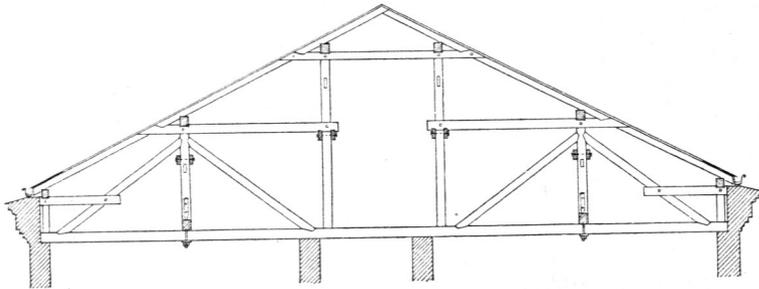


Mit diesem Binder verwandt ist der in Fig. 263 dargestellte, der nach gleichen Grundfätzen entworfen ist, bei dem aber die Firftpette durch Bockstreben getragen wird.

Man wirft diesen Constructionen mit Recht vor, daß die große Zahl der Versatzungen und die geringe Länge der Hölzer ein starkes Setzen zur Folge haben. Auch hier fehlt für die statische und geometrische Bestimmtheit ein Stab; die Figuren sind wegen der Vierecke, welche keine Diagonalen haben, verschieblich.

Den ersterwähnten Uebelstand kann man dadurch beseitigen, daß man den einfachen Hängebock, welcher die Firftpette trägt, bis zu den beiden Auflagern

Fig. 266.



Vom Landgerichtshaus zu Flensburg.

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

des Binders hinabführt und mit den Streben des zweifäligen Hängebockes durch Verzahnung oder Verdübelung verbindet (Fig. 264). Diese Anordnung ist den vorigen weitaus vorzuziehen. Immerhin fehlt auch hier ein Stab für die statische Bestimmtheit.

Diese Dachstühle können bis zu Weiten von 14 bis 15^m verwendet werden.

Eine etwas andere Anordnung mit verschiedenen geneigten Dachflächen und geschickter Benutzung einer Zwischenmauer ist in Fig. 265 vorgeführt.

Fig. 266 zeigt vier Zwischenpfetten, aber keine eigentliche Firftpette; auch hier sind die Zwischenmauern mit zum Tragen benutzt; die beiden dem First zunächst liegenden Zwischenpfetten übertragen ihre Last durch lothrechte Pfoften, die anderen durch einfälige Hängeböcke.

3) Construction der Pfetten-Dachbinder als statisch bestimmte Fachwerke.

Es sollen der Reihe nach für drei, fünf, sieben und mehr Lastpunkte (Pfetten) nach den in Art. 81 (S. 101) entwickelten Grundfätzen statisch bestimmte Binder angegeben werden.

α) Binder für drei Pfetten (eine Firftpette und zwei Zwischenpfetten). Die Firftpette wird durch einen großen, bis nach den Auflagern geführten Hängebock unterstützt, und die beiden Zwischenpfetten werden durch einen zweifäligen Hängebock getragen (Fig. 267). Das rechteckige Feld erhält zwei Streben, welche einander in der Mitte des für den zweifäligen Hängebock angeordneten Spannriegels treffen. Will man den Dachbodenraum freier haben, so kann man nach Fig. 268 diese Streben nach den Auflagern führen. Die punktierten Stäbe sind nicht erforderlich,

werden aber meist ausgeführt; sie machen den Binder statisch unbestimmt, aber nicht labil. Die vorgeschlagenen Binder können auch verwendet werden, wenn das Dach einen Knieftock aufweist; dann empfiehlt sich das Anbringen der üblichen Zangen (in Fig. 269 punktirt).

Wenn ein freier Dachbodenraum nicht verlangt wird, so kann man auch nach Fig. 270 drei einfälige Hängewerke verwenden: jederseits eines zum Tragen der Zwischenpfette und ein großes zum Tragen der Firstpfette und zur Aufnahme der

Fig. 267.

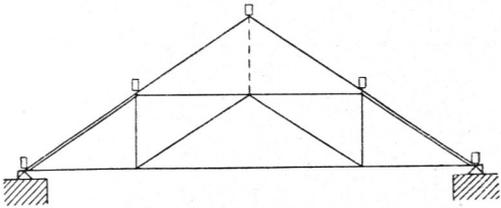


Fig. 268.

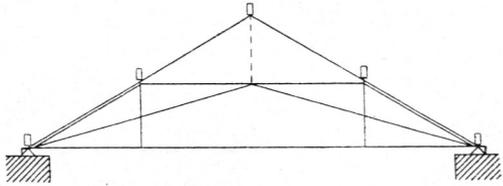


Fig. 269.

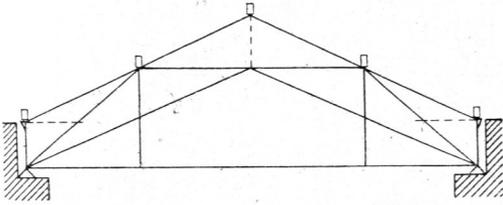


Fig. 270.

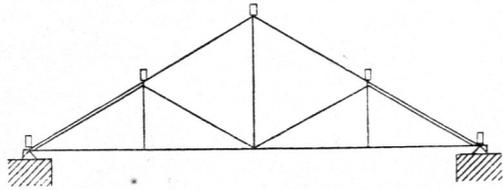
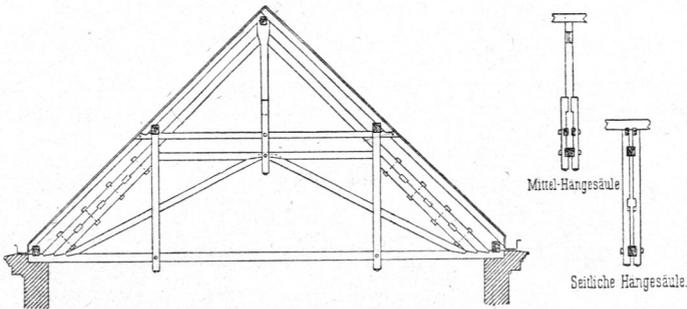


Fig. 271.



nach der Bindermitte übertragenen Kräfte der seitlichen Hängewerke. Fig. 271 zeigt einen nach dem Schema in Fig. 268 konstruierten Binder.

β) Binder für fünf Pfetten (eine Firstpfette und jederseits zwei Zwischenpfetten). Fig. 272 bis 275 zeigen eine Anzahl verschiedener Lösungen mit mehr oder weniger freien Dachbodenräumen. Dieselben sind ohne besondere Erläuterungen verständlich; alle sind stabil, ohne die punktirten Stäbe statisch bestimmt, mit diesen statisch unbestimmt.

In Fig. 276 ist ein nach dem Schema in Fig. 273 konstruierter Binder dargestellt; die Hängefäulen sind theils einfach, theils doppelt; der Dachbodenraum ist im mittleren Theile frei.

87.
Binder
für sieben
und mehr
Pfeilen.

γ) Binder für sieben und mehr Pfeilen. Das System in Fig. 277 zeigt die Auflösung des ganzen Binders in eine Zahl kleinerer Hängeböcke. Alle Streben sind als einfache, alle Hängefäulen als doppelte Hölzer gedacht. Mit diesem Binder

Fig. 272.

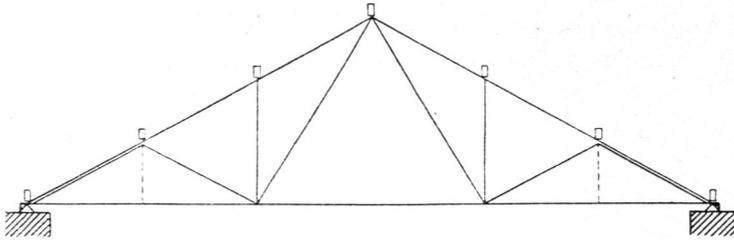


Fig. 273.

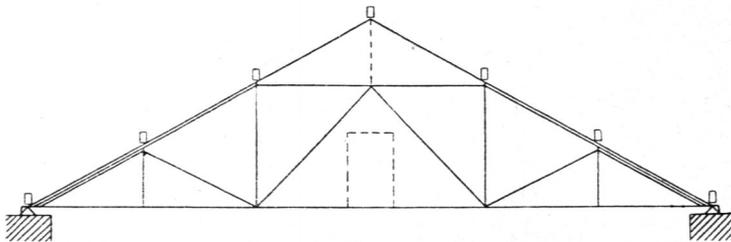


Fig. 274.

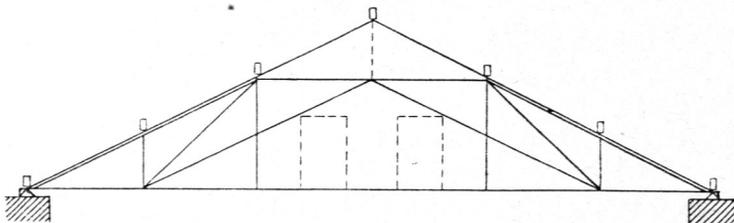
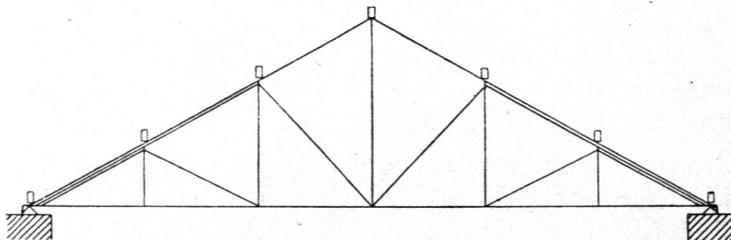


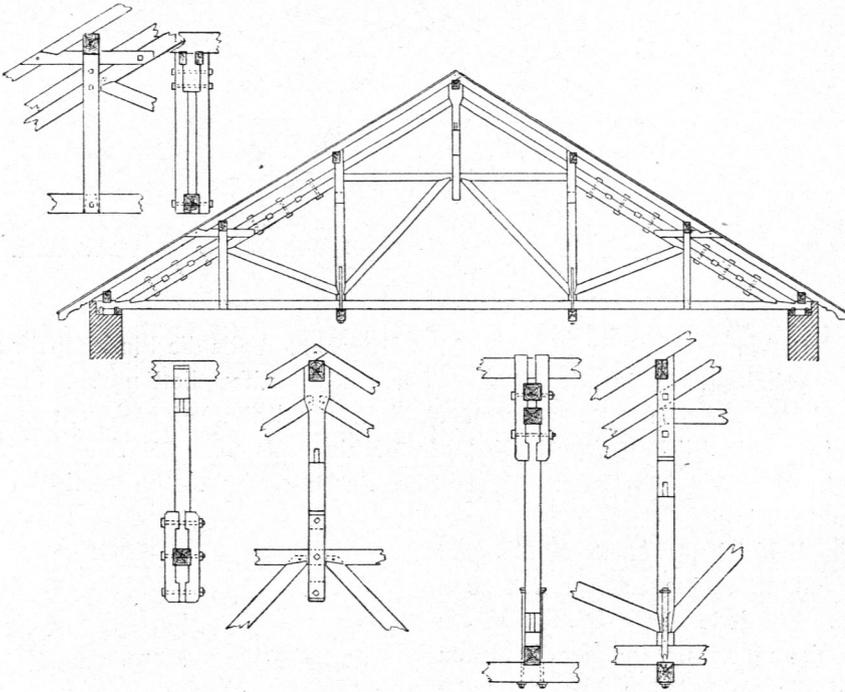
Fig. 275.



können Stützweiten bis etwa 30 m überdacht werden. Es ist $k = 18$ und $s = 33$, also wirklich $s = 2k - 3$.

Fig. 278 zeigt einen freieren Dachbodenraum; dabei ist $k = 16$ und $s = 29$, also ebenfalls ein statisch bestimmtes System. Diese Binder können auch vorteilhaft aus Holz und Eisen hergestellt werden; man kommt so beispielsweise zum sog. *Polonceau-* oder *Wiegmann-Dachstuhl* (Fig. 279).

Fig. 276.



Es ist leicht möglich, in vorstehend angegebener Weise auch für eine größere Zahl von Knotenpunkten die Systeme so zu entwerfen, daß das System statisch und geometrisch bestimmt ist.

Fig. 277.

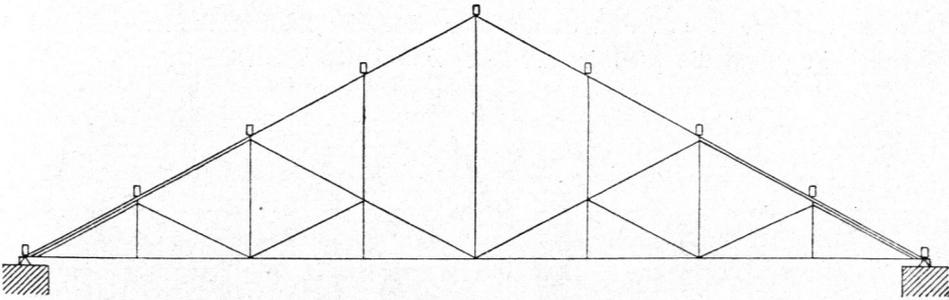


Fig. 278.

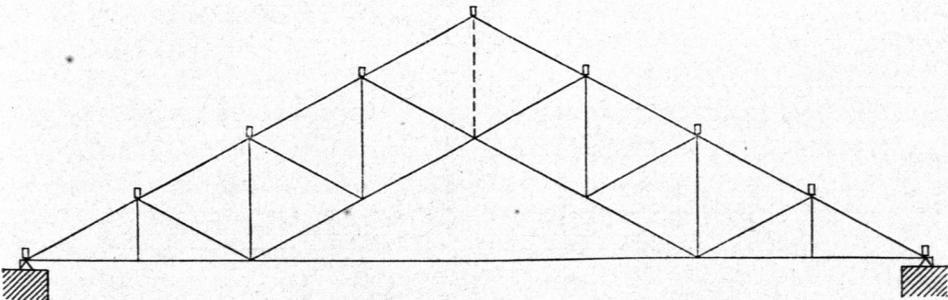
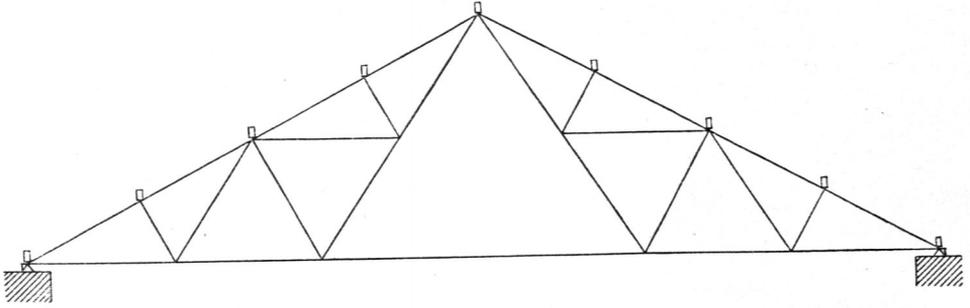


Fig. 279.



88.
Binder
mit mehr
als zwei
Auflagern.

d) Binder mit mehr als zwei Auflagern. Falls die Binder mehr als zwei Auflager erhalten, so ist die Construction eines statisch bestimmten Fachwerkes sehr schwierig, weil die unteren Gurtungsbalken (Bundtr me) durchlaufen und so der Binder ein kontinuierlicher Träger wird. Immerhin muſs man vor Allem eine stabile Figur erstreben und die Laften der Pfetten durch einfache Constructionen auf die Stützpunkte bringen.

Ein Beispiel für einen Binder mit 4 Stützpunkten und 3 Lastpunkten zeigt Fig. 280. Für jede der 3 Pfetten ist ein Hängebock angeordnet, welcher die Laften sicher in die Stützpunkte überträgt; die Kräfte können beliebig gerichtet sein; eine Unklarheit ist nicht vorhanden. Stäbe zwischen Mittel- und Seitenpfetten sind also

eigentlich nicht nöthig; gewöhnlich wird man sie anordnen, so wie auch die punktirtten Zangen. Dadurch wird die statische Bestimmtheit aufgehoben. Die Zahl der Auflager-Unbekannten ist hier, weil ein Auflager als fest, drei als beweglich angenommen werden, $n = 5$, und es muſs für statische Bestimmtheit $s = 2k - 5$ sein; thatf chlich ist (ohne die punktirtten Stäbe) $k = 9$ und $s = 13$.

Fig. 280.

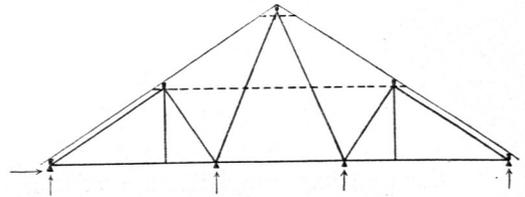


Fig. 281.

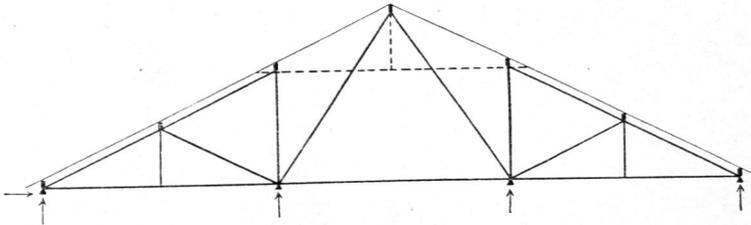
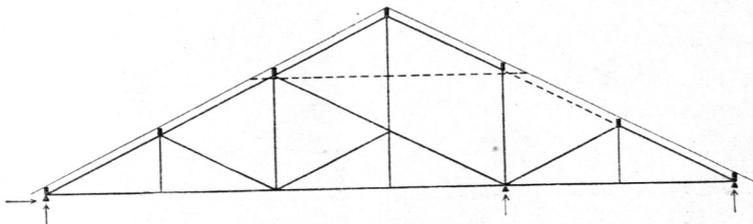


Fig. 282.



Ganz ähnlich ist die Anordnung mit 5 Pfetten in Fig. 281. Dasselbe ist $k = 11$ und $s = 17$. Auch hier sind Verbindungsstäbe zwischen Mittel- und oberer Seitenpfette für die geometrische Bestimmtheit nicht nöthig, werden aber zweckmäßig angeordnet. Wenn nur eine Mittelmauer als Stütze der Binder verfügbar ist, so kann man nach dem Schema in Fig. 282 verfahren. Hier ist $n = 4$, $k = 13$ und $s = 22$, d. h. $s = 2k - 4$.

Das in Fig. 266 (S. 106) dargestellte Dach zeigt einen ausgeführten Dachbinder mit zwei mittleren Stützpunkten. Faßt man dasselbe als ein doppeltes Pultdach auf, so sieht man, daß es stabil ist.

Endlich ist noch in Fig. 283 das System für einen Binder mit 4 Stützpunkten ($n = 5$) und 7 Mittelpfetten angegeben; ohne die punktirten Stäbe ist $k = 15$ und

Fig. 283.

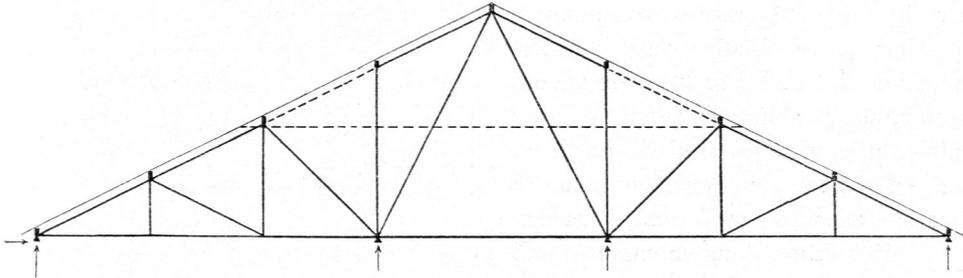
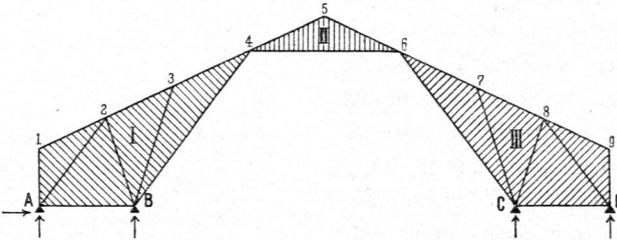


Fig. 284.



$s = 25$. Es ist stets nach demselben Grundsatze verfahren: der ganze Träger ist in eine Anzahl einzelner Träger zerlegt.

Eine in hohem Maße beachtenswerthe Construction ist das in Fig. 285¹⁴⁷⁾ dargestellte Dach vom Theater in Mainz. Dasselbe, von *Moller* entworfen, ist ein halbes Zeldach, gehört demnach eigentlich nicht hierher; die Binder dieses Daches würden aber auch als Satteldachbinder geometrisch bestimmt sein und können unter Umständen für Satteldächer nutzbringende Verwendung finden. Die Balken konnten, wegen der ansteigenden Decke, nicht durchgeführt werden; es handelte sich also darum, die Dachbinder ohne durchgehende Balken so anzuordnen, daß möglichst wenig Schub auf die Mauern kam. Die schematische Zeichnung in Fig. 284, in welche nur die Haupttheile aufgenommen sind, zeigt, daß zwei Auslegerträger verwendet sind, deren jeder auf zwei Stützpunkten, *A* und *B*, bzw. *C* und *D* ruht. Die Enden der Ausleger, die Knotenpunkte 4 und 6 tragen den Dreiecksträger 456.

¹⁴⁷⁾ Nach: MOLLER, G. Beiträge zu der Lehre von den Constructionen. Darmstadt 1837.

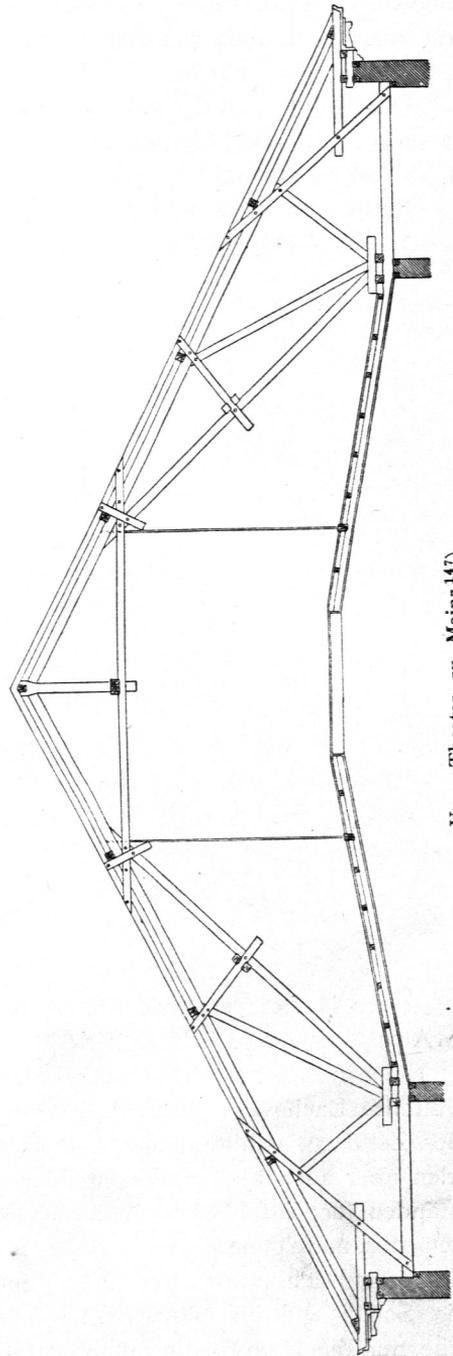
Die Verbindungen sind hier natürlich dem Baustoff entsprechend angeordnet; aber selbst wenn bei 4 und 6 Gelenke wären und nur die in Fig. 284 gezeichneten Stäbe vorhanden wären, so wäre auch beim Satteldach der Binder stabil und statisch bestimmt.

Die statische Untersuchung soll für diesen Fall kurz angedeutet werden. Das Auflager *A* wird als festes und die Auflager *B*, *C*, *D* werden als Linienauflager angenommen. Dann ist $n = 2 + 1 + 1 + 1 = 5$, $k = 13$ und $s = 21$, also wirklich $s = 2k - n$. — Die Berechnung dieses Daches, als Satteldach, ist folgendermaßen vorzunehmen.

Der ganze Binder wird als aus 3 Scheiben, *I*, *II*, *III* (Fig. 284), bestehend angenommen; *I* ist der linke, *III* der rechte Auslegerträger und *II* der zwischen beiden auf den Gelenken 4 und 6 ruhende Dreiecksträger. *C* und *D* werden als Linienauflager angenommen und leisten demnach nur lothrechte Stützendrücke; dann können aber auch im Punkte 6 auf die Scheibe *III* nur lothrechte Kräfte übertragen werden, falls auf dieselbe nur lothrechte äußere Kräfte (Belastungen) wirken. Die Kraft, welche im Gelenk 6 auf die Scheibe *II* als Stützendruck wirkt, ist der in demselben Punkte auf Scheibe *III* wirkenden Kraft gleich, aber dem Sinne nach entgegengesetzt gerichtet. Auch diese Kraft kann demnach nur lothrecht wirken, wenn auf Scheibe *III* lothrechte Belastungen übertragen werden. Damit kann aber auch der Stützendruck, welcher im Gelenkpunkt 4 auf Scheibe *II*, bzw. Scheibe *I* wirkt, gefunden werden, worauf das Verzeichnen des Kräfteplanes, bzw. die Berechnung der Spannungen in den Stäben leicht ist. Die Auflagerdrücke bei *A* und *D* können negativ werden, weshalb diese Auflager zu verankern sind.

Ein gutes, für alle möglichen Belastungszustände stabiles, allerdings statisch überbestimmtes Dach zeigt Fig. 286¹⁴⁸⁾; die mittleren Unterstützungen sind geschickt benutzt

Fig. 285.

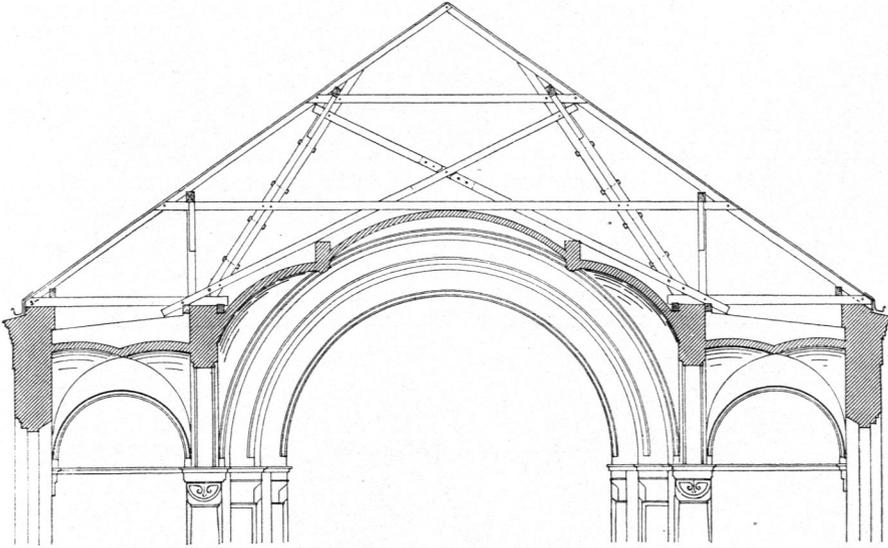


Vom Theater zu Mainz 147).
1/200 n. Gr.

¹⁴⁸⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 450.

Als fernere gute Dach-Construction ist Fig. 287¹⁴⁹⁾ vorgeführt.
Ohne weitere Erläuterungen sind auch die in Fig. 288 bis 290¹⁵⁰⁾ u. 151) dargestellten Dächer mit Mittelfützen verständlich.

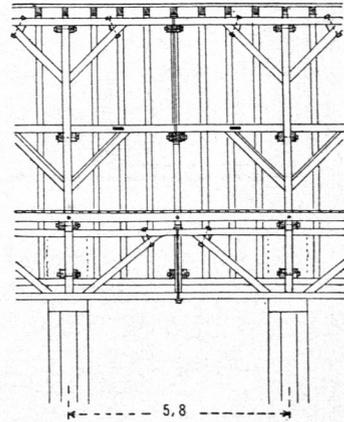
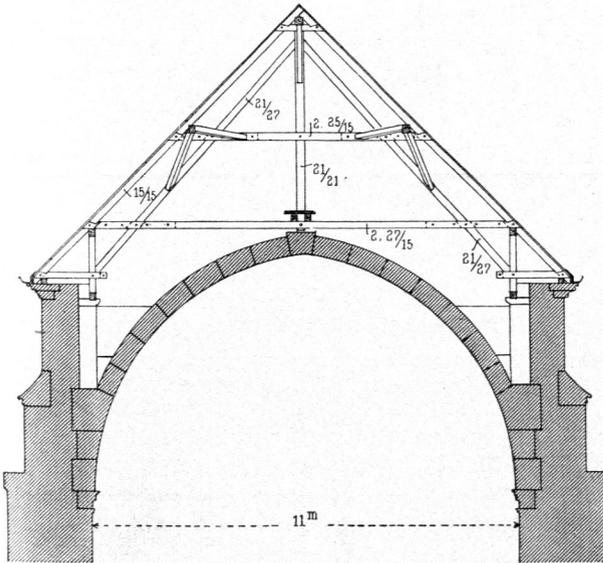
Fig. 286.



Von der reformirten Kirche zu Insterburg¹⁴⁸⁾.

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

Fig. 287.



Von der Kirche zu Badenweiler¹⁴⁹⁾.

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

Gut construirte Pfettendächer sind zweckmäßige Constructionen; die Belastungen werden durch die Pfetten in bestimmte Ebenen, die Binderebenen, gefammelt und in

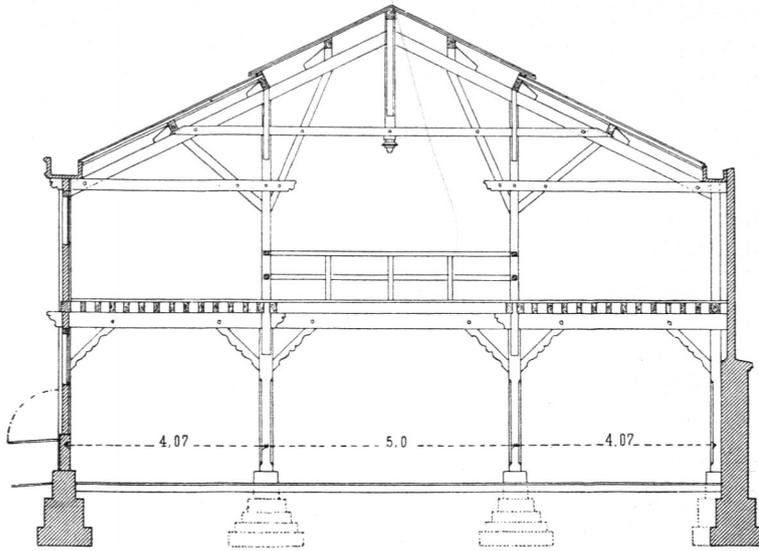
89.
Beurtheilung
der Pfetten-
dächer.

¹⁴⁹⁾ Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Oberbaudirectors Prof. Dr. Durm in Karlsruhe.

¹⁵⁰⁾ Nach: *Nowv. annales de la constr.* 1893, Pl. 13.

¹⁵¹⁾ Nach: *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1889, Bl. 13—14.

Fig. 288.



Von einem
Warenhaus
zu Paris¹⁵⁰⁾.
 $\frac{1}{150}$ n. Gr.

Fig. 289.

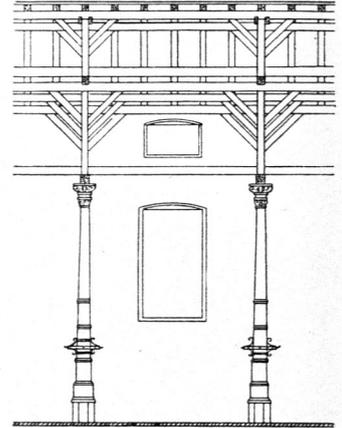
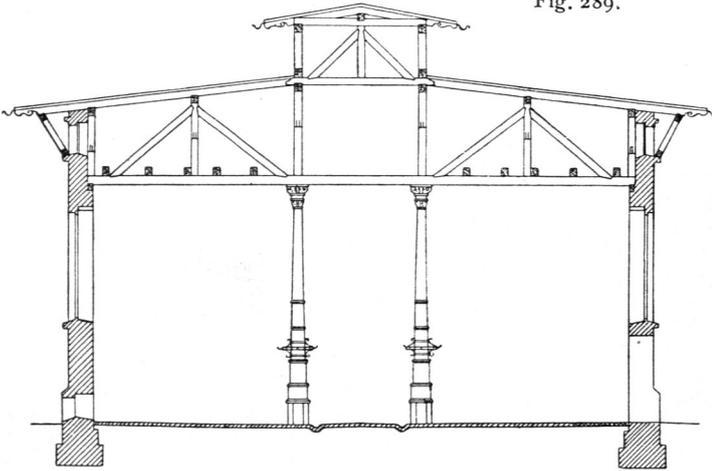
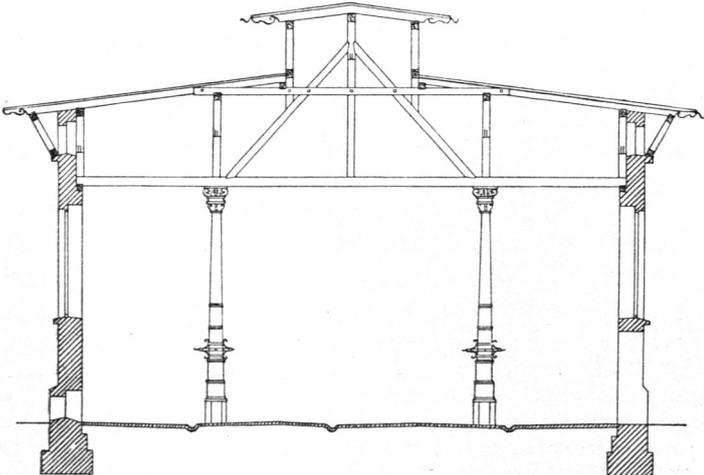


Fig. 290.



Von den Schlachthallen
auf dem Schlachthof
zu Osnabrück¹⁵¹⁾.

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

diesen durch die Binder nach den Auflagerpunkten derselben und damit nach den Stützpunkten des Daches geleitet. Diese Anordnung ist, wenn es sich nur um die Tragfähigkeit handelt, sparsamer, als wenn man jedes Sparrengebände mit den zur Ueberführung der Kräfte nach den Auflagern erforderlichen Stäben, den sog. Kehlbalken, versieht; man kann letztere nicht so schwach machen, wie dies theoretisch zulässig wäre; daraus ergeben sich zahlreiche Zuschläge. Anders liegt die Sache, wenn man die Kehlbalken etwa für Decken-Constructionen von Räumen im Dache ohnedies braucht; dann kann ein Kehlbalkendach zweckmäßiger sein. Vor Allem müssen aber beim Pfettendach die Binder vollständig standfest sein, also unverschiebbare Fachwerke bilden; nur dann ist das Dach selbst standfest; dass diese Forderung leider noch bei vielen Dach-Constructionen nicht erfüllt ist, wurde oben gezeigt. Das Pfettendach hat demnach den Vorzug größerer Klarheit, geringeren Holzverbrauches und nebenbei den weiteren Vortheil, dass keine Aufchieblinge nöthig sind (vergl. Fig. 286 bis 290).

26. Kapitel.

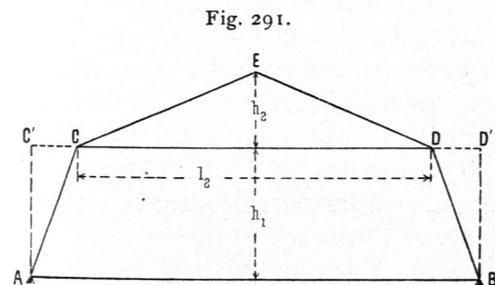
Hölzerne Mansarden- und Pultdächer; Walme, Grate und Kehlen.

a) Mansarden-Dächer.

Da bei Mansarden-Dächern die vom First nach der Traufe verlaufenden Dachflächen jederseits einmal gebrochen sind, so bildet sich ein unterer steiler und ein oberer flacher Theil. $ACEDB$ (Fig. 291) stellt den Querschnitt eines solchen Daches in einfachen Linien dar. Grundsätzlich ist nun für die Construction dieser Dächer Alles giltig, was im Vorhergehenden von der Construction der Satteldächer, bezw. der Binder vorgeführt worden ist. In der Ausführung ergibt sich aber manches Eigenartige, so dass dieselben hier besonders besprochen werden sollen.

Wie schon in Art. 19 (S. 15) bemerkt wurde, bieten die in Rede stehenden

Dächer hauptsächlich den Vortheil, dass im Dachgefchofs noch verhältnismäßig gute Wohnräume vorhanden sind, während andererseits die Temperaturunterschiede in diesen Räumen unangenehm empfunden werden, auch die Feuerficherheit in diesen zumeist aus Holz bestehenden Gefchoffen geringer, als in denjenigen mit gemauerten Wänden ist.



Ueber die Querschnittsform der Mansarden-Dächer, die ziemlich verschieden gewählt wird, war bereits in Art. 19 (S. 15) die Rede.

Es sind zwei Anordnungen des Mansarden-Daches üblich: bei der ersten wird das Dach durch eine Balkenlage in zwei getrennte Theile zerlegt; bei der zweiten Anordnung bildet man durch die Construction nur einen einzigen Raum, der allerdings durch eine in beliebiger Höhe angebrachte Balkenlage in zwei über einander befindliche Stockwerke zerlegt werden kann; hier ist aber dann die Balkenlage etwas