich gedichtet werden.

Fig. 280.



1/50 n. Gr.

Die Fachwerkhölzer müssen, ähnlich wie die Ständer bei der Backsteinausmauerung, mit Nuthen oder aufgenagelten Leisten versehen werden, um sie in ihrem Stande zu sichern.

Diese Bauweise ist eine ziemlich alte, da man sie in England an mittelalterlichen Fachwerkbauten angewendet findet; auch die *Rydin'schen* gegoffenen Kalkmörtelhäuser sind zum Theile hierher zu rechnen. (Vergl. hierüber Art. 130, S. 128.)

In Paris füllt man die Zwischenräume der mit Holz-Fachwerk ausgeführten Wände in der Regel mit Gyps aus, und man zieht diese Ausfüllungsweise der Ausmauerung mit Ziegeln vor, weil der Gyps sich in Folge seiner Ausdehnung beim Anmachen mit Wasser dicht an alles Holzwerk anschließt.

Um jedoch diese Ausdehnung etwas herabzusetzen, weil sie sonst die Thür- und Fensterständer zu stark beanspruchen würde, setzt man dem Gyps bis zu  $\frac{1}{8}$  *musique* (vergl. Art. 146, S. 148) zu<sup>366)</sup>. Die Entfernung der Ständer beträgt hierbei in der Regel 33 cm, ein Maß, welches mit Rücksicht auf die Länge der für den Putz angewendeten Latten gewählt ist, bei stärker belasteten Wänden aber noch vermindert wird<sup>367)</sup>; Riegel kommen nur bei hohen Wänden in Benutzung.

168.  
Ausmauerung  
mit  
Bruchsteinen.

169.  
Ausfüllung  
mit Beton- oder  
Kalksand-  
masse.

170.  
Ausfüllung  
mit Gyps.

364) Der Schweizer Holzstyl. Darmstadt 1868. S. 2. — Vergl. auch: Die Holzbaukunst der Schweiz. 2. Aufl. Zürich und Leipzig 1885. S. 68.

365) Ueber diese Verfahren ist Näheres mitgeteilt in: ENGEL, F. Der Kalk-Sand-Pisébau. Berlin. 3. Aufl. S. 60.

366) Siehe: BOSC, E. *Dictionnaire raisonné d'architecture*. Bd. 1. Paris 1877. S. 473.

367) Siehe: LIGER, F. *Pans de bois et pans de fer*. Paris 1867. S. 115.

Nach *Liger*<sup>368)</sup> ist das Verfahren bei der Ausfüllung das folgende. Man benagelt die eine Seite der Wand in Abständen von 8 bis 11 cm mit Latten, und mauert die Gefache mit Gypsbrocken (*plâtras*), welche vom Abbruch alter Gypsarbeiten stammen, und eingerührtem Gyps aus, worauf dann auch die andere Wandseite belattet wird.

Nach *Bosc*<sup>369)</sup> stellt man unbelastete Scheidewände von gewöhnlich 8 cm, mitunter aber auch bis zu 11 cm Dicke auch so her, daß man sie, nachdem sie belattet sind, auf der einen Seite vorübergehend mit Brettern schließt und dann den Gyps einbringt. Man verwendet dazu *plâtre au papier*, d. h. gebrannten und gestoßenen Gyps, welchen man mit einem Korbe von Weidengeflecht grob gefiebt hat.

171.  
Ausfüllung  
mit  
Gypsdielen.

Zur Ausfüllung des Holzwerkes leichter Zwischenwände benutzt man in neuerer Zeit auch die sog. Gypsdielen von *A. & O. Mack* in Ludwigsburg<sup>370)</sup>, welche den Schilfbrettern von *Giraudi & Co.* in Zürich<sup>371)</sup> ganz gleich zu sein scheinen.

Sie bestehen aus Gyps, Kalk und Rohrstengeln, sind 2,5 m bis 3,0 m lang, 20 bis 25 cm breit und für die Ausfüllung von Wandgefachen 7 cm dick. Dieselben sollen an die 6 cm starken und in der Dielenlänge entsprechenden Entfernungen aufzustellenden Ständer feitlich angenagelt werden (Fig. 281). Sie können auch in kürzere Längen zerfägt werden, werden wagrecht verlegt, in Gypsmörtel gefetzt und dünn mit Gyps verputzt. 1 qm Gypsdiele von der angegebenen Dicke wiegt 50 kg.

Die Schilfbretter sollen nach *Schindler-Escher*<sup>372)</sup> das Einschlagen von Nägeln nicht vertragen; auch wird in so fern vor ihnen gewarnt, als die Höhlungen der Schilfstengel kleinem Ungeziefer und gesundheitswidrigen Stoffen gute Unterkunft gewähren sollen<sup>373)</sup>. Das Gleiche wird also wohl auch für *Mack's* Gypsdielen gelten, so daß die Anwendbarkeit dieser Baufstoffe für den vorliegenden Zweck eine beschränkte sein dürfte. Es muß jedoch erwähnt werden, daß *Schindler-Escher* die Schilfbretter, wie später noch zu besprechen ist, für die Verkleidung von hohlen Fachwerkänden sehr empfiehlt.

172.  
Ausfüllung  
mit  
Spreutafeln.

Mit den Gypsdielen treten die noch neueren Spreutafeln von *Katz* in Cannstadt in Wettbewerb.

Die Spreutafeln sind etwas leichter, als die Gypsdielen und Schilfbretter, da 1 qm derselben bei 10 cm Dicke nur 55 kg wiegt. Sie werden in Dicken von 3 bis 20 cm und in Größen bis zu 4 m hergestellt und bestehen aus Spreu, gehacktem Stroh, thierischen Haaren, Gyps, Kalk und Leimwasser, welche Stoffe in hölzernen Gufsformen innig gemengt werden. Die Masse trocknet sehr rasch, kann daher bald verwendet und auch auf dem Bauplatz angefertigt werden.

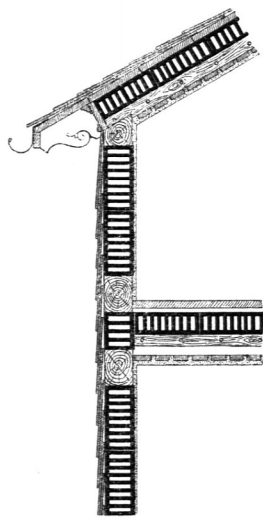
Die Tafeln haben der Länge nach durchgehende rechteckige Höhlungen. Sie sind in einem Mörtel mit 15 bis 20 Raumtheilen Gypszufatz zu vermauern und erhalten einen Ueberzug von Gypsmörtel von nur 3 bis 5 mm Dicke. Da wegen der Berohrung das Holzwerk, das in feiner Menge gegen gewöhnliche Fachwerkände sehr verringert werden kann, einen dickeren Putz bekommt, so ist dasselbe etwas schwächer, als die

Fig. 281.



1/25 n. Gr.

Fig. 282.



1/25 n. Gr.

368) Siehe ebendaf., S. 93.

369) A. a. O., S. 473.

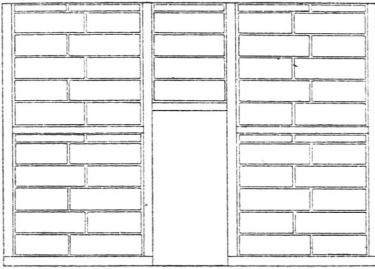
370) Ueber dieselben siehe: *Baugwksztg.* 1887, S. 688. — Ferner über »Gypsdielen, Schilfbretter, Spreutafeln«: *Deutsches Bauwksbl.* 1889, S. 85. *HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw.* 1889, S. 6, 62, 66. *Gewblbl. f. Heffen* 1889, S. 44.

371) Siehe: *SCHINDLER-ESCHER, C. Klein aber Mein. II. Heft. Zürich 1887. S. 9* — so wie: *Deutsches Bauwksbl.* 1883, S. 494 (nach: *Schweiz. Bauz.*).

372) A. a. O., S. 11.

373) Siehe: *Deutsches Bauwksbl.* 1884, S. 124.



Fig. 283<sup>374)</sup>.

1/100 n. Gr.

Spreetafeln zu machen. Bei Umfassungswänden haben die Spreetafeln einen Wetterchutz, etwa durch Schindeln, wie Fig. 282 zeigt, zu erhalten. Eine Scheidewand ist in Fig. 283<sup>374)</sup> dargestellt.

Die älteste Ausfüllungsweise der Holz-Fachwerkwände ist wohl die mit Hilfe von Lehm, und zwar in den Formen von Lehmsteinen, Lehmputzen oder Ausstakung. Wegen der mancherlei Mifsstände, welche diese Bauweise fast in noch höherem Maße, als die der ganz aus Lehm aufgeführten Mauern aufweist<sup>375)</sup>, ist sie zumeist für Umfassungswände und für Wände von Räumen, in denen Feuchtigkeit entwickelt

173-  
Ausfüllung  
mit Lehm.

wird, außer Gebrauch gekommen. Nur in sehr ärmlichen oder in der Cultur zurückgebliebenen Gegenden ist sie noch üblich, sollte aber auch da nur mit einem schützenden Behang der Außenwände benutzt werden.

Lehmsteine und Lehmputzen haben ein größeres Format, als Backsteine (vergl. Art. 30 u. 31, S. 47 u. 48); daher muß auch das Holzwerk der Fachwerkwände bei Verwendung ersterer stärker gemacht werden als gewöhnlich bei letzteren. Dies ist auch bei der Ausstakung der Fall.

Für die Ausstakung werden Schwellen, Rahmen und Riegel mit 3 bis 4 cm tiefen, gewöhnlich dreieckigen Nuthen versehen und in diese die zugespitzten Stakhölzer (auch Stück- oder Stickschälhölzer genannt), welche aus Klafferholz, Klötzen, Schwarten oder Brettern in der der Fachhöhe entsprechenden Länge gespalten werden, eingetrieben.

Die weitere Ausfüllung erfolgt in verschiedener Weise. Es werden nämlich die Stakhölzer entweder vor oder nach dem Einstellen mit Strohlehm umwickelt<sup>376)</sup> oder gewöhnlicher in kleinen Abständen eingestellt und dann mit Strohlehm ausgeworfen, oder es werden dieselben weiter gefetzt und mit Weidenruthen (Fitzgerten, Fachgerten) oder etwa 2,5 cm starken Stäben durchflochten. Dieses Flechtwerk wird eben so, wie die mit Wickelhölzern ausgeführte Ausstakung mit Strohlehm verfrischen und dann getüncht.

Für die Ausstakung ist eine mehrfache Verriegelung der Wände unentbehrlich, was nicht ohne Einfluß auf die Entwicklung des mittel- und süddeutschen Fachwerkbaues gewesen ist.

## 2) Verblendung.

Die Verblendung der Holz-Fachwerkwände kommt in der Regel nur bei Umfassungen vor, ausnahmsweise wohl auch im Inneren der Gebäude, um das Holzwerk vor schädlichen Einwirkungen zu sichern. Bei den Umfassungswänden kann sie außen oder innen angebracht werden. Im ersten Falle soll sie entweder die Wand nur verdicken, um sie widerstandsfähiger gegen Witterungseinflüsse zu machen, oder sie soll derselben einen gewissen Grad von Feuerficherheit verleihen, oder man beab-

174-  
Allgemeines.

<sup>374)</sup> Nach: Gewbbl. f. Hessen 1889, S. 264. — Vergl. auch: Deutsches Baugwksbl. 1889, S. 297.

<sup>375)</sup> Vergl. Kap. 2 (Art. 30 u. 31, S. 47 bis 48).

<sup>376)</sup> Ausführliche Darstellung, allerdings mit Beziehung auf Ausstaken der Balkengefache, in: HEUSINGER v. WALDEGG, E. Der Gypsbrenner u. f. w. Leipzig 1867. S. 127 — eben so in: FINK, F. Der Tüncher u. f. w. Leipzig 1866. S. 108.

sichtigt, dem Holz-Fachwerk das Ansehen eines massiven Gebäudes zu geben. Im zweiten Falle hat man gewöhnlich nur die Erzielung einer warmhaltenden Wand im Auge. Die noch zu besprechenden Mängel der Verblendung lassen dieselben im Allgemeinen als eine unzweckmäßige Construction erscheinen, so daß sie füglich hier übergangen werden könnte, wenn nicht mehrfach die Bau-Polizei-Ordnungen dieselbe mit Rücksicht auf Feuerficherheit in einzelnen Fällen verlangten.

Die Berliner Bau-Polizei-Ordnung vom 15. Januar 1887 schreibt in dieser Beziehung in § 6 vor: »Die Umfassungswände von Fachwerkgebäuden sind, so weit sie von öffentlichen Strafen, Nachbargrenzen oder Gebäuden auf demselben Grundstück nicht mindestens 6<sup>m</sup> entfernt bleiben, 12<sup>cm</sup> stark massiv zu verblenden.«

Ein Erlaß des württembergischen Ministeriums des Innern vom 28. April 1882 befragt: »Eine auf Fachwerk angebrachte solide Verblendung ist, wenn sie auch nicht vollen Schutz gegen Feuermittheilung gewährt, doch im Stande, die Uebertragung eines in der Nachbarschaft ausgebrochenen Brandes auf das verblendete Gebäude zu erschweren und zu verzögern; die Herstellung einer solchen Verblendung aus feuerpolizeilichen Rücksichten ist daher mit Bezug auf § 368, Nr. 8, R.-Str.-G.-B. wohl geboten<sup>377)</sup>.«

175.  
Backstein-  
verblendung.

Durch die  $\frac{1}{2}$  Stein starke Verblendung wird die  $\frac{1}{2}$  Stein dicke Fachwerkwand auf 1 Stein Stärke gebracht. Wird erstere außen angeordnet, so ist sie mit der Fachhausmauerung in regelrechtem Verbande gleichzeitig auszuführen (Fig. 284 u. 285<sup>378)</sup>.

Aus den in Art. 166 (S. 190) angegebenen Gründen ist hier für die Herstellung des Mauerwerkes gleichfalls Kalk-Cement-Mörtel empfehlenswerth; auch erhält durch denselben das in feinem Verband durch die Hölzer, mit denen es sich nicht verbindet, gestörte Mauerwerk rascher einen festen Zusammenhang. Beseitigt wird jedoch dadurch nicht der Hauptmangel der Construction: das ungleichmäßige Setzen derselben, was namentlich durch die wagrechten Verbandhölzer herbeigeführt wird. Diese trocknen zusammen, lösen sich vom Mauerwerk los, so daß nun der in das Fachwerk greifende Theil desselben von der Vormauerung getragen werden muß. An einigen Stellen bleibt wohl auch die Ausmauerung durch das Holzwerk unterstützt; sie kann in Folge dessen dem Setzen der Verblendung nicht folgen, und es bilden sich wagrechte Risse in dieser, die nicht nur die Standfestigkeit, sondern auch die Feuerficherheit beeinträchtigen.

Ein fernerer Mangel der Verblendung ist der, daß beim Putzen der Innenseite das Holzwerk in eine ringsum eingeschlossene Lage kommt, welche bei Verwendung ganz trockenen Holzes und beständiger Trockenhaltung desselben seiner Erhaltung allerdings förderlich sein würde. Diese Vorbedingungen sind aber schwierig zu erfüllen, bezw. überhaupt nicht die Trockenhaltung, da das Mauerwerk feucht vermauert werden muß und ohne eine schützende Verkleidung immer wieder von Schlagregen durch-

Fig. 284<sup>378)</sup>.

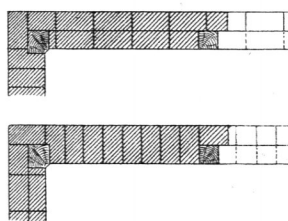
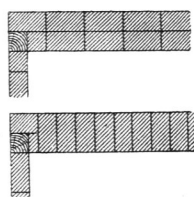


Fig. 285<sup>378)</sup>.



$\frac{1}{50}$  n. Gr.

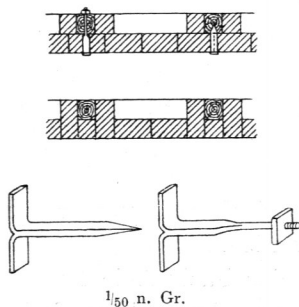
<sup>377)</sup> Nach: Deutsche Bauz. 1885, S. 168.

<sup>378)</sup> Entworfen mit Benutzung von Abbildungen in: BREYMANN, G. A. Allgemeine Bau-Constructions-Lehre u. f. w. Theil I. 5. Aufl. Stuttgart 1881.

feuchtet wird. Die in das Holz eingedrungene Feuchtigkeit kann nur schwer und langsam wieder verdunsten, so daß der Entstehung von Fäulnis und Hauschwamm Vorschub geleistet ist. Außerdem ist diese Construction durchaus nicht billig, da eine 1 Stein starke, ganz aus Backsteinen hergestellte Mauer weniger kosten muß, weil bei ihr das Holzwerk wegfällt und der Arbeitslohn geringer ist. Es wird eine solche Wand sogar nicht wohlfeiler, sondern eher theurer, als eine  $1\frac{1}{2}$  Stein starke massive ausfallen<sup>379)</sup>. Man sollte sich mit der Anwendung derselben daher auf solche Fälle beschränken, wo sie von der Bau-Polizei vorgeschrieben ist oder wo der gegebene Raum die Ausführung einer stärkeren Mauer nicht gestattet, aber die Standfestigkeit einer solchen erforderlich ist.

Eine vermeintliche Ersparnis versucht man mitunter dadurch herbeizuführen, daß man die eigentliche Ausmauerung wegläßt, nur das Holzwerk mit Steinen einschließt, welche in die Vormauerung einbinden, und die letztere durch Stichanker am Holze noch befestigt (Fig. 286). Bei unerheblicher Ersparnis sind hier die Mängel der vorher besprochenen Construction nicht beseitigt, sondern nur durch neue vermehrt worden, unter denen der wesentlichste der sein dürfte, daß bei einem ausgebrochenen Brande solche Wände sehr rasch einstürzen müssen.

Fig. 286.



Innere Verblendungen der Umfassungswände von Gebäuden führt man mitunter ohne Verband mit der Fachausmauerung, nur durch Mörtel mit derselben verbunden, von Hohlsteinen aus, um die Wärmeleitfähigkeit der Wände herabzusetzen. Man begnügt sich dabei wohl auch mit einer  $\frac{1}{4}$  Stein starken, aus hochkantig gestellten Steinen gebildeten Verblendung.

Erhöht könnte die Wirksamkeit werden durch Einschaltung eines Hohlraumes zwischen Fachwerk- und Verblendung, wobei die letztere mit der ersteren durch einzelne Binder, wie bei den Backstein-Hohlmauern (siehe Art. 26, S. 40) zu verbinden wäre. Dieser Construction steht die durch die Hohlräume vermehrte Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines ausgebrochenen Feuers entgegen, weshalb man dieselben mit schlecht wärmeleitenden, aber unverbrennlichen Stoffen auszufüllen hätte.

Fig. 287.

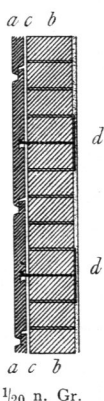
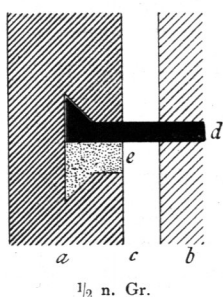


Fig. 288.



Holz-Fachwerkwände kann man auch mit Platten aus natürlichem oder künstlichem Stein (Cement, Terracotta) verblenden, wobei dieselben an der Ausmauerung durch Stichanker befestigt werden müssen.

Eine derartige Construction hat sich Calons in Essen patentiren lassen<sup>380)</sup>. Die je nach der Güte des Stoffes 4 bis 7 cm starken Platten *a* (Fig. 287 u. 288) sind durch einen Zwischenraum *c* von der Fachwerk- wand *b* getrennt und sind mit dieser durch Stichanker *d* verbunden, welche in schwalbenschwanzförmig gestaltete Löcher der Platten eingreifen. Vor der Verletzung der letzteren werden diese Löcher *e* mit Cement ausgegossen. Die Platten sind überfalzt, um der Feuchtigkeit den Zutritt zu verperren. Diese Falze gehen auch lothrecht durch, lassen dabei aber kurze Strecken der wagrechten Fugen offen,

176.  
Platten-  
verblendung.

379) Vergl. hierüber ebendaf. S. 22.

380) D. R.-P. Nr. 6170 u. 7836.

durch welche eine Verbindung des Hohlraumes *c* mit der äußeren Luft erhalten bleibt. Diefes soll das Wiederaustrocknen der durch Schlagregen feucht gewordenen Platten befördern. Der Erfinder empfiehlt eine Construction besonders für Gegenden, in denen in Folge des Bergbaues Bodenfenkungen zu befürchten sind, welche die Ausführung massiver Bauten nicht gestatten.

### 3) Putz.

177.  
Allgemeines.

Der Putzmörtel haftet auf dem Holze schlecht, so daß man besonderer Vorkehrungen bedarf, um ihn an demselben zu befestigen; aber auch dann ist die Dauer keine lange, wenn die betreffende Wand der Witterung ausgesetzt ist. Man vermeidet deshalb gern den äußeren Putz von Umfassungswänden und kehrt dadurch zu der gefunderen Bauweise früherer Zeiten zurück, die erst im vorigen Jahrhundert verlassen wurde, um den Fachwerkgebäuden das Ansehen von massiven Bauwerken zu geben. Im Inneren der Gebäude kann jedoch der Putz des Holzwerkes gewöhnlich nicht entbehrt und auch dort, wo keine Feuchtigkeit auf ihn einwirkt, bei Anwendung genügender Sorgfalt dauerhaft hergestellt werden, wenn auch Risse in demselben aus den früher angegebenen Gründen immer zu erwarten sind. Es sind diese eben ein den Fachwerkwänden anhaftender Mangel.

Wo das Material der Fachauffüllung an den Außenseiten der Gebäude einen Putzüberzug nöthig macht, also bei gewöhnlichen oder schwach gebrannten Backsteinen und manchen anderen künstlichen Steinen, Bruchsteinen, Ausfakung, beschränkt man denselben zweckmäßiger Weise auf die Gefache und läßt das Holzwerk sichtbar.

Zum Putz verwendet man in der Regel Luft-Kalkmörtel; doch kann an trockenen Orten innerhalb der Gebäude auch Lehmörtel benutzt werden.

178.  
Putz des  
Holzwerkes.

Die Arten der Befestigung des Putzes am Holzwerk der Fachwände sind dieselben, welche beim Putzen der Balkendecken ausgedehntere Anwendung finden, weshalb hier kurze Andeutungen genügen und auf die Besprechung jener verwiesen werden kann.

Die unzureichendste, aber doch noch vorkommende Vorbereitungsweise des Holzes ist das Aufhauen, Aufpicken, Rauhpicken oder Schuppen desselben, wobei mit der Queraxt oder einem scharfen Mauerhammer in Abständen von 2 bis 3 cm abwechselnd in der Richtung durch Einhauen von oben nach unten Späne zur Hälfte vom Holze abgetrennt werden, hinter welchen der Mörtel festen Halt finden soll. Diefes wird aber nicht dauernd erreicht, da der erstarrte Mörtel den durch das Quellen und Schwinden des Holzes verursachten Bewegungen desselben nicht zu folgen vermag.

Das üblichste und in Deutschland verbreitetste Verfahren ist das Berohren, wobei 9 bis 12 mm starke Schilffstengel mittels Draht und fog. Rohrnägel am Holze in knapp ihrer Dicke entsprechenden Abständen befestigt werden. Diese Befestigungsweise gestattet einigermaßen eine vom Putz unabhängige Bewegung des Holzes. Förderlich ist hierbei, daß das Rohr unter der Einwirkung der Feuchtigkeit seinen Rauminhalt nicht verändert. Trotzdem ist das Entstehen von Rissen nicht verhindert. Um dies besser zu erreichen, wird empfohlen, zwischen Holz und Rohr eine Lage kräftiges Packpapier zu bringen, welche beiderseits je 5 cm breit noch das Mauerwerk überdeckt. Zu demselben Zwecke läßt man übrigens auch häufig die Rohrstengel um eben so viel über das Mauerwerk greifen. Die Möglichkeit hierzu ist bei allen Lagen der Hölzer vorhanden, da die Rohrstengel immer quer zur Faser-

richtung befestigt werden sollen, um den Putz unabhängiger von der Bewegung des Holzes zu machen.

Für den ersten Anwurf setzt man demselben häufig, des schnelleren Anziehens wegen, etwas Gyps zu. Dieser befördert aber das Rosten des Eisens, so daß namentlich hierbei ein Ueberzug (gewöhnlich von Fett) für Draht und Rohnägel erforderlich ist.

In Gegenden, wo das Schilfrohr schwer zu haben ist, bedient man sich an Stelle desselben auch starkhalmigen Roggen- oder Weizenstrohes oder der Splitten oder der Spriegel.

Beim Bestrohen wird das Holz erst aufgepickt, dann eine Schicht Mörtel aufgetragen, in diese das Stroh gedrückt und dieses dann noch durch angenagelte Drahtzüge befestigt.

Das Bespriegeln oder Beruthen besteht im Aufnageln von aufgerissenen Weiden-, Erlen- oder Haselruthen in Abständen von 9 bis 12 cm. Die runde Seite derselben kommt dabei auf das Holz zu liegen.

Beim Besplitten werden dünne, 2,0 bis 2,3 m lange und 2,5 cm breite Streifen von Eiche oder Haselnuß mit sog. Splittnägel auf das Holz aufgenagelt, nachdem zuvor eine Schicht Lehm mit Stroh aufgebracht worden war.

An Stelle der zugeschnittenen Rohrstengel kann man auch ein Rohrgewebe oder Latten (Wurflatten, Plieflerlatten) oder ein Lattengeflecht verwenden, welche Mittel aber mehr bei ganz aus Holz bestehenden Wänden benutzt werden und daher bei diesen zur Befprechung gelangen sollen. Die Ausmauerung muß hierbei vor dem Holzwerk um die Lattendicke, bei Innehaltung der gewöhnlichen Putzstärke, vorsehen. Die letzterwähnten Mittel, eben so wie mancherlei in neuerer Zeit erfundene Drahtgewebe und eiserne Putzlatten kann man auch für die ganzen Wandflächen anwenden und damit bei Verstärkung der Ständer die mehrfach nützlichen Hohlräume in Wänden erzielen.

Ueber den so vorbereiteten Holzflächen wird der Putz nun gleichzeitig mit dem auf den Gefachen in der in Kap. 4 beschriebenen und für innere Wandflächen später noch zu besprechenden Weise ausgeführt.

Einen auch im Freien dauerhaften Wandputz will man dadurch erzielen können, daß man die ganze Wandfläche mit trapezförmigen, 2,5 cm starken und 3,0, bzw. 1,5 cm breiten Latten in Abständen von höchstens 18 cm von Mitte zu Mitte beschlägt, welche mit der Schmalseite an den Ständern liegend auf diese genagelt werden. Der Putz wird dabei in zwei Schichten aufgetragen und überdeckt die Latten dabei noch etwa um 1,5 cm, wird also im Ganzen 4,0 cm dick.

Einen verhältnißmäßig dauerhaften äußeren Wandputz auf berohrten Holzflächen soll man auch mit Mörtel aus bestem Portland-Cement und 5 bis 8 Theilen rein gewaschenem Quarzsand in mindestens 2,5 cm Dicke herstellen können. Dieser soll wegen seiner Porigkeit den Luftzutritt zum Holze gestatten, dagegen die Feuchtigkeit so lange in sich fest halten, bis sie beim Wiedereintritt höherer Wärme verdunstet<sup>381)</sup>.

Aber auch bei diesen Herstellungsweisen werden an mehrstöckigen Gebäuden die Stellen der Balkenlagen, wo dreimal Langholz (Rahmen, Balken, Saumschwelle) über einander zu liegen kommt, wo also ein nicht unbeträchtliches Setzen eintreten muß, diejenigen sein, wo der Putz immer berstet, weil er der Bewegung nicht folgen

<sup>381)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1875, S. 311.

kann. Dies spricht sehr dafür, den äußeren Putz der Holztheile der Fachwerk-  
wände zu unterlassen.

Da hierfür noch genugsam andere Gründe vorhanden sind, so verzichten wir darauf, ein zur Befei-  
tigung des eben angeführten Uebelstandes angegebenes Mittel<sup>382)</sup>, Entlastung der Saumschwellen vom  
Ständerdruck, näher zu besprechen. Es möchte sich dieses nur bei Erneuerung des Putzes schon bestehender  
Gebäude zur Anwendung empfehlen.

Innenwände werden unter der in Art. 177 (S. 200) angegebenen Einschränkung  
namentlich dann, wenn deren Gefache mit Hilfe von Lehm ausgefüllt wurden, auch  
mit Putz von Strohlehm überzogen<sup>383)</sup>. Es mag hier — nähere Ausführung folgt  
in Theil III, Band 3, Heft 3 dieses »Handbuches« — die Andeutung genügen,  
dafs der 1,5 bis 2,5 cm starke Lehmputz, nachdem er »bunt gemacht«, d. h. mit  
einem geeigneten Werkzeug kreuzweise mit Furchen versehen worden und ehe er  
ganz abgetrocknet ist, mit einer etwa 6 mm dicken Tünche von Haarkalk oder auch  
von Lehm überzogen wird.

In Thüringen<sup>384)</sup> wird der Strohlehmputz als fog. Mantel, 3 bis 5 cm dick, auch an Aufsenwänden  
angebracht und mit einer 0,5 bis 1,0 cm starken Tünche aus Lehm, Lederkalk und Flachscheven überzogen.  
Diese Construction soll das Holz gesund erhalten und sich als dauerhaft bewähren, was wohl damit  
zusammenhängt, dafs der zum Ausmauern der Gefache meist verwendete Kalktuff durch sein löcheriges  
Gefüge dem Putz einen guten Halt bietet.

In neuerer Zeit wird bei den Fachwerkbauten mit geputzten Gefachen in der  
Regel der Putz hinter die Flucht des Holzwerkes zurückgesetzt, um an diesem Raum  
für eine als Zierde angebrachte Abfasung zu gewinnen. Aus den in Art. 166  
(S. 192) für die Ausmauerung angegebenen Gründen empfiehlt es sich jedoch mehr,  
hierbei ebenfalls dem alten Gebrauche zu folgen und den Putz in eine Flucht mit  
dem Holz zu bringen. Selbstredend mufs dann die Ausmauerung des Faches um  
die Putzdicke zurückgesetzt und dem entsprechend die Holzstärke bemessen werden.

Des Vortheiles dieser Anordnung geht man allerdings wieder verlustig, wenn  
man, wie dies vorgeschlagen wird<sup>385)</sup>, den Putz durch eine Fuge vom Holz scharf  
abtrennt, um die feinen Trennungsriffe weniger sichtbar zu machen. Es ist jedoch  
nicht zu verkennen, dafs, wenn diese Fuge als Abfasung der Putzränder behandelt  
wird, der Putz selbst den Einwirkungen der Holzbewegung entzogen und gegen die  
Einflüsse der Witterung unempfindlicher, also dauerhafter gemacht wird.

Ein Beispiel dieser Art von einem alten Hause in Braunschweig ist in Fig. 289<sup>386)</sup> dargestellt worden.

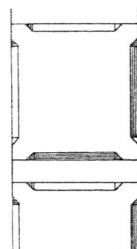
Die erwähnten Putzfasen wirken zugleich als einfache Ver-  
zierung der Wandflächen.

Erwähnung verdient hier auch eine andere, bäuerliche Ver-  
zierungsweise, welche sich namentlich in Oberheffen bis zum heutigen  
Tage in Uebung erhalten hat, allerdings jetzt im Aussterben be-  
griffen ist und im Anbringen von flach in den Putz eingedrückten  
Ornamenten besteht.

Nach Schäfer<sup>387)</sup> besteht das Verfahren in Folgendem.

Der ziemlich fette Kalkputz wird in einer Schicht aufgetragen, dann mit einem  
feinen Reiferbefen alsbald gefippt, nun das anzubringende Ornament mit einer  
metallenen Spitze in den Umrissen aufgezeichnet und mit dem Modellirholz oder Modellir-

Fig. 289<sup>386)</sup>.



<sup>382)</sup> Siehe: Gewbl. f. Heffen 1881, S. 241.

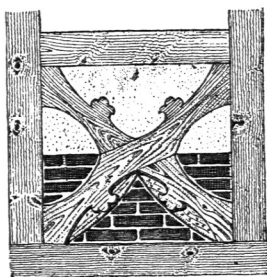
<sup>383)</sup> Ausführliche Darstellung in: HEUSINGER v. WALDEGG, E. Der Gypsbrenner u. f. w. Leipzig 1867. S. 132.

<sup>384)</sup> Siehe: Deutsches Bauwksbl. 1885, S. 279.

<sup>385)</sup> Siehe: FLEISCHINGER & BECKER, a. a. O., S. 3.

<sup>386)</sup> Nach: LIEBOLD, B., a. a. O., S. 26.

<sup>387)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1879, S. 337.

Fig. 290<sup>388)</sup>

eifen flach eingedrückt. Zweckmäßiger Weise wird auch gewöhnlich das Gefach mit einem glatt gestrichenen Streifen umrahmt. Die Verzierung muß vorgenommen werden, so lange der Putz noch halb feucht ist. Ehe er ganz trocken, wird das Ornament und der Randstreifen mit Weiskalk bemalt.

Der Putz wurde bei älteren süddeutschen, bzw. schweizerischen Fachwerkbauten mitunter auch benutzt, um den zur Verzierung angebrachten, oft aus krumm gewachsenem Holze hergestellten Bügenkreuzen reichere Umrislinien zu geben, ohne das Holz der ganzen Stärke nach so ausschneiden zu müssen, was auch für die Ausmauerung sehr unbequem gewesen wäre. *Gladbach*<sup>388)</sup> theilt das in Fig. 290 wiedergegebene Beispiel aus Stein am Rhein mit. Das feinere Ornament wurde nur einige Millimeter tief aus dem Holze herausgeschnitten, der Grund rau gemacht und dieser dann mit dem Kalkbewurf und dem weißen Anstrich des Gefaches bedeckt.

### c) Sonstige Einzelheiten.

Die Bemessung der Holzstärken von Fachwerkwänden hängt von mannigfachen Umständen ab. Aufser von dem Einfluß, welcher in außergewöhnlichen Fällen sich durch Belastungen, Seitenschübe oder, so bei nur an den Enden unterstützten Wänden, durch die Spannweiten und die Beziehungen zu den Balkenlagen geltend machen kann, sind für gewöhnlich die Querschnittsmasse von der Art der Fachauffüllung und von der Anordnung des Putzes abhängig. Solche gewöhnliche Fälle würden in Bezug auf die Raumabmessungen nach oben abzugrenzen fein mit etwa 3,0 bis 3,5 m Stockwerkshöhe, 5 m Tiefe und 6 bis 7 m Länge der Räume in Wohngebäuden. Aber auch hierbei würde die Anzahl der über einander folgenden Stockwerke in Betracht gezogen werden müssen und bei mehr als zwei Geschossen eine Verstärkung der Querschnittsmasse im unteren nöthig werden, weil eine Verstärkung der Tragfähigkeit durch Vergrößerung der Ständerzahl gewöhnlich, wenigstens bei sichtbar bleibendem Holzwerk an Umfassungswänden, ausgeschlossen ist.

Von der Stärke der Ständer in Richtung der Wanddicke ist die aller anderen Verbandshölzer abhängig, weshalb die erstere zunächst zu bestimmen ist. Der einfachste Fall für Feststellung derselben bei gewöhnlichen Ausführungen im oben erwähnten Sinne ist der der beiderseits unverputzten Wand. Es wird dann der Ständer so dick, wie die Auffüllung (Fig. 291), wenn nicht noch 1,5 bis 2,0 cm für eine

Fig. 291.



Fig. 292.



$\frac{1}{25}$  n. Gr.

Fig. 293.



äußere Abfassung der Kanten hinzugegeben werden soll (Fig. 292). Die geringste Dicke der Auffüllung ist von der Art derselben abhängig, wie früher besprochen. Für  $\frac{1}{2}$  Stein starke Backsteinausmauerung würde sich demnach eine Ständerdicke von 12,0 cm, bzw. von 13,5 bis 14,0 cm ergeben.

Das Maß von 12 cm gilt auch für die beiderseits verputzte  $\frac{1}{2}$  Stein starke Wand, wenn der Putz auf dem Mauerwerk eben so dick gemacht wird, wie auf dem Holze, was am bequemsten und deshalb auch am gebräuchlichsten ist. Da der

180.  
Stärke  
der  
Holztheile.

Rohrputz aber mehr Dicke beansprucht, als für den Mauerputz nöthig ist, für den man durchschnittlich etwa 1,5 cm rechnen muß, so setzt man mitunter das Holzwerk 5 mm hinter die Fachausmauerung zurück, woraus sich die Dicke der Ständer für eine zweifseitig geputzte Wand (Fig. 293) zu 11,0 cm, für eine einseitig geputzte Wand zu 11,5 cm und für eine solche mit äußerer Abfugung (Fig. 294) zu 13,0 bis 14,5 cm berechnet.

Fig. 294.

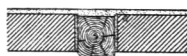


Fig. 295.

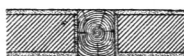


Fig. 296.

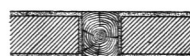


Fig. 297.

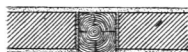


Fig. 298.

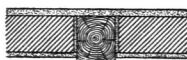


Fig. 299.



$\frac{1}{25}$  n. Gr.

Werden nur die Gefache verputzt, so muß die Ständerdicke um die Putzstärke, also durchschnittlich 1,5 cm für eine Seite vermehrt werden. Bei einer  $\frac{1}{2}$  Stein starken Wand mit beiderseitigem Putz (Fig. 295) bündig dem Holzwerk erhalten die Ständer dann 15,0 cm Dicke und bei äußerer Abfugung der Kanten 16,5 bis 17,0 cm (Fig. 296).

Für die Ständer von Umfassungswänden, die innen ganz, außen in den Gefachen geputzt sind (Fig. 297 u. 298) wird die Dicke unter den gemachten Annahmen 13,5, bezw. 15,0 bis 15,5 cm betragen.

Für die 1 Stein starke Wand und die anderen Ausfüllungsweisen muß die Berechnung nach einem anderen, der Fachdicke entsprechenden Grundmaße erfolgen.

Die für die  $\frac{1}{2}$  Stein starke Ausmauerung berechneten Ständerdicken erscheinen nun, wenn man von einem äußeren Vorsprunge absehen will, häufig zu schwach; namentlich in unteren Geschossen, da man bei der mittleren Entfernung von 1 m von Mitte zu Mitte der Ständer und der angegebenen Stockwerkshöhe 15 bis 18 cm im Quadrat als einen angemessenen Querschnitt ansieht. Um diesen zu erhalten, müßte man die Ständer in der Richtung der Wand entsprechend verbreitern, was nach den Ausführungen in Art. 152 (S. 156) nicht zweckmäßig ist.

Ein sehr gutes Auskunftsmittel für diesen Fall wäre, wie schon in Art. 178 (S. 201) angedeutet wurde, die Anordnung eines inneren Ständervorsprunges und die Ausführung des Putzes auf Latten, Lattengeflechten oder Drahtgeweben, die an den Ständern befestigt werden und der Wand zu den so nützlichen Hohlräumen verhelfen (Fig. 299).

Da wo innere Vorsprünge gefaltet sind, läßt sich die nöthige Ständerdicke leicht ohne das eben angegebene Mittel beschaffen.

Für größere Stockwerkshöhen und seitliche Beanspruchung nimmt man Ständerdicken bis zu 26 cm an oder verdoppelt einzelne Hauptständer.

Die Eck- und Bundständer werden nach einer der in Art. 152 (S. 156) angegebenen Weisen um 2,5 bis 4,0 cm verstärkt. Die Thür- und Fensterständer erhalten gewöhnlich quadratischen Querschnitt. Dies gilt im Allgemeinen auch für die



Zwischenständer bei geringer Dicke, da man es meist liebt, bei fichtbar bleibendem Holzwerk alle Ständer gleich breit zu machen und Ausnahmen nur etwa für die Eckständer zulässt. Wird diese Rücksicht nicht genommen, so kann man die Breite der Zwischenständer, namentlich bei enger Stellung und größerer Dicke, so wie bei Verriegelung derselben, bis auf 12 cm einschränken.

Die übrigen Verbandhölzer macht man in der Regel auf beiden Seiten bündig mit den Ständern; sie erhalten also dieselbe Dicke, wie diese. Eine Ausnahme bildet die Schwelle, welche oft, wie in Art. 151 (S. 152) ausgeführt wurde, nach ein oder zwei Seiten eine Verbreiterung von 3 bis 4 cm zur Auflagerung der Dielung erhält, während ein bei Umfassungswänden nach außen beliebiger Vorprung als schädlich bezeichnet werden musste. Die Höhe der Grundschwellen wird zwar mitunter zu 13 cm angenommen, was aber nur bei leichten Gebäuden zu vorübergehenden Zwecken zulässig ist, da die Sicherung gegen Durchfackeln der Wände, in Folge ungleichmäßigen Setzens der Grundmauern (vergl. Art. 151, S. 152), und eben so die Herstellung haltbarer Eckverbindungen eine Höhe von 18 bis 24 cm erfordert.

Das gleiche Höhenmaß ist aus letzterem Grunde, so wie wegen der Schwächung durch die Verkämmungen mit den Balken und der nur auf den letzteren stattfindenden Unterstützung auch für die Saumschwellen nöthig.

Liegen Ständer und Deckenbalken immer lothrecht über einander, so genügt für das Rahmholz eine Höhe von 12 bis 16 cm; wird dasselbe jedoch durch Balken belastet, so muss man es, wie die Schwellen, mit 18 bis 24 cm bemessen, je nach der Deckenlast, bezw. der Ständerentfernung.

Die Streben macht man gewöhnlich so breit wie die Zwischenständer. Da diese schräg aufsteigenden Hölzer bei gleicher Breite breiter aussehen, als die lothrechten, so sollte man sie eigentlich etwas schmaler als letztere machen, wenn das Holz fichtbar bleibt.

Die Riegel erhalten ebenfalls gewöhnlich die Breite der Zwischenständer als Höhe; doch kann man diese nach den Ausführungen in Art. 155 (S. 167) bis auf 9 cm ermäßigen. Die Thür- und Fensterriegel dagegen macht man so hoch, wie die Breite der entsprechenden Ständer, wenn nicht sehr breite Oeffnungen besondere Verstärkungen bedingen. Die Brufriegel brauchten nicht höher gemacht zu werden, als die Zwischenriegel.

Die älteren deutschen<sup>389)</sup> und französischen Fachwerkbauten zeigen einen sehr viel beträchtlicheren Holzaufwand, als die neueren.

Ungewöhnliche Beanspruchungen und Stockwerkshöhen machen statische Ermittelungen der Holzstärken nothwendig. Dasselbe gilt von Wänden, die nur an den Enden unterstützt sind und auf erhebliche Weiten sich frei zu tragen haben oder durch Balkenlagen belastet sind.

Der Feuerficherheit wegen muss alles Holzwerk von den Schornsteinwandungen einen genügenden Abstand haben, der in der Regel durch die Bauordnungen fest, aber auch verschieden groß bestimmt ist.

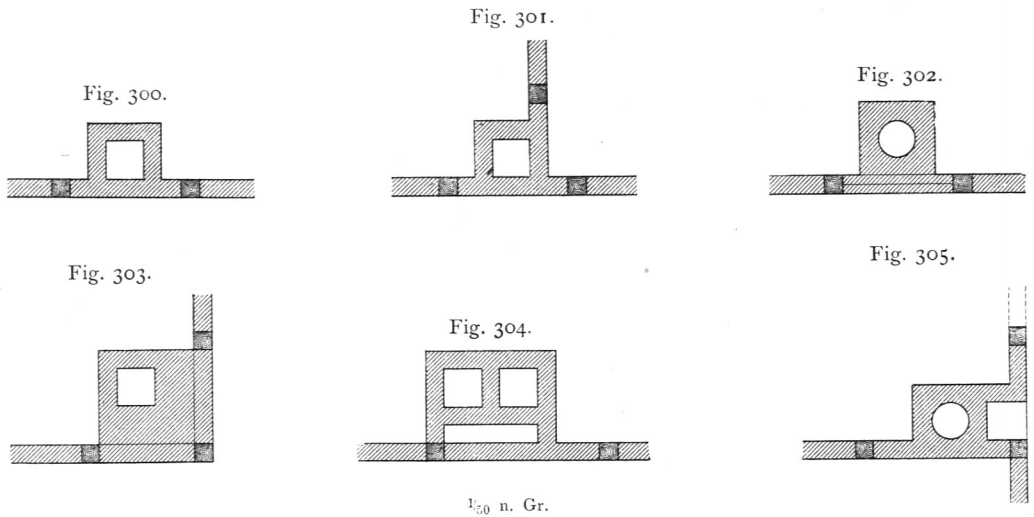
Häufig wird in der Bemessung dieses Abstandes ein Unterschied gemacht, je nachdem das Holzwerk frei liegt oder mit Blech oder Mauerwerk bekleidet ist. Im ersteren Falle schwanken die Maße zwischen 8 und 15 cm, im letzteren zwischen 5 und 8 cm. Doch fällt diese Unterscheidung mitunter auch weg. So muss im Großherzogthum Hessen wenigstens 12 cm Raum zwischen der Außenseite des Schornsteines und dem nächst gelegenen Holze in allen Fällen verbleiben.

181.  
Anschluss  
von  
Schornsteinen.

<sup>389)</sup> Eine Zusammenstellung von Querschnittsabmessungen niederländischer Bauwerke giebt: LIEBOLD, B. Mittelalterliche Holzarchitektur etc. Halle 1874. S. 10.

*Baumeister* befürwortet in seiner »Normalen Bauordnung«<sup>390)</sup> den Abstand von 10 cm, bezw. 5 cm für offenes, bezw. verkleidetes Holzwerk.

Die Einhaltung des vorgeschriebenen Abstandes veranlaßt entweder zu einer Unterbrechung des Verbandes der Fachwerkwand, wenn der Schornstein in dieselbe eingefchaltet werden soll, oder, wenn man diese Verbandsstörung nicht haben will, dazu, den Schornstein in genügender Entfernung von der Wand aufzumauern.



Im ersten Falle kommt man zu ähnlichen Anordnungen, wie sie in Fig. 300 und 301 dargestellt sind, wobei die Wandständer den geringsten zulässigen Abstand hier zu  $\frac{1}{2}$  Stein bemessen) von der Schornsteinwand haben. Die Rücksicht auf eine passende Aufstellung der Zimmeröfen, deren Entfernung vom Holzwerk, je nach ihrer Art verschieden, ebenfalls durch die Bauordnungen fest gestellt ist, kann jedoch einen größeren Abstand derselben häufig veranlassen. Auf die sich ergebende Ständerentfernung sind Schwelle und Rahmen auszuschneiden, so wie alle Riegel wegzulassen. Eine Verbindung kann man durch Eisenanker wieder herstellen.

Im zweiten Falle kann man, je nach dem vorgeschriebenen Abstände des Holzwerkes, verschieden verfahren. Ist ein geringer Abstand für verkleidetes Holzwerk zulässig, so kann man die wagrechten Verbandstücke auf die Hälfte ihrer Stärke neben dem Schornstein ausschneiden und diesen dann mit feiner Wand dicht an die Fachwerkwand heranrücken, wobei der Raum zwischen Holz und Schornstein gut auszumauern ist (Fig. 302); der Längenverband der Fachwerkwand bleibt dann genügend bewahrt. Ist dagegen dieser geringe Abstand nicht erlaubt, so muß man die Schornsteinwand nach der Seite der Fachwerkwand hin entweder 1 Stein stark machen, wie Fig. 303 zeigt, in welcher die Ständer in die nächste zulässige Stellung gerückt sind; oder man muß zwischen Wand und Schornstein einen Hohlraum anordnen, der am zweckmäßigsten  $\frac{1}{2}$  Stein Weite erhält (Fig. 304). Dieser Hohlraum kann bei feiner versteckten Lage zu Feuersgefahr führen, wenn aus Unkenntnis desselben in ihn statt in den Schornstein Ofenrauchrohre eingeführt werden. Dieser Gefahr würde man durch vollständige Freistellung der Schornsteine entgehen, dadurch aber sehr unangenehme Schmutzwinkel erzeugen. Es empfiehlt sich daher,

<sup>390)</sup> Wiesbaden 1880.

die Hohlräume beizubehalten, sie aber mit einem geeigneten Material, etwa Afche, auszufüllen und Ofenrohrstücke gleich beim Bau mit einzumauern<sup>391)</sup>.

Fig. 305 zeigt die Ausnutzung des Hohlraumes zu einem kleinen Wandschrank; in der einen Wand ist dabei der Längenverband ungestört, in der anderen unterbrochen zu denken. Diese Verwendung ist nicht ohne Bedenken, da sie ganz sorgfältige Mauerung der Schornsteinwände voraussetzt. Enthalten dieselben nicht voll mit Mörtel gefüllte Fugen, so liegt die Gefahr nahe, daß das Gerümpel, welches in solchen Schränkchen unbeaufsichtigt aufbewahrt zu werden pflegt, in Brand geräth.

Bisher war nur von Schornsteinen für gewöhnliche Heizstellen die Rede. Für stärkere Feuerungen sind in der Regel grössere Wanddicken der Schornsteine vorgeschrieben, und es können grössere Abstände vom Holzwerk bestimmt werden. Dem entsprechend müssen auch die mitgetheilten Anordnungen geändert werden.

Die Verbindung von Schornsteinen mit Fachwerkwänden führt immer zu fast unvermeidlichen Riffbildungen neben den ersteren, da diese sich setzen, was bei den letzteren durch die Ständer verhindert wird. Etwas kann dies durch Verwendung von wenig schwindendem Mörtel, etwa Kalk-Cement-Mörtel, für die Aufmauerung der Schornsteine gemildert werden. Reiner Cement-Sand-Mörtel empfiehlt sich nicht hierzu, ist auch nicht überall für diesen Zweck erlaubt.

Da aber die Anwendung solchen Mörtels auch die Ausführung von langen (bis zu 6 m Länge),  $\frac{1}{2}$  Stein starken Scheidewänden ohne alles Holzwerk, ausser zu den Thüren, gestattet, so würde man den Unannehmlichkeiten der Verbindung der Fachwerkwände mit den Schornsteinen am besten entgehen, wenn man mehr, als bisher, möglichst von der Ausführung von Fachwerkwänden in Gebäuden mit massiven Umfassungen absehen würde.

Für die formale Ausbildung des Holz-Fachwerkbauwes bieten uns, wie schon mehrfach gestreift wurde, die älteren Bauwerke Deutschlands, Frankreichs, Englands, Hollands und der Schweiz vortreffliche Vorbilder, insbesondere in der Auskrugung der Geschoffe und deren Behandlung, im Schnitzwerk an Ständern, Schwellen, Bügen, Kopfbändern, Balkenköpfen u. s. w. Geschickte Nachahmungen derselben sind verhältnismässig selten, eben so freie Verwerthung der von ihnen gebotenen Motive. Zumeist beschränkt man sich auf eine etwas schematische Behandlungsweise des Holzes durch Abfasungen der Kanten, auf das Vorspringen profilirter Balkenköpfe ohne gleichzeitigen oder mit sehr beschränktem Vorsprung der Geschoffe, auf Anwendung von Andreaskreuzen u. dergl., so wie auf Ausstattung der Oeffnungen mit Schutzdächern und der Giebel mit durchbrochenen Brettfüllungen u. a. m. Ein Fortschritt ist allerdings in dem immer mehr sich geltend machenden Bestreben zu verzeichnen, das Holzwerk wieder, wie in jenen besseren Zeiten, sichtbar zu lassen, obgleich hierin vielleicht mitunter etwas zu weit gegangen wird, indem die Witterungsverhältnisse in vielen Fällen Schutzverkleidungen, über die in Kap. 12 noch die Rede sein wird, als angezeigt erscheinen lassen, für welche übrigens auch an zahlreichen alten deutschen Bauten, insbesondere der Rhein- und Mosel-Gegenden, so wie vom Harze, Beispiele zweckmässiger und zugleich malerischer Verwendung des Schiefers und auch der Holzschindeln vorliegen.

Wenn auch hier auf die formale Ausbildung der Fachwerkbauten selbst nicht eingegangen werden kann, manches darauf Bezügliche schon im Vorhergehenden

182.  
Formale  
Behandlung.

<sup>391)</sup> In Theil III, Band 4 dieses »Handbuches« wird weiter hiervon die Rede sein.

berührt wurde, so muß doch Einiges erörtert werden, was zugleich zur constructiven Gestaltung gehört, indem es die Dauer der Holztheile zu fördern bestimmt ist.

Etwas hierzu Gehöriges ist die Behandlung der beliebten Abfugungen an Schwellen und Riegeln. Die gewöhnliche Weise ist die in Fig. 306 dargestellte. Hierbei bleibt aber das an der Fachausfüllung herunterlaufende Wasser in den von Ständern und Riegeln gebildeten oberen Winkeln, so wie auf den an letzteren hinter den Fafen etwa verbliebenen wagrechten Ebenen stehen. Besser ist daher die bis in den Winkel und über den ganzen Vorsprung ausgedehnte Abfugung (Fig. 307),

Fig. 306.

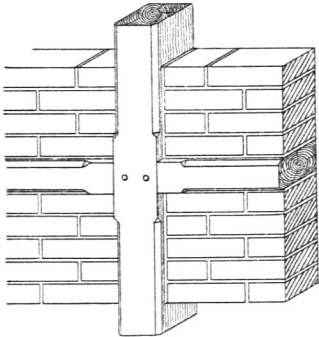


Fig. 307.

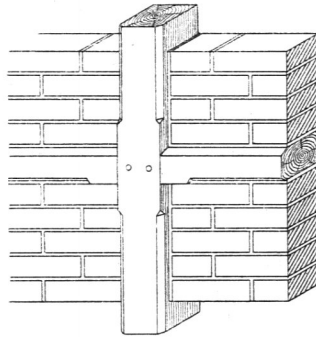
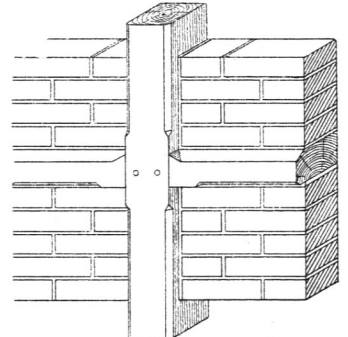


Fig. 308.



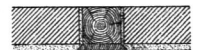
$\frac{1}{25}$  n. Gr.

noch besser aber die in Fig. 308<sup>392)</sup> gezeigte Art derselben. Beide Anordnungen können dem Aussehen der Wand nur wenig schaden.

Erwähnung mag hier finden, daß es zu dauernder Erhaltung der am Holze angebrachten Verzierungen unbedingt nothwendig ist, dieselben aus dem vollen Holze zu schnitzen, und es nicht zulässig ist, solche in einzelnen Theilen an die Verbandhölzer anzunageln oder gar anzuleimen. Schnitzereien lassen sich besser an Langholz, als an Hirnholz ausführen; deshalb sind auch die frei vorstehenden Balkenköpfe nicht besonders für reiches Schnitzwerk geeignet, sondern mehr für quer durchlaufende Kehlungen, bei denen auf Bildung von Tropfkanten Rücksicht genommen ist. Da das Hirnholz mehr zur Aufnahme von Wasser neigt, als Langholz, so ist eine Verkleidung des ersteren nicht zu verwerfen. Deshalb ist denn das in der südwestdeutschen Holz-Architektur bei den geringen Gefchoßvorsprüngen angewendete Verbergen der Balkenköpfe hinter profilirten, über die ganze Wandlänge fortlaufenden Deckbrettern (vergl. Art. 159, S. 178) nicht bloß eine die Freiheit der Anordnung, sondern auch eine die Dauer begünstigende Maßregel.

Nicht vorsichtig getrocknetes Holz reißt in der Faserrichtung auf und erhält so oft sehr tief gehende Spalte, durch die das Wasser in das Innere eindringt. Daher ist die mitunter angewendete Verkleidung der Verbandhölzer mit Brettern, welche an den Kanten unterschnitten sind und mit welchen der Putz bündig liegt, nicht ganz zu verwerfen (Fig. 309). Dagegen ist die Nachahmung einer weit ausgedehnten Anordnung ähnlicher Art, wie sie nach *Gladbach*<sup>393)</sup> in der

Fig. 309.



$\frac{1}{25}$  n. Gr.

<sup>392)</sup> Unter Benutzung einer Angabe von O. SCHMIDT in: Die Arbeiten des Zimmermanns. Jena.

<sup>393)</sup> Der Schweizer Holzstyl. Darmstadt 1868 (S. 3) — und: Die Holzarchitektur der Schweiz. 2. Aufl. Zürich und Leipzig 1885 (S. 71).

Schweiz vorkommt, nicht zu empfehlen. Sie besteht in der Nachbildung eines reichen Fachwerkes mit gehobelten und mit Oelfarbe angestrichenen Brettern, welche nach dem Ausmauern auf das roh gezimmerte magere Holzgerüst aufgenagelt und deren Zwischenräume geputzt werden.

Eine jetzt fast allgemein in Anwendung kommende Mafsregel, die mit dem Sichtbarlassen des Holzwerkes zusammenhängt und neben der Verbefferung des Aussehens hauptsächlich die Erhöhung der Dauer des Holzes bezweckt, ist der Anstrich desselben mit Oelfarbe, häufig unter Nachahmung des Fladers, und zwar zumeist in einem Tone, der dem alternden Holze durch die Natur selbst allmählig verliehen wird. Der Zweck, die Dauer des Holzes zu erhöhen, wird bei nicht ganz trockenem Holze nicht erreicht, sondern eher das Gegenteil, da durch den Oelfarbenanstrich das Holz am Austrocknen verhindert wird; auch eine schönere Farbe kann dem neuen Holze durch andere Mittel verliehen werden, ohne ihm einen deckenden Ueberzug geben zu müssen, wie im nächsten Kapitel noch zu besprechen ist. Doch ist letzterer, so wie farbiges Bemalen einzelner Theile, um eine reichere Wirkung zu erzielen, durchaus zulässig, wenn der Anstrich nicht, wie der mit Oelfarbe, den Zutritt der Luft zum Holze ganz abschliesst.

Zu erwähnen ist hier, dafs das in Süddeutschland, zum Theile im Harz, in der Schweiz und in anderen Gebirgsgegenden, zumeist für den Fachwerkbau benutzte Rothtannenholz (Fichte), so weit es der Wirkung der Sonne ausgesetzt ist, nach und nach eine durchsichtige, glänzend rothe Farbe annimmt, während es an den Schattenseiten achgrau wird. Die malerische Wirkung, welche die rothe Naturfarbe des Tannenholzes (das Eichenholz wird im Wetter grau, das Lärchenholz braunroth) in Verbindung mit den weifs getünchten Gefachen und einer vielfarbigen Behandlung einzelner Holztheile, so wie mit dem Grün des umgebenden Pflanzenwuchses ausübt, mag wohl die Veranlassung gegeben haben, dafs man bei den schweizerischen Fachwerkbauten dieses Ziel oft rascher durch einen rothen Anstrich, aber nicht mit Oelfarbe, zu erreichen suchte.

Die Holz-Fachwerkwände sind als nicht massive Wände in ihrer Anwendung mit Rücksicht auf Feuerficherheit mancherlei baupolizeilichen Beschränkungen unterworfen. Diese sind in den verschiedenen Gegenden mehr oder weniger strenge; auch wird in den allgemeinen Bauordnungen gewöhnlich ein Unterschied zwischen Stadt und Land oder zwischen Orten mit geschlossener und nicht geschlossener Bauweise gemacht. Die Bestimmungen erstrecken sich auf die Zulässigkeit des Fachwerkbauens für ganze Gebäude oder von Scheidewänden aus Fachwerk, auf die Höhe der Gebäude und den Abstand derselben von Nachbargebäuden, auf die Entfernung des Holzwerkes von Feuerstätten, Rauchrohren und Schornsteinen und die bezw. zu treffenden Sicherungsvorkehrungen. Bezüglich der Anlage der Schornsteine vergl. Art. 181.

Wegen der grossen Mannigfaltigkeit der einschlagenden Bestimmungen mufs hier von Mittheilung derselben abgesehen werden. Doch ist anzuführen, dafs *Baumzister* in seiner »Normalen Bauordnung«<sup>394)</sup> auf Grund der Vergleichung der deutschen Bauordnungen mittlere Forderungen hinsichtlich der Feuerficherheit fest gestellt hat, welche aber ebenfalls ohne Weitläufigkeiten nicht mitgetheilt werden können.

Die Anwendbarkeit des Holz-Fachwerkbauens ist vom bautechnischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Standpunkte aus zu beurtheilen.

In bautechnischer Hinsicht wird derselbe überall da zulässig erscheinen, so weit nicht die im vorhergehenden Artikel erwähnten Rücksichten auf Feuerficherheit den Massivbau vorschreiben oder rathlich machen, wenn die Benutzungsweise der umbauten Räume, so wie die Möglichkeit, gesundes und trockenes Holz zu verwenden, Sicherheit für längere Dauer gewährleisten. Dabei sind für die Herstellung der Umfassungswände noch die Wahl der geeignetsten Constructionen und unter Umständen

183.  
Baupolizeiliche  
Bestimmungen.

184.  
Werthschätzung.

<sup>394)</sup> Wiesbaden 1880.

(ungünstigen klimatischen Verhältnissen, bezw. an besonders dem Schlagregen oder Winde ausgesetzten Seiten) noch das Hinzuziehen einer Wetterbekleidung vorauszusetzen. Auch wird sich mit Rücksicht auf sichere und längere Erhaltung zumeist empfehlen, die Erdgeschosse der Gebäude in Maffivbau und nur die oberen Geschosse in Fachwerkbau herzustellen.

Wegen ihrer Benutzungsweise sollten von der Errichtung in Holzfachwerk unter den ländlichen Gebäuden, für die derselbe noch am meisten in Betracht kommt, ganz ausgeschlossen sein: Rindvieh- und Schweinefäälle, Küchen, Wafchküchen, Molkereiräume, überhaupt Räume, in denen viel Feuchtigkeit und Dunst entwickelt werden<sup>395</sup>).

Die Dauer des den Einwirkungen der Feuchtigkeit ausgesetzten Holzwerkes ist heutigen Tages durchschnittlich geringer anzusetzen als früher, da Eichenholz zu selten geworden und daher, als zu theuer, kaum mehr in Frage kommt und auch kerniges Nadelholz feltener zu haben ist. Dem kann die Anwendung künstlicher Conservierungsmittel, wie sie z. B. für Eisenbahnschwellen und für Fußböden mit Erfolg eingeführt wurden, nicht abhelfen, da sie fabrikmäßige Behandlung des zugerichteten Holzes verlangen und deshalb für gewöhnlich und insbesondere für das ländliche Bauwesen nicht verwerthbar sind<sup>396</sup>). Andere in neuerer Zeit eingeführte und allgemein anwendbare Mittel zu gleichem Zwecke, welche im nächsten Kapitel zu besprechen sind, bestehen in Anstrichen mit geeigneten Stoffen und sind noch nicht verbreitet genug, dürften auch zeitweilige Erneuerung erfordern, so dafs durch sie die erwähnte Thatfache nicht verändert wird. Der gröfseren Dauerhaftigkeit älterer Holzbauten war auch das langsame Bauen förderlich, welches eine sorgfältigere Auswahl und Behandlung des Holzes, namentlich genügendes Austrocknen vor der Verwendung, gestattete.

Zur Verdrängung des Fachwerkbauens tragen die Hebung der Ziegelfabrikation und die die Verbreitung ihrer Erzeugnisse begünstigenden vermehrten und verbesserten Verkehrsmittel nicht wenig bei.

Der Holz-Fachwerkbau kann dagegen in manchen Fällen vom bautechnischen Standpunkte aus nicht blofs als zulässig, sondern sogar als empfehlenswerth bezeichnet werden: so wenn es sich um besonders schnelle Herstellung von Bauten handelt, oder um Bauwerke für vorübergehende Zwecke oder um solche, die auf nicht tragfähigem oder Erschütterungen ausgesetztem Baugrunde auszuführen sind. Auf ersterem und letzterem Gebiete ist jedoch mit dem Holze das Eisen in erfolgreichen Wettbewerb getreten.

Der für die Anwendung des Holz-Fachwerkbauens oft angeführte Grund des Raumgewinnes wegen der geringeren Wandstärken ist nicht als stichhaltig anzuerkennen. Da, wo dieses Bestreben nach Raumgewinn gerechtfertigt wäre, bei theuerem Grund und Boden, wie in den gröfseren Städten, ist die Anwendung dieser Bauweise für Umfassungswände nicht erlaubt oder grofsen Beschränkungen unterworfen, für die Scheidewände aber in dieser Beziehung mit gar keinem oder geringem Vortheile verknüpft, dem gegenüber die ihr anhaftenden, mehrfach besprochenen Nachtheile (Bildung von Riffen in den Wänden, ungleichmäßiges Setzen der maffiven und der Fachwerkwände) in das Gewicht fallen, zumal sie ohne oder nur mit unerheblichem Mehraufwande durch den Bau mit Backsteinen in Cement-Kalkmörtel oder andere neuere Bauweisen unter Erhöhung der Feuerficherheit ersetzt werden kann. Die grofse Ausdehnung, in der der Holz-Fachwerkbau in einigen Gegenden noch im Inneren der Gebäude angewendet wird, kann daher in bautechnischer Hinsicht nicht gutgeheifsen werden.

Vom wirthschaftlichen Standpunkte aus ist der Holz-Fachwerkbau überall da als zulässig zu bezeichnen, wo er sich wesentlich billiger als der Maffivbau stellt,

<sup>395</sup>) Vergl. hierüber: LILLY, F. Das landwirthschaftliche Bauwesen. Braunschweig 1880 — so wie: TIEDEMANN, L. v. Das landwirthschaftliche Bauwesen. Halle 1882.

<sup>396</sup>) Siehe: Gutachten der Akademie des Bauwesens über die zweckmäßigste Art der Ausführung von Schulbauten. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 67.

wobei aber die geringere Dauer, die größeren Unterhaltungskosten und die höheren Feuerversicherungs-Prämien bei ersterem in Rechnung zu ziehen sind.

Für das Herzogthum Braunschweig hat *Lilly*<sup>397)</sup> vergleichende Kostenberechnungen verschiedener Bauarten gemacht. Die aus diesen gewonnenen Verhältniszahlen beziehen sich aber nur auf die Umfassungswände der Gebäude (für landwirthschaftliche Zwecke) ohne Hinzuziehen der Grundmauern und ohne Rücksicht auf alle übrigen Theile des Gebäudes. Danach ist Eichen-Fachwerk um 22 Procent theurer als Tannen-Fachwerk; Bruchsteinmauerwerk um 11 Procent theurer als Tannen-Fachwerk; Backsteinmauerwerk um 52 Procent theurer als Tannen-Fachwerk; Eichen-Fachwerk um 9 Procent theurer als Bruchsteinmauerwerk; Backsteinmauerwerk um 25 Procent theurer als Eichen-Fachwerk, und Backsteinmauerwerk um 37 Procent theurer als Bruchsteinmauerwerk.

Beim unmittelbaren Vergleich der Herstellungskosten der Umfassungswände eines größeren Gebäudes ergibt sich die Erfparnis bei Ausführung in Tannen-Fachwerk gegenüber der in Bruchstein als verhältnismäßig unerheblich. Dagegen kommen die Dauer und die jährlichen Unterhaltungskosten sehr in Betracht. *Lilly* nimmt die Dauer von Tannen-Fachwerk bei Kuh- oder Schweinefällen zu 75 Jahren, bei Schaf- oder Pferdefällen zu höchstens 100 Jahren an, für massive Gebäude dagegen eine geringste Dauer von 150 Jahren, meistens aber viel größer, bis zu 200 Jahren und darüber. Dabei stellen sich die Unterhaltungskosten der Umfassungswände im Durchschnitt eines längeren Zeitabschnittes für den Fachwerkbau zu 0,35 bis 0,50 Procent und für den Maffivbau bis zu 0,05 Procent von dem Neubau-Kapital für das ganze Gebäude heraus.

*v. Tiedemann*<sup>398)</sup> hat eine vergleichende Berechnung für eine auf verschiedene Weise ausgeführte Scheune angestellt und hat gefunden, daß die jährlichen Gesamtkosten, die sich aus Verzinsung des Baukapitals, laufender Unterhaltung und Versicherungs-Prämie für Gebäude und Scheuneninhalt zusammensetzen, für Ziegelfein-Maffivbau, Bruchstein-Maffivbau, Kalksand-Pisébau und ausgemauertes Fachwerk, sich bezw. wie 170,08, 168,4, 139,12 und 176,05 zu einander verhalten, wonach also der Bau mit ausgemauertem Fachwerk den größten jährlichen Aufwand verursacht.

*Refs*<sup>399)</sup> nimmt eine höhere Dauerzeit des Fachwerkbaues als *Lilly* an, und zwar für die verschiedensten Gebäudegattungen und Bauweisen bei guter Ausführung und Instandhaltung 100 bis 200 Jahre, bei mittelmäßiger 75 bis 175 Jahre. Aber auch er setzt die Dauer entsprechender Maffivbauten auf etwa das Doppelte dieser Zeit.

Die Gegenden, in denen in Folge des Reichthums an gutem Bauholz und des Mangels an geeignetem Material zur Ziegelfabrikation oder an Bruchsteinen der Fachwerkbau nicht nur wirthschaftlich vortheilhaft, sondern fogar nothwendig erscheint, gehören jetzt zu den Ausnahmen und beschränken sich in Deutschland auf die waldreichen Gebirge, in denen aber oft der reine Holzbau vorzuziehen ist.

Ergeben die Betrachtungen vom bautechnischen und wirthschaftlichen Standpunkte aus, daß der Holz-Fachwerkbau sich weniger für städtische Verhältnisse, als für die von Land und Gebirge eignet, so kommt man in ästhetischer Hinsicht zu ähnlichen Folgerungen. Der Reiz der Holz-Fachwerkbauten beruht in ihrer malerischen Wirkung, während ihnen die Monumentalität abgeht. Da nun die Anordnungen, welche die erstere hervorbringen, aus feuerpolizeilichen Gründen in geschlossener Bauweise nicht mehr gestattet werden, sondern nur in vereinzelter, so wird schon dadurch der künstlerisch durchgebildete Fachwerkbau auf die ländliche Umgebung verwiesen, zu der er auch auf das allerbeste stimmt.

Daß eine künstlerische und malerische Wirkung mit verhältnismäßig wenig Mitteln und namentlich durch geschickte Gruppierung der Massen erzielt werden kann, zeigen uns noch zahlreiche erhaltene Beispiele früherer Zeiten.

<sup>397)</sup> Vergl. die in Fußnote 395 angegebene Quelle, S. 16. — Ein Auszug aus derselben in: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 294, 303, 328.

<sup>398)</sup> Vergl. die in Fußnote 395 angeführte Quelle, S. 185.

<sup>399)</sup> In: Leitfaden für die Ermittlung des Bauwerthes von Gebäuden. Hannover 1888.