



Dächer im allgemeinen, Dachformen

Schmitt, Eduard

Stuttgart, 1901

b) Kehl balkendächer.

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

Die doppelte Versatzung (Fig. 234 *b, c* u. 235 *a, c*) wird verwendet, falls der Winkel zwischen Strebe und Balken sehr spitz ist, hauptsächlich bei den weiterhin folgenden Hängewerken und Sprengwerken. Es wird empfohlen, die hintere Versatzung tiefer hinabzuführen als die vordere, weil dadurch ein wesentlich größerer Abscherungswiderstand erzielt wird, als wenn beide Versatzungen gleich tief reichen. Die empfohlene Anordnung zeigen Fig. 235 *a* u. 235 *c*. Das Ausspringen der Strebe aus der Versatzung soll der Schraubenbolzen in Fig. 235 *b* verhindern. Fig. 235 *c* zeigt einen Schuh von hartem Holz, der mit dem Balken verdübelt ist (bezw. verzahnt sein kann), die Schubkraft von der Strebe aufnimmt und auf den Balken überträgt.

Fig. 234.

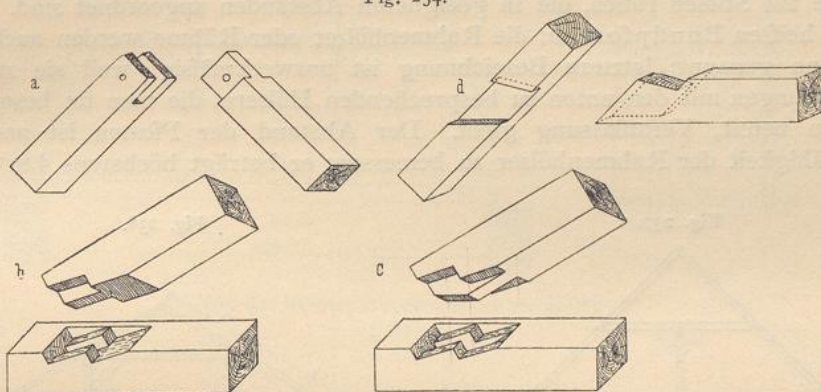
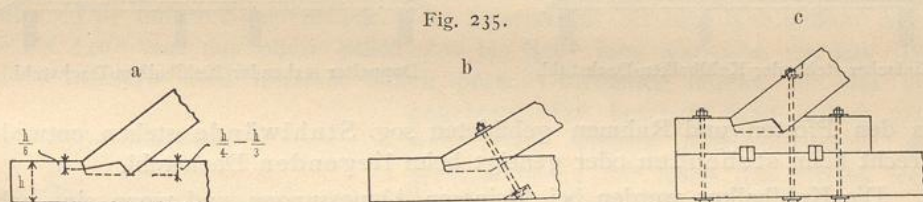


Fig. 235.



b) Kehlbalkendächer.

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

Das einfachste (zugleich am wenigsten wirksame) Kehlbalkendach ist in Fig. 236 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 demgemäß 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 Mafsen nicht zu befürchten ist. Die Querschnittsabmessungen der Kehlbalken werden zu 10×15 bis 12×20 cm gewählt. Es ist zu beachten, daß, wenn der First infolge der Belastung sich senkt, die beiden Anschlusspunkte des Kehlbalkens das Bestreben haben, sich voneinander zu

73.
Kehlbalken.

entfernen; man trägt diesem Umstande durch eine Verbindung nach Fig. 234 *d* Rechnung, welche Zug übertragen kann.

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

Kehlbalcken von grösserer Länge unterstützt man durch Rahmenhölzer, welche auf Stielen ruhen, die in geeigneten Abständen angeordnet sind. Diese Stiele heissen Bundpfosten; die Rahmenhölzer oder Rähme werden auch wohl Pfetten genannt; letztere Bezeichnung ist unzweckmässig, weil sie zu Verwechselungen 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

Fig. 236.

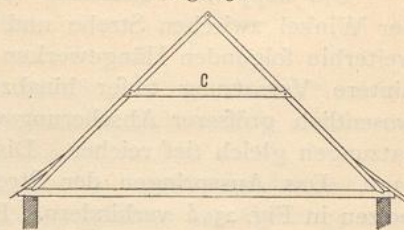
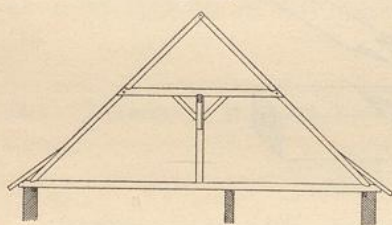
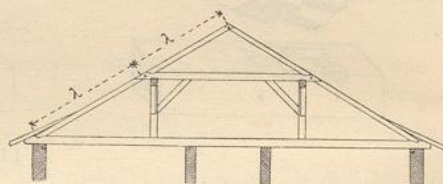


Fig. 237.



Einfacher stehender Kehlbalcken-Dachstuhl.

Fig. 238.



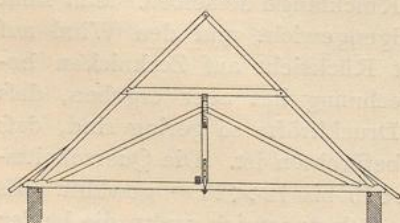
Doppelter stehender Kehlbalcken-Dachstuhl.

aus den Pfosten und Rahmen gebildeten sog. Stuhlwände stehen entweder lotrecht beim stehenden oder geneigt beim liegenden Dachstuhl.

Die Kehlbalcken 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. 237). Die Kehlbalcken werden bei dieser Konstruktion ungünstig beansprucht; die Länge derselben darf nicht grösser als 5,00 m sein. Man nennt diese Anordnung den einfachen stehenden Kehlbalcken-Dachstuhl.

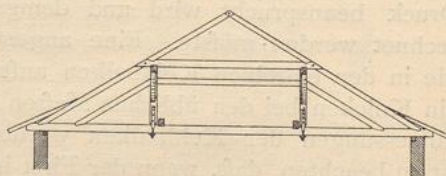
Besser ist der sog. doppelte stehende Kehlbalcken-Dachstuhl (Fig. 238). Die beiden Stuhlwände sind nahe den Enden der Kehlbalcken, 25 bis 30 cm von

Fig. 239.



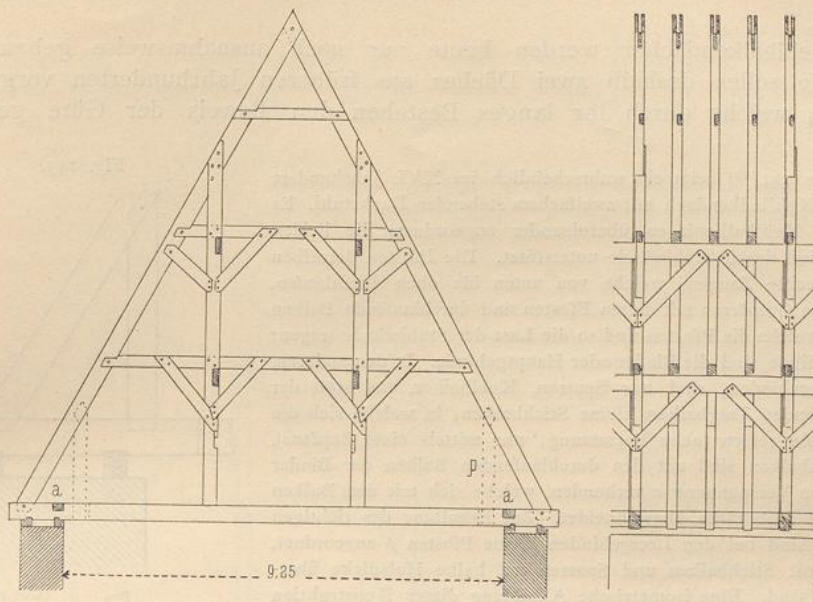
Kehlbalkendach mit einsäuligem Hängewerk.

Fig. 240.



Kehlbalkendach mit zweisäuligem Hängewerk.

Fig. 241.

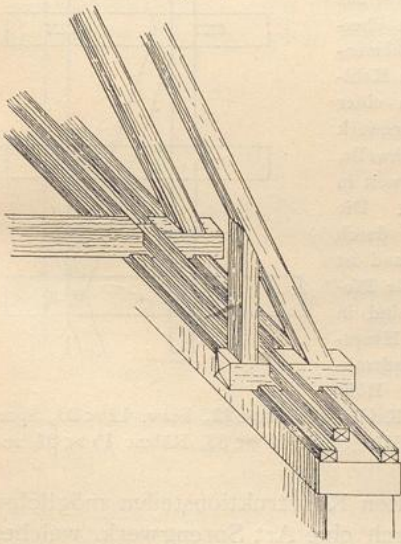


Von der St.-Stephans-Kirche zu Mainz¹⁴⁰⁾.

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

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 Firstes werden Spitz-, Hain- oder Hahnenbalken genannt.

Fig. 242.



Ein Mangel dieser Konstruktionen ist, daß die Fachwerke der Bindergebände verschiebliche Figuren enthalten; Fig. 237 enthält zwei Vierecke und Fig. 238 ein Viereck. Man muß deshalb, um diesem Mangel einigermaßen abzuwehren 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. 239 u.

¹⁴⁰⁾ Nach: GRIER, F. Statistische Übersicht bemerkenswerther Holzverbindungen Deutschlands. Mainz 1841.

240). Auf diese Konstruktionen 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. 241¹⁴⁰⁾ zeigt ein wahrscheinlich im XVI. Jahrhundert erbautes Kehlbalkendach mit zweifachem stehenden Dachstuhl. Es sind drei Kehlbalkenlagen übereinander angeordnet; die beiden unteren sind durch Stuhlwände unterstützt. Die Pfosten derselben sind lotrechte Zangen, welche von unten bis oben durchlaufen. Nur in den Gespärren mit diesen Pfosten sind durchlaufende Balken (Träme), welche die Pfosten und so die Last der Stuhlwände tragen; diese Gebinde sind die Binder oder Hauptgebinde. In den anderen, den Leergebinden, sind nur Sparren, Kehlbalken und statt der durchlaufenden Tragbalken kleine Stichbalken, in welche sich die Sparrenfüsse setzen (ohne Versatzung, 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 Pfosten p angeordnet, welche mit Stichbalken und Sparren auf halbe Holzdicke überschritten sind. Eine isometrische Abbildung dieser Konstruktion zeigt Fig. 242. Die Träme haben hier die gesamte Last zu tragen und dem entsprechend große Stärke. Die Stärkenmaße sind: Hauptbalken oder Träme 20×35 , Kehlbalken 18×29 und 10×20 , lotrechte Zangen 20×30 , Rahmenhölzer 20×35 und Kopfbänder 17×25 cm. Der Abstand der Binder beträgt $3,20$ m und derjenige der Gespärre $0,80$ m.

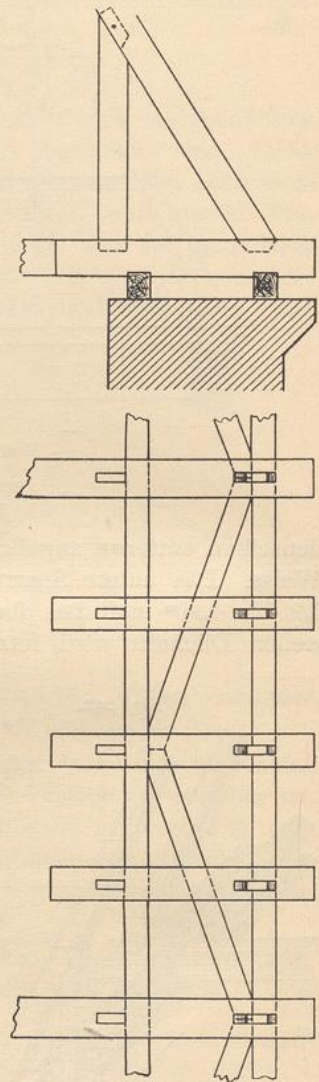
Eine bessere Übertragung des Schubes der Leergebinde auf die Bindergebände stellt Fig. 243 dar. Unter die Stichbalken sind wagrechte Streben gelegt, welche im Grundriß eine Art Sprengwerk bilden. Man nennt diese Hölzer wohl auch Schlangen.

Ein weiteres, gutes und altes Beispiel zeigt Fig. 244¹⁴⁰⁾ aus dem XIV. Jahrhundert. Hier sind vier Kehlbalkenlagen übereinander, welche, mit Ausnahme der obersten, durch Rahmenhölzer in der Mitte ihrer Länge gestützt sind; die unterste Kehlbalkenlage findet jederseits eine weitere Unterstützung in einer Stuhlwand. Die mittleren Rähme werden durch ein Hängewerk getragen; die Hängesäule ruht nicht 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 Kehlbalken teilweise noch einmal durch eine Art Fußband zu einem Dreieck verknüpft; das Fußband ist parallel zur Neigung der gegenüberliegenden Dachseite. Die Pfosten für die Seitenrähme der untersten Kehlbalkenlage sind in allen Gespärren, was etwas reichlich zu sein scheint. Die Hauptabmessungen und Stärken der einzelnen Teile sind: Binderabstand $2,50$ m, Lichtweite zwischen den Mauern $10,90$ m, Höhe $13,80$ m, Abstand der Gespärre $0,833$ m, Balken 21×42 , Kehlbalken 14×22 , bzw. 12×20 , Sparren 16×25 (oben 14×21), Streben 15×17 , doppelte Hängesäule 18×33 , Rähme 15×24 und Pfosten 17×17 cm.

75.
Liegender
Dachstuhl.

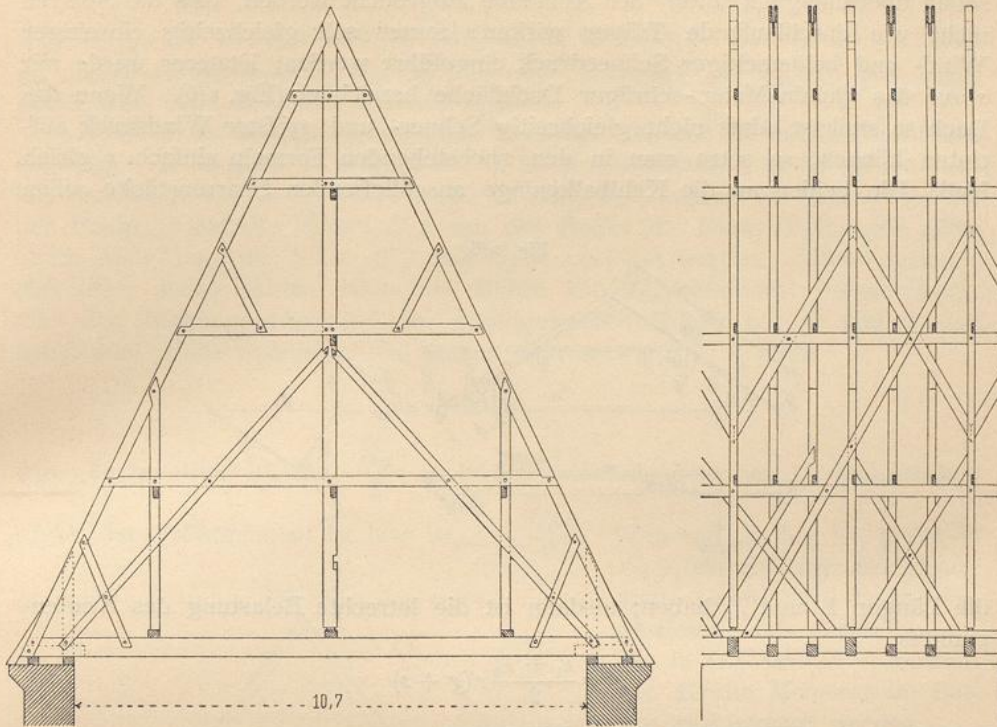
Wenn der Dachbodenraum von eingebauten Konstruktionsteilen möglichst frei bleiben soll, so stützt man die Rähme durch eine Art Sprengwerk, welches

Fig. 243.



¹⁴¹⁾ Nach ebendas.

Fig. 244.

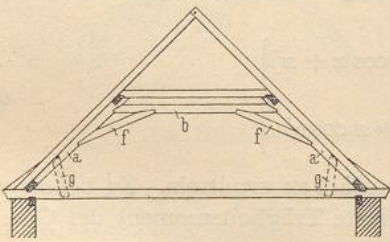


Von der St.-Bartholomäus-Kirche zu Frankfurt a. M.¹⁴¹⁾

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

im einfachsten Falle aus zwei schräg gelegten Pfosten *a* (Fig. 245) und einem wagrechten Spann- oder Brustriegel *b* besteht. Man sieht, daß hier einfach die Stuhlwände der Fig. 238 in die Schräge der Dachneigung gelegt sind; der nicht unbedeutende wagrechte Schub, welcher von den Schrägpfosten *a* (gewöhnlich liegende Stuhlsäulen 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 bei stets gleich bleibender Belastung beider Lastpunkte genügend; bei einseitiger Belastung durch Winddruck oder

Fig. 245.

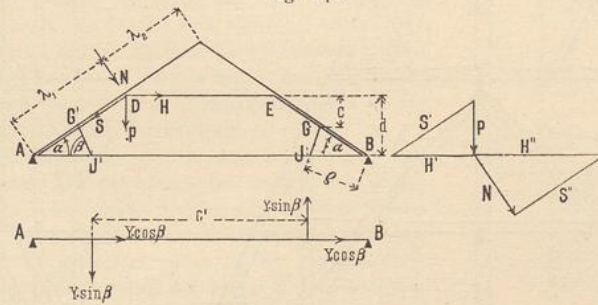


Kehlbalkendach mit liegendem Dachstuhl.

Schnee würde es einstürzen müssen, wenn die Stäbe gelenkig miteinander verbunden wären. Da dies nicht der Fall ist, so treten nur starke Formänderungen ein, weil dem aus Balken, Stuhlsäulen und Spannriegel gebildeten Viereck der Dreieckverband fehlt. Als Notbehelf ordnet man Kopfbänder *f* an, welche hier meistens ziemlich flach sind und dann wenig nützen. Deshalb wird empfohlen, Fußbänder *g*, ähnlich denjenigen in Fig. 244, anzubringen, welche wegen ihrer Lage den freien Dachraum sehr wenig verbauen.

Die in der Stuhlsäule und im Spannriegel auftretenden Beanspruchungen sollen überschläglich unter der Annahme aufgesucht werden, daß die Sparren nicht wie durchlaufende Träger wirken; ferner soll gleichzeitig einseitiger Wind- und beiderseitiger Schneedruck eingeführt werden; letzterer werde mit s auf das Quadr.-Meter schräger Dachfläche bezeichnet (Fig. 246). 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

Fig. 246.



die Längen λ_1 und λ_2 haben; alsdann ist die lotrechte 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 nötigen Querschnittsflächen ermitteln. Zu beachten ist, daß wegen der Zerknickungsgefahr das kleinste Trägheitsmoment des Querschnittes, bezw. den Wert haben muß:

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

$$\text{für die Stuhlsäule } \mathcal{I}_{\min} = 83 S \lambda^2.$$

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

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

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

$$H = -\frac{(\lambda_1 + \lambda_2)^3}{2 \cdot 0,555} (75 + 75) 0,832 + 85] = -567 (\lambda_1 + \lambda_2) = -7 \cdot 568 = -3969 \text{ kg} = \infty - 4 \text{ t.}$$

Da $\frac{h b^3}{12} = 83 \cdot 4 \cdot 36 = \infty 12000$ sein muß, so wird für $h = 20 \text{ cm}$; $b^3 = 7200$ und $b = 19,4 \text{ cm}$.

Ein quadratischer Querschnitt von $20 \times 20 \text{ cm}$ ist sonach ausreichend. Die Annahme gleichzeitigen größten Wind- und Schneedruckes ist überaus ungünstig.

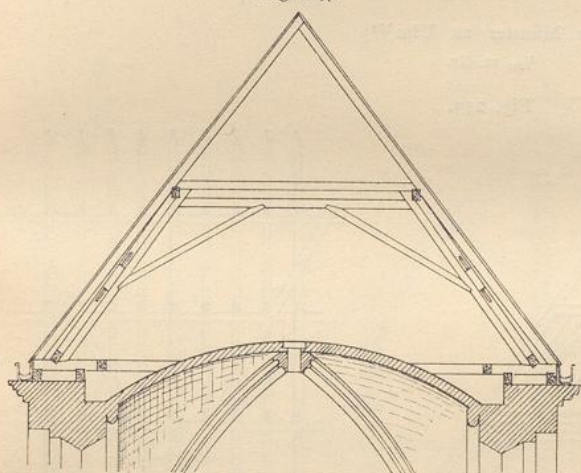
Nunmehr ist Sorge zu tragen, daß derjenige Teil von H , welcher durch den einseitigen Winddruck N erzeugt ist, d. h. H_w , unschädlich in die festen Auflagerpunkte A und B befördert wird. H erstrebt Drehung des Stabes EB um den Punkt B und des Stabes DA um den Punkt A . Diese Drehungen sollen durch Anordnung 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 Stabteil EG bei G abzurechnen

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 im Balken AB erzeugt werden.

Fig. 247.



Vom Dom zu Limburg¹⁴²⁾.
1/150 w. Gr.

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 im Balken AB erzeugt werden.

Die Anordnung der Fußbänder ist viel wirksamer, als jene der Kopfbänder.

Auch die Kehlbalkendächer mit liegenden Dachstühlen 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. 247¹⁴²⁾ zeigt den Dachstuhl vom Mittelschiff des Domes zu Limburg. Die Gesamtweite beträgt $11,20 \text{ m}$

und die Firsthöhe $7,00 \text{ m}$. Unter die liegenden Stuhlsäulen, welche sich auf die Fußschwelle setzen, legen sich noch weitere Stuhlsäulen, welche die Spannriegel und die Kopfbänder aufnehmen und mit ersteren ein Sprengwerk bilden.

In Fig. 248¹⁴³⁾ ist der Dachstuhl des Münsters zu Ulm dargestellt. Die liegenden Stuhlsäulen, 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; die Schrägstäbe im oberen Teile 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 Kehlbalken liegen weit frei.

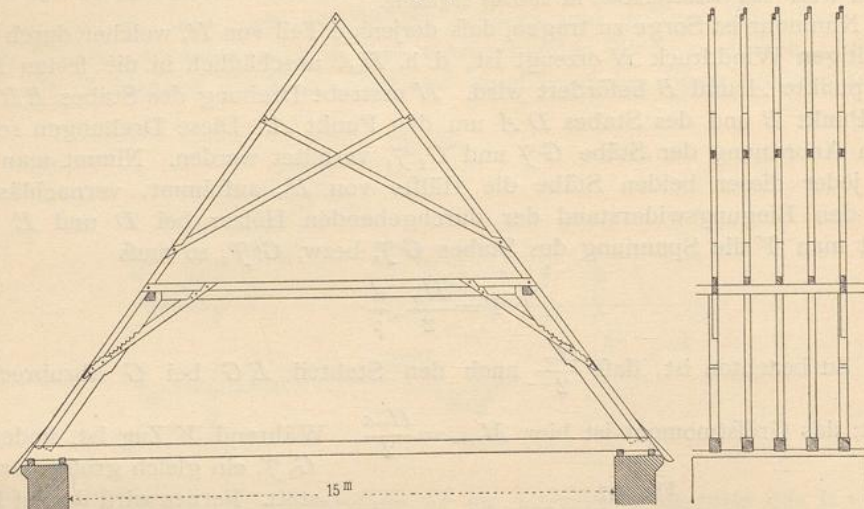
¹⁴²⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1874, Bl. 12.

¹⁴³⁾ Nach: GEIER, a. a. O.

Handbuch der Architektur. III. 2, d. (2. Aufl.)

Beim Dachstuhl der Marien-Kirche zu Hanau (Fig. 249¹⁴⁴) liegen drei Kehlgebälke übereinander; jedes derselben erhält in der Mitte eine Unterstützung durch ein Rahmenholz. Ein kräftiger Hängebock trägt die drei übereinander liegenden Rahmenhölzer und eine Schwelle in der Mitte des Daches. Die Enden der Kehlbalken sind in den beiden unteren Kehlgebälken durch Rahmenhölzer

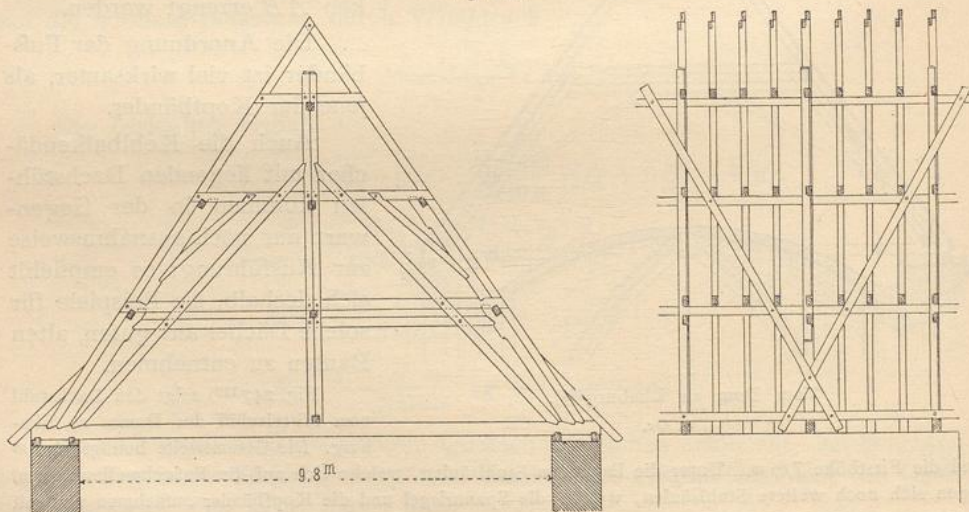
Fig. 248.



Vom Münster zu Ulm¹⁴³).

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

Fig. 249.



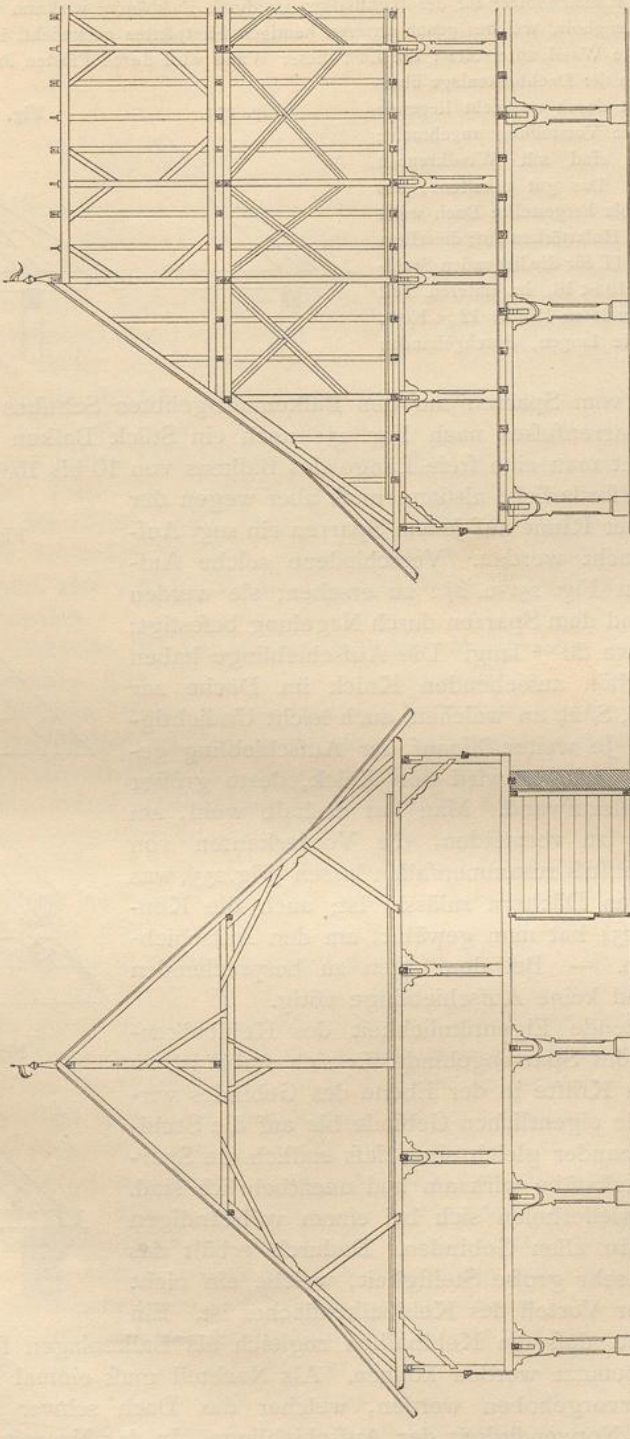
Von der Marien-Kirche zu Hanau¹⁴⁴).

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

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

¹⁴⁴) Nach: GEIER, a. a. O.

Fig. 250.



Vom Kornhaus zu Langnau (Kanton Bern 146).

$\frac{1}{1000}$ W. Gr.

Eine kühne, im Jahre 1519 erbaute Dachkonstruktion zeigt Fig. 250¹⁴⁵⁾. Das übliche Sprengwerk zum Tragen der Rahmenhölzer für die Kehlbalke ist durch Fußbänder wirksam versteift; das im First angeordnete Langholz, welches genau unseren heutigen Firstpfetten entspricht, ist durch eine lotrechte, wohl versteifte Wand unterstützt; die Last dieser Wand wird durch Pfosten in den Bändergebänden auf die Balken der Dachbalkenlage übertragen. In letzterer ist durch wagrecht liegende Schrägstäbe eine weitere Versteifung angebracht; auch die Dachflächen sind mit Windkreuzen (Sturmlatten) versehen. Das gut erhaltene, aus Tannen- und Lärchenholz hergestellte Dach weist verhältnismäßig geringe Holzstärken auf; dieselben sind für die Balken 23×17 , für die liegenden Stuhlsäulen im oberen Teil 19×16 , im unteren Teil 15×16 und für alle anderen Hölzer 12×15 cm. Bemerkenswert sind die langen, durchgehenden Hölzer.

Fig. 251.

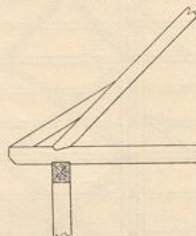
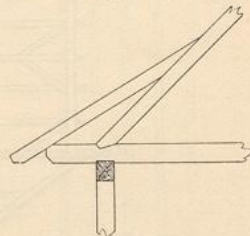


Fig. 252.



76.
Aufschieblinge.

Wegen des vom Sparren auf den Balken ausgeübten Schubes muß vor dem Ende des Sparrenfußes nach Fig. 251 noch ein Stück Balken vorstehen. Gewöhnlich rechnet man eine freie Länge des Balkens von 10 bis 15 cm vor dem Sparrenende als erforderlich; alsdann muß aber wegen der Eindeckung und der Rinne auf jedem Sparren ein sog. Aufschiebling angebracht werden. Verschiedene solche Aufschieblinge sind in Fig. 251 u. 252 zu ersehen; sie werden auf dem Balken und dem Sparren durch Nagelung befestigt; die Nägel sind etwa 20 cm lang. Die Aufschieblinge haben immer einen unschön aussehenden Knick im Dache zur Folge (siehe Art. 2, S. 2), an welchem auch leicht Undichtigkeiten auftreten. Je weiter hinauf der Aufschiebling geführt wird, desto geringer wird der Knick, desto größer aber auch der Holzaufwand. Man hat deshalb wohl, um den Aufschiebling zu vermeiden, die Vorderkanten von Balken und Sparrenfuß zusammenfallen lassen (Fig. 253), was aber nur bei steilen Dächern zulässig ist; auch die Konstruktion in Fig. 254 hat man gewählt, um den Aufschiebling zu vermeiden. — Bei den unten zu besprechenden Pfettendächern sind keine Aufschieblinge nötig.

Fig. 253.

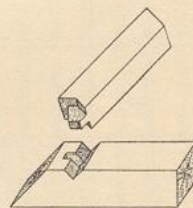
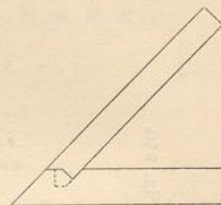
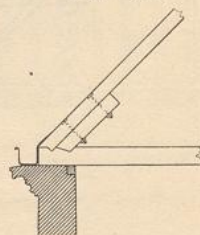


Fig. 254.



77.
Beurteilung
der Kehl-
balkendächer.

Die bezeichnende Eigentümlichkeit des Kehlbalckendaches ist, daß jedes Sparrengebilde für sich stabil ist, so lange die äußeren Kräfte in der Ebene des Gebindes wirken, daß ferner die eigentlichen Gebinde bis auf die Stuhlwände sämtlich einander gleich sind, daß endlich die Sparren mit als Fachwerkstäbe wirksam und unentbehrlich sind. Die Kehlbalcken wiederholen sich bei einem vollständigen Kehlbalckendache in allen Gebinden. Dadurch erhält das ganze Dach eine sehr große Steifigkeit, welche ein nicht zu unterschätzender Vorteil des Kehlbalckendaches ist. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Kehlbalcken zugleich als Balkenlagen für Wohnräume im Dach benutzt werden können. Als Nachteil muß einmal der große Holzverbrauch hervorgehoben werden, welcher das Dach schwer und teuer macht, sodann die Notwendigkeit der Aufschieblinge. In der Neuzeit wird des-

¹⁴⁵⁾ Nach: GLADBACH, E. Charakteristische Holzbauten der Schweiz etc. Berlin 1889-93. Bl. 17.

halb, wie bereits bemerkt, das Kehl balkendach nur noch wenig angewendet, obgleich sich dasselbe in vielen Beispielen jahrhundertlang gut gehalten hat.

Ein schönes Beispiel aus neuester Zeit ist im Hotel *Wentz* in Nürnberg¹⁴⁶⁾ zu finden.

c) Pfettendächer.

1) Konstruktion 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 Teile der Tragkonstruktion, 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.
Konstruktion.

Die Abstände der Binder voneinander betragen bei den Holzdächern 4^m, 5^m, bis höchstens 6,5^m.

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 lotrechte oder nahezu lotrechte Pfosten zur Unterstützung der Pfetten; der letztere hat geneigte Pfosten. Als dritte Konstruktion kommt das Pfettendach mit freitragendem Dachstuhl hinzu.

Bei der Konstruktion des Pfettendaches handelt es sich nach vorstehendem hauptsächlich um die Konstruktion 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 Konstruktion, desto geringer im allgemeinen auch der Holzaufwand. Beim Entwerfen des Dachbinders hat man zunächst zu ermitteln, wie viele Pfetten etwa nötig 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 beiden 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, bzw. die Zwischenpunkte zweckentsprechend benutzt.

Wenn sich die festen Stützpunkte der Binder lotrecht unter den Pfetten befinden oder nur wenig seitwärts von dieser Lage, so wird die Last der Pfette einfach durch Pfosten *p* (Fig. 255) nach unten geführt. Falls diese günstigste Lösung nicht möglich ist, so hat man bei Holzbauten für die Überleitung der

¹⁴⁶⁾ Veröffentlicht in: Zeitschr. f. Bauw. 1891, Bl. 65.