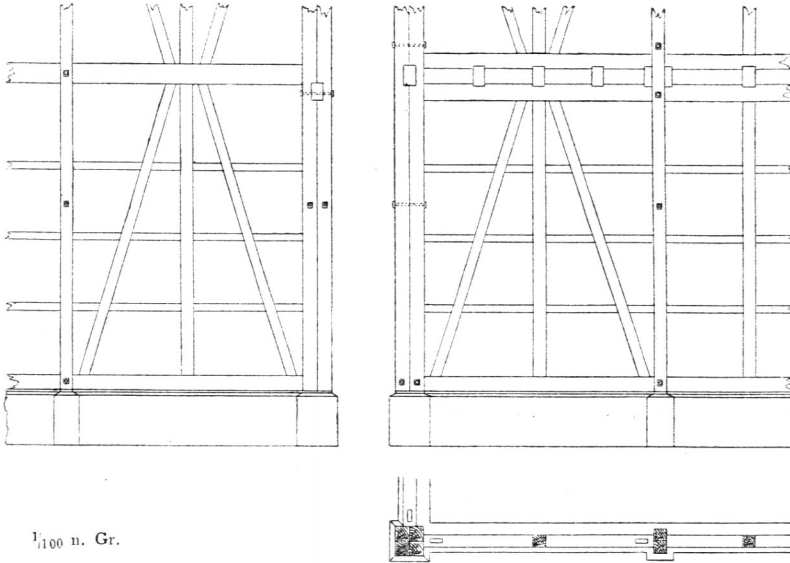


Fig. 244.



1/100 n. Gr.

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

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

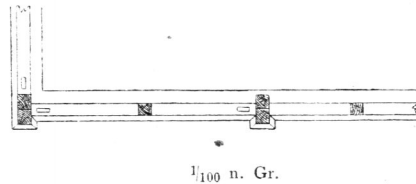
Der Längsverband der Wand wird ein guter, indem man die Rahmhölzer und Schwellen durch die Hauptständer hindurchgehen lässt und mit ihnen verbolzt. Einen eben so guten Querverband des Gebäudes erhält man dadurch, dass man die Doppelpfähler durch halbe Balken zangenartig fassen lässt. Der Giebelbalken 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 Last

Fig. 245.



1/100 n. Gr.

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 Unterstüzung auf unter ihnen liegenden Walzeisensträgern 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 Unterstüzung durch einen Unterzug greifen, wenn sie nicht so hoch ist, daß die Trag-Construction über der Thür angebracht und der untere Theil so an dieser angehängt werden kann, daß die Schwelle an der Stelle der Thür ausgeschnitten werden darf. Dasselbe wird möglich sein, wenn über der Wand das Dach folgt und dessen Construction zum Anhängen der Wand eingerichtet wird<sup>354</sup>).

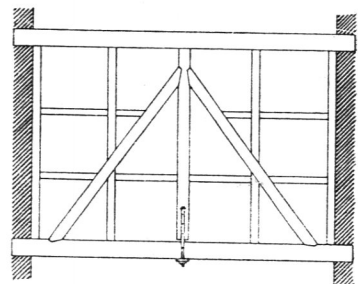
Bei den über dem Hohlen auszuführenden Wänden, welche in der Richtung der Balkenlage laufen, wird man stets diese so anzuordnen suchen, daß Schwelle und Rahmholz durch Balken ersetzt werden. Ist dies jedoch nicht möglich, so ergeben sich die gleichen Schwierigkeiten, wie bei den die Balken kreuzenden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

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

Die üblichste Constructionweise der nur an den Enden 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.

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

Fig. 247.

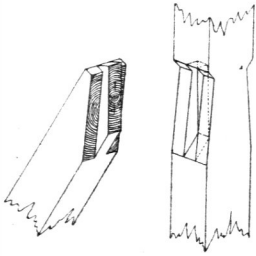


Fig. 248.

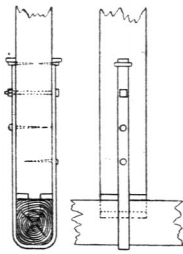
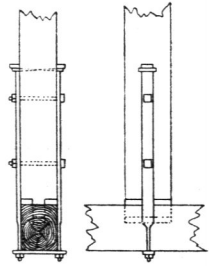


Fig. 249.

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

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

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

Fig. 250.

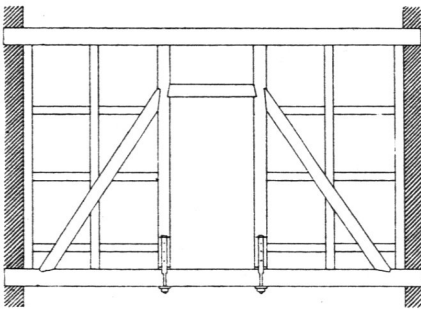
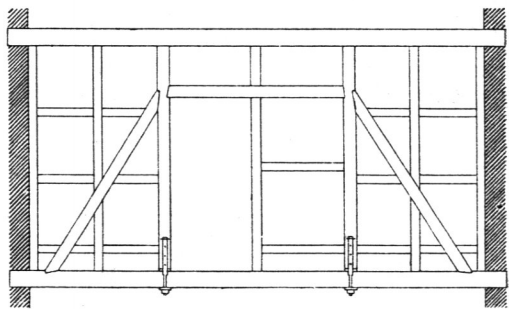


Fig. 251.

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

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

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

Fig. 252.

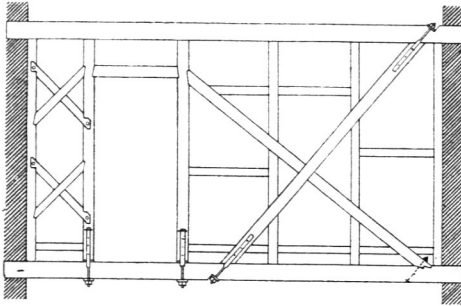


Fig. 253.

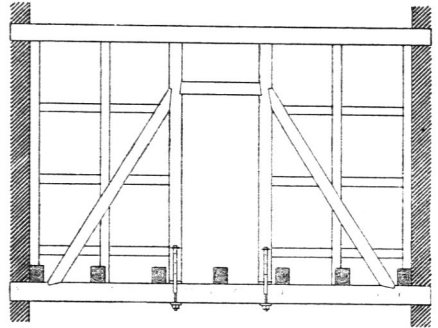


Fig. 254.

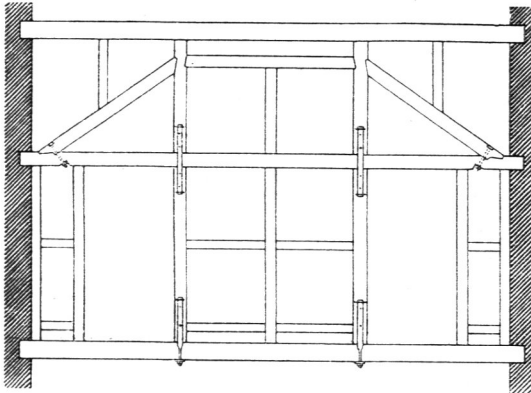


Fig. 255.

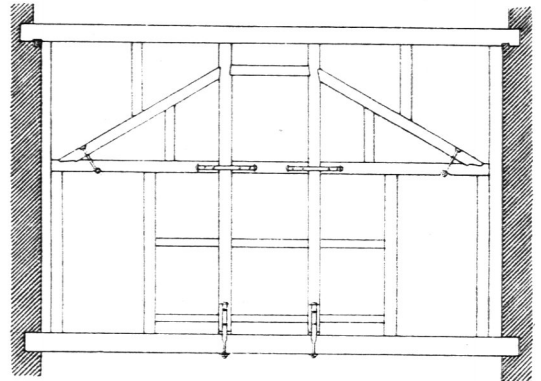


Fig. 256.

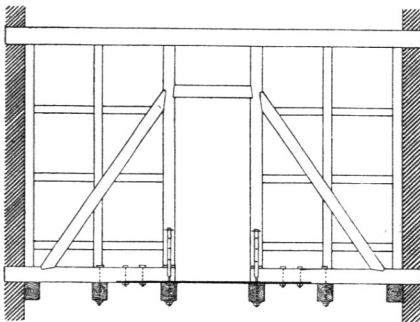
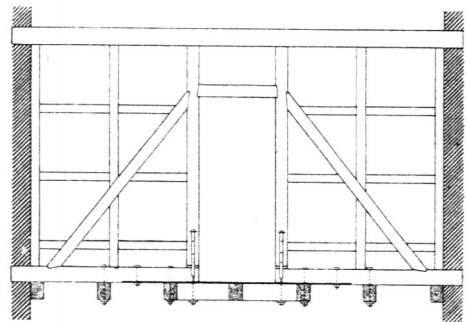


Fig. 257.



1/100 n. Gr.

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

Fig. 258.

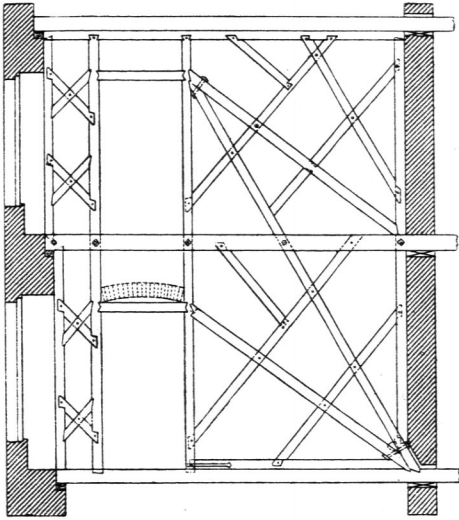
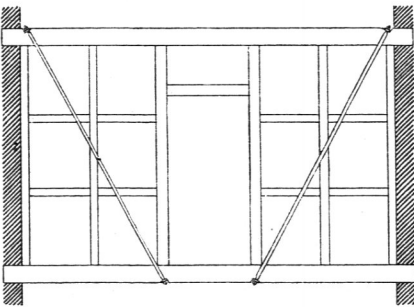


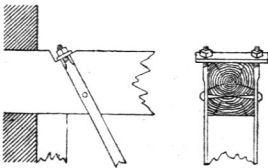
Fig. 259.

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

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 *Wiegmann*<sup>357)</sup> erfundene Construction der

Fig. 260.

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

<sup>355)</sup> Mit Benutzung von: SCHMIDT, O., a. a. O.

<sup>356)</sup> Siehe darüber dessen Werk: Statistische Uebersicht bemerkenswerther Holzverbindungen Deutschlands. Mainz 1841.

<sup>357)</sup> Siehe: Allg. Bauz. 1841, S. 175.

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

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

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

Ist die abzapfende Wand zweigeschoffig, so ist es 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 *Geir*<sup>356)</sup> im Gasthause zum

163.  
Aufgehängte  
Wände.

Gasthause 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 *Wiegmann*<sup>357)</sup> erfundene Construction der gehängten Fachwerk-Scheidewände als eine Verbesserung bezeichnet werden, weil in derselben die Streben durch Hängestangen ersetzt sind, welche die Last der Wand von der Mitte der Schwelle weg nach den Auflagern des Rahmholzes übertragen (Fig. 259).

Die Ständer an den Enden der Wand wird man hierbei 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.

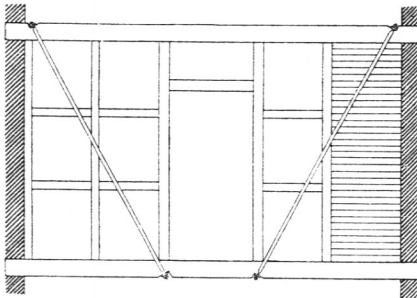
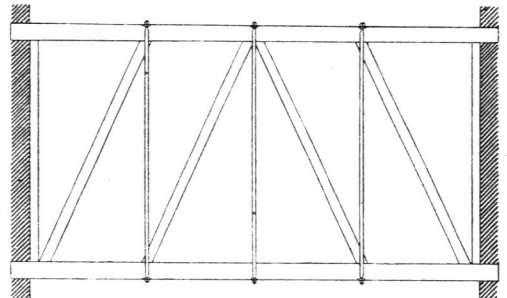


Fig. 262.



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

164.  
Gitterträger-  
Wände.

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

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

Fig. 263.

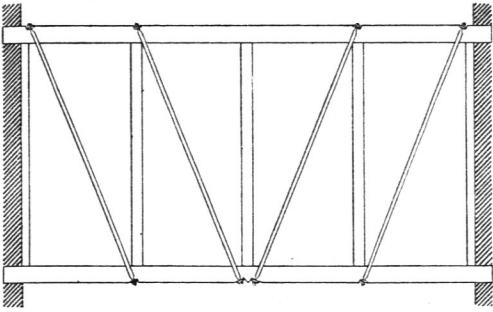
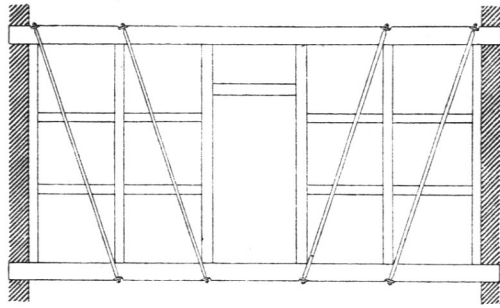


Fig. 264.

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

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

Fig. 265.

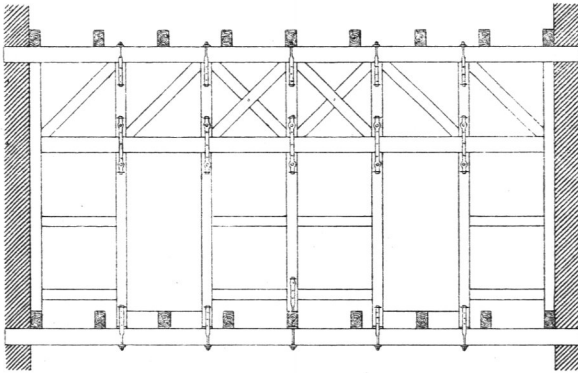
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 266.

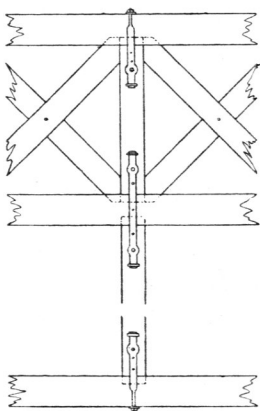
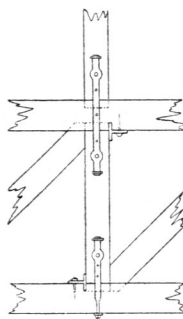


Fig. 267.

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

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

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

Wände dürfen daher nicht wesentlich durch bewegliche Laften beansprucht werden.

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

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

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

### b) Schluß der Wandflächen.

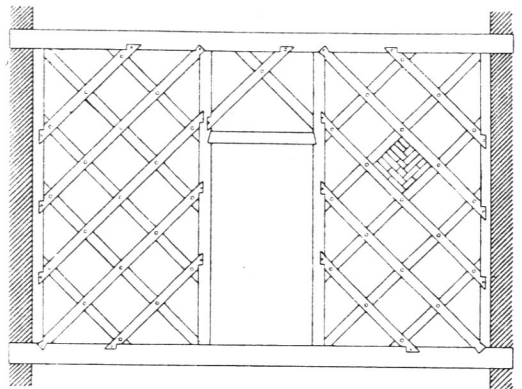
Wie schon in Art. 148 (S. 149) besprochen, haben wir es bei den Holz-Fachwerkwänden zum Zwecke der Herstellung von geschlossenen Wandflächen mit einer Ausfüllung der Gefache durch feste oder fest werdende Stoffe zu thun. Zu diesen Ausfüllungen treten aber noch Verkleidungen hinzu — im Inneren der Gebäude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

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

#### 1) Ausfüllung der Gefache.

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

Fig. 268.



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

<sup>165.</sup>  
Allgemeines.

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

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