

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.

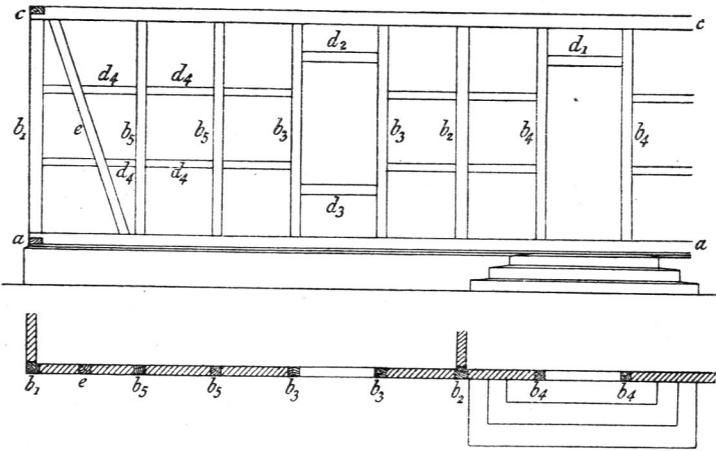
150.
Allgemeine
Anordnung.

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 Deckenbalken 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, Pfofen³¹⁴) 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),

³¹⁴) Wir geben hier der Benennung »Ständer«, als den Begriff bezeichnend, und auch deshalb noch vor der sehr üblichen »Pfofen« 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.

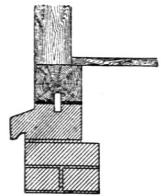


Fig. 167.

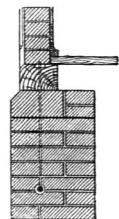
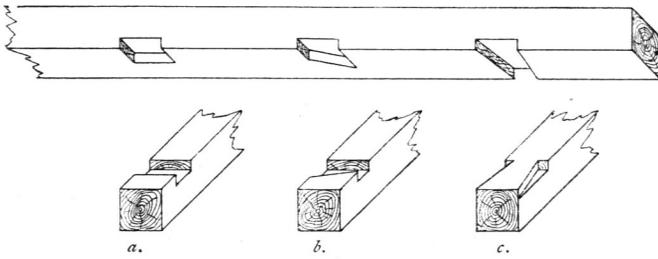


Fig. 168.



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.

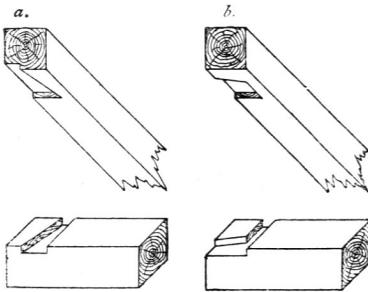
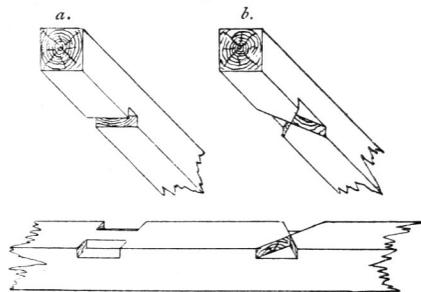


Fig. 170.

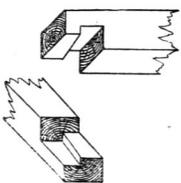


schwanzförmiger Endkamm); der letztere fichert aber mehr gegen Verchieben, da die bei *a* und *b* gebildeten Haken leicht abpringen. An demselben Fehler leiden die in Fig. 169 dargestellten Eckkämme, unter diesen am meisten der schräge Eckkamm *b*, dem deshalb der schwalbenschwanzförmige Eckkamm *a* 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 anwenden³¹⁵⁾.

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. 173³¹⁶⁾). 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. 174³¹⁶⁾ 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. Romberg³¹⁷⁾ empfiehlt

Fig. 172.

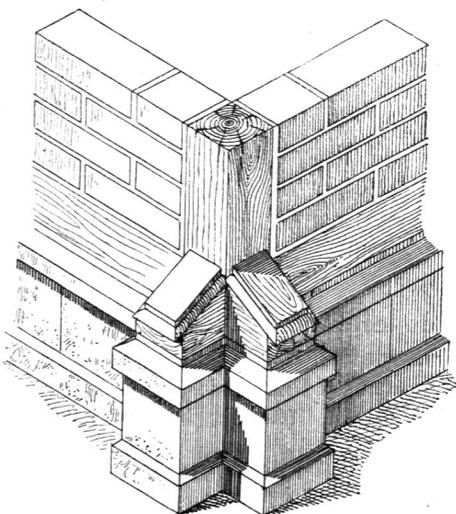


Fig. 173.

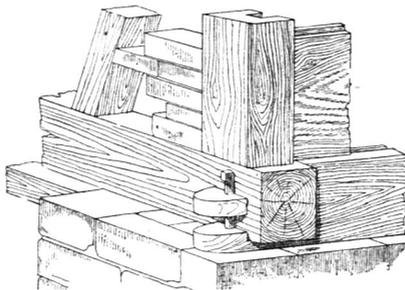


Fig. 174.

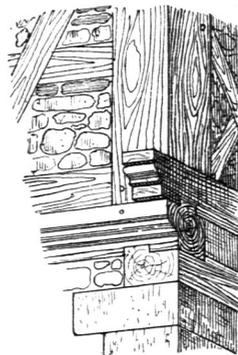


Fig. 175.

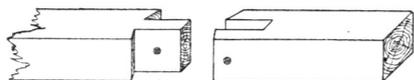
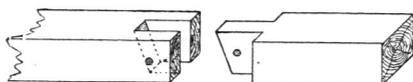


Fig. 176.

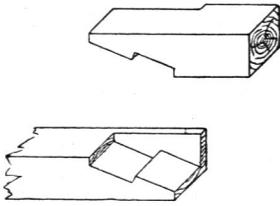


³¹⁵⁾ Abbildung in: ROMBERG, J. A. Die Zimmerwerksbaukunst. Glogau. 3. Aufl. Taf. 4, Fig. 52.

³¹⁶⁾ Nach: GLADBACH, E. Der Schweizer Holzstyl. Darmstadt 1868.

³¹⁷⁾ 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 Blättern³¹⁸⁾ 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, eingezapft³¹⁹⁾.

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. 179³²⁰⁾).

Fig. 178.

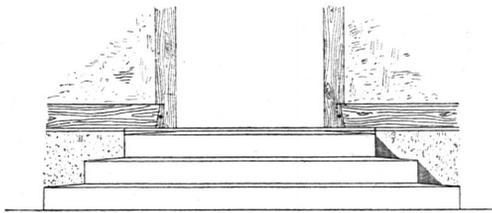
 $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 179.

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

Fig. 180.

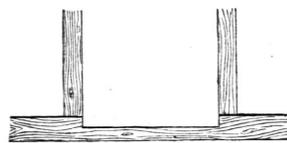
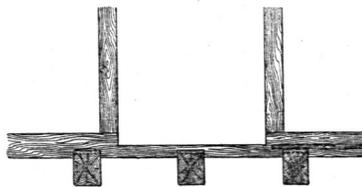


Fig. 181.

 $\frac{1}{50}$ 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,

³¹⁸⁾ Ebendaf., Taf. 3, Fig. 9.

³¹⁹⁾ Siehe: BICKELL, L. Heffische Holzbauten. Marburg 1887. S. 5.

³²⁰⁾ 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.

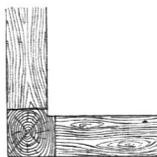


Fig. 183.

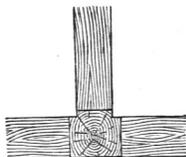


Fig. 184.

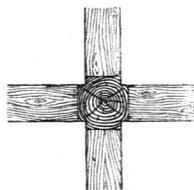
 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 185.



Fig. 186.



Fig. 187.

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

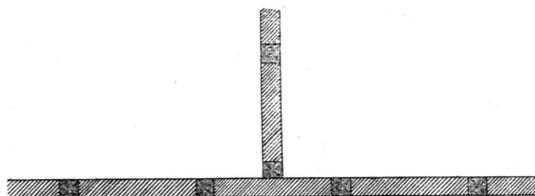
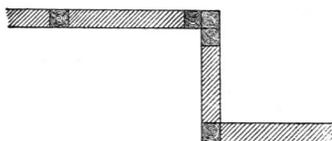
bei den Bundständern (Fig. 183 u. 184), die nach 3 bzw. 4 Seiten durch die Riegelzapfenlöcher verschwächt werden und daher der Verstärkung bedürfen. Solche Ausfaltungen sind aber eine beschwerliche Arbeit, weshalb man sich gewöhnlich mit einer Verstärkung nach einer Richtung (Fig. 185 u. 186) oder mit 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*³²¹⁾.

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. 190³²¹⁾). 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.

³²¹⁾ Facf.-Repr. nach: *Builder*, Bd. 54, S. 304.

Fig. 191.

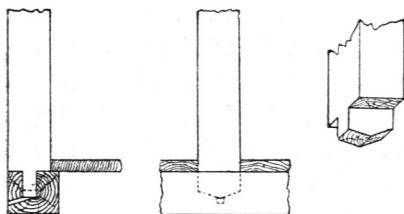
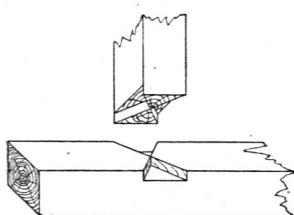


Fig. 192.



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. 191³²²⁾ 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.

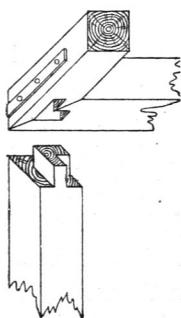
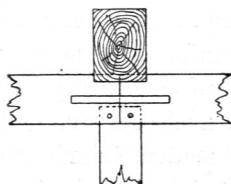


Fig. 194.



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

153.
Rahmen.

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

folll. Mufs der Stofs über einem Gefache stattfinden, fo benutzt man das fchräge Hakenblatt, das aber durch einen Balken nicht belaftet werden darf. Auch beim Stofs über Ständern verwendet man oft das fchräge Hakenblatt, fo wie das fchräge Blatt.

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

154.
Strebe.

Bei frei ftehenden Gebäuden können Verfchiebungen in der Längsrichtung der Wände und dadurch Verwandlung der rechtwinkeligen Form der Gefache in eine fchiefwinkelige, namentlich durch Sturmwinde, herbeigeführt werden. Diefen fucht man durch Anordnung von Streben zu begegnen, die wegen der angegebenen Urfache oft auch Sturmbänder genannt werden.

Da der Wind von beiden Seiten her in der Längsrichtung der Wand wirken kann, fo hat man immer zwei entgegengesetzt geneigte Lagen von Streben anzuordnen, damit ftets eine Lage derselben vorhanden ift, welche auf Druck beansprucht wird; denn die fpäter noch zu befprechenden Verbindungen find für Zugbeanspruchungen meift nicht feft genug.

Ihre Wirkfamkeit entwickeln die Streben ganz befonders bis zur erfolgten Ausmauerung der Gefache, wie fie auch das Aufstellen der Holz-Construction erleichtern. Eine gute Fachausmauerung kann fie zum Theile erfetzen. Es würde jedoch nicht zweckmäfsig fein, fie vor Ausführung derselben wieder zu entfernen, da diefe durch das Eintrocknen des Holzes locker wird und dadurch die Möglichkeit kleiner Verfchiebungen verbleibt, anderentheils aber Formveränderungen auch durch ungleichmäfsige Senkungen der Grundmauern eintreten können, welchen das Mauerwerk allein geringen Widerftand leiftet. Sie follten defhalb auch bei den Scheidewänden immer in Anwendung gebracht werden, die dadurch erft die Wirkung von Bindern für die Aufsenwände erhalten.

Wenn nun auch durch die Fachausmauerung die Streben nicht entbehrlich werden, fo erhalten doch die letzteren durch die erftere eine Verftärkung ihrer Widerftandsfähigkeit gegen Zerknicken, wenigftens in der Richtung der Wand, was bei der Bemeffung der Holzftärken berücksichtigt werden kann. Allerdings wird durch die fchräg ansteigenden Streben das Ausmauern erfchwert, wefhalb man die Zahl derselben möglichft einfchränkt und wo möglich mit einer an jedem Ende der Wand auszukommen fucht. Bei langen Wänden bedarf man jedoch einer gröfseren Zahl; namentlich find folche in der Nähe der Stofsverbindungen von Schwellen und Rahmen anzuordnen, und zwar gegen den Stofs geneigt, fo dafs die verbundenen Hölzer gegen einander gefchoben werden. Auch die an den Enden der Wand aufgestellten Streben follten fich in der Verlängerung ihrer Richtung fchneiden.

Am ficherften würde man die erwähnten Formveränderungen der Gefache durch Einführung wirklicher Dreiecksverbände, alfo Verbindung der Strebe mit Schwelle und Ständer, vermeiden (Fig. 195). Dem ftellen fich aber Schwierigkeiten bei der nach aufsen geneigten Lage der Strebe, welche man als die gegen den Angriff der Sturmwinde geeignetfte hält, entgegen. Wird die Strebe wirklich in Anspruch genommen, fo wird bei diefer Lage derselben der Eckftänder, der von der Aufsenfeite her keine Unterftützung findet, in feiner Stellung gefährdet, infbefondere auch der durch das Aechfeln gefchwächte Zapfen, durch den er mit den die Ecke bildenden Rahmhölzern verbunden ift, der Gefahr des Abbrechens ausgefetzt. Man fieht daher in der Regel von der Anwendung des eigentlichen Dreiecksverbandes ab und verbindet die Strebe mit Schwelle und Rahmen (Fig. 196), wobei der Eckftänder nicht auf Durchbiegung beansprucht und die Zapfenverbindung nicht gefährdet wird.

Fig. 195.

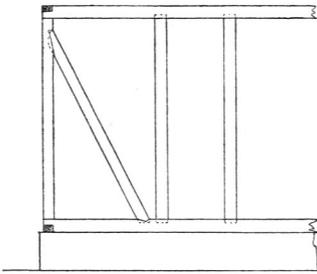


Fig. 196.

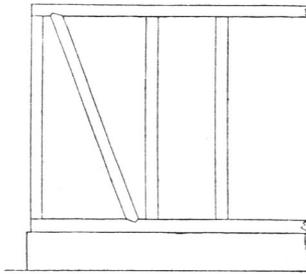


Fig. 197.

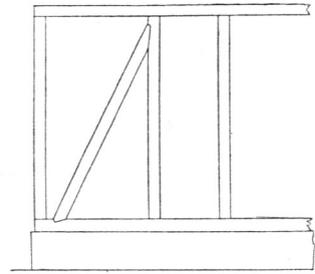
 $\frac{1}{100}$ n. Gr.

Fig. 198.

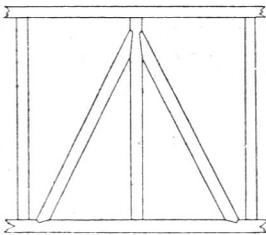


Fig. 199.

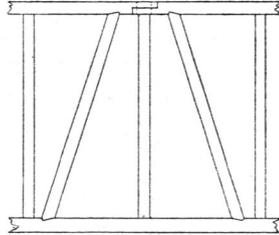
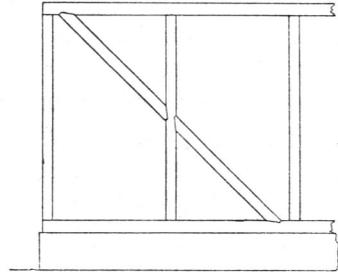


Fig. 200.

 $\frac{1}{100}$ 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 verchwächenden 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.

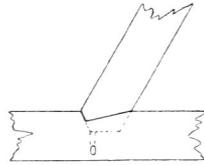
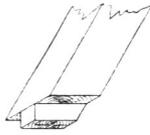
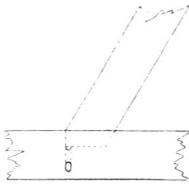
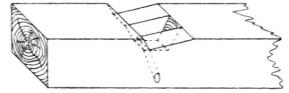


Fig. 202.



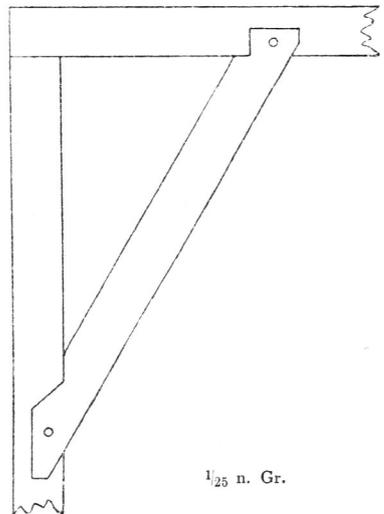
Die Verbindung der Streben mit Schwellen, Rahmen, bezw. Ständern wird entweder durch den schrägen Zapfen (Fig. 201) oder besser durch den schrägen Zapfen mit Verfatzung (Fig. 202) bewirkt. Für die Schwelle empfiehlt sich dabei das Anbringen eines Bohrloches von etwa 1 cm Weite, damit das an der Strebe 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 Sindelfingen³²³), 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.

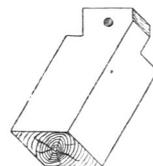
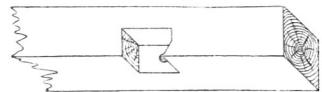
Bei den älteren deutschen Holz-Fachwerkbauten hat man sich übrigens nicht gescheut, von den Schwellen ausgehende Streben nur durch Zapfen mit den Eckständern zu verbinden, was man bei den sehr kräftigen Abmessungen, welche diese erhielten (Fig. 206³²⁴), auch recht wohl thun konnte. Bei den süd- und westdeutschen Bauten traten sehr häufig kurze, verzierte Winkelbänder zwischen Rahmen und Ständer hinzu.

Fig. 203.



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

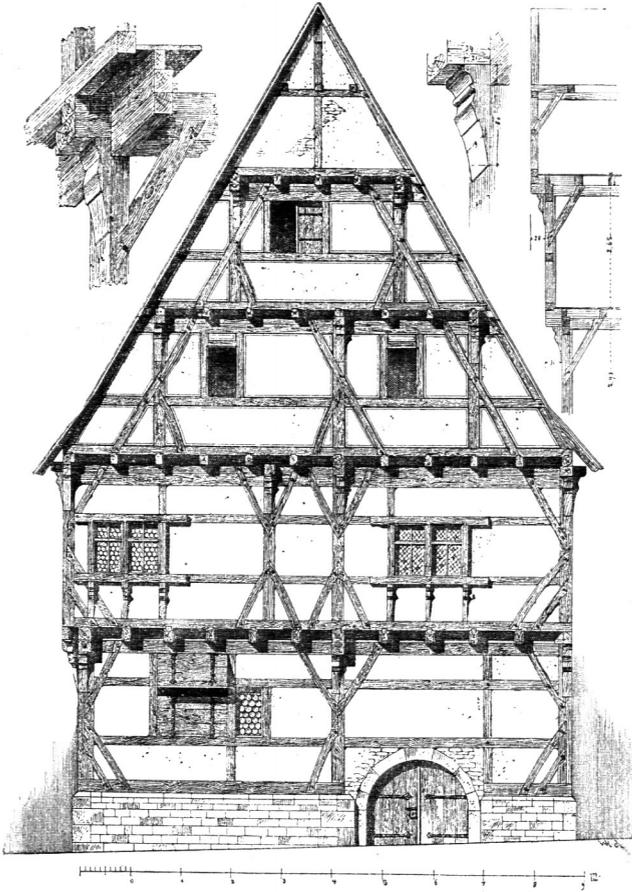
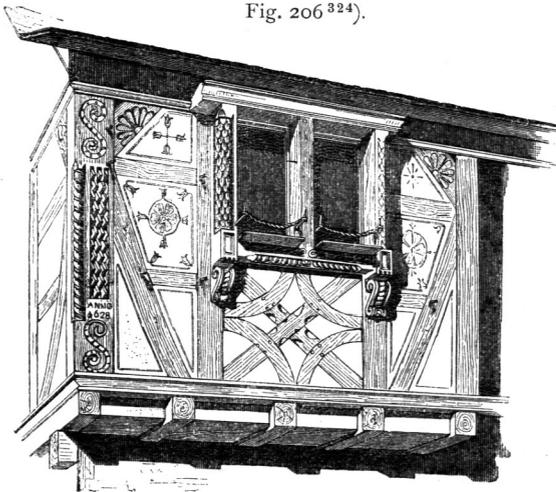
Fig. 204.



³²³) Facf.-Repr. nach: Die Kunst- und Alterthums-Denkmaale im Königreich Württemberg. Stuttgart 1889. Lief. 3.

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

Fig. 205.

Haus in Sindelfingen³²³⁾.Fig. 206³²⁴⁾.

Der norddeutsche Holzbau der älteren, strengeren Periode verwendete an Stelle der sparfamer, als in Süd-Deutschland benutzten eigentlichen Streben gleichmäÙig auf alle Fächer vertheilte Fußbügen (Fig. 207³²⁵⁾ oder an deren Stelle dreieckige Holzstücke; über letzteren und über dem Ständer breitete sich gewöhnlich ohne Rücksicht auf die Fuge ein Schnitzornament aus (Fig. 208³²⁶⁾. Von der Mitte des XVI. Jahrhunderts an werden die Bügen in Nordwest-Deutschland 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.

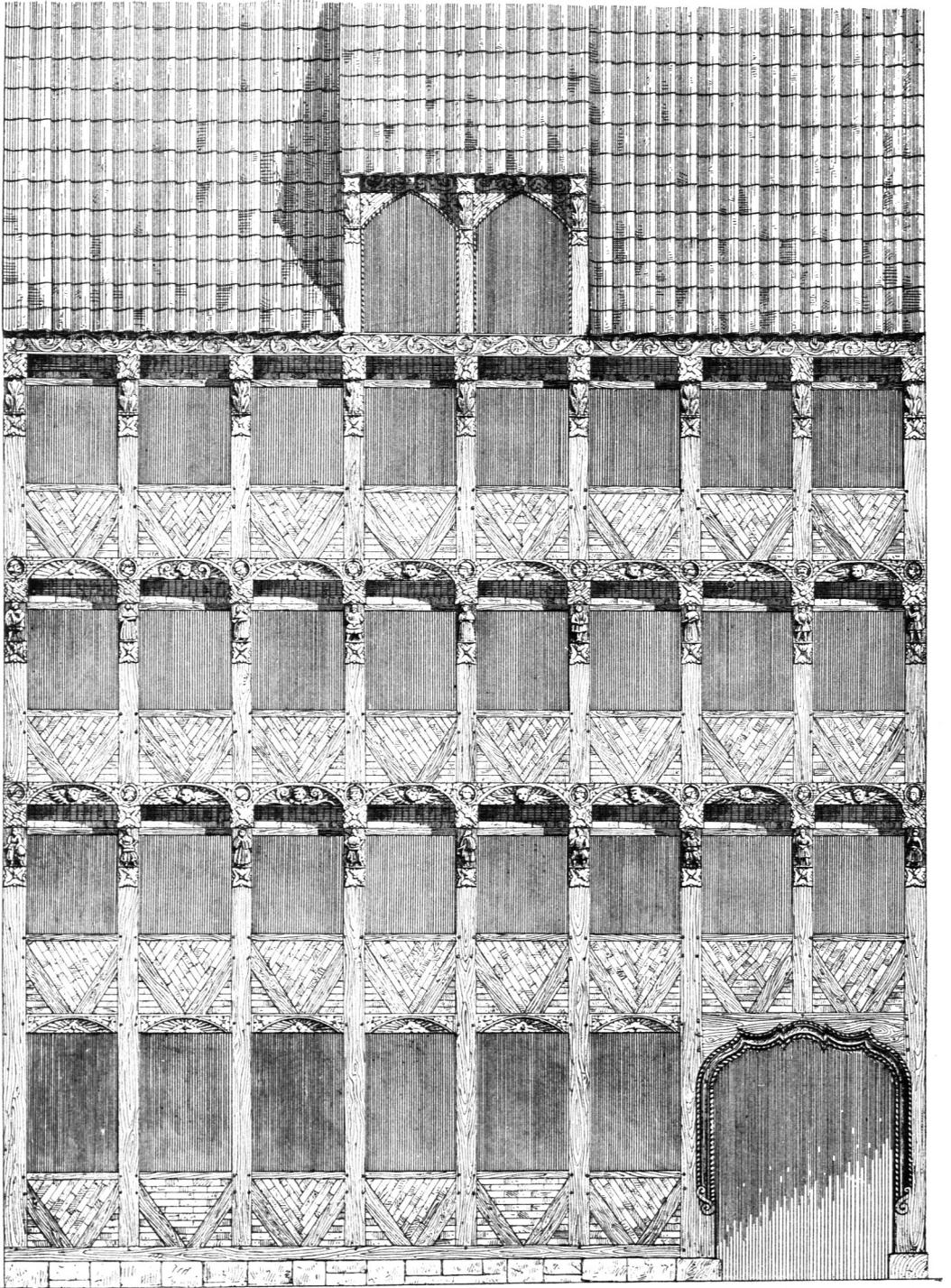
Die bisher besprochenen Strebenanordnungen hatten in der Rücksicht auf die Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Wand-Construction ihre Begründung. Sehr oft finden sich aber Streben, Ständer oder Bügen in vermehrter Zahl mit der Absicht auf reichere und zierlichere Erscheinung der Wände in Anwendung gebracht.

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

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

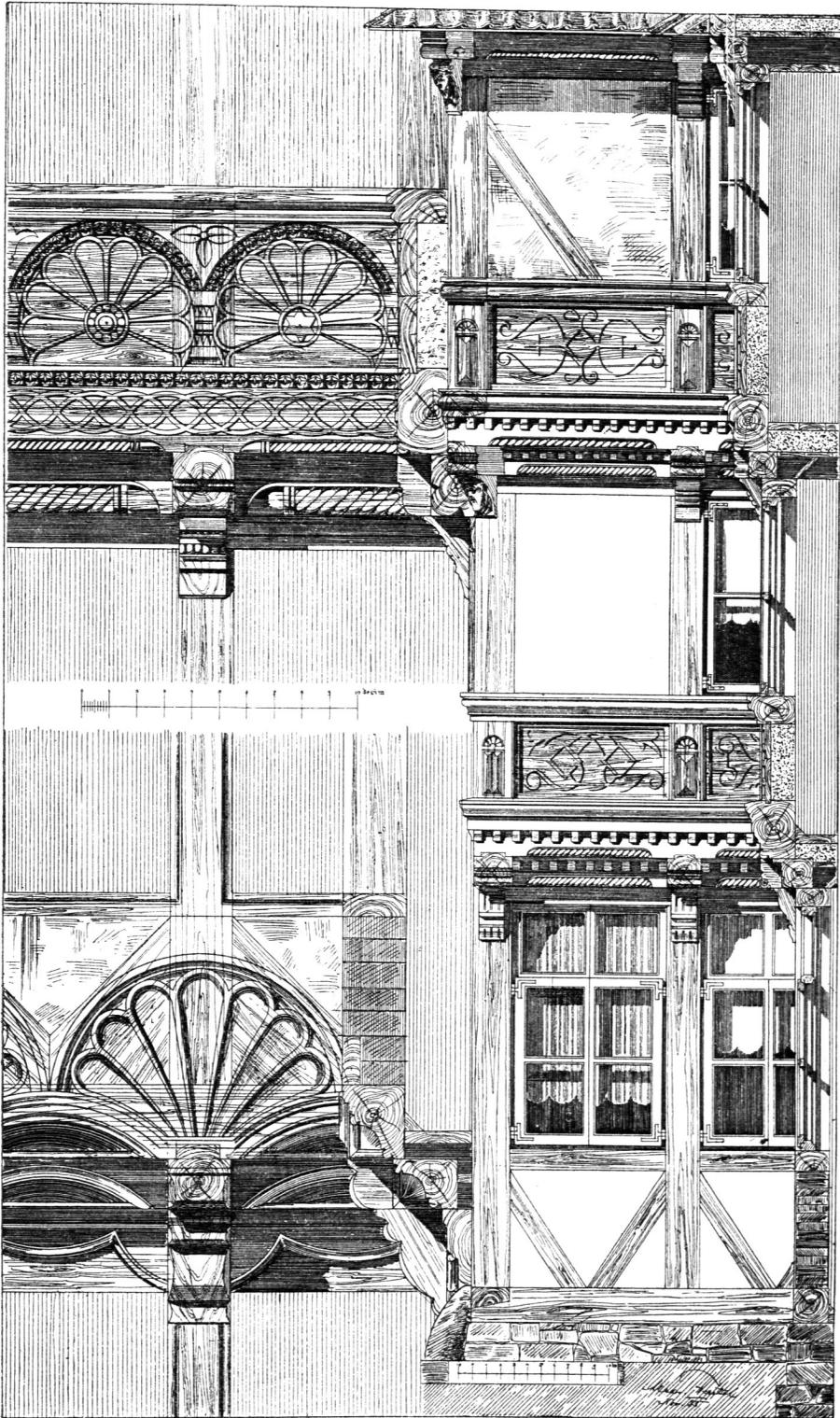
³²⁶⁾ Desgl. nach: Allg. Bauz. 1886, Taf. 50.

Fig. 207.



Haus »Herrlichkeit« in Hamburg ³²⁵).

Fig. 208.



Einzelheiten aus Osterwieck am Harz ³²⁶).

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. 212³²⁷). 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 verbohrte 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.

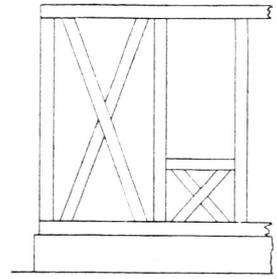
 $\frac{1}{100}$ n. Gr.

Fig. 210.

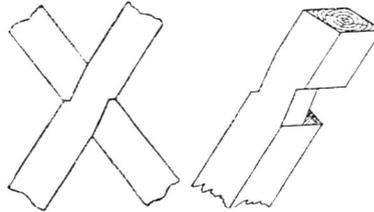
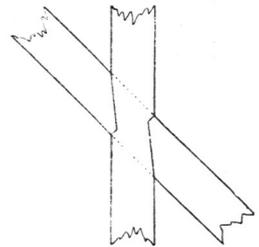
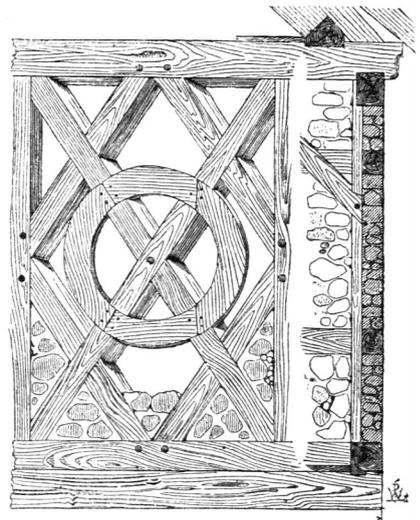
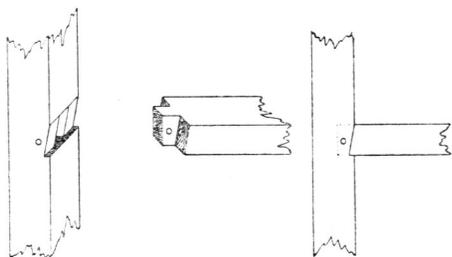


Fig. 211.

 $\frac{1}{25}$ n. Gr.Fig. 212³²⁷.155.
Riegel.

³²⁷) Facf.-Repr. nach: GLABACH, E. Der Schweizer Holzstyl. Darmstadt 1868. S. 3, Fig. 6.

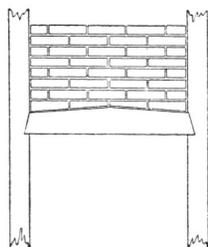
Fig. 213.



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

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

Fig. 214.



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 war³²⁸⁾. 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 einzuschränken; 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

³²⁸⁾ 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*³²⁹⁾ 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 geschnitzt 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 angeflanscht 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 verstärkt³³⁰⁾.

Fig. 215.

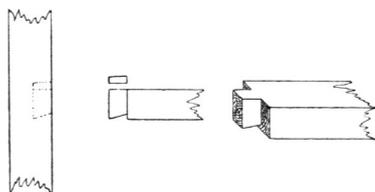
 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 216.

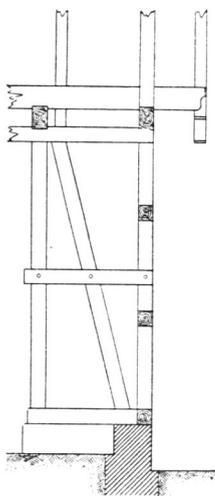
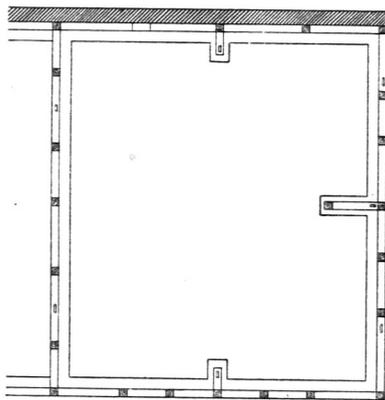
 $\frac{1}{100}$ n. Gr.

Fig. 217.

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

156.
Lange
frei stehende
Wände.

³²⁹⁾ In: Baukonstruktionslehre. Bd. II. 5. Aufl. Leipzig 1885. S. 43.

³³⁰⁾ 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.

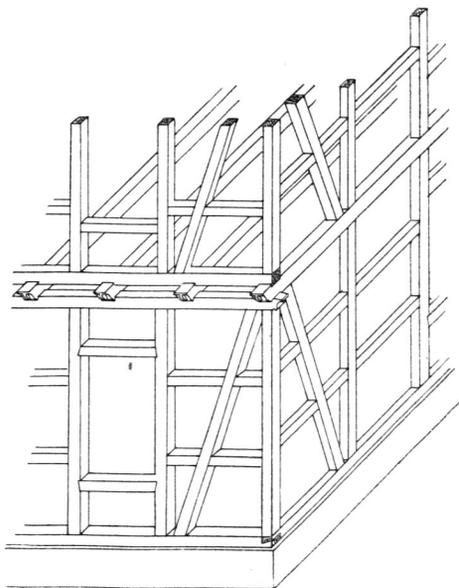
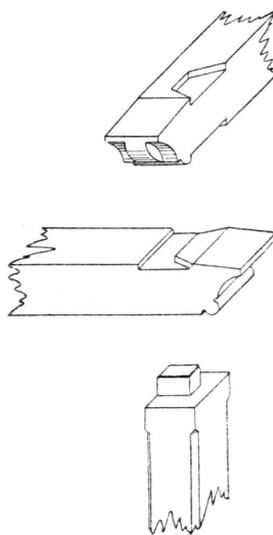
Fig. 218³³¹⁾.

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. 218³³¹) 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.

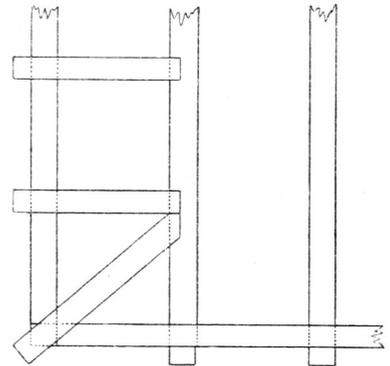
 $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 221.

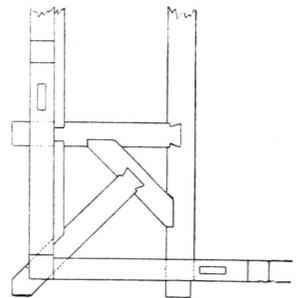
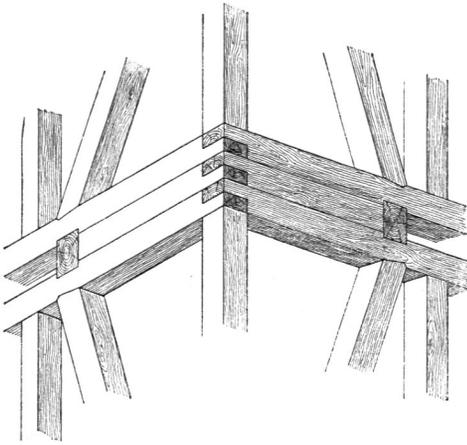
 $\frac{1}{50}$ n. Gr.

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. 224³³²).

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

Fig. 223.

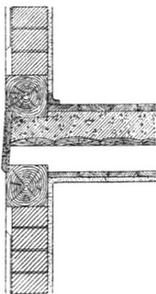
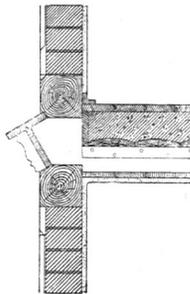
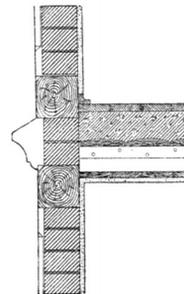
Fig. 224³³².

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.

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

fähigkeit, den die Deckenbalken durch ihre Belastung aufserhalb 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 Standficherheit 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 Gefchoffe³³³) 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 Auskrugung, wenn gleich in einer constructiven Anordnung³³⁴), 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 lassen³³⁵). 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 gefamten constructiven Anordnung abhängig, wie bei den norddeutschen Bauten, und scheinen in Kenntniss der prächtigen Wirkungen dieser nachgeahmt worden zu sein³³⁶). 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 aufserhalb ihrer Auflager belastet werden, was gewöhnlich nicht zutrifft, da die Gebäude zu-

³³³) 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.

³³⁴) Abbildungen derselben in dem schon mehrfach angezogenen Werke von CUNO & SCHÄFER.

³³⁵) 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.

³³⁶) 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* will³³⁷⁾, ein beabichtigtes 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*³³⁸⁾ 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.

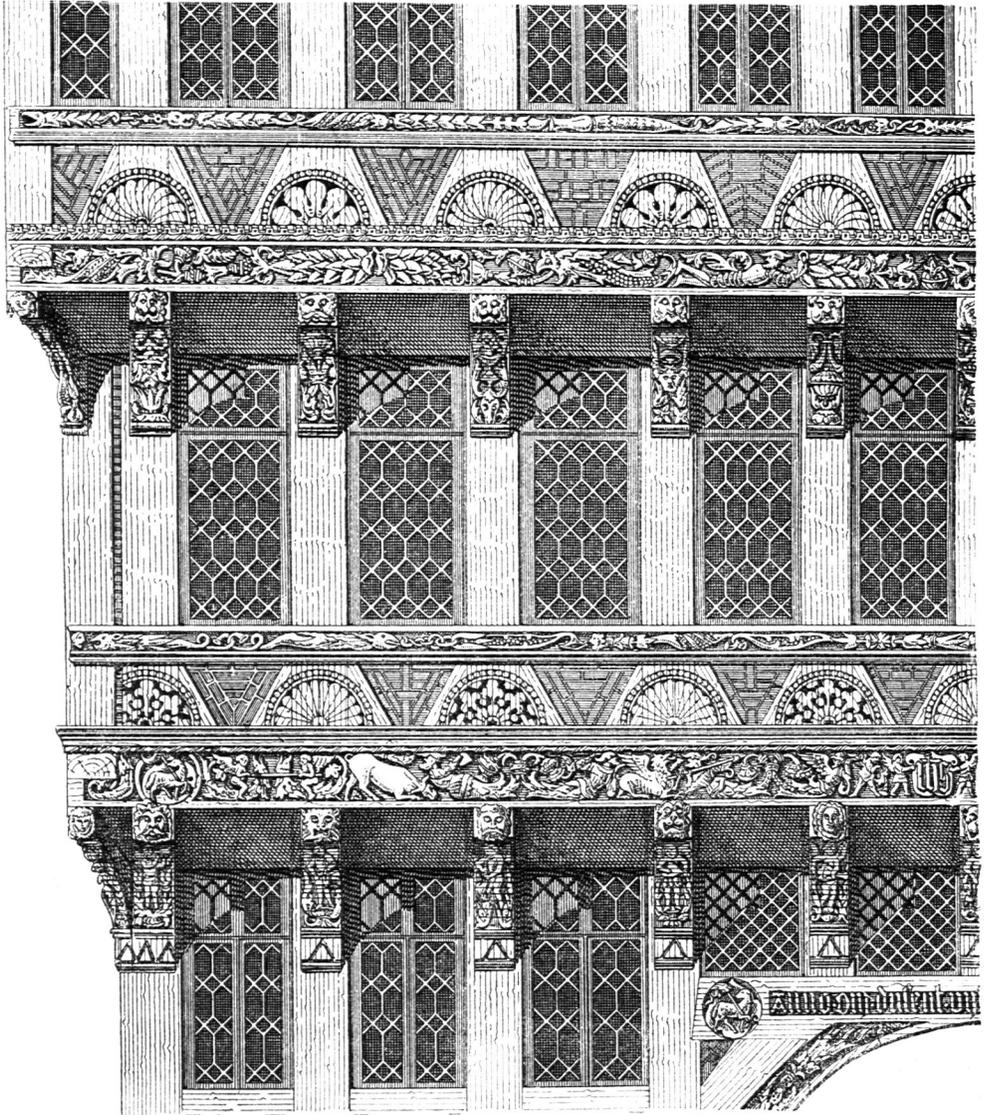
Die Nichtbenutzung der Rahmhölzer bei den älteren norddeutschen Fachwerkgebäuden führte nun nicht allein das Ueberstehen der Balken und Geschoffe mit sich, sondern noch eine andere bezeichnende Eigenthümlichkeit dieser Architektur, nämlich die durch diese Construction bedingte Stellung der Ständer auf 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.

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

³³⁸⁾ 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 ³³⁹⁾.

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.

³³⁹⁾ 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. 226³³⁹⁾. Die Entfernung aller Ständer konnte nur gleich werden, wenn die Ausladung des Geschoßes gleich dem Ständerabstand war. War

Fig. 228³⁴⁰⁾.

Fig. 227.

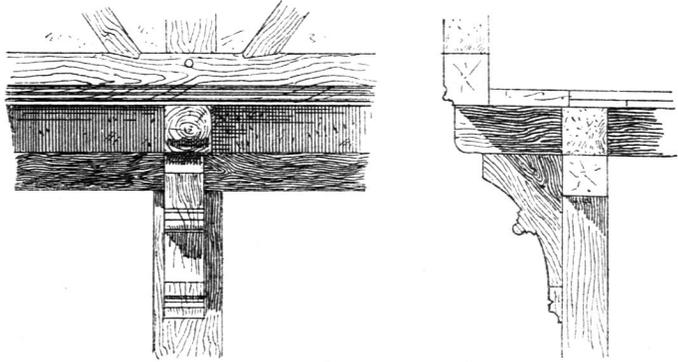
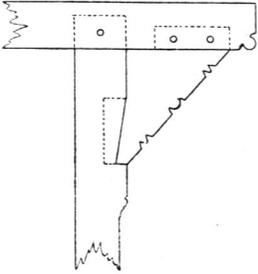
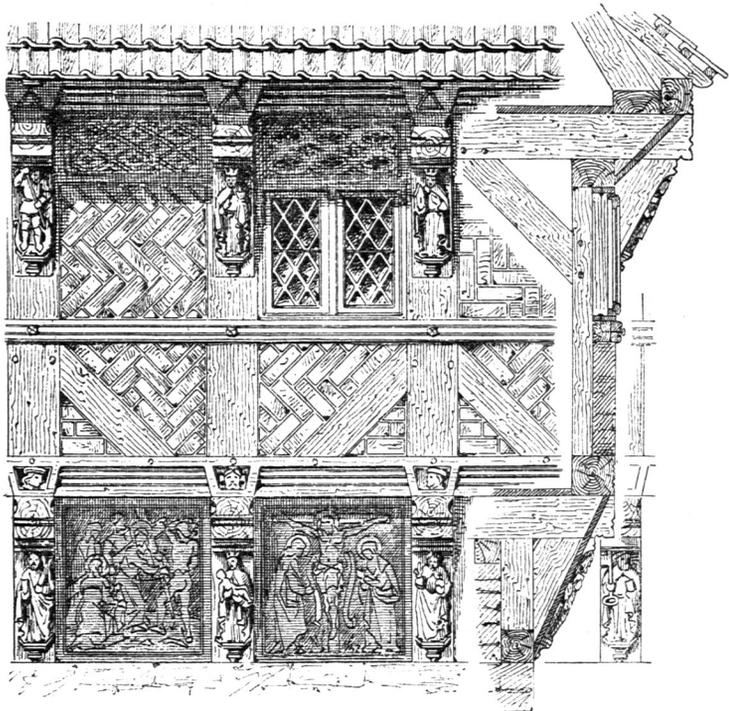
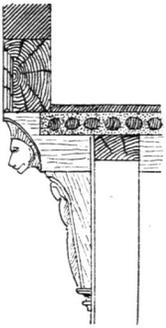
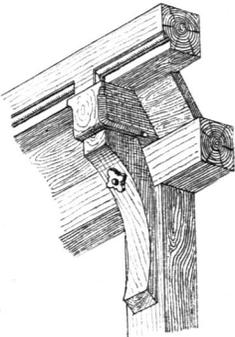
Fig. 229³⁴¹⁾.

Fig. 231.

Fig. 230³⁴²⁾.Vom *Trinitatis*-Hospital in Hildesheim³⁴²⁾.

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

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

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

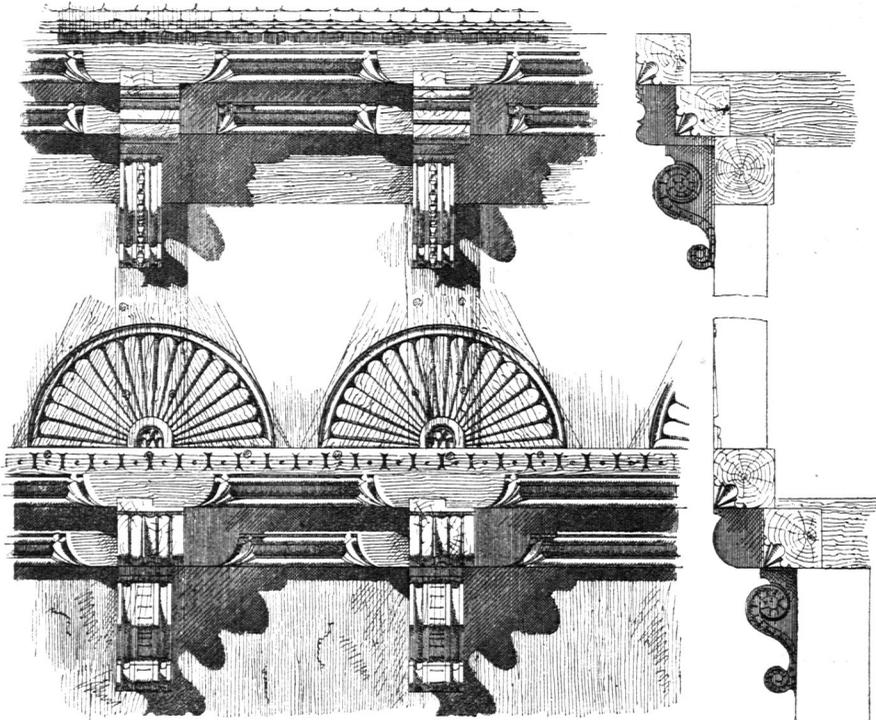
³⁴²⁾ Facf.-Repr. nach: CUNO & SCHÄFER, C., a. a. O.

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 Halle³⁴²⁾.

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

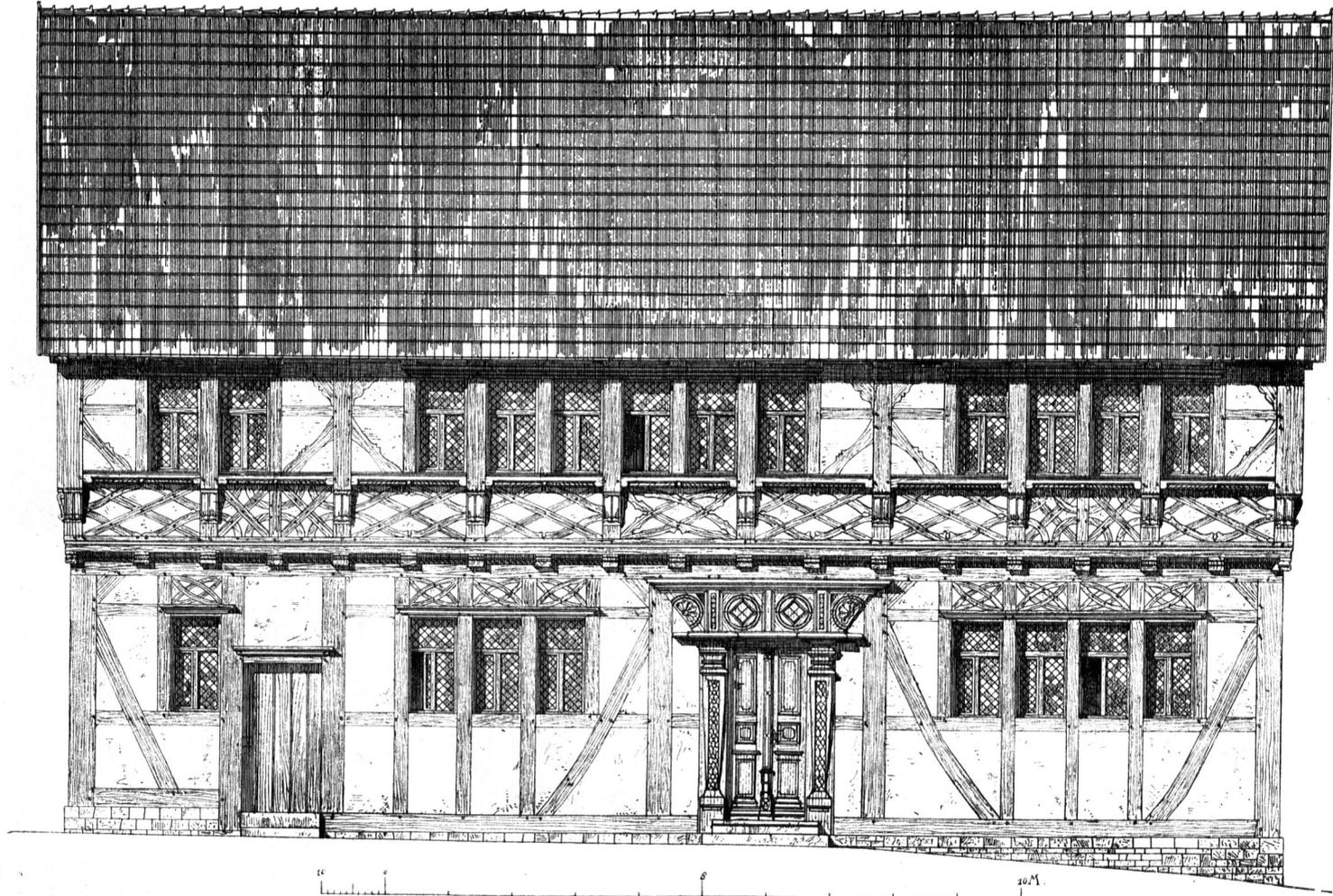
lothrechttes Brett oder ein Holz zu schliessen und darüber hinaus bis zur Saumschwelle den Fußboden nur durch die Dielung zu bilden (Fig. 228³⁴⁰⁾.

Besser, wenn auch sehr roh, ist die Anordnung mit der Auswellerung der Balken so weit vorzugehen (Fig. 229³⁴¹⁾, 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. 231³⁴²⁾.

In Halberstadt von 1530 an, in Hildesheim erst seit 1578 vereinzelt³⁴³⁾ treten an die Stelle der Füllbretter die Füllhölzer, welche den Balken eingezapft wurden

³⁴³⁾ LACHNER, a. a. O., Bd. I, S. 24.

Fig. 233.



Haus zu Kraftisried bei Kempten ³⁴⁴).

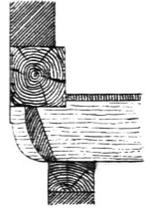
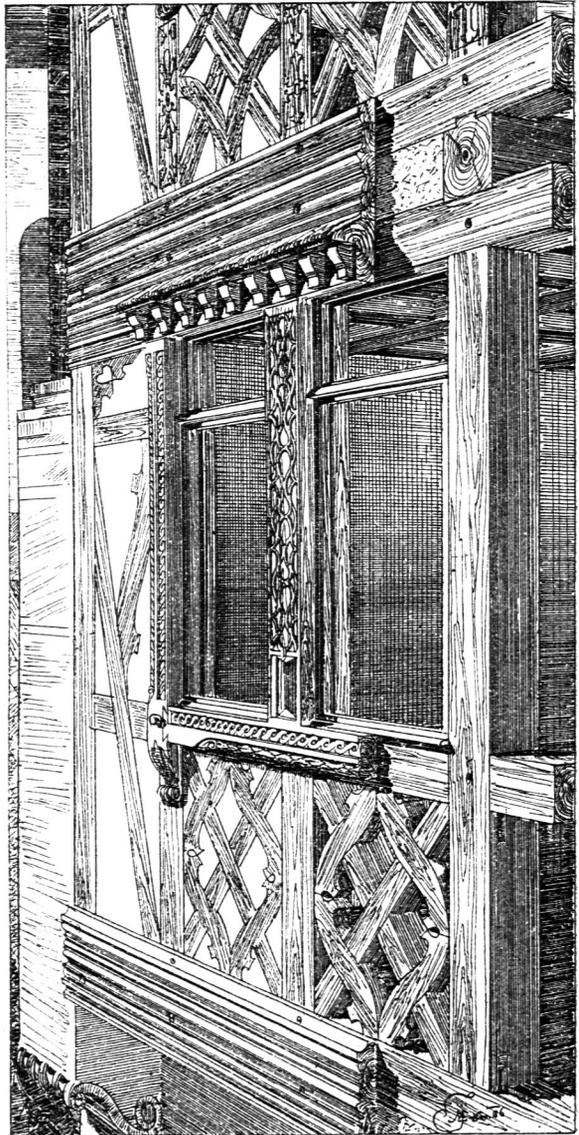
und einen dichteren Abschluss lieferten. Sie wurden meist in ähnlicher Weise, wie die Schwelle abgefast oder gekehlt, bezw. geschnitzt (Fig. 232³⁴²) und in der Renaissance-Zeit häufig wie Gesimse gegliedert. Später werden sie wohl durch aufsen abgerundete Bohlen ersetzt (Fig. 234).

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. 233³⁴⁴.

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. 235³⁴⁵). Da auch die Saumschwellen meist ähnlich profilirt werden, so sind die Geschosse durch

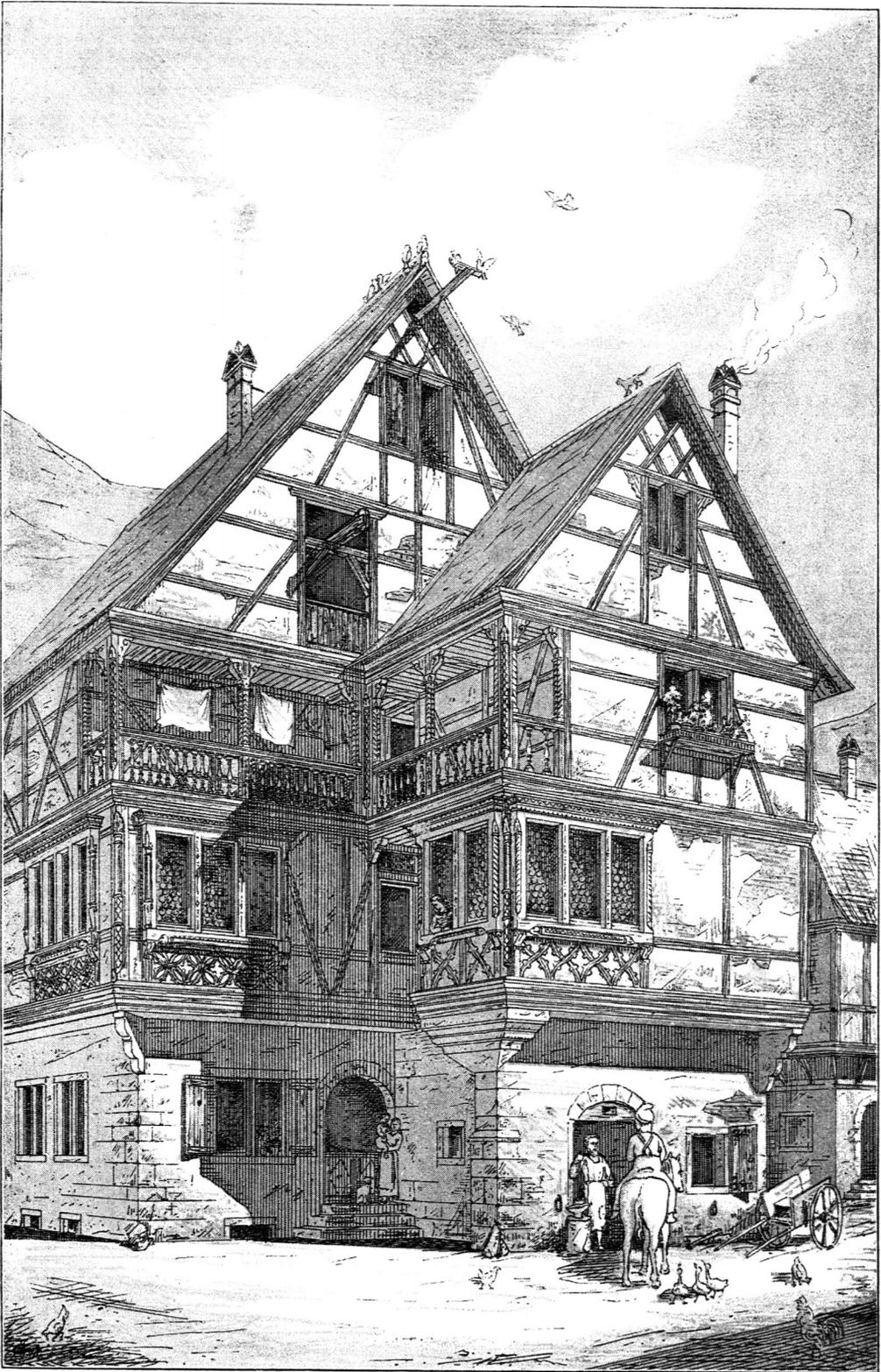
Fig. 234.

Fig. 235³⁴⁵.

³⁴⁴) Facf.-Repr. nach: CUNO & SCHÄFER, a. a. O.

³⁴⁵) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1888, Taf. 46.

Fig. 236.



Haus zu Kayfersberg ³⁴⁶).

breite, gefimsartige Streifen von einander getrennt. Ein Beispiel giebt Fig. 236³⁴⁶⁾. Schnitzereien kommen an den Schwellen felten zur Anwendung. Die Verbindung der Verchalung der Balkenfächer mit vorfpringenden Balkenköpfen und profilirter Schwelle zeigt das 1512 errichtete Rathhaus zu Alsfeld in Oberheffen (Fig. 237³⁴⁷⁾).

Eine neuere Anwendung des Fachwerkbaues mit vorgekragten Gefchoffen, allerdings in der durch die geographifche Lage herbeigeführten, für Heffen bezeichnenden Mischung nord- und füddeutcher Bauweise, zeigt der durch *Schäfer* ausgeführte Neubau des Schloffes Hinnenburg in Weftphalen (Fig. 238³⁴⁸⁾).

Ausmauerung der Balkenfächer mit Formfteinen ift in Fig. 239³⁴⁹⁾ dargestellt.

Die mehrgefchoffigen Wände mit kurzen Ständern haben den Nachtheil, dafs in Folge des mehrfachen Uebereinanderlagerns von Langholz — beim norddeutchen Ständerbau Balken und Saumfchwelle, beim füddeutchen 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.

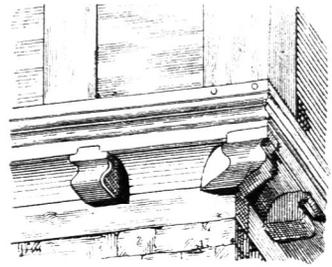
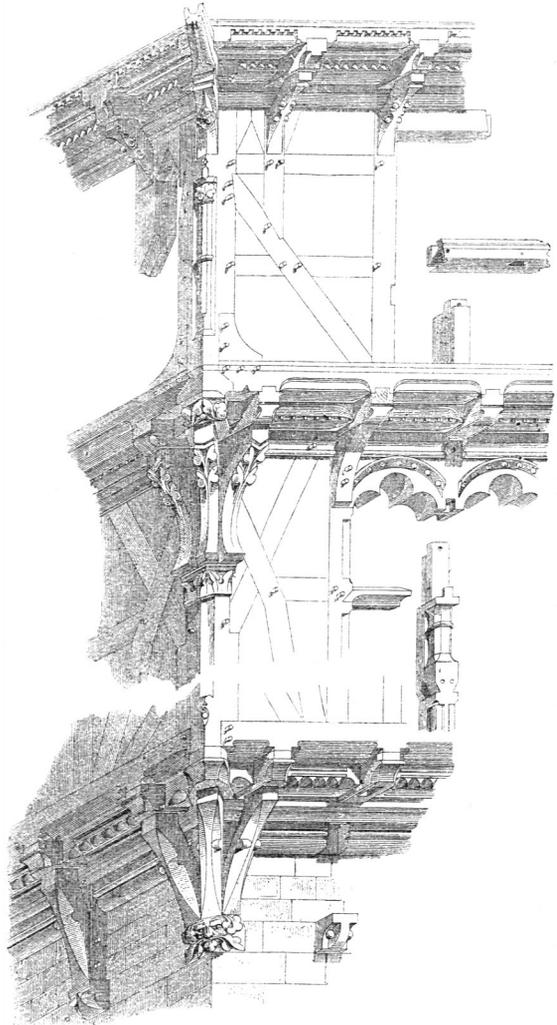
Vom Rathhaus zu Alsfeld³⁴⁷⁾.

Fig. 238.

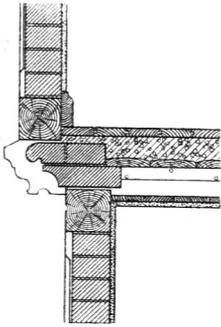
Vom Schloffe zu Hinnenburg³⁴⁸⁾.

³⁴⁶⁾ Facf.-Repr. nach: Deutsche Renaissance. Abth. 24. Colmar. Taf. 26.

³⁴⁷⁾ Nach: LACHNER, C., a. a. O., Bd. II, S. 20.

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

³⁴⁹⁾ Unter Benutzung einer Abbildung von O. SCHMIDT, a. a. O.

Fig. 239³⁴⁹⁾.

1/25 n. Gr.

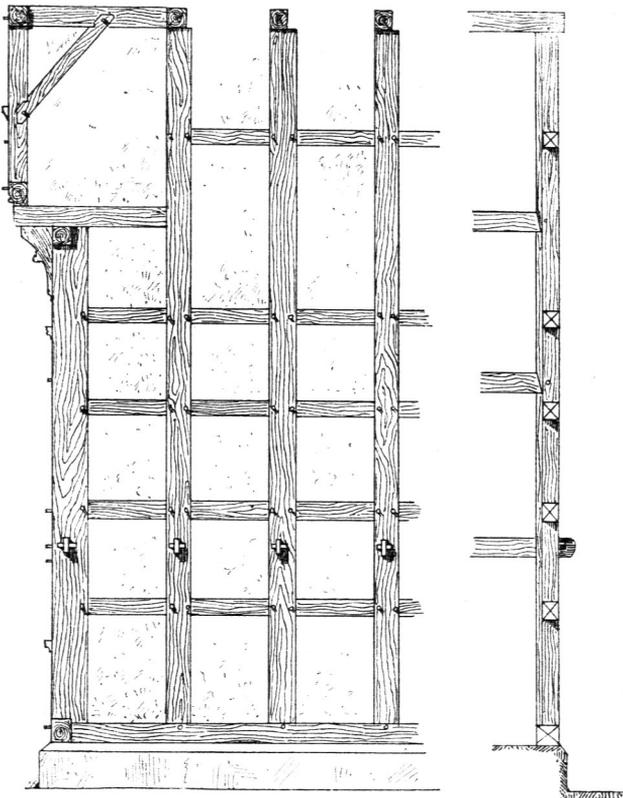
das sich als Durchfacken aufsern wird, herbeiführen werden. Alle Ständer durchgehen zu lassen, bringt Schwierigkeiten für die Anordnung der Zwischengebälke mit sich, wenn die Ständer aus einem einzigen Holze hergestellt werden.

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

Lachner³⁵⁰⁾ weist dies an mehreren Beispielen nach und zeigt auch, wie bei mehr als zweigefchoffigen 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. 241³⁵¹⁾. In der Mitte des XV. Jahrhunderts wurde diese Verbindungsweise aufgegeben und durch die mit Zapfen erfetzt, welche bis auf etwa $\frac{4}{5}$ der Ständerdicke eingreifen und verbolzt sind (Fig. 242).

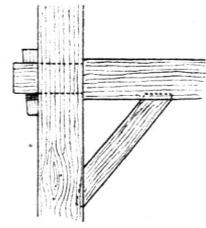
Auch dies war nur zulässig, wenn die Ständer sehr breit waren und wenn die Deckenbalken in der Mitte mit einer Ueberblattung gefloßen und dort durch Unterzüge gestützt wurden. Man stellte zuerst die Ständer mit dem Dache auf und fügte dann die Zwischenbalken ein.

Fig. 240.

Haus in Münden³⁵¹⁾.

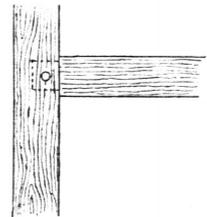
1/100 n. Gr.

Fig. 241.



1/50 n. Gr.

Fig. 242.



1/50 n. Gr.

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

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

*Gladbach*³⁵²⁾ 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 Unterstüützung der Balken nicht angegeben ist und die Aufstellung des Gebäudes so kaum möglich erscheint.

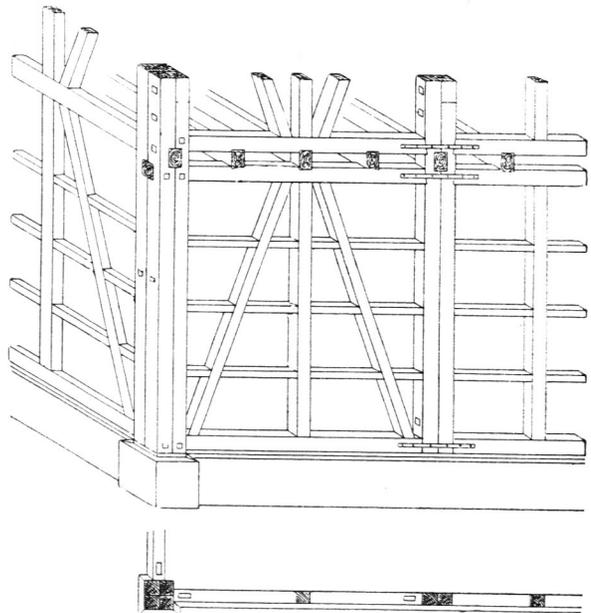
Auch bei Anordnung einzelner durchgehender Ständer aus einem Stücke Holz in Abständen von etwa 3 bis 4 m ergeben sich Schwierigkeiten für die Ausführung. Diese Ständer müssen sehr stark sein, wenn sie nicht übermächtig durch die mit Verfassung und Zapfen mit ihnen zu verbindenden Schwell- und Rahmhölzer 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* angegeben³⁵³⁾. 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.

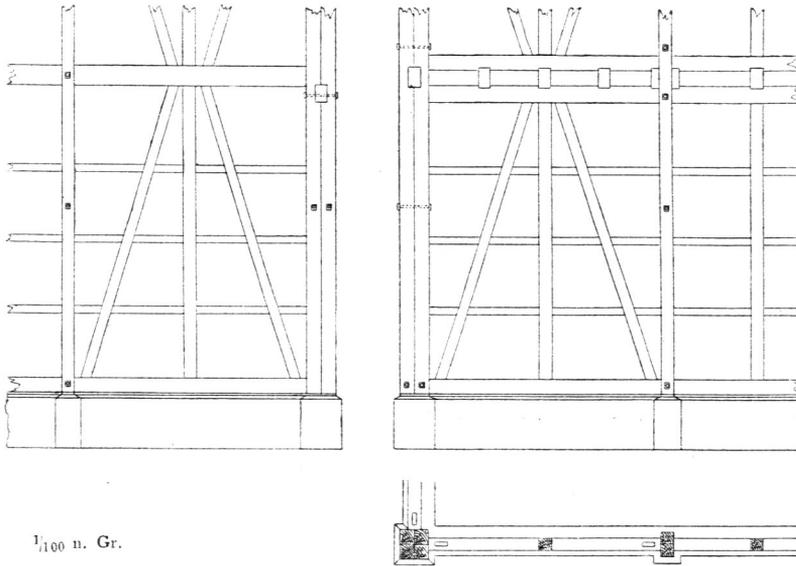


1/100 n. Gr.

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

³⁵³⁾ 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 nöthige

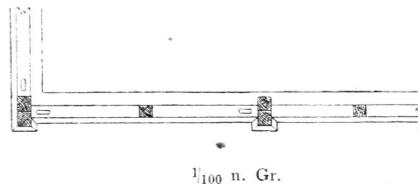
größere Steifigkeit. Der Längsverband der Wand wird ein guter, indem man die Rahmhölzer und Schwellen durch die Hauptständer hindurchgehen läßt und mit ihnen verbolzt. Einen eben so guten Querverband des Gebäudes erhält man dadurch, daß man die Doppelpständer durch halbe Balken zangenartig fassen läßt. 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 Unterstützung 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 unterstützten 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 Unterstützung 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 wird³⁵⁴).

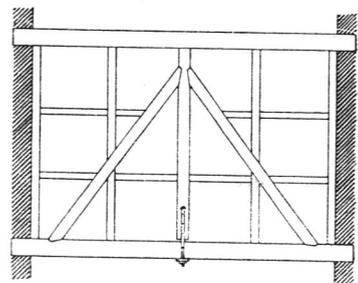
Bei den über dem Hohlen auszuführenden Wänden, welche in der Richtung der Balkenlage laufen, wird man stets diese so anzuordnen suchen, daß Schwelle und Rahmholz durch Balken ersetzt werden. Ist dies jedoch nicht möglich, so ergeben sich die gleichen Schwierigkeiten, wie bei den die Balken kreuzenden 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 unterstützten 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.

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

Fig. 247.

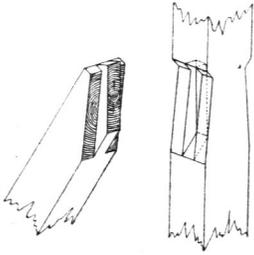


Fig. 248.

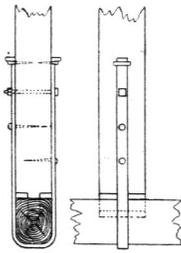
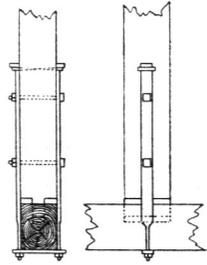


Fig. 249.

 $\frac{1}{25}$ 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.

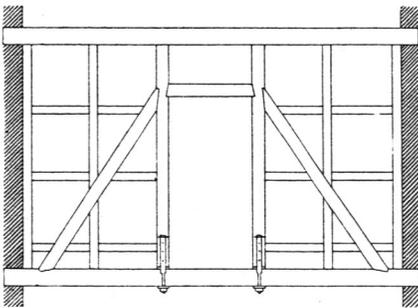
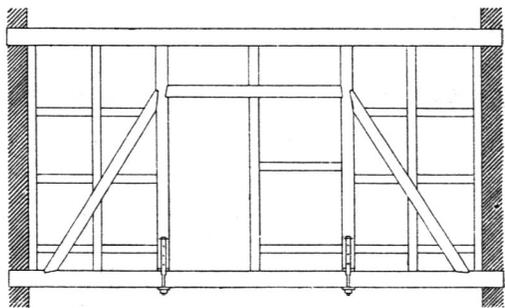


Fig. 251.

 $\frac{1}{100}$ 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.

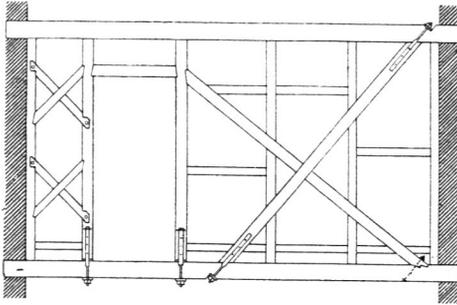


Fig. 253.

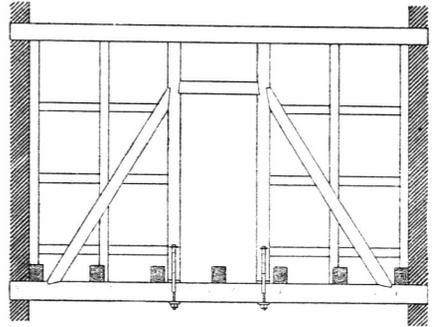


Fig. 254.

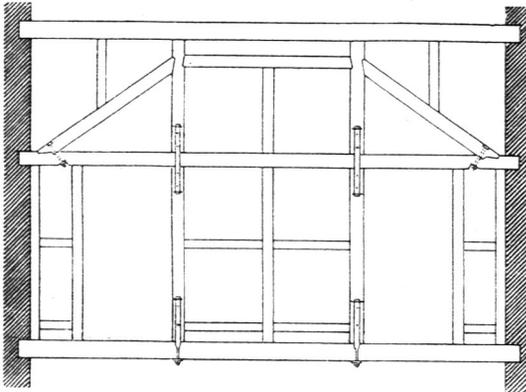


Fig. 255.

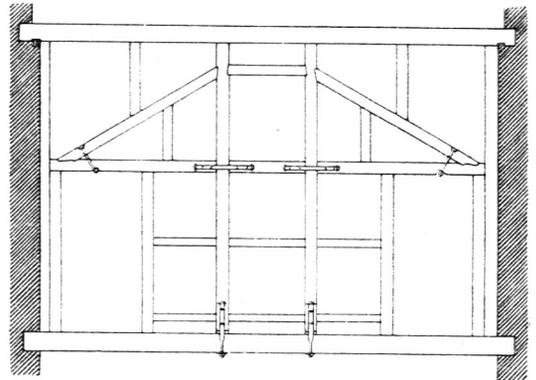


Fig. 256.

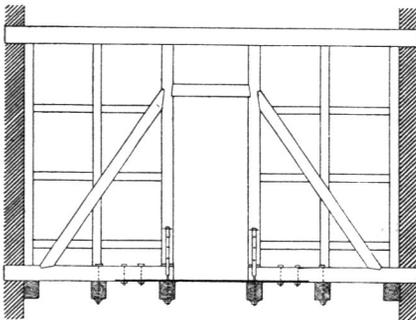
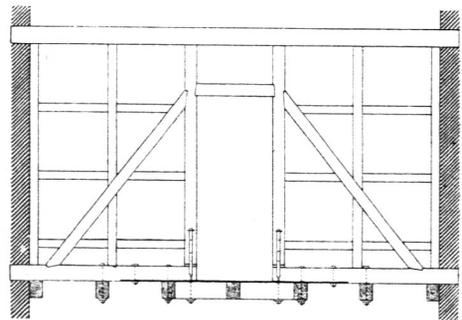


Fig. 257.



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.

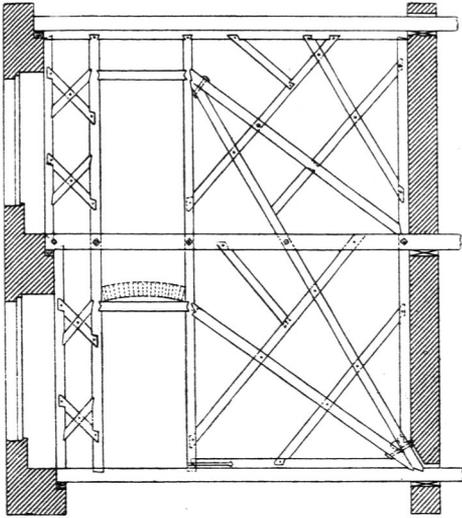
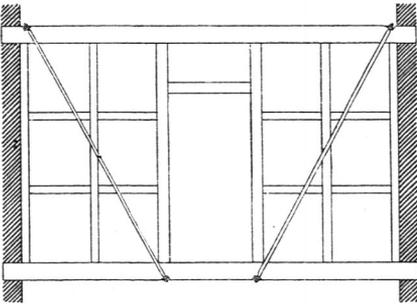


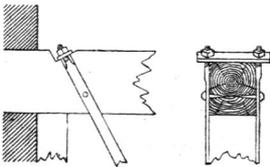
Fig. 259.

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

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 Mafse auf und namentlich in der Richtung der Streben. Es muß

Fig. 260.

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

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.

Fig. 254 u. 255³⁵⁵⁾ 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 zweckmäfsig, 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 Geir³⁵⁶⁾ im Gasthaus zum

163.
Aufgehängte
Wände.

Fig. 258 zeigt eine von Geir³⁵⁶⁾ im Gasthaus zum

Fig. 258 zeigt eine von Geir³⁵⁶⁾ 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 Mafse auf und namentlich in der Richtung der Streben. Es muß daher die von Wiegmann³⁵⁷⁾ 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 zweckmäfsiger Weise, auch wenn keine Verriegelung angewendet ist, nicht weglassen; man wird fogar gut

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 Hänge-werkwand, am besten ein Unterzug anzuwenden, der von den Hängefängen gefaßt wird. Ist dieser unzulässig, so muß die durch die Thüröffnung unterbrochene Wand-schwelle durch eine Eisenschiene sehr sorgfältig wieder verbunden werden.

Fig. 261.

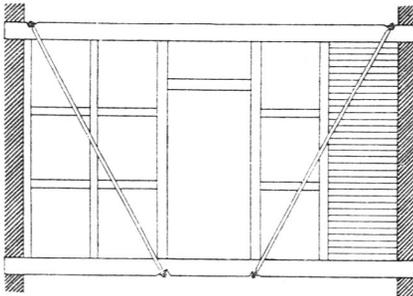
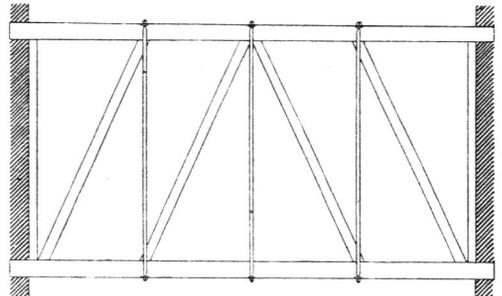


Fig. 262.



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

164.
Gitterträger-
Wände.

Bei großen Abmessungen der zu überspannenden Räume wird man von nach Art der Gitterträger³⁵⁸⁾ 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

³⁵⁸⁾ 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.

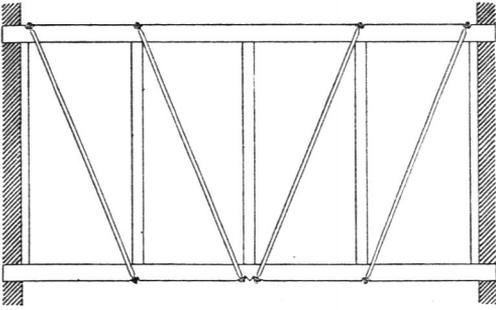
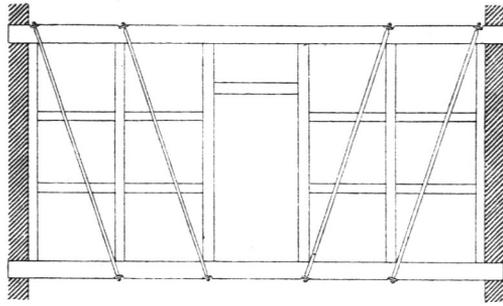


Fig. 264.

 $\frac{1}{100}$ 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.

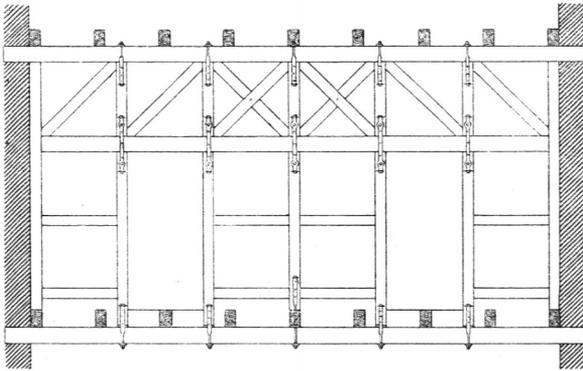
 $\frac{1}{100}$ n. Gr.

Fig. 266.

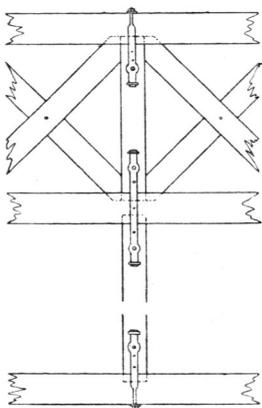
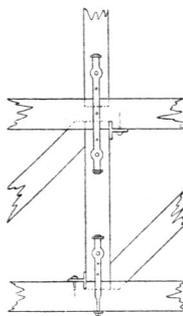


Fig. 267.

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

Gitterträger-Wände lassen sich, wie die anderen Arten abgepresnger 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 auferhalb 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. 268³⁵⁹).

b) Schluß der Wandflächen.

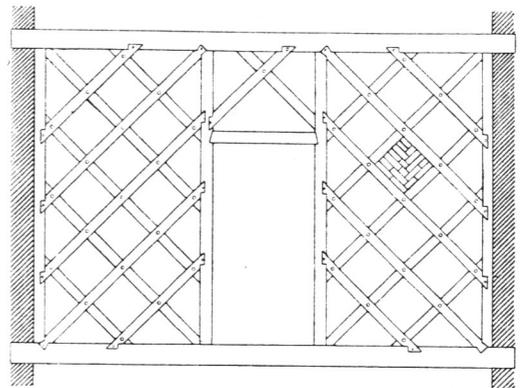
Wie schon in Art. 148 (S. 149) besprochen, haben wir es bei den Holz-Fachwerkwänden zum Zwecke der Herstellung von geschlossenen Wandflächen mit einer Ausfüllung der Gefache durch feste oder fest werdende Stoffe zu thun. Zu diesen Ausfüllungen treten aber noch Verkleidungen hinzu — im Inneren der Gebäude 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.

^{165.}
Allgemeines.

^{166.}
Ausmauerung
mit
Backsteinen.

³⁵⁹⁾ Nach: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1866, S. 24.