



## **Dächer im allgemeinen, Dachformen**

**Schmitt, Eduard**

**Stuttgart, 1901**

e) Konstruktion der Pfettendachbinder als statisch bestimmte Fachwerke.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78841](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78841)

lege in diesem Falle zwischen die beiden Hirnhölzer Zinkbleche; die beiden Hölzer, welche die Hängesäule bilden, werden miteinander verbolzt. Man hat wohl auch den Teil der Hängesäule, welcher unterhalb der Strebenköpfe liegt, einfach, den oberen Teil aus zwei Hölzern konstruiert und beide Teile so miteinander verbunden, daß der eine Teil auf den anderen Zugkräfte übertragen kann (Fig. 292 u. 297). Wenn es ohne Holzverlust möglich ist, empfiehlt es sich, bei einfachen Hängesäulen den Kopf, gegen welchen sich die Streben setzen, stärker herzustellen als den Rest der Hängesäule (Fig. 292). Falls man die Hängesäule nicht oder nur wenig über die Ansatzstelle der Streben nach oben verlängern kann, so ordnet man Verstärkungen durch Eisen an. Fig. 284 bis 287 zeigen eine Reihe üblicher Konstruktionen; dabei ist darauf zu achten, daß das Eisen möglichst auf Zug in Anspruch genommen werde. — Die Verbindung der Hängesäule mit dem Balken des Hängewerkes ist in Fig. 272 u. 281 vorgeführt, und zwar für einteilige Hängesäule; dieselbe wird mit dem Balken verzapft und durch eiserne Bügel verbunden; die Zapfen sollen seitliche Bewegung verhindern, müssen aber in lotrechtem Sinne Spielraum lassen. Solcher Spielraum muß stets zwischen der Hängesäule und dem Tragbalken vorhanden sein, damit die Säule keinen Druck auf den Balken ausübt, wodurch dieser auf Biegung beansprucht werden würde. Der Balken muß durch die Säule getragen werden, nicht umgekehrt. — Die Verbindung der zweiteiligen Hängesäule mit dem Balken ist aus Fig. 292 u. 297 zu ersehen.

Fig. 288.

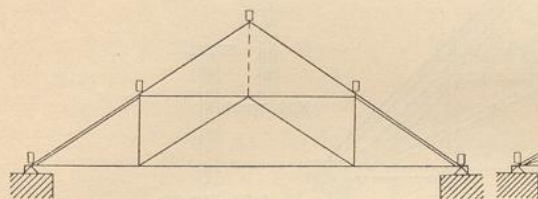


Fig. 289.

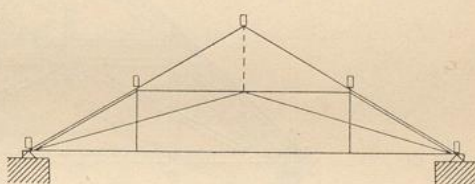


Fig. 290.

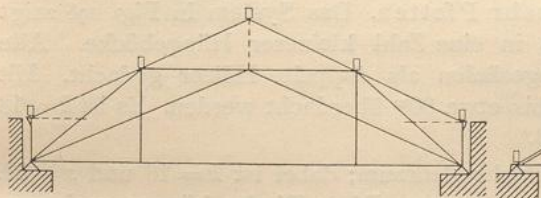
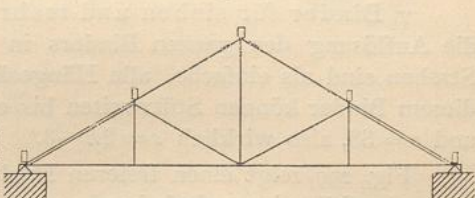


Fig. 291.



#### e) Konstruktion der Pfettendachbinder als statisch bestimmte Fachwerke.

Es sollen der Reihe nach für drei, fünf, sieben und mehr Lastpunkte (Pfetten) nach den in Art. 81 (S. 103) entwickelten Grundsätzen statisch bestimmte Binder angegeben werden.

α) Binder für drei Pfetten (eine Firstpfette und zwei Zwischenpfetten). Die Firstpfette wird durch einen großen, bis nach den Auflagern geführten Hängebock unterstützt, die beiden Zwischenpfetten werden durch einen zweisäuligen Hängebock getragen (Fig. 288). Das rechteckige Feld erhält zwei Streben, welche einander in der Mitte des für den zweisäuligen Hängebock angeordneten Spannriegels treffen. Will man den Dachbodenraum freier haben, so kann man

88.  
Binder  
für drei  
Pfetten.



nach Fig. 289 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 Kniestock aufweist; dann empfiehlt sich das Anbringen der üblichen Zangen (in Fig. 290 punktiert).

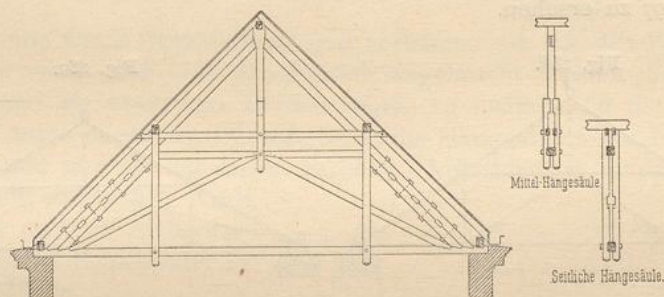
Wenn ein freier Dachbodenraum nicht verlangt wird, so kann man auch nach Fig. 291 drei einsäulige Hängewerke verwenden: jederseits eines zum Tragen der Zwischenpfette und ein großes zum Tragen der Firstpfette und zur Aufnahme der nach der Bindermitte übertragenen Kräfte der seitlichen Hängewerke Fig. 292 veranschaulicht einen nach dem Schema in Fig. 289 konstruierten Binder.

89.  
Binder  
für fünf  
Pfetten.

β) Binder für fünf Pfetten (eine Firstpfette und jederseits zwei Zwischenpfetten). Fig. 293 bis 296 zeigen eine Anzahl verschiedener Lösungen mit mehr oder weniger freien Dachbodenräumen. Dieselben sind ohne besondere Erläuterungen verständlich; alle sind stabil, ohne die punktierten Stäbe statisch bestimmt, mit diesen statisch unbestimmt.

In Fig. 297 ist ein nach dem Schema in Fig. 294 konstruierter Binder dargestellt; die Hängesäulen sind teils einfach, teils doppelt; der Dachbodenraum ist im mittleren Teile frei.

Fig. 292.



90.  
Binder  
für sieben  
und mehr  
Pfetten.

γ) Binder für sieben und mehr Pfetten. Das System in Fig. 298 zeigt die Auflösung des ganzen Binders in eine Zahl kleinerer Hängeböcke. Alle Streben sind als einfache, alle Hängesäulen als doppelte Hölzer gedacht. Mit diesem Binder können Stützweiten bis etwa 30<sup>m</sup> überdacht werden. Es ist  $k=18$  und  $s=33$ , also wirklich  $s=2k-3$ .

Fig. 299 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. 300).

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.

91.  
Binder  
mit mehr  
als zwei  
Auflagern.

δ) Binder mit mehr als zwei Auflagern. Falls die Binder mehr als zwei Auflager erhalten, so ist die Konstruktion eines statisch bestimmten Fachwerkes sehr schwierig, weil die unteren Gurtungsbalken (Bundträme) durchlaufen und so der Binder ein kontinuierlicher Träger wird. Immerhin muß man vor allem eine stabile Figur erstreben und die Lasten der Pfetten durch einfache Konstruktionen auf die Stützpunkte bringen.



Ein Beispiel für einen Binder mit 4 Stützpunkten und 3 Lastpunkten zeigt Fig. 301. Für jede der 3 Pfetten ist ein Bock angeordnet, welcher die Lasten sicher in die Stützpunkte überträgt; die Kräfte können beliebig gerichtet sein; eine Unklarheit ist nicht vorhanden. Stäbe zwischen Mittel- und Seiten-

Fig. 293.

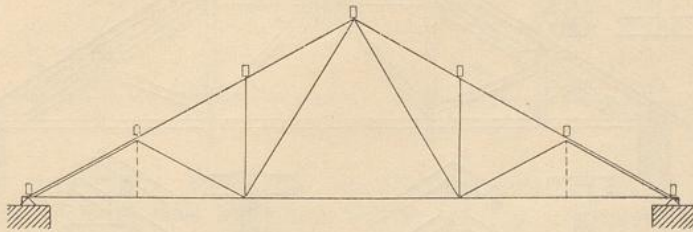


Fig. 294.

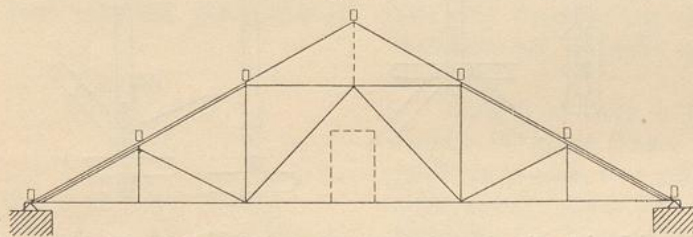


Fig. 295.

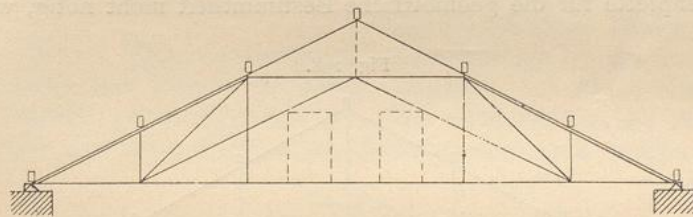
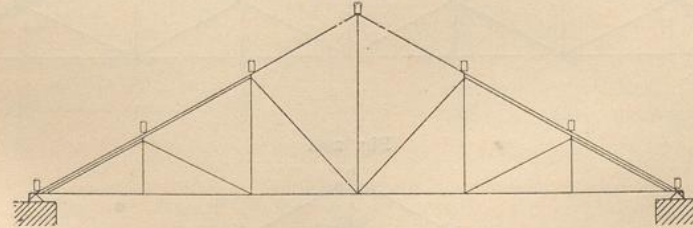


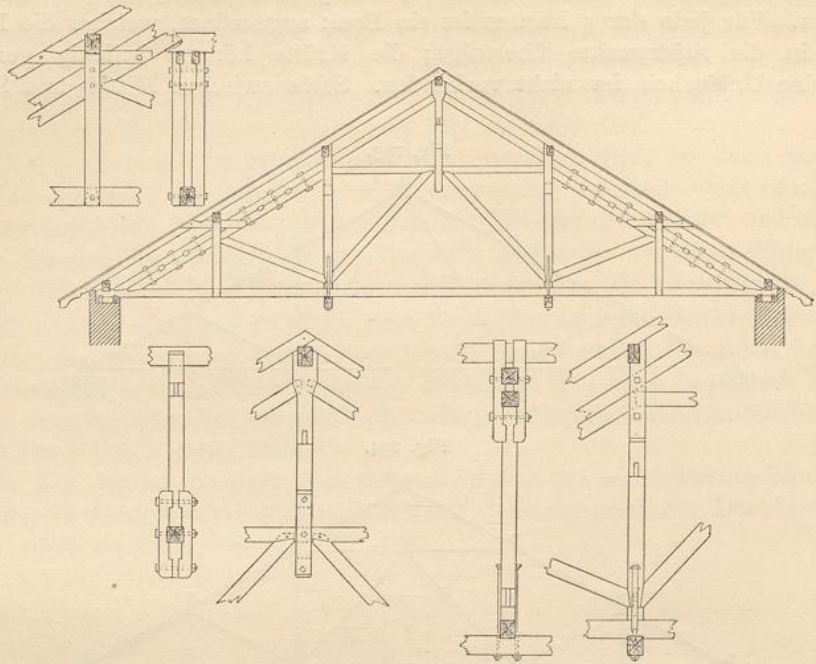
Fig. 296.



pfetten sind also eigentlich nicht nötig; gewöhnlich wird man sie anordnen, sowie auch die punktierten Zangen; dadurch wird die statische Bestimmtheit aufgehoben. Die Zahl der Auflagerunbekannten ist hier, weil ein Auflager als fest, drei als beweglich angenommen werden,  $n = 5$ , und für statische Bestimmtheit muß  $s = 2k - 5$  sein; thatsächlich ist (ohne die punktierten Stäbe)  $k = 9$  und  $s = 13$ .



Fig. 297.



Ganz ähnlich ist die Anordnung mit 5 Pfetten in Fig. 302. Dasselbst ist  $k=11$  und  $s=17$ . Auch hier sind Verbindungsstäbe zwischen Mittel- und oberer Seitenpfette für die geometrische Bestimmtheit nicht nötig, werden aber

Fig. 298.

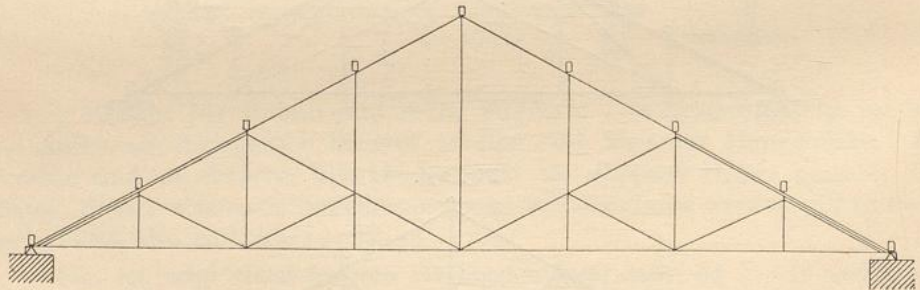


Fig. 299.

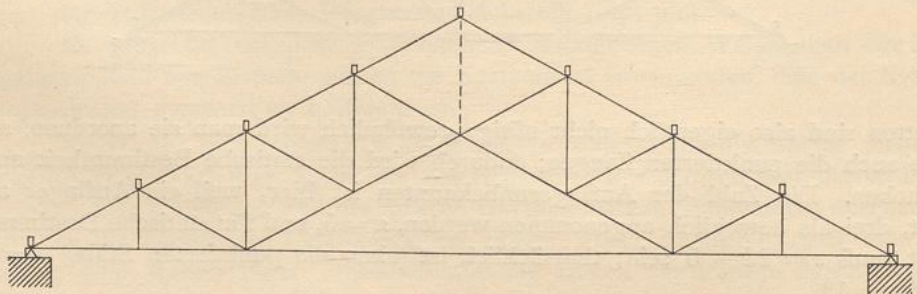
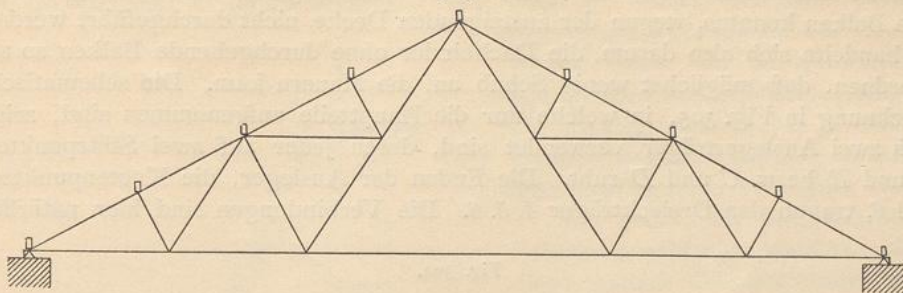




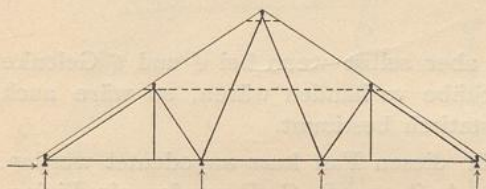
Fig. 300.



zweckmässig angeordnet. Wenn nur eine Mittelmauer als Stütze der Binder verfügbar ist, so kann man nach dem Schema in Fig. 303 verfahren. Hier ist  $n=4$ ,  $k=13$  und  $s=22$ , d. h.  $s=2k-4$ .

Das in Fig. 269 (S. 108) 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.

Fig. 301.



Endlich ist noch in Fig. 304 das System für einen Binder mit 4 Stützpunkten ( $n=5$ ) und 7 Mittelpfetten angegeben; ohne die punktierten Stäbe ist  $k=15$  und  $s=25$ . Es ist stets nach demselben Grundsatz verfahren: der ganze Träger ist in eine Anzahl einzelner Träger zerlegt.

Eine in hohem Masse beachtenswerte Konstruktion ist das in Fig. 306<sup>148)</sup> dargestellte Dach vom Theater in Mainz. Dasselbe, von *Moller* entworfen, ist ein halbes Zeltdach, gehört demnach eigentlich nicht hierher; die Binder dieses Daches würden aber auch als Satteldachbinder geometrisch bestimmt sein und

Fig. 302.

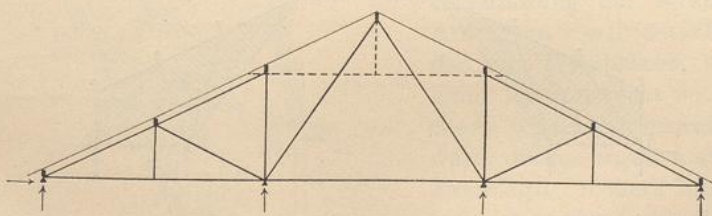
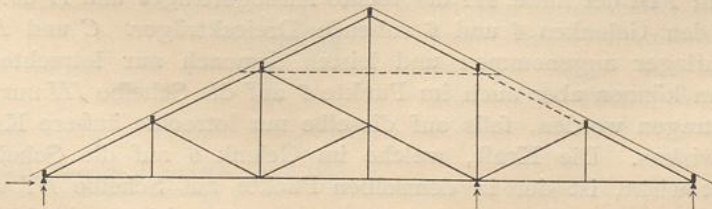


Fig. 303.

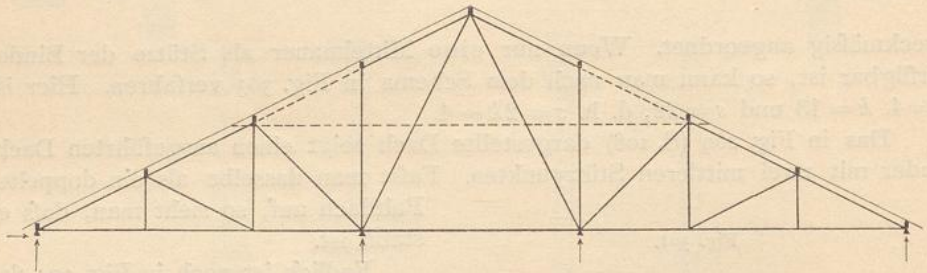


<sup>148)</sup> Nach: MOLLER, G. Beiträge zu der Lehre von den Constructionen. Darmstadt 1837.



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. 305, in welche nur die Hauptteile 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 4. 5. 6. Die Verbindungen sind hier natürlich

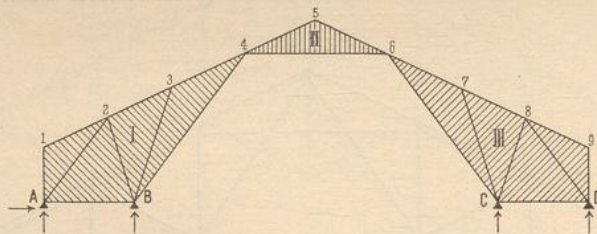
Fig. 304.



dem Baustoff entsprechend angeordnet; aber selbst wenn bei 4 und 6 Gelenke und nur die in Fig. 305 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.

Fig. 305.



Der ganze Binder wird als aus 3 Scheiben, *I*, *II*, *III* (Fig. 305), 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 lotrechte Stützendrücke; dann können aber auch im Punkte 6 auf die Scheibe *III* nur lotrechte Kräfte übertragen werden, falls auf dieselbe nur lotrechte 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 Auflagerkraft kann demnach nur lotrecht wirken, wenn auf Scheibe *III* lotrechte Be-



lastungen übertragen werden. Damit kann aber auch der Stützendruck, welcher im Gelenkpunkt *A* auf Scheibe *II*, bezw. Scheibe *I* wirkt, gefunden werden,

worauf das Verzeichnen des Kräfteplanes, bezw. die Berechnung der Spannungen in den Stäben leicht ist. Die Auflagerdrücke bei *A* und *D* können negativ werden, weshalb diese Auflager zu verankern sind.

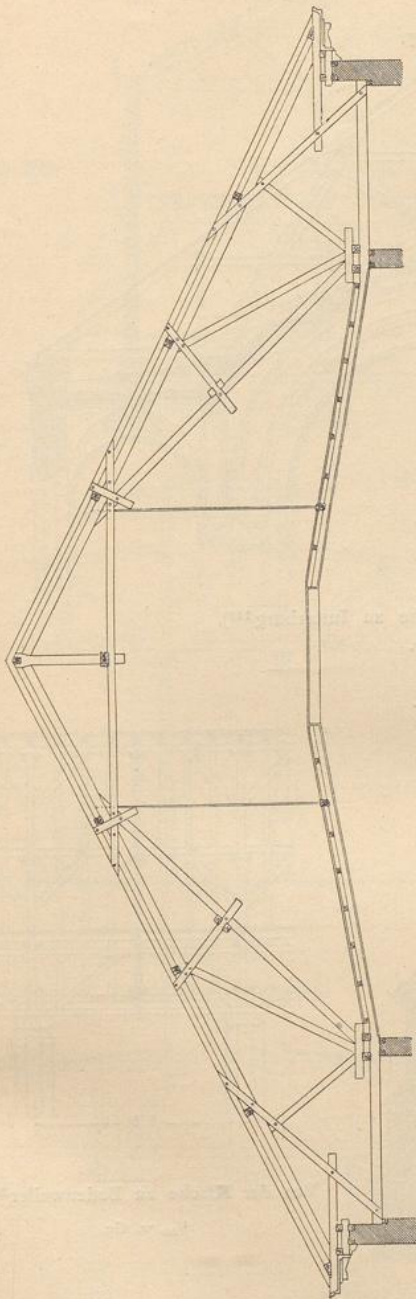
Ein gutes, für alle möglichen Belastungszustände stabiles, allerdings statisch überbestimmtes Dach zeigt Fig. 307<sup>149)</sup>; die mittleren Unterstüzungen sind geschickt benutzt.

Als fernere gute Dachkonstruktion ist Fig. 308<sup>150)</sup> vorgeführt.

Ohne weitere Erläuterungen sind auch die in Fig. 309 bis 311<sup>151 u. 152)</sup> dargestellten Dächer mit Mittelstützen verständlich.

Gut konstruierte Pfettendächer sind zweckmäßige Konstruktionen; die Belastungen werden durch die Pfetten in bestimmte Ebenen, die Binderebenen, gesammelt und in 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 Überführung der Kräfte nach den Auflagern erforderlichen Stäben, den sog. Kehlbalcken, 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 Kehlbalcken etwa für Deckenkonstruktionen von Räumen im Dache ohnedies braucht; dann kann ein Kehlbalckendach zweckmäßiger sein. Vor allem müssen aber beim Pfettendach die Binder

Fig. 306.

Vom Theater zu Mainz<sup>148)</sup>.<sup>1/1000</sup> w. Gr.92.  
Beurteilung  
der Pfetten-  
dächer.

<sup>149)</sup> Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 450.

<sup>150)</sup> Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Oberbaudirektors Prof. Dr. Durm in Karlsruhe.

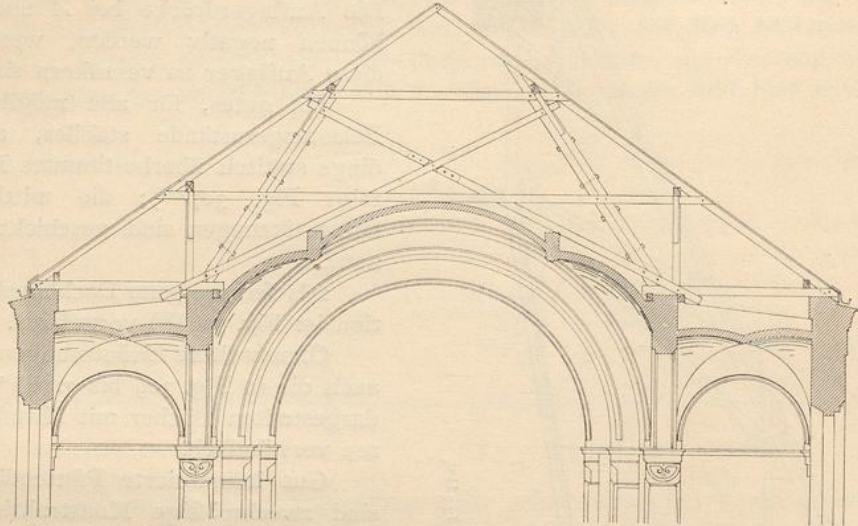
<sup>151)</sup> Nach: *Nouv. annales de la constr.* 1893, Pl. 13.

<sup>152)</sup> Nach: *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1889, Bl. 13-14.



vollständig standfest sein, also unverschiebbare Fachwerke bilden; nur dann ist das Dach selbst standfest; dafs diese Forderung leider noch bei vielen Dachkonstruktionen nicht erfüllt ist, wurde oben gezeigt. Das Pfettendach hat

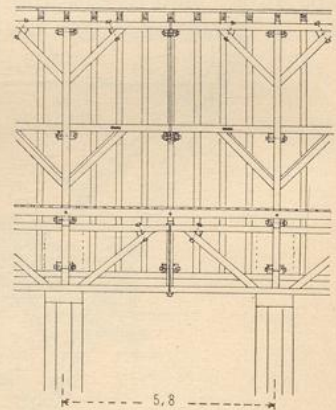
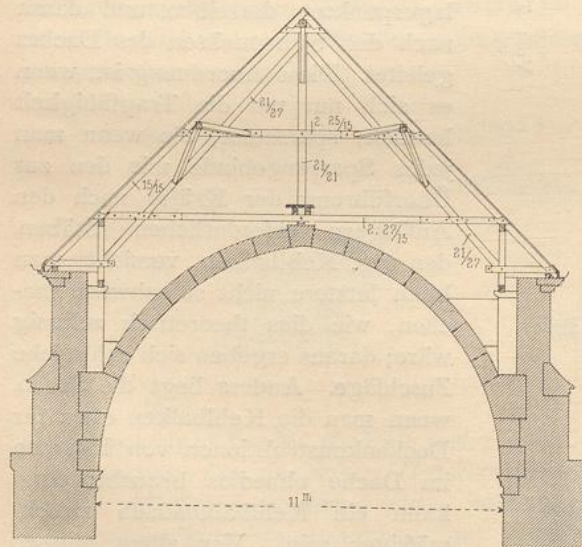
Fig. 307.



Von der reformierten Kirche zu Insterburg<sup>149)</sup>.

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

Fig. 308.



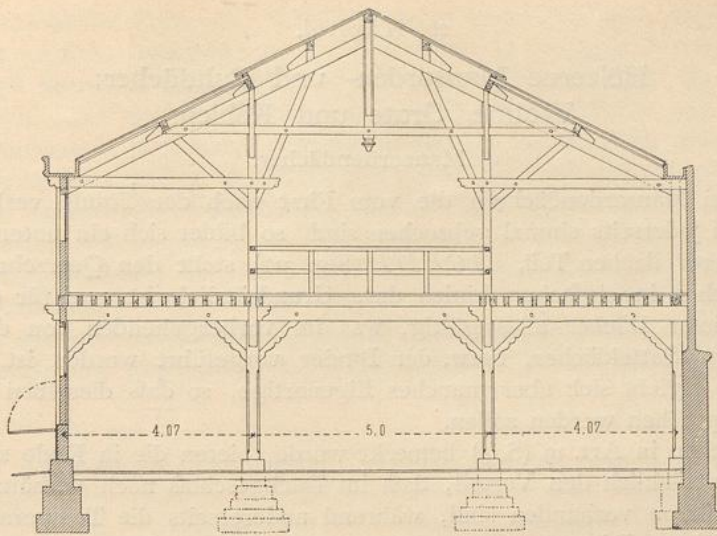
Von der Kirche zu Badenweiler<sup>150)</sup>.

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

demnach den Vorzug gröfserer Klarheit, geringeren Holzverbrauches und nebenbei den weiteren Vorteil, dafs keine Aufschieblinge nötig sind (vergl. Fig. 307 bis 311).



Fig. 309.



Von einem  
Warenhaus  
zu Paris<sup>150</sup>),  
 $\frac{1}{150}$  w. Gr.

Fig. 310.

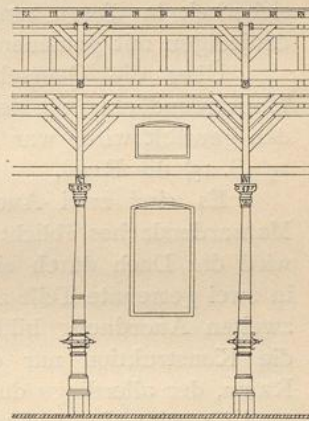
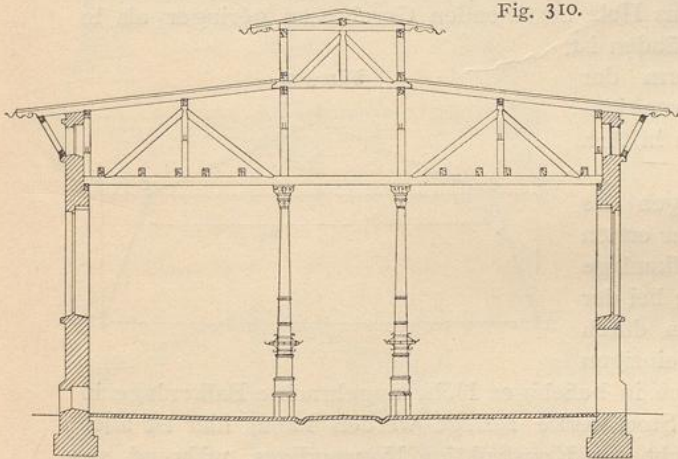
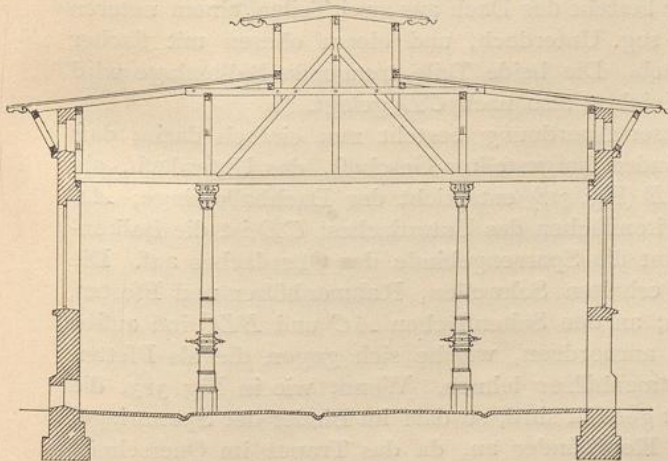


Fig. 311.



Von den Schlachthallen  
auf dem Schlachthof  
zu Osnabrück<sup>151</sup>).

$\frac{1}{300}$  w. Gr.