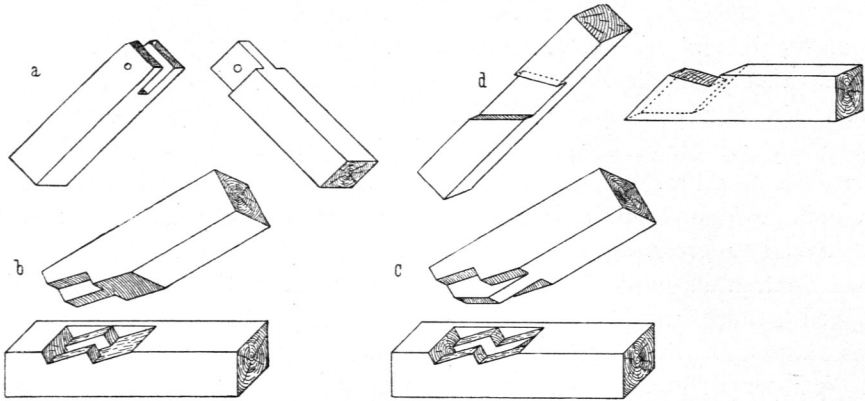


Fig. 233.



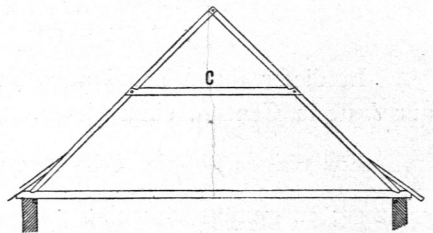
## b) Kehlbalkendächer.

73-  
Kehlbalken.

Wenn die Abmessungen des Daches so groß sind, daß die Sparren nicht mehr vom Fuß bis zum First ungestützt durchlaufen können, so ordnet man als mittlere Stützpunkte fog. Kehlbalken an.

Das einfachste (zugleich am wenigsten wirksame) Kehlbalkendach ist in Fig. 234 dargestellt. Die Kehlbalken *c* wirken hier als mittlere Stützen der Sparren und dienen zur Verkürzung der freien Knicklänge derselben. Man sieht leicht ein, daß der Kehlbalken durch das Eigengewicht und den Wind auf Druck beansprucht wird und dem gemäß mit Rücksicht auf Zerknicken berechnet werden müßte. Eine angestellte Berechnung hat aber ergeben, daß die in den einzelnen Kehlbalken auftretenden Druckkräfte so gering sind, daß ein Knicken bei den üblichen Maßen nicht zu befürchten ist. Die Querschnitts-abmessungen der Kehlbalken werden zu  $10 \times 15$  bis  $12 \times 20$  cm gewählt. Es ist zu beachten, daß, wenn der First in Folge der Belastung sich senkt, die beiden Anchlusspunkte des Kehlbalkens das Bestreben haben, sich von einander zu entfernen; man trägt diesem Umstande durch eine Verbindung nach Fig. 233, *d* Rechnung.

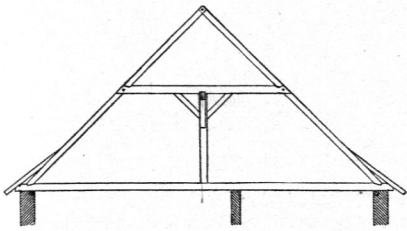
Fig. 234.



Die vorbeschriebene Anordnung kann nur zur Ausführung kommen, wenn die Kehlbalken kurz, 2,50 bis höchstens 4,00 m lang sind. Unterstützung der Kehlbalken durch Kopfbänder oder Bügen, um größere Weiten zu erzielen, ist nicht empfehlenswerth; sie ist wenig wirksam und kostet viel Holz.

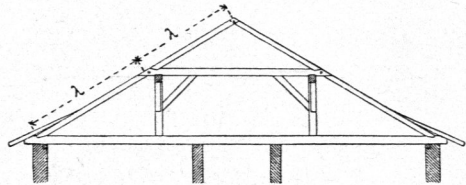
Bei größeren Längen der Kehlbalken unterstützt man dieselben durch Rahmenhölzer, welche auf in geeigneten Abständen angeordneten Stielen ruhen. Diese Stiele heißen Bundpfosten; die Rahmenhölzer oder Rähme werden auch wohl Pfetten genannt; letztere Bezeichnung ist unzweckmäßig, weil sie zu Verwechslungen mit den unten zu besprechenden Hölzern, die man im Besonderen Pfetten nennt, Veranlassung giebt. Der Abstand der Pfosten ist nach der Tragfähigkeit der Rahmenhölzer zu bemessen; er beträgt höchstens 4,50 m. Die aus den Pfosten und Rahmen gebildeten fog. Stuhlwände stehen entweder lothrecht beim stehenden oder geneigt beim liegenden Dachstuhl.

Fig. 235.



Einfacher stehender Kehlbalken-Dachstuhl.

Fig. 236.



Doppelter stehender Kehlbalken-Dachstuhl.

Die Kehlbalken werden bei kleineren Abmessungen und wenn eine nahe der Gebäudemitte vorhandene Wand als Stütze für die Pfosten verwendbar ist, durch eine in der Mitte des Daches angeordnete Stuhlwand gestützt (Fig. 235). Die Kehlbalken werden bei dieser Construction ungünstig beansprucht; man mache die Länge derselben nicht grösser als 5,00 m. Man nennt diese Anordnung den einfachen stehenden Kehlbalken-Dachstuhl.

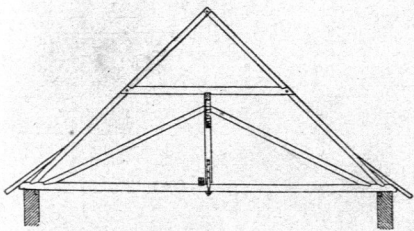
Besser ist der sog. doppelte stehende Kehlbalken-Dachstuhl (Fig. 236). Die beiden Stuhlwände sind nahe den Enden der Kehlbalken, 25 bis 30 cm von denselben entfernt, angebracht und stützen dieselben in durchaus zweckmäßiger Weise. Das untere Sparrenstück, vom Sparrenfuss bis zum Kehlbalken, kann 3,50 bis 4,50 m und das obere Stück 2,50 bis 3,00 m lang gemacht werden. Bei steilen Dächern wird letzteres Stück unter Umständen länger, als das angegebene Maß beträgt; dann ordnet man wohl noch weitere Kehlbalkenlagen an. Kehlbalken in der Nähe des Firtes werden Spitz-, Hain- oder Hahnenbalken genannt.

Ein Mangel dieser Constructionen ist, daß die Fachwerke der Bindergebände verschiebliche Figuren enthalten; Fig. 235 enthält zwei Vierecke und Fig. 236 ein Viereck. Man muß deshalb, um diesem Mangel einigermaßen abzuweichen und die Unveränderlichkeit der Winkel möglichst herbeizuführen, sog. Kopfbänder oder Bügen anbringen. Solche Kopfbänder dürfen auch in den Stuhlwänden nicht fehlen.

Wenn das Gebäude keine mittleren Stützpunkte für die Stuhlwände bietet, so kann man die Rähme durch einfache oder doppelte Hängewerke stützen (Fig. 237 u. 238). Auf diese Constructionen wird bei den Pfettendächern näher eingegangen werden.

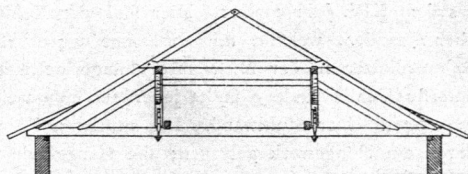
Kehlbalkendächer werden heute nur noch ausnahmsweise gebaut; als Beispiele sollen deshalb zwei Dächer aus früheren Jahrhunderten vorgeführt werden, welche durch ihr langes Bestehen den Beweis der Güte geliefert haben.

Fig. 237.



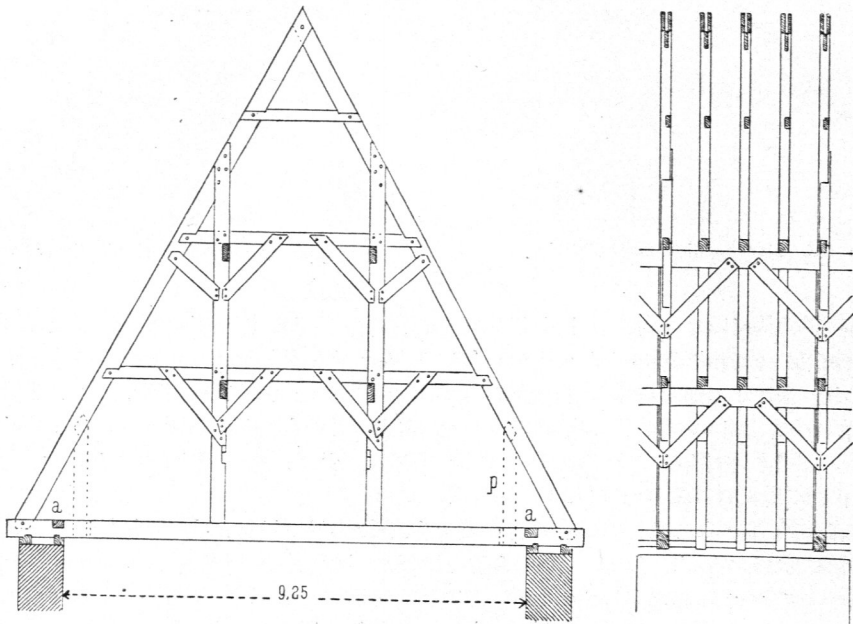
Kehlbalkendach mit einfälligem Hängewerk.

Fig. 238.



Kehlbalkendach mit zweifälligem Hängewerk.

Fig. 239.



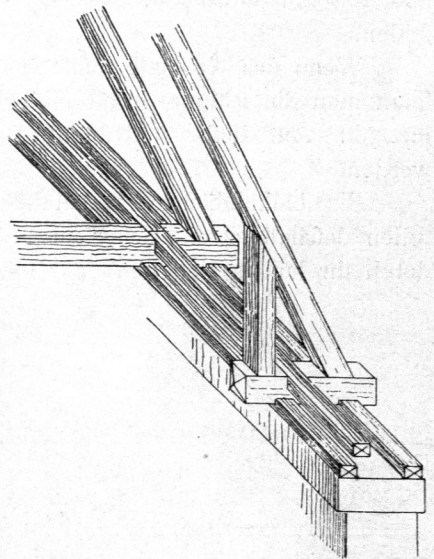
Von der St.-Stephans-Kirche zu Mainz<sup>139)</sup>.

$\frac{1}{150}$  n. Gr.

Fig. 239<sup>139)</sup> zeigt ein wahrscheinlich im XVI. Jahrhundert erbautes Kehlbalkendach mit zweifachem stehenden Dachstuhl. Es sind drei Kehlbalkenlagen über einander angeordnet; die beiden unteren sind durch Stuhlwände unterstützt. Die Pfofen derselben sind lothrechte Zangen, die von unten bis oben durchlaufen. Nur in den Gespärren mit diesen Pfofen sind durchlaufende Balken (Träme), welche die Pfofen und so die Last der Stuhlwände tragen; diese Gebinde sind die Binder oder Hauptgebände. In den anderen, den Leergebinden, sind nur Sparren, Kehlbalken und statt der durchlaufenden Tragbalken kleine Stichbalken, in welche sich die Sparrenfüsse setzen (ohne Verfatzung, nur mittels eines Zapfens). Die Stichbalken sind mit den durchlaufenden Balken der Binder durch eine Verspannung *a* verbunden, welche sich mit dem Balken auf halbe Holzstärke überschneidet. Zur Erhaltung des richtigen Winkels sind bei den Leergebinden kleine Pfofen *p* angeordnet, welche mit Stichbalken und Sparren auf halbe Holzdicke überschneiden sind. Eine isometrische Abbildung dieser Construction zeigt Fig. 240. Die Träme haben hier die gesammte Last zu tragen und dem entsprechend große Stärke. Die Stärkenmaße sind: Hauptbalken oder Träme  $35 \times 20$ , Kehlbalken  $23 \times 18$  und  $20 \times 10$ , lothrechte Zangen  $30 \times 20$ , Rahmenhölzer  $35 \times 20$  und Kopfbänder  $25 \times 17$  cm. Der Abstand der Binder beträgt  $3,20$  m und derjenige der Gespärre  $0,80$  m.

Ein weiteres, gutes und altes Beispiel zeigt Fig. 241<sup>140)</sup> aus dem XIV. Jahrhundert. Hier sind vier Kehlbalkenlagen über einander, welche, mit Ausnahme der obersten, durch Rahmenhölzer in der Mitte ihrer Länge gestützt sind; die unterste Kehlbalkenlage findet jederseits eine weitere Unterstüttung in einer Stuhlwand. Die mittleren Rähme werden durch ein Hängewerk getragen; die Hängefäule ruht nicht

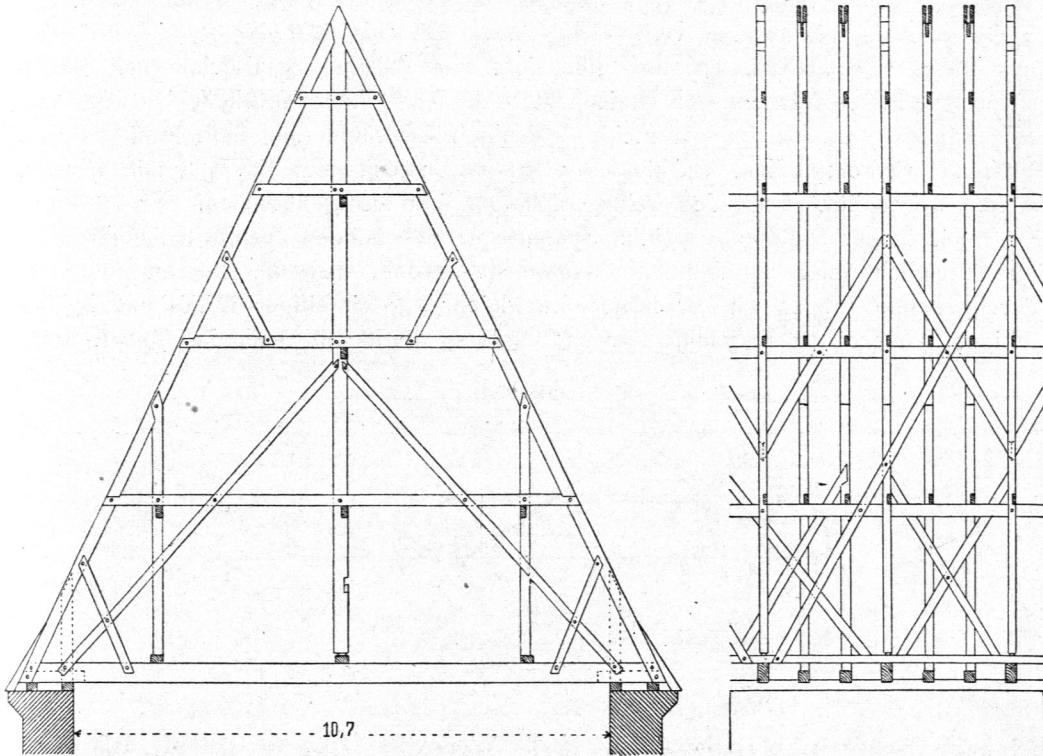
Fig. 240.



<sup>139)</sup> Nach: GIEßER, F. Statistische Uebersicht bemerkenswerther Holzverbindungen Deutschlands. Mainz 1841.

<sup>140)</sup> Nach ebendaf.

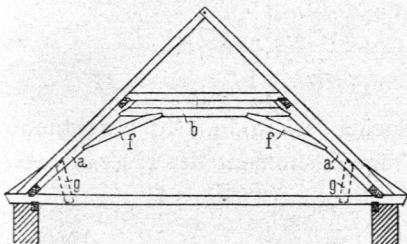
Fig. 241.

Von der St.-Bartholomäus-Kirche zu Frankfurt a. M.<sup>140)</sup>. $\frac{1}{150}$  n. Gr.

auf der unteren Schwelle, welche auf den Trämen liegt, sondern ist nur genügend weit in diese eingezapft, um Seitenschwankungen zu verhüten. Die Sparren sind mit den Kehlbalcken theilweise noch einmal durch eine Art Fußband zu einem Dreieck verknüpft; das Fußband ist parallel zur Neigung der gegenüber liegenden Dachseite. Die Pfosten für die Seitenrähme der untersten Kehlbalckenlage sind in allen Gespärren, was etwas reichlich zu fein scheint. Die Hauptabmessungen und Stärken der einzelnen Theile sind: Binderabstand 2,50 m, Lichtweite zwischen den Mauern 10,90 m, Höhe 13,80 m, Abstand der Gespärre 0,833 m, Balken  $42 \times 21$ , Kehlbalcken  $22 \times 14$ , bzw.  $20 \times 12$ , Sparren  $25 \times 16$  (oben  $21 \times 14$ ), Streben  $17 \times 15$ , doppelte Hängefäule  $33 \times 18$ , Rähme  $24 \times 15$  und Pfosten  $17 \times 17$  cm.

Wenn der Dachbodenraum von eingebauten Constructionstheilen möglichst frei bleiben soll, so stützt man die Rähme durch eine Art Sprengwerk, welches im einfachsten Falle aus zwei schräg gelegten Pfosten *a* (Fig. 242) und einem wagrechten Spann- oder Brustriegel *b* besteht. Man sieht, daß einfach die Stuhlwand in Fig. 236 in die Schräge der Dachneigung gelegt ist; der nicht unbedeutende wagrechte Schub, welcher von den Schrägpfosten *a* (gewöhnlich liegende Stuhlfäulen genannt) auf den Balken ausgeübt wird, muß sicher in denselben geleitet werden; zu diesem Zwecke empfiehlt es sich, eine Fußschwelle anzuordnen. Das auf diese Weise in den Bindergebänden entstehende Fachwerk ist

Fig. 242.



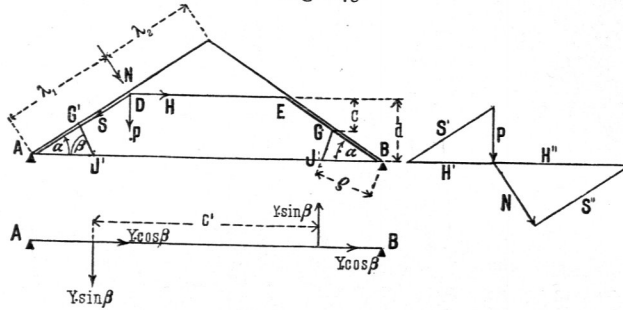
Kehlbalkendach mit liegendem Dachstuhl.

75-  
Liegender  
Dachstuhl.

bei stets gleich bleibender Belastung beider Lastpunkte genügend; bei einseitiger Belastung durch Winddruck oder Schnee würde es einstürzen müssen, wenn die Stäbe gelenkig mit einander verbunden wären. Da dies nicht der Fall ist, so treten nur starke Formänderungen ein, weil dem aus Balken, Stuhlfäulen und Spannriegel gebildeten Viereck der Dreiecksverband fehlt. Als Nothbehelf ordnet man Kopfbänder  $f$  an, welche hier meistens ziemlich flach sind und dann wenig nützen. Deshalb wird empfohlen, Fußbänder  $g$ , ähnlich denjenigen in Fig. 241, anzubringen, welche wegen ihrer Lage den freien Dachraum sehr wenig verbauen.

Die in der Stuhlfäule und im Spannriegel auftretenden Beanspruchungen sollen überschläglich unter der Annahme aufgefucht werden, daß die Sparren nicht wie durchgehende Träger wirken; ferner soll gleichzeitig einseitiger Wind- und beiderseitiger Schneedruck eingeführt werden; letzterer werde mit  $s$  auf das Quadr.-Meter

Fig. 243.



schräger Dachfläche bezeichnet (Fig. 243). Wenn das Dach so steil ist, daß nicht gleichzeitig Schnee- und größter Winddruck auftreten können, so setze man in den nachstehenden Formeln einfach  $s$  gleich Null. Die beiden an die Kehlbalkenlage anschließenden Sparrenstücke sollen die Längen  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  haben; alsdann ist die lothrechte Belastung des Knotenpunktes

$$P = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} e (g + s)$$

und die normale Belastung durch Winddruck

$$N = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} e n.$$

Die Zerlegung ergibt

$$H = - \left( \frac{P}{\operatorname{tg} \alpha} + \frac{N}{\sin \alpha} \right) = - \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2 \sin \alpha} e [(g + s) \cos \alpha + n],$$

$$S = - \left( \frac{P}{\sin \alpha} + \frac{N}{\operatorname{tg} \alpha} \right) = - \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2 \sin \alpha} e [(g + s) + n \cos \alpha];$$

$$\left. \begin{aligned} H &= - \frac{(\lambda_1 + \lambda_2) e}{2 \sin \alpha} [(g + s) \cos \alpha + n] \\ S &= - \frac{(\lambda_1 + \lambda_2) e}{2 \sin \alpha} [g + s + n \cos \alpha] \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 6.$$

Danach kann man die nöthigen Querschnittsflächen ermitteln. Zu beachten ist, daß wegen der Zerknickungsgefahr das kleinste Trägheitsmoment des Querschnittes, bezw. den Werth haben muß:

für den Spannriegel  $\mathcal{F}_{min} = 83 H r^2,$

für die Stuhlfäule  $\mathcal{F}_{min} = 83 S \lambda^2.$

In diesen beiden Gleichungen sind  $H$  und  $S$  in Tonnen,  $r$  (die Länge des Spannriegels) und  $\lambda$  in Met. einzuführen.

Ist die Querschnittsbreite  $b$  und die Querschnittshöhe  $h$ , so ist  $\mathcal{F}_{min} = \frac{hb^3}{12}$ .

Beispiel. Es sei  $g = 75$  kg,  $s = 75$  kg,  $n = 85$  kg,  $e = 3$  m,  $\cos \alpha = 0,832$ ,  $\sin \alpha = 0,555$ ,  $\lambda_1 + \lambda_2 = 7$  m und  $r = 6$  m. Alsdann wird

$$H = -\frac{(\lambda_1 + \lambda_2)^3}{2 \cdot 0,555} [(75 + 75) 0,832 + 85] = -567 (\lambda_1 + \lambda_2) = -7.568 = -3969 \text{ kg} = \infty - 4 \text{ t.}$$

Da  $\frac{hb^3}{12} = 83.4.36 = \infty 12000$  sein muß, so wird für  $h = 20$  cm:  $b^3 = 7200$  und  $b = 19,4$  cm.

Ein quadratischer Querschnitt von  $20 \times 20$  cm ist fonach ausreichend. Die Annahme gleichzeitigen, größten Wind- und Schneedruckes ist überaus ungünstig.

Es ist nun Sorge zu tragen, daß derjenige Theil von  $H$ , welcher durch den einseitigen Winddruck  $N$  erzeugt ist, d. h.  $H_w$ , unschädlich in die festen Auflagerpunkte  $A$  und  $B$  befördert wird.  $H$  erstrebt Drehung des Stabes  $EB$  um den Punkt  $B$  und des Stabes  $DA$  um den Punkt  $A$ . Diese Drehungen sollen durch Anordnung der Stäbe  $G\mathcal{F}$  und  $G_1\mathcal{F}_1$  verhütet werden. Nimmt man an, daß jeder dieser beiden Stäbe die Hälfte von  $H_w$  aufnimmt, vernachlässigt man den Biegungswiderstand der durchgehenden Hölzer bei  $D$  und  $E$  und nennt man  $Y$  die Spannung des Stabes  $G\mathcal{F}$ , bzw.  $G'\mathcal{F}'$ , so muß

$$Y = \frac{H_w}{2} \cdot \frac{d}{\rho}$$

sein. Zu beachten ist, daß  $\frac{H_w}{2}$  auch den Stabtheil  $EG$  bei  $G$  abzubrechen strebt;

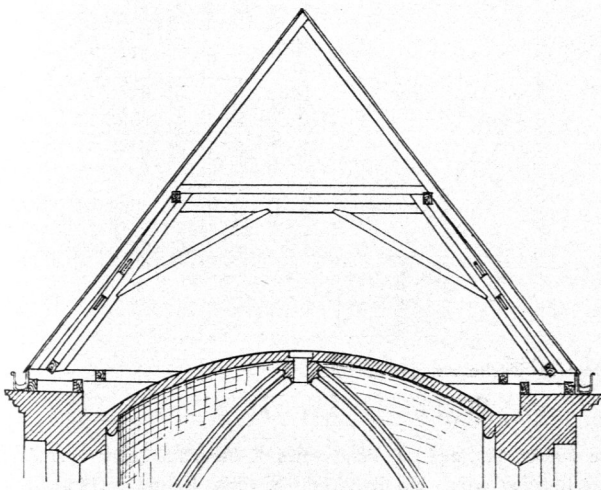
das Größtmoment ist hier  $M_{max} = \frac{H_w c}{2}$ . Während  $Y$  Zug ist, findet in  $G_1\mathcal{F}_1$  ein gleich großer Druck statt. Ferner wird darauf hingewiesen, daß durch die beiden in  $G\mathcal{F}$  und  $G_1\mathcal{F}_1$  wirkenden Kräfte Momente in dem Balken erzeugt werden.

Die Anordnung der Fußbänder ist viel wirksamer, als jene der Kopfbänder. Auch die Kehlbalkendächer mit liegenden Dachstuhl kommen in der Gegenwart nur noch ausnahmsweise zur Ausführung; es empfiehlt sich deshalb, die Beispiele für solche Dächer aus guten, alten Bauten zu entnehmen.

Fig. 244<sup>141)</sup> zeigt den Dachstuhl vom Mittelschiff des Domes zu Limburg. Die Gesamtweite beträgt 11,20 m und die Firfthöhe 7,00 m. Unter die liegenden Stuhlfäulen, welche sich auf die Fußschwelle setzen, legen sich noch weitere Stuhlfäulen, welche die Spannriegel und die Kopfbänder aufnehmen.

In Fig. 245<sup>142)</sup> ist der Dachstuhl des Münsters zu Ulm dargestellt. Die liegenden Stuhlfäulen, welche im Verein mit dem Spannriegel die Rahmenhölzer für die Kehlbalken tragen, umfassen dieselben; die Erhaltung der Form des Sprengwerkes wird durch Kopfbänder erstrebt. Die Sprengwerke sind in jedem vierten Gebinde,

Fig. 244.



Vom Dom zu Limburg<sup>141)</sup>.

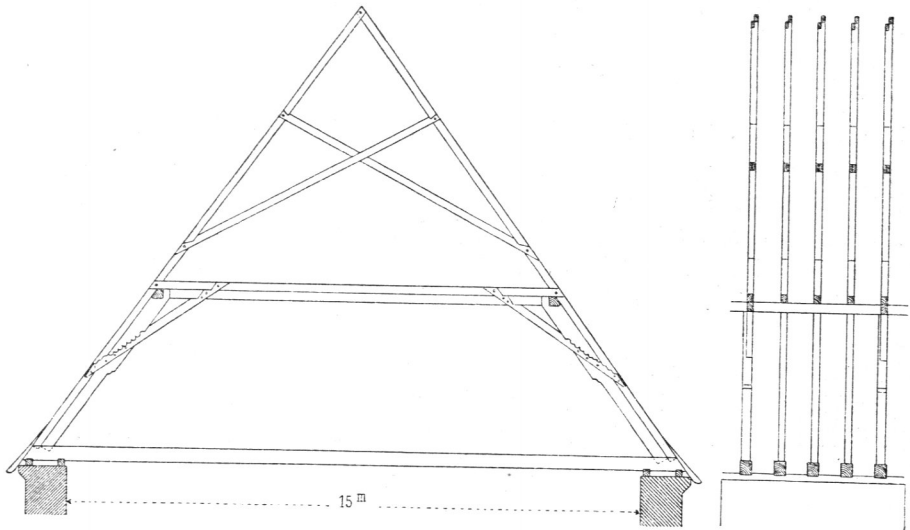
$\frac{1}{150}$  n. Gr.

<sup>141)</sup> Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1874, Bl. 12.

<sup>142)</sup> Nach: GEIER, a. a. O.

und die Schrägstäbe im oberen Theile des Daches liegen in jedem Gebinde. Das Dach ist dadurch sehr steif. Jedes Gebinde hat einen — allerdings sehr weit frei liegenden — Balken zur Verbindung der Auflager; auch die Kahlbalken liegen weit frei.

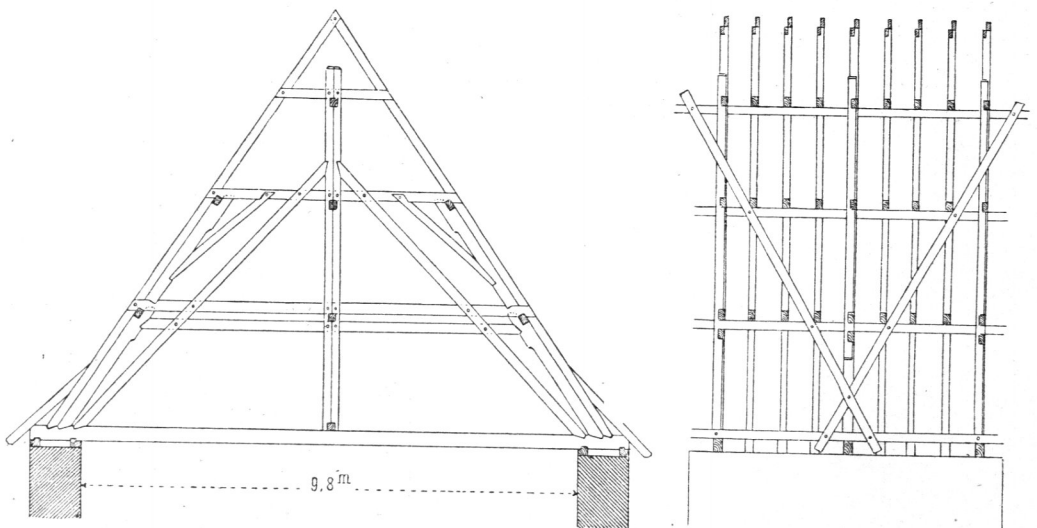
Fig. 245.



Vom Münster zu Ulm<sup>142)</sup>.

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

Fig. 246.



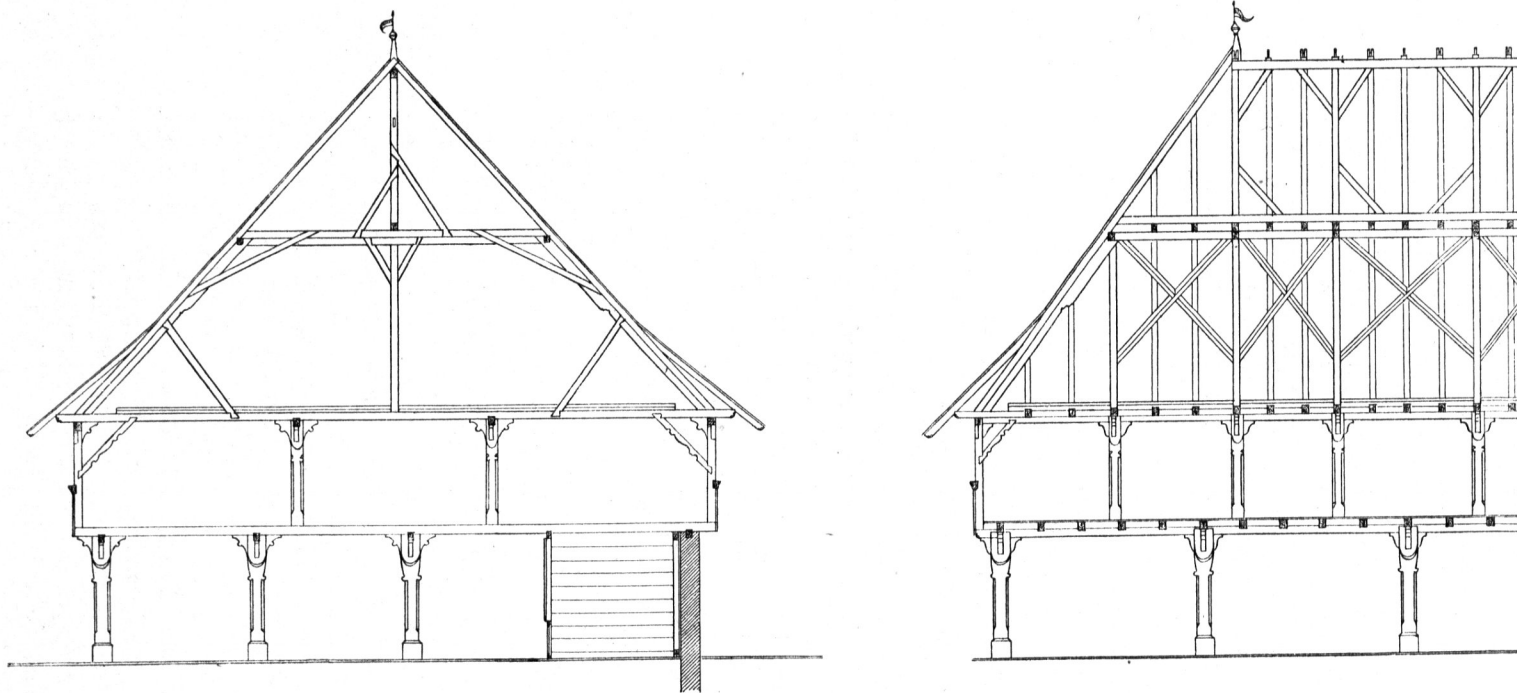
Von der Marien-Kirche zu Hanau<sup>143)</sup>.

$\frac{1}{150}$  n. Gr.

Beim Dachstuhl der Marien-Kirche zu Hanau (Fig. 246<sup>143)</sup>) liegen drei Kahlgebälke über einander; jedes derselben erhält in der Mitte eine Unterstützung durch ein Rahmenholz. Ein kräftiger Hängebock trägt die drei über einander liegenden Rahmenhölzer und eine Schwelle in der Mitte des Daches. Die Enden der Kahlbalken sind in den beiden unteren Kahlgebälken durch Rahmenhölzer unterstützt, welche

<sup>143)</sup> Nach: GEIER, a. a. O.

Fig. 247.



Vom Kornhaus in Langnau (Canton Bern<sup>144</sup>).

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



von Sprengwerken getragen werden. Durchgehende Verbindungsbalken beider Auflager sind hier nur in den Bindergebänden als Bundträme angeordnet. Die Construction ist klar; die Gefahr liegt allerdings nahe, daß die Enden der Kehlbalken wegen der mehrfachen über einander liegenden Sprengwerke, sich stärker fetzen, als die Mitte, welche durch lange, durchlaufende Hölzer gefützt ist.

Eine kühne, im Jahre 1519 erbaute Dach-Construction zeigt Fig. 247<sup>144</sup>). Das übliche Sprengwerk zum Tragen der Rahmenhölzer für die Kehlbalken ist durch Fußbänder wirksam versteift; das im First angeordnete Langholz, welches genau unseren heutigen Firstpfetten entspricht, ist durch eine lothrechte, wohl versteifte Wand unterfützt; die Last dieser Wand wird durch Pfoften in den Bindergebänden auf die Balken der Dachbalkenlage übertragen. In letzterer ist durch wagrecht liegende Schrägfläbe eine weitere Versteifung angebracht; auch die Dachflächen sind mit Windkreuzen (Sturmlatten) versehen. Das gut erhaltene, aus Tannen- und Lärchenholz hergestellte Dach weist verhältnißmäfsig geringe Holzstärken auf; dieselben sind für die Balken  $23 \times 17$ , die liegenden Stuhlfäulen im oberen Theil  $19 \times 16$ , im unteren Theil  $15 \times 16$  und für alle anderen Hölzer  $12 \times 15$  cm. Bemerkenswerth sind die langen, durchgehenden Hölzer.

76.  
Auffchieblinge.

Wegen des vom Sparren auf den Balken ausgeübten Schubes muß vor dem Ende des Sparrenfußes nach Fig. 248 noch ein Stück Balken vortehen. Alsdann muß aber wegen der Eindeckung und der Rinne auf jedem Sparren ein fog. Auffchiebling angebracht werden. Verschiedene solche Auffchieblinge sind in Fig. 248 u. 249 zu ersehen.

Die Auffchieblinge haben immer einen un schön aussehenden Knick im Dache zur Folge (siehe Art. 2, S. 2), an welchem auch leicht Undichtigkeiten auftreten. Je weiter hinauf der Auffchiebling geführt wird, desto geringer wird der Knick, desto größer aber auch der Holzaufwand. Man hat deshalb wohl, um den Auffchiebling zu vermeiden, die Vorderkanten von Balken und Sparrenfuß zusammen fallen lassen (Fig. 250), was aber nur bei steilen Dächern zulässig ist; auch die Construction in Fig. 251 hat man gewählt, um den Auffchiebling zu vermeiden. — Bei den unten zu besprechenden Pfettendächern sind keine Auffchieblinge nöthig.

Fig. 248.

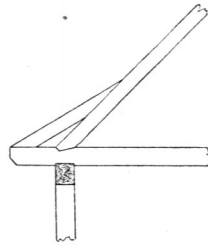


Fig. 249.

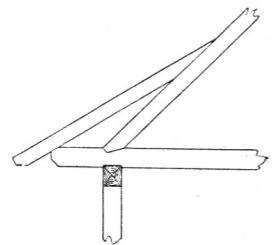


Fig. 250.

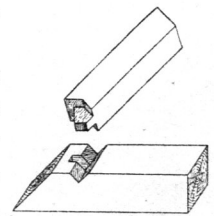
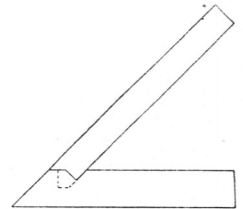
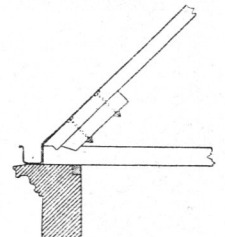


Fig. 251.



77.  
Beurtheilung  
der Kehl-  
balkendächer.

Die bezeichnende Eigenthümlichkeit des Kehlbalkendaches ist, daß jedes Sparrengebände für sich stabil ist, so lange die äußeren Kräfte in der Ebene des Gebändes wirken, daß ferner die eigentlichen Gebände bis auf die Stuhlwände sämmtlich einander gleich sind, daß endlich die Sparren mit als Fachwerkfläbe wirksam und unentbehrlich sind. Die Kehlbalken wiederholen sich bei einem vollständigen Kehlbalkendache in allen Gebänden. Dadurch erhält das ganze Dach eine sehr große Steifigkeit, welche ein nicht zu unterschätzender Vortheil des Kehlbalkendaches ist. Ein weiterer Vortheil ist, daß die Kehlbalken zugleich als Balkenlagen für Wohnräume im Dach benutzt werden können. Als Nachtheil muß einmal der große Holzverbrauch hervorgehoben werden, welcher das Dach schwer und theuer macht, fodann die Nothwendigkeit der Auffchieb-

<sup>144</sup>) Nach: GLADBACH, E. Charakteristische Holzbauten der Schweiz etc. Berlin 1889—93. Bl. 17.

linge. In der Neuzeit wird deshalb, wie bereits bemerkt, das Kehl balkendach nur noch wenig angewendet, obgleich sich dasselbe in vielen Beispielen Jahrhunderte lang gut gehalten hat.

Ein schönes Beispiel aus neuerer Zeit ist im Hôtel *Wentz* in Nürnberg<sup>145)</sup> zu finden.

### c) Pfettendächer.

#### 1) Construction und statische Grundlagen.

Jedes Sparrenpaar wird beim Pfettendach auf Balken gelagert, welche — gewöhnlich — senkrecht zu den Ebenen der Sparrenpaare durchlaufen; diese Balken nennt man Pfetten oder Fetten. Die Pfetten werden von den in gewissen Abständen angeordneten Dachbindern getragen. Die beiden zu einem Gebinde gehörigen Sparren bilden ein unten offenes Dreieck, sind also für sich allein nicht stabil; sie werden erst durch die Pfetten stabil. Letztere sind die Auflager für die Sparren; sie nehmen deren Kräfte auf und führen sie nach den Bindern, welche sie weiter nach den auf Seiten- und Zwischenmauern der Gebäude angeordneten Stützpunkten leiten. Hier sind also die Sparren nicht unentbehrliche Theile der Trag-Construction, obgleich diejenigen Sparrenpaare, welche in der Ebene eines Binders liegen, oftmals und zweckmäßig mit dem Tragbinder verknüpft werden. Man unterscheidet demnach bei den Pfettendächern ganz klar und bestimmt: die Dachbinder (Hauptträger), die Pfetten und die Sparrenpaare.

78.  
Construction.

Die eisernen Dächer der Neuzeit sind wohl ausnahmslos Pfettendächer; aber auch die Holzdächer werden gegenwärtig fast ausschließlich als Pfettendächer gebaut. Bei den Holzdächern verwendet man auch hier sowohl den stehenden, wie den liegenden Dachstuhl; der erstere hat lothrechte oder nahezu lothrechte Pfoften zur Unterstützung der Pfetten; der letztere hat geneigte Pfoften. Als dritte Construction kommt das Pfettendach mit frei tragendem Dachstuhl hinzu.

Bei der Construction des Pfettendaches handelt es sich nach Vorstehendem hauptsächlich um die Construction der Binder. Diese müssen so hergestellt sein, daß sie die von den Pfetten aufgenommenen Kräfte klar und bestimmt, auf möglichst kurzem Wege, in die Stützpunkte, d. h. in die Seiten- und Mittelmauern des Gebäudes leiten. Je klarer und einfacher dies geschieht, desto besser ist die Construction, desto geringer im Allgemeinen auch der Holzaufwand. Beim Entwerfen des Dachbinders hat man zunächst zu ermitteln, wie viele Pfetten etwa nöthig sind: über jeder Seitenmauer muß, als Auflager für den Sparrenfuß, eine sog. Fußpfette angebracht werden; im First meistens eine weitere, die sog. Firstpfette, und wenn die Sparren sich von der Fuß- bis zur Firstpfette nicht frei tragen können, so kommen zwischen beide jederseits noch eine oder mehrere sog. Zwischenpfetten hinzu. Diese Pfetten sind durch die Binder sicher zu unterstützen, wobei man die durch den Bau gegebenen Stützpunkte, bezw. die Zwischenpunkte zweckentsprechend benutzt.

Wenn sich die festen Stützpunkte der Binder lothrecht unter den Pfetten befinden oder nur wenig seitwärts von dieser Lage, so wird die Last der Pfette einfach durch Pfoften  $p$  (Fig. 252) nach unten geführt. Falls diese günstigste Lösung nicht möglich ist, so hat man bei Holzbauten für die Ueberleitung der Lasten auf

<sup>145)</sup> Veröffentlicht in: Zeitschr. f. Bauw. 1891, Bl. 65.