

bruch und Inbrandsteckung von außen; Sicherheit gegen Wurmfrass und Fäulnis. Die ungünstigen Eigenschaften des Eisens als Baustoff für ganze Wände: Luftundurchlässigkeit, gute Wärme- und Schalleitungsfähigkeit, Rostbildung — lassen sich durch die schon erwähnten Mafsregeln beseitigen oder vermindern. Feuerficherheit, wie sie durch die Herstellung von Scheidewänden aus Trägerwellblech als Ersatz für Holz-Fachwerk erstrebt wird, ist nur durch vollständige Umhüllung des Eisens mit Putz zu erzielen.

257. Geschichtliches. Die ersten eisernen Häuser scheinen in England für die Colonien zur Ausführung gekommen zu sein. Großes Aufsehen erregte 1843 ein »eiserner Palaft« für den König *Eyambo* von Old Calabar an der Guinea-Küste Afrikas, welcher als eine Merkwürdigkeit, selbst für England, bezeichnet wurde, trotzdem er nur als mit Eisen verkleidetes Holzgerüst hergestellt war⁵⁸²). 1853 werden schon zahlreiche Häuser, so für Australien, ganz aus Eisen angefertigt⁵⁸³). Der Umstand, daß die durch die Sonnenhitze rasch sich erwärmenden einfachen Blechwände dieser Häuser den Aufenthalt in denselben bald unerträglich machen mußten, brachte den schon bei den Eisen-Fachwerkänden erwähnten belgischen Ingenieur *Delaveleye* auf den Gedanken, mit Blechtafeln hohle Wände herzustellen, deren Hohlraum ausgemauert oder mit anderen nicht brennbaren Stoffen ausgefüllt werden konnte, um den Einfluß der äußeren Wärme auf die Innenräume zu vermindern⁵⁸⁴). Die etwa 2×4 m großen Blechtafeln wurden von *Delaveleye* in etwas umständlicher Weise durch Zugstangen versteift und an gußeisernen Ständern mit Schraubenbolzen befestigt, so daß die betreffenden Häuser leicht fortgeschafft und zusammengefetzt werden konnten. An Stelle der inneren Blechverkleidung kam auch Lattenputz in Vorschlag.

Das Wellblech, welches wegen seiner eigenen Steifigkeit die eben erwähnten Umständlichkeiten nicht nöthig gemacht haben würde, scheint damals (etwas vor 1845) noch nicht bekannt gewesen zu sein. Dies war 1853 nicht mehr der Fall; denn es wurden zu dieser Zeit von englischen Werkstätten schon große Häuser mit demselben ausgeführt. So wird vom Bau eines Zollgebäudes für Payta in Peru berichtet⁵⁸⁵), welches über einem Eisengerippe außen mit Wellblech, innen mit Holz bekleidet war, wobei die Hohlräume mit leichten, die Wärme schlecht leitenden Stoffen gefüllt wurden. Es ist dabei vom Wellblech als von nichts Aufsergewöhnlichem die Rede.

10. Kapitel.

Sonftige Wände.

258. Vorbemerkung. Die in Kap. 1 bis 9 besprochenen Wand-Constructions entsprechen den am meisten angewendeten Materialien und Material-Zusammenstellungen. Aufser diesen giebt es nun noch eine Zahl von Wand-Constructions, die entweder wegen der Art der dafür verwendeten Stoffe oder wegen der Natur ihrer Bestimmung oder auch wegen der kurzen Zeit, die seit ihrer Erfindung verflossen ist, keine ausgedehnte Verwendung gefunden haben, aber doch für manche Zwecke wichtig, ja oft unentbehrlich sind oder es noch werden können. Diese sollen im Nachstehenden kurz behandelt werden.

Eben so ist ein kurzer Blick auf diejenigen Vorkehrungen zu werfen, welche an den Wänden häufig zu treffen sind, um die von ihnen umschlossenen Räume gegen Einflüsse mancherlei Art, wie Feuchtigkeit, Wärmeänderungen, Geräusch, Erschütterungen u. f. w. zu schützen, so weit diese Mafsregeln nicht an anderen Stellen dieses »Handbuches« besprochen werden.

⁵⁸²) Siehe: *Builder*, Bd. I, S. 170.

⁵⁸³) Siehe ebendaf., Bd. II, S. 422.

⁵⁸⁴) Siehe: *Allg. Bauz.* 1845, S. 110.

⁵⁸⁵) Siehe: *Annales des ponts et chaussées* 1856, 2. Sem., S. III.

a) Wände aus Steinplatten.

In Räumen, in denen viele Feuchtigkeit entwickelt wird und die sehr fauber gehalten werden sollen, wie in Bade- und Wasch-Anstalten, in öffentlichen Pissoirs und Aborten, werden oft Scheidewände aus großen Steinplatten von geeignetem Material, gewöhnlich Schiefer oder Marmor, hergestellt. Die Höhe der Wand wird in der Regel aus einer Platte von 2 bis 3 cm Stärke gebildet, so daß nur lothrechte Fugen sich ergeben, welche scharf zusammengeschliffen sind, mit Schrägfuge versehen oder überfalzt fein können. Unten werden sie durch verzinkte gusseiserne Füße gehalten, und zwar gewöhnlich so, daß zwischen Wand und Bodenbelag ein Zwischenraum verbleibt. Oben werden sie durch gusseiserne oder hölzerne Rahmen gefaßt, wenn mehrere Platten zur Herstellung der Wand nöthig sind. Reicht man jedoch mit einer Platte für die Wandlänge aus, wie bei Pissoir-Ständen, so genügen zur Eckverbindung eiserne angeschraubte Winkeltücke.

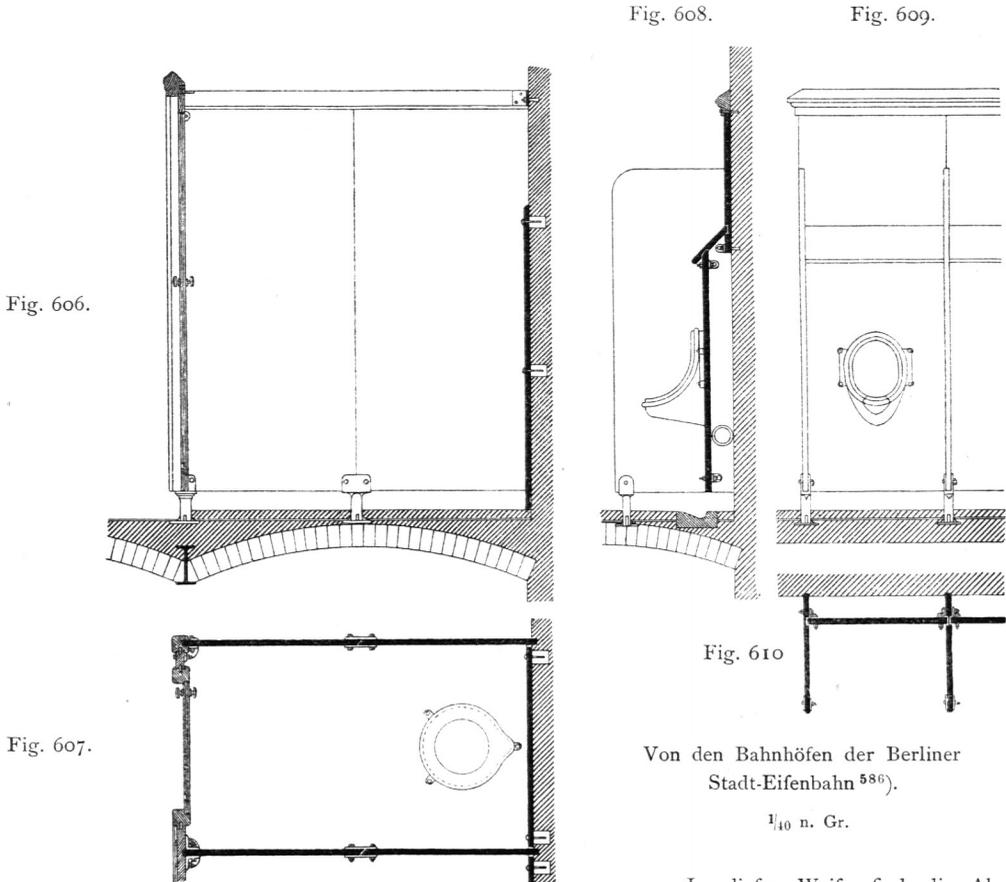
259-
Anordnung.

Fig. 608.

Fig. 609.

Fig. 606.

Fig. 607.

Fig. 610

Von den Bahnhöfen der Berliner
Stadt-Eisenbahn⁵⁸⁶⁾.

$\frac{1}{10}$ n. Gr.

In dieser Weise sind die Abort-Scheidewände (Fig. 606 u. 607⁵⁸⁶⁾ und Pissoir-Stände (Fig. 608 bis 610⁵⁸⁶⁾ der Bahnhöfe der Berliner Stadt-Eisenbahn aus weissen Marmorplatten ausgeführt worden (von David Grove in Berlin). Auch die Rückwände sind mit solchen Marmorplatten bekleidet; nur bei den Pissoir-Ständen besteht der untere, vorpringende Theil derselben aus schwarzem Marmor. Ganz ähnlich sind diejenigen des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a. M.

⁵⁸⁶⁾ Nach: Zeitchr. f. Bauw. 1885, S. 479, 480.

Bei den Abort-Scheidewänden sind die Platten 1,95 m hoch, 0,95 m breit und 25 mm dick; sie werden oben durch ausgefaltete Holzeiften gehalten.

Bei englischen Wafch- und Bade-Anstalten findet sich die in Fig. 611 u. 612 dargestellte obere Fassung der 20 mm starken Schieferplatten, aus denen die Scheidewände der Badezellen und Wafchstände bestehen, mit gusseisernen Rahmen. Fig. 613 bis 615 zeigen die dabei angewendeten Verbindungen der Schieferplatten. Die Fugen sind mit Cement vergossen. Unten werden die Platten durch angeschraubte Gufseisenstücke gehalten, welche ihrerseits auf eisernen Rahmen ruhen, die zugleich zur Auflagerung der den Boden bildenden Schieferplatten oder Holzdielung dienen (Fig. 616). Auch die Thüren sind aus Schiefer. Fig. 616 u. 617 zeigen eines der unteren Zapfenbänder einer solchen.

Fig. 611.

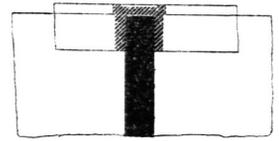


Fig. 612.

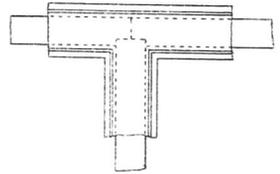


Fig. 613.



Fig. 614.



Fig. 615.



Fig. 616.

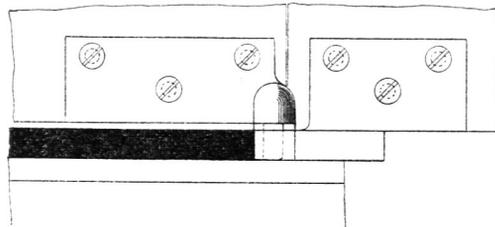
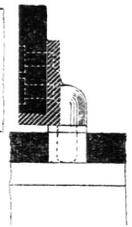


Fig. 617.



$\frac{1}{5}$ n. Gr.

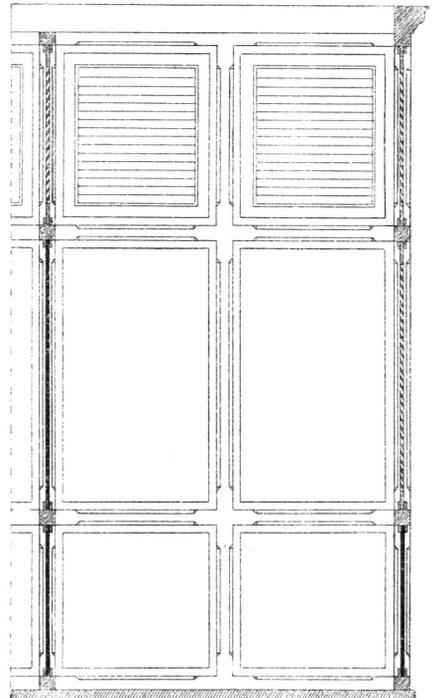
Die Befestigung der aus Steinplatten gebildeten Scheidewände an der gemauerten Rückwand kann auch mit Hilfe von über den oberen Rand geschobenen E-Eisen erfolgen, welche ein Stück in die letztere eingreifen. Wenn kein Zwischenraum zwischen Fußboden und Scheidewand für nöthig gehalten wird, so kann man diese feitlich von den Fußbodenfliesen fassen lassen und bedarf dann der oben erwähnten eisernen Stützen nicht.

Wände können mit Hilfe von großen und dünnen Steinplatten auch in der Weise hergestellt werden, daß man diese in die Gefache eines aus Holz oder Eisen gebildeten Fachwerkes einlegt.

In dieser Weise sind die Wände der Verkaufstände in der Central-Markthalle zu Florenz gebildet (vergl. Theil IV, Halbband 3, Art. 348, S. 372 dieses »Handbuches«). Die Marmorplatten werden in den Gefachen des Holz-Fachwerkes durch beiderseits angebrachte Holzeiften gehalten (Fig. 618).

Für Räume, in denen das Holz dem raschen Verderben ausgesetzt ist, wird es

Fig. 618.



Von den Verkaufständen in der Central-Markthalle zu Florenz. — $\frac{1}{40}$ n. Gr.

zweckmäßiger Weise vermieden. So können die Steinplattenwände auch mit Hilfe von feineren Ständern ausgeführt werden, in deren rechteckige Falze man sie einchiebt.

Nach Theil IV, Halbband 3 (Art. 89, S. 77) dieses »Handbuches« ist dies eine Art der Herstellung der Wände von Schweinebuchten. In die Falze der 20 cm starken Steinpfosten legt man an Stelle der sonst üblichen Holzbohlen 5 bis 8 cm starke Steinplatten ein.

Steinplatten lassen sich in Verbindung mit Eisengerippen auch zur Bildung von Wänden mit Hohlraum verwenden.

Auf der Pariser Weltausstellung von 1889 war z. B. ein *Pavillon hygiénique* ausgestellt, dessen Wände einen 25 cm weiten Hohlraum aufwiesen. Das Eisengerippe war außen mit 5 cm starken Schieferplatten, innen mit 2 cm starken Glasplatten verkleidet. Das kleine Gebäude war achteckig und zur Isolirung eines einzigen, mit einer ansteckenden Krankheit Behafteten bestimmt⁵⁸⁷⁾.

b) Wände aus Eisen und Holz.

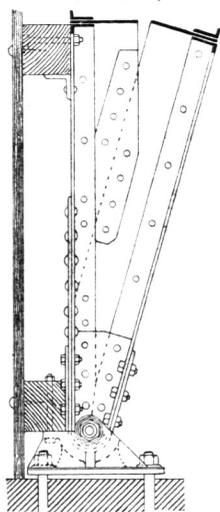
Bei den aus Eisen und Holz hergestellten Wänden tritt das Eisen entweder in Gestalt von geschlossenen Gerippen auf, wobei das Holz bloß zur Bildung des Wandchlusses dient, oder das Eisen bietet nur den festeren und dauerhafteren Ersatz für einzelne sonst aus Holz angefertigte Gerippetheile der Wände, wie Rahmen und Ständer, oder das Eisen wird zur bequemeren Verbindung der Holztheile benutzt, häufig in der Absicht, die Wände leicht zerlegbar zu machen. Die beiden letzteren Anordnungsweisen kommen auch vereint vor.

Die geschlossenen Eisengerippe können vollständige oder unvollständige sein (vergl. Art. 217, S. 258). Das Erstere ist immer vorzuziehen, wenn das Holz zum Wandchluss in Form einer äußeren Bretterverschalung zur Anwendung kommt. Es ist dies wohl das Gewöhnliche, empfiehlt sich aber nur zur Herstellung von Gebäuden für vorübergehende Zwecke oder für solche, die zerlegbar sein sollen. Für bleibende Bauten dürfte jetzt wohl allenthalben an Stelle der Bretterverschalung eine Bekleidung von Wellblech oder einem der noch zu besprechenden Baustoffe verwendet werden.

260.
Allgemeine
Anordnung.

261.
Gerippe
von Eisen.

Fig. 619⁵⁸⁸⁾.



1/20 n. Gr.

wendet werden.

Eine größere Ausführung in Eisen-Fachwerk mit Bretterverkleidung ist der im Jahre 1865 errichtete schmiedeeiserne Schuppen für den 500 Centner schweren Dampfhammer des »Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahl-Fabrikation«. Wegen der großen Erschütterungen, die das Gebäude während der Benutzung des Hammers zu erfahren hat, und wegen der großen Flächen, die sich dem Winddruck entgegenstellen, war bei demselben ausgedehnte Anwendung von Verkreuzungen und Windvertrebungen geboten. Die aus Tannentbrettern bestehende Verschalung, welche noch eine äußere Bekleidung mit Asphaltpappe erhielt, ist auf Pfetten genagelt, welche durch Schraubenbolzen an den Ständern befestigt und außerdem noch durch angenietete Winkelleisenstücke unterstützt sind. Fig. 619 stellt den unteren Theil der Verschalung der Giebelwand dar⁵⁸⁸⁾.

Ein anderes Beispiel der Verwendung von mit Holz verschalteten vollständigen Eisen-Fachwerkwänden bietet die in unten angegebener Quelle⁵⁸⁹⁾ dargestellte zerlegbare Wartehalle für künftliche Reisende, welche im Jahre 1883 von der Königl. preussischen Eisenbahn-Direction in Frankfurt a. M. ausgeführt wurde. Die 3,6 m hohen Wände derselben bestehen aus einem Gerüst von L- und T-Eisen, das auf einem Schwellrost ohne weitere Grundmauern aufgestellt wird, in 8 winkelförmige und 6 gerade Felder zerlegt werden kann und, so

⁵⁸⁷⁾ Abbildungen und Beschreibung in: *La construction moderne* 1889—90, S. 33.

⁵⁸⁸⁾ Nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1869, S. 517 u. Bl. 61, 62.

⁵⁸⁹⁾ *Centralbl. d. Bauverw.* 1885, S. 295.

weit es nicht Fensteröffnungen enthält, mit fester Holzverchalung versehen ist. Die letztere wird außen mit weißem und grauem Drell, unter den Gesimfen mit gerafften Behängen von rothem Fahmentuch, innen mit rothem Stoff bekleidet.

262.
Einzelne Theile
von Eifen.

Beim Ersatz einzelner Wandtheile, die sonst von Holz ausgeführt werden, durch Eifen dient das verbleibende Holz nicht nur zur Bildung des Wandchlusses; sondern zumeist behält es auch seine Bedeutung für den Verband, indem es denselben in der Höhen- oder Längenrichtung herstellt. Auch wenn das Holz dabei nur zur Ausfüllung eines eisernen Rahmens benutzt wird, so ersetzt es doch bis zu einem gewissen Grade die die Formveränderungen des letzteren hindernden Verkreuzungen.

Diese Art der Herstellung von Wänden aus Eifen und Holz gewährt einige Vortheile. Einzelne der Zerstörung besonders ausgesetzte Wandtheile können aus Eifen dauerhafter und fester gemacht werden.

Den Wänden selbst läßt sich eine grössere Festigkeit bei geringen Dickenmassen geben. Manche Verbindungen werden einfacher, indem sich die Hölzer zwischen die Flansche der Eifentheile oder umgekehrt die Flansche der letzteren in Nuthen der ersteren einschieben lassen, oder indem man die Holztheile an den Eifenflanschen befestigt. Die Zapfen und Zapfenlöcher der Holzverbindungen fallen dann weg, eben so, wie die Vernietungen des Eisens. Zur Befestigung kommen die leicht lösbaren Schrauben und Schraubenbolzen in Anwendung. Bei geeigneter Anordnung können einzelne unbrauchbar gewordene Holzstücke leicht ausgewechselt werden.

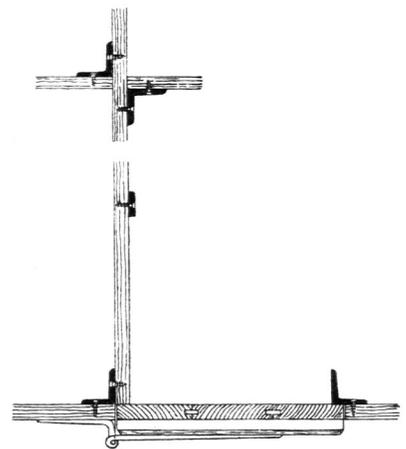
Häufig werden die Ständer von niedrigen Scheidewänden, wie sie namentlich in Stallungen zu den Buchtentheilungen für Hammel, Schweine und Kälber erforderlich werden, aus Eifen hergestellt.

So giebt *v. Tiedemann*⁵⁹⁰⁾ die in Fig. 620 dargestellte Anordnung von Wänden für Schweinebuchten an, bei welcher die Ständer aus Walzeifen bestehen. Für die Ecken und Winkel werden am besten L-Eifen benutzt, eben solche oder T-Eifen für die Bildung des Thüranschlages und, wenn die Wände nicht länger als 2^m sind, für Zwischenständer in Entfernungen von 60 bis 70 cm Flacheifen von 3 × 1 cm Querschnitt. Die Ständer werden in Steinstücke eingeleit und mit diesen im Fußboden vermauert. Die 4 cm starken Bretter sind mit Holzschrauben an den Ständerflanschen befestigt, wofür die Löcher in letzteren vorgebohrt sein müssen.

Auf dem städtischen Central-Viehmarkt und Schlachthof zu Berlin sind die Ständer der Buchtentheilungen für Kleinvieh aus Gusseifen in den in Fig. 621 angegebenen Querschnittsformen hergestellt worden. Die die Wand bildenden Bohlen sind zwischen die Flansche nur eingefchoben⁵⁹¹⁾.

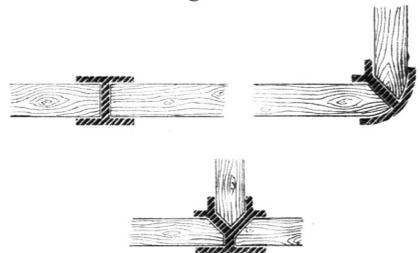
Zur Bildung von Bretterzäunen kann die in Fig. 622 u. 623 dargestellte Anordnung angewendet

Fig. 620.



Wände für Schweinebuchten. — 1/20 n. Gr.

Fig. 621.



Von den Kleinviehbuchten auf dem Central-Viehmarkt zu Berlin⁵⁹¹⁾.

1/20 n. Gr.

⁵⁹⁰⁾ In: Das landwirthschaftliche Bauwesen. Halle a. S. 1882. S. 366.

⁵⁹¹⁾ Nach: Baugwksztg. 1880, S. 679.

Fig. 622.

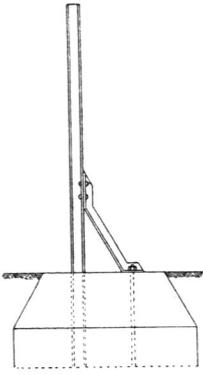
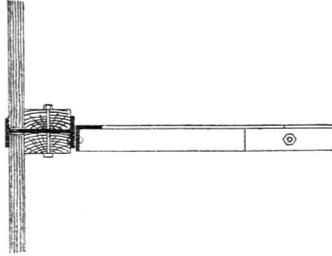
 $\frac{1}{100}$ n. Gr.

Fig. 623.

 $\frac{1}{20}$ n. Gr.

aus Eifen hergestellt und in die Hölungen derselben lothrechte Bretter oder Bohlen zur Wandbildung eingefchoben.

So wird für die Scheidungen von Pferdeständen die von *Laloy* erfundene Anordnung empfohlen⁵⁹²), bei welcher Schwellen und Rahmen aus

Fig. 624.

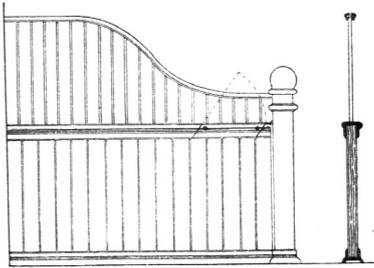
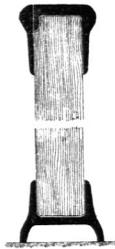
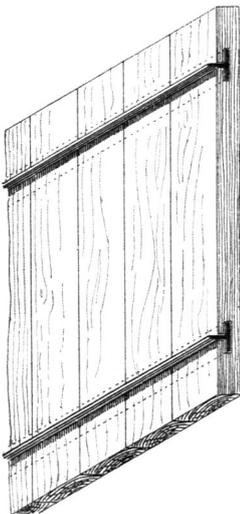
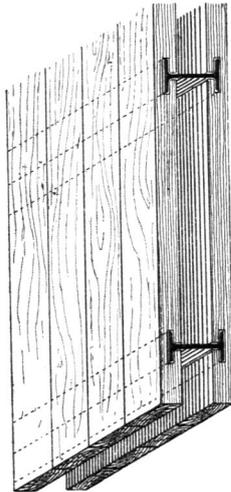


Fig. 625.



besonderen Walzeifen bestehen, wie Fig. 624 u. 625 zeigen. Ein Stück des einen der beiden Theile, aus denen der Rahmen zusammengefasst ist, ist beweglich und gestattet so das Herausnehmen der Bohlen, wenn Auswechselfelungen nöthig sind.

Befondere Beachtung verdienen die von *André* erfundenen Wandbildungen aus Holz und Eifen, die nicht nur zu Scheidungen, sondern auch zu den Umfassungen grösserer Gebäude Verwendung gefunden haben. Sie beruhen darauf, dass die Bretter auf die Flansche von T-Eifen aufgeschoben werden und zu diesem Zwecke mit passend geformten Nuthen versehen sind (Fig. 626⁵⁹⁴). Doppelte, mit einem Hohlraume versehene Wände können auch durch Benutzung von I-Eifen hergestellt werden (Fig. 627⁵⁹⁴). Die Eifenchienen kann man in beiden Fällen sowohl in lothrechter, als in wagrechter Lage verwenden.

Fig. 626⁵⁹⁴).Fig. 627⁵⁹⁴).

Eine ausgedehnte Benutzung hat diese Bauweise bei der Errichtung der Isolirhäuser des *Hôpital Troufféau* in Paris

⁵⁹²) Nach: Ebendaf. 1885, S. 579.

⁵⁹³) In: *Novv. annales de la constr.* 1885, S. 59.

⁵⁹⁴) Nach: *La semaine des constr.*, Jahrg. 10, S. 53.

gefunden⁵⁹⁵⁾. Hier sind die Bretter der doppelten Wände dieser 10 m tiefen Gebäude auf **T-Eisen** aufgehoben (Fig. 628), welche durch Blechplatten in Abständen verbunden sind und so zugleich die Binder abgeben, wobei das innere **T-Eisen** im Bogen in die Dachneigung übergeführt ist und dem entsprechend auch die Wand mit einer großen Kehle in die Dachfläche verläuft. Die so hergestellten Ständer sind 0,4 m über dem Boden durch einen eisernen Rahmen verbunden und mit gußeisernen Füßen versehen. Stellenweise sind die Flansche der **T-Eisen** befeitigt, um die Bretter einzuschieben und nach Belieben wieder herausnehmen zu können.

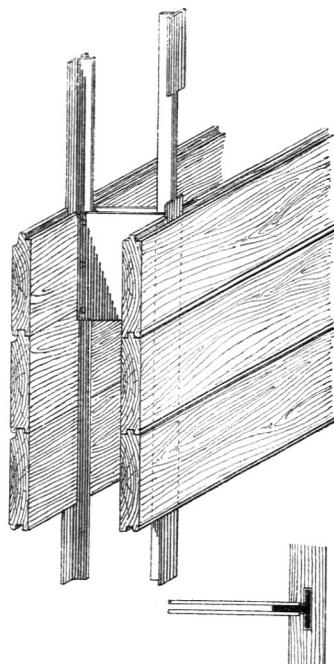
So weit bekannt, verwendet *André* zuerst seine Anordnung bei einem Nebengebäude (*Châlet Alfacien*) der Pariser Weltausstellung von 1878, und zwar in Verbindung mit den Dachbindern entsprechenden Ständern aus Holz, welche der leichten Zerlegbarkeit wegen unter ausgedehnter Heranziehung des Eisens hergestellt waren.

In Fig. 630⁵⁹⁶⁾ zeigen *A, A, B* u. *C* die vier Theile dieser kreuzförmig gebildeten Ständer, welche durch die mit Schraubenbolzen verbundenen Eisenschienen *f* zusammengehalten werden. Die Ständertheile *A* sind durch Rahmen *D* verbunden und nehmen mit diesen die innere Verkleidung *H* in ihren Falzen auf, welche durch das Sockelbrett *K* und lothrechte Leisten wieder gedeckt werden. Die äußere Verkleidung *G* aus wagrechten überfalteten Brettern schließt sich an die Ständertheile *C* an, und dieser Anschluss wird durch die lothrechten Leisten *M* gesichert. Eine Dichtung der Wand wird durch die hinter *G* angebrachte Schicht *Z* von asphaltirtem Filz oder Kork geboten. Die Verkleidungen *G* und *H* werden durch die **T-Eisen** *t, t*, auf welche sie aufgehoben sind, versteift. Die Wände ruhen auf breiten Schwellen *E*, an welche sich die Lagerhölzer *F* des durch die Leisten *O* gehaltenen Fußbodens *N* anschließen.

Die Eckständer sind in der in Fig. 629 dargestellten Weise aus zwei Theilen mit Hilfe einer Flachschiene, eines Winkeleisens und von Schraubenbolzen zusammengefügt⁵⁹⁷⁾.

Die neueste größere Ausführung nach der *André'schen* Bauweise ist die des *Pavillon des téléphones* der Pariser Ausstellung von 1889⁵⁹⁸⁾.

Fig. 628.



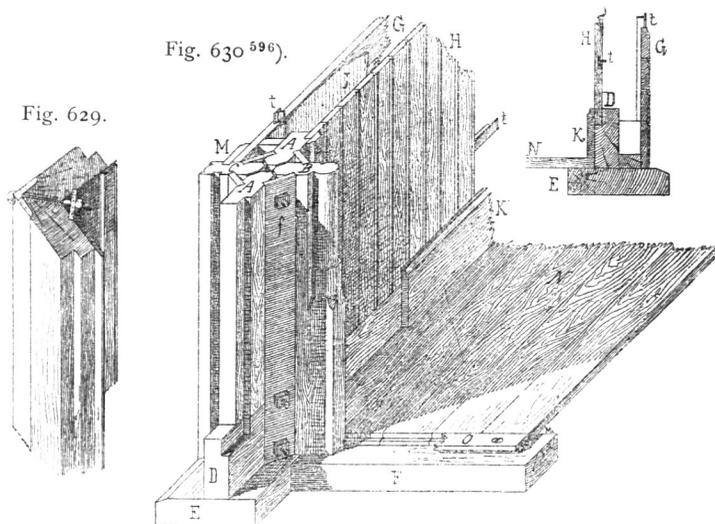
c) Wände aus Eisen und Mörtel.

Die Verbindung von Eisen und Mörtel zur Herstellung von Wänden wurde schon in Kap. 8 (Art. 233, S. 295) erwähnt. Es handelte sich dort um die Ausfüllung der Gefache, bzw. um die Verblendung der Gerippe der Eisen-Fachwerkwände mit dem Grobmörtel oder Beton. Dabei trat der Mörtel nur als Ersatz für andere Bau-

263.
Allgemeines.

Fig. 630⁵⁹⁶⁾.

Fig. 629.



⁵⁹⁵⁾ Siehe: *Encyclopédie d'arch.* 1888—89, S. 102, 118.

⁵⁹⁶⁾ Nach: *Moniteur des arch.* 1880, S. 5 u. Pl. aut. 1.

⁵⁹⁷⁾ Nach: *Gaz. des arch.* 1878, S. 190.

⁵⁹⁸⁾ Dargestellt in: *Encyclopédie d'arch.* 1889—90, S. 18 u. Pl. 53

stoffe auf und behielt neben dem Eifen feine felbständige Bedeutung als Bauheil. Hier haben wir es dagegen mit Verbindungen diefer Baustoffe zum Zwecke der Bildung dünner Wände zu thun, in welchen dieselben in viel innigerer Weise einander ergänzen, und zwar entweder in Ausnutzung ihrer besonderen Festigkeitseigenschaften, oder indem das Eifen als Träger des Mörtels dient.

Das Eifen tritt dabei hauptsächlich in zwei Formen auf, entweder in Gestalt von Eifenstäben und Eifendrähten oder als Drahtgewebe. Immer ist das Eifen vollständig vom Mörtel umhüllt, als welcher namentlich Portland-Cement-Mörtel, Beton, Kalk- und Gypsmörtel, letztere auch gleichzeitig, Verwendung finden. Die Umhüllung des Eisens mit Mörtel gewährt solchen Wänden einen ziemlich hohen Grad von Feuerfestigkeit.

Die ausgedehntere Anwendung von Eifen und Mörtel zu Wänden gehört zwar erst der neuesten Zeit an; doch ist die Erfindung diefer Zusammenstellung durchaus keine neue. Eine altbekannte Sache ist das Einlegen von Eifenstäben oder Drähten in Gypsabgüsse und Stuckverzierungen, um denselben grössere Festigkeit zu verleihen, eben so die Anwendung solcher Einlagen zur Bildung von Decken aus Gypsmörtel. Auch ausgespannte Drahtnetze als Mörtelträger zur Bildung von Decken sind schon längst angewendet worden, so u. A. zu einem Sterngewölbe im Berliner neuen Museum (erbaut 1843—55⁵⁹⁹) nach noch älteren Vorgängen. Sogar zur Herstellung von Wänden ist schon 1875 in England an *Lascelles* ein Patent für Cement-Beton-Platten erteilt worden, welche der grösseren Festigkeit halber Einlagen von Eifenstäben oder Drahtnetz enthalten (vergl. Art. 199, S. 242).

1) Wände aus Mörtel mit Einlagen von Eifenstäben oder Eifendrähten.

Unter den in Deutschland in Anwendung kommenden Eifen-Mörtelwänden verdienen die meiste Beachtung die von *J. Monier* in Paris erfundenen, in Frankreich schon längere Zeit patentirt, nach dem Erfinder gewöhnlich auch »*Monier-Wände*« benannten Constructionen. In Deutschland sind sie seit 1880 patentirt⁶⁰⁰, und zwar als mit Cement umgossene Gerippe von Eifenstäben. Sie beruhen auf der fachgemässen und gegenseitig sich ergänzenden Ausnutzung der grossen Druckfestigkeit des Portland-Cementes und der hohen Zugfestigkeit des Eisens.

Die Bedenken, die einer derartigen Zusammenetzung von Stoffen verschiedener Dehnbarkeit entgegenstehen und die es zunächst unwahrscheinlich machen, das Eifen und Cement zum gleichzeitigen Tragen gelangen, sind durch angestellte Belastungsproben beseitigt worden. Bei den Probekörpern wurde zwar immer nur der Cement-Mörtel zerfällt, aber während bei denjenigen ohne Eifeneinlagen der Bruch plötzlich und mit Zerfall in viele kleine Stücke erfolgte, waren diejenigen mit Eifeneinlage nicht nur viel tragfähiger; sondern es trat auch der Bruch des Mörtels viel allmählicher und nur in den meist beanspruchten Querschnitten ein. Trotz der Zerstörung des Mörtels wurde die beträchtliche Last auch noch weiter mit hinlänglicher Sicherheit getragen, da die eingelegten Eifendrähte nicht gerissen waren⁶⁰¹.

Die guten Erfahrungen, die man mit der Verbindung von Eifen und Cement gemacht hat, beruhen ferner auf dem Schutz, den der Cement-Mörtel dem Eifen gegen das Rosten gewährt, auf der grossen Haftfestigkeit des Cementes am Eifen und auf der ziemlich gleichen Ausdehnung beider Stoffe bei Wärmehöhung⁶⁰².

264.
Anordnung
von
Monier.

⁵⁹⁹) Abbildungen in: BREVMANN, G. A. Allgemeine Bau-Constructionenlehre. Theil III. 4. Aufl. Stuttgart 1877.

⁶⁰⁰) D. R.-P. Nr. 14 673.

⁶⁰¹) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 88; 1889, S. 114.

⁶⁰²) Vergl. hierüber den vorhergehenden Band (Art. 18, S. 17) dieses »Handbuches«.

Dafs das Eifen durch den naffen Cement-Mörtel nicht zum Rosten gebracht wird und nach dem Erhärten fortdauernd dagegen gefchützt ift, hat fich oft bei Unterfuchung von älteren Verbindungen beider Stoffe ergeben. Eben fo konnte die grofse Haftfeftigkeit des Cementes am Eifen, fo wie die bedeutende Feuerfeftigkeit von Cement-Eifen-Conftructionen durch Verfuche nachgewiefen werden⁶⁰³).

Ermöglichen nun diefe guten Eigenfchaften der Verbindungen beider Stoffe, fo wie die Feftigkeit derfelben und die Dichtigkeit des Cement-Mörtels die Herftellung von dünnen, leichten und fich felbft tragenden, auch feuerficheren und wetterbeftändigen Wänden, fo bleibt doch ein Bedenken gegen diefelben beftehen, das aber bei allen Verwendungen von Portland-Cement, wie überhaupt der ftark hydraulifchen Bindemittel, aufzuwerfen ift und in der Unficherheit des dauernden Befandes überall da fich ergiebt, wo nicht ftändig dem Cement Feuchtigkeit zugeführt wird. Gröfsere Sicherheit, als Mörtel aus reinem Cement, liefert allerdings der für die meiften Fälle noch fehr ausreichende Feftigkeit bietende Portland-Cement-Sand-Mörtel (von 1 Cement auf 3 Sand), der defhalb auch allein benutzt werden follte; immerhin ift zu empfehlen, nur folchen Cement zu verwenden, der fich als luftbeftändig fchon bewährt hat oder, noch better, auf feine Luftbeftändigkeit unterfucht worden ift⁶⁰⁴).

Die *Monier*'fche Bauweife der Umhüllung von Eifengerippen mit Cement-Mörtel wird auf dreierlei Weife zur Bildung von Wänden verwertbet:

α) Das Eifengerippe wird an Ort und Stelle hergefteht und mit Cement-Mörtel beworfen; es find dies die *Monier*-Wände im engeren Sinne.

β) Es werden einzelne Platten nach der *Monier*'fchen Weife in der Fabrik hergefteht und mit diefen dann ein Eifen-Fachwerk bekleidet.

γ) Es wird die Wand aus *Monier*-Hohlfteinen aufgebaut.

Das Eifengerippe der *Monier*-Wände befteht aus wagrecht und lothrecht verlaufenden fleifen Drähten, welche an den Kreuzungsstellen durch Bindedraht verknüpft find, was aber nur den Zweck hat, die Drähte beim Aufbringen des Cement-Mörtels vor dem Verfchieben zu behüten. Nach Bedürfnifs fchaltet man auf eine Folge fchwächerer Drähte einen ftärkeren ein.

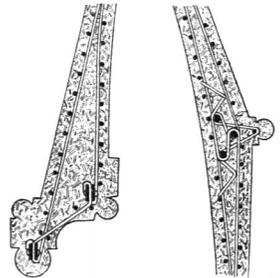
Bei einer auf ihre Tragfähigkeit unterfuchten Wand von 3,5 m Höhe und 3,5 m Länge folgte auf 10 wagrechte, 6 mm dicke Drähte von je etwa 7,5 cm Entfernung ein 10 mm ftarker. Die wagrecht verlaufenden Drähte waren dabei etwas nach oben gebogen⁶⁰⁵).

Stärkere lothrechte Stäbe find auch an folchen Stellen anzuwenden, wo die Wände ihre Richtung ändern oder frei endigen.

Fig. 631 zeigt Theile eines wagrechten Schnittes des innerlich halbkreisförmigen, aufsen vieleckigen Mufik-Pavillons für die Rennbahn in Hoppegarten bei Berlin. Die veränderliche Stärke der Wand machte hier zwei Lagen von Drähten nothwendig⁶⁰⁶).

Schliefsen die *Monier*-Wände als Scheidewände an beiden Enden an Mauerwerk an, fo ift es zweckmäfsig, auf die Schichtentheilung des letzteren bei der Bemeffung der Abftände der wagrechten Drähte Rückficht zu nehmen, da

Fig. 631⁶⁰⁶).



1/20 n. Gr.

⁶⁰³) Siehe: WAYSS, G. A. Das System *Monier*. Berlin 1887.

⁶⁰⁴) Sichere Prüfungsweisen auf Luftbefändigkeit waren bisher für hydraulifche Bindemittel nicht bekannt. *Michaëlis* will nunmehr eine folche gefunden haben, welche auf der Behandlung der Probekörper mit Kohlenfäure beruht. Mitgetheilt nach der Deutschen Töpfer- und Zieglerztg. in: HAARMANN'S Zeifchr. für Bauhdw. 1889, S. 91.

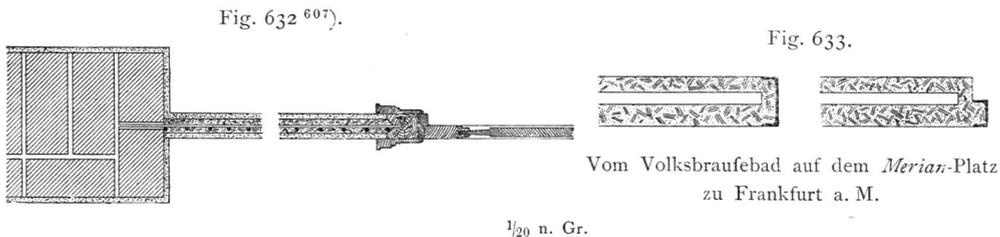
⁶⁰⁵) Vergl. WAYSS, a. a. O., S. 46.

⁶⁰⁶) Nach ebendaf., S. 100.

man diese so oft und so tief, als es der Verband der anschließenden Mauern möglich macht, in dieselben eingreifen läßt. Für den Anschluß an Backsteinmauerwerk würde demnach die Entfernung von Drahtmitte zu Drahtmitte 7,5 bis 8,0 cm zu betragen haben. Bei anderer Maschenweite ist ein lothrechter Draht unmittelbar an der Mauer anzubringen und durch Krammen in denjenigen Fugen zu befestigen, in welche die wagrechten Drähte nicht eingreifen. Bei einer guten derartigen Befestigung reicht die hinzutretende Verbindung des Cementes der *Monier*-Wand mit dem Mauerwerk aus, um eine Unterstützung der ersteren durch darunter oder darüber gelegte Eifenschienen überflüssig zu machen.

Nach Fertigstellung des Eisengerippes erfolgt das Ausdrücken desselben mit Cement-Mörtel gegen eine auf der einen Seite angebrachte und nach 4 bis 5 Tagen wieder wegzunehmende Verfchalung. Scheidewände werden so etwa 3 cm stark und erhalten sofort einen beiderseitigen Kalkmörtelputz. Außere Wände und Wände in feuchten Räumen werden mit Cement geputzt.

Thüren in Wänden, die nicht vollständig feuerficher und wetterbeständig zu sein brauchen, werden mit einer Holzzarge von etwa 5 cm Stärke hergestellt, welche ringsum mit einer dreieckigen Nuth versehen ist, in welche ein säumender Draht und die Anfänge der wagrechten, bezw. der lothrechten Stäbe straff eingefetzt werden können (Fig. 632⁶⁰⁷).



In anderen Fällen, so bei Außenwänden, sind Thür- und Fensterumrahmungen aus Eisen herzustellen. Für Umfassungswände empfiehlt sich auch die Ausführung einer doppelten Wand mit Hohlraum.

Beim Volksbraufabad auf dem *Merian*-Platz in Frankfurt a. M.⁶⁰⁸) haben die Umfassungswände diese Anordnung. Die 6 cm starke Außenwand ist von der 4 cm starken Innenwand durch einen 3 cm weiten Hohlraum getrennt. Die Gesamtdicke ist demnach 13 cm. Die Wand hat einen Haufeinsockel. Die Thür- und Fensteröffnungen sind mit L-Eisen eingefast (Fig. 633).

Obgleich die eben besprochene Art der Herstellung von *Monier*-Wänden billiger und besser ist, so können doch die Umstände die Verwendung von *Monier*-Platten als guten Ersatz erscheinen lassen. Dies kann der Fall sein, wenn umfangreiche Bauwerke in ihren äußeren Wänden sehr rasch oder im Winter auszuführen sind. Die Wände werden zunächst als Eisen-Fachwerkgerüst hergestellt und dann mit den in der Werkstätte angefertigten Platten behängt.

Eine sehr bedeutende Ausführung dieser Art war die der Umfassungswände des Dioramas über dem Circus des Kryfallpalastes zu Leipzig⁶⁰⁹).

Die Wände des zwölfseitigen Raumes haben ein Eisen-Fachwerkgerippe aus loth- und wagrechten

266.
Wände
aus
Monier-Platten.

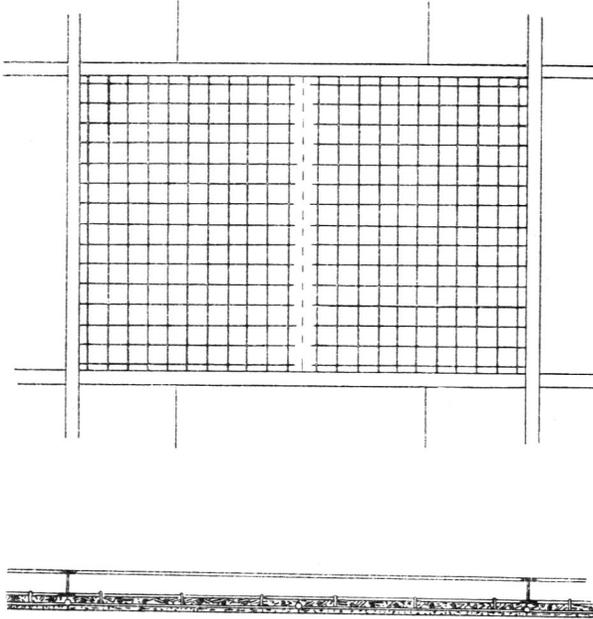
⁶⁰⁷) Nach ebendaf., S. 94.

⁶⁰⁸) Siehe: *Gefundh.-Ing.* 1889, S. 76. — *Deutsche Bauz.* 1888, S. 549.

⁶⁰⁹) Vergl. über denselben: *Deutsche Bauz.* 1888, S. 153.

I-Eisen, das an den Ecken durch nach außen vorspringende Gitterfänder versteift ist. Die Zwischenfänder sind von Mitte zu Mitte 1,5 m, die Riegel 1,0 m von einander entfernt. Dem entsprechend sind auch die *Monier*-Platten auf 1,00 m Höhe und 0,75 m Breite bemessen. Sie sind 35 mm dick und haben ein Gerippe von 5 mm starken Drähten (Fig. 634). Drei der lothrechten Drähte desselben sind über den oberen Rand um etwa 5 cm verlängert, um als Haken zum Aufhängen über die Flanche der Eisenriegel gebogen zu werden (Fig. 635). Zur Aufnahme dieser Haken sind im unteren Rande jeder Platte Ausklinkungen angebracht (Fig. 636 u. 637). Die Platten werden im Fugenwechsel eingehängt und in den Lagern durch das Verfetzen in Cement-Mörtel und durch das Eingreifen der Haken einer Platte in die Ausklinkungen der nächst höheren, so wie durch das Verstreichen der letzteren mit Cement-Mörtel ver-

Fig. 634.



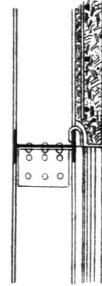
1/25 n. Gr.

Fig. 637.



1/10 n. Gr.

Fig. 635.



1/10 n. Gr.

Fig. 636.

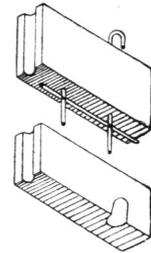


Fig. 638.



Vom Diorama über dem Circus des Kryfallpalastes zu Leipzig ⁶¹⁰⁾.

bunden. Zur Dichtung der Stofsugen waren in denselben Nuthen von halbkreisförmigem Querschnitt vorhanden. Im Stofs bildeten sich daher kreisförmige Röhren, die mit Cement ausgegossen wurden, nachdem ein gewellter Draht eingeschoben worden war (Fig. 638). Auf diese Weise wurden Wandfelder von 8,3 m Höhe und 10,0 m Breite gebildet, die nach dem *Keim*'schen Verfahren teppichartige Malereien erhielten. Zur Verkleidung der 1300 qm messenden Umfassung waren kaum 14 Tage nothwendig.

Wo es sich um schnelles Bauen und um Herstellung leichter, Wärme und Schall schlecht leitender Wände handelt, können auch die *Monier*-Hohlsteine in Betracht kommen ⁶¹⁰⁾.

267.
Wände
aus
Monier-
Hohlsteinen.

⁶¹⁰⁾ Nach: WAYS, a. a. O., S. 95, 96.

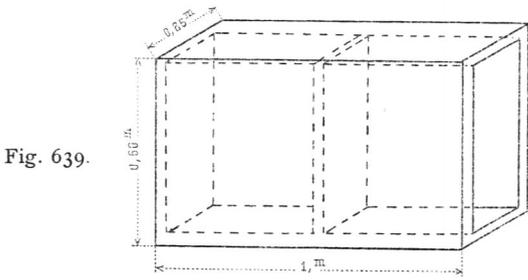


Fig. 639.

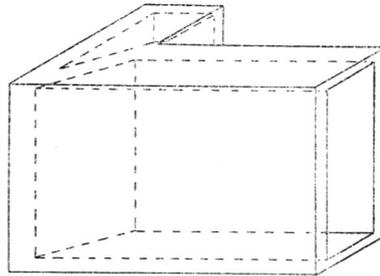


Fig. 641.

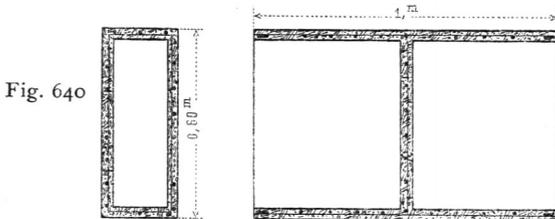


Fig. 640

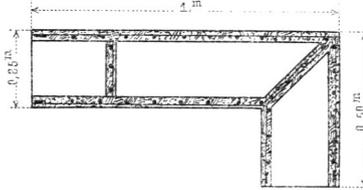


Fig. 642.

Monier-Hohlsteine ⁶¹⁰⁾. — $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Sie haben die in Fig. 639 u. 640 dargestellte Gestalt, sind 1,00 m lang, 0,50 m hoch und 0,25 m stark, wobei die lothrechten Wandungen 25 mm, die wagrechten, so wie die Verstärkungsrippen 20 mm dick gemacht werden. Das Gewicht dieser Steine berechnet sich zu 93 kg, so daß sie noch durch 2 Maurer veretzt werden können. Soll die Handhabung durch einen Maurer möglich sein, so empfiehlt sich die Bemessung der Steine zu 0,50 m Länge, 0,30 m Höhe und 0,20 m Stärke, wobei sie rund 29 kg schwer sind.

Für Bildung von Ecken und Maueranschlüssen werden die in Fig. 641 u. 642 dargestellten Hohlsteine verwendet.

Man soll bei solchen Mauern den äußeren und inneren Putz entbehren und den Steinen gleich in der Fabrik das Ansehen von Kunstsandstein oder durch Auftragen von gefärbtem Cement-Mörtel einen dauerhaften Farbton geben können.

268.
Wände
von
Ward.

Seit 1876 sind vom amerikanischen Ingenieur *W. E. Ward* Versuche über die Verbindung von Eisen und Beton zu Bauteilen, insbesondere von frei schwebenden, gemacht worden ⁶¹¹⁾, die auf demselben Grundgedanken, wie die *Monier*-schen Anordnungen, beruhen und vor Allem die Herstellung feuerfesterer Gebäude bezweckten.

Ward kam zu seiner Erfindung durch die Beobachtung, daß es Cement-Arbeitern sehr schwer fiel, ihr Arbeitszeug vom anhaftenden Mörtel zu befreien, was ihn zur Erkenntnis der großen Haftfestigkeit von Cement an Eisen führte. Bei Port Chester wurde von ihm ein Wohnhaus errichtet, an dem Träger, Decken und Dächer aus Beton hergestellt waren, dessen Zugfestigkeit er durch Einlage von Eisenstäben erhöhte; die Wände dieses Gebäudes bestanden nur aus Beton. Jedoch stellte *Ward* auch Versuche an dünnen Scheidewänden aus Beton mit Eisenstabeinlagen an; diese Wände waren 2,44 m hoch, 6,3 cm dick und enthielten 6 mm starke Rundeisenstäbe. Sie zeigten dieselbe Festigkeit, wie Backsteinwände von derselben Höhe und 20 cm Dicke. Die Mischung des Betons für die durch Eisen verstärkten Bauteile war 1 Theil Portland-Cement auf 2 Theile Sand und fein geschlagene harte Kalksteine.

Ward empfiehlt für die Umfassungen von Wohngebäuden die Anwendung von doppelten Wänden feiner Anordnung mit einem Hohlraum von 15 cm bis 25 cm Weite, welche in Abständen von 0,6 bis 0,9 m fest mit einander verbunden sind.

⁶¹¹⁾ Siehe: *Building news*, Bd. 45, S. 263. — Vergl. auch Kap. 8 (Art. 233, S. 295). — Nach Anderen sind Versuche in dieser Beziehung schon etwas früher von *Thaddeus Hyatt* angestellt worden. (Vergl. *American architect*, Bd. 26, S. 117.)

269.
Behandlung
der
Wandflächen.

Die Cement-Mörtel-Eisenwände sind in Bezug auf ihre Ausschmückung den geputzten Wänden gleich zu stellen. Es kann daher hier auf Kap. 4 verwiesen werden.

Plastischer Schmuck ist an ihnen dauerhafter, als an geputzten Mauern zu befestigen, da derselbe mit den Eiseneinlagen der Wand gut durch Draht verbunden werden kann. Anstriche und Malereien begegnen denselben Schwierigkeiten, wie auf Cement-Putz. Bei den *Monier*-Scheidewänden fallen dieselben jedoch zum Theile weg, da diese mit Kalkmörtelputz überzogen werden.

270.
Werthschätzung.

Die Vortheile der Cement-Mörtel-Eisenwände ergeben sich schon aus den vorhergegangenen Betrachtungen.

Ihre Anwendung erscheint empfehlenswerth, wo es sich um leichtes, rasches, Raum sparendes und feuerficheres Bauen handelt; auch besitzen sie Vorzüge vor den Eisen-Fachwerkwänden. Ein billiges Bauen gestatten sie zur Zeit noch nicht. Zu einer ausgedehnteren Anwendung bei bürgerlichen Gebäuden werden sie daher so lange wohl nicht gelangen, als der Portland-Cement nicht billiger wird und als das Verfahren durch Patent geschützt ist. Für den Monumentalbau stehen sie auf gleicher Stufe, wie Putz und Kunststein, lassen jedoch eine grössere Dauerhaftigkeit annehmen, als für ersteren.

Einige Mängel der *Monier*-Wände können nicht verschwiegen werden. Sie gestatten das Einschlagen von Nägeln nicht. Auch das Einarbeiten von Löchern für Nägel oder Haken ist schwierig, weil beim Stossen auf einen Draht erhebliche Flächen der Wand in Folge der Sprödigkeit des Cementes zertrümmert werden. Schnelles Bauen ermöglichen nur die *Monier*-Platten und -Hohlsteine. Die in Art. 265 besprochenen *Monier*-Wände im engeren Sinne dagegen erfordern für das Anbringen und Verknüpfen der Drähte einen ziemlich grossen Zeitaufwand.

2) Wände aus Mörtel auf Drahtgewebe.

271.
Rabitz-
Wände.

In Deutschland haben die nach dem Erfinder benannten *Rabitz*-Wände eine erhebliche Verbreitung gefunden. Als Vortheile derselben werden angegeben: vollständige Feuerficherheit, Freiheit von Rissen, Abhaltung von Wärme, Luft und Schall, leichte Herstellung von frei tragenden Wänden.

Fig. 643 zeigt die in der Patentschrift⁶¹²⁾ angegebene Anordnung für feuerfichere, sich selbst tragende Zwischenwände. Sie bestehen aus einem auf beiden Seiten mit Putzkalk beworfenen Drahtgewebe, welches zwischen L-Eisen ausgespannt und durch Diagonalen nach Bedarf versteift ist. An den Mauern und Thüröffnungen sind stärkere L-Eisen als in der Wand selbst zu verwenden. Diese werden an den Mauern mit Haken, an der hölzernen Thürzarge mit Holzschrauben befestigt.

Die Wände werden einfach (5 cm stark) oder doppelt her-

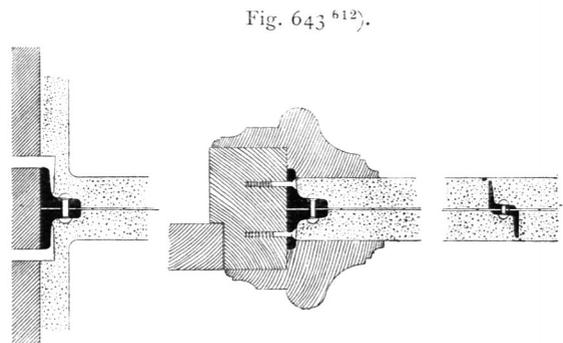


Fig. 643⁶¹²⁾.

$\frac{1}{5}$ n. Gr.

⁶¹²⁾ D. R.-P. Nr. 4590 (Zusatz-Patent zu Nr. 3789).

gestellt. In letzterem Falle bestehen sie aus zwei einseitig geputzten Wänden von 3 cm Dicke und 5 cm Luftzwischenraum.

Für Brandmauern läßt sich diese Anordnung feuerficherer machen, wenn die Thürumrahmungen nur aus Eifen und die Thüren auch aus *Rabitz*-Platten hergestellt werden ⁶¹³⁾.

Für gewöhnlich scheint man aber die *Rabitz*-Wände einfacher auszuführen.

Nach *Schuster* ⁶¹⁴⁾ besteht der Putz aus einem Gemenge von Gyps, Kalk, feinem gewaschenen Kies und Leimwasser. Das Gewebe wird aus 1,0 bis 1,1 mm starken, häufig verzinkten Eifendrähten mit 2 cm Maschenweite gebildet und zwischen 1 cm starken Randdrähten scharf ausgepannt. Bei großen Wandflächen setzt man zur Unterfütterung der Gewebe in Abständen noch Rundeifen lothrecht ein. Die Wände werden 5 cm stark gemacht. Anzubringenden Thüren giebt man 5 cm starke, durch Eifenwinkel befestigte Holzzargen, welche aufsen für ein von der Decke zum Fußboden reichendes Rundeifen von 8 mm Dicke zum Anbinden des Gewebes halbrund ausgenuthet sind. Zur Befestigung des Gewebes an feineren Wänden gypst man wohl hölzerne Schwalbenschwänze ein. An den aus L-Eifen gebildeten Zargen und Thürrahmen feuerficherer Thüren befestigt man das Gewebe mittels eingieneteter Haken.

Solche Wände bieten wegen ihrer geringen Dicke auch Vortheile da, wo die Theile großer Schiebethüren in Wandfclitze eingefchoben werden sollen. Sind zwei Theile einer Thür von je 4,5 cm Stärke neben einander einzufchieben, so erhält man dann bei zusammen 3 cm Spielraum und 5 cm beiderseitiger Wanddicke eine gefammte Wanddicke von nur 22 cm.

Die gute Feuerfestigkeit der *Rabitz*-Wände ist sowohl durch einen gefährlichen Brand ⁶¹⁵⁾, als auch durch Verfuche ⁶¹⁶⁾ nachgewiesen worden. Sehr bequem sind sie zur Herstellung von Rauch-, Heiz- und Lüftungsrohren, so wie von feuerficheren Verkleidungen.

So sind im Stadttheater zu Halle a. S. alle Heiz- und Lüftungsrohre, so weit sie nicht im Mauerwerk ausgepannt werden konnten, nach *Rabitz*'fcher Weise ausgeführt ⁶¹⁷⁾.

Im neuen Gerichtshaus zu Frankfurt a. M. haben die durch den Dachboden frei geführten Rauchzüge *Rabitz*-Wandungen.

In der aus Holz-Fachwerk errichteten Nothkirche zu Alten-Hagen i. W. haben Wände und Pfeiler der größeren Feuerficherheit wegen eine Verkleidung mit *Rabitz*'fchem Putz erhalten ⁶¹⁸⁾.

Der Zusatz von Gyps zum Putzmörtel beschränkt die Verwendung der *Rabitz*-Wände auf solche Stellen, wo sie nicht der Feuchtigkeit ausgefetzt sind.

Der Erfinder verfucht es in neuerer Zeit, feinen Wänden durch Tränken mit geeigneten Stoffen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Nässe zu geben. Auch soll sich eine zum Zweck von Belastungsproben im Freien aufgestellte Wand nach Verlauf eines Winters als gut erhalten gezeigt haben ⁶¹⁹⁾.

Im Stadtbad zu Offenbach a. M. sind die Scheidungen der Badezellen als *Rabitz*-Wände ausgeführt worden. Um sie gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit zu schützen, hat man sie mit Email-Farbe von *Mainz* & *Heck* in Offenbach a. M. angestrichen ⁶²⁰⁾.

In England scheinen Wände aus Drahtgewebe und Mörtel zuerst von *Brannon* eingeführt worden zu sein. Bei denselben war ein Eifengerippe mit Drahtnetz bespannt und dieses ganz oder theilweise in Concret eingebettet ⁶²¹⁾. Seitdem werden Drahtgewebe aber auch in Verbindung mit gewöhnlichem Putzmörtel verwendet ⁶²²⁾.

Als hierher gehörig mögen auch die Platten von *G. Luther* in Berlin ⁶²³⁾ Er-

⁶¹³⁾ In dieser Weise sind u. a. 4 bis 5 cm starke feuerfichere Scheidungen auf dem Dachboden des neuen Gerichtshauses in Frankfurt a. M. hergestellt.

⁶¹⁴⁾ In: *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1886, S. 380.

⁶¹⁵⁾ Siehe: *Ebendaf.*, S. 382.

⁶¹⁶⁾ Siehe: *Baugwksztg.* 1885, S. 371. — *Centralbl. d. Bauverw.* 1883, S. 136; 1888, S. 44, 265.

⁶¹⁷⁾ Nach: *STAUBE, G.* *Das Stadt-Theater zu Halle a. S.* Halle a. S. 1886. S. 17.

⁶¹⁸⁾ Siehe: *Deutsche Bauz.* 1886, S. 92.

⁶¹⁹⁾ Nach: *Centralbl. d. Bauverw.* 1889, S. 232.

⁶²⁰⁾ Nach: *Deutsche Bauz.* 1888, S. 13.

⁶²¹⁾ Siehe: *Deutsche Bauz.* 1877, S. 8.

⁶²²⁾ Nach: *Building news*, Bd. 54, S. 179.

⁶²³⁾ Siehe: *Baugwksztg.* 1887, S. 891.

währung finden, welche verzinkte Eisendrahtgewebe-Einlagen haben, 1 m breit, 2 m lang und 20 bis 30 mm dick sind, zu Wänden zusammengestellt werden und feuerficher fein sollen. Ganz ähnlich scheinen die feuerficheren Platten von *F. H. Gesche* in Berlin ⁶²⁴⁾ zu sein, die mit Hilfe von Eisenstäben, Plättchen und Schrauben zu Wänden zusammengefetzt werden.

d) Wände aus Eisen und verschiedenen Stoffen.

^{273.}
Allgemeines.

In neuerer Zeit werden Gebäude mit Hilfe von Eisengerippen oder eisernen Rahmen hergestellt, zu deren Wandschluss verschiedenartige, zum Theile neu erfundene Stoffe Verwendung finden. Es sind dies Terracotta-Platten, Beton-Platten, Magnesit-Bauplatten, Xyolith, Gypsplatten, Korksteinplatten, Staff, Filzpappe, Leinwand, Dachpappe. So weit diese Stoffe feuerficher sind, benutzt man sie auch zur Bildung von leichten Scheidewänden; häufiger jedoch bieten sie das Mittel zur Herstellung zerlegbarer und verendbarer Gebäude, wie Häuser für die Colonien, Arbeiterchuppen, Wärterhäuser, Seuchen- und Feld-Hospitäler u. s. w.

Diejenigen dieser Stoffe, welche die Gestalt von feinartigen Platten haben, lassen sich sehr leicht in den Gefachen des aus **T**- oder **L**-Eisen gebildeten Gerippes oder Rahmwerkes befestigen. Es kann dies einfach durch Vorstecken eiserner keilförmiger Splinte geschehen, für welche in den Formeisen entsprechende Löcher angebracht sind ⁶²⁵⁾. Selbstverständlich müssen hierbei die Gefache für die Platten passend bemessen sein. Noch bequemer ist die Befestigung der Platten mit Schrauben an den Außenseiten der Ständer, wobei diese eine der Plattenbreite entsprechende Entfernung erhalten müssen. Man wählt zu denselben **I**-Eisen, wenn Doppelwande mit Luftzwischenraum gebildet werden sollen. Um für das Anschrauben durch die Schmalheit der Eisenflansche nicht behindert zu sein, greift man wohl zu einer seitlichen Holzfutterung der Formeisen. Der Wandschluss ist bei dieser Befestigungsweise jedenfalls dichter, als bei der ersten; das Ständerwerk wird bei derselben aber vollständig verdeckt.

Mit den anderen, mehr biegsamen Stoffen bespannt man Rahmen, die entweder selbständig zur Bildung von Umfassungswänden zusammengefügt oder an einem Eisengerippe befestigt werden.

Sollen die Gebäude zerlegbar sein, so müssen die Verbindungen der Eisentheile sich leicht lösen lassen, also mit Schraubenbolzen oder Vorsteckkeilen bewerkstelligt werden; zuweilen kommen zu diesem Zwecke auch bewegliche Haken oder Vorreiber in Anwendung. Um den Versand auf der Eisenbahn ohne Schwierigkeiten bewirken zu können, dürfen die Eisentheile die Länge von 7 m nicht berschreiten.

Mit allen erwähnten Stoffen lassen sich doppelwandige Umfassungen herstellen, deren eingeschlossene ruhende Luftschicht die Räume gegen die rasche Einwirkung des Warmewechsels der Außenluft schützen soll. Zu äußeren Umfassungswänden lassen sich selbstredend nur diejenigen verwenden, welche genügend wasserdicht und wetterbeständig sind. Alle solche Bauten haben den Vortheil, dass sie sofort bewohnt werden können, da zu ihrer Ausführung kein Wasser angewendet wird, sie also von Anfang an trocken sind.

^{274.}
Beton-Platten.

In Frankreich sind in neuerer Zeit mehrfach aus Cement-Beton hergestellte und beliebig verzierte und gefärbte Platten zur Ausfüllung der eisernen Wandgerippe

⁶²⁴⁾ Siehe: Ebendaf. 1888, S. 916.

⁶²⁵⁾ Vergl.: Deutsche Bauz. 1887, S. 392.

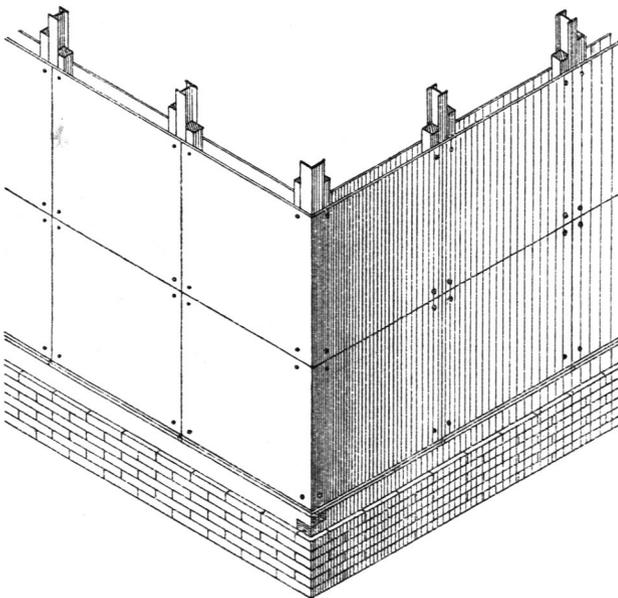
angewendet worden; so bei mehreren Gebäuden der Pariser Weltausstellung von 1889 (vergl. Art. 223, S. 282, wo der Eckpfeiler eines solchen Gebäudes besprochen wurde). Man hat auch ziemlich dicke Wände mit innerem, zur Lüftung ausgenutztem Hohlraum angefertigt, bei denen die Außenseite aus derartigen Platten gebildet ist, während auf der Innenseite zur Ausfüllung der Gefache *Staff*⁶²⁶⁾ verwendet wurde.

Auf diese Weise hat man in Paris ein für Port-de-France (Martinique) bestimmtes Bibliothek-Gebäude⁶²⁷⁾ hergestellt, dessen Außenwände 0,7 bis 0,8 m stark sind. Das Fachwerk besteht aus äußeren und inneren, durch Gitterstäbe verbundenen Ständern, aus einer auf einem Granitsockel ruhenden Schwelle und aus nach Bedarf angeordneten Rahmen und Riegeln. Die Platten werden nach außen durch die Flansche der Formeisen gehalten, nach innen durch eine Hintermauerung mit Backsteinen. Die Wände zeigen daher außer dem Hohlraum vier Schichten: Beton-Platten, zwei Backsteinwände und die *Staff*-Platten. Die Architektur des Gebäudes ist eine ziemlich reiche.

Unter dem Namen »Magnetit-Bauplatten« (früher »Papierstein«) werden von den »Deutschen Magnetit-Werken« in Berlin Wandbekleidungsplatten hergestellt, die wegen ihrer Eigenschaften Beachtung und Verwendung zur Errichtung leichter Bauten und von Scheidewänden zu verdienen scheinen. Sie werden mit Hilfe von Magnetit und Jute-Einlage angefertigt; ihre Zusammensetzung ist aber im Uebrigen Geheimniß. Die Platten werden in zwei Größen geliefert: 1,0 × 1,0 m und 1,0 × 1,5 m, so wie in den Dicken von 12 mm und 20 mm.

1 qm 12 mm dick wiegt ungefähr 15 kg und kostet etwa 3 Mark, 1 qm 20 mm dick 25 kg und 3,5 Mark. Die stärkeren Platten werden für äußere, die schwächeren für innere Wandbekleidungen verwendet.

Nach dem Zeugniß der königl. preussischen Prüfungs-Station für Baumaterialien in Charlottenburg



1/50 n. Gr.

beträgt die Bruchfestigkeit des Stoffes in lufttrockenem Zustande 126 kg und wasserfett 78 kg für 1 qcm. Die Wasseraufnahme ergab sich im Mittel nach 12 Stunden zu 4,8 und nach 125 Stunden zu 5,1 Gewichtstheilen vom Hundert. Das Einheitsgewicht wurde zu 1,583, der Härtegrad zu 8 bis 9 (?) nach der Mohs'schen Scala ermittelt. Die Versuche auf Cohäsions-Befchaffenheit ergaben ein gleichförmiges, sehr dichtes, schuppiges Gefüge mit scharfkantigem Bruch und holzähnlicher Farbe. Die Proben auf Wetterbeständigkeit wurden gut bestanden; nur bei der Behandlung mit Salzsäure zeigte sich ein Gewichtsverlust von 7,2 Procent. Die Beständigkeit des Stoffes gegen Witterungseinflüsse ergab sich aus den Festigkeitsversuchen für wasserfette Proben zu 0,776; für Proben, welche nach zwölfstündiger Lagerung unter

275-
Magnetit-
Bauplatten.

⁶²⁶⁾ Unter »*Staff*« verstehen die Franzosen einen Gufs aus feinem Gyps, welchem beim Giefsen Hanf oder gehechelter Flachs oder wohl auch zur gröfseren Sicherheit Hanfgurten einverleibt werden. Es dürfte dieses Material daher wohl unferem Trockenfack verwandt sein.

⁶²⁷⁾ Siehe: *Novo. annales de la constr.* 1850, S. 6 u. Taf. 3—5.

Wasser durch Frost an der Luft beansprucht waren, zu 0,845; für Proben, welche dem Frost unter Wasser ausgesetzt gewesen, zu 0,922.

Durch Veruche wurde die Bearbeitungsmöglichkeit mit dem Löffelbohrer und Centrumborher fest gestellt.

Die Platten sollen einem bedeutenden Hitzeegrad widerstehen, nicht brennen, nicht flammenübertragend und daher von der Berliner Baupolizei als feuerficher anerkannt worden sein⁶²⁸⁾.

Die Eifen-Fachwerke, welche mit Magnetit-Bauplatten verkleidet werden sollen, erhalten Ständer aus I-Eifen, beiderseits mit Holzfutter versehen, an welchem die Platten angeschraubt werden. Für die Ecken werden L-Eifen benutzt (Fig. 644 bis 646). Die Platten sind in den Stoßfugen überfalzt und werden außerdem in den Fugen mit einem Kitt aus Cement, Gyps oder Wasserglas mit Kreide gedichtet. Die Platten sollen sehr gerade und genau in einander passend sein und daher keines Putzes bedürfen. Da sie auch vollständig trocken sind, so können sie sofort beliebig angestrichen oder tapeziert werden. Die betreffenden Häuser sind also alsbald nach dem Aufstellen bewohnbar.

Nach Mittheilung der Fabrik sollen sich in die Platten leicht Nägel einschlagen lassen und diese außerordentlich fest haften. Die Platten lassen sich nach Bedürfnis in jeder beliebigen Richtung zerfägen; auch können sie polirt werden. Aus demselben Stoff, wie die Platten, werden auch Leisten, Thür- und Fensterbekleidungen, so wie andere Zierstücke angefertigt, die wie solche von Holz mit Schrauben befestigt werden.

Um die Magnetit-Bauwaaren im Erdboden verwenden zu können, erfahren sie eine besondere Behandlung.

Die Herstellungsart der Häuser aus Magnetit-Platten gestattet die Herrichtung auf dem Werkplatze, leichte Verpackung, Verendung und Zusammenstellung. Eben so ist ein Wiederauseinandernehmen möglich. Einem oftmaligen Zerlegen dürfte jedoch die Befestigung der Platten durch Holzschrauben entgegenstehen, da diese immer wieder in dieselben Löcher kommen müssen, also schließlich nicht mehr fest haften können, demnach eine Erneuerung des Holzwerkes erfordern⁶²⁹⁾.

Mit »Xylolith« oder »Steinholz« bezeichnen *Cohnfeld & Co.* in Potschappel bei Dresden die von ihnen aus Sägemehl und gebranntem, fein gemahlenem Magnetit unter hohem Drucke erzeugten Platten, welche eine hellbräunliche Farbe, große

Fig. 645.

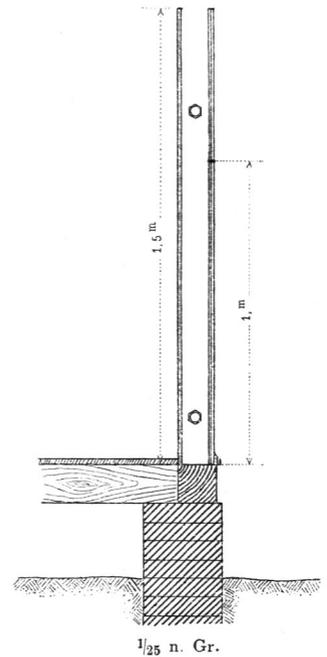
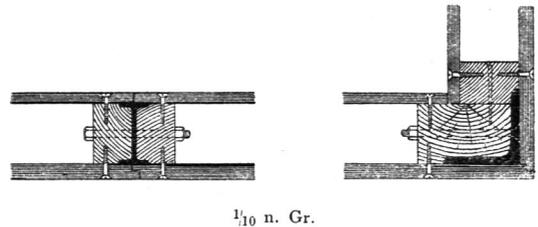


Fig. 646.



276.
Xylolith-
Platten.

⁶²⁸⁾ Vergl. jedoch die Mittheilung über die nicht ganz günstigen Ergebnisse einer Feuerprobe in: *Baugwksztg.* 1889, S. 887, die sich aber nach S. 1001 auf Magnetitplatten bezieht, die nicht von den »Deutschen Magnetitwerken«, sondern von einer anderen Fabrik geliefert wurden.

⁶²⁹⁾ Angaben über die Magnetit-Bauplatten finden sich auch in: *Deutsches Bauwksbl.* 1888, S. 478. — *HAARMANN'S* *Zeitschr. f. Bauhdw.* 1889, S. 90. — *Baugwksztg.* 1889, S. 499. — *Civiling.* 1890, S. 425.

Härte und Festigkeit gegen Druck und Bruch haben und eine Größe bis zu 1 qm bei einer Dicke von 5 bis 20 mm erhalten.

Nach dem Prüfungszeugnis der königl. preussischen Prüfungs-Station für Baumaterialien in Charlottenburg beträgt die Bruchbelastung für Biegung 439 kg, für Zug 251 kg und für Druck 854 kg für 1 qcm, die Härte zwischen 6 bis 7 (nach der *Mohs'schen* Scala) und das Einheitsgewicht 1,553. Auch die Untersuchung der Wetterbeständigkeit hat ein gutes Ergebnis geliefert, wie auch diejenige auf Feuerübertragungsfähigkeit.

Befonders werthvolle Eigenschaften dieser Platten sind ihre Unempfindlichkeit gegen Nässe und Wärmewechsel. Sie lassen sich fügen, hobeln, feilen, stemmen, schrauben und mit dem Centrum- oder Löffelbohrer bohren, aber nicht mit dem gewöhnlichen Nagelbohrer. Auch lassen sie sich nicht nageln.

Vorläufig scheinen sie wegen ihres Preises und ihrer beschränkten Masse für die Herstellung gewöhnlicher Wände noch nicht ausgedehnte Anwendung finden zu können⁶³⁰⁾.

Die schon in Art. 36 (S. 50) u. Art. 167 (S. 193) besprochenen Korksteinplatten finden auch in Verbindung mit aus Formeisen, insbesondere aus L-Eisen hergestellten Rahmen Verwendung zu isolirenden Wänden, namentlich für Heizkörper der Niederdruck-Dampfheizungen. Die Platten werden hochkantig mit Gypsmörtel verfertigt. Einen Putzüberzug erhalten diese kleinen Wände nicht; doch können zu denselben Platten verwendet werden, die schon in der Fabrik mit einer dünnen Gypsficht überzogen worden sind, um das Anfehen derselben zu verbessern.

Insbesondere zum Gebrauch für Feld-Lazarethe und Kranken-Baracken für vorübergehende Benutzung, doch auch für mancherlei andere Zwecke, sind die von *v. Döcker* erfundenen Zeltbauten bestimmt, welche jetzt von *Christoph & Unmack* in Kopenhagen hergestellt werden⁶³¹⁾. Die Wände derselben bestehen, eben so wie die Dachdeckung, aus beiderseits mit wasserdichten, besonders hergerichteten Filzpapptafeln bespannten hölzernen oder eisernen Rahmen, welche mit Hilfe von beweglichen Haken zusammengesetzt werden. Sie lassen sich sehr leicht in Kisten verpacken, versenden und rasch wieder aufstellen; auch sollen sie sich gut erwärmen lassen. Die Filzpapptafeln sind mit Oelfarbe angestrichen und können durch Ueberstreichen mit geeigneter Flüssigkeit leicht von Ansteckungsstoffen gereinigt werden⁶³²⁾.

Bei der geringen Standfähigkeit dieser Zelte dürfte sich eine Verankerung derselben an in den Boden gefchlagene Pflöcke empfehlen.

Auf der Berliner Ausstellung für Unfallverhütung war auch ein *v. Döcker'sches* Zelt ausgestellt, dessen Wände und Decke aus Holzrahmen bestanden, beiderseits mit einer Befpannung aus mit Jute beklebter und mit Oelfarbe angestrichener Pappe versehen. Die innere Befpannung war noch mit einem flammenficheren Mittel getränkt⁶³³⁾.

Mit Dachpappe, bezw. angestrichener Leinwand beiderseitig bespannte Holzrahmen bilden den Wandschluss der mit einem Eisengerüst hergestellten zerlegbaren Häuser von *zur Nieden*, welche namentlich als versendungsfähige Kranken-Baracken Verwendung finden sollen⁶³⁴⁾.

277.
Korkstein-
Platten.

278.
Filzpappe.

279
Zerlegbare
Häuser
von
zur Nieden.

⁶³⁰⁾ Ueber diese Platten vergl.: Deutsches Bauwksbl. 1889, S. 205. — Bauwksztg. 1889, S. 156. — HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1888, S. 119. — Polyt. Journ., Bd. 272, S. 527. — Gwbl. f. Heften 1889, S. 287. — Civiling. 1890, S. 425.

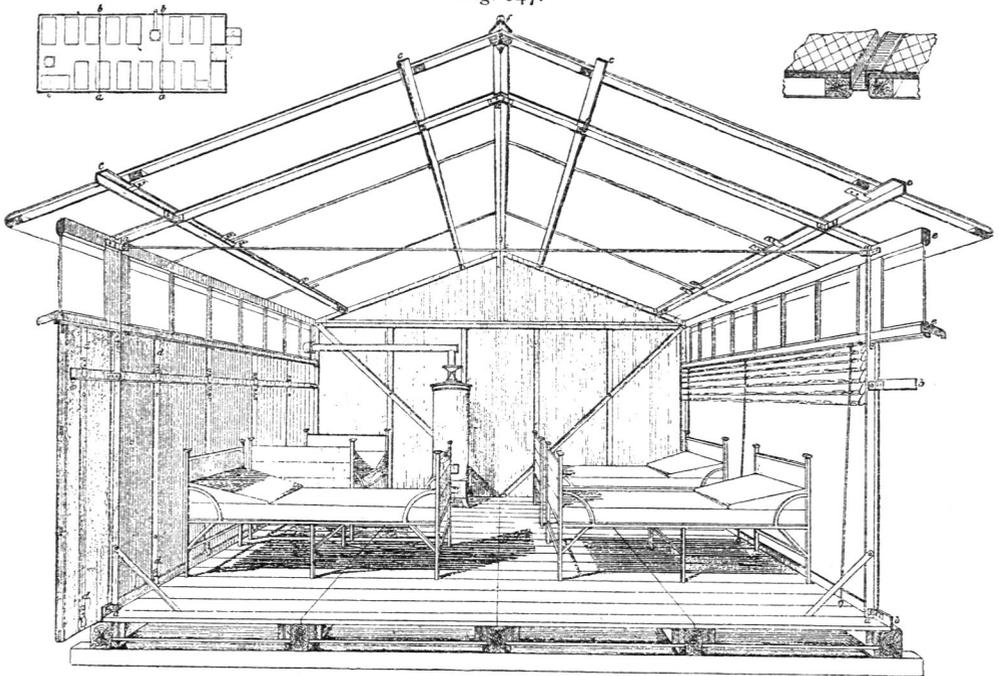
⁶³¹⁾ Vertreter für Deutschland: *G. Streiner & Goldschmidt* in Berlin.

⁶³²⁾ Ueber die *Döcker'schen* Zeltbauten vergl.: Deutsche Bauz. 1884, S. 467. — Deutsches Bauwksbl. 1884, S. 154. — Gefundheit, Jahrg. 9, S. 7.

⁶³³⁾ Siehe: Gefundh.-Ing. 1889, S. 647.

⁶³⁴⁾ Siehe: NIEDEN, J. ZUR. Zerlegbare Häuser. Berlin 1889.

Fig. 647.

Lazareth-Baracke von zur Nieden⁶³⁴).

Den Dachbindern entsprechen in den Langwänden T-Eisenständer, mit denen die Sparren und Zugstangen der erfteren durch L-förmige Verbindungen verbunden sind. Unter dem Fußboden ist noch eine untere Verbindungsschiene angebracht, nach welcher die in Fig. 647 sichtbaren Fußbögen gehen. Der Längsverband der Wände wird durch die L-Eisen *b* hergestellt. An diesen L-Eisen hängen die Flacheisen *d*, *d*, welche die Deckung der Fuge zwischen den erwähnten Rahmen bewirken und zugleich die Befestigung derselben mit Vorreibern ermöglichen sollen. Die Vorreiber können dabei auf beiden Wandseiten an einem und demselben Stifte angeordnet werden, um ein Öffnen der Wand, fowohl von außen, als von innen zuzulassen. Die Einrichtung könnte man auch dahin verändern, daß man die Rahmen wie Thürflügel drehbar an Bändern befestigt.

Den oberen Theil der Langwände bilden niedrige unter dem Dachüberstand sich hinziehende Fenster *e*, *e*. Die Giebelwände haben diese nicht, sind aber sonst den Langwänden ähnlich gebildet.

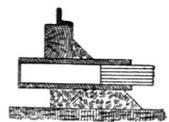
Die Rahmen der Wandtafeln sind der Höhe nach durch leichte Querriegel getheilt, an denen die Dachpappe, bezw. die Leinwand angenagelt wird, um diesen Stoffen genügenden Widerstand gegen Durchbiegen oder Durchfacken zu geben. Es wird dies erreicht, wenn die Felder nicht höher als $\frac{2}{3}$ m sind. Zur Nieden verwendete für seine Wandtafeln mit Vortheil die gestrichene Leinwand von Weber-Falckenberg in Köln, die in Rollen bis zu 140 cm Breite und 30 bis 40 m Länge angefertigt wird und von welcher 1 qm 1,2 bis 1,4 kg wiegt. Sie hat bei angestellten Versuchen genügende Feuerficherheit gezeigt; auch kann dieselbe um abgerundete Ecken ohne Bedenken gebogen werden.

Für die Verferndung werden die Wandtafeln in die dazu geeigneten Kästen, welche den Fußboden der Baracke bilden, gepackt und haben so ausreichenden Schutz, auch ohne daß die Leinwand über Holzschalung gespannt wird, wie dies einseitig bei den Dachtafeln der Fall ist.

Außer dem Wandfchluf durch die eben besprochenen Wandtafeln sind innen noch herabblafbare Leinwandvorhänge vorhanden, welche einestheils für sich allein, ohne die erfteren, bei geeignetem Wetter als Zeltwand dienen sollen, anderentheils aber durch Bildung einer ruhenden Luftschicht vor diesen die Undichtheit derselben unwirksam zu machen haben.

Die Baracken werden etwas über dem Boden aufgestellt; der Zwischenraum aber wird durch einen Erdwall geschlossen, um dadurch Schutz gegen die vom Erdboden ausgehende Abkühlung zu erhalten (Fig. 648). In den Wall sind Lüftungskästen von quadratischem Querschnitt und 8 cm Weite eingefügt, welche die Verbindung des Hohlraumes unter dem Fußboden mit der Außenluft herstellen sollen, bei Frost

Fig. 648.



aber durch Holzstöpfel geschlossen werden. Auf der Innenseite sind sie mit einem Blechstreifen versehen, um dem Ungeziefer den Zugang zu ver sperren.

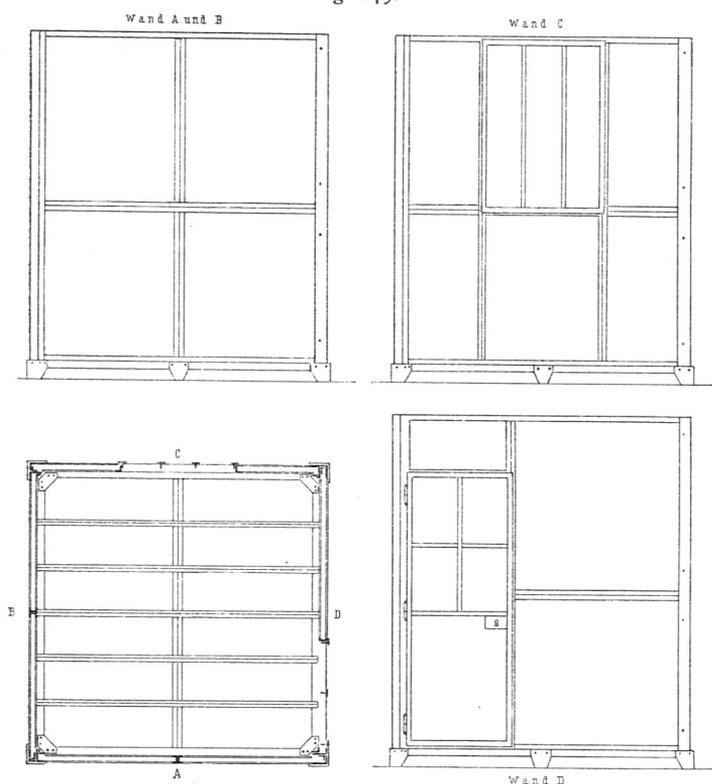
Zur Sicherung der Baracken gegen Sturmwind sind von den Ecken und den Bindern aus Drahtanker nach in den Boden eingeschlagenen starken Pflöcken zu führen.

Als Beispiel von zerlegbaren Häufern seien hier noch die von *Galotti* vorgeschlagenen mitgetheilt ⁶³⁵⁾.

Diese bestehen aus einzelnen in sich fest verbundenen Elementen, Rahmen aus Walzeisen, welche in Fig. 649 für eine quadratische Zelle von 2,05 m Seitenlänge dargestellt sind. Diese Elemente setzen sich zusammen, abgesehen vom Dach, das hier nicht weiter zu besprechen ist, aus einem Bodengestell mit 8 Füßen und 4 gleich großen Wänden, von denen zwei undurchbrochen (*A* und *B*) sind, während die beiden anderen mit einer Thür (*D*), bzw. einem Fenster (*C*) versehen sind. Die gleichen Grundbestandtheile können nun auch zu größeren Gebäuden zusammengesetzt werden, deren Grundlage das Quadrat bildet. In den Wandtheilen brauchen dabei nur Verschiedenheiten in Bezug auf die Stellung der Thüren und Fenster stattzufinden. Die Verbindung der Elemente erfolgt durch Schraubenbolzen.

280.
Zerlegbare
Häuser
von
Galotti.

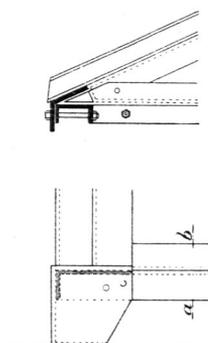
Fig. 649.



1/50 n. Gr.

Zerlegbares Haus von *Galotti* ⁶³⁵⁾.

Fig. 650.



Schnitt a b

1/10 n. Gr.

Die Bildung der Wände geht aus Fig. 649 u. 650 hervor. Diese zeigen aber auch, daß auf Dichtung der Anschlussfugen keine Rücksicht genommen ist, wie auch die Frage der Herstellung des Wandchlusses durchaus nicht gelöst wurde. Der Erfinder hat an Ausfüllung der Wandfelder mit Korkfeinplatten gedacht, die jedoch für ein wiederholtes Abbrechen und Wiederaufbauen, so wie für die Verfertigung nicht geeignet sein dürften. Vielleicht ließe sich auch für diese Wände an eine Verwendung von mit Filz, Leinwand oder Dachpappe bespannten Rahmen denken. Immerhin stehen sie auch hierin hinter der einfacheren, billigeren und auf die Fugendichtung Rücksicht nehmenden Herstellungsweise der zerlegbaren Wände von *zur Nieden* zurück.

⁶³⁵⁾ Nach: *La semaine des constr.* 1887—88, S. 439, 471.

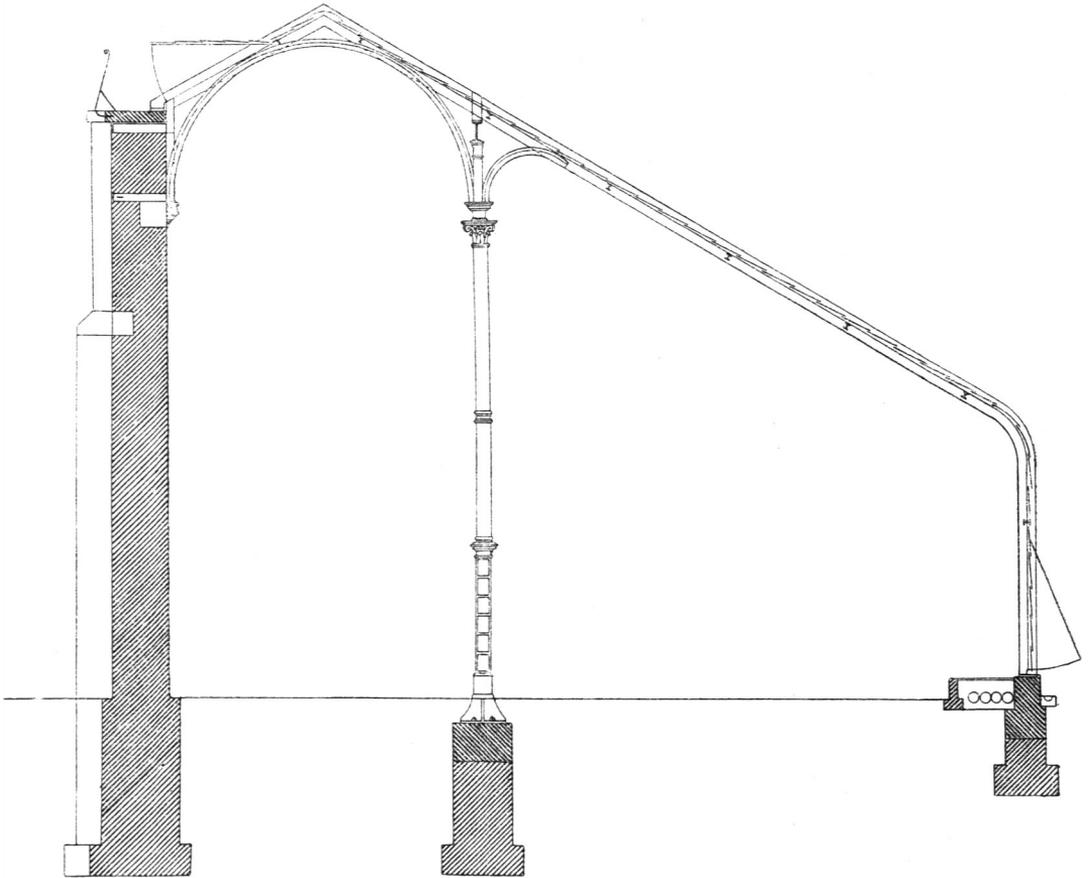
e) Glaswände.

281.
Allgemeines.

Bei mancherlei Gebäuden für dauernde oder vorübergehende Zwecke ist das Bedürfnis nach möglichster Erhellung der Innenräume bei Tage vorhanden. Häufig soll diese nicht wesentlich geringer, als unter freiem Himmel sein. Man ist alsdann genöthigt, alle oder einzelne der Umfassungswände aus Glas zu bilden, zu dessen Befestigung allerdings ein den Lichtzutritt beschränkendes Gerippe nicht zu umgehen ist.

Glaswände findet man daher in größerer oder geringerer Ausdehnung verwendet bei Gewächshäusern, Bahnhofs-, Ausstellungs- und Markthallen, Wintergärten, Restaurants, Veranden, Photographen- und Künstler-Arbeitsstätten u. f. w. Die in England zur Anwendung gekommenen gläsernen Garteneinfriedigungen⁶³⁶), welche die Aussicht offen halten, aber vor Zug schützen sollen, mögen hier nur beiläufig Erwähnung finden. Auch zu inneren Scheidungen können sich Glaswände empfehlen, wenn der Durchblick frei bleiben soll oder die ausgiebige Erhellung abgetrennter Räume erforderlich ist.

Fig. 651.

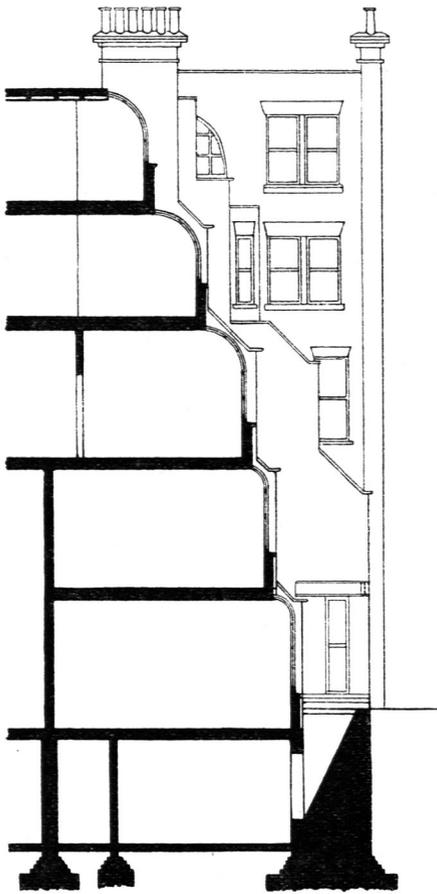


Querschnitt des großen Kalthauses im botanischen Garten zu Heidelberg⁶³⁷). — $\frac{1}{100}$ n. Gr.

Arch.: Kerler.

⁶³⁶) Nach: *Buider* (Bd. 28, S. 552) in: *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1871, S. 281.

⁶³⁷) Nach einer Zeichnung des Architekten.

Fig. 652 ⁶³⁸⁾.

1/200 n. Gr.

Das Gerippe wird entweder aus Eisen oder aus Holz oder wohl auch aus beiden Stoffen zusammen gebildet. Gewöhnlich erhält jedoch das Eisen den Vorzug, da es dauerhafter ist und wegen der geringeren Stärkenabmessungen den Lichteinfall weniger behindert. Bei Umfassungswänden hat es jedoch einen Nachtheil, wenn es theilweise, was die Regel bildet, von der Außenluft berührt wird. Es kühlt sich bei sinkender Luftwärme rasch ab und verursacht an der Innenseite der Wände Wasserniedererschlag. Bei diesen hat derselbe allerdings geringere Bedeutung, als bei Glasdächern und Deckenlichtern, da das Wasser, ohne abzutropfen, an den Wänden herunterlaufen und unten ohne Schwierigkeiten abgeführt werden kann.

Die Wände sind entweder entschieden von den Dächern getrennt, oder sie gehen, wenn die letzteren auch verglast sind, wohl auch unmittelbar im Bogen in diese über (vergl. Fig. 651 ⁶³⁷⁾), um den Lichteinfall möglichst wenig zu beeinträchtigen.

Das Letztere kommt namentlich bei Gewächshäusern und Künstler-Arbeitsstätten in Betracht, überhaupt da, wo es sich um möglichste Ausnutzung des Tageslichtes handelt. Ein Beispiel dafür liefert auch die in Fig. 652 dargestellte Anordnung der nach einem schmalen Hofe gerichteten Seite eines Londoner Geschäftshauses ⁶³⁸⁾.

Die Anwendung gekrümmter Glasflächen empfiehlt sich jedoch im Allgemeinen nicht, da die Erneuerung zerbrochener Scheiben Schwierigkeiten bereitet und bei Gewächshäusern sich daraus außerdem für die Schutzabdeckungen Unbequemlichkeiten ergeben. Man vermeidet daher auch gern Grundriffsanordnungen mit gekrümmten Wänden oder kreisförmige Bauten und sucht sie durch vieleckige zu ersetzen.

Bei den Gerippen sind zunächst diejenigen Theile zu unterscheiden, welche der Standfähigkeit der Wände wegen nothwendig sind und in der Regel zu der Dachanordnung in Beziehung gebracht werden, und diejenigen Theile, welche die Verglasung aufzunehmen haben.

Die ersteren bestehen, wie bei den Fachwerkwänden, aus Ständern, Schwellen, Rahmen und Riegeln. Die Ständer werden gewöhnlich den Dachbindern entsprechend angeordnet und mit diesen constructiv verbunden; nach Bedarf wird auch zwischen Haupt- und Zwischenständern zu unterscheiden sein. Die Schwellen werden, wenn sie überhaupt zur Anwendung kommen, auf Sockelmauern gelagert und an diesen im Bedürfnisfalle auf eine der früher angegebenen Weisen befestigt. Die Rahmen haben in der Regel das Dachgespärre zu tragen, wenn nicht bei sehr hohen Wänden

⁶³⁸⁾ Nach: *Builder*, Bd. 39, S. 215.

in geeigneten Stockwerkshöhen noch Zwischenrahmen einzuschalten sind, denen dann häufig im Inneren oder wohl auch am Aeußeren Umgänge entsprechen. Verriegelungen werden bei hohen Ständern zur Aussteifung oder zur Bildung des Anschlages für Thür- und Fensteröffnungen nothwendig. Streben oder Bänder zur Herstellung eines in sich unverschieblichen Längenverbandes würden die Glasflächen zu unangenehm durchschneiden und werden daher bei niedrigen Wänden in der Regel weggelassen; bei hohen Wänden, bei denen diese Constructionstheile von größerer Wichtigkeit sind, verlegt man dieselben häufig in friesartige Streifen, welche an geeigneten Stellen der Wand angebracht werden und dieselbe wirkungsvoll zu gliedern geeignet sind. Zu gleichem Zwecke werden oft auch Bogen zur Verbindung der Ständer oder andere Winkelfüllungen zwischen Ständern und Rahmen angeordnet. Die Querschnittsabmessungen der erwähnten Theile der Gerippe sind von den aus der Gesamtanordnung der Bauwerke sich ergebenden Beanspruchungen abhängig.

Die zur Aufnahme der Verglafung dienenden Theile des Gerippes, die Sproffen, müssen einen diesem Zwecke entsprechenden Falz besitzen. Diesen müssen auch die Ständer und zumeist auch die wagrechten Gerippetheile erhalten, wenn nicht für die Verglafung besondere Fensterrahmen angeordnet werden. Im letzteren Falle sind für die Befestigung der Rahmen die nöthigen Vorkehrungen zu treffen.

Von Einfluss auf die Sproffenbildung und -Anordnung ist die Art der Verglafung. Obgleich diese selbst hier nicht zu besprechen ist, so müssen aus dem eben angeführten Grunde doch die verschiedenen Weisen derselben hier schon erwähnt werden. Die Glascheiben werden entweder stumpf auf einander gesetzt, oder am wagrechten Stofs verleitet, oder durch wagrechte Sproffen von einander getrennt oder dachziegelartig gelagert, wobei die Scheiben 5 bis 8 mm einander überdecken und auf die ganze Ausdehnung dieser Ueberdeckungsfläche fest zu verkitten sind. (Beim Offenlassen der Fugen bilden sich, abgesehen von anderen Uebelständen, flörende Schmutzstreifen.) Außerdem kommen Verglafungen vor, bei denen das Sproffenwerk mit Rücksicht auf schmuckvolle Erscheinung gezeichnet ist; ferner solche, bei denen durch Anwendung sehr großer Scheiben die Sproffen entweder sehr eingeschränkt oder ganz in Wegfall gebracht werden; endlich solche, bei denen mit Rücksicht auf besonders hohe Warmhaltung oder Lüftung der umschlossenen Räume Verdoppelung der Scheiben oder Auflösung derselben in einzelne schmale, schräg liegende Streifen mit Zwischenraum (feste oder bewegliche Glas-Jalousien) veranlaßt ist.

Die Sproffen der Außenwände werden jetzt zumeist, wegen der größeren Dauerhaftigkeit und wegen der den Lichteinfall begünstigenden geringen Querschnittsabmessungen, aus Eisen hergestellt, und zwar auch dann, wenn die Gerippe oder die Fensterrahmen ganz oder theilweise aus Holz bestehen. Bei Innenwänden werden dagegen hölzerne Sproffen immer noch vielfach verwendet.

Die Entfernung der Sproffen ist ungefähr der Breite der Glastafeln gleich, und diese ist abhängig von der gewählten Glasdicke und von der größeren oder geringeren Rücksicht, die auf die Kosten der Anschaffung und Unterhaltung der Verglafung zu nehmen ist⁶³⁹⁾.

Das geblasene Glas wird in Stärken von 2 bis 5 mm, das Gufsglas von 4 bis

⁶³⁹⁾ Diese Verhältnisse behandelt *Schwering* ausführlich für Glasbedachungen in: *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1881, S. 213, 369. — Auch wird in Theil III, Bd. 2, Heft 3 u. 4 (bei Besprechung der verglasten Decken und Dächer) hiervon noch eingehend die Rede sein.

15 mm und wohl auch darüber verwendet. Bei Gufsglas sind aber die Dicken unter 6 mm und über 12 mm, wegen der Unzuverlässigkeit und häufig geringen Festigkeit, bei den dünnen und, wegen des leichten Zerpringens der nicht ganz sorgfältig gekühlten Glasorten, bei den dickeren Tafeln besser zu vermeiden.

Nach *Schweiring*⁶⁴⁰⁾ ist der Coefficient k der Biegefestigkeit für 1 Quadr.-Centimeter

für geblasenes Glas $k = 375$ kg,

für gegoffenes Rohglas von 5 mm bis 15 mm Dicke

$$k = [200 + (15 - h)^2 1,6] \text{ Kilogr.},$$

worin h die Glasdicke (in Millimet.) bedeutet,

und für gegoffenes Glas von 15 bis 25 mm Dicke

$$k = 200 \text{ kg.}$$

Nach *Landsberg*⁶⁴¹⁾ berechnet sich bei gegoffenem Glafe für

$h = 5$	6	7	8	9	10	12	15	20	25 mm
$k = 360$	330	300	280	258	240	214	200	200	200 kg.

Zur Berechnung der Dicke der auf Biegung beanspruchten Glascheiben und der Sproffenabstände ist nur ein Theil dieser Zahlen in Ansatz zu bringen. Die zulässige Beanspruchung würde sein

$$K = \frac{k}{n},$$

worin n einen Sicherheits-Coefficienten bedeutet, für welchen als guter Mittelwerth nach *Landsberg* 3 zu setzen ist.

In einer lothrechten Wand wird das Glas, abgesehen von Stößen und Hagelchlag, nur durch den Winddruck beansprucht, welcher zu höchstens 120 kg für 1 qm derselben angenommen werden kann⁶⁴²⁾. Nimmt man die Glastafelhöhe zu 1 m an, so wird dann 1 cm dieser Länge mit

$$p = \frac{120}{100} = 1,2 \text{ kg}$$

belastet. Bezeichnet man den Sproffenabstand mit x , so ist das größte Moment für die 100 cm lange Glastafel

$$M_{max} = 1,2 \frac{x^2}{8}.$$

Es muß dann

$$1,2 \frac{x^2}{8} = \frac{100 h^2}{6} \frac{k}{n}$$

sein, woraus folgt

$$x = h \sqrt{\frac{111,1 k}{n}} = 10,54 h \sqrt{\frac{k}{n}},$$

und

$$h = 0,095 x \sqrt{\frac{n}{k}} \quad (643).$$

⁶⁴⁰⁾ Siehe a. a. O. 1880, S. 69 u. ff.

⁶⁴¹⁾ In: Die Glas- und Wellblechdeckung. Darmstadt 1887. S. 5.

⁶⁴²⁾ Nach dem Circular-Erlaß des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, betr. die Feststellung allgemeiner Grundätze für die Berechnung der Standfestigkeit hoher Bauwerke auf geringer Grundfläche, vom 25. Juli 1889, ist der Winddruck gewöhnlich zu 125 kg für 1 qm einer der Windrichtung normal entgegenstehenden Ebene anzunehmen. Als Richtungswinkel des Windes nimmt man in der Regel ungefähr 10 Grad zur Wagrechten an. Für 1 qm der lothrechten Ebene berechnet sich dann der Winddruck zu $125 \cos^2 10^\circ = 121,25$ kg. Der Einfachheit wegen ist oben 120 kg angenommen worden. (Vergl. Theil I, Band 1, zweite Hälfte dieses »Handbuches«, 2. Aufl., S. 23.)

⁶⁴³⁾ Vergl. hiermit die von *Landsberg* (a. a. O., S. 12) für Glasdächer angegebenen Formeln.

Bei geblasenem Glase ist, wie oben angegeben, $k = 375$ anzunehmen, und setzt man $n = 3$, so ergibt sich dann bei 1 m Glastafellänge:

für eine Glasdicke	$h = 0,2$	$0,3$	$0,4$	$0,5$ cm
eine Glastafelbreite	$x = 23,6$	$35,35$	$47,1$	$58,9$ cm

und

für eine Glastafelbreite	$x = 20$	30	40	50	60 cm
eine Glastafeldicke	$h = 0,17$	$0,255$	$0,34$	$0,425$	$0,51$ cm.

Für die oben angegebenen Werthe von k bestimmt sich bei gegoffenem Rohglas für $h = 0,5$ $0,6$ $0,7$ $0,8$ $0,9$ $1,0$ $1,2$ $1,5$ $2,0$ $2,5$ cm
 $x = 57,7$ $66,4$ $73,8$ $83,5$ $87,9$ $94,2$ $106,9$ $129,1$ $172,1$ $215,1$ cm.

In Bezug auf den Schaden durch den Hagelchlag ist die Breite der Scheiben von geringem Einfluss; auch hat die Erfahrung gelehrt, dafs bei den üblichen Sproffenweiten eine Glasstärke von 5 bis 6 mm auch für stärkere Hagelwetter genügt und dafs selbst bei Dicken über 3 mm stärkere Schäden bei uns bisher nicht beobachtet worden sind ⁶⁴⁴).

Kleine Scheiben stellen sich in Bezug auf Anlage- und Unterhaltungskosten billiger, als grofse; doch geht man wohl zumeist nicht unter 30 bis 40 cm Scheibenbreite herab, wenn auch bei Gewächshäufern vielfach Breiten von 20 bis 30 cm in Anwendung kommen.

Die Höhe der Scheiben macht man gewöhnlich $1\frac{1}{4}$ - bis 2-mal so grofs als die Breite; doch geht man auch oft darüber hinaus, wenngleich die Unterhaltungskosten mit der Länge wachsen. Bezüglich der Anlagekosten ist die Höhe von der Breite in so fern abhängig, als für die Summe beider Mafse (die addirten Centimeter) der Einheitspreis in Abstufungen wächst. Auch für die Tafelgröfsen sind Grenzen vorhanden, die bei geblasenem Glase sehr viel niedriger, als bei gegoffenem liegen.

Die Anforderungen an die Güte des Glases können, je nach der Bestimmung des Gebäudes, sehr verschieden sein. Bei blofsen Nützlichkeitsbauten können unter Umständen die geringen Glasorten, bei aufwändigen Bauwerken, so bei Wintergärten, Veranden, Scheidewänden, polirte Spiegelscheiben in Frage kommen.

Bei Verwendung von geschliffenem Glase würde es der Dauerhaftigkeit halber zweckmäfsig sein, die nicht geschliffene Seite nach ausen zu legen, da durch das Schleifen die beim Gufs gebildete Oberfläche, welche fester und witterungsbeständiger, als der Kern ist, beseitigt wird. Es ist jedoch zu beachten, dafs die rauhe Seite leicht Schmutz annimmt und trübe wird und auch die äufsere Ansicht weniger vortheilhaft ist.

Bei Gewächshäufern ist die Wahl des Glases mit besonderer Rücksichtnahme für die Pflanzen verbunden; auch mufs es frei von Blasen und Streifen sein ⁶⁴⁵).

Zur Milderung zu grellen Lichtes oder zur Verhinderung des Durchsehens kann gegebenen Falles die Anwendung von mattem oder geripptem Glase angezeigt sein ⁶⁴⁶).

Die Scheiben dürfen wegen der Gefahr des Zerspringens nicht fest zwischen die Sproffen eingespannt werden. Bei hölzernen Sproffen mufs die Scheibe mindestens 3 mm schmaler sein, als der für sie bestimmte Raum zwischen den ersteren.

Die Sproffen müssen den Scheiben eine genügende Auflagerbreite und Raum für die Befestigung derselben bieten; auch müssen sie ausreichende Steifigkeit gegen Durchbiegen besitzen.

²⁸³.
Sproffen.

⁶⁴⁴) Siehe: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1881, S. 244.

⁶⁴⁵) Ueber die Wahl des Glases für Gewächshäuser vergl.: BOUCHÉ, C. D. & J. Bau und Einrichtung der Gewächshäuser. Bonn 1886, S. 77 — so wie: Theil IV, Halbband 6, Heft 4 dieses »Handbuches«.

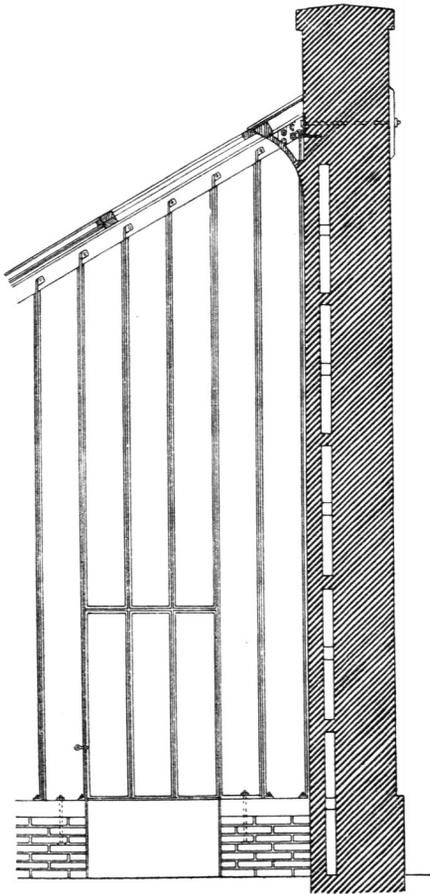
⁶⁴⁶) Ueber »Glas« ist Theil I, Band 1 (S. 221) dieses »Handbuches« nachzusehen.

Als geringste Auflagerbreite ist 6 mm, als geringste Höhe des Kittfalzes 20 mm anzusehen. Die Breite des Falzes wird gewöhnlich größer (etwa 9 mm) angenommen; die Höhe desselben richtet sich nach der Stärke der Glastafeln und der Art der Verglasung. Bei eisernen Sproffen werden die Scheiben gegen das Herausfallen bei schadhafte gewordenen Ver kittung durch vorgesteckte Stifte geschützt. Die starken Glastafeln werden in der Regel nicht eingekittet, sondern durch Leisten fest gehalten. Hierüber, so wie über die Form der Sproffen und Rahmen werden ausführlichere Mittheilungen in Theil III, Band 3, Heft 1 (bei Besprechung der Fensterverglasung) folgen. Immerhin bedarf es hier einiger Bemerkungen über die eisernen Sproffen, da diese sehr häufig feste Theile der Wandgerippe bilden.

Der Querschnitt der eisernen Sproffen ist entweder ein T-förmiger oder ein kreuzförmiger, oder es werden die sog. Sproffeneisen von sehr verschiedener Form benutzt ⁶⁴⁷⁾.

Der T-förmige Querschnitt wird gewöhnlich aus T-Eisen hergestellt; doch wird derselbe auch mitunter aus zwei L-Eisen, oder aus Flach- und Stabeisen zusammengesetzt. Für die T-Eisen genügen häufig die Deutschen Normalprofile Nr. 2 1/2/2 1/2 und 3/3; doch hat sich selbstverständlich die Querschnittsgröße nach der Länge der Sproffe zu richten und ist gegebenen Falles zu berechnen.

Fig. 653 ⁶⁴⁸⁾.



1/50 n. Gr.

Zu den im Querschnitt kreuzförmigen Sproffen wird entweder das sog. Kreuz Eisen verwendet, oder sie werden aus verschiedenen Eisenforten zusammengesetzt. Auch ein Theil der sog. Sproffeneisen gehört hierher. Das gewöhnlich im Handel vorkommende Kreuz Eisen zeigt gleiche Abmessungen der vier Schenkel und ist deshalb für die Sproffenbildung nicht besonders günstig. Vortheilhaft wird es jedoch für Sproffen, die auf größere Länge frei stehen, wenn die zur Bildung des Falzes dienenden Leisten im Verhältniß zur Höhe des Steges schmal sind, da diese die Tragfähigkeit nur unmerklich vergrößern.

Die mitunter vorkommende Verwendung der kreuzförmigen Sproffen zur Ausführung einer doppelten Verglasung hat sich als unzweckmäÙig erwiesen, da der nur der Eisendicke entsprechende Zwischenraum der Glasscheiben nicht genügend den Wärmedurchgang hindert und auch zu anderen Mißständen Veranlassung giebt.

Um die Eisensproffen an den wagrechten Gerippetheilen, bezw. an den Rahmen wegnehmbarer Fenster zu befestigen, werden die

⁶⁴⁷⁾ Ueber die Sproffeneisen siehe Theil I, Band 1, erste Hälfte (Art. 180, S. 192) dieses »Handbuchs«.

⁶⁴⁸⁾ Nach: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1882, Taf. 15.

Falzleisten oder Schenkel der Winkelleisen an den Enden weggenommen; die Mittelrippe oder der Steg der Sproffe wird rechtwinkelig umgebogen und dieser Lappen mit einem Niet oder einer Holzschraube befestigt, je nachdem die Befestigung an Eisen oder Holz zu erfolgen hat (Fig. 653⁶⁴⁸).

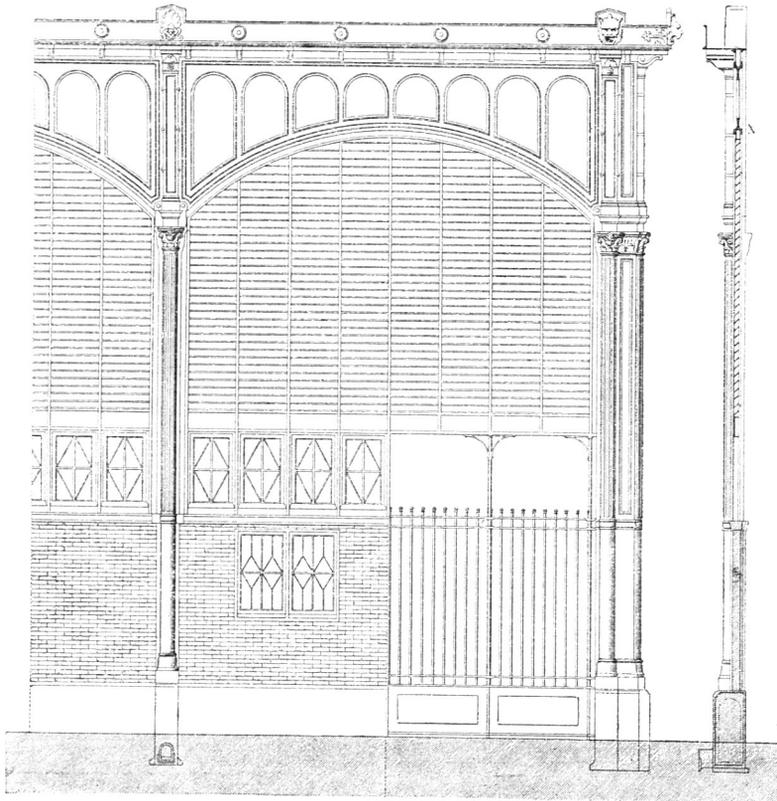
Die bei Holzrahmen der Einfachheit wegen zur Anwendung kommende Befestigungsweise, die Lappen etwa 1,5 cm tief in das Holz einzulassen, bietet nicht genügende Haltbarkeit und ist bei festen Gerippen wegen der unbequemen Aufstellung nicht anwendbar.

Bei mit Glasdächern versehenen Gebäuden wird gewöhnlich für Wand und Dach die gleiche Sproffentheilung angenommen. Es ist dies aber nicht nothwendig; für die Wände würde fogar eine weitere Theilung, wegen der geringeren Beanspruchung der Glascheiben auf Biegung, gerechtfertigt sein, wenn bei ihnen die gleiche Glasdicke, wie bei den zugehörigen Dächern angewendet wird.

284.
Wandgerippe.

Für die Construction des Gerippes ist von Einfluß, ob dasselbe aus Gufseisen, aus Schmiedeeisen, aus Holz und Eisen oder nur aus Eisen herzustellen ist; ferner die Frage, ob nur einzelne Oeffnungen in der Glaswand anzubringen sind, oder ob die Verglafung in großer Ausdehnung zeitweise muß beseitigt werden können; endlich die Einrichtung des Verschlußes der Oeffnungen. In letzterer Beziehung kommt bei den Thüren in Frage, ob sie mit drehbaren Flügeln zu versehen, oder als Schiebe-

Fig. 654.



Von den Central-Markthallen zu Paris⁶⁵⁰). — 1/100 n. Gr.

Arch.: Baltard.

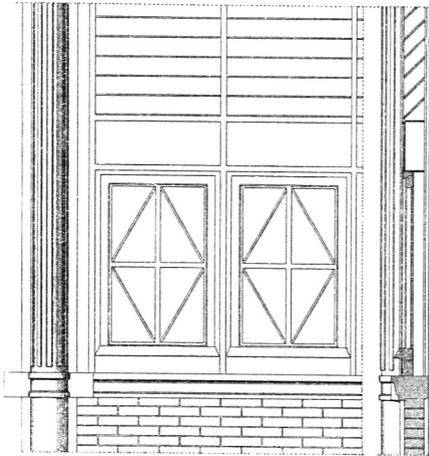
thüren zu behandeln sind, und bei den Fenstern, ob sie herausgehoben oder aufgezogen oder gedreht werden, oder ob nur die Scheiben wegnehmbar sein sollen.

Bei den Gewächshäusern ist noch außerdem auf das Anbringen von Laden oder anderen Schutzdecken Rücksicht zu nehmen.

Ganz aus Gufseifen hergestellte Gerippe für Glaswände werden wohl nur selten noch verwendet, da für die Bildung der Fensterrahmen und Sproffen gewöhnlich das Schmiedeeisen benutzt wird, während man für das eigentliche Gerippe, insbesondere für die Ständer auch jetzt noch, namentlich wenn es sich um reicheren Schmuck handelt, das Gufseifen nimmt, doch nicht mehr so häufig wie früher.

285.
Gerippe aus
Gufseifen
und aus Gufs-
mit Schmiede-
eifen.

Fig. 655.



Von den Central-Markthallen zu Paris⁶⁴⁹⁾.
1/40 n. Gr.

Ein Beispiel der fast ausschließlichen Verwendung von Gufseifen bieten die Umfassungswände der Central-Markthallen in Paris⁶⁴⁹⁾. Die Verglafung ist bei denselben nicht eine geschlossene, sondern der guten Lüftung der Hallen wegen als feste Glas-Jalousie hergestellt.

Die Umfassungswände haben in 5,96 m Entfernung gufseiferne, nach außen als Halbfäulen gebildete Ständer, welche über den Kapitellen durch ebenfalls gufseiferne, mit Oeffnungen durchbrochene und nach unten als Stichbogen behandelte Querstücke verbunden sind (Fig. 654). Die Wand zwischen den Ständern hat einen 0,7 m hohen Sandsteinfockel und besteht über diesem auf 2,2 m Höhe aus einer 1/2 Stein (11 cm) starken Backsteinmauer, die mit einem Sandsteingesims abgeschlossen ist. Dann folgt zwischen den aus I-Eifen gebildeten lothrechten Sproffen zunächst eine Reihe von Fenstern mit Holzrahmen, über diesen ein aus zwei T-Eifen begrenzter und mit Blech geschlossener Fries und dann bis zu den Bogen die nicht

bewegliche Jalousie (Fig. 655⁶⁵⁰⁾ von mattgeschliffenem Krytallglas. Die Glasstreifen liegen zwischen Leisten, die an die T-förmigen Sproffen angegossen sind. Um sie gegen ein Zerfpringen in Folge von Wärmeänderungen oder Erschütterungen zu schützen, sind ihre Enden vom Eifen durch Kautschukplättchen getrennt.

Die gufseiferne Rahmstücke sind nur an ihrem unteren Ende durch einen Schraubenbolzen mit den Ständern verbunden (Fig. 656, linke Seite); sonst sind sie nur gegen seitliches Ausweichen in der in Fig. 657 (linke Seite) angegebenen Weise geschützt. Diese Schraubenbolzen dienen zugleich, wie die übrigen in Fig. 654 bis 658 angegebenen, zur Befestigung der die Gitterparren des Daches aufnehmenden Confolen.

Fig. 656.

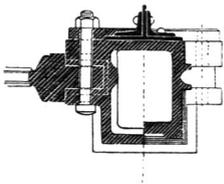


Fig. 657.

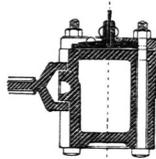
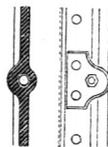


Fig. 658.



Einzelheiten zu Fig. 654.
1/20 n. Gr.

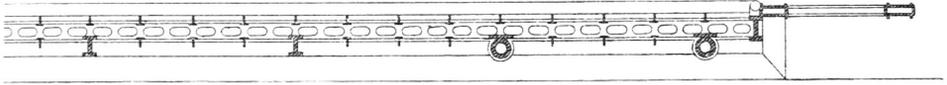
⁶⁴⁹⁾ Ueber dieselben vergl. Theil IV, Bd. 3 (S. 359 u. ff.) dieses »Handbuches«.

⁶⁵⁰⁾ Facf.-Repr. nach: BALTARD, V. & F. CALLET. *Monographie des halles centrales de Paris*. Paris 1863. Pl. 24.

Ein Beispiel der Verbindung von Guß- und Schmiedeeisen ist schon in Fig. 523 u. 524 (S. 285), in der im oberen Theile verglasten Außenwand der Markthalle von *la Chapelle* in Paris, gegeben worden.

Die in den Jahren 1860—65 errichteten großen Gewächshäuser des botanischen Gartens in München⁶⁵¹⁾ haben als Umfassungen doppelte Glaswände.

Fig. 659.



Von den großen Gewächshäusern des botanischen Gartens zu München⁶⁵¹⁾.

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

Die gußeisernen Ständer haben theils Säulenform mit angelegten Platten; theils haben sie einen I-förmigen Querschnitt (Fig. 659). Auch die Gurtungen, so wie die Gefims- und Gallerieträger sind von Gußeisen. Die Sprossen bestehen aus T-Eisen.

Die beiden Glaswände sind ungefähr 12 cm von einander entfernt, in der Annahme, daß ein geringerer Abstand nicht genügend wirksam sein, ein größerer aber kühlende Luftströmungen im Hohlraume verurursachen würde. Um die letzteren auch bei der angegebenen Weite einzufchränken, sind die für die Verbindung beider Glaswände nothwendigen, in Entfernungen von etwa 1,75 m angeordneten, durchbrochenen Rahmen (Fig. 659) mit Glasplatten überdeckt.

286.
Gerippe aus
Schmiedeeisen.

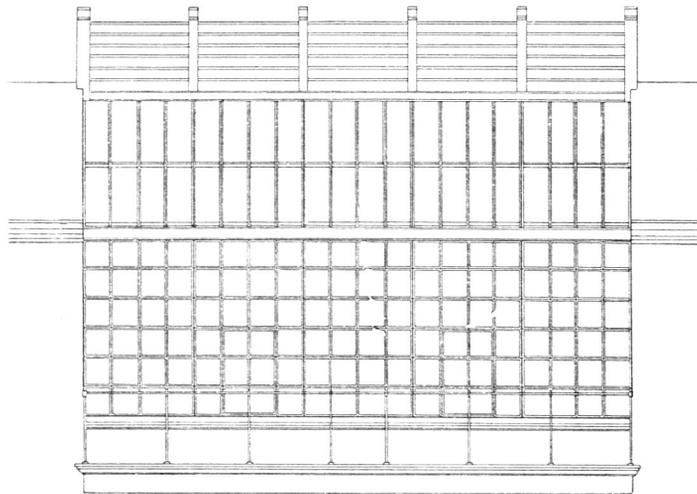
Zur Herstellung der schmiedeeisernen Gerippe werden die verschiedenen gebräuchlichen Eifenforten benutzt. Die Ständer bildet man am einfachsten aus Flacheisenschienen, an welche L-Eifen oder halbe Sprosseneisen zur Bildung der Glasfalze angenietet werden.

Diese Anordnung der Ständer mit angenieteten ungleichschenkeligen L-Eifen zeigt das in Fig. 660 u. 664 in Ansicht und Querschnitt dargestellte, von *Gridl* ausgeführte Glashaus für eine photographische Arbeitsstätte⁶⁵²⁾.

Die Flacheisenschienen sind 65 mm breit und 8 mm stark; die L-Eifen haben 36 mm, bzw. 18 mm Schenkellänge und sind 5 mm stark. Den Ständern entsprechen ganz gleich gebildete Binderparren. Die Ständer gehen in der Brüstungsmauer bis auf die Holzbalkenlage herab und sind an diese geschraubt.

Fig. 660.

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



Vorderansicht.

Von
einer photo-
graphischen
Arbeits-
stätte⁶⁵²⁾.

⁶⁵¹⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, S. 315 u. Bl. 34—39.

⁶⁵²⁾ Nach: GUGITZ, G. Neue und neueste Wiener Bauconstructionen. Wien 1888. Taf. 71.

Fig. 661.

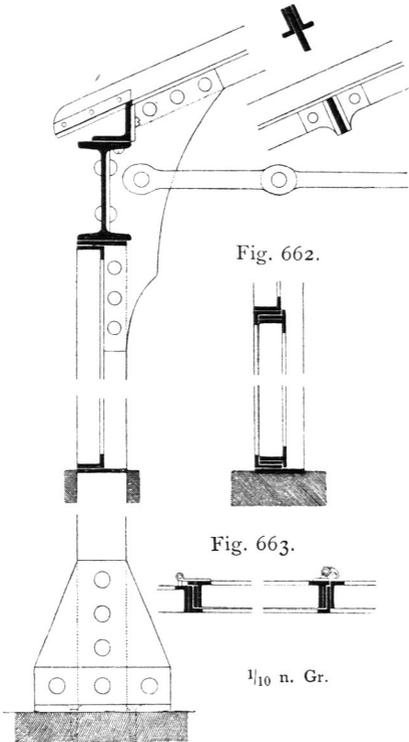
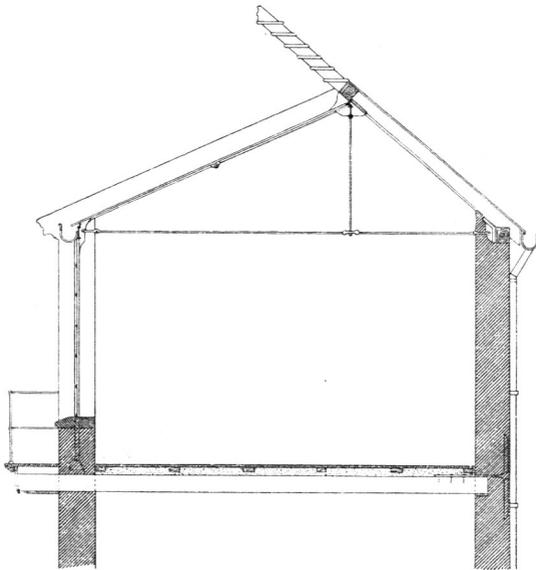
Einzelheiten zu Fig. 660 u. 664⁶⁵²⁾.

Fig. 664.

Querschnitt zu Fig. 660⁶⁵²⁾. — 1/100 n. Gr.

Als Rahmen dient ein I-Eisen, auf welches zur Aufnahme der Binderparren und Dachsparren ein L-Eisen aufgesetzt ist (Fig. 661).

Die Sproffen bestehen aus T-Eisen von 36 mm Höhe, 31 mm Breite und 5 mm Dicke. Für die Wandverglafung sind aufser den lothrechten auch wagrechte Sproffen vorhanden.

Die beiden Lüftungsfenster drehen sich um lothrecht gestellte Bänder. Die Anordnung derselben zeigen Fig. 662 u. 663. Die dieselben umgrenzenden Sproffen sind als L-Eisen hergestellt, an welche zur Rahmenbildung andere L-Eisen in umgekehrter Lage angenietet wurden.

Die Anordnung der Ständer mit angenieteten halben Sproffeneisen giebt das in Fig. 665 in der Ansicht dargestellte Abschlußgehäuse der Treppe eines Aussichtsthurmes, welches ebenfalls von *Gridl* in Wien ausgeführt wurde⁶⁵³⁾.

Die Flacheisenschienen der Ständer sind 52 mm breit und 15 mm stark. Der Rahmen zur Aufnahme der Dachsparren und Sproffen ist ein L-Eisen (Fig. 666). Die Sproffeneisen sind 42 mm hoch und 21 mm breit, der Kittfalz 7 mm breit. Die Wandbrüstung hat Eisenblechfüllungen, die von L-Eisen umrahmt sind; Fig. 669 giebt einen Schnitt durch den unteren Rand derselben; Fig. 667, 668 u. 670 zeigen die Bildung der Thür und der aus L-Eisen hergestellten Eckständer.

Ständer aus Flacheisenschienen mit angenieteten L-Eisen, jedoch Sproffeneisen zwischen denselben, zeigt auch das 1876 von *Kerler* ausgeführte große Kalthaus des botanischen Gartens in Heidelberg (Fig. 671 bis 674⁶⁵⁴⁾), dessen Querschnitt schon in Fig. 651 (S. 342) mitgetheilt wurde.

Die Ständer sind 1,5 m von einander entfernt, und die Flacheisenschienen derselben messen 233 mm in der Breite und 18 mm in der Dicke. Sie stehen auf eben solchen, auf der Sockelmauer gelagerten Schienen und sind in 1,7 m Höhe über letzteren durch Rahmstücke aus I-Eisen verbunden. An diesen sind L-Eisen angenietet, welche den oberen Anschlag für die nach außen um wagrechte Zapfen drehbaren Lüftungsfenster, welche in allen Glasfeldern an dieser Stelle angeordnet sind, bilden. Den unteren Anschlag bilden ebenfalls L-Eisen. Für den seitlichen Anschlag sind an den Ständern Falze aus angenieteten Flacheisen gebildet. Die Herstellungsweise der Lüftungsfenster ist aus dem lothrechten Schnitt (Fig. 672) und dem wagrechten Schnitt (Fig. 674) zu erkennen.

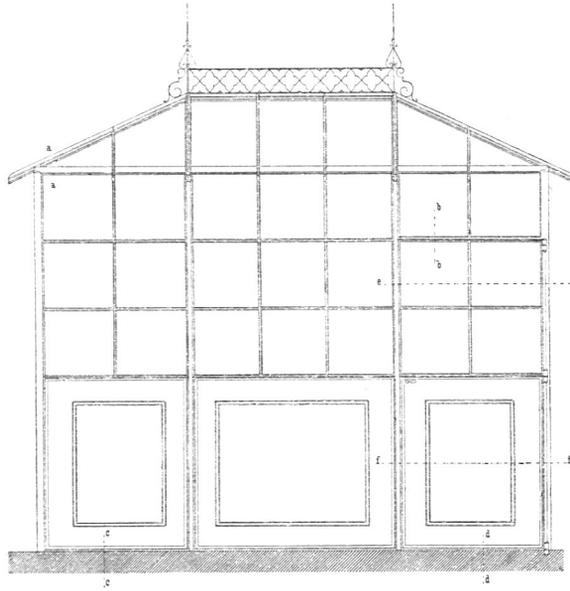
Die nach innen vorfpringende Stellung der Lüftungsfenster stört die Aufstellung der Pflanzen an der Glaswand.

⁶⁵³⁾ Nach: Ebendaf., Taf. 62.

⁶⁵⁴⁾ Nach Zeichnungen des Architekten.

Fig. 665.

1/50 n. Gr.



Abchlussgehäuse
der Treppe
eines
Ausichtsthurmes⁶⁵³).

Fig. 666.

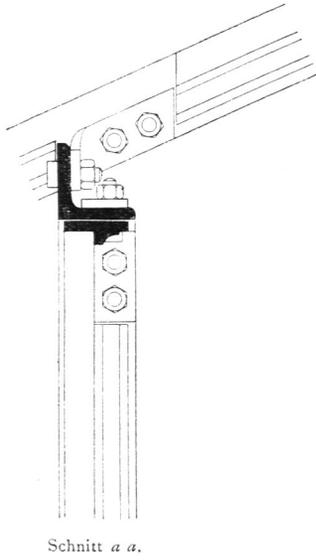


Fig. 667.



Fig. 668.

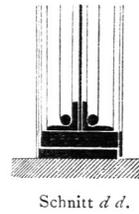


Fig. 669.

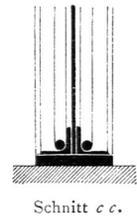
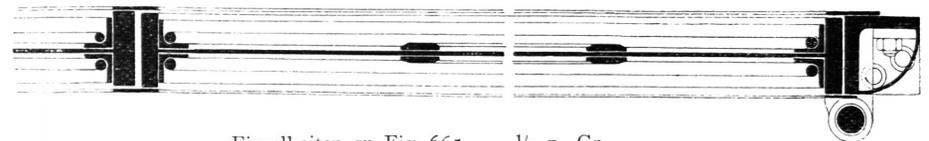


Fig. 670.

Schnitt e e.



Schnitt f f.



Einzelheiten zu Fig. 665. — 1/5 n. Gr.

Fig. 671.

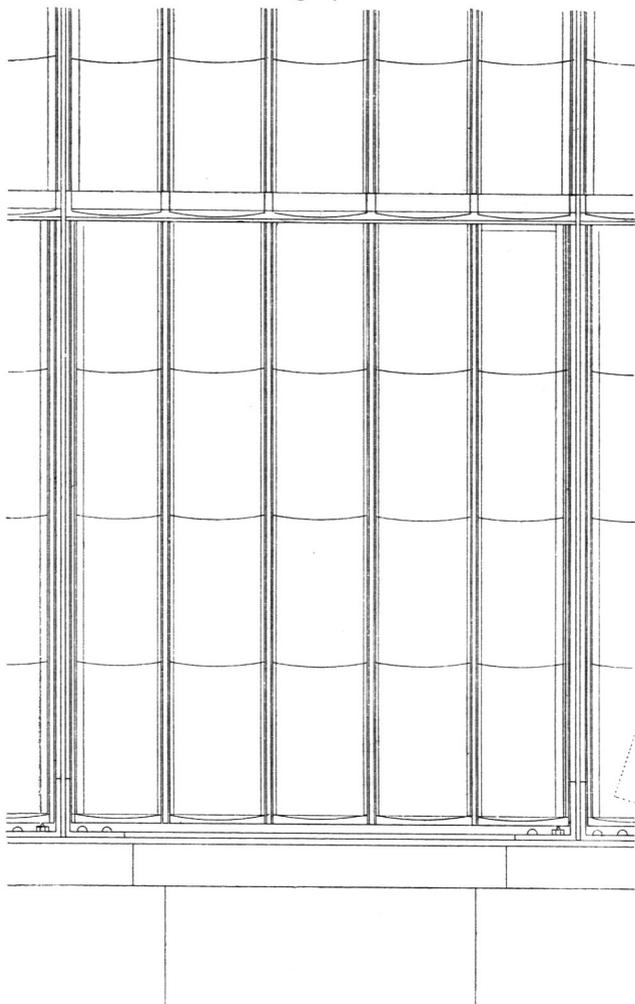
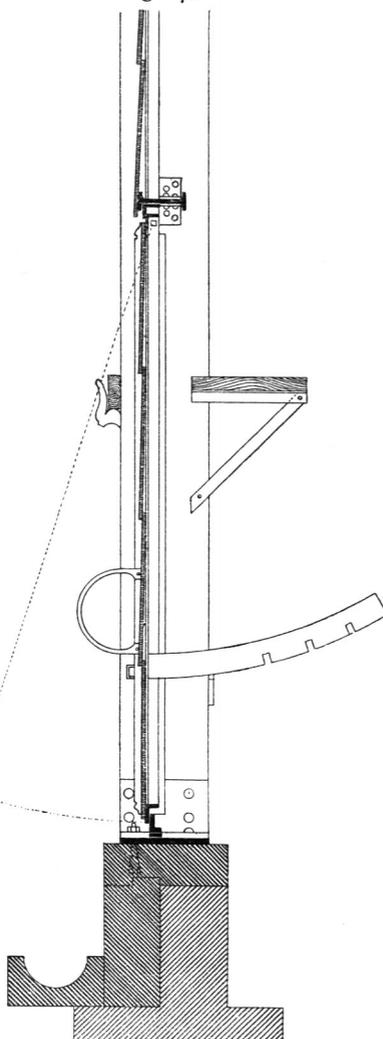


Fig. 672.



$\frac{1}{20}$ n. Gr.

Fig. 673.

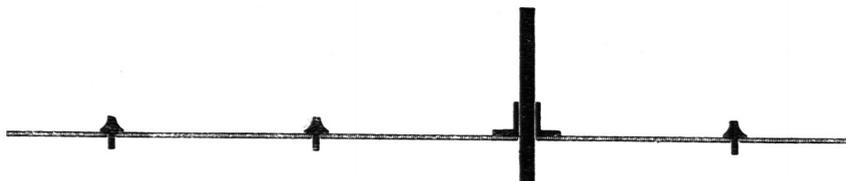
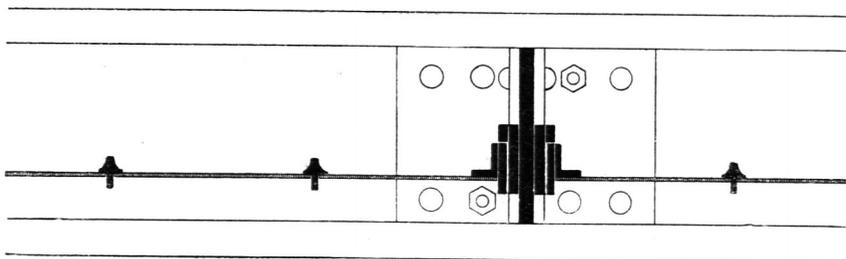


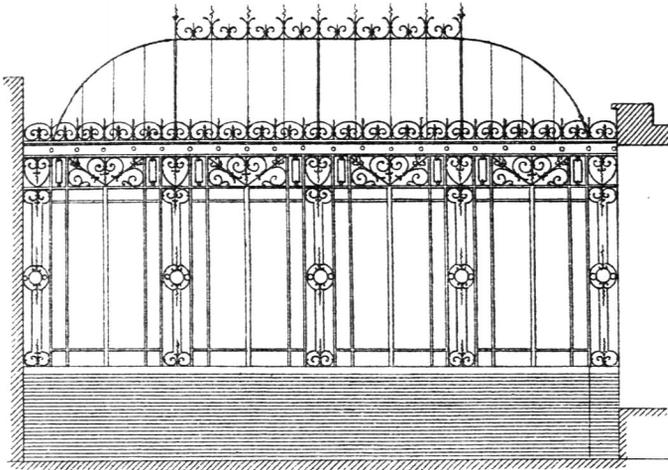
Fig. 674.



$\frac{1}{10}$ n. Gr.

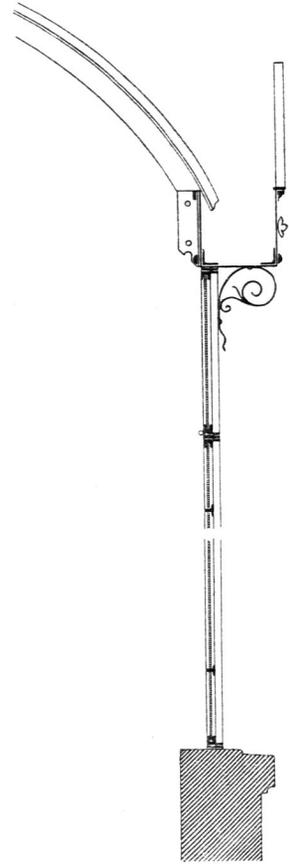
Vom großen Kalthaus des botanischen Gartens zu Heidelberg.

Fig. 675.



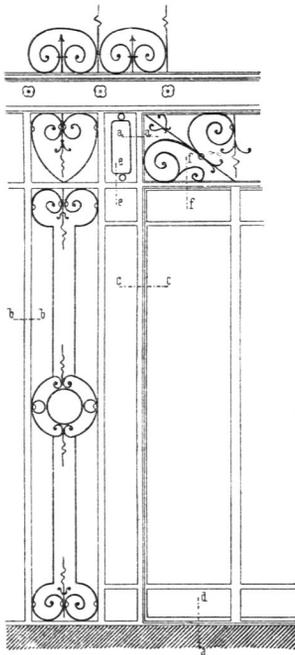
1/100 n. Gr.

Fig. 676.



1/20 n. Gr.

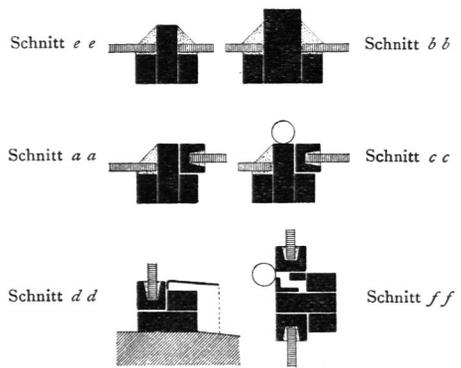
Fig. 677.



1/40 n. Gr.

Vom Wintergarten
eines Privathauses
zu Paris ⁶⁵⁶⁾.

Fig. 678.

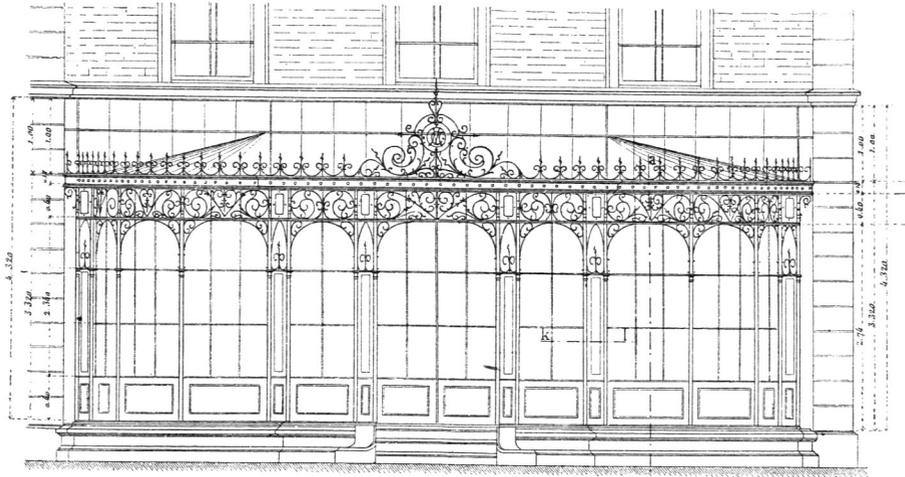


1/5 n. Gr.

Es sind mancherlei Vorkehrungen erfunden worden, um diesen Uebelstand zu befeitigen, die aber hier nicht weiter zu besprechen sind ⁶⁵⁵⁾.

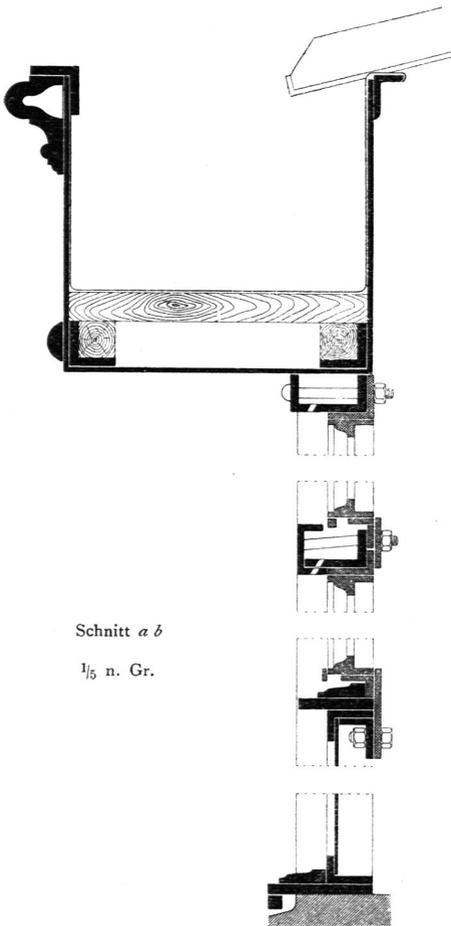
⁶⁵⁵⁾ Beispiele solcher Vorkehrungen sind mitgetheilt in: Deutsches Bauhandbuch. Bd. II 2. Berlin 1884, S. 889 — und: Zeitchr. f. Bauw. 1888, Taf. 32.

Fig. 679.



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

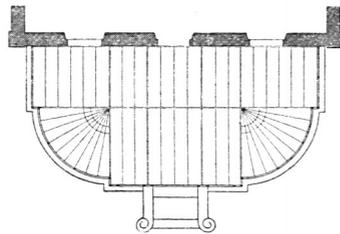
Fig. 680.



Schnitt a b

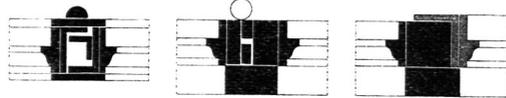
$\frac{1}{15}$ n. Gr.

Fig. 681.



$\frac{1}{250}$ n. Gr.

Fig. 682.



Schnitt & L. — $\frac{1}{5}$ n. Gr.

Von einer verglasten Veranda zu Merchines⁶⁵⁷.

Nur aus Flacheisenstäben zusammenge setzte Gerippetheile sind zu dem in Fig. 675 bis 678 dargestellten, zum Speisefaal eines Pariser Privathauses gehörigen Wintergarten verwendet worden⁶⁵⁶.

Die verglaste Langwand desselben (Fig. 675) ist durch mit geschmiedeten Ornamenten gefüllte Streifen in vier Felder zerlegt, deren jedes durch zweiflügelige, nach innen sich öffnende Fenster geschlossen ist. Ueber denselben sind hinter dem wagrecht verlaufenden Ornamentstreifen ebenfalls Fenster-

⁶⁵⁶) Nach: *Nouv. annales de la constr.* 1889, S. 74 u. Pl. 26.

Fig. 683.

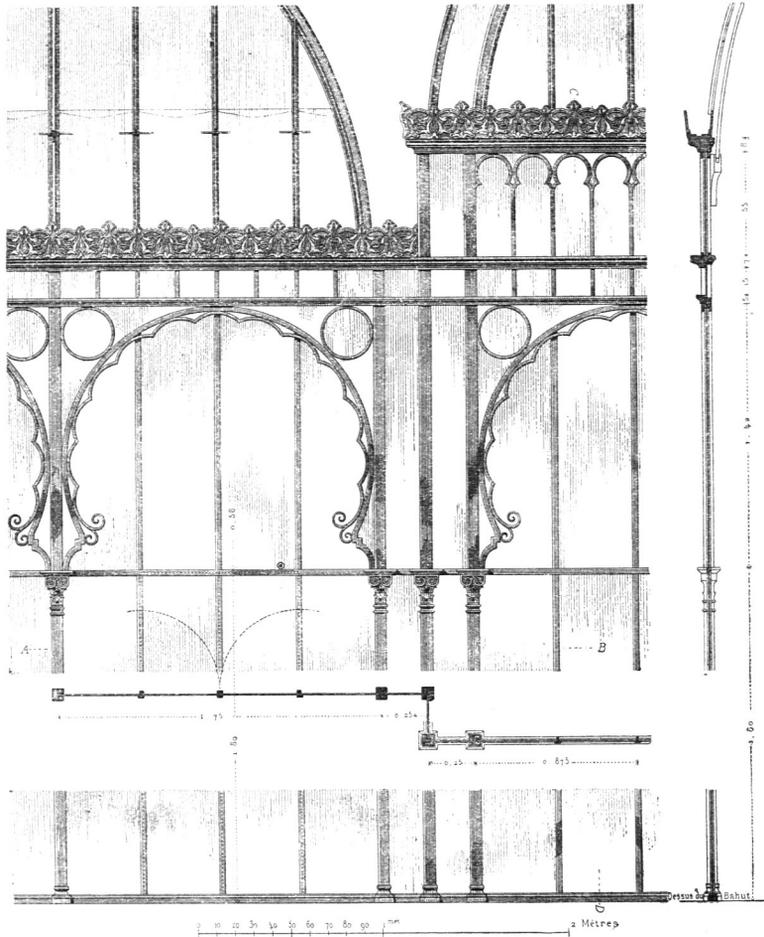
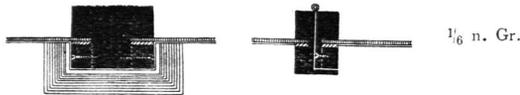


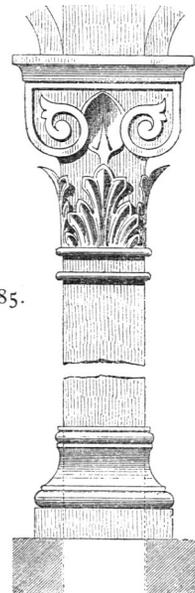
Fig. 684.



Vom Wintergarten des *Hôtel Branicki* zu Paris⁶⁵⁸⁾.

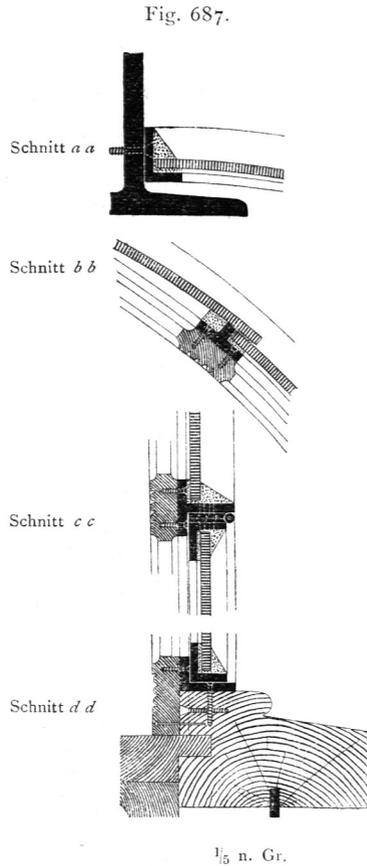
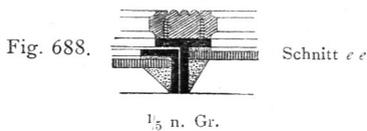
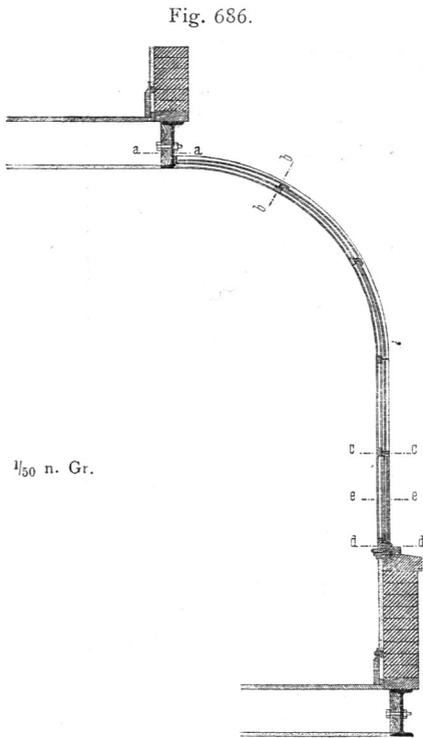
rahmen angeordnet, die um wagrecht angebrachte Bänder sich drehen lassen (Fig. 678, Schnitt *ff*). Die Rahmen dieser Fenster bestehen aus kleinen \square -Eisen (18×18 mm). Ein lothrecht und die beiden wagrechte Rahmstücke sind fest mit einander verbunden; das zweite lothrechte Stück ist an den Enden mit Zapfen versehen und durch lösbare Stifte befestigt, so daß die Glascheiben eingesetzt, bzw. erneuert werden können. In Fig. 678 sind die verschiedenen in Betracht kommenden Querschnitte der Gerippetheile dargestellt. Die Verglafung ist in die durch die Flacheisen gebildeten Falze eingesetzt. Das den unteren Anschlag für die oberen Fenster bildende Flacheisen (Querschnitt *ff*) ist in Abständen von 20 cm durchbohrt, um dem etwa in die Fugen eingedrungenen Wasser nach außen Abfluß zu verschaffen.

Fig. 685.



Aus Eisenstäben verschiedener Art und verschiedenen Walzeisenforten sind die Gerippetheile der in Fig. 679 bis 682 wiedergegebenen verglasten Veranda zu Mer-chines gebildet⁶⁵⁷⁾. Dieselbe ist so hergestellt, daß die Verglasung im Sommer ganz beseitigt werden kann, während für den Gebrauch im Winter nur zwei Fenster und eine Thür beweglich sind.

Die Gesamtanordnung geht aus Fig. 679 u. 681 hervor. Fig. 680 giebt einen lothrechten Schnitt durch eines der im Winter festen Felder, Fig. 682 einen wagrechten Schnitt durch dasselbe Feld und eines



Von einem englischen Geschäftshause⁶⁵⁹⁾.

der Fenster. Die herausnehmbaren Rahmen sind durch Kreuzschraffur hervorgehoben. Wegen der übrigen Einzelheiten muß auf die angezogene Quelle verwiesen werden.

Der in Fig. 683 bis 685 in einzelnen Theilen dargestellte Wintergarten des *Hôtel Branicki* in Paris besteht in seinem Gerippe aus Eisenstäben. Er besitzt die Einrichtung, daß für den Sommer sich die Glascheiben entfernen lassen⁶⁵⁸⁾.

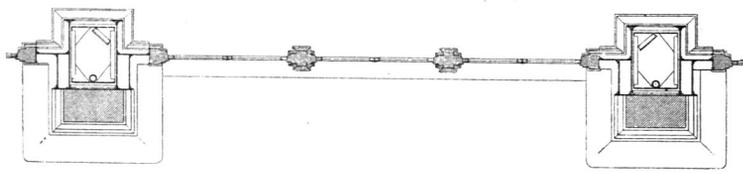
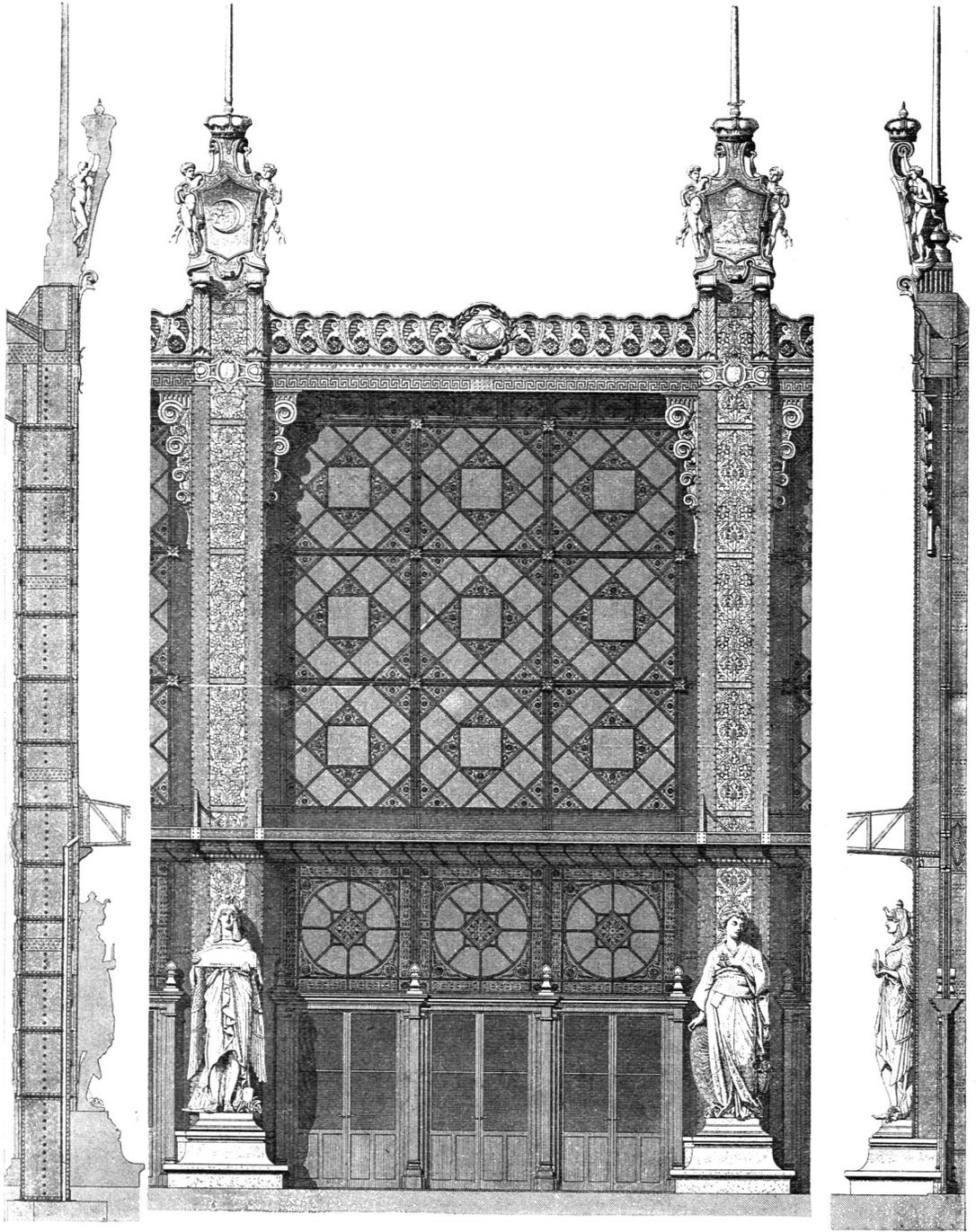
Zu letzterem Zwecke sind die Scheiben nicht eingekittet, sondern werden durch angeschraubte Eisenleisten gehalten (Fig. 684). Die Ständer sind als schlanke Pilafter gestaltet und haben aus Guß hergestellte Bafen und Kapitelle. Das Blattwerk der letzteren ist aus Kupfer getrieben (Fig. 685).

⁶⁵⁷⁾ Nach: *Nouv. annales de la constr.* 1886, S. 85 u. Pl. 29, 30.

⁶⁵⁸⁾ Nach: *Encyclopédie d'arch.* 1874, S. 113 u. Pl. 231.

⁶⁵⁹⁾ Nach: *Buider*, Bd. 39, S. 206, 215.

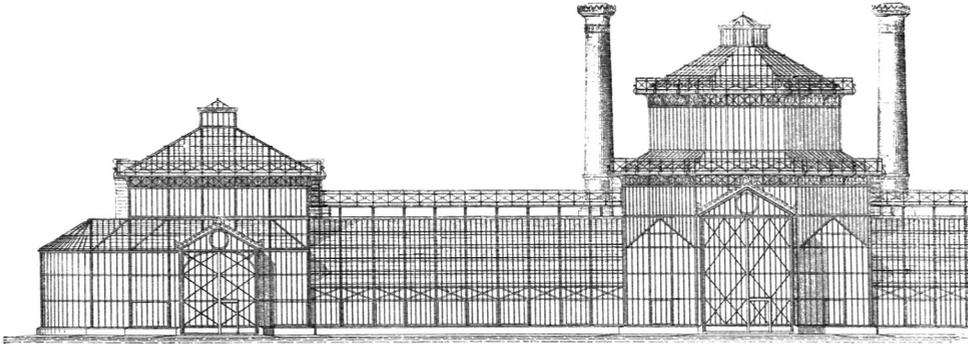
Fig. 689.



Palais du Champ de Mars zu Paris 1878 ⁶⁶⁰.

ca. $\frac{1}{135}$ n. Gr.

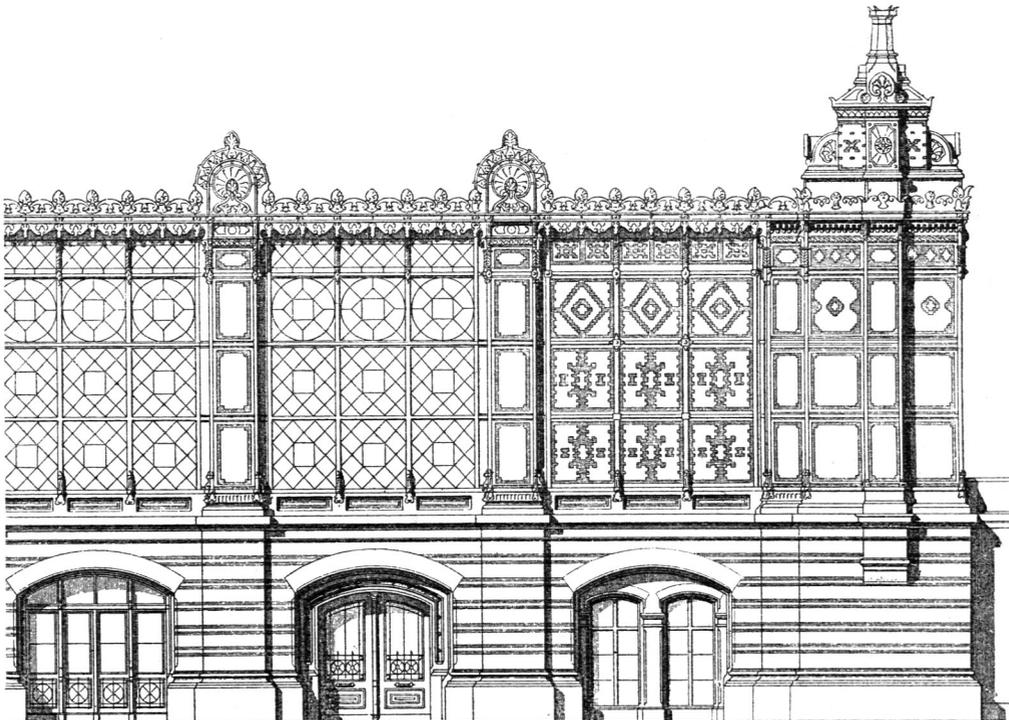
Fig. 690.

Gewächshaus der Kaiser-Wilhelms-Universität zu Straßburg ⁶⁶¹). $\frac{1}{400}$ n. Gr.

Ein Gerippe aus T- und L-Eisen hat die schon in Fig. 652 (S. 343) mitgetheilte Verglafung der Hoffseite eines englischen Geschäftshauses. In Fig. 686 bis 688 sind die zugehörigen Einzelheiten dargestellt ⁶⁵⁹).

Dazu ist zu erwähnen, daß die Fensterflügel im lothrechten Theile der Wand um wagrecht angebrachte Bänder in die Höhe zu drehen sind, und daß alles Eisenwerk nach innen mit Holz verkleidet ist. Es wird dies in England vielfach angewendet und hat den Vortheil, den Niederchlag von Feuchtigkeit in Folge rascher Abkühlung zu verhindern.

Fig. 691.

Vom Schleifischen Bahnhof zu Berlin ⁶⁶²). $\frac{1}{200}$ n. Gr.660) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1880, Pl. 5, 6.661) Facf.-Repr. nach: *Zeitfchr. f. Bauw.* 1888, Taf. 30.

662) Nach ebendaf. 1885, S. 324.

Zusammengesetztere Querschnitte zeigt das große Gewächshaus des botanischen Institutes der Kaiser-*Wilhelms*-Universität Straßburg ⁶⁶³⁾. Die Wände desselben sind je nach der Benutzung als Kalt- oder Warmhaus einfach oder doppelt hergestellt; auch sind diese Abtheilungen durch Glaswände von einander getrennt. Da Pflanzen sehr verschiedener Größe unterzubringen waren und diese den Glasflächen möglichst nahe zu stellen sind, so ergab sich die Nothwendigkeit, auf eine wechselvolle Ausgestaltung der Querschnittsverhältnisse des Hauses besonderen Werth zu legen. Daraus erklärt sich die wirkungsvolle Erscheinung des Gebäudes, von dem wir in Fig. 690 ⁶⁶¹⁾ einen Theil der Hauptseite geben, trotzdem die letztere, um Beschattung der Glasflächen so viel als möglich zu vermeiden, nicht kräftig gegliedert werden konnte. Wegen der Einzelheiten ist auf die angegebene Quelle zu verweisen.

Bei großen, weit gespannten Hallen werden zur Aufnahme, bezw. Verdeckung der Dachbinder starke Pfeiler nothwendig, welche geeignet sind, die verglasten Langwände in wirkungsvoller Weise zu gliedern. Die Glasfelder haben eine Untertheilung durch Zwischenständer und Gurtungen zu erhalten, bei deren Anordnung Rücksicht auf den diese großen Flächen treffenden Winddruck zu nehmen ist.

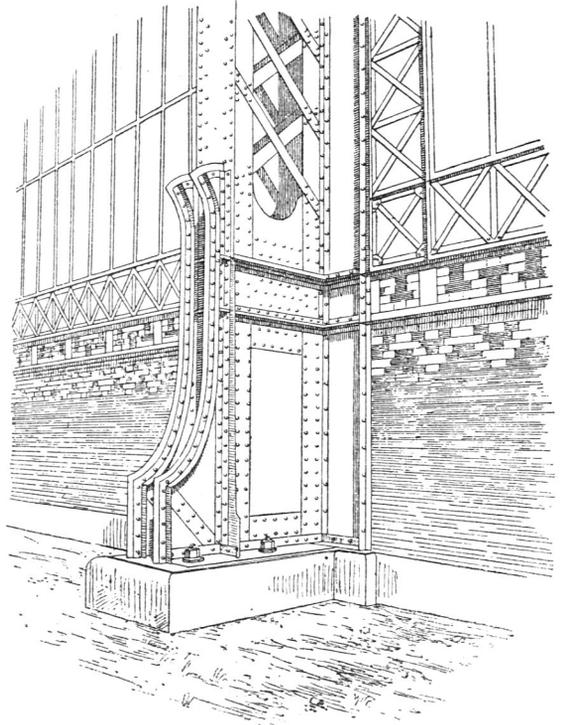
Ein sehr schönes Beispiel hierfür lieferte die Schaufseite des *Palais du Champ de Mars* der Pariser Ausstellung von 1878, von welcher in Fig. 689 ⁶⁶⁰⁾ ein Stück abgebildet ist.

Die Pfeiler waren in Eisengitterwerk hergestellt, nach außen mit farbigen Fayencen, nach innen mit Staff verkleidet worden. Uebrigens gingen ihre Abmessungen zu Gunsten der architektonischen Wirkung über das Nothwendige hinaus, was aber bei der ungeheuren Ausdehnung des Gebäudes für die Gesamtkosten von verhältnismäßig geringem Belang gewesen sein soll.

Ein anderes hierher gehöriges bemerkenswerthes Beispiel bietet die nördliche Längswand des Schlesiſchen Bahnhofes der Berliner Stadt-Eisenbahn (Fig. 691 ⁶⁶²⁾).

Die Pfeiler sind hier aus ausgemauertem Eisen-Fachwerk hergestellt, entsprechend der Breite der hinter ihnen befindlichen Doppelbinder der Halle. Die Last der ganzen Glaswand, auch die der ausgemauerten Pfeiler, hängt an den eben erwähnten Doppelbindern und wird von diesen auf die unter ihnen angeordneten Viaduct-Pfeiler übertragen. »Die Wand dreht sich also um die Fußlager der Binder und macht sämtliche Bewegungen der letzteren mit. Der auf die Wand wirkende Winddruck wird von den Bindern aufgenommen. Die Wandfelder werden zunächst durch drei wagrecht liegende Träger getheilt, welche

Fig. 692.



Von der Maschinenhalle der Weltausstellung zu Paris 1889 ⁶⁶⁴⁾.

⁶⁶³⁾ Veröffentlicht in: Zeitschr. f. Bauw. 1888, S. 199 u. Taf. 30—33.

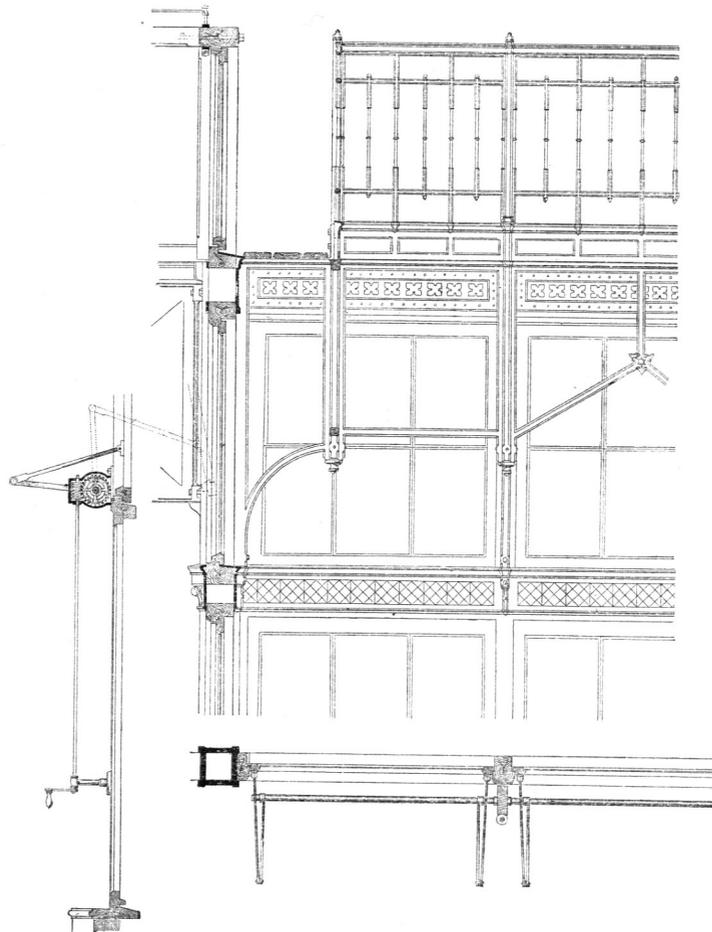
⁶⁶⁴⁾ *L'architecture* 1889, S. 390, 391.

an die äußeren lothrechten Gurtungen der Hallenbinder befestigt sind. Von diesen Trägern dient der oberste zugleich zur Aufnahme der Rinne, während der mittlere (ein *Zorès*-Eisen) gleichsam das Losholz und der unterste (ein *Z*-Eisen) die Brüstung der Fenster bildet. Rinnen, Losholz und Brüstungsträger, welche also gegen Winddruck als Träger erster Ordnung wirken, werden durch lothrechte Träger zweiter Ordnung verbunden, und zwar neben den Bindern durch kleinere *Z*-Eisen, welche die Fensteröffnung begrenzen und außerdem dazwischen in den Drittel-Theilpunkten durch *T*-Eisen, welche als Fensterpfosten dienen. Die zwischen den lothrechten Pfosten eingelegten *T*-Eisenträger dritter Ordnung vervollständigen das Rahmenwerk In die Felder der Fensterflächen sind Rahmen aus Gufseisen mit verschiedenartiger Sproffentheilung und farbig gemusterter Verglasung eingefetzt und mit den die Wand bildenden wag-, bezw. senkrechten Eisen verschraubt.«

In das Mauerwerk der Pfeiler sind die Rauchrohre für die unter dem Viaduct vorhandenen Räume eingelegt. Um das Durchschlagen des Rufses durch das schwache Mauerwerk zu verhüten, sind sie mit Rohren aus Eisenblech gefüttert, welche unten beweglich an die in den Viaduct-Pfeilern befindlichen Rauchrohre angegeschlossen sind.

Ist schon auf die Anordnung der Gerippe von Langwänden großer Hallen der zu berücksichtigende Winddruck von beträchtlichem Einfluß, so gilt dies in noch

Fig. 693⁶⁶⁵).



Vom Glaspalast zu München⁶⁶⁵). — 1/40 n. Gr.

höherem Maße für die Stirnwände, wo die für die Dachbinder an den ersteren vorhandenen Pfeiler fehlen. Besonders trifft dies aber für die nicht bis auf den Boden herabreichenden, sondern auf ihre ganze Länge frei schwebenden Stirnwände der Bahnhofshallen, die sog. Schürzen zu, die hier ebenfalls nur Erwähnung finden sollen.

Die gewaltigsten bisher konstruirten Glaswände sind die Stirnwände der 115 m weiten Maschinenhalle (*palais des machines*) der Pariser Weltausstellung von 1889. Eine Abbildung derselben in geometrischer Darstellung enthält die unten angegebene Quelle⁶⁶⁴). Der letzteren ist Fig. 692 entnommen, welche den Fuß eines der Gitterpfeiler wiedergibt, durch welche diese Wände in eine Anzahl größerer Abtheilungen zerlegt sind. Diese Pfeilerfüße zeigen, in welcher geistreicher Weise es der Architekt der Halle, *Dutert*,

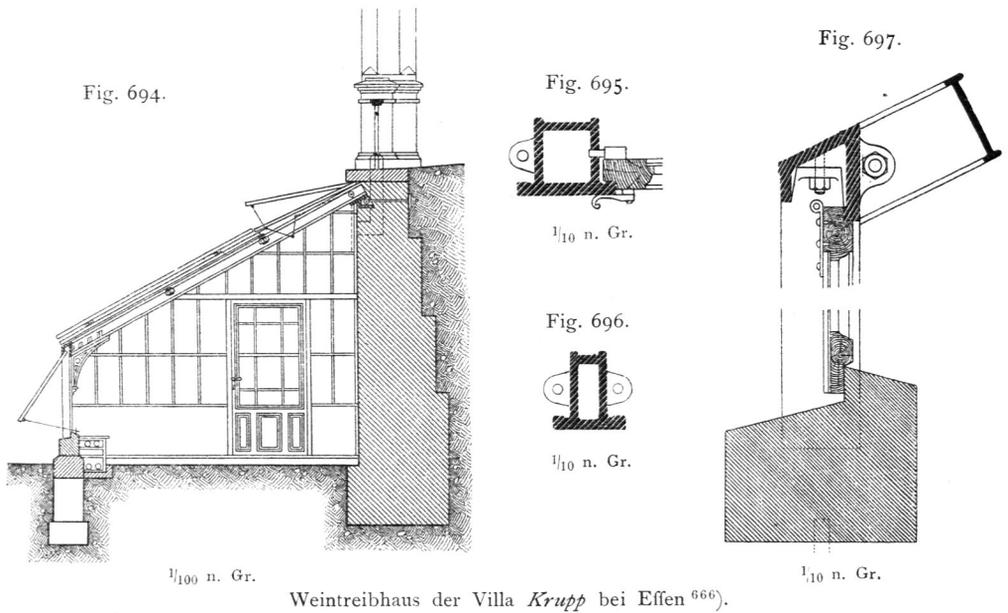
⁶⁶⁵) Nach: Amtlicher Bericht über die allgemeine Ausstellung deutscher Industrie- und Gewerbs-Erzeugnisse zu München im Jahre 1854. München 1855.

verstanden hat, die gewaltigen Eifenmassen feines Bauwerkes im Einzelnen aus der Construction heraus in wohlgefällige Form zu bringen.

Bezüglich der Gestaltung der Glaswände, wie sie bei Arbeitsstätten für Künstler vorkommen, sei auf das betreffende Kapitel in Theil IV, Halbband 6, Heft 3 dieses »Handbuches« verwiesen.

287.
Gerippe
aus Eifen
und Holz.

Bei der Zusammenstellung von Eifen und Holz zur Ausführung von Glaswänden wird man wohl immer, abgesehen von der Verwendung des Eifens zu den Sproffen in sonst aus Holz hergestellten Gerippen, das Eifen zu den eigentlich tragenden Theilen benutzen, das Holz dagegen zu den mehr untergeordneten und zur Aufnahme der Verglasung bestimmten. Diese Verbindung von Eifen, besonders von Gufseifen, und Holz ist eine ziemlich häufige, namentlich bei kleineren Bauwerken und bei Anbauten an Wohnhäuser, wie Veranden, Wintergärten, Hausthür-Vorhallen u. dergl. Es kann diese Bauweise jedoch unter besonderen Umständen auch



für große Gebäude, insbesondere für solche zu vorübergehenden Zwecken, ganz zweckmäßig sein.

Eine der ersten größeren Ausführungen dieser Art war der von 1853—54 in der verhältnißmäßig kurzen Zeit von 9 Monaten erbaute, Anfangs zum Wiederabbruch bestimmte sog. Glaspalast in München, der aber bis jetzt noch seinen Zweck erfüllt. Die Verwendung von Eifen und Holz wurde gewählt, weil damals in anderer Weise das Bauwerk in der gegebenen Zeit nicht hätte hergestellt werden können.

Das Wandgerüst besteht aus gusseisernen, in Abständen von 5,84 m aufgestellten Säulen von quadratischem Querschnitt, welche unter sich durch hölzerne Rahmen, die in den Ansichtsflächen eine Verkleidung von Gufseifenplatten haben, mit den inneren frei stehenden Säulen des Gebäudes aber durch eiserne Gitterträger verbunden sind. Die Wände stehen auf einem ungefähr 1,6 m hohen Steinsockel und sind durch drei zwischengestellte und mit Falzen versehene Eichenholzständer in 4 Abtheilungen zerlegt, die der Höhe nach durch Loshölzer weiter getheilt sind. Mit den Säulen sind feitlich begrenzende Holzständer verbunden und die rechteckigen Felder mit verglasten Rahmen aus Eichen- und Lärchenholz ge-

⁶⁶⁶⁾ Nach: KLASSEN, L. Handbuch der Hochbau-Constructionen in Eifen. Leipzig 1876. S. 365 u. Taf. 15.

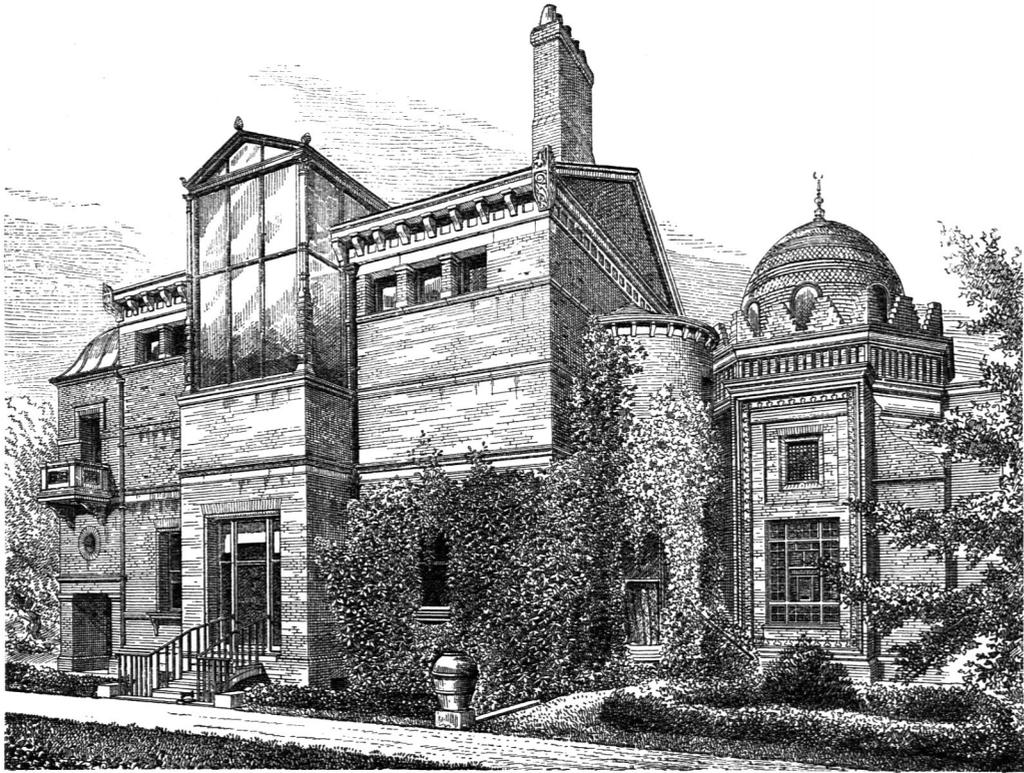
füllt (Fig. 693⁶⁶⁵). Die Theilung in Scheiben aus Doppelglas ist durch Sproffen von Eisenblech bewirkt. Die untersten Wandfelder von 2,22 m Höhe sind nach innen mit einer Bretterchalung, nach außen mit einem gußeisernen Gitter versehen.

In Fig. 693. ist die Vorkehrung zum Öffnen der oberen Fensterflügel mit dargestellt.

Bei Gewächshäusern mit niedrigen Wänden ist die Anwendung von verglasten Fensterrahmen, den sog. Standfenstern, aus Holz zur Füllung des im Uebrigen aus Eisen hergestellten Gerippes nicht unzweckmäßig. Sie sind an dieser Stelle weniger rasch dem Verderben ausgesetzt, wie die liegenden Holzrahmen-Fenster an Dächern, und können leicht erneuert werden.

Fig. 694⁶⁶⁶) giebt den Querschnitt eines Weintreibhauses der Villa *Krupp* bei Essen, welches in dieser Weise ausgeführt ist. Für die 3,3 m von Mitte zu Mitte entfernten Dachbinder aus I-Eisen sind in der

Fig. 698.



Malerfenster *Leighton's* in Kenfington⁶⁶⁷).

Wand gußeiserne Hauptständer vorhanden (Fig. 695), mit denen sie durch Confolen verbunden sind. Dazwischen sind zur Befestigung der Fensterrahmen je zwei schmalere Zwischenständer angeordnet (Fig. 696). Von Hauptständer zu Hauptständer reicht ein gußeiserner Rahmen (Fig. 697), der mit diesen und den Zwischenständern, so wie an feinen Enden mit dem I-Eisen der Binder verschraubt ist. Dieser Rahmen bildet den oberen Anschlag für die um wagrechte Zapfen nach außen drehbaren Fenster aus mit Oelfarbe angestrichenem Eichenholz. Zur Anschlagbildung sind an Ständern und Rahmen etwas vorpringende Leisten vorhanden, die bei nicht ganz eben ausgefallenem Guß bearbeitet wurden. Für den unteren Anschlag ist an den Sandsteinfockel ein Falz angearbeitet. In diesen Sockel sind die Ständer eingelassen und mit einem Kitt aus Glycerin und Bleiglätte, der sich gut bewährt haben soll, befestigt. Der Sockel ist mit der aus Pfeilern und Bogen bestehenden Gründung durch in Nuthen feiner Stoffsugen eingreifende Flacheisen verbunden und gegen aufsteigende Feuchtigkeit durch eine Asphaltfchicht geschützt.

⁶⁶⁷) Nach: *Building news*, Bd. 39, S. 384.

Fig. 699.

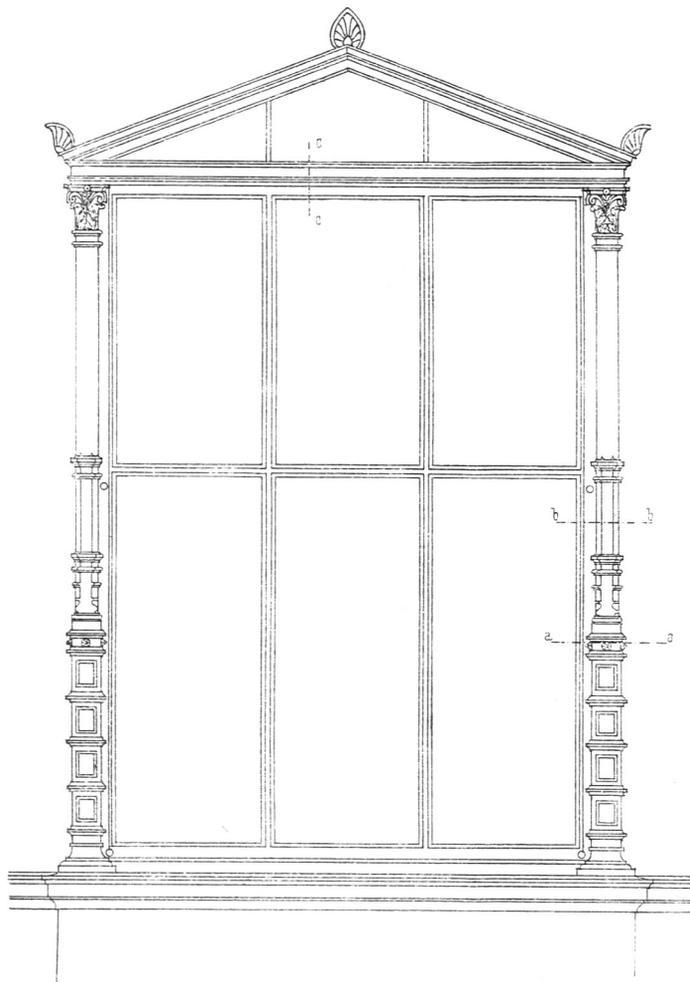
Malerfenster *Leighton's* in Kenfington⁶⁶⁷⁾. $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 700.

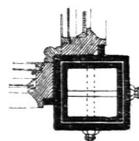
Schnitt *a a*

Fig. 701.

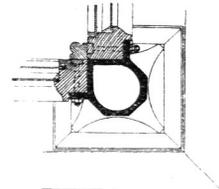
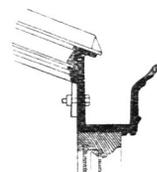
Schnitt *b b*

Fig. 702.

Schnitt *c c*

Fig. 703.

 $\frac{1}{20}$ n. Gr.

In Fig. 694 ist eine der gläsernen Scheidewände, durch die das Treibhaus in drei Abtheilungen zerlegt ist, mit dargestellt.

Da, wo Glaswände Räume zu begrenzen haben, welche einen wohnlichen Eindruck machen sollen, eignet sich das Holz zur Fassung des Glases besser, als das Eisen, wenn auch das letztere für Herstellung des tragenden Gerüsts beibehalten wird.

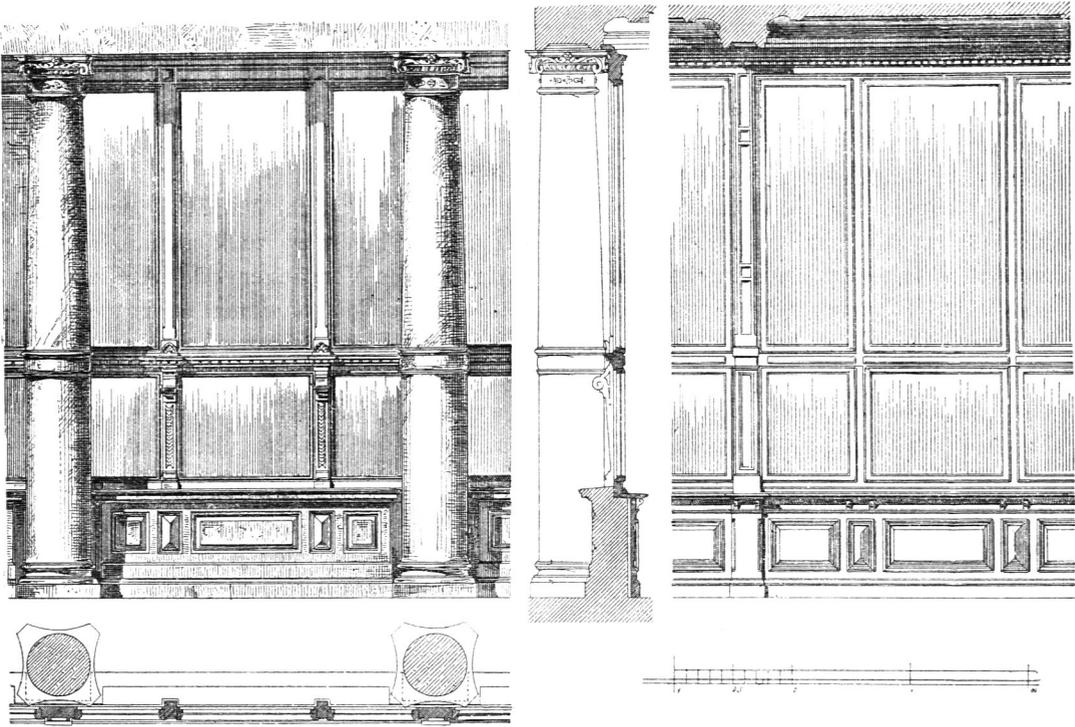
Ein Beispiel dieser Art der Verwendung von Holz und Eisen bietet das Malerfenster *Leighton's* in Kenfington (Fig. 698 bis 703⁶⁶⁷⁾, bei welchem das gusseiserne Gerüst innen nicht sichtbar ist und die Holzrahmen doppelt verglast sind. Die äußere Verglasung ist verkittet, die innere mit Leisten befestigt.

Verglaste Wände im Inneren von Wohn- und Geschäftshäusern werden in der Regel mit ganz aus Holz construirten Gerippen gebildet. Bei größerer Länge sind sie durch kräftige Ständer in Abtheilungen zu zerlegen. Im Uebrigen ist ihre Herstellung durchaus der der Glashüren und Glasabschlüsse verwandt, so dass hier auf die einschlägigen Besprechungen in Theil III, Band 3, Heft I dieses »Handbuches« verwiesen werden kann.

Fig. 704 zeigt einen Theil der Glaswände des Lichthofes der Bayerischen Vereinsbank in München⁶⁶⁸⁾ und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

⁶⁶⁸⁾ Nach: CREMER & WOLFFENSTEIN. Der innere Ausbau. Berlin. Taf. 112.

Fig. 704.

Aus dem Lichthof der Bayerischen Vereinsbank zu München ⁶⁶⁸).

Die Verwendung des Glases zu Fenstern ist bekanntlich sehr alt; schon bei den Römern finden wir sie in ziemlichem Umfange ⁶⁶⁹). Im Mittelalter, namentlich diesseits der Alpen, steigerte sich dieser Gebrauch immer mehr. Bei manchem unserer gothischen Dome mag die verglaste Fensterfläche das Mauerwerk der Wände an Ausdehnung fast übertreffen; immerhin wird man bei ihnen noch nicht in unserem Sinne von Glaswänden sprechen dürfen. Das Gleiche gilt wohl für die älteren Gewächshäuser, deren verbreitete Anwendung im XVI. Jahrhundert beginnt ⁶⁷⁰). In Leyden wird 1599 unter Leitung des Professors *L'Ecluse* aus Frankfurt a. M. ein Glashauss für exotische Pflanzen errichtet; eine Beschreibung desselben scheint nicht vorzuliegen. Ob wir es bei diesem Bau mit wirklichen Glaswänden zu thun haben, ist zweifelhaft; denn noch im XVII. Jahrhundert ist man mit der Anwendung des Glases ziemlich ängstlich; für Dächer getraut man sich es noch nicht zu benutzen. Dies ist aber im XVIII. Jahrhundert nicht mehr der Fall, da *Miller & Bradley* 1716—36 Zeichnungen von Gewächshäusern mit Glasdächern veröffentlichen, so dass man jedenfalls schon vorher zum Bau von eigentlichen Glaswänden übergegangen sein dürfte. Der Baustoff für die Gerippe derselben ist aber noch das Holz. Eisen wird erst in unserem Jahrhundert dazu verwendet, zunächst wohl in der Gestalt von gusseisernen Fensterrahmen, die sich aber nicht recht Eingang verschafften. Eisen-Construction scheint in Deutschland für Gewächshäuser zuerst von Schloßbaurath *Schadow* in den königlichen Gärten Berlins und Potsdams eingeführt worden zu sein ⁶⁷¹).

Einen außerordentlichen Aufschwung nahm der Glas-Eisen-Bau mit dem Aufkommen der großen Industrie-Ausstellungen. Durchschlagend war der Erfolg des von *Paxton* errichteten Gebäudes der Weltausstellung von 1851 im Hyde-Park zu London, das im Wesentlichen in seinem Gerippe nur aus Gusseisen bestand, aber seinen Vorgänger in dem großartigen, ebenfalls von *Paxton* erbauten Pflanzenhause des Herzogs von *Devonshire* zu Chatsworth hatte. Dieses besaß indeffen keine lothrechten, sondern nur gekrümmte Außenflächen.

⁶⁶⁹) Vergl. Theil II, Band 2 (Art. 112, S. 124) dieses »Handbuchs«.

⁶⁷⁰) Ueber Geschichte des Gewächshausbaues finden sich Mittheilungen in: *Bouché*, C. D. & J., a. a. O., und in Theil IV, Halbband 6, Heft 4 dieses »Handbuchs«.

⁶⁷¹) Die Angaben über Gewächshäuser nach *Bouché*.

Eine Reihe von »Kryftallpaläften« zu ähnlichem Zwecke folgte. In Deutfchland machte den Anfang der bereits erwähnte »Glaspalaft« in München, 1853—54 von *Voit* erbaut. Diefte Bauwerke gaben dann den Anftofs zur Uebertragung ihrer Bauweife auf verfhiedenartige andere Hallenanlagen und damit den Anlaf zur weiteren Ausbildung derfelben. Bei den Wänden macht fich dies, wie bei den Dächern, namentlich in der immer mehr fich verbreitenden Anwendung des Schmiedeeifens geltend, während die des Gußeifens und des Holzes auf die für diefe Stoffe befonders paffenden Theile befchränkt wird.

f) Bewegliche Scheidewände.

290.
Allgemeines.

Mitunter liegt das Bedürfnis vor, große Räume durch Wände zeitweise in kleinere zu zerlegen, um diefe getrennt von einander benutzen zu können. In einfacher Weife erreicht man dies durch Anordnung von Vorhängen oder Aufftellung von Wandfchirmen, welche jedoch wohl kaum als Bau-Confttructionen zu betrachten find und den angestrebten Zweck auch nicht für alle Fälle genügend erfüllen.

Die Anforderungen an eine folche Scheidewand können allerdings verfhieden fein. Manchmal hat diefelbe nur der Bedingung Genüge zu leiften, einen größeren Raum fo zu trennen, das blofs ein Theil deffelben im Winter geheizt zu werden braucht, fo z. B. bei Speifefälen in Gafthöfen, die im Winter geringeren Befuch als im Sommer haben, wobei es wohl auch nicht darauf ankommt, ob man der Wand ihren vorübergehenden Zweck anfieht oder nicht.

Es kann aber auch der Fall vorliegen, das die Wand fich von einer gewöhnlichen nicht unterfcheiden darf und in demfelben Grade, wie die übrigen Umfaffungen des Raumes Sicherung gegen Durchleitung des Schalles zu bieten hat, wie dies z. B. erwünscht ift, wenn der Saal eines Gafthofes zeitweilig in einzelne Fremden-Schlafzimmer zerlegt werden foll.

Unter Umständen wird auch Feuerficherheit des Abchluffes verlangt. Als bewegliche Wände find in diefer Hinficht die eifernen Theater-Schutzvorhänge zu nennen, welche in Theil III, Band 6 (Abth. V, Abfchn. 1, Kap. 1) diefes »Handbuches« befprochen werden.

In der Regel verlangt man wohl von den beweglichen Scheidewänden, das die Vorkehrungen zu ihrer Befeftigung in der Zeit, wo fie nicht vorhanden find, nicht fichtbar oder wenigstens nicht auffällig fein follten. Ausnahmen können jedoch auch hiervon vorkommen, wie denn z. B. die Glaswände von Veranden und Wintergärten auch hierher gehören, deren Verglafung im Sommer zu entfernen ift, und welche fchon in Art. 286 (S. 350) Befprechung fanden.

Manchmal genügt es, wenn die Scheidewände nur zu einem Theile ihrer Länge entfernenbar find.

291.
Confttruction.

Am fhwierigften dürfte die Bedingung zu erfüllen fein, die bewegliche Wand in ihrer Erfcheinung einer feften gleich zu machen; denn Fugen laffen fich nicht vermeiden, da die Wand nothwendig, um fie bewegen zu können, aus mehreren Stücken zufammengesetzt werden muß. Am eheften wird fich eine Aehnlichkeit durch Anwendung von beiderfeits tapezirten Holzrahmen erreichen laffen. Diefte würden an den lothrechten Fugen mit Nuth und Feder oder mit einem Falz in einander greifen, dagegen an den Mauern, an Fußboden und Decke an Leiften einen Anschlag finden und an diefen angefhraubt werden müffen. Mit der Wegnahme der Wand würde die Leifte auf dem Fußboden jedenfalls zu entfernen fein, während es für die übrigen erwünscht ift, fie an Ort und Stelle belaffen zu können. Sind die Wände oft wegzunehmen, fo empfiehlt es fich für die Befeftigungfchrauben in die Leiften Muttern und in die Rahmen Büchfen von Metall einzufetzen.

Des Aussehens und der Dauerhaftigkeit wegen möchte es zweckmäßiger sein, die Rahmen nicht mit gewöhnlicher Leinwand, sondern mit einem steiferen Stoffe, etwa mit *Döcker'scher* Filzpappe (vergl. Art. 278, S. 339), zu bespannen oder mit dünnen Brettern (Kistenbrettern) zu verschalen. Gypsdielen (siehe Art. 201, S. 243) und Magnesit-Bauplatten (siehe Art. 275, S. 337) würden, wenn auch sonst geeignet, hierfür wegen ihrer Dicke zu schwer werden; weniger trifft dies für Xylolith (siehe Art. 276, S. 338) zu, da dieser Stoff in Platten von nur 5 mm Dicke hergestellt werden kann. Es würde derselbe auch eine gewisse Feuerficherheit bieten, die man noch mehr durch Bespannung mit Superator (siehe Art. 214, S. 255) erreicht.

Schallsicherheit würde bis zu einem gewissen Grade nur durch Anordnung von zwei durch einen Luftzwischenraum vollständig getrennten Wänden, die nur einseitig bekleidet zu sein brauchten, erzielt werden können.

Die Breite der Rahmen muß des Gewichtes halber im umgekehrten Verhältniß zur Höhe stehen. Die Höhe der zu theilenden Räume darf jedenfalls nicht die gewöhnliche von 3 bis 4 m übersteigen, wenn nicht die Herstellung eine sehr umständliche, nur in mehreren Stockwerken ausführbare werden soll.

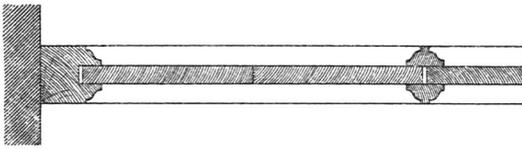
Der Steifigkeit und des Anbringens der Bekleidung wegen sind die Rahmen der Höhe nach mehrfach mit Querriegeln zu versehen.

Handelt es sich nicht darum, eine wegnehmbare Scheidewand herzustellen, welche einer festen ähnlich sieht, so wird man in der Regel von den tapezirten Rahmen Abstand nehmen.

Die billigste Anordnung wäre die, mit Oelfarbe angestrichene oder auch nur geölte und gefirnifste, verleimte Bretttafeln zur Wand zusammenzustellen. An den

Enden würden genuthete Ständer und auf dem Fußboden eine eben solche Schwelle, an der Decke aber eine Leiste, wie bei der eben besprochenen Construction anzubringen sein. Zur Fugendeckung könnte man an den Seitenrändern der Tafeln, abwechselnd auf der einen und anderen Seite

Fig. 705.

 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

(Fig. 705), Deckleisten befestigen, ähnlich den Schlagleisten an Thüren.

Nur bei geringen Wandlängen möchte es sich empfehlen, die Tafeln durch Scharnierbänder an einander zu hängen, um sie für die Befestigung der Wand zusammenklappen und im Raume selbst belassen zu können.

Von besserem Aussehen und auch in anderer Hinsicht vorzuziehen sind Scheidewände aus gestemmtten Tafeln, die aber sonst ähnlich zu behandeln sein würden, wie die eben besprochenen. Die einzelnen Tafeln würden Thürflügeln entsprechen, die aber nicht mit Bändern an einander gehängt zu werden brauchen, sondern an einander geschoben werden können. An Stelle der Schlagleisten könnte man die Fugendichtung auch durch Nuth- und Federverbindung bewirken; als Feder könnte dabei eine Flacheisenschiene dienen. Die Schwelle kann weggelassen werden, wenn man jeden einzelnen Theil durch Schubriegel am Boden befestigt; doch wäre es dann zu empfehlen, für die Wand in die Dielung einen Fries von hartem Holze einzulegen.

Es macht keine Schwierigkeiten, in diesen Wänden Durchgangsthüren anzubringen; auch können sie verglast hergestellt werden. Für diese Art Wände darf die Höhe des Raumes gleichfalls nicht zu beträchtlich sein.

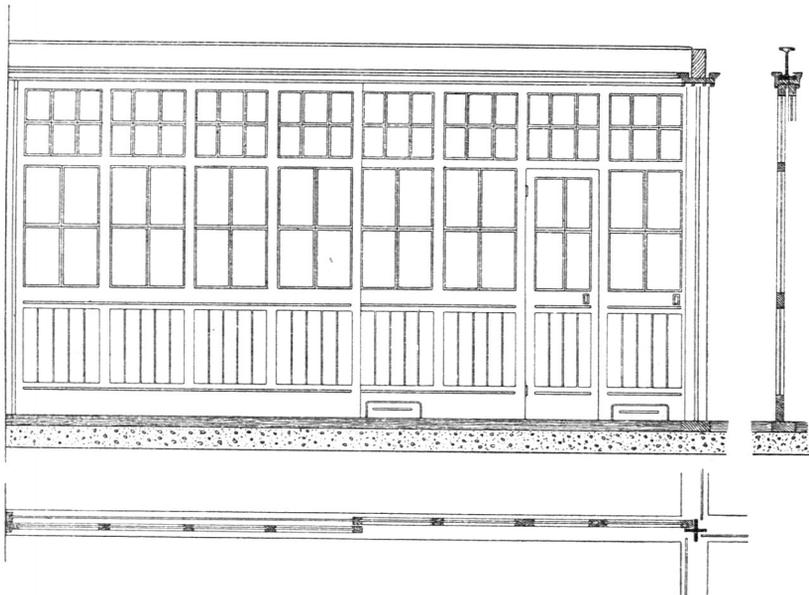
An Standfähigkeit würden die Wände gewinnen und auch für gröfsere Raumhöhen verwendbar werden, wenn man in geeigneten Abständen wegnehmbare Ständer anbrächte. Diese Ständer können in den Fußboden mit kurzen Zapfen eingelassen oder an demselben mit Winkeleisen und Schrauben befestigt werden. An der Decke würde zweckmäßiger Weise dauernd ein Rahmholz anzubringen sein, mit dem die Ständer durch Lafchen zu verbinden sind. Die Verbindung der gestemmten, wie auch der verleimten Tafeln mit den Ständern kann in der Weise, wie schon für die Endständer angegeben, erfolgen, oder so, wie in Art. 211 (S. 252) bei dem Beispiel der zerlegbaren Bade-Anstalt besprochen wurde. Ueberhaupt lassen sich manche der im vorliegenden Bande bisher erwähnten Constructionen auch für die beweglichen Scheidewände benutzen.

Bei größerer Höhe des Raumes empfiehlt es sich, dieselbe durch Querriegel zu theilen und ein zweites Stockwerk von Tafeln aufzusetzen.

Die Bequemlichkeit des Wegnehmens der Tafeln wird erhöht, wenn an denselben Handhaben oder Griffknöpfe angebracht werden.

Wenn es möglich ist, solche Anordnungen zu treffen, daß die Scheidewand nicht in ihren einzelnen Feldern fortgetragen werden muß, so läßt sich zur Herstellung auch das Eisen verwenden. So würde eine aus Wellblech oder aus glatten Blechtafeln hergestellte Wand im Ganzen belassen werden können, wenn man unter oder über dem zu theilenden Raume den Platz hat, um dieselbe dahin zu versenken oder emporzuheben. Dieser Platzbedarf ließe sich durch Anwendung von zusammenschiebbaren Plattenladen vermindern, wie sie bei großen Schaufenstern in Anwendung gekommen sind. Bequemer ist jedenfalls die Anwendung von Stahlblech-Rollläden, die bis zu 8^m Länge angefertigt werden können. Diese erfordern jedoch ziemlich große Kästen an der Decke zur Unterbringung in aufgerolltem Zustande. Der Vor-

Fig. 706.

Bewegliche Scheidewand in einer englischen Schulclasse ⁶⁷²⁾. — $\frac{1}{75}$ n. Gr.

⁶⁷²⁾ Nach: *Building news*, Bd. 54, S. 423.

schlag⁶⁷³⁾ behufs Schalldämpfung diese Rollläden zu verdoppeln, dürfte zumeist zu kostspielig sein. Man wird besser zu beiderseitigem Behang mit wollenen Vorhängen greifen, schon um die Wohnlichkeit solcher Räume zu erhöhen, wenn hierauf Rücksicht zu nehmen ist.

Es kann, wie schon am Schlusse des vorhergehenden Artikels erwähnt wurde, der Fall vorkommen, daß nur ein Theil einer Scheidewand entfernt zu werden braucht. Es handelt sich hier also um bequeme und für den gegebenen Zweck ausreichende Verbindung von Räumen, die für gewöhnlich getrennt sind. Oft genügt hierfür das Anbringen von Schiebethüren in großen Wandöffnungen, welche in Theil III, Band 3, Heft 1 dieses »Handbuches« zur Besprechung kommen werden. Man kann jedoch auch die Wände selbst nach Art der Schiebethüren herstellen.

Solche Schiebewände werden in englischen Schulen zum zeitweiligen Trennen, bezw. Vereinigen von Classen in großen Sälen mitunter angewendet. Bei dem in Fig. 706⁶⁷²⁾ dargestellten Beispiel ist ein Saal von 15,24 m Länge und 13,42 m Breite in vier Abtheilungen zerlegt, in der Weise, daß von jeder der vier verglasten Scheidewände die Hälfte oder zwei Drittel verschoben werden können. Zu diesem Zwecke ist in der Mitte des Saales ein eiserner Ständer von kreuzförmigem Querschnitt angeordnet, welcher den Anschlag für die verschiebbaren Theile bildet und zugleich einen eisernen Deckenträger aufnimmt. In der Dielung sind Schwellen mit eingelassenen Schienen angebracht, auf welchen die Wandtheile mit *Hatfield's* Patent-Rollen laufen. An der Decke befinden sich Führungsleisten, welche an dem eisernen Deckenträger so befestigt sind, daß ein Bohren von Löchern in denselben nicht nöthig ist. Zur Erleichterung der Bewegung sind auch oben kleine Rollen vorhanden, so wie auf jeder Seite eine bündig eingelassene Handhabe. Um nicht für jedes Durchgehen die Wände verschieben zu müssen, ist in jeder derselben eine Thür vorgesehen. Obgleich diese Wände so leicht als möglich hergestellt sind, so sollen sie doch das Durchdringen des Schalles von einer Abtheilung in die andere in genügender Weise verhindern.

g) Wände für besondere Zwecke.

Wie schon in Art. 258 (S. 322) erwähnt wurde, sind hier noch diejenigen Vorkehrungen kurz zu besprechen, welche an den Wänden häufig getroffen werden müssen, um die von ihnen umschlossenen Räume gegen die Einwirkung von mancherlei äußeren Einflüssen zu schützen, in so weit als darüber nicht schon an anderen Stellen dieses »Handbuches« Mittheilungen gemacht werden. Aus letzterem Grunde würde hier auszuscheiden sein die Besprechung der Vorkehrungen gegen die schädliche Einwirkung der Feuchtigkeit (vergl. Kap. 12 des vorliegenden »Bandes«), für Feuer-sicherheit (siehe Theil III, Band 6 dieses »Handbuches«), für Einbruch-sicherheit (siehe ebendaf.) und für Sicherung gegen den nachtheiligen Einfluß von Bodensenkungen und Erderschütterungen (siehe ebendaf.) Zur Erörterung verbleiben die Mafsregeln, um gegebenen Falles die Wände möglichst undurchlässig gegen Wasser, Wärme und Schall zu machen.

Wasserdichtheit wird gefordert von den Wänden von Behältern für Flüssigkeiten, wie Abortgruben, Cisternen, Schwimmbecken, Badewannen, Gasometerbecken u. s. w., aber auch von den Umfassungen von Gebäuden, deren Untergeschoße unter den Spiegel des Grundwassers hinabreichen. Letzterer Fall wird in Kap. 12 erörtert werden.

Zur Herstellung wasserdichter Umfassungen sind vor allen Dingen sorgfältigste Ausführung, also mit geübten Arbeitern und unter tüchtiger Aufsicht, ferner wasserbeständiger Stein und Mörtel, so wie Bildung einer wasserdichten Schicht nothwendig. Für den Mörtel sind am geeignetsten Portland-Cement, für das Mauerwerk möglichst

292.
Allgemeines.

293.
Wasserdichte
Wände.

⁶⁷³⁾ In: Bauwksztg. 1889, S. 223.

Handbuch der Architektur. III. 2, a.

undurchlässige Steine, wie Granit, Basalt, Schiefer, Quarzandsteine, Klinker oder wenigstens scharf gebrannte Backsteine. Die wasserdichte Schicht kann durch den Fugenmörtel erzeugt werden, der bei eigener Wasserdichtheit ein die Steine umschließendes, nirgends unterbrochenes Gewebe bilden muß. Bei Verwendung von Quadern ist diesem Zwecke die Anordnung von Canälen in allen Stofs- und Lagerflächen förderlich, welche durch ihre Ausfüllung mit Mörtel eine Verstärkung der Fugen bilden (vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 103, S. 82).

Auf dem eben angegebenen Wege ist Wasserdichtheit nur bei dicken Mauern und auch bei diesen nur schwer zu erreichen, so daß man in der Regel noch einen wasserdichten Putz hinzufügt oder diesem in der Hauptsache allein die Dichthaltung überläßt.

Die Wasserdichtheit kann mehr gesichert werden, wenn man die Mauern in zwei lothrechten, von einander getrennten Schalen ausführt und den Zwischenraum mit Cement-Mörtel (1,5 bis 5,0 cm stark) oder Asphalt (4 bis 5 cm stark) oder Thon (etwa 10 bis 12 cm stark) ausfüllt, oder indem man die Mauern auf der Außenseite mit einer Schicht von fettem Thon von mindestens 25 cm Dicke umhüllt.

Wasserdichten Cement-Putz glaubte man früher 2,0 bis 2,5 cm stark und mit Stahlkolben geglättet herzustellen zu müssen. Bei trockenem und warmem Wetter ergeben sich aber durch diese Bearbeitung leicht Blasen und Risse.

*Dyckerhoff*⁶⁷⁴⁾ empfiehlt zur Herstellung eines wasserdichten Cement-Putzes folgendes Verfahren. Zu 1 Theil Cement werden 2 bis 2½ Theile scharfen Sandes gemischt. Enthält letzterer wenig feine Körner, so wird noch etwa 0,1 Theil Fettkalk in Form von Kalkmilch zugesetzt, um den Mörtel dichter und geschmeidiger zu machen. Der dickbreiige Mörtel wird in 2 bis 3 Lagen, etwa 1 cm stark, aufgetragen, mit einem Richtscheite abgezogen und hierauf mit einer hölzernen Reibscheibe fauber abgerieben. Sobald dieser Mörtel abgebunden hat, wird noch eine dünne Schicht aus reinem Cement-Brei mit der Reibscheibe aufgezogen und mit einer Filzscheibe geglättet. Ein Glätten mit Eisen oder Stahl ist gänzlich zu vermeiden.

Die Glätte der Wandflächen begünstigt das Reinigen und das saubere Aussehen der Wasserbehälter. In neuerer Zeit verkleidet man daher mitunter die Innenseiten von Schwimmbecken oder Badewannen mit Glasfliesen oder glasierten oder emaillirten Platten. Da aber die Fugen derselben nicht genügend gedichtet werden können, ist unter denselben der Cement-Putz nicht zu entbehren.

Auch bei sorgfältigster Arbeit und bestem Material ergeben sich häufig Risse in den Wänden in Folge ungleichmäßiger Ausdehnung und Zusammenziehung bei Aenderungen der Wärme und des Trockenheitsgrades. Von Einfluß hierauf ist die Grundrißform der Behälter; am günstigsten ist die kreisrunde Gestalt. Nur wenig sind diesen Größenveränderungen die in den Boden versenkten und überfüllten oder überbauten Behälter unterworfen. Es empfiehlt sich deshalb bei freistehender Anordnung die Umhüllung mit einem Erdmantel. Bei eingebauten Wasserbehältern, wie Schwimmbecken, ist es sehr zweckmäßig, die Wände nach außen hin der fortwährenden Beaufsichtigung zugänglich zu machen.

Um der Riffbildung in Folge des sogen. »Arbeitens« (die eben erwähnten Größeveränderungen in Folge des Wechsels von Wärme und Kälte und von Trockenheit und Feuchtigkeit) zu entgehen, stellt *Dyckerhoff*⁶⁷⁵⁾ feine wasserdichten Behälter nicht aus dichtem Beton her, sondern aus einer Mischung, die nur die genügende Härte und Festigkeit besitzt; denn er hat gefunden, daß die Größenveränderungen um so bedeutender sind, je dichter die Masse ist. Die Wasserdichtheit wird durch den oben beschriebenen, nach Vollendung der Betonmauern aufgetragenen Putzübergang herbeigeführt.

⁶⁷⁴⁾ In: Deutsche Bauz. 1888, S. 243.

⁶⁷⁵⁾ Ebendaf.

Sicherer müßte das Ergebnis sein, wenn die wasserdichte Schicht aus einem elastischen Stoffe hergestellt werden könnte. Gulsaphalt und Asphaltplatten sind hierzu brauchbar, aber als äußerer Ueberzug nur unter der Voraussetzung, daß es gelingt, sie fest mit dem Mauerwerk oder dem Beton zu verbinden, und daß sie den Einwirkungen des Frostes möglichst entzogen werden.

Ein anderer Grund zur Riffbildung ist das ungleichmäßige Setzen der Gründung, welches bei ungleich pressbarem Boden und ungleicher Belastung eintritt. Um die letztere Ursache zu vermeiden, empfiehlt es sich immer, die Umfassungen von Behältern unabhängig von anderen Mauern aufzuführen.

Ein sehr einfaches Mittel, um feine Risse in den Wänden von Wasserbehältern rasch zu schließen, soll in dem Auftreten einer geringen Menge von Sägemehl auf die Wasseroberfläche bestehen⁶⁷⁶). Die feinen Fasern desselben werden durch das abfließende Wasser in die kleinsten Undichtigkeiten geführt und verstopfen dieselben sehr bald. Zu demselben Zwecke schüttete man früher feinen Sand oder Lehm in das Wasser.

Schließlich mag noch angeführt werden, daß für frei stehende Behälter, selbst von sehr großen Abmessungen, sich die *Monier*-Wandungen bewährt haben sollen⁶⁷⁷).

Für mancherlei Zwecke wird die Herstellung von Wänden nothwendig, welche möglichst wenig wärmeleitend sind. Es sind durch dieselben Räume vor Abkühlung der Innenluft zu schützen, so bei den Heizkammern von Sammelheizungen; oder es sind der eingeschlossene Raum, bezw. die in ihm aufbewahrten Dinge vor Erwärmung zu bewahren, z. B. in Eiskellern, Eishäusern und sonstigen Kühlanlagen (vergl. über dieselben Theil III, Band 6 [Abth. V, Abschn. 3, Kap. 3] dieses »Handbuches«); oder es sind Räume von beständig gleich bleibender, wohl auch für bestimmte Grade regelbarer und im ganzen Raume gleichmäßig vertheilter Wärme herzustellen, so für feine physikalische Untersuchungen (vergl. Theil IV, Halbband 6, Heft 2, Kap. 15 unter b dieses »Handbuches«).

294.
Wärme-
undurchlässige
Wände.

Am schwierigsten sind die zuletzt erwähnten Bedürfnisse zu befriedigen. Sie erfordern außer einer im Allgemeinen günstigen Lage und Herrichtung des Raumes besondere Vorkehrungen, wie das Verkleiden der Wände auf der Innenseite mit einem von Zinkwellblech umschlossenen Hohlraum, in welchen bis zu einem bestimmten Grade erwärmte Luft eingelassen wird u. a. m. (vergl. a. a. O.).

Für die übrigen Fälle bedient man sich, wenn auch in ausgedehnter Weise, der Mittel, die für den gewöhnlichen Hausbau in Anwendung kommen, um die Innenräume möglichst unabhängig vom Wärmewechsel der Außenluft zu machen, und die in den vorhergehenden Kapiteln schon mehrfach Erwähnung fanden. Es sind dies Verwendung von schlecht die Wärme leitenden Baustoffen, Anordnung von Hohlräumen in den Wänden und Ausfüllen der letzteren mit schlechten Wärmeleitern.

Als Baustoffe werden daher namentlich Korksteine und Bimsandsteine (vergl. Art. 167, S. 193), Holz und Gyps in Betracht zu kommen haben; da diese aber aus anderen Gründen vielfach nicht benutzt werden dürfen, unter den Bausteinen die Backsteine⁶⁷⁸).

Hohlräume in den Wänden stellt man für den vorliegenden Zweck in Gestalt von Canälen, oder durch Ausführung von Hohlmauern (vergl. Art. 26, S. 40), oder durch Anwendung von Hohlsteinen (vergl. Art. 27, S. 45 u. Art. 267, S. 332) oder durch Benutzung poriger Steine (vergl. Art. 28, S. 46), der Schlackensteine (Art. 34,

⁶⁷⁶) Siehe: Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 7, S. 541.

⁶⁷⁷) Vergl.: WAYSS, G. A. Das System *Monier*. Berlin 1887.

⁶⁷⁸) Eine Tabelle über die Wärmemengen, welche von Stoffen verschiedener Art geleitet werden, ist in Theil III, Bd. 4, Art. 54, S. 48 (2. Aufl.: Art. 104, S. 101) dieses »Handbuches« mitgetheilt.

S. 49), Bimsfandsteine (Art. 35, S. 49), der Gypsdiele (Art. 201, S. 243), der Spreu- tafeln (Art. 172, S. 196) u. f. w. her.

Durch die Hohlräume sollen Schichten von ruhender Luft, welche der schlech- teste Wärmeleiter ist, in den Wänden erzeugt werden. Von beträchtlicherer Wirkung können sie nur bei grösserer Ausdehnung sein. Deshalb versprechen Hohlmauern einen wirklichen Nutzen für den vorliegenden Zweck nur, wenn der Hohlraum groß oder mehrfach vorhanden ist. Da aber auch dann eine wirklich ruhende Luftschicht bei einigermaßen beträchtlicher Höhe des Hohlraumes in Folge der in derselben sich bildenden Luftströmungen nicht zu erzielen ist⁶⁷⁹⁾, so empfiehlt sich im Allge- meinen die Verwendung von porigen oder Hohlsteinen, oder die Ausfüllung des Hohlraumes mit einem schlecht die Wärme leitenden Stoffe mehr.

Die für die Ausfüllung der hohlen Holz-Fachwerkwände in Art. 205 (S. 248) besprochenen Füllstoffe können auch bei den Hohlmauern benutzt werden, selbst- redend unter Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften derselben, welche sie für den Einzelfall mehr oder weniger geeignet erscheinen lassen. Sie werden um so wirksamer sein, je zahlreicher die Zwischenräume in ihnen sind, da hiermit die Größe der ruhenden Luftmasse, des eigentlich isolirenden Bestandtheiles, zunimmt. Zur Erhöhung der Wirkung muß aber auch die vollständige Trennung der beiden die Hohlmauer bildenden Wände durch den Füllstoff, also das Weglassen von Bindern oder Zungenmauern, beitragen. Dies erfordert, daß jede der beiden Wandungen die für den gegebenen Fall genügende eigene Standfähigkeit und Festigkeit be- sitzen muß.

Kann man mit ziemlicher Aussicht auf Erfolg Wände gegen das Durchdringen des Wassers und der Wärme sichern, so ist dies weniger der Fall, wenn es sich um Herstellung von Undurchlässigkeit gegen Schall handelt, da hierüber ungenügende Erfahrungen vorliegen und da namentlich die Physik sich noch nicht mit der Prüfung der Stoffe auf ihre Schalldurchlässigkeit beschäftigt hat.

Die in der Literatur bekannt gewordenen Mittel zur Herstellung von schalldurchlässigen Wänden widersprechen einander theilweise. So wird die Herstellung von Wänden aus dichten Materialien und von starken, massiven, gut gefügten Mauern, beiderseits geputzt und mit Glanztapeten beklebt, empfohlen⁶⁸⁰⁾; ferner aber auch, dem widersprechend, die Ausführung von Mauern in zwei nicht sehr dicken Hälften, deren weiter Zwischenraum mit möglichst feinem Sande, besser aber mit Infusorienerde, Schlackenwolle oder kurz gefchnittenem Strohhackfel zu füllen ist⁶⁸¹⁾. Nach Versuchen von Ritter beim Bau des Hoch- schen Conservatoriums in Frankfurt a. M. soll ein mit Sand gefüllter Hohlraum gute Ergebnisse geliefert haben, wesentlich günstigere aber eine Mauer mit nicht gefülltem Hohlraum⁶⁸²⁾. Vom Verein für Bau- kunde in Stuttgart werden Behängen mit schalldämpfenden Stoffen, wie Jutegewebe, Dichten der Thüren mit Leder u. f. w., Doppelwände mit Hohlraum u. f. w. empfohlen, im Ganzen aber ohne volle Sicherheit des Erfolges einzelner Mittel⁶⁸³⁾.

Vielleicht läßt sich so viel behaupten, daß dichte Materialien der Fortpflanzung des Schalles aus einem Raume in den anderen ungünstig sind, namentlich in der Form der Bekleidung von Wänden und nicht in der von selbständigen, dabei dünnen Wänden, da diese selbst in Schwingungen durch den Schall veretzt und denselben daher fortleiten werden. Weiter wird sich das Zusammensetzen der Wände aus mehreren von einander getrennten Schichten empfehlen, damit die Schallwellen

⁶⁷⁹⁾ Ueber die verhältnismäßig geringe Wirkung der Hohlmauern für den vorliegenden Zweck siehe Theil III, Band 4, Art. 62 (2. Aufl.: Art. 112) dieses »Handbuches«.

⁶⁸⁰⁾ In: Deutsche Bauz. 1880, S. 168.

⁶⁸¹⁾ Ebendaf. 1883, S. 48.

⁶⁸²⁾ In: Wochbl. f. Baukde. 1886, S. 244.

⁶⁸³⁾ Nach: Deutsche Bauz. 1884, S. 352.

wiederholt abforbirt werden müffen, wodurch die Wirkfamkeit von Wänden mit Lufthohlraum zu erklären fein dürfte.

Als zweckentsprechend dürften demnach bis auf Weiteres Wände mit Hohlraum, ohne Verbindung der zwei oder drei sie zusammenfetzenden, nicht zu dünnen Schalen, hergefellt aus dichten Steinen mit dichtem Mörtel und bekleidet mit dichten Ueberzügen, zu bezeichnen fein. Oeffnungen in folchen Wänden find zu vermeiden, und unumgänglich nöthige Thüröffnungen mit doppelten, gut gedichteten und gepolfterten Thüren zu verfchließen.

Der Schallfortpflanzung günstig find jedenfalls aus dem einen Raume in den anderen reichende Theile der Decken-Conffructionen. Der Zusammenhang der zu ifolirenden Räume durch Balken oder Träger ift daher zu umgehen.

II. Kapitel.

Wandftärken und -Verftärkungen.

a) Wandftärken.

Die den Wänden der Hochbauten zu gebende Dicke ift von mancherlei Umständen abhängig, von denen folgende die wichtigften fein dürften: Möglichkeit der Ausführung in einem gegebenen Material, Gefchicklichkeit und Sorgfalt der Maurer, Rückficht auf die Witterungseinflüsse und auf die Auflagerung der Gebälke und Gefimfe, Beanspruchung auf Druckfestigkeit und Standficherheit, Rückficht auf die beabfichtigte Dauer des Gebäudes, baupolizeiliche Vorfchriften.

296.
Vorbemerkung.

In Folgendem wird nur die Dicke der Wände von Stein und verwandten Stoffen zur Erörterung gelangen, da wegen der übrigen Materialien fchon in den vorhergehenden Kapiteln das Nöthige mitgetheilt worden ift; auch foll nur von folchen Mauern die Rede fein, die keinen Seitenfchub von anderen Conffructionen erleiden.

1) Geringfte Wandftärken.

Die geringfte Dicke, welche einer Mauer ohne Rückficht auf andere Bedingungen gegeben werden kann, ift von der Gefalt und Gröfse der Steine, fo wie von der Art des Bindemittels abhängig, alfo von der Möglichkeit der Ausführung bei gegebenem Stoffe.

297.
Möglichkeit
der
Ausführung.

Eine Mauer wird im Allgemeinen um fo fefter fein, je regelmäfsiger die Steine, je beffer fie gelagert, je fchwerer fie im Einzelnen find und je regelrechter der Verband ift, weil dann um fo weniger leicht Verfchiebungen einzelner Steine eintreten können. Die günstigfte Lage der Steine in der Mauer mufs die flache fein, weil dann die Gefahr des Umkantens derfelben wegfällt.

Für Mauern aus Backfteinen und anderen ähnlich geformten künstlichen Steinen wird daher als geringfte zweckmäfsige Dicke die von $\frac{1}{2}$ Stein zu gelten haben. Die Stärke von $\frac{1}{4}$ Stein kommt zwar auch vor; aber fie bedarf immer befonderer Verftärkungen, zu denen auch die Ständer und Riegel der Fachwerkwände gerechnet werden müffen, und läßt fich auch dann nur bei fehr befchränkter Flächenausdehnung der Gefache anwenden.