

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw. 3442

Die Dachkonstruktionen

II. Hälfte

Von
G. C. Volland

Mit 247 Figuren im Text
und 37 Figuren auf 4 lith. Tafeln

Karlsruhe i. B.
Polytechnischer Verlag
Otto Pezoldt

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297665

Technische Lehrhefte Dachkonstruktionen.

Heft 6.

Zur Verwendung für Baugewerkschüler,
Techniker, Bauingenieure u. a. w.
ausgegeben von dem
Herrn G.

Dachkonstruktionen

G. C. Müller

Verlag

Verlag des Bauingenieurvereins für die Provinz Westfalen, Münster i. W.

Verlag des Bauingenieurvereins für die Provinz Westfalen, Münster i. W.

Verlag des Bauingenieurvereins für die Provinz Westfalen, Münster i. W.

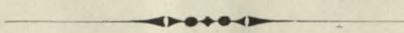
Technische Lehrhefte.

B a u f a c h.

Heft 5:

Dachkonstruktionen

II. Hälfte.



Leipzig,
J. M. Gebhardt's Verlag.

Die
Dachkonstruktionen.

II. Hälfte.

Zum Gebrauche für Baugewerksschüler,
Techniker, Bauhandwerker u. s. w.
und zum Selbststudium

bearbeitet

von

G. C. Volland,

Architekt.

Mit 247 Figuren und 4 lith. Tafeln mit 37 Einzelfiguren.



Leipzig,
J. M. Gebhardt's Verlag.



II - 351 305.

Druck von Dr. L. Nonne's Erben (Druckerei der Dorfzeitung)
in Hildburghausen.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

II ~~3449~~
- 212

Akc. Nr.

~~3799~~ 149

BRK-B 26/1018

Vorwort.

Im vorliegenden zweiten Teile der Dachkonstruktionen sind die Dächer mit nicht unterstützten Balkenlagen, Dächer ohne Balkenlagen, sowie Zelt-, Turm- und Kuppeldächer behandelt.

Der Verfasser richtete auch bei Bearbeitung dieses Teiles sein Hauptaugenmerk neben einer geeigneten Stoffverteilung des Buches auf eine systematische Vorführung der verschiedenen Konstruktionen in den einzelnen Abschnitten. Dachkonstruktionen, welche nur mit einem großen Aufwand an Holz und Arbeit durchgeführt werden können, wurden ebenso wie Dächer mit sehr großen Spannweiten möglichst vermieden, da man derartige Dächer in der Neuzeit doch besser teilweise oder ganz in Eisen herstellt.

Die Anwendung der Binder auf Sattel- und Walmdächer wurde ebenfalls in diesem Teile den entsprechenden Abschnitten gleich beigefügt; eine gründliche Behandlung der Walmdächer bei nicht unterstützten Balkenlagen, welche in den meisten Lehrbüchern entweder gar nicht oder nur kurz behandelt wurden, dürfte willkommen sein.*)

Im übrigen beziehe ich mich auf das Vorwort des ersten Teiles.

Hildburghausen 1904.

Der Verfasser.

*) Ein Verfasser eines Lehrbuches über Holzbau ließ sich herbei, einen Teil der Figuren über Walmdächer in sein Werk aufzunehmen und die zugehörigen Regeln fast wortgetreu aus meinem Buche abzudrucken, ohne die Quelle anzugeben. Trotz des nicht entschuldbaren Vorgehens des betr. Verfassers muß ich doch an dieser Stelle meiner Freude darüber Ausdruck geben, daß gerade der in Rede stehende Teil des betr. Werkes von der Kritik mehrfach lobend erwähnt wurde.

Inhaltsverzeichnis.

I. Dächer mit unterstützten Balkenlagen.

(Siehe I. Teil dieses Buches.)

II. Dächer mit nicht unterstützten Balkenlagen.

Hängewerksdächer	1
A. Hängewerksdächer ohne Kniestock.	
1. Kehlbalkendächer	2
2. Pfettendächer	9
B. Hängewerksdächer mit Kniestock	22
C. Pult-, Mansard-, Sheddächer mit Hängewerken.	
1. Pultdächer	29
2. Mansarddächer	30
3. Sheddächer	34
D. Hängewerksdächer mit nicht gleich hochliegenden Balkenlagen	34
E. Hängewerksdächer als Satteldächer	35
F. Hängewerksdächer als Walmdächer	40

III. Dächer ohne Balkenlagen

53

A. Dächer, bei welchen der Horizontalschub in der Höhe der Sparrenfüße durch Querverbindungen aufgehoben wird	54
1. Einfache Pfettendächer	54
2. Dächer mit Sprengwerken	57
3. Dächer mit Hängewerken	65
4. Dächer mit vereinigten Hänge- und Sprengwerken	66
5. Dächer mit Gittersparren	77
B. Freigesprengte Dächer (Sprengwerksdächer)	77
C. Bohlendächer	83
D. Dächer über Kirchen-, Saalbauten u. dergl.	86

IV. Zelt- und Turmdächer.

A. Zeltdächer	88
B. Turmdächer	96
C. Geschweifte Turmdächer	105

V. Kuppeldächer

105



II. Dächer mit nicht unterstützten Balkenlagen.

(Hängewerksdächer).

Hängewerkskonstruktionen werden bei Dachbindern nötig, wenn die Last des Dachgerüsts nicht auf die Binderbalken verteilt werden kann, oder wenn die Balken soweit freiliegen, daß ein Durchbiegen der letzteren stattfinden würde.

In einem früheren Abschnitt (vgl. I. Teil, Seite 11 und 12) wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Stuhlsäulen der Binder von den sicher unterstützten Stellen nicht über 1 bis höchstens 1,25 Meter entfernt sein sollen und daß bei einer größeren Entfernung — bis etwa 1,50 Meter — Schwellhölzer anzuordnen sind, damit die durch die Stuhlsäulen übertragenen Lasten auf mehrere Balken verteilt werden. Bei einer noch größeren Entfernung der Stuhlsäulen von solch sicher unterstützten Stellen muß man, falls andere Unterstützungen durch liegende Stuhlsäulen, Sprengböcke u. dgl. nicht zugänglich sind, zur Anordnung von Hängewerken schreiten, um die von den Stuhlsäulen aufgenommene Last des Dachgerüsts bzw. der Balkenlage auf andere sicher unterstützte Stellen des Binderbalkens überzuleiten.

Die Anordnung von Hängewerken zur Unterstützung der Binderbalken ist nur dann möglich, wenn der Neigungswinkel, welchen die Hängewerksstrebe mit dem Binderbalken bildet, wenigstens 25° groß ist; besser wählt man einen Neigungswinkel von ca. $40-45^{\circ}$.

Maßgebend für die Anzahl und Entfernung der anzuordnenden Hängesäulen ist in erster Linie die Belastung des Dachbodens und damit zusammenhängend die Abmessungen der Dachbalken. Die Entfernung der Hängesäulen nimmt man 4 bis höchstens 6 Meter an. Verwendet man das doppelte Hängewerk, so erhält das Mittelfeld meistens eine etwas größere freie Länge als die Seitenfelder; gewöhnlich nimmt man dann die Verhältnisse der einzelnen Felder wie 3:4:3 oder 6:7:6 an.

Beträgt die Balkenstärke 16/20 bis 20/24 cm, so genügt:

	bei einer freien Balkenlänge bis	8 m	1 Hängesäule,				
"	"	"	"	"	"	12 m	2 Hängesäulen,
"	"	"	"	"	"	16 m	3 Hängesäulen und
"	"	"	"	"	"	20 m	4 Hängesäulen.

Bei stärkeren Balken können die oben mitgeteilten freien Balkenlängen auf 10, 15 und 20 Meter erhöht werden.

Die Hängewerksdächer werden zweckmäßig nur für Gebäude bis 20 Meter Tiefe ausgeführt, da bei größeren Spannweiten durch Verwendung zahlreicherer und mitunter auch stärkerer Hölzer ziemlich komplizierte Knotenverbindungen und nicht unbedeutende Kosten entstehen; bei Spannweiten über 20 Meter werden daher solche Dächer teilweise oder ganz aus Eisen hergestellt.

Als Nachteil der Hängewerksdächer wäre zu erwähnen, daß durch die Anordnung von Hängewerksstreben der freie Bodenraum über der Balkenlage häufig sehr beeinträchtigt wird.

Selbstverständlich gelten für die Hängewerksdächer auch alle Regeln, welche bei der Ausführung der gewöhnlichen Hängewerke in Betracht kommen; so müssen z. B. die Drucklinien der Hängestrebe, der Hängesäule und des Spannriegels sich stets in einem Punkte schneiden, auch soll die Drucklinie der Strebe stets das Auflager der Balken treffen. Die Hängestreben erhalten entweder einen quadratischen oder besser einen rechteckigen Querschnitt, wobei die Breite der Strebe größer als die Höhe angenommen wird, weil die Strebe leichter nach der Seite als nach oben oder unten ausbiegen wird.

Die Binderentfernung beträgt bei den Hängewerksdächern gewöhnlich nur 3—4 Meter; die Binder selbst ordne man so weit als möglich nur über Fensterpfeilern an; ferner müssen die Binder derart konstruiert sein, daß die Gebälke der Hängewerke nicht durch zufällige Belastungen in Anspruch genommen werden können.

Die Einteilung der Dächer mit Hängewerken kann in gleicher Weise wie bei den Dächern mit unterstützten Balkenlagen erfolgen, indem man auch hier Kehlbalken- und Pfettendächer und in bezug auf die Außenform auch Sattel-, Pult-, Mansard-, Bohlen- und Sheddächer unterscheidet.

A. Hängewerksdächer ohne Kniestock.

1. Kehlbalkendächer.

Als Vorteil der Hängewerksdächer ohne Kniestock wäre zu erwähnen, daß dieselben keinen wagrechten Schub auf die Umfassungsmauern ausüben, weil dieser durch die Binderbalken vollkommen aufgehoben wird.

Die Verwendung von Hängewerken in Bindern setzt bei den einfachen Satteldächern mit Kehlbalken meistens steile Dächer voraus, da andernfalls die Winkel, welche die Streben und Binderbalken bilden, zu klein würden und auch die Höhe der Dachböden für eine Benutzung kaum ausreichend wäre. Durch die Anordnung des einfachen Hängewerks bei dem in Fig. 237 dargestellten Binder wird bewirkt, daß einerseits die an und für sich zu langen Dachbalken a auf einem Unterzug b, welcher durch Hängeeisen mit der Hängesäule c verbunden ist, ein sicheres Auflager in der Mitte erhalten und andererseits trägt die Hängesäule das zur Unterstützung der Kehlbalken f und zur

Herstellung eines entsprechenden Längenverbandes nötige Rahmholz e. Es wird also bei diesem Binder durch das Hängewerk ein Teil der Last von der Dachbalkenlage und auch vom Dachgerüst selbst auf die Enden des Binderbalkens übertragen.

In Fig. 238 ist der mittlere Teil des Binders isometrisch dargestellt.

Vorteilhafter verwendet man bei Hängewerksdächern nach

Fig. 239 das doppelte Hängewerk, da einerseits ein freier Bodenraum entsteht

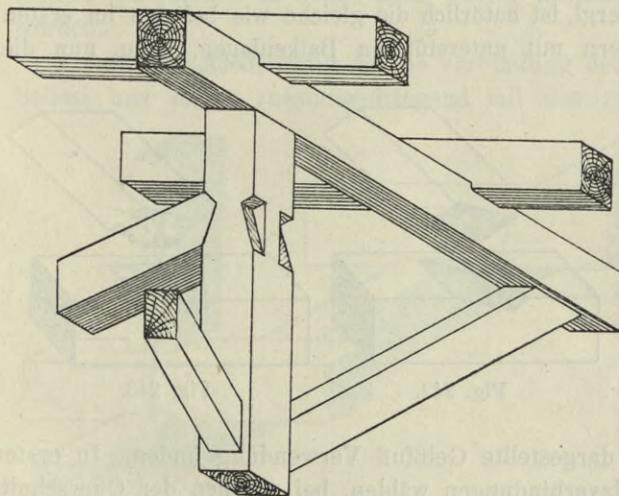


Fig. 238.

wenn unter den obwaltenden Verhältnissen für die Unterstützung der Balkenlage ein einfaches Hängewerk ausreichen würde.

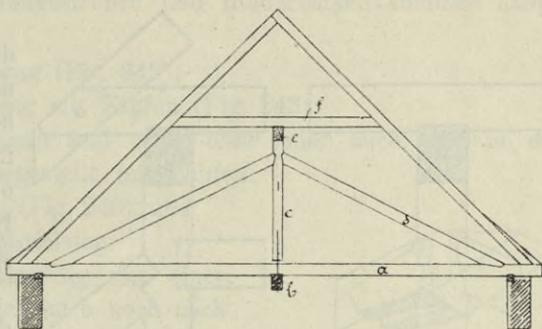


Fig. 237.

freier Bodenraum entsteht und andererseits bei flachen Dächern der Neigungswinkel, welchen die Streben mit den Binderbalken bilden, günstiger gewählt werden kann. Ferner kommt noch hinzu, daß auch die zweimalige Unterstützung der Kehlbalcken in der Nähe der Sparren der einmaligen Mittelunterstützung vorzuziehen ist. Aus diesen Gründen wird man trotz des etwas größeren Holzverbrauches besser das doppelte Hängewerk verwenden, selbst

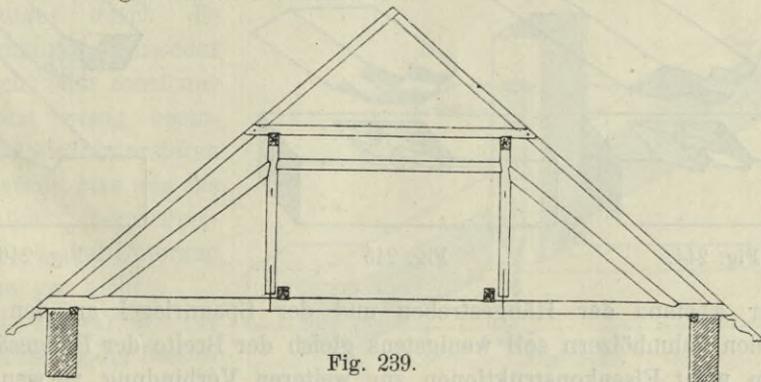


Fig. 239.

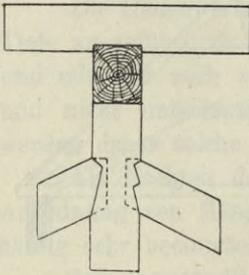


Fig. 240.

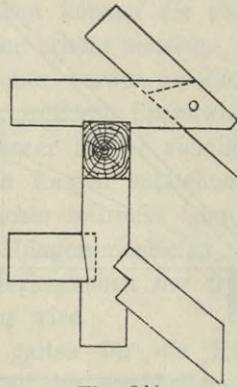


Fig. 241.

Kommt bei Hängewerksdächern der Fall vor, daß die freie Länge der Spannriegel mehr als 4,5 bis höchstens 4,75 beträgt, so muß die freie Länge derselben durch Anordnung von Kopfbändern zwischen Hängesäulen und Spannriegel entsprechend verringert werden.

Die Kehlbalken werden in den Bindergespärren zweckmäßig doppelt genommen und mit den Bindersparren überblattet und verbolzt.

Die Verbindungen der Kehlbalken und Rahmhölzer, der Sparren und Kehlbalken bezw. Balken u. dergl. ist natürlich die gleiche wie bei den im ersten Abschnitt behandelten Dächern mit unterstützten Balkenlagen. Was nun die Verbindung der Hängesäule

mit den Streben anbelangt, so können hier alle die bei den gewöhnlichen Hängewerkskonstruktionen in Betracht kommenden Verbindungen gleichfalls gewählt werden; vorzugsweise dürften auch hier die einfache oder doppelte Versatzung mit und ohne Zapfen (Fig. 240) und

dann auch der in Fig. 241 dargestellte Geißfuß Verwendung finden. In erster Linie wird man solche Holzverbindungen wählen, bei welchen der Querschnitt der Hängesäule am wenigsten geschwächt wird.

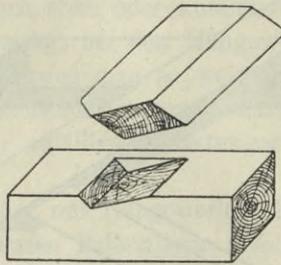


Fig. 242.

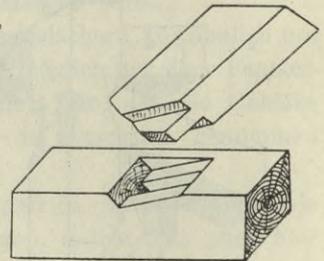


Fig. 243.

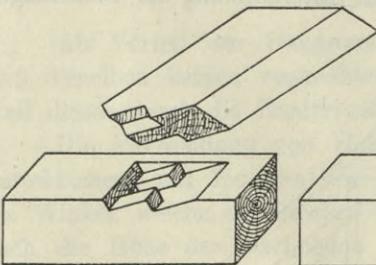


Fig. 244.

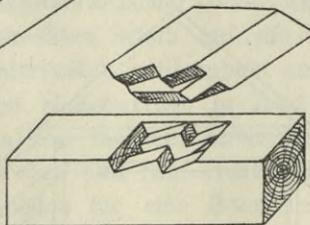


Fig. 245.

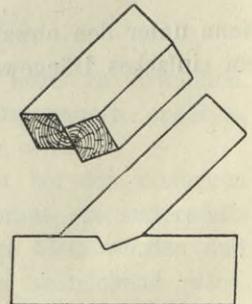


Fig. 246.

Der Abstand der Hängestreben und der Spannriegel an den darüber befindlichen Rahmhölzern soll wenigstens gleich der Breite der Hängesäule sein, falls man nicht Eisenkonstruktionen zur weiteren Verbindung verwenden will.

Bei der Verbindung von Hängestreben und Binderbalken kommen hauptsächlich in Betracht:

1. Die einfache Versatzung (Fig. 242);
2. die einfache Versatzung mit Zapfen (Fig. 243);
3. die doppelte Versatzung und zwar ohne oder auch, wie in den Fig. 244 und 245 dargestellt, mit Zapfen;
4. die halbe Versatzung (Fig. 246) und
5. die Versatzung mit Mittelsteg.

Die Streben werden zweckmäßig mit einer Balkenseite bündig gelegt, um sich auch noch nach Aufstellung des Dachgerüsts von der soliden Ausführung der einzelnen Verbindungen überzeugen zu können. Selbstverständlich können die einzelnen Holzverbindungen durch Bolzen, eiserne Schuhe, Anker, Sattelhölzer u. dergl. noch besser gestaltet werden.

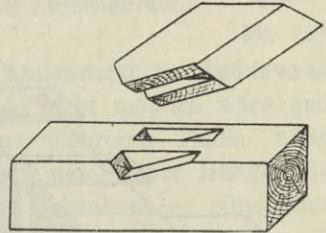


Fig. 247.

Sehr verschiedenartig ist die Verbindung der Hängesäule mit dem Binderbalken und damit zusammenhängend mit den zur Unterstützung der Balken

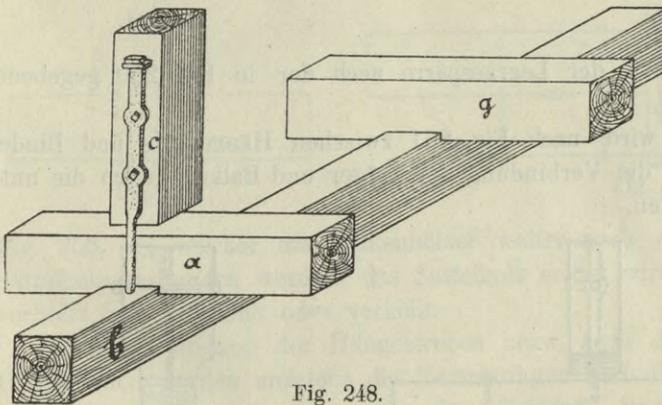


Fig. 248.

in den Leergebinden dienenden Trägern oder Unterzügen; hier kommen folgende Fälle in Betracht:

1. Lotrecht unter der Hängesäule c und unter dem Balken a ist ein Unterzug b angeordnet (Fig. 237), welcher zur direkten Unterstützung der Balken in den Leergespärren dient.

Die Balken der Leergespärre (Fig. 248) werden durch Verkämmung mit dem Unterzug verbunden, wobei darauf zu achten ist, daß die Tragfähigkeit des Unterzuges durch die Verkämmung entweder gar nicht oder sonst nur möglichst wenig beeinträchtigt wird; im ersteren Falle würde man nur das Balkenholz auszuschneiden haben, den Unterzug dagegen gar nicht.

2. Der Träger zur Unterstützung der Balken

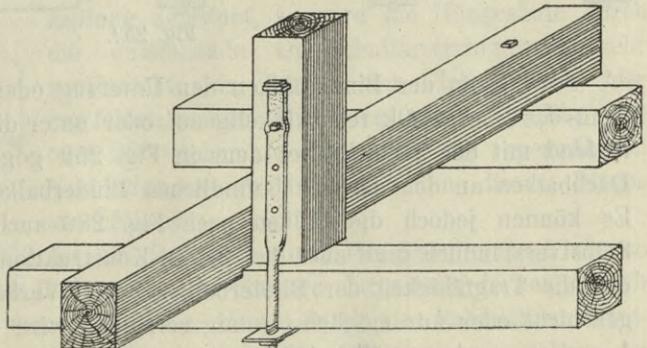


Fig. 249.

liegt über dem Binderbalken neben einer Hängesäule (Fig. 239). In diesem Falle werden nach Fig. 249 die Balken der Leergebinde an dem Träger — auch Ober- oder Überzug genannt — mittels Schraubenbolzen aufgehängt, wobei dann die Decke des darunter liegenden Raumes als eine ebene Fläche durchgeführt werden kann. Auch bei dieser Anordnung soll eine Verschwächung der Träger durch Verkämmungen vermieden werden. Will man selbst noch weiter gehen und einer Schwächung der Träger durch die Bolzenlöcher gleichfalls vorbeugen,

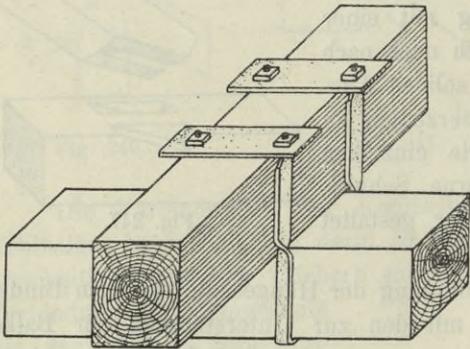


Fig. 250.

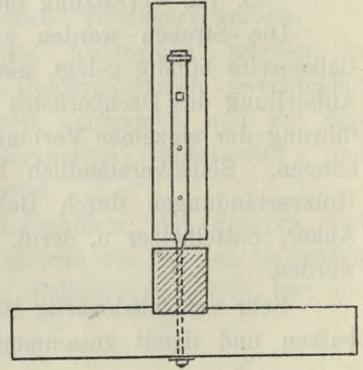


Fig. 251.

so kann man die Balken der Leergespärre nach der in Fig. 250 gegebenen Konstruktion aufhängen.

3. Der Träger wird nach Fig. 251 zwischen Hängesäule und Binderbalken angeordnet; für die Verbindung der Träger und Balken gelten die unter 2 gegebenen Vorschriften.

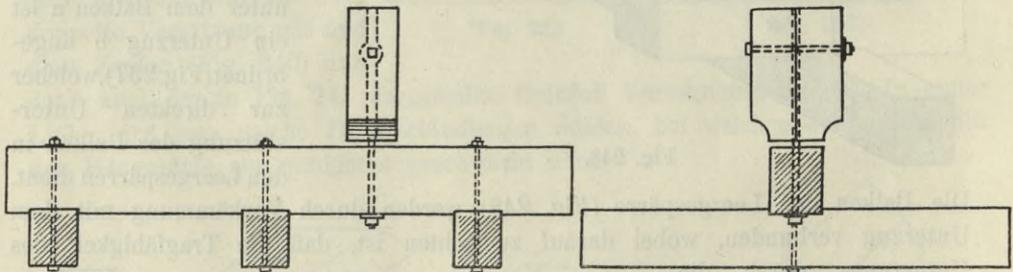


Fig. 252.

4. Kann der Binderbalken den Unterzug oder Träger ersetzen; man legt dann das Dachgebälk rechtwinklig auf oder unter die Binderbalken, also gleichlaufend mit der Traufe. Bei dem in Fig. 252 gegebenen Beispiel werden die Dachbalken an den darüber befindlichen Binderbalken mittels Bolzen befestigt. Es können jedoch die Balken nach Fig. 286 auch über den Trägern liegen. Selbstverständlich muß auch bei diesen Konstruktionen darauf geachtet werden, daß die Tragfähigkeit der Binderbalken durch Verkämmungen u. dgl. entweder gar nicht oder nur möglichst wenig verringert wird und sind deshalb die unter 1 und 2 gegebenen Vorschriften auch hier einzuhalten.

Die Hängesäule muß wenigstens 2—4 cm von dem darunter liegenden Binderbalken oder Träger entfernt bleiben, um bei einem etwaigen Sinken des Hängewerks eine Belastung der vorgenannten Hölzer unmöglich zu machen (Fig. 253). Versieht man die Hängesäule mit einem Zapfen, so hat derselbe nur eine seitliche Verschiebung der Hängesäule zu verhindern; eine Lastübertragung durch den Zapfen darf also gleichfalls nicht stattfinden, es muß daher auch zwischen dem Zapfen und dem darunter liegenden Längsholz gleichfalls ein Zwischenraum von 2—4 cm verbleiben.

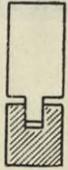


Fig. 253.

Die Binderbalken sollen eigentlich stets von Außenwand zu Außenwand reichen; wenn dies jedoch aus irgend einem Grunde nicht möglich wäre und sich eine Zusammensetzung des Binderbalkens aus mehreren Teilen nötig macht, so muß die Verbindungsstelle der Hölzer stets unter einer Hängesäule liegen. Zur Verbindung wird meistens das schräge Hakenblatt — ohne oder mit Keil — gewählt (Fig. 254). Besser ist natürlich die Konstruktion nach

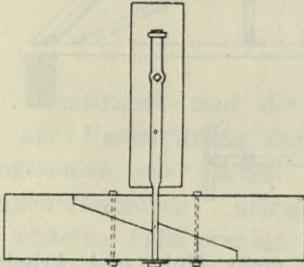


Fig. 254.

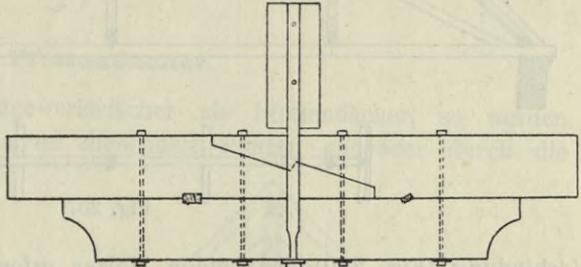


Fig. 255.

Fig. 255, bei welcher die Balkenhölzer weiter noch durch ein untergelegtes Sattelholz verbunden werden; das Sattelholz selbst wird mit den Balkenhölzern verbolzt und verdübelt oder verkeilt.

Zur Verbindung der Hängestrebene bzw. auch der Spannriegel mit den Hängesäulen werden meistens die Versatzungen und die Versatzzapfen gewählt, auch der Geißfuß findet öfters Verwendung (Fig. 240, 241). Falls man jedoch neben der Versatzung oder dem Geißfuß noch eine Verzapfung anordnet, so wird die Hängesäule durch die entstehende Querschnittsverringerng sehr geschwächt; es dürfte sich daher auch hier empfehlen, einen Mittelsteg nach den Fig. 238 oder 256 stehen zu lassen und die vorerwähnten Verbindungen zu beiden Seiten dieses Steges auszuführen.

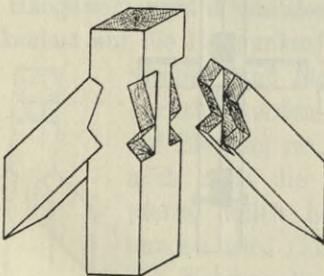


Fig. 256.

In den Fig. 257—259 ist ein Dach mit drei Hängesäulen und ebenso vielen Unterstützungen der Balken durch Oberzüge dargestellt, ferner enthält es zwei Kehlbalckenlagen, von welchen die untere durch vier Rahmhölzer unterstüttzt wird; bei der oberen Kehlbalckenlage ist ein Oberzug, an welchem die

Kehlbalken der Leergebinde durch eiserne Schraubenbolzen aufgehängt werden, vorhanden. Die Hängesäulen bestehen aus Doppelhölzern, welche unter sich nach Fig. 258 verbolzt sind; die auf Überkämmung und Verbolzung beruhende

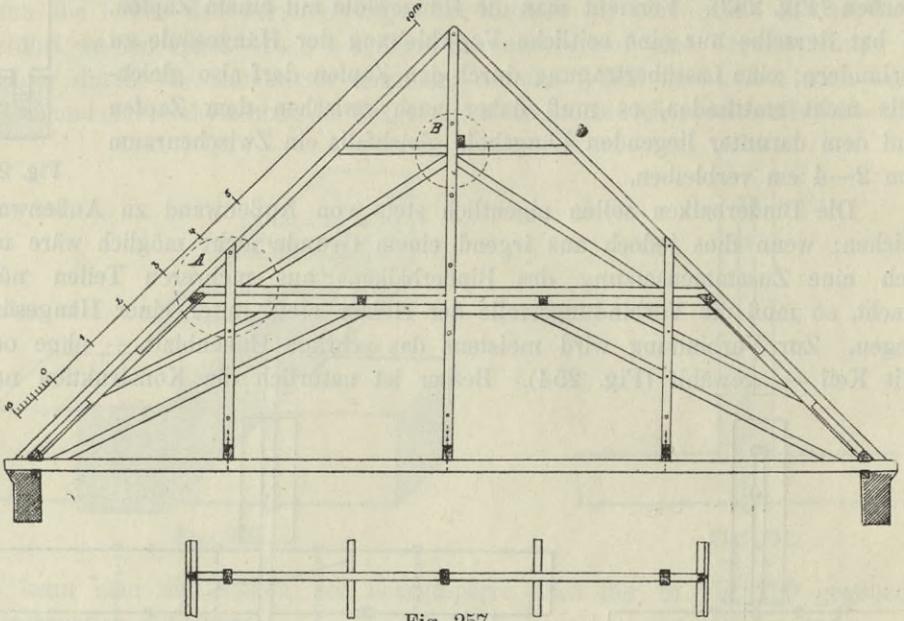


Fig. 257.

Verbindung (Fig. 259) der beiden Hölzer erfordert mehr Holz und Arbeit; die erhöhten Kosten hierfür dürften sich indes nur bei sorgsamster Ausführung

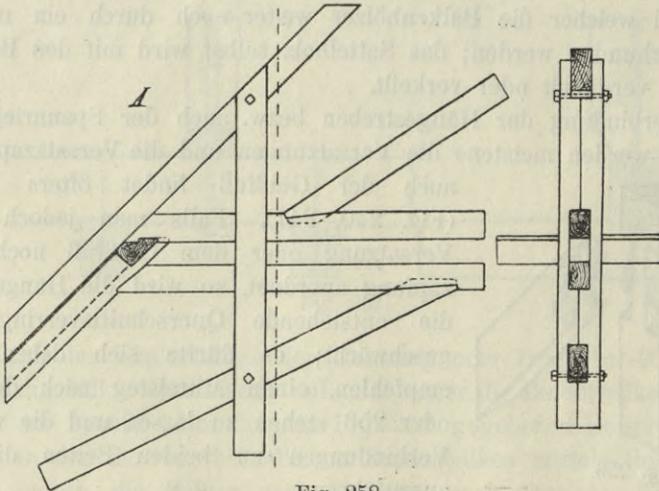


Fig. 258.

der Überkämmungen rechtfertigen lassen. Die einzelnen Verbindungen der Hölzer bei den Knotenpunkten A und B sind aus den Fig. 258 und 259 ersichtlich und bedürfen daher wohl keiner weiteren Erläuterungen.

Werden Hängewerksdächer mit Kehlbalckenlagen mit mehr als zwei Hängesäulen durchgeführt, so ist immer ein großer Aufwand an Holz und Arbeit erforderlich; da ferner durch die Verstrebungen auch noch der Bodenraum sehr

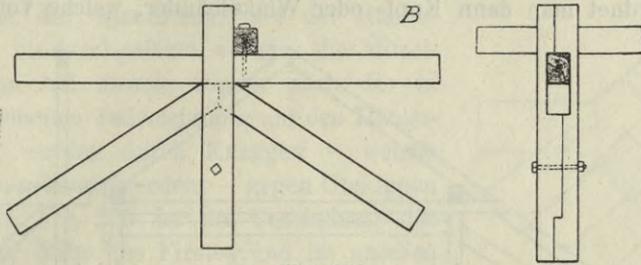


Fig. 259.

beeengt und gerade dadurch die Benutzung beeinträchtigt wird, sieht man in der Praxis meistens von derartigen Dächern ab und führt die Hängewerksdächer als Pfettendächer durch.

2. Pfettendächer.

Konstruiert man die Hängewerksdächer als Pfettendächer, so werden die zur Unterstützung der Sparren dienenden Pfetten entweder durch die Hängesäulen oder durch die Hängewerksstreben getragen, im letzteren Falle werden die Pfetten mit den Hängestreben verkämmt oder durch Knaggen gegen ein etwaiges Umkippen gesichert.

Das einfachste Pfettendach mit Hängewerk ist in Fig. 260 zur Darstellung gebracht. Durch ein Hängewerk wird die mittlere

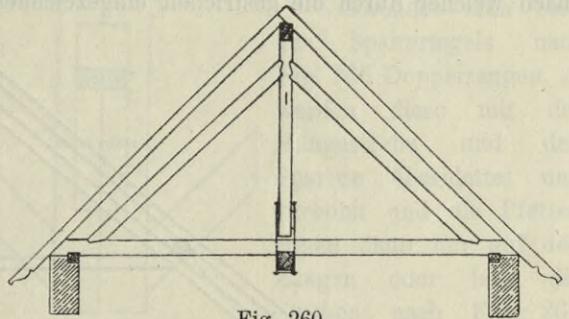


Fig. 260.

Balkenlast auf die Endpunkte der Binderbalken übertragen, der Fuß der Hängestreben muß hierbei so weit als möglich an die Umfassungswände gerückt werden, damit der Balken wenig oder besser gar nicht auf Biegung in Anspruch genommen wird. Die Hängesäule trägt auch noch die zur Unterstützung der Sparren dienende Firstpfette, welche letztere mit der Hängesäule durch Zapfen verbunden wird (Fig. 261).

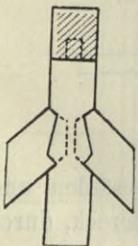


Fig. 261.

Nehmen die Sparren eine größere freie Länge als 4—4,5 Meter an, so unterstützt man die Sparren in ihrer Mitte und man wendet dann das doppelte Hängewerk an (Fig. 262). Auch hier tragen die Hängesäulen die beiden Pfetten; unter diesen sind zur Herstellung eines soliden Querverbandes noch zwei Zangenhölzer angeordnet. Weniger empfehlenswert würde die Anordnung sein, wenn der Spannriegel wegbliebe, oder wenn die Zangen

fortfielen und nur der Spannriegel vorhanden wäre, da die Zangenhölzer in erster Linie auf Zug, die Spannriegel dagegen auf Druck beansprucht werden können. Die freie Länge des Spannriegels soll 4 bis höchstens 4,5 Meter nicht überschreiten; andernfalls ordnet man dann Kopf- oder Winkelbänder, welche von der Hänge-

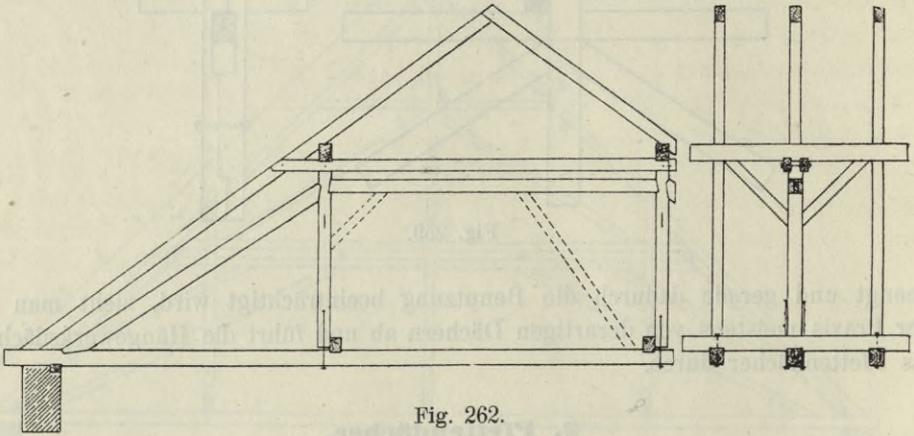


Fig. 262.

säule zum Spannriegel gehen, zur Verminderung der freien Länge an. Zweckmäßig ist auch die in der rechten Hälfte des Binders gegebene Anordnung, nach welcher durch die gestrichelt eingezeichnete Strebe eine Unterstützung des

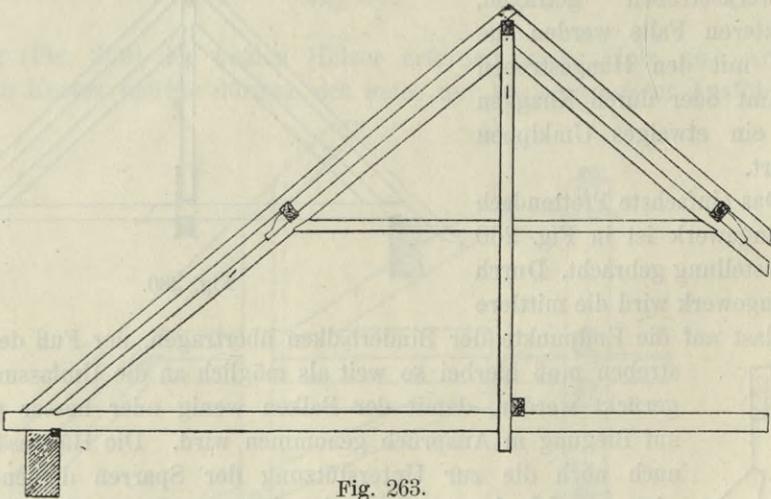


Fig. 263.

Spannriegels ermöglicht wird. Der Spannriegel, die beiden Hängesäulen und der Hängewerksbalken bilden an und für sich ein verschiebbares Viereck, durch Einfügung der eben erwähnten Streben wird dann das Viereck in ein unverschiebbares umgewandelt; allerdings wird durch die Streben die Benutzung des Dachraumes beeinträchtigt.

Bei den nächsten drei Bindern ruhen die Firstpfetten auf Hängesäulen, die Mittelpfetten dagegen auf Hängewerksstreben, welche entweder nach Fig. 263

durch einen Spannriegel, oder nach Fig. 266 durch Doppelzangen oder auch nach Fig. 269 durch Streben unterstützt werden können. Die Hängesäule ist bei dem Binder nach Fig. 263 verdoppelt, es können daher der Spannriegel und der Hängewerksbalken hindurchgeführt werden; die Mittelpfetten ruhen bei diesem Binder nach der in Fig. 264 gegebenen Teilzeichnung auf den Hängestreben und werden durch Knaggen — welche auch Frösche genannt werden — gegen Umkippen gesichert. In Fig. 265 ist die Verbindung der Hölzer in der Nähe des Firstes und im unteren Teil der gleichen Figur die Verbindung der Hängesäule mit dem Hängewerksbalken und dem Oberzug in zwei Projektionen dargestellt. Das um die beiden Hölzer gelegte

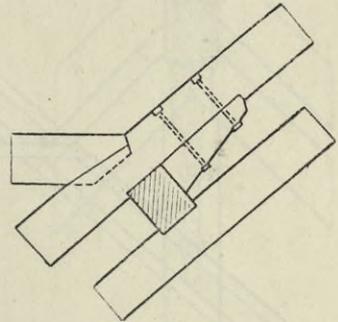


Fig. 264.

auch in Wegfall kommen können; die Balken der Leergebinde müssen natürlich mit Schraubenbolzen an dem Oberzug aufgehängt werden.

Verwendet man statt des Spannriegels nach Fig. 266 Doppelzangen, so werden diese mit der Hängestrebe und den Sparren überblattet und verbolzt und die Pfetten ruhen dann nur auf den Zangen oder falls die Streben nach Fig. 267 näher an die Sparren gerückt werden, auch auf den Streben mit auf; man kann jedoch auch die in Fig. 268 gegebene Anordnung wählen.

Nach Fig. 269 wird die Last der Mittelpfette durch Streben auf die Hängesäule mit übertragen; die Verbindungen in der Nähe

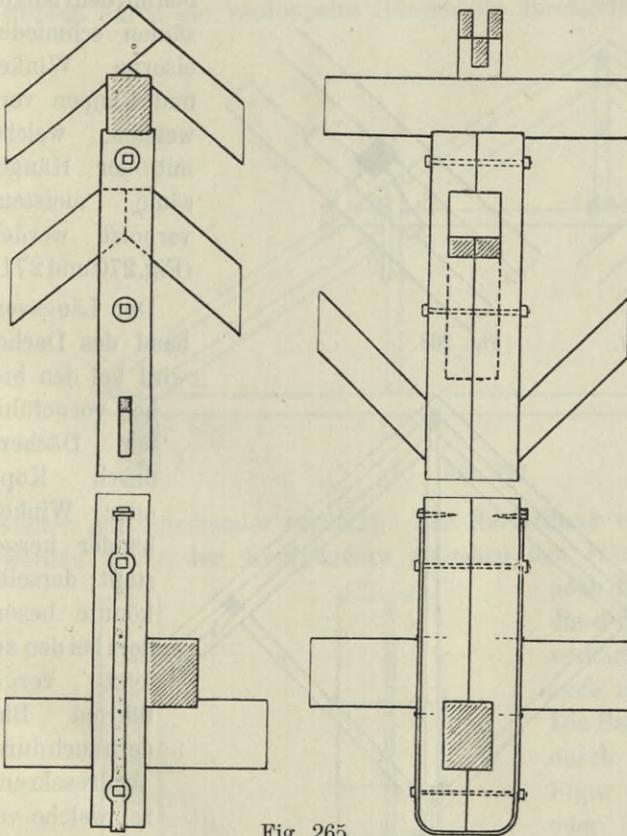


Fig. 265.

der Firstpfette sind in Fig. 270 in größerem Maßstabe ausgetragen. Auch bei den beiden zuletzt besprochenen Bindern werden die Balken der Leergespärre durch Schraubenbolzen an den Oberzügen befestigt.

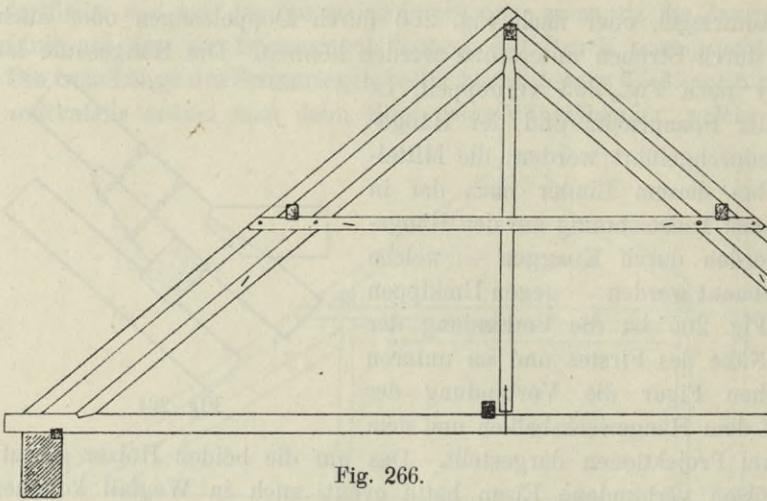


Fig. 266.

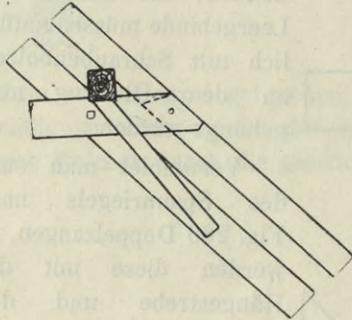


Fig. 267.

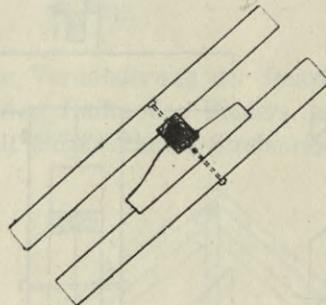


Fig. 268.

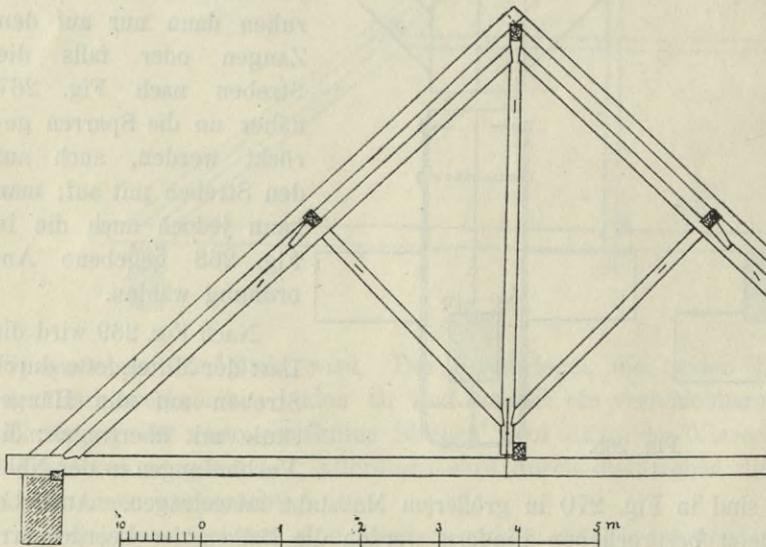


Fig. 269.

Rücken die Hängestrebene ziemlich nahe an die Sparren, so bleibt für die Hängesäule zwischen der Firstpfette und den Hängestrebene nicht genügend mehr Holz stehen und man muß zur Verbindung der Hängestrebene mit den Hängesäulen schmiedeeiserne Winkel und Kappen verwenden, welche mit der Hängesäule meistens verbolzt werden (Fig. 270 und 271).

Der Längsverband des Daches wird bei den bisher vorgeführten Dächern durch Kopf- oder Winkelbänder hergestellt; derselbe könnte besonders bei den zuletzt vorgeführten Bindern auch durch Andreskreuze, welche von Hängesäule zu Hängesäule oder von den Hängesäulen

zur Firstpfette gehen, bewerkstelligt werden. (Vgl. die Fig. 280).

In Fig. 272 ist ein Binder mitgeteilt, bei welchem die mittlere Hängesäule nur bis unter die Doppelzangen durchgeführt und die entsprechende Balkenlast durch die beiden äußeren verdoppelten Hängesäulen auf die Balkenenden übertragen

wird. Die Hängestrebe und die Doppelzangen und ebenso die Bindersparren werden durch die verdoppelte Hängesäule durchgeführt und an den Kreuzungs-

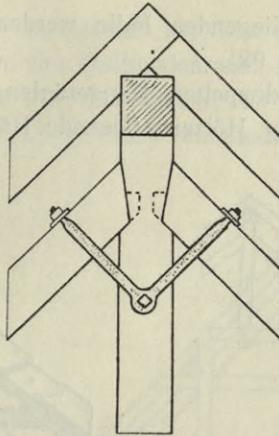


Fig. 270.

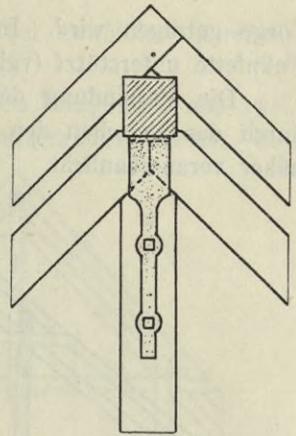


Fig. 271.

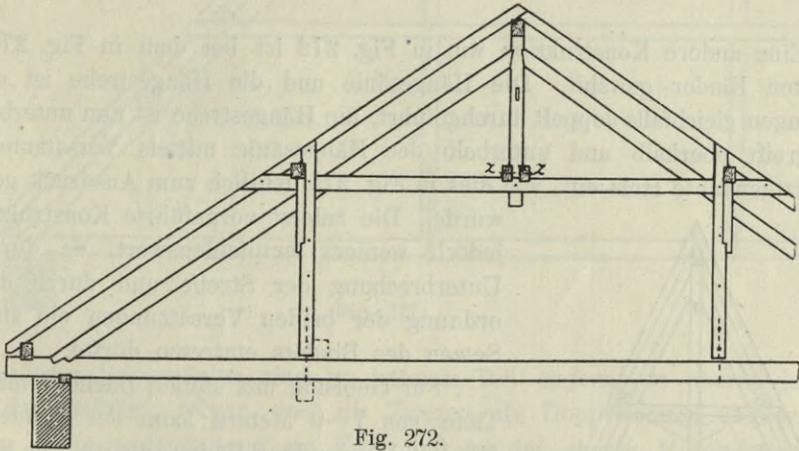


Fig. 272.

stellen gut miteinander verbolzt. Zur Herstellung eines guten Längenverbandes werden außer den Kopfbändern zwischen den Hängesäulen und Pfetten auch

noch die Doppelzangen *z* angeordnet, diese werden mit den Binderzangen verkämmt und unter sich bzw. auch mit der Hängesäule verbolzt. Die Balken der Leergespärre können durch die im linken Teile der Figur punktiert gezeichneten Ober- oder Unterzüge getragen werden. Man kann jedoch die Balken in den Leergespärren ganz weglassen, falls für eine genügende Unterstützung der unteren Sparrenenden

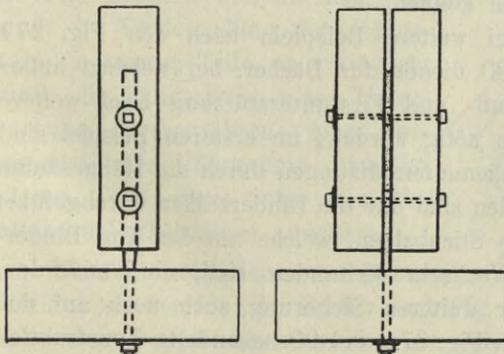


Fig. 273.

Sorge getragen wird. Im vorliegenden Falle werden die Sparren durch die Fußfette unterstützt (vgl. Fig. 92).

Die Verbindung der verdoppelten Hängesäulen mit dem Binderbalken durch das zwischen den beiden Hölzern liegende Hängeisen ist in Fig. 273 näher veranschaulicht.

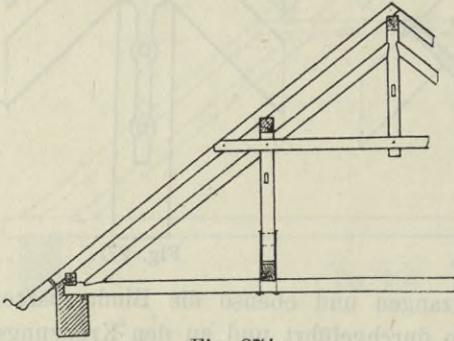


Fig. 274.

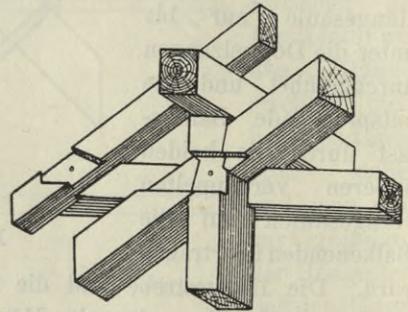


Fig. 275.

Eine andere Konstruktion wie in Fig. 272 ist bei dem in Fig. 274 dargestellten Binder gewählt. Die Hängesäule und die Hängestrebe ist einfach, die Zangen gleichfalls doppelt durchgeführt, die Hängestrebe ist nun unterbrochen und greift oberhalb und unterhalb der Hängesäule mittels Versatzungen in das letztgenannte Holz ein, wie dies in Fig. 275 deutlich zum Ausdruck gebracht wurde. Die zuletzt vorgeführte Konstruktion ist jedoch weniger empfehlenswert, da durch die Unterbrechung der Strebe und durch die Anordnung der beiden Versatzungen ein stärkeres Setzen des Binders eintreten dürfte.

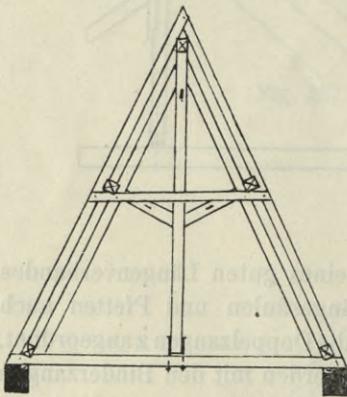


Fig. 276.

Für Gebäude mit steilen Dächern mit einer Tiefe von 7—9 Metern kann der Binder nach Fig. 276 Verwendung finden; die unteren Sparrenenden ruhen auf einer Fußfette, so daß auch hier die Balken in den Leergebinden in Fortfall kommen können.

Zwei weitere Beispiele nach den Fig. 277 und 280 dienen für Dächer, bei welchen außer der Fuß- und Firstunterstützung zwei weitere Mittelunterstützungen für die Sparren nötig werden; im ersten Beispiel sind zwei und im zweiten Beispiel drei Balkenunterstützungen durch die Hängesäulen angeordnet worden. In beiden Beispielen sind nur die Binderbalken durchgeführt und greifen die Sparrenfüße in kurze Stichbalken, welche mit den von Binderbalken zu Binderbalken gehenden Wechsellagen verbunden sind, ein; außerdem liegen die unteren Sparrenenden zur weiteren Sicherung auch noch auf den Fußfetten auf. Diese bereits in den Fig. 87a und 90 behandelte Konstruktion wird in Betracht gezogen werden müssen, wenn eine volle Balkenlage entbehrlich

oder wenn dieselbe nicht ausführbar ist, wie z. B. bei gewölbten Kirchen, deren Gewölbe teilweise in den Dachbodenraum ragen.

Bei dem Binder nach Fig. 277 besteht die mittlere Hängesäule aus zwei Hölzern, die ihrer ganzen Länge nach miteinander verschraubt werden, die

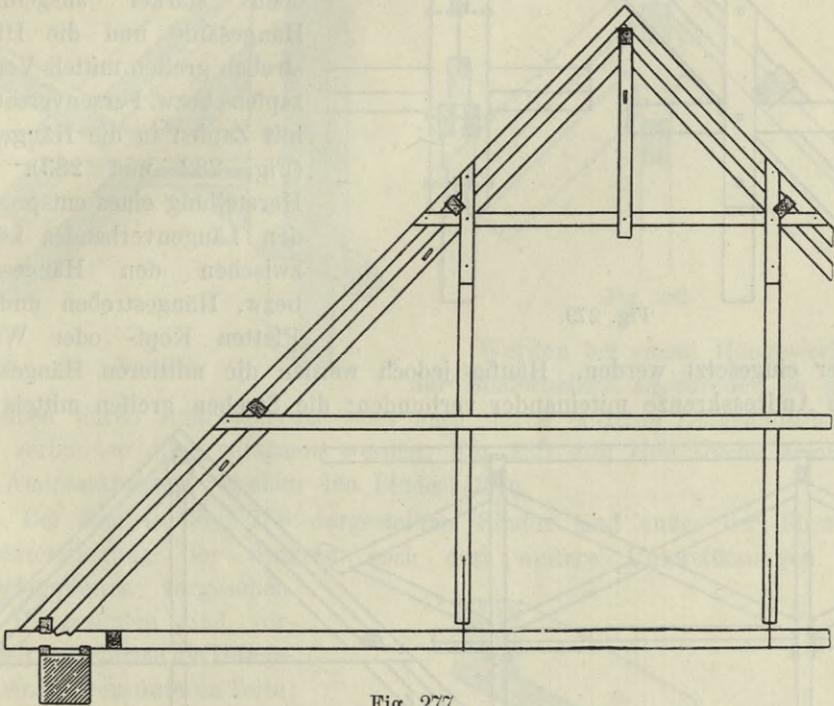


Fig. 277.

beiden anderen Hängesäulen sind im unteren Teil einfach, im oberen jedoch doppelt durchgeführt; ferner sind alle Zangen als Doppelzangen angeordnet.

Die Knotenverbindungen am First und an der oberen Mittelfette sind in den Fig. 278 und 279 im größeren Maßstabe im Auf- und Seitenriß ausgetragen. Vergleicht man Fig. 279 mit Fig. 275, so ersieht man, daß durch die Verdoppelung der Hängesäule im oberen Teile es ermöglicht wurde, die Hängestrebe ohne Unterbrechung durchzuführen; eine Verdoppelung der Hängesäule auch im unteren Teile wäre unter den obwaltenden Verhältnissen zwecklos.

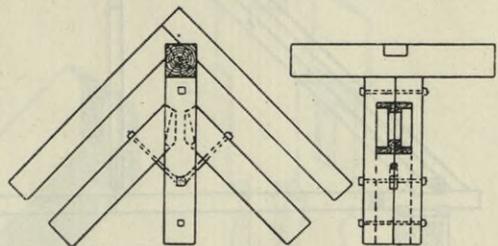


Fig. 278.

Werden drei Balkenunterstützungen durch die Hängesäulen nötig, so gibt für einen solchen Fall der Binder nach Fig. 280 eine zweckmäßige Konstruktion. Außer den Doppelzangen werden nur die seitlichen Hängesäulen im oberen Teil doppelt durchgeführt. Die Knotenverbindung an der unteren Mittelfette

ist in Fig. 281 in isometrischer Darstellung zur Anschauung gebracht, während die Verbindungen in der Nähe des Firstes durch die Fig. 282—284 als Teilzeichnungen ausgetragen sind.

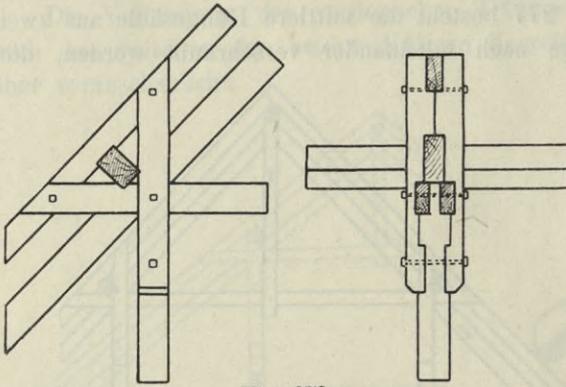


Fig. 279.

Die Firstpfette liegt auf einer oben stärker ausgeführten Hängesäule und die Hängestreben greifen mittels Versatzzapfens bzw. Fersenversatzung mit Zapfen in die Hängesäule (Fig. 282 und 283). Zur Herstellung eines entsprechenden Längensverbandes können zwischen den Hängesäulen bzw. Hängestreben und den Pfetten Kopf- oder Winkel-

bänder eingesetzt werden. Häufig jedoch werden die mittleren Hängesäulen durch Andreaskreuze miteinander verbunden; die Streben greifen mittels Ver-

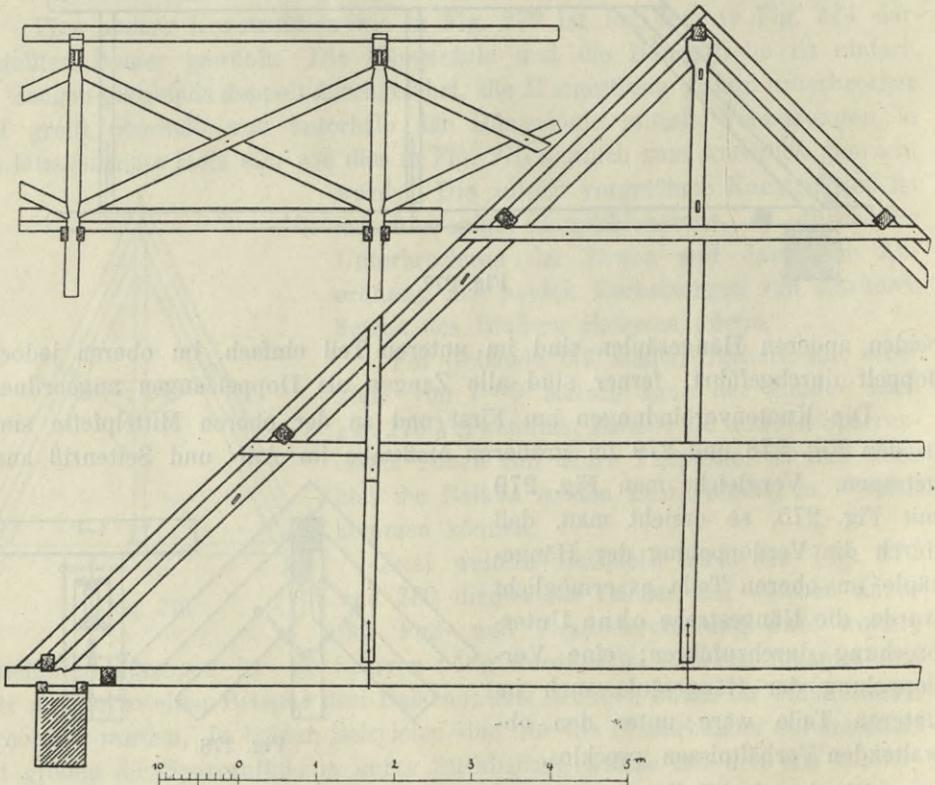


Fig. 280.

satzung oder Versatzzapfens in die Hängesäulen ein oder sie gehen von den Hängesäulen aus zu den Firstpfetten (siehe Abschnitt III B). In Fig. 284 sind die

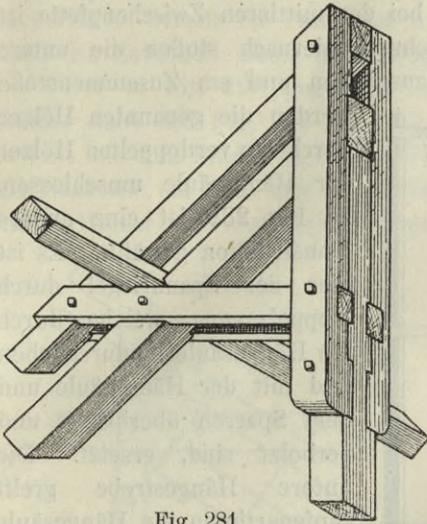


Fig. 281.

einzelnen Hölzer und deren Verbindungen nochmals in größerem Maßstabe in isometrischer Darstellung gezeichnet.

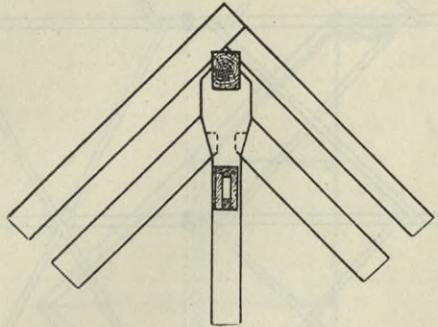


Fig. 282.

Werden bei einem Hängewerksdach nur Binderbalken angeordnet, so müssen dieselben durch Andreaskreuze oder auch durch einzelne Längenhölzer unter sich verbunden oder verspannt werden; Fig. 285 gibt eine solche Anordnung mit Andreaskreuzen zwischen den Binderbalken.

Bei dem in Fig. 286 dargestellten Binder sind außer der First- und Fußunterstützung der Sparren noch drei weitere Unterstützungen durch Zwischenpfetten vorgesehen. Die Hängesäulen sind verdoppelt und ebenso die Hängestreben in ihrem unteren Teile; die letzteren werden durch

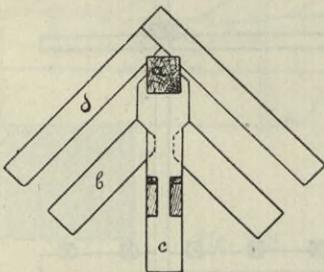


Fig. 283.

Schraubenbolzen miteinander verbunden und außerdem noch verkeilt oder verdübelt. Zur Deckenbildung sind hier Hölzer verwendet, die durch die Binderbalken unterstützt werden und gleichlaufend zur

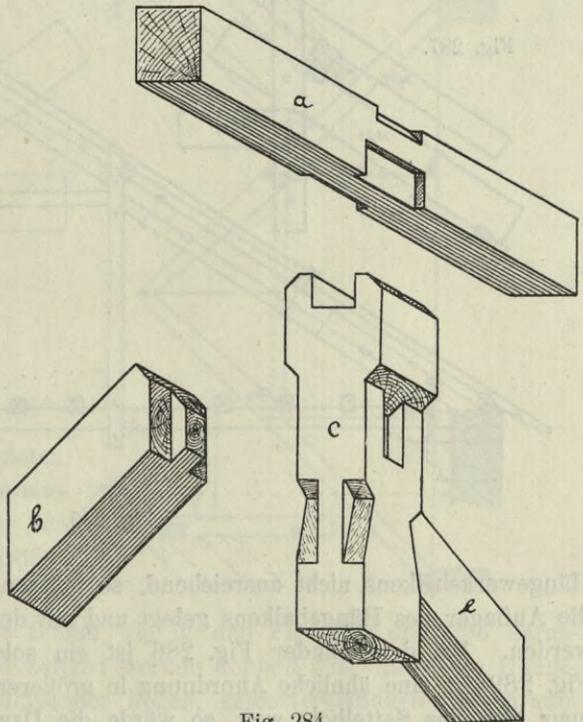


Fig. 284.

Traufkante gelegt sind. Der Knotenpunkt bei der mittleren Zwischenpfette ist in Fig. 287 in größerem Maßstabe gezeichnet; hiernach stoßen die untere Hängestrebe und der Spannriegel stumpf zusammen und am Zusammenstoße

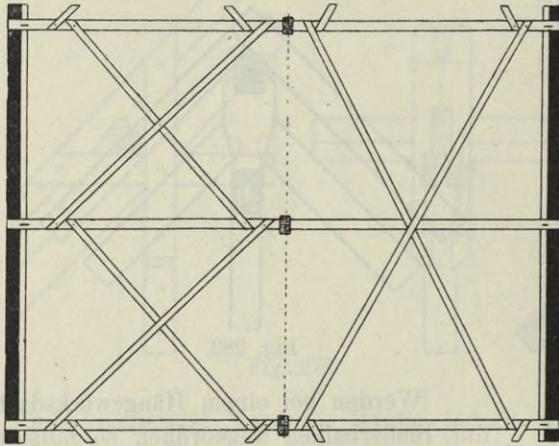


Fig. 285.

werden die genannten Hölzer durch die verdoppelten Hölzer der Hängesäule umschlossen. In Fig. 288 ist eine andere Konstruktion gewählt. Es ist hier der Spannriegel durch Doppelzangen, welche durch die Hängesäule hindurchgehen und mit der Hängesäule und dem Sparren überblattet und verbolzt sind, ersetzt. Die untere Hängestrebe greift zapfenartig in die Hängesäule und in die Doppelzangen ein.

Es wurde bereits im ersten Abschnitt dieses Kapitels darauf aufmerksam gemacht, daß die Drucklinien der Streben in ihrer Verlängerung das Mauerwerk treffen sollen. Ist die Höhe des

Fig. 287.

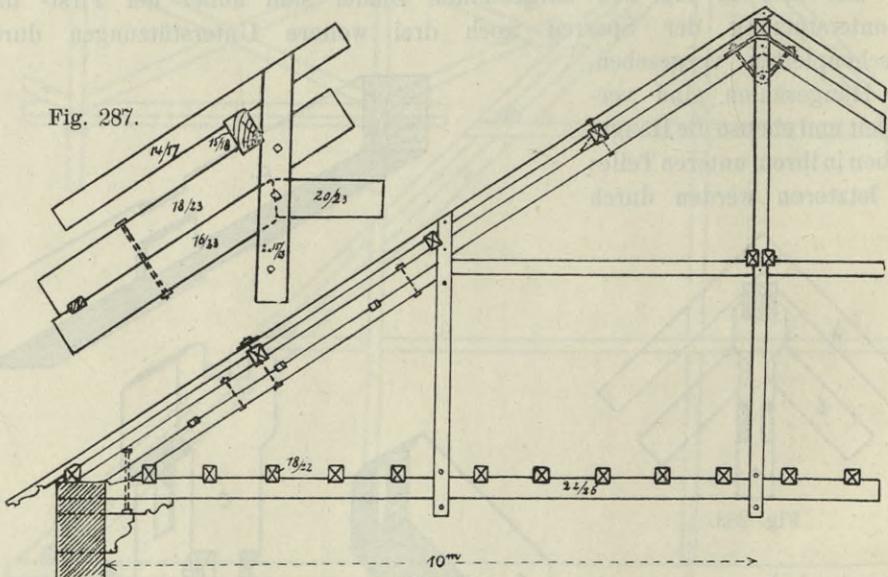


Fig. 286.

Hängewerksbalkens nicht ausreichend, so müssen Sattelhölzer konsolartig unter die Auflager des Hängebalkens gelegt und mit demselben verbolzt und verdübelt werden. Bei dem Binder Fig. 286 ist ein solches Sattelholz angeordnet; in Fig. 289 ist eine ähnliche Anordnung in größerem Maßstabe ausgetragen. Läßt man hier das Sattelholz weg, so würde die Drucklinie der unteren Strebe die

Mauerfläche bereits im Punkte x treffen, um dieses zu vermeiden, ordnet man noch das Sattelholz unter dem Hängewerksbalken an.

Der in Fig. 290 gegebene Binder ist für ähnliche Verhältnisse wie die Binder nach den Fig. 272 und 274; er teilt mit dem Binder nach Fig. 274 die Nachteile, da auch hier durch die kurzen Hölzer und vielen Versatzungen

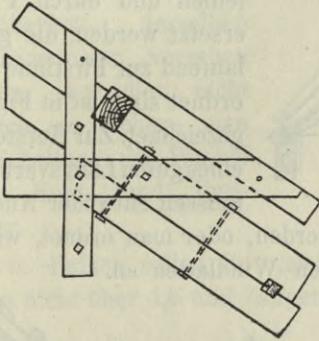


Fig. 288.

ein starkes Setzen des Binders unausbleiblich ist. Als besser wäre der Binder zu bezeichnen, wenn auch noch die durch

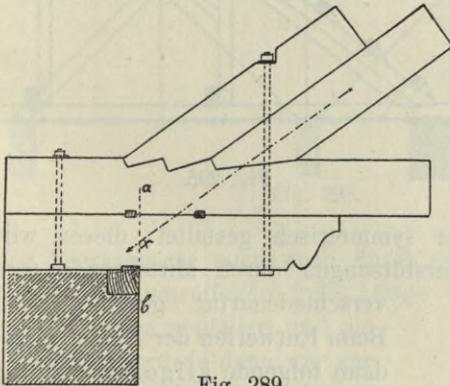


Fig. 289.

eine punktierte Linie angedeuteten Zangen hinzukommen. Die Verbindung der Hölzer in der Nähe der Mittelpfette ist in Fig. 291 in größerem Maßstabe ausgetragen.

Wesentlich besser sind die Binder, die in den Fig. 292 und 293 dargestellt sind; die Hängesäulen und Zangen werden doppelt ausgeführt, die Hängestreben werden, soweit sie aufeinander liegen, selbstverständlich verschraubt und verdübelt, wie dies z. B. in Fig. 293 für den Knotenpunkt A veranschaulicht

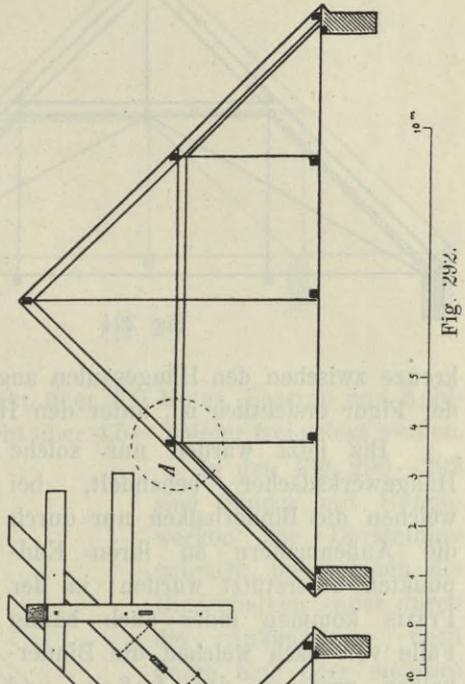


Fig. 292.

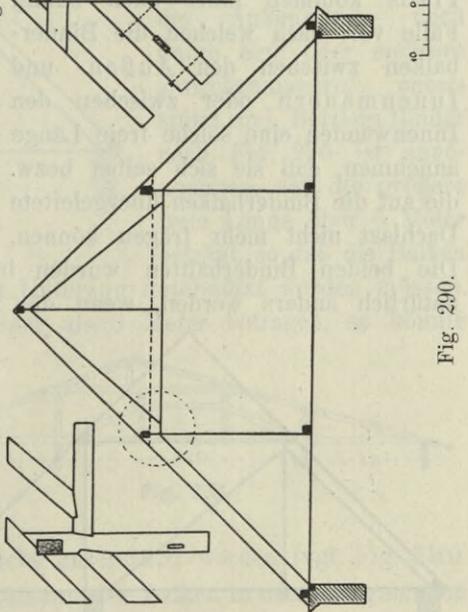


Fig. 291.

ist. Bei dem Binder nach Fig. 294 geht noch eine Strebe bis zur mittleren Hängesäule, wodurch die Unverschiebbarkeit des durch die beiden Hängesäulen,

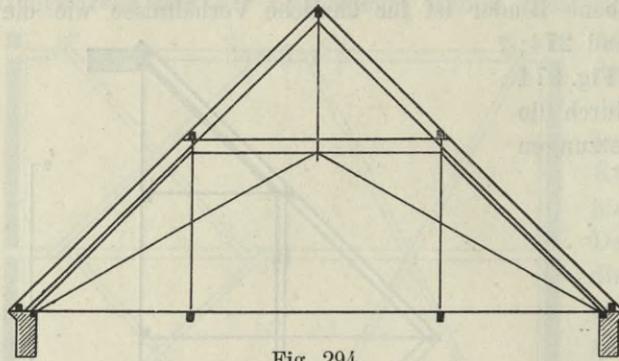


Fig. 294.

Hängewerksbalken und Spannriegel gebildeten Vierecks gewährleistet ist.

Ein Hängewerksdach, bei welchem die Sparren fehlen und durch Pfetten ersetzt werden, die gleichlaufend zur Firstlinie angeordnet sind, ist in Fig. 295 gezeichnet. Zur Herstellung eines guten Längsverbandes

müssen entweder Andreas-kreuze zwischen den Hängesäulen angebracht werden, oder man ordnet, wie aus der Figur ersichtlich ist, unter den Hängestreben Windlatten an.

Bis jetzt wurden nur solche Hängewerksdächer behandelt, bei welchen die Binderbalken nur durch die Außenmauern an ihren Endpunkten unterstützt wurden; in der Praxis kommen indes auch häufig Fälle vor, nach welchen die Binderbalken zwischen den Außen- und Innenmauern oder zwischen den Innenwänden eine solche freie Länge annehmen, daß sie sich selbst bezw. die auf die Binderbalken übergeleitete Dachlast nicht mehr tragen können.

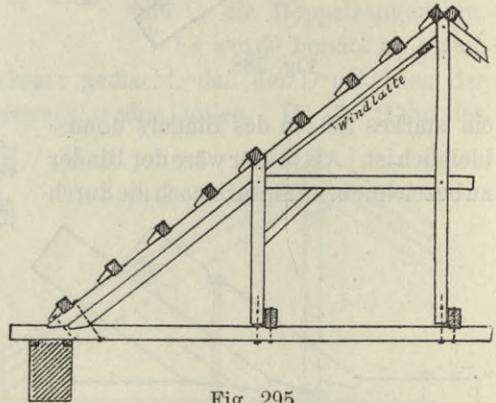


Fig. 295.

Die beiden Binderhälften wurden bisher symmetrisch gestaltet; dieses wird natürlich anders werden, wenn die Unterstützungen durch Mittelwände ganz

verschiedenartig gestaltet sind. Beim Entwerfen der Binder gelten dann folgende allgemein gültige Regeln:

1. Man leite die auf das Dach wirkenden Kräfte (Eigengewicht, Wind- und Schneedruck) auf möglichst kurzem Wege auf die vorhandenen Stützpunkte (Außen- und Innenmauern, Säulen u. dgl.) über.

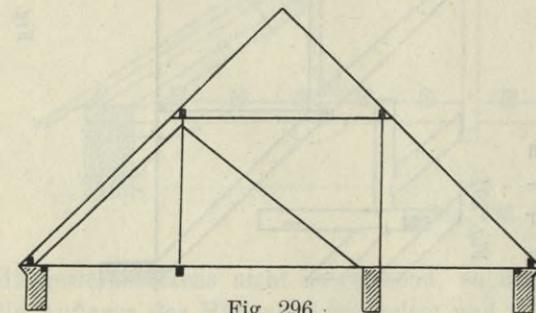


Fig. 296.

2. Die vorhandenen natürlichen Stützpunkte des Grundrisses sind möglichst zu benutzen, also außer den Umfassungsmauern auch die Mittelmauern, Mauerpfeiler, Säulen u. dergl.

3. Lange durchgehende Hölzer sind mehr zu empfehlen als kurze, da letztere an den Verbindungsstellen sich mehr und mehr ineinander setzen und dadurch Formveränderungen sich ergeben, die mit der Zahl der Einzelteile wachsen.

4. Viereckige Felder sollen wegen der Verschiebbarkeit derselben mit Diagonalen versehen werden; ist dies nicht möglich, so sichere man die Erhaltung der Winkel durch Kopf- und Fußbänder.

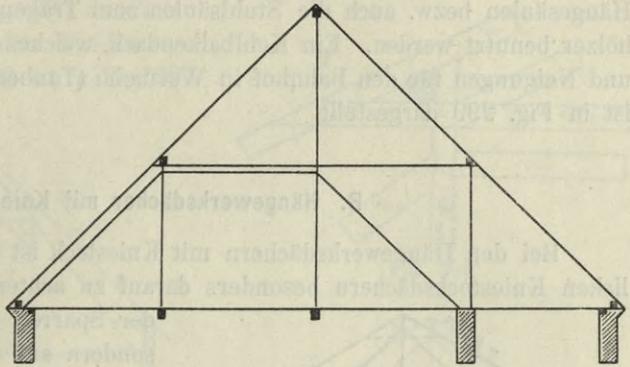


Fig. 297.

5. Balken sollen für gewöhnlich nicht über 6,0 Meter, Sparren und Kehlbalken nicht über 4,5 und Zangenhölzer nicht über 4,5—5 Meter frei gelegt werden.

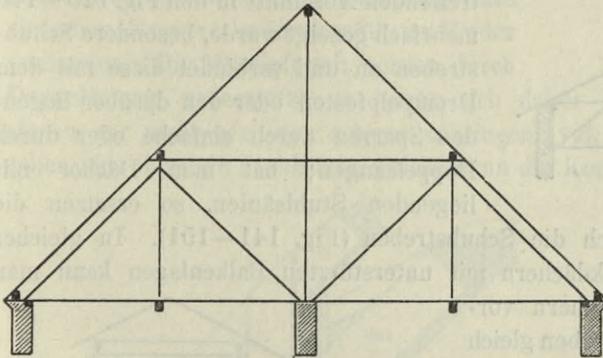


Fig. 298.

In den Fig. 296—299 sind Binder mit Hängewerken zur Darstellung gebracht, bei welchen die Binderbalken außer durch die Außenwände noch durch eine oder mehrere Zwischenmauern unterstützt sind. Bei dem Binder nach Fig. 296 ist angenommen, daß die größere freie Länge über 6 Meter beträgt, so daß die Balken

der Leergespärre auch noch durch einen Unterzug unterstützt werden müssen. Würde die betreffende freie Länge weniger als 6 Meter betragen, so könnte der Unterzug wegfallen und die Hängesäule würde dann nur zur Unterstützung der Pfette dienen; man könnte noch weiter gehen und auch die Hängesäule noch weglassen, es würde dann die Pfette durch die beiden Streben eines Sprengbocks unterstützt werden (vgl. Fig. 315).

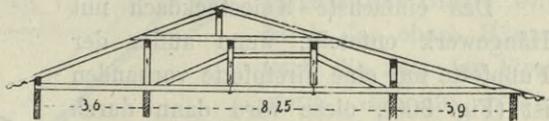


Fig. 299.

Reicht ein Unterzug für die Unterstützung der Balken in den Leergebinden nicht mehr aus, oder ist außer der Mittelpfette noch eine Firstpfette nötig, so ordnet man nach Fig. 297 ein doppeltes Hängewerk an; die eine Hängesäule geht dann bis zur Firstpfette durch. Im nächstfolgenden Binder ist die Mittelwand mehr als 6 Meter von den beiden Außenwänden entfernt, es sind daher

zwei Hängewerke nötig. Sollten derartige Dächer als Kehlbalkendächer durchgeführt werden, so ließe sich dies auch sehr leicht ermöglichen, indem die Hängesäulen bzw. auch die Stuhlsäulen zum Tragen der entsprechenden Rahmhölzer benutzt werden. Ein Kehlbalkendach, welches mit ungleichen Dachflächen und Neigungen für den Bahnhof in Wertheim (Taubertal-Bahn) ausgeführt wurde, ist in Fig. 299 dargestellt.

B. Hängewerksdächer mit Kniestock.

Bei den Hängewerksdächern mit Kniestock ist ebenso wie bei den gewöhnlichen Kniestocksdächern besonders darauf zu achten, daß der wagrechte Schub der Sparren nicht auf die Drempelwand, sondern auf die Binderbalken übertragen wird, um die Kniewand nicht zu gefährden. Handelt es sich um ein Kniestockdach mit unterstützter Balkenlage, so ordnet man, wie dies in dem betreffenden Abschnitt in den Fig. 120—140 mehrfach gezeigt wurde, besondere Schubstreben an und verbindet diese mit dem Drempeelpfosten oder den darüber liegenden Sparren durch einfache oder durch Doppelzangen; hat man Dächer mit liegenden Stuhlsäulen, so ersetzen die

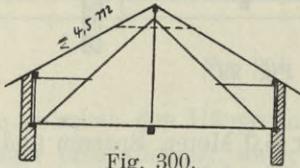


Fig. 300.

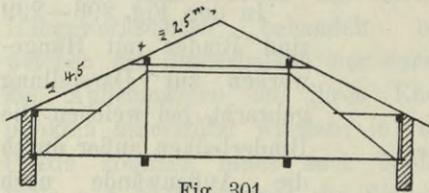


Fig. 301.

liegenden Stuhlsäulen zugleich die Schubstreben (Fig. 141—151). In gleicher Weise wie bei den Kniestockdächern mit unterstützten Balkenlagen kann man auch bei den Hängewerksdächern vorgehen, da auch hier die Hängestreben gleich als Schubstreben verwendet werden können. Die Zangen dürfen jedoch nur bis zu den Hängestreben, aber niemals bis zu den Hängesäulen reichen.

Das einfachste Kniestockdach mit Hängewerk entsteht, wenn außer der Fußpfette nur eine Firstpfette vorhanden ist (Fig. 300), diese wird dann durch die Hängesäule des einfachen Hängewerks unterstützt; zur Herstellung eines besseren Querverbandes dienen die punktiert eingezeichneten Zangen. Derartige Binder können bei Spannweiten von 6,5—9 Meter Verwendung finden; steigt die Spannweite bis auf etwa 11 Meter, dann werden weitere Sparren- und Balkenunterstützungen notwendig; so ist in Fig. 301 ein Pfettendach und in Fig. 302 ein Kehlbalkendach mit zwei Hängesäulen dargestellt. Wird bei flachen Dächern

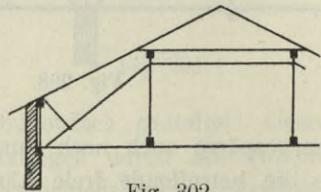


Fig. 302.

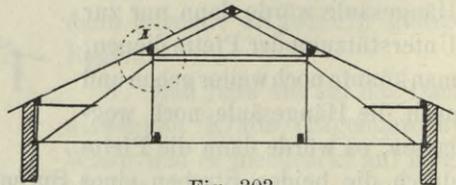


Fig. 303.

die obere Sparrenlänge größer als 2,5 und bei steileren Dächern größer als 3 Meter, so ordnet man eine Firstpfette an, dieselbe kann nach Fig. 303 durch einen Sprengbock, nach Fig. 306 durch ein Hängewerk unterstützt werden. Die Knotenverbindung bei A (Fig. 303) ist in Fig. 304

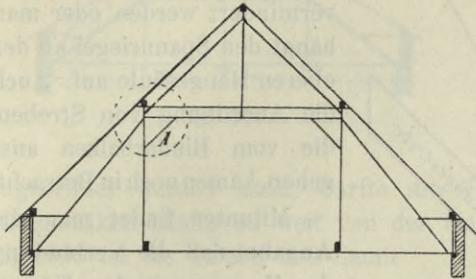


Fig. 306.

in größerem Maßstabe gezeichnet. Gleichfalls eine First- und Mittelpfette ist bei dem nach Fig. 305 unter Verwendung eines einfachen Hängewerks durchgeführten Binder vorhanden. Die Mittelpfetten werden durch Doppelzangen unterstützt, es lassen sich daher Kopfbänder unter den Mittelpfetten gar nicht oder nur schwer anbringen (vgl. Fig. 148); vorteilhafter ist es daher, eine liegende Stuhlsäule, welche dann die Kopfbänder zur Unterstützung der

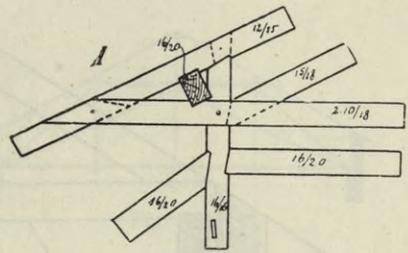


Fig. 304.

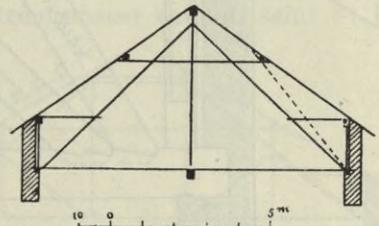


Fig. 305.

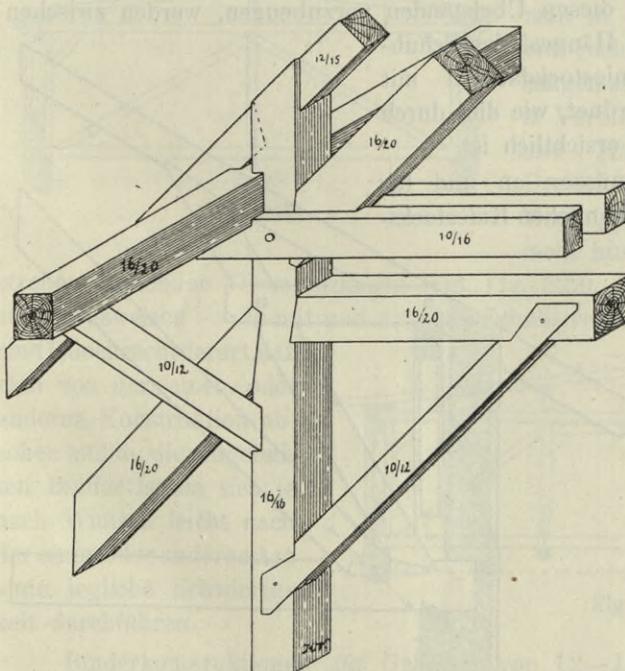


Fig. 307.

Mittelpfetten aufnimmt, anzuordnen, wie dies in der rechten Hälfte der Figur durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist; die Zangen gehen in diesem Falle nur bis zur Stuhlsäule.

Bei dem in Fig. 306 dargestellten Binder wird durch das obere Hängewerk die Last der Firstpfette auf die beiden Hängesäulen des unteren doppelten Hängewerks und durch die Streben des letzteren auf die Enden der Binderbalken bzw. auf die Umfassungsmauern übertragen. Überschreitet die freie Länge

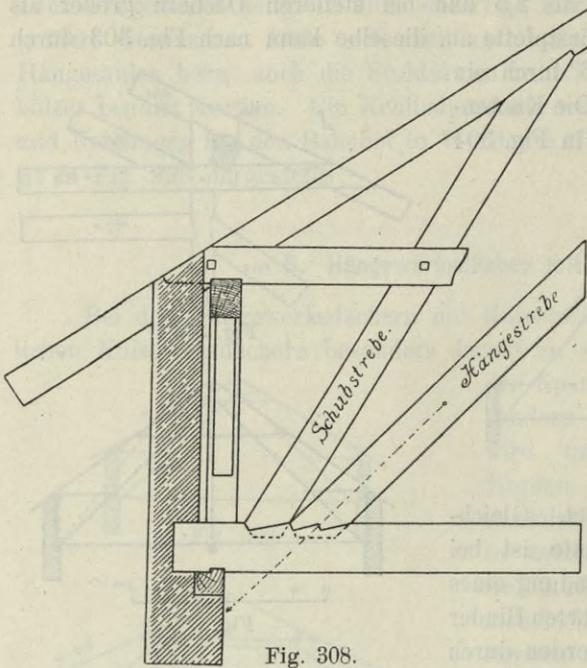


Fig. 308.

Drempelwand wirkenden Druckes, z. B. infolge von heftigen Windstößen, nicht ausgeschlossen ist; auch die Durchbiegungsfähigkeit des Hängewerks soll beeinträchtigt werden. Um diesen Übelständen vorzubeugen, werden zwischen den Drempelpfosten und den Hängesäulen Schubstreben wie bei den Kniestockdächern mit stehenden Stuhlsäulen angeordnet, wie dies durch die Darstellung in Fig. 308 ersichtlich ist.

Die Drempelpfosten müssen an und für sich stets, sowohl bei den gewöhnlichen Kniestockdächern als auch bei solchen mit Hängewerken, 2—5 cm von der massiven Außenwand entfernt bleiben, damit bei einem Setzen des Binders die massive Wand nicht nach außen geschoben wird; man kann indes das gleiche Ziel auch erreichen, wenn man die Drempelpfosten nach innen etwas geneigt annimmt. — Zwischen

des Spannriegels etwa 4,50 Meter, so kann dieselbe durch Anbringung von Kopfbändern zwischen Hängesäulen und dem Spannriegel vermindert werden oder man hängt den Spannriegel an der oberen Hängesäule auf. Auch die Anordnung von Streben, die vom Binderbalken ausgehen, kämen noch in Betracht.

Mitunter findet man die Angabe, daß die Verbindung der Zangen mit den Hängestreben verwerflich wäre, weil einerseits die Übertragung einer etwaigen Bewegung des Hängewerks auf die Drempelwand und andererseits die Übertragung eines plötzlich auf die Dachfläche bezw.

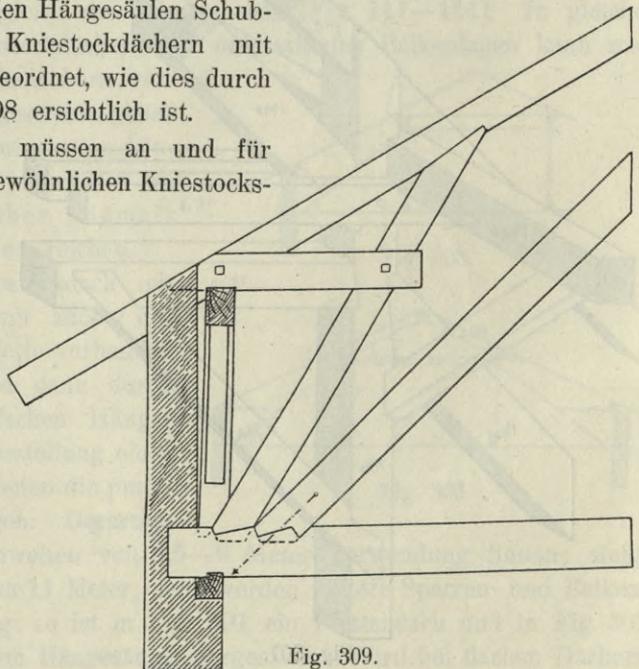


Fig. 309.

dem Drennpfosten und der Schubstrebe läßt man gewöhnlich auch noch einige Zentimeter Zwischenraum, und da erst hinter der Schubstrebe die Hängestrebe

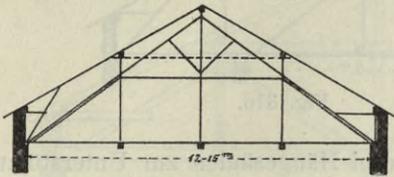


Fig. 310.

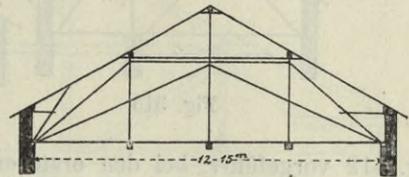


Fig. 311.

angeordnet werden kann, dürfte die Verbindungsstelle von Hängestrebe und Hängebalken häufig zu weit von der Unterstützungsmauer entfernt sein! — In Fig. 309 ist die Strebe und damit auch die Schubstrebe näher an die Unterstützungsmauer gerückt, doch dürfte die Verbindung der Drennpfosten mit dem Hängewerksbalken und mit der Schubstrebe nicht allgemein Anklang finden. Es wurde auch bereits erwähnt, daß die Durchbiegungsfähigkeit des Hängewerks bei der Verbindung der Drennpfand mit der Schubstrebe beeinträchtigt wird; wenn auch diese Tatsache nicht

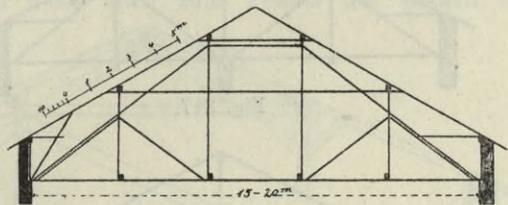


Fig. 312.

bestritten werden kann, so sollte man in der Höhe der Hängestreben erst recht keine durchlaufenden Querzangen anordnen, da durch die Zangen in Verbindung mit den Hängestreben und Hängesäulen unverschiebbare Dreiecke entstehen, welche die Durchbiegungsfähigkeit des Hängewerks mehr hindern, als die bis zur Hänge-

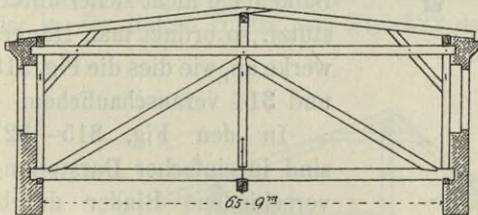


Fig. 313.

strebe reichenden Drennpfzangen (vgl. Fig. 329). Es haben also beide Konstruktionsweisen — die mit und die ohne Schubstreben — ihre Nachteile, dieselben sind jedoch nicht derart, daß man von der einen oder anderen Konstruktion absehen müßte; die mitgeteilten Binder lassen sich je nach Wunsch leicht nach der einen oder anderen Art ohne jegliche Schwierigkeit durchführen.

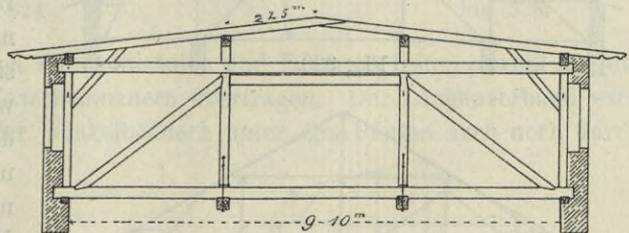


Fig. 314.

Binderkonstruktionen für Gebäude von 12—15 Meter Tiefe sind in den Fig. 310 und 311 und ein solcher für eine Tiefe von 15—20 Metern ist in

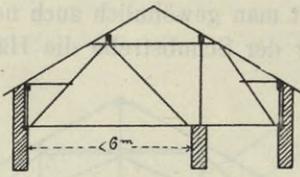


Fig. 315.

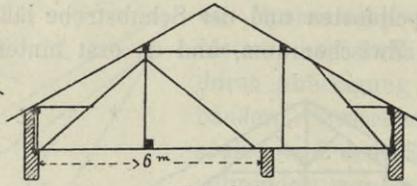


Fig. 316.

Fig. 312 vorgeführt; bei den ersteren sind drei Hängesäulen zur Unterstützung der Balken und außer der First- und Fußunterstützung noch eine Mittelpfette

für die Unterstützung der Sparren, bei den letzteren vier Hängesäulen und zwei Mittelpfetten nötig.

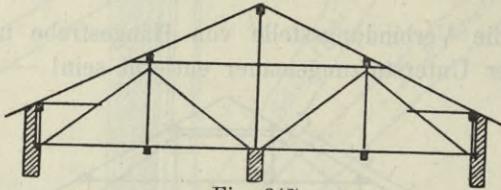


Fig. 317.

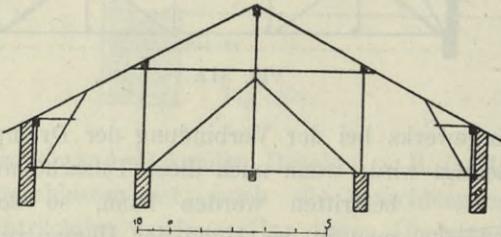


Fig. 318.

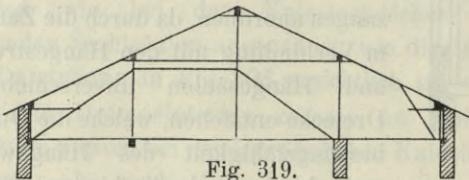


Fig. 319.

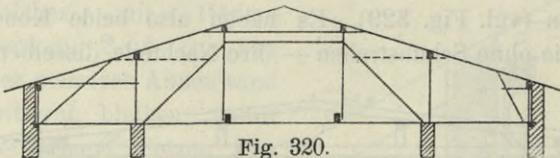


Fig. 320.

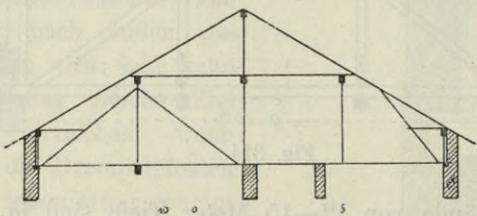


Fig. 321.

Verwendet man ganz flache Dächer (Holzzement-, Papp-, Metalldächer u. dergl.), so wird, falls man noch einen gut ausnutzbaren Bodenraum herstellen will, die Drenpelwand wenigstens 2—2,50 Meter hoch ausgeführt. Sind die Binderbalken der obersten Balkenlage nicht sicher unterstützt, so ordnet man Hängewerke an, wie dies die Fig. 313 und 314 veranschaulichen.

In den Fig. 315—321 sind in einfacher Darstellung verschiedene Binder durchgeföhrt, bei welchen außer den stützenden Umfassungsmauern auch noch Zwischenmauern zur Unterstützung der Binderbalken bzw. zur Aufnahme der Dachlast vorhanden sind. Bereits bei Fig. 296 wurde darauf hingewiesen, daß bei freien Balkenlängen unter 6 Meter Hängewerke nur zur Unterstützung der Mittelpfetten sich nötigmachen und daß man bei Verwendung eines Sprengbockes event. von einem Hängewerk absehen

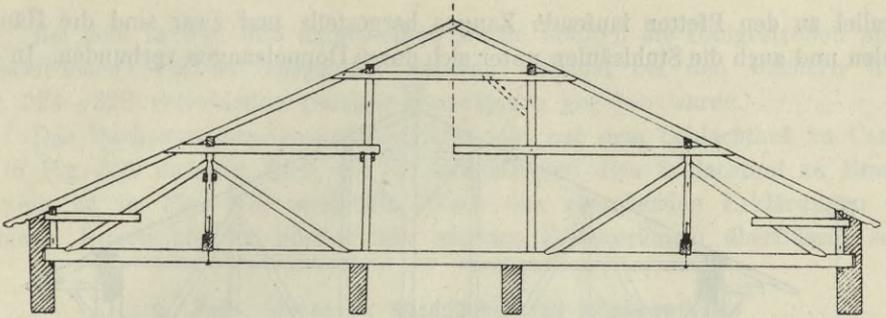


Fig. 322.

kann (Fig. 315). Bei einer freien Balkenlänge von über 6—6,25 Meter müssen jedoch Hängewerke angeordnet und diese auch zum Tragen der Balken in den Leergebinden mit verwendet werden; sollten jedoch nur Binderbalken vorhanden sein, so fielen die Ober- und Unterzüge zum Tragen der Balken in den Leergespärren natürlich weg.

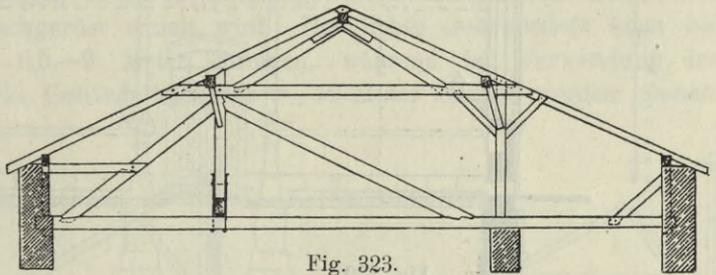


Fig. 323.

Ein Binder vom Landgerichtshaus in Flensburg ist in der linken Hälfte von Fig. 322 dargestellt, die Balken- und Dachlast wird

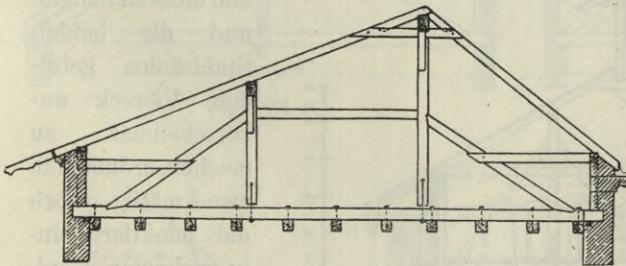


Fig. 324.

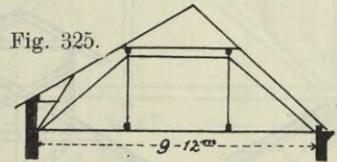


Fig. 325.

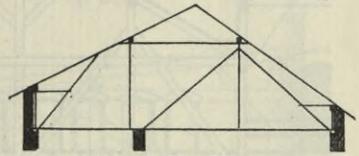


Fig. 326.

durch das Hängewerk, durch die Stuhlsäulen und Drennpelpfosten sowohl auf die Außen- als auch auf die Zwischenmauern übertragen. Der Längenverband wird hierbei außer den Kopf- oder Winkelbändern unter den Pfetten auch noch durch

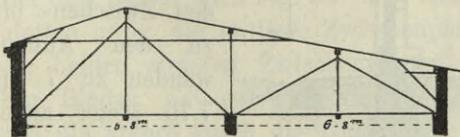


Fig. 327.

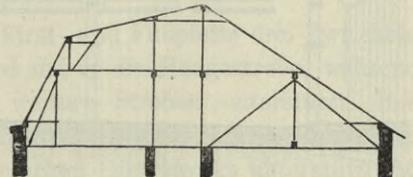
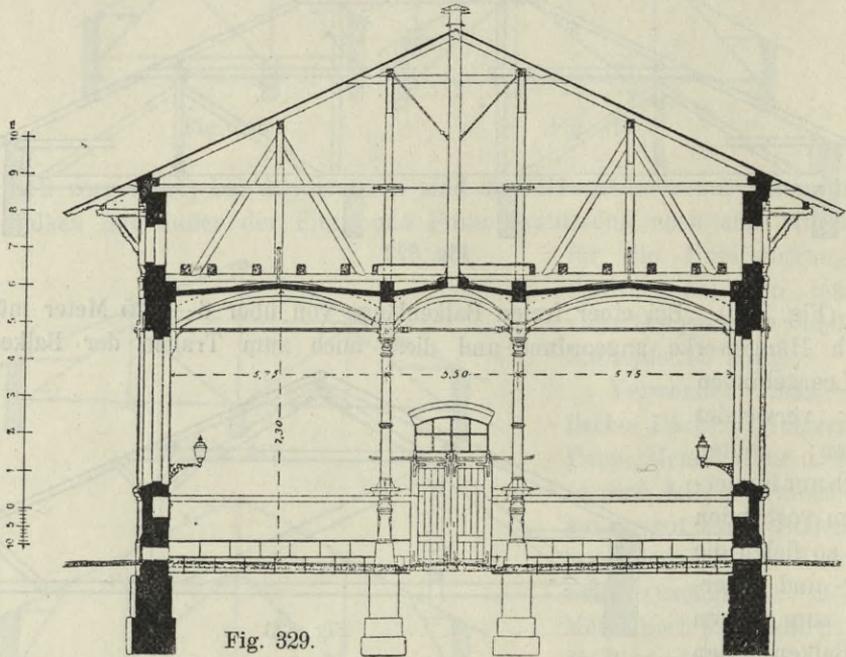


Fig. 328.

parallel zu den Pfetten laufende Zangen hergestellt und zwar sind die Hängesäulen und auch die Stuhlsäulen unter sich durch Doppelzangen verbunden. In der



rechten Binderhälfte sind die letzterwähnten Doppelzangen weggelassen, dafür sind aber die Zangen unter der unteren Mittelfette durchlaufend angenommen; um das

durch die oberen und unteren Zangen und die beiden Stuhlsäulen gebildete Viereck unverschiebbar zu machen, ordnet man zweckmäßig noch die punktiert eingezeichneten Kopfbänder an. Die Entfernung der

Zwischenwände kann zu 2,2—2,75 Meter und die von den Zwischen- bis zu den Außenwänden zu 7 bis 7,75 Meter angenommen werden.

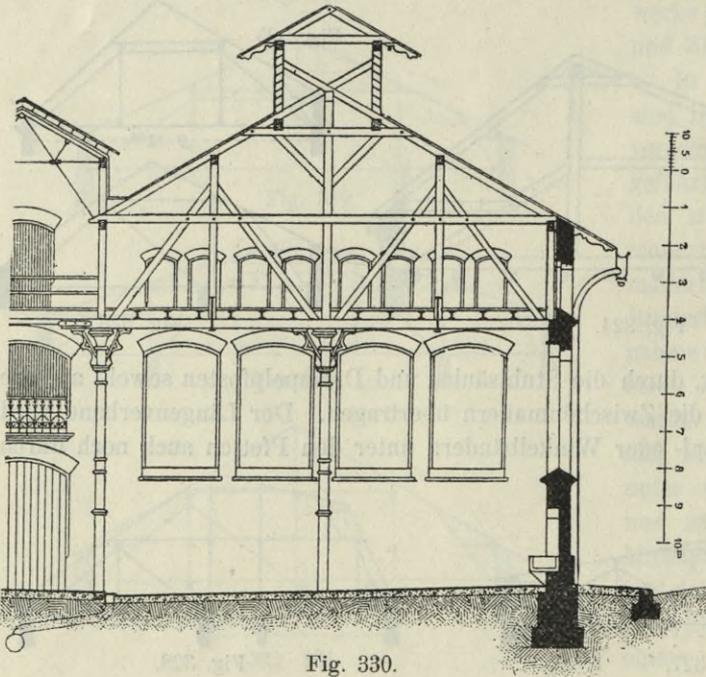


Fig. 330.

Bei dem in Fig. 323 dargestellten Dache müßten die Hängestreben unter verschiedenen Winkeln ausgeführt werden, während bei den Dächern nach Fig. 324—328 verschieden geneigte Dachflächen gegeben waren.

Das Dach von der Großvieh-Schlachthalle auf dem Schlachthof zu Cassel ist in Fig. 329 und ein Dach der Schlachthalle auf dem Schlachthof zu Braunschweig ist in Fig. 330 mitgeteilt. Nach den eingehenden Erklärungen der früheren Konstruktionen dürften hier weitere Erläuterungen überflüssig sein.

C. Pult-, Mansard-, Sheddächer mit Hängewerken.

1. Pultdächer.

Bei Verwendung der Hängewerke wird der Schub auf die Pultwand mehr oder weniger aufgehoben, da durch die Hängewerkskonstruktionen ein ziemlich unverschiebbares Dachgerüst erzielt wird. Die lichte Gebäudetiefe kann bei den Fig. 331—333 6,5—9 Meter betragen, während bei Verwendung des doppelten Hängewerks Gebäudetiefen von 9—12 Meter gewählt werden können.

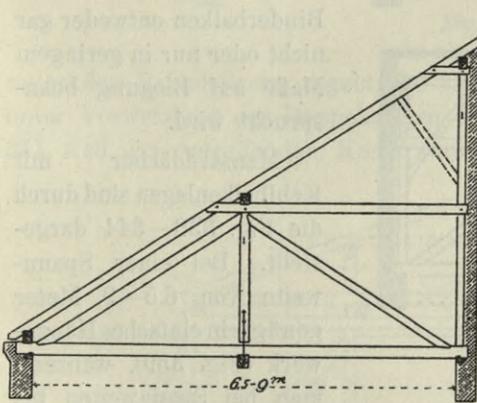


Fig. 331.

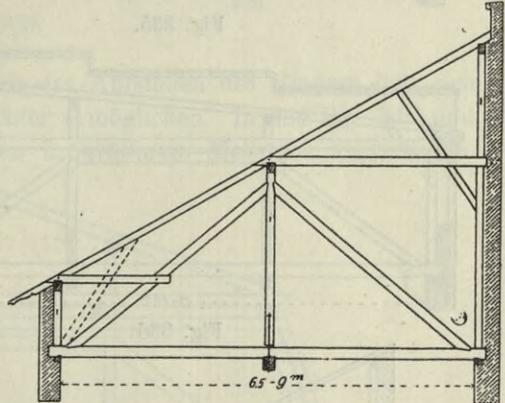


Fig. 333.

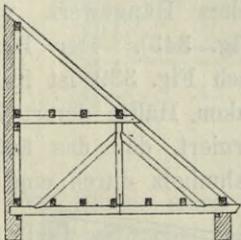


Fig. 332.

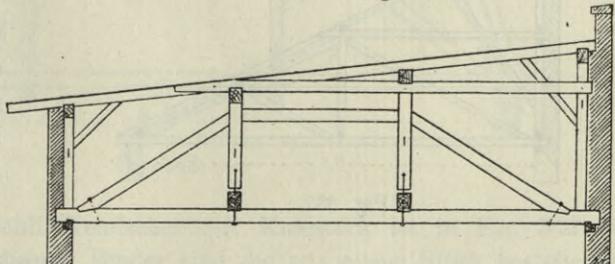


Fig. 334.

Bei dem Binder nach Fig. 337 sind außer der First- und Fußpfette drei Zwischenpfetten nötig, die mittlere Zwischenpfette wird durch die Hängestrebe, während die beiden anderen Zwischenpfetten durch weitere Streben unterstützt sind. Ein Binder, bei welchem die zwei oberen Zwischenpfetten durch Stuhlsäulen und die untere durch die Hängesäule des einfachen Hängewerks unterstützt ist, wird durch Fig. 338 veranschaulicht.

2. Mansarddächer.

Die Hängewerke werden bei den Mansarddächern unter gleichen Verhältnissen wie bei den bisher behandelten Dächern angewandt. Die Fig. 339—353 geben eine Auswahl von Kehlbalken- und Pfetten-Mansard-Dächern unter Verwendung von einfachen und doppelten Hängewerken;

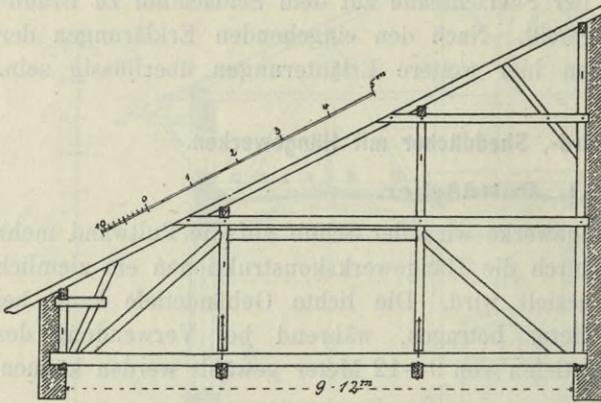


Fig. 335.

hierbei werden die zur Unterstützung der äußeren Pfetten bzw. der Rahmhölzer dienenden Stuhlsäulen immer als liegende durchgeführt, damit die Hängestreben nicht zu weit von den tragenden Außenmauern zurückgesetzt werden müssen und der Binderbalken entweder gar nicht oder nur in geringem Maße auf Biegung beansprucht wird.

Mansarddächer mit Kehlbalkenlagen sind durch die Fig. 339—344 dargestellt. Bei einer Spannweite von 6,5—9 Meter genügt ein einfaches Hängewerk (Fig. 339), während man bei Spannweiten bis 11 Meter besser ein doppeltes Hängewerk wählt (Fig. 343). Der Binder nach Fig. 339 ist in der linken Hälfte derart konstruiert, daß das äußere Rahmholz durch eine mit

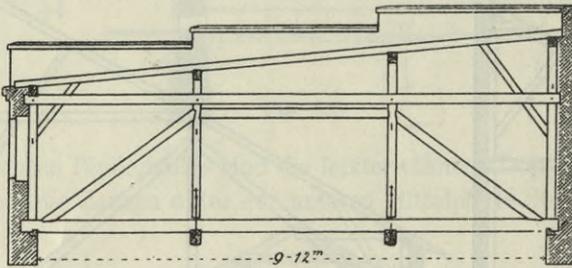


Fig. 336.

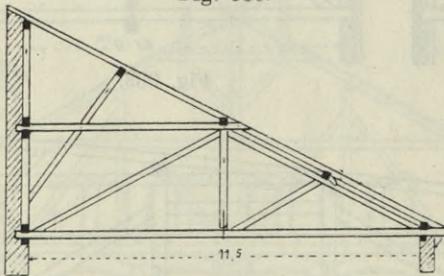


Fig. 337.

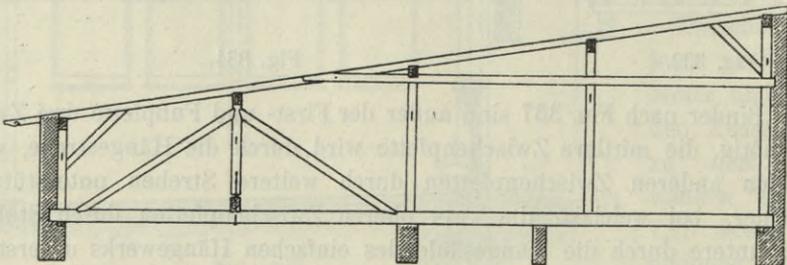


Fig. 338.

der Stuhlsäule verbolzte Knagge unterstützt wird; in der rechten Hälfte wird dagegen das entsprechende Rahmholz durch die Stuhlsäule direkt unterstützt und außerdem sind zur Herstellung eines besseren Querverbandes noch Zangen

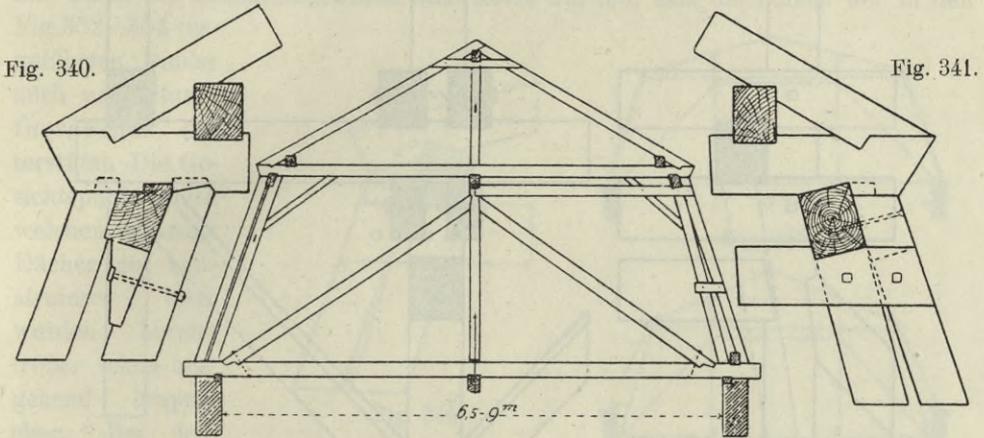


Fig. 339.

unter den Rahmhölzern angebracht. Auch das Aufstellen des Binders läßt sich unter Verwendung der Doppelzangen leichter ermöglichen. In den Fig. 340 und 341 sind die betreffenden Konstruktionen in größerem Maßstabe ausgetragen.

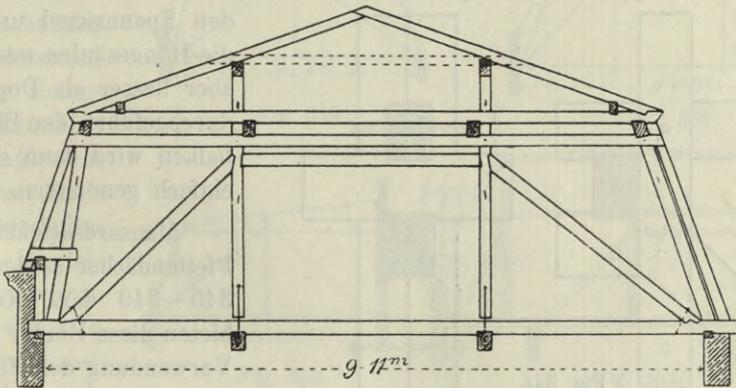


Fig. 342.

Der Binder eines Kehlbalkendaches mit Kniestock ist in Fig. 342 zur Darstellung gebracht; bei diesem Binder sind die aus einem Stück bestehenden Hängesäulen nicht nur zum Tragen der beiden mittleren Rähme benutzt, sondern sie dienen auch gleich zur Unterstützung der oberen Pfetten. Damit einerseits die durchgehenden Hängesäulen durch die Holzverbindungen nicht zu sehr geschwächt werden brauchen und andererseits auch ein guter Querverband erzielt wird, sind im Bindergespärre zwei Kehlbalken und unter den Rahmhölzern Doppelzangen angeordnet; wie dies die Teilzeichnung Fig. 343 zeigt. Der Schub der Sparren auf die Kniewand wird durch Doppelzangen, welche von den

Sparren bis zu den gleich als Schubstreben dienenden liegenden Stuhlsäulen reichen, aufgehoben; eine Verlängerung der Zangen bis zur Schubstrebe des Hängewerks oder gar bis zur Hängesäule ist nicht statthaft.

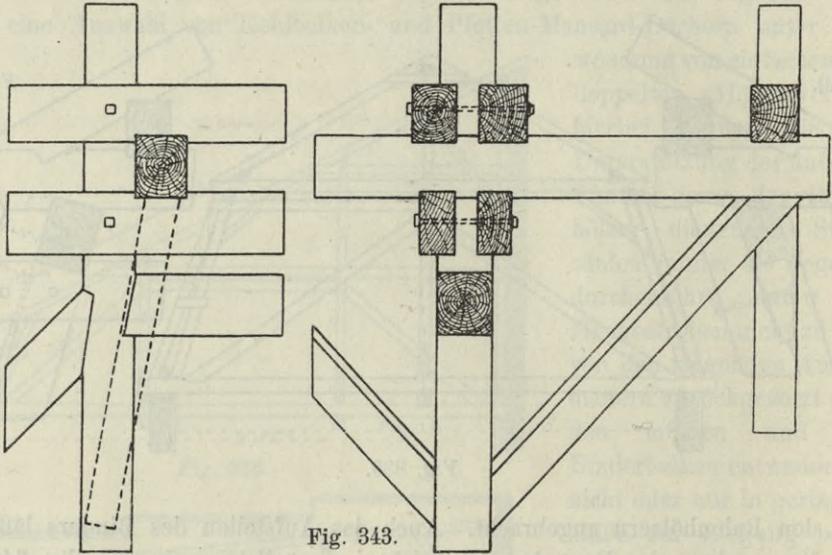


Fig. 343.

Man kann den eben besprochenen Binder jedoch auch derart ausführen, daß man die Doppelzangen wegläßt und nach Fig. 344 die Rahmhölzer durch

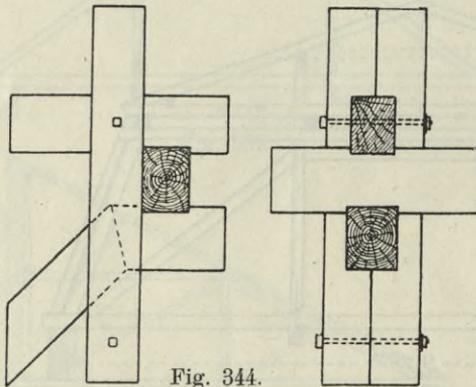


Fig. 344.

den Spannriegel unterstützt; die Hängesäulen werden dann aber besser als Doppelhölzer durchgeführt, der Binderkehlbalken wird dann am besten einfach genommen.

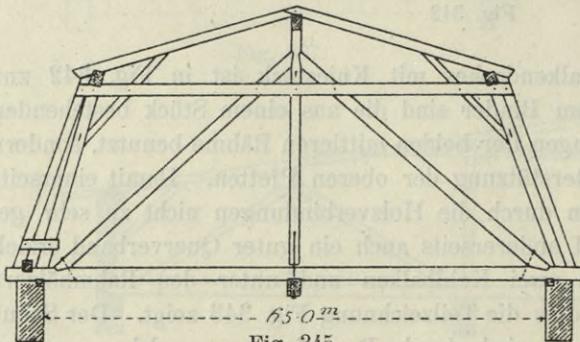


Fig. 345.

Mansardsatteldächer als Pfettendächer stellen die Fig. 345—349 dar. Konstruktiv bieten diese Binder außer der Verwendung der Hängewerke keine Abweichung von den gewöhnlichen Mansarddächern mit unterstützten Balkenlagen und bedürfen wohl keiner weiteren Erklärung; es sei nur noch darauf hingewiesen, daß in Fig. 346 eine Teilzeichnung, welche die Anordnung der Hölzer an der oberen Traufe veranschaulicht, zur weiteren Erläuterung dienen möge.

Gleichfalls als Pfettendächer sind zwei Binder von Pultdächern nach den Fig. 350 und 351 durchgeführt.

Während bei den bisher behandelten Mansarddächern die Binderbalken nur durch die Umfassungswände unterstützt wurden, sind die Balken der in den Fig. 352—354 vor-

geführten Binder auch noch durch Innenwände unterstützt. Die Gesichtspunkte, nach welchen derartige Dächer zu konstruieren sind, wurden bereits früher schon eingehend besprochen. Bei dem Binder nach Fig. 352 wird das doppelte Hängewerk zur Verminderung der freien Balkenlänge zwischen der einen Außenwand und der Innenwand und zur Unterstützung von zwei Pfetten durch die Hängesäulen benutzt. In gleicher Weise wurde auch das doppelte Hängewerk bei dem Binder nach Fig. 353 verwendet, nur daß hier die Hängesäulen zur Unterstützung von Rahmhölzern dienen. Der eben erwähnte Binder wurde beim Rathaus in Kaufbeuren ausgeführt.

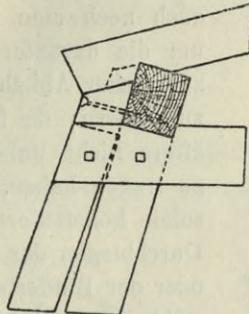


Fig. 346.

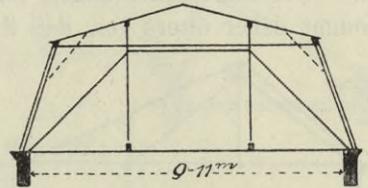


Fig. 347.

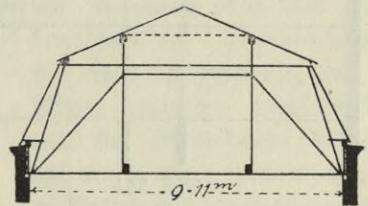


Fig. 348.

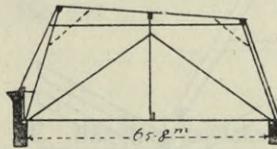


Fig. 349.

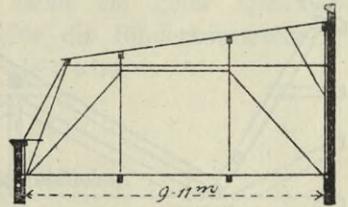


Fig. 351.

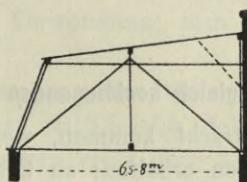


Fig. 350.

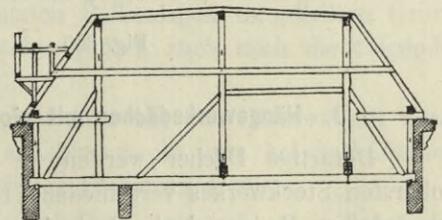


Fig. 352.

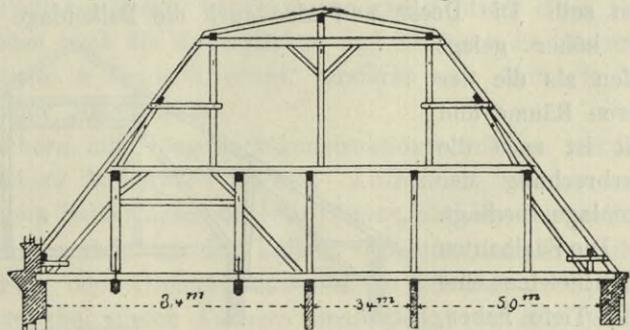


Fig. 353.

Ein weiteres Mansarddach mit zwei Kehlbalkenlagen zeigt der in Fig. 354 dargestellte Binder; hier dient das Hängewerk zur Unterstützung der Firstpfette bzw. der oberen Kehlbalkenlage.

3. Sheddächer.

Die Sheddächer bilden selbst den oberen Abschluß der Gebäude und es kommt daher öfters vor, daß das Dach außer der eigentlichen Dacheindeckung auch noch eine leichtere Decke erhält, um die darunter liegenden Räume vor zu rascher Abkühlung bzw. Erwärmung zu sichern; da ferner die Dächer auch öfters nicht unbedeutende Schneelasten zu tragen haben, müssen solche Dächer solide konstruiert werden. Ist also ein Durchbiegen der flach liegenden Sparren oder der Binderbalken zu befürchten, so wählt man vorteilhaft den in Fig. 355 dargestellten Binder. Bei Spannweiten von 6—8 Metern würde man das einfache, bei solchen bis zu 10 Metern das doppelte Hängewerk anwenden; sollten jedoch noch größere Spannweiten in Betracht kommen, so würden besser Eisenkonstruktionen angewendet werden.

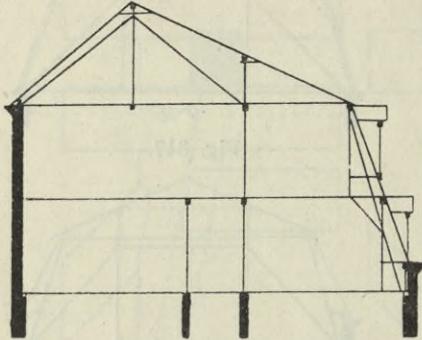


Fig. 354.

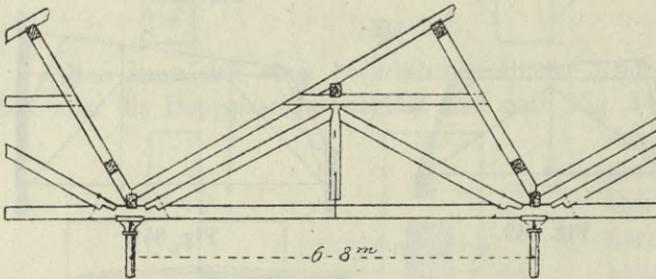


Fig. 355.

D. Hängewerksdächer mit nicht gleich hochliegenden Balkenlagen.

Derartige Dächer werden in Betracht kommen, wenn die Räume des obersten Stockwerkes verschiedene Höhen erhalten; so kommt öfters der Fall vor, daß z. B. irgend ein Saal eine größere Höhe als die anstoßenden Räume haben soll. Die Decke und also auch die Balkenlage für einen solchen Saal muß höher gelegt werden als die der anderen Räume und damit ist auch die Unterbrechung der Balkenlage bedingt.

Die Saalbauten werden meistens eine solche Tiefe haben, daß das darüber

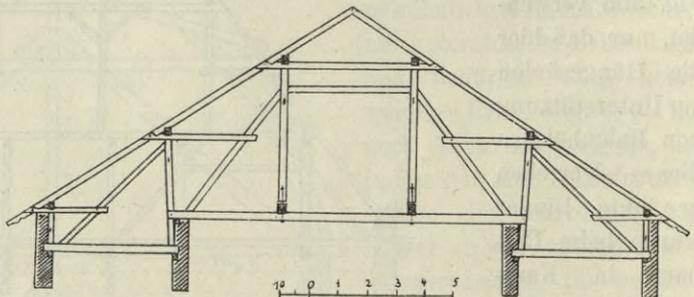


Fig. 356.

anzuordnende Dach mit Hängewerken durchgeführt werden muß. Für die Anordnung der Hängewerke gelten selbstverständlich auch die früher mitgeteilten Grundsätze; das gleiche

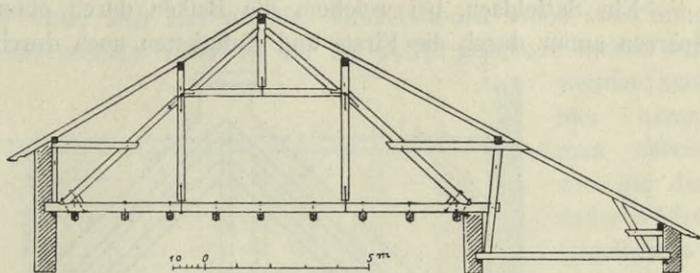


Fig. 357.

würde auch für die niedriger liegenden Teile des Daches gelten, wie dies wohl ohne weitere Erläuterungen aus den vorgeführten Beispielen (Fig. 356—358)

ersichtlich ist. Es wäre hierbei nur noch zu erwähnen, daß die höher liegenden Binderbalken mit den Stuhlsäulen, die sich auf die unteren Balken stützen, verblattet und verbolzt werden, damit ein guter Querverband für die Binderkonstruktion erzielt wird.

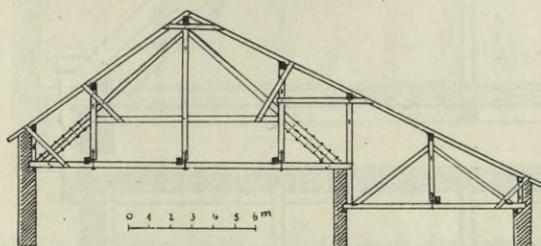


Fig. 358.

E. Hängewerksdächer als Satteldächer.

Bei der Anordnung von Satteldächern mit Hängewerksbindern finden auch die bereits bei den Dächern mit unterstützten Balkenlagen mitgeteilten Grundsätze sinngemäße Verwendung; man beachte jedoch auch noch die folgenden Regeln:

1. Die Entfernung der Binder, welche man bei den Dächern mit unterstützten Balkenlagen zu 3,5—4,5 Meter annahm, macht man bei Satteldächern mit Hängewerksbindern nicht über 3—3,5 bis höchstens 4 Meter.

2. Wenn möglich, lege man die Binderbalken stets auf massiv gegründete Pfeiler, also auf die Pfeiler zwischen den Fenstern und nicht auf einen Fensterbogen; man ziehe hierbei auch die Mauerstärken und die durch die Binderbalken übertragenen Belastungen in Betracht, event. verstärkt man dann die Mauern noch durch entsprechende Mauerpfeiler.

3. Bei den Dächern mit Hängewerkskonstruktionen müssen die Binderbalken von Außenwand zu Außenwand reichen. Ausnahmen, welche wohl bei Dächern mit unterstützten Balkenlagen eintreten können, sind hier ausgeschlossen.

4. Sind die Sparren nicht mit den Balken verbunden, sondern ruhen sie auf einer Schwelle, Fuß- oder Drenpelfette auf, so können die Sparren in den Leergespärren auch bei diesen Dächern unabhängig von der Balkenlage angeordnet werden.

Ein Satteldach, bei welchem die Balken durch einen Unterzug und die Sparren außer durch die First- und Fußpfetten noch durch eine Zwischenpfette

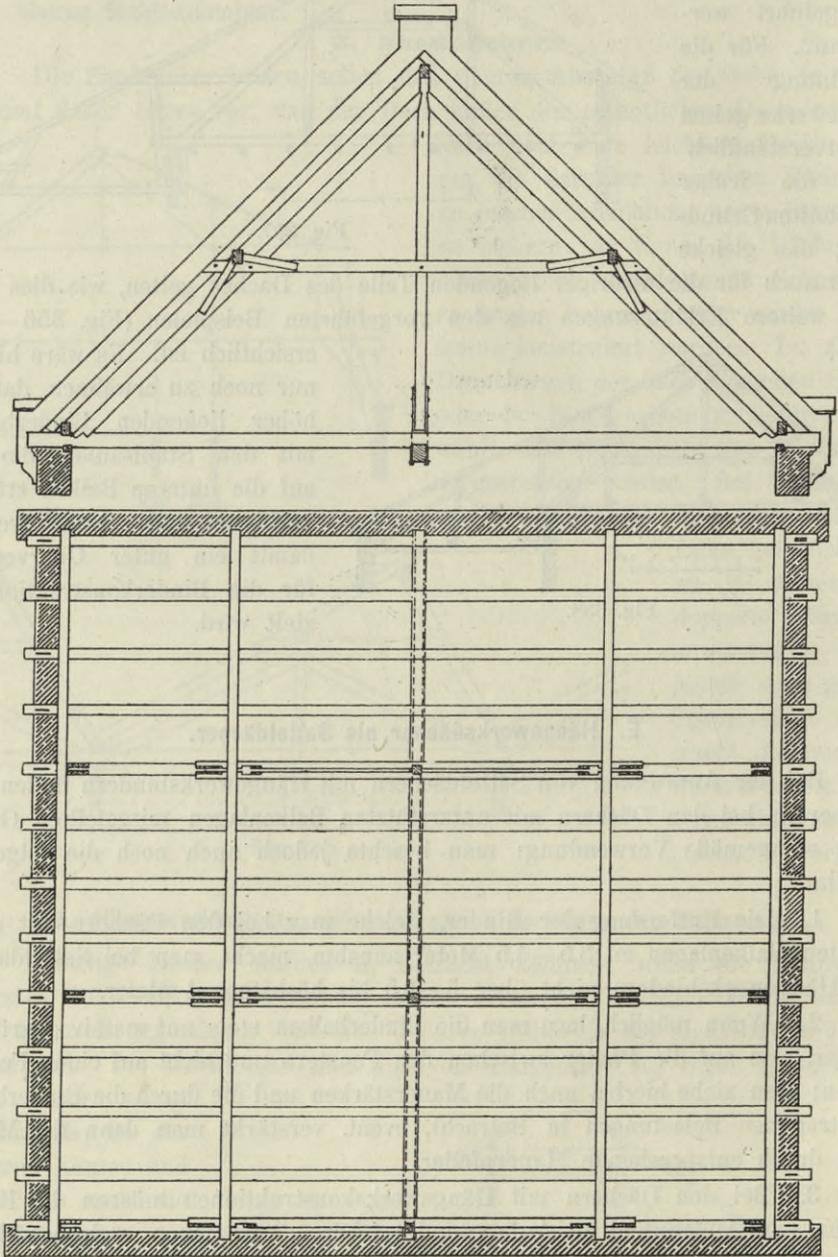
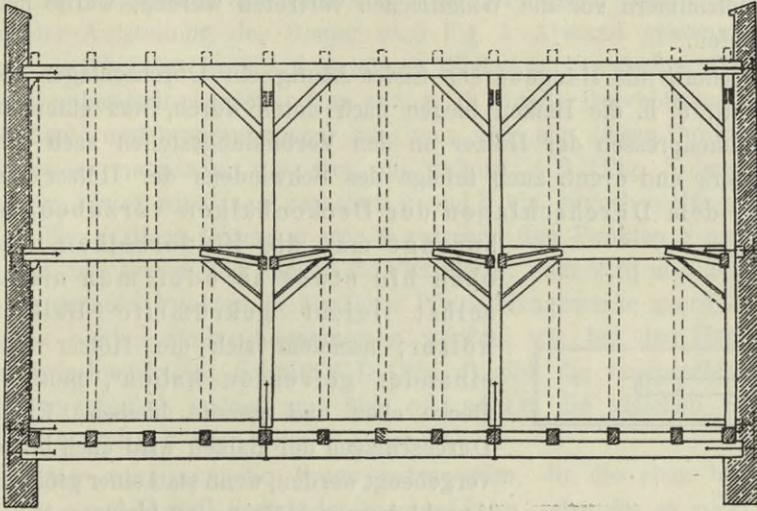


Fig. 359.

unterstützt sind, ist in Fig. 359 durchgeführt. Die Länge von Giebelwand zu Giebelwand ist eine derartige, daß die Längshölzer außer den Endunterstützungen zwei weitere Unterstützungen durch die Binder erhalten müssen; die Ent-

fernungen der Binder unter sich und von den Giebelwänden sollen stets unter 4 m betragen. Bei dem rechten Giebel ist der im Aufriß gegebene Binder verwendet;



Zu 359.

auch hier nimmt man ebenso wie bei den anderen Pfettendächern gleichfalls nur eine Zange an. Diese Binderkonstruktion muß stets durchgeführt werden, wenn der Giebelbalken nicht auf einem Mauer-

absatz aufliegen kann. Tritt jedoch der letztere Fall ein, so braucht man keinen Binder mit Hängewerk durchzuführen und man könnte dann z. B. einen in den Fig. 96 oder 108 gegebenen Binder hier aufstellen.

Die Giebelbinder können jedoch auch ganz wegbleiben, wenn die Balkenträger und die zur Unterstützung der Sparren dienenden Pfetten ein Auflager in der Giebelwand selbst erhalten. Auch hier kämen die bereits auf Seite 23 besprochenen Unterstützungen der Längshölzer des Daches in Betracht; es können jedoch die eben genannten Hölzer entweder nach Fig. 360 auf einer L-förmigen eingemauerten Eisenschiene ruhen oder nach Fig. 361 durch eine Werksteinkonsole unterstützt werden. Auch an dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß stets für eine solide Verankerung der Längshölzer mit den Giebelwänden gesorgt werden muß.

Kopfbänder oder Büge, welche von der Hängestrebe zur Zwischenpfette und von der Hängesäule zur Firstpfette gehen, ermöglichen einen guten Längenverband und solche, welche von den Doppelzangen nach den Zwischenpfetten gehen, sollen nebenbei auch noch einer Verschiebung in diagonaler Richtung vorbeugen. Die Kopfbänder lassen sich nicht an der linken Giebelseite anordnen, wodurch an dieser Stelle durch die Dachkonstruktion selbst der Verschiebung kein Einhalt getan würde; zieht man ferner noch in Betracht, daß durch die Anbringung der Kopfbänder unter den Pfetten auch die freie Pfettenlänge verkürzt wird, so dürfte es sich stets empfehlen, von der zuletzt

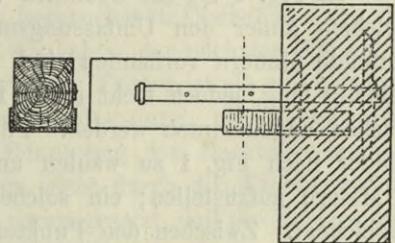


Fig. 360.

anordnen, wodurch an dieser Stelle durch die Dachkonstruktion selbst der Verschiebung kein Einhalt getan würde; zieht man ferner noch in Betracht, daß durch die Anbringung der Kopfbänder unter den Pfetten auch die freie Pfettenlänge verkürzt wird, so dürfte es sich stets empfehlen, von der zuletzt

besprochenen Konstruktion abzusehen und am Giebel einen Binder — event. ohne die Hängewerkskonstruktion — aufzustellen. Nur wenn die Konstruktionshölzer in etwaigen Giebelzimmern vor die Wandflächen vortreten würden, würde man auf solche verzichten.

Bei den Dächern mit Hängewerken findet häufig ein Durchschlagen der Deckenbalken statt, d. h. die Balken biegen nach unten durch, was einerseits durch das Zusammenpressen der Hölzer an den Verbindungsstellen nach dem Richten des Binders und event. auch infolge des Schwindens der Hölzer eintreten kann. Um dem Durchschlagen der Deckenbalken vorzubeugen,

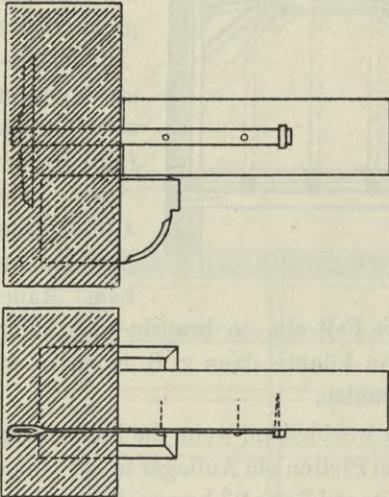


Fig. 361.

sprengt man die Binderbalken nach oben hin etwas ab oder man nimmt selbst leicht gekrümmte Balkenhölzer; nachdem sich die Hölzer „ineinander gefressen haben“, muß die Decke eben und gerade bleiben. Einem Durchschlagen der Balken wird auch besser vorgebeugt werden, wenn statt einer größeren Anzahl kurzer Hölzer eine kleinere Anzahl langer Hölzer bei der Konstruktion des Binders verwendet wird (vgl. Seite 14).

Bisher wurden nur solche Dächer behandelt, bei welchen die Hängewerke in der Richtung der Binderbalken angeordnet sind; sehr häufig können jedoch auch Fälle eintreten, nach welchen man die Binder in der Richtung der Längshölzer ausführt.

Die Hängewerke werden also auch über den Unter- oder Oberzügen oder auch unter den Pfetten und Rahmhölzern angebracht. Das auf Tafel I gezeichnete Dach diene zur Erläuterung dieser Konstruktionsart.

In Fig. 1 ist ein Grundriß von 12—15 Meter Spannweite gegeben, nach welchem außer den Umfassungsmauern zwischen IIII und VV noch durchlaufende Mauern vorhanden sind. Der Raum links von der Mauer IIII kann beliebig lang, jedoch nicht unter 12—15 Meter, also \leq als die Spannweite des Daches, angenommen werden. Für die Dachkonstruktion wäre dann etwa ein Binder nach Fig. 1 zu wählen und in Abständen von 3—3,5 oder höchstens 4 Metern aufzustellen; ein solcher Binder ist im Grundriß zwischen II eingezeichnet. Zwischen den Punkten IIII und VV sind zwei Stein starke, also tragfähige Mauern vorhanden, durch welche sowohl die Binderbalken als auch die drei Unterzüge sicher unterstützt werden. In diesem Falle wird man über den Mauern einen Binder, wie solcher bei unterstützten Balkenlagen in Betracht kommt, wählen; es kommen daher die Hängestrebene in Wegfall und die doppelten Hängesäulen können durch einfache Stuhlsäulen, die zur Unterstützung der Pfetten dienen, ersetzt werden; es kann also der in Fig. 2 gegebene Binder Verwendung finden. Für den Giebelbinder, welcher durch einen Mauerabsatz

unterstützt wird, kann man den gleichen Binder wählen. Zwischen den Bindern II II und V V sowie zwischen dem Binder V V und dem Giebelbinder würden nun die Längshölzer des Daches zu weit frei liegen. Da im vorliegenden Falle von der Aufstellung der Binder nach Fig. 1 Abstand genommen werden soll, kann zunächst der in Fig. 2 gegebene Binder auch zwischen III III, IV IV und VI VI aufgestellt werden. Um nun z. B. einem Durchbiegen des Unterzuges zwischen a und b vorzubeugen, kann man zwischen diesen Punkten ein doppeltes Hängewerk anordnen, wie dies aus Schnitt A B (Fig. 3) ersichtlich ist. In gleicher Weise wird man zwischen g und h ein einfaches Hängewerk anordnen. Auch der mittlere Unterzug würde zwischen den Punkten c und d und i und k zu weit frei liegen und ebenso die Firstpfette; man wird also auch hier zwischen den genannten Punkten in ähnlicher Weise Hängewerke anordnen. Die Streben können hierbei steiler angenommen werden, wie bei den Hängewerken unter den Zwischenpfetten; Schnitt C D (Fig. 4) gibt die entsprechende Darstellung. Selbstverständlich ordnet man über e f und l m die gleichen Hängewerke, wie über a b und g h an.

Hier wäre nun die Frage aufzuwerfen, ob die eben besprochene Konstruktion mit Vorteil verwendet werden kann, oder ob es nicht zweckmäßiger wäre, zwischen III III, IV IV und VI VI Binder nach Fig. 1 aufzustellen? Betrachten wir zunächst den Binder nach Fig. 1. Durch die Anordnung der Schubstrebe für die Kniewand müssen die beiden Hängestreben ziemlich weit zurückgesetzt werden, es würde also der Binderbalken auf Biegung beansprucht werden. Aus diesem Grunde ist bereits ein Sattelholz unter dem Binderbalken angeordnet und außerdem dient noch ein nach innen vorspringender Mauerpfeiler zur weiteren Unterstützung des Binders. Früher wurde bereits darauf hingewiesen, daß der Neigungswinkel, welchen die Hängestreben mit den Hängebalken bilden, nicht unter $25\text{--}30^\circ$, besser $40\text{--}45^\circ$ sein soll. Bei vielen Dächern, besonders bei flacheren, wird man daher zu dem ungünstigeren Winkel greifen müssen und es dürfte dann meistens auch ein nicht unbedeutendes Durchschlagen der Deckenbalken eintreten. Wählt man jedoch die Hängewerke in der Richtung der Längshölzer, so fallen die eben besprochenen Übelstände weg, da einerseits die Hängestreben unter günstigerem Winkel in der nächsten Nähe der Unterstützungsmauern in die Längshölzer eingreifen. Ferner ist als ein weiterer Vorteil die Herstellung eines guten Längenverbandes durch die Hängewerke selbst zu erwähnen und meistens dürfte die Benutzung des Dachbodenraumes auch noch eine bessere sein, da der Bodenraum nicht durch die flachliegenden Hängestreben beeengt wird. Allerdings ist stets vorausgesetzt, daß die Entfernung der Binder II II, V V und VII VII geringer als die Spannweite des Daches ist.

Zur Herstellung des Längenverbandes werden öfters über den Querzangen die in Fig. 2 einpunktigten Längszangen verwendet. Bei dem eben behandelten Dach können diese unbedingt wegbleiben, dagegen dürfte sich die Anwendung dieser Längszangen in dem links von III III vorhandenen Gebäudeteil zur Verbindung der mittleren Hängesäulen oder auch bei Anordnung von Andreaskreuzen zwischen den mittleren Hängesäulen empfehlen (vgl. Abschnitt III B).

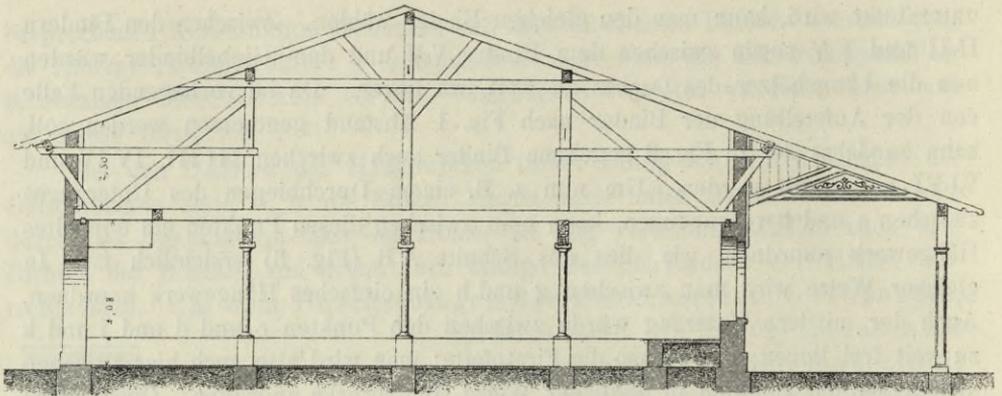
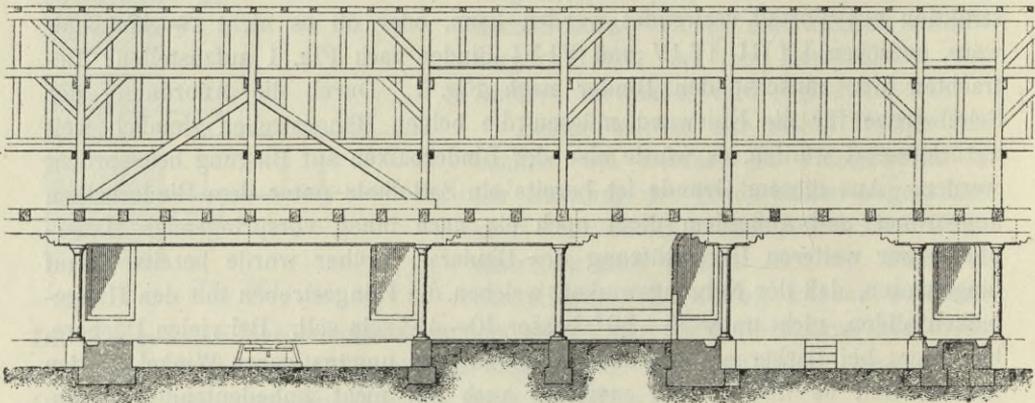


Fig. 362.

Fig. 362 gibt den Querschnitt und Längenschnitt eines Stallgebäudes; auch in diesem Beispiel sind die Hängewerke in der Richtung der Längshölzer angeordnet.



Zu Fig. 362.

F. Hängewerksdächer als Walmdächer.

Die Ausführung derartiger Dächer kann recht verschiedenartig sein; im allgemeinen finden natürlich die sonst für die Walmdächer gültigen Regeln auch hier entsprechende Anwendung. Während man bei den Walmdächern mit unterstützten Balkenlagen in erster Linie auf eine zweckentsprechende Unterstützung der Pfetten und Rahmhölzer zu achten hatte, muß bei den Walmdächern stets auch auf eine genügende Unterstützung der einzelnen Längsträger bzw. auch der Binderbalken Rücksicht genommen werden. Es sollen nun an einer Reihe von Beispielen die in Betracht kommenden Konstruktionen vorgeführt werden.

Beispiel 1. Auf Tafel II ist ein Hängewerksdach als Walmdach unter Verwendung des bereits auch bei den Satteldächern vorgeführten Binders nach

Fig. 1 durchgeführt. Zweckmäßig wird das Anfallsgebände als Bindergespärre konstruiert; es könnte jedoch auch das dem Anfallspunkt zunächst liegende Gespärre in Betracht gezogen werden und dies dürfte dann angezeigt erscheinen, wenn der mittlere Pfettenkranz näher an den First herangerückt wird, damit dann die Streben des im Längenschnitt sichtbaren Hängewerks ungefähr gleiche Neigungen erhielten. Im vorliegenden Beispiel werden die Balken der Leergespärre durch einen Oberzug getragen und es muß nun als erste Aufgabe betrachtet werden, den Oberzug durch Anordnung von entsprechenden Hängewerken zu unterstützen. Im Anfallsgebände sowie in dem rechts befindlichen Bindergespärre liegt der Oberzug auf den mit der Hängesäule durch die Hängeeisen verbundenen Binderbalken, dagegen liegt der Oberzug zwischen den Punkten a und b (Fig. 3) noch frei bezw. auf den nicht sicher unterstützten Balken des Walmes. Man muß daher zwischen a und b ein einfaches Hängewerk anordnen und der Balken II wird über dem Punkt c an der Hängesäule aufgehängt und dadurch wird auch der Unterzug zwischen den Punkten a und b sicher unterstützt. Durch das über a b errichtete Hängewerk wird durch die von a ausgehende Strebe ein Teil der Dach- und Balkenlast des Walmes auf den Anfallsbinder übertragen und dementsprechend mehr wie andere Binder des Daches belastet. Aus diesem Grunde gibt man häufig den Hölzern des Anfallsgebändes größere Abmessungen. Die Unterstützung der Balkenlage kann man nun als genügend betrachten und es wäre alsdann die Ausführung des Dachgerüstes ins Auge zu fassen.

Hier handelt es sich um die Anordnung der Pfette zwischen den Punkten m und o (Fig. 3, T. II), welche zur Unterstützung der Sparren der Walmfläche dient. Nach Fig. 6 und 3 wird diese Pfette, welche bei den in Betracht kommenden Figuren mit Q bezeichnet ist, an den Endpunkten m und o auf die Längspfetten P gelagert und da diese Pfette an und für sich auch zu lang wäre, erfolgt eine weitere Unterstützung im Punkte n durch die Hängesäule des oben näher besprochenen Hängewerks über dem Oberzug b a. Es wäre nun die Unterstützung der Pfette Q in den beiden Endpunkten m und o näher zu betrachten. Die Längspfette P (Fig. 6), welche zur Unterstützung der Querpfette Q und auch des Gratsparrens dient, ruht zunächst auf zwei Zangen Z und diese werden dann durch die liegende Stuhlsäule S getragen. Wie bereits vorhin erwähnt, erfolgt auch in der Mitte der Querpfette eine Unterstützung durch die Hängesäule eines in der Mitte des Walmes aufgestellten Hängewerks. Nach Fig. 4 und 5 sind an dieser Hängesäule H zunächst die von m nach n laufenden Zangen Z und normal zu diesen die Zangen Z_1 , welche bis zur Hängesäule des Anfallbinders reichen, befestigt. Zwischen den letztgenannten Zangen Z_1 , der bis zu dem Schiftsparren reichenden Hängesäule und dem Schiftsparren selbst liegt die Querpfette Q. Fig. 7, welche einen Schnitt durch den Walm darstellt, zeigt die Unterstützung der Pfette Q in den drei Punkten o n m.

Die mittlere Unterstützung kann auch derart ausgeführt werden, daß die Hängesäule H nach Fig. 8 zur direkten Unterstützung der Querpfette Q verwendet wird, oder man schiebt die Hängesäule noch weiter nach außen, wie

dies Fig. 9 veranschaulicht, damit das über die Pfette Q hinausragende Ende der Pfette P ein möglichst kurzes wird.

Die Gratsparren werden sowohl durch die Pfetten P als auch durch die Querpfetten Q unterstützt; die entsprechenden Verbindungen der eben genannten Hölzer sind in Fig. 363 A—I zur Darstellung gebracht. Fig. C stellt den

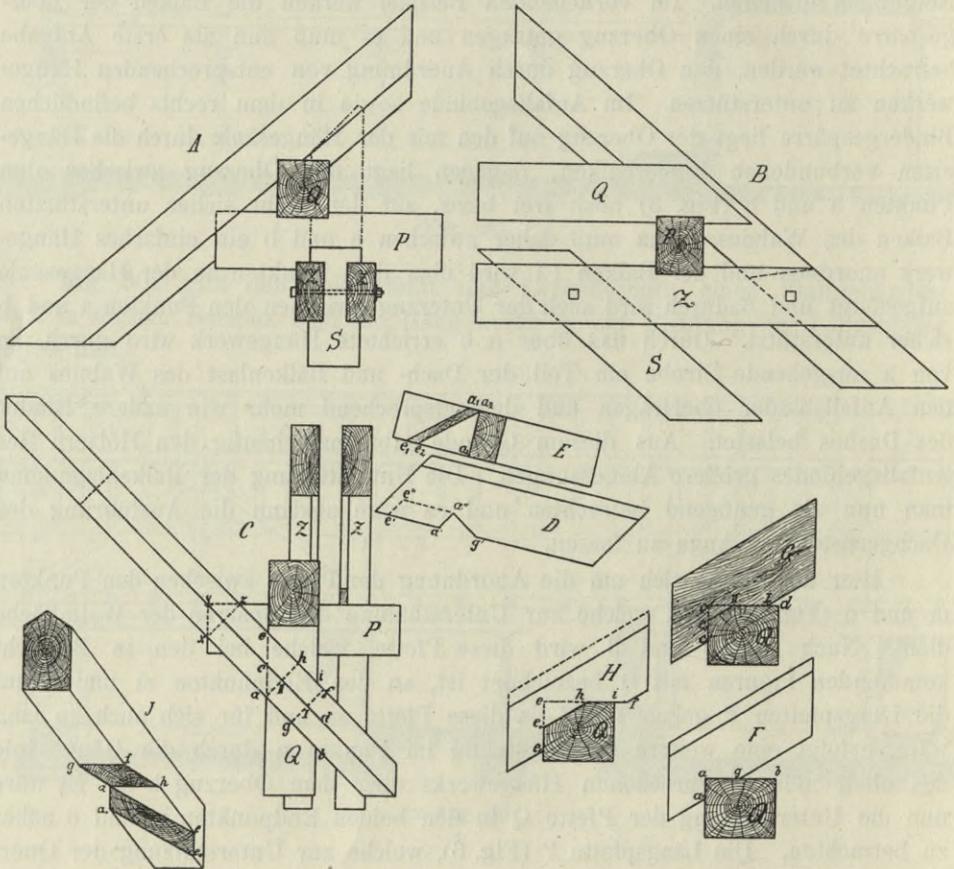


Fig. 363.

Grundriß, Fig. A einen Teil des Längenschnittes (vgl. T. II, Fig. 2 und 6) und Fig. B einen Teil des Querschnittes dar. Nach Fig. C legt sich der Gratsparren mittels Eckklaue auf die untere Pfette auf; diese Klaue ist durch die Dreiecksfläche $x\ y\ z$ hervorgehoben; ferner wird der Gratsparren noch durch die Pfette Q unterstützt. Die Verbindung dieser beiden Hölzer kann verschiedenartig durchgeführt werden, so kann z. B. der Gratsparren ausgeklaut werden und die Pfette Q ganz bleiben oder man läßt den Gratsparren ganz und schneidet die Pfette Q aus. In beiden Fällen würde das eine oder das andere Holz zu sehr geschwächt werden, denn das eine Mal würde die Pfette Q (Fig. H) nach einer durch die Punkte e und f zu ziehenden Linie auszuscheiden sein und andererseits würde nach der gleichen Figur der Gratsparren

auf der einen Seite nach den Linien e, e f ausgeklaut werden müssen. Vorteilhafter schneidet man, um eine zu bedeutende Verschwächung zu vermeiden,

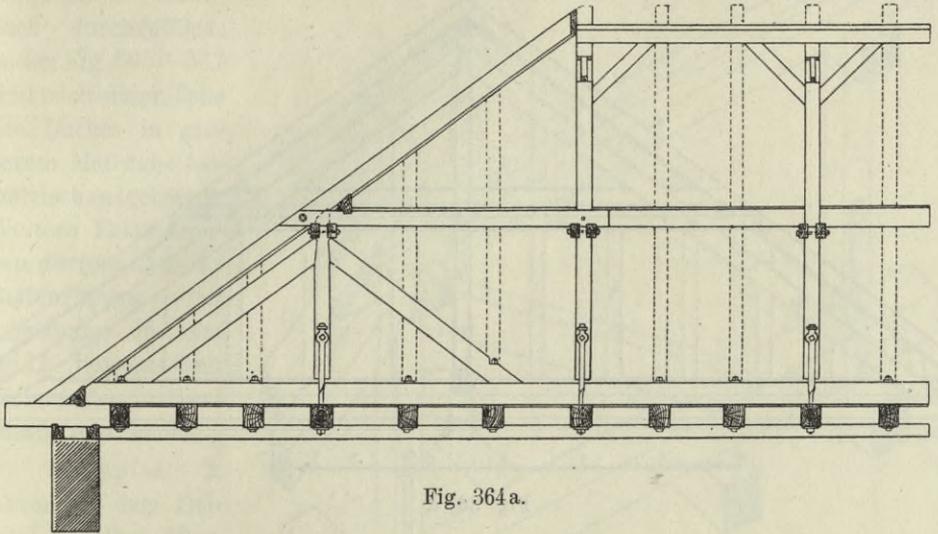


Fig. 364a.

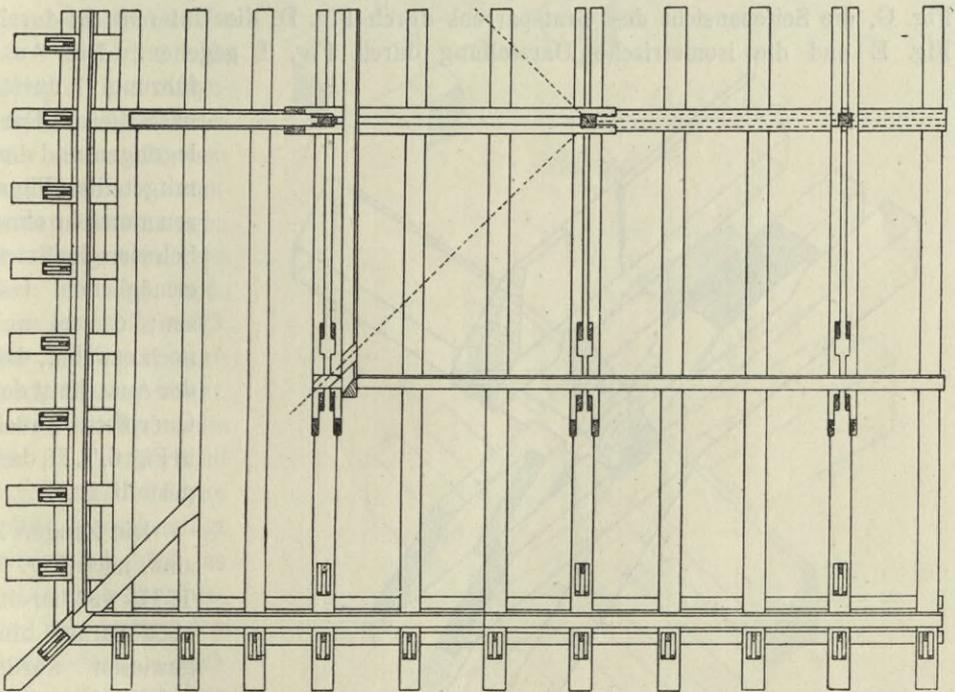


Fig. 364b.

beide Hölzer aus. Schneidet man an einer Gratsparrenseite Fig. C nach der Linie a b, so kann man den Gratsparren nach Fig. F nach der Linie a₀ a_g ausklauen, schneidet man dagegen an der anderen Gratsparrenseite nach der

Linie ef , so kann man die beiden Hölzer nach den Linien e, o_0, e_0, h, h_i bzw. hf ausschneiden. Der mittlere Schnitt nach der Linie cd ist durch

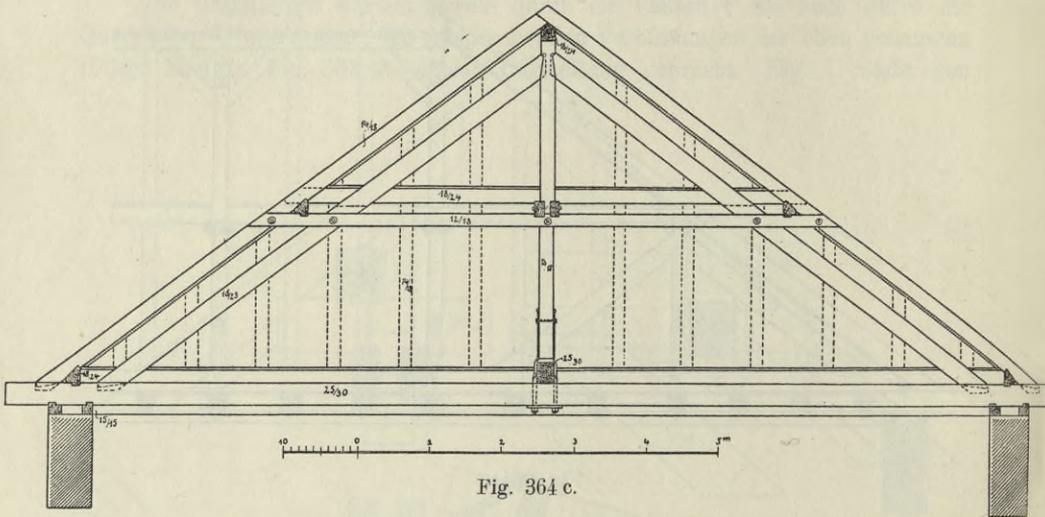


Fig. 364 c.

Fig. G, die Seitenansicht des Gratsparrens durch Fig. D, die Unteransicht durch Fig. E und die isometrische Darstellung durch Fig. I gegeben.

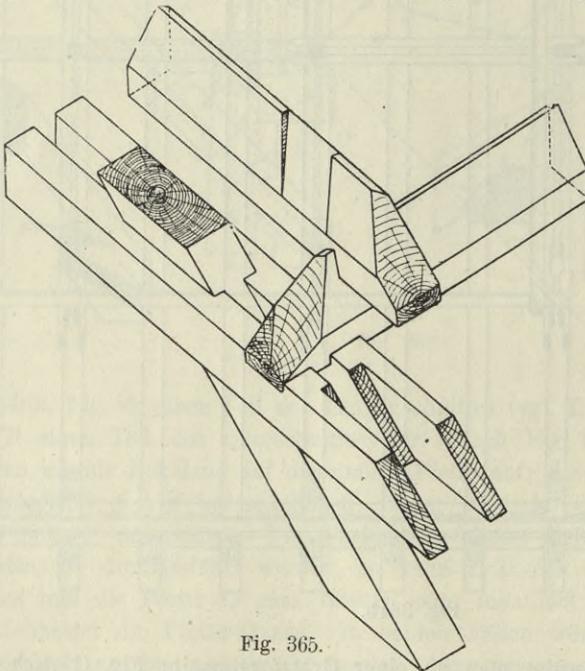


Fig. 365.

Die Ausführung dürfte nach diesen Darlegungen und den mitgeteilten Figuren nunmehr ohne Schwierigkeit sich ermöglichen lassen; es sei nur noch erwähnt, daß der Ausschnitt der Querspette Q auch in Fig. 6, T. II, dargestellt ist.

Die Zangen Z sind, nach Fig. 9, T. II, wie bereits oben darauf hingewiesen wurde, möglichst weit nach außen gerückt, um den

Pfettenkopf der Längspette besser unterstützen zu können. Unter Verwendung dieser Konstruktionsanordnung ist das dem Vorlagenwerk von Herdegen und

Ranchener entnommene und in Fig. 364 dargestellte Walmdach durchgeführt; in den Fig. 365—367 sind noch einige Teile des Daches in größerem Maßstabe isometrisch ausgetragen. Weitere Erläuterungen dürften nach der ausführlichen Beschreibung des auf T. II dargestellten Walmdaches überflüssig erscheinen.

Beispiel 2. Bevor zu dem Beispiel 2 selbst übergegangen wird, dürfte ein Vergleich des als Beispiel 1 durchgeführten Walmdaches mit einem Pfettenwalmdach mit unterstützten Balkenlagen am Platze sein. Bei dem letzteren wurde bereits auf Seite 23, Bd. I, darauf aufmerksam gemacht, daß in der Walmseite der Querverband durch die Pfetten selbst bewerkstelligt wird und daß es daher ganz überflüssig ist, unter den Querpfitzen auch noch Zangenhölzer an den Stuhlsäulen anzubringen. Da nun aber bei dem vorhin besprochenen Walm-

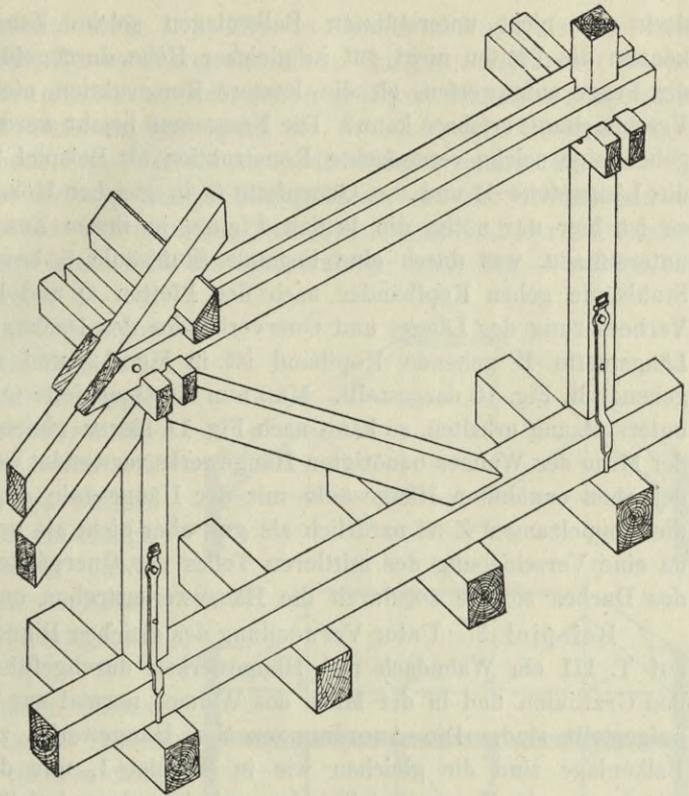


Fig. 366.

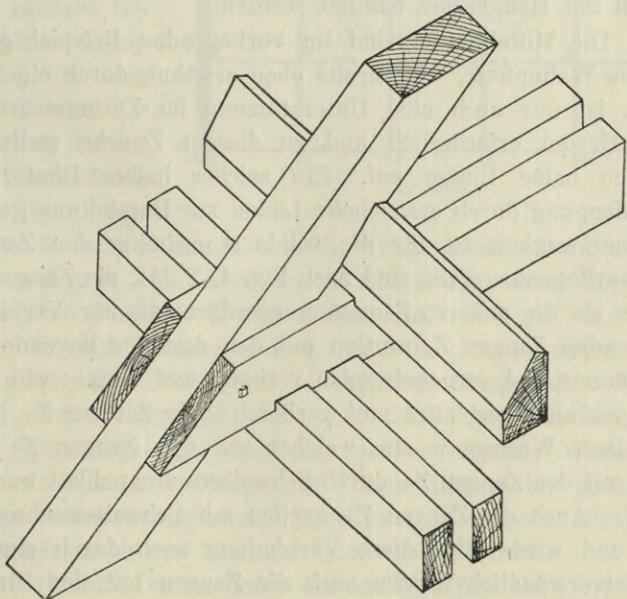


Fig. 367.

dach mit nicht unterstützten Balkenlagen solche Zangen angeordnet sind, können die Pfetten nicht gut in gleicher Höhe durchgeführt werden und es ist die Frage aufzuwerfen, ob die letztere Konstruktion nicht eine entsprechende Vereinfachung erfahren kann? Die Frage muß bejaht werden; Fig. 10—12, T. II, geben eine solche vereinfachte Konstruktion als Beispiel 2. Nach Fig. 12 kann die Längspfette P und die Querspette Q in gleicher Höhe durchgeführt werden, es ist hier nur nötig, die beiden Pfetten in ihrem Zusammenstoße sicher zu unterstützen, was durch eine liegende Stuhlsäule S bewirkt wird; von dieser Stuhlsäule gehen Kopfbänder nach den Pfetten Q und P, wodurch auch eine Verbesserung des Längs- und Querverbandes des Daches erzielt wird. Das zur Längspfette P gehende Kopfband ist in Fig. 12 und das zur Querspette Q gehende in Fig. 10 dargestellt. Muß nun die Querspette Q auch noch eine Mittelunterstützung erhalten, so kann nach Fig. 11 hierzu gleich die Hängesäule des in der Mitte des Walmes benötigten Hängewerks verwendet werden. Die Verbindung der eben erwähnten Hängesäule mit der Hängesäule des Anfallsbinders durch die Doppelzangen Z ist natürlich als gut, aber nicht als notwendig zu bezeichnen, da eine Verschiebung des mittleren Teiles der Querspette in der Längsrichtung des Daches so wie so durch die Hängewerksstreben unmöglich gemacht wird.

Beispiel 3. Unter Verwendung des gleichen Binders ist in den Fig. 1—7 auf T. III ein Walmdach mit Hängewerken durchgeführt, bei welchem unter den Gratlinien und in der Mitte des Walmes normal zur Trauflinie halbe Binder aufgestellt sind. Die Anordnungen der Hängewerke zur Unterstützung der Balkenlage sind die gleichen wie in Beispiel 1, nur daß hier an Stelle des Oberzuges ein Unterzug tritt; das zwischen dem Anfallspunkt und der Traufkante angeordnete Hängewerk kann auch hier zur Unterstützung der Walmpfette durch die Hängesäule benutzt werden.

Die Mittelpfetten sind im vorliegenden Beispiel gleich hoch angeordnet; da die Walmpfette, wie bereits oben erwähnt, durch eine Hängesäule unterstützt wird, ist nur noch eine Unterstützung im Zusammenstoße der Pfetten unter den Graten erforderlich und zu diesem Zwecke stellt man dann unter den Graten halbe Binder auf. Ein solcher halber Binder ist in Fig. 2 in der Umklappung durch gestrichelte Linien zur Darstellung gebracht. Eine besondere Aufmerksamkeit ist für die solide Anordnung der Zangenhölzer erforderlich. Im vorliegenden Falle sind nach Fig. 4, T. III, die Zangen Z_1 des Anfallsbinders tiefer als die anderen Zangen angeordnet; die zur Verbindung der Hängesäulen dienenden Zangen Z_2 werden mit den darunter liegenden Zangen Z_1 unter sich verkämmt und vernagelt oder verbolzt und ebenso wie die Zangen Z_1 mit den Hängesäulen verblattet und verbolzt. Die Zangen Z_3 greifen dann am besten in einen Wechsel w ein, welcher mit den Zangen Z_1 verblattet und verbolzt und mit den Zangen Z_2 durch Schwalbenschwanzblatt und Verbolzung verbunden wird. Auch die Zangen Z_3 greifen mit Schwalbenschwanzblatt in die Wechsel ein und wird selbst diese Verbindung noch durch eine Verbolzung gesichert. Selbstverständlich werden auch die Zangen mit den Streben und Sparren entsprechend verblattet und verbolzt.

Da im Anfallsgebilde (Fig. 1, T. III) die Zangen niedriger als die Pfetten liegen, so müssen zur Unterstützung derselben Knaggen angeordnet werden. In Fig. 6 ist die Anordnung solcher Knaggen in größerem Maßstabe ausgetragen, so daß eine weitere Erläuterung nicht nötig ist; in den übrigen Bindergespärren werden die Pfetten nach Fig. 5 direkt durch die Zangen unterstützt.

Nach Fig. 3 ist zwischen dem Anfallsgebilde und der Außenwand ein einfaches Hängewerk zur Unterstützung des Unterzuges und der Mittelpfette vorgesehen; man kann indes auch die Konstruktion nach Fig. 7 wählen, bei welcher die eine Strebe bis zur Hängesäule des Anfallsgebildes durchgeführt wird. Die Hängesäule wird dann am besten verdoppelt und bis zu dem Mittelschifter durchgeführt und mit diesem verbunden.

Beispiel 4. In dem Beispiel nach den Fig. 8—10 ist ein Hängewerksdach mit Kniestock durchgeführt, bei welchem für die Balken eine zweimalige Unterstützung durch Träger nötig ist.

Ein entsprechender Binder ist in Fig. 9 in der linken Hälfte dargestellt; man kann einen solchen Binder als Anfallsbinder nehmen, oder wie im vorliegenden Beispiel gezeigt ist, auch das nächste Gespärre als Bindergespärre durchführen (Fig. 8 und 10). In den Punkten a und b (Fig. 8) wird der Unterzug durch Hängeweisen mit den darüber befindlichen Hängesäulen des doppelten Hängewerks verbunden.

Nunmehr handelt es sich darum, die Unterzüge zwischen ea und fb gegen Durchbiegen zu schützen; dies wird durch Anordnung eines doppelten Hängewerks zwischen den Punkten E und D erreicht. Man hat also auch hier nur den Unterzug in den Punkten c und d durch Hängeweisen mit den Hängesäulen zu verbinden; die Hälfte des betreffenden Hängewerks ist als Schnitt CD in Fig. 9 rechts dargestellt. Da bei den angenommenen Verhältnissen sowohl der Spannriegel als auch die darüber liegende Walmpfette zu weit frei liegen würden, ist eine Strebe zur Unterstützung der genannten Hölzer vorgesehen. Durch Anordnung solcher Streben wird durch Bildung von unverschiebbaren Dreiecken auch ein besserer Querverband erzielt.

Die übrige Konstruktion des Daches gleicht der in Fig. 176 (S. 64, I. T.) durchgeführten; es dürfte daher an dieser Stelle eine weitere Besprechung überflüssig sein.

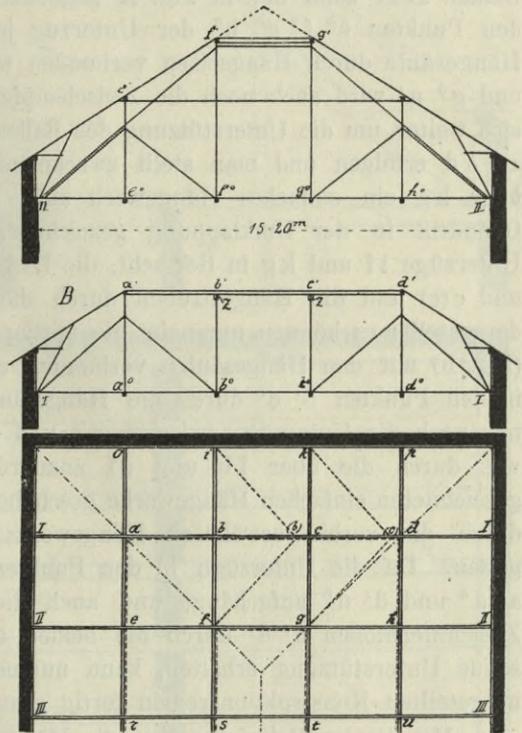


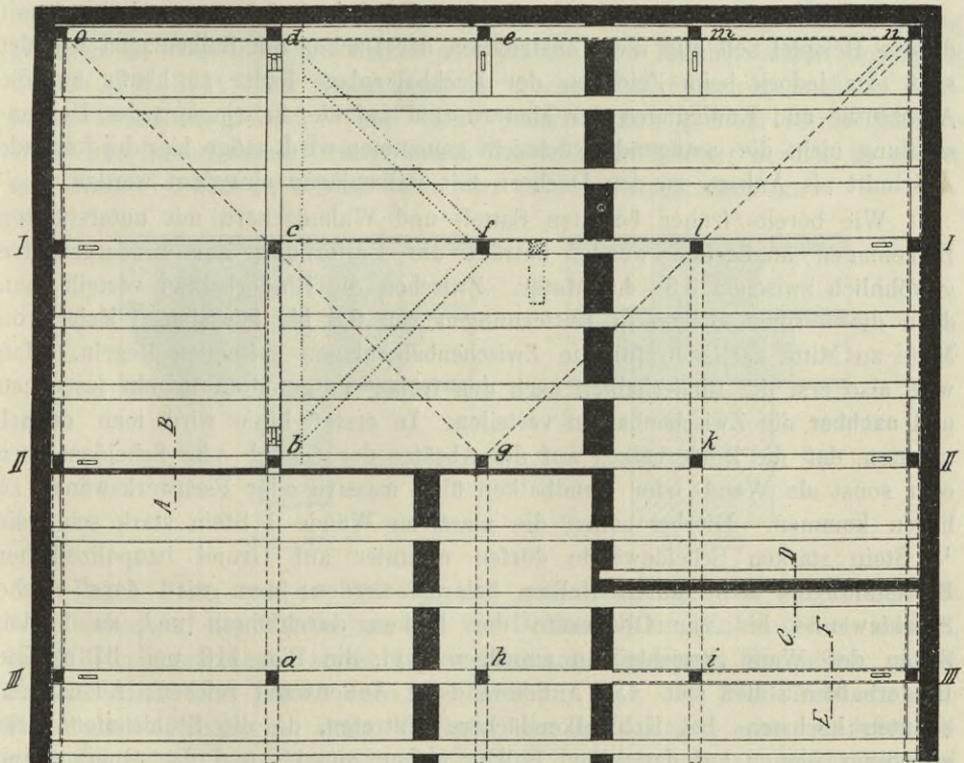
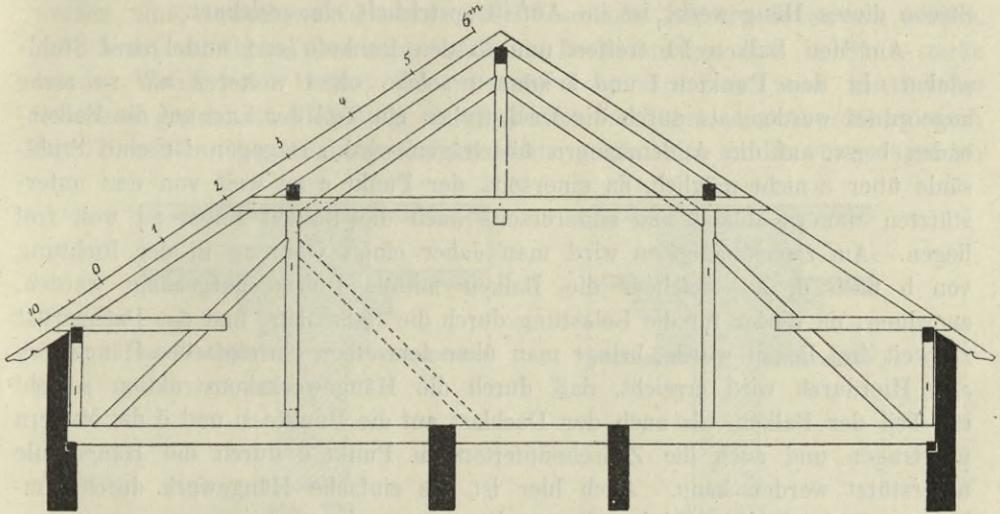
Fig. 368.

Beispiel 5. Die Konstruktion eines größeren abgewalmten Hängewerksdaches ist in Fig. 368 zur Anschauung gebracht. Bei Spannweiten von 15—20 Meter werden gewöhnlich vier Balkenunterstützungen durch Träger und ein Binder wie z. B. in Fig. 312 dargestellt, nötig sein. Die erste Aufgabe besteht auch hier darin, eine gesicherte Unterstützung der Balkenlage festzustellen. Da die Hängesäulen auch zur Unterstützung der Pfetten mit verwendet werden, wird man zunächst die Pfetten im Grundriß einzeichnen; in der Walmfläche kämen demnach die Zwischenpfetten ad und fg in Betracht. Über dem Balken III kann der in Fig. A gegebene Binder verwendet und dadurch in den Punkten $e^0 f^0 g^0 h^0$ der Unterzug jeweils mit der darüber befindlichen Hängesäule durch Hängeeisen verbunden werden; durch die Hängesäulen $f^0 f'$ und $g^0 g'$ wird auch noch die Zwischenpfette $f' g'$ getragen. Nun handelt es sich weiter um die Unterstützung des Balkens II; dieselbe muß in den Punkten $a b c d$ erfolgen und man stellt zweckmäßig zunächst über if und dann auch über kg ein einfaches Hängewerk auf. Diese beiden Hängewerke sind im Grundriß in der Umklappung gezeichnet, als Hängewerksbalken kämen die Unterzüge if und kg in Betracht, die Hängesäulen sind durch die Linien $b(b)$ und $c(c)$ und die Hängestreben durch die Linien $i(b)$, $f(b)$ und $k(c)$, $g(c)$ dargestellt; es können nunmehr die mittleren Unterzüge in den Punkten $b^0 c^0$ (Fig. b) mit den Hängesäulen verbunden und ferner die Zwischenpfette $a' d'$ in den Punkten $b' c'$ durch die Hängesäulen unterstützt werden. Jetzt sind nur noch die Unterzüge zwischen oe und ph gegen Durchbiegen zu schützen, was durch die über Ib und cI anzuordnenden und im Aufriß in Fig. B gezeichneten einfachen Hängewerke geschehen kann; die Punkte b und c können durch die vorhin erwähnten Hängewerksanordnungen als sicher unterstützt gelten. Da die Unterzüge in den Punkten a^0 und d^0 an den Hängesäulen $a' a^0$ und $d' d^0$ aufgehängt und auch die unteren Zwischenpfetten in ihren Zusammenstößen $a' d'$ durch die beiden eben bezeichneten Hängesäulen eine solide Unterstützung erhalten, kann nunmehr das Walmdach nach den früher mitgeteilten Konstruktionsregeln fertig gestellt werden.

Mit diesem Beispiel sollen die Hängewerks-Walmdächer, bei welchen die Balkenlagen durch Zwischenmauern nicht unterstützt werden, abgeschlossen sein. Aus den vorgeführten Beispielen ist ersichtlich, daß bei dieser Art von Dächern besondere Schwierigkeiten nicht zu überwinden sind; nur muß beachtet werden, daß einzelne Hölzer und auch die Hängeeisen u. s. w. nicht zu schwach genommen werden; dies gilt besonders für die Konstruktionsteile der Anfallsgespärre, welche häufig stärker als die anderen Bindergespärre beansprucht werden.

Beispiel 6. Als letztes Beispiel von abgewalmten Hängewerksdächern ist in Fig. 369 ein Dach durchgeführt, bei welchem die Balkenlage außer durch die Außenwände auch durch Zwischenwände derart unterstützt wird, daß nur einzelne Hängewerke nötig sind. Im Anfallsgebäude liegt der Binderbalken III teilweise auf einer massiven Mauer, teilweise ist derselbe freiliegend. Die beiden über den Punkten b und k benötigten Stuhlsäulen können, da auch die Entfernung des Punktes k von der Mittelwand kleiner als 1,25 Meter ist, direkt auf den

Binderbalken gestellt werden; als geeigneter Anfallsbinder ist daher der im Aufriß dargestellte Binder aufzufassen. Beim Binder III III würde der durch



die Stuhlsäule zu belastende Punkt a zu weit von der Mittelwand entfernt liegen, es muß daher die durch die Stuhlsäule aufgenommene Dachlast durch

Streben — also durch Anwendung eines einfachen Hängewerks — auf die Außen- und auf die nächstliegende Mittelwand übertragen werden. Die eine Strebe dieses Hängewerks ist im Aufriß gestrichelt eingezeichnet.

Auf den Balken II treffen nun in den Punkten c, f und l drei Stuhlsäulen; in den Punkten f und l können solche ohne weiteres um so mehr angeordnet werden, als durch die Dachstreben ein Teil der Last auf die Balkenenden bezw. auf die Außenmauern übertragen wird. Dagegen ist eine Stuhlsäule über c nicht möglich, da einerseits der Punkt c zu weit von den unterstützten Mauern abliegt und andererseits auch die Balken selbst zu weit frei liegen. Am zweckmäßigsten wird man daher einen Oberzug in der Richtung von b nach d, an welchem die Balken mittels Bolzen aufgehängt werden, anordnen; da dieser für die Belastung durch die Balkenlage und das Dachgerüst zu weit frei liegen würde, bringt man über demselben ein einfaches Hängewerk an. Hierdurch wird erreicht, daß durch die Hängewerkskonstruktion sowohl ein Teil der Balken- als auch der Dachlast auf die Punkte b und d der Mauern übertragen und auch die Zwischenpfetten im Punkt c durch die Hängesäule unterstützt werden kann. Auch hier ist das einfache Hängewerk durch Umklappen in punktierten Linien dargestellt.

Die weitere Ausführung bietet nun keine Schwierigkeiten mehr und mit diesem Beispiel soll nun die Konstruktion der Dächer mit Balkenlagen beendet sein. Da jedoch beim Zeichnen der Dachbalkenlage leider zu häufig auf die Anschlüsse und Endigungen der Mauern und auf die Anbringung der Deckenschalung nicht die genügende Rücksicht genommen wird, möge hier der folgende Abschnitt als Anhang zu den Dächern mit Balkenlagen eingefügt werden.

Wie bereits früher bei den Sattel- und Walmdächern mit unterstützten Balkenlagen angegeben wurde, beträgt die Entfernung der Bindergespärre gewöhnlich zwischen 3,5—4,5 Meter. Zwischen die Binderbalken verteilt man dann die übrigen Balken in Entfernungen von **0,8 bis höchstens 1 Meter** von Mitte zu Mitte nach den für die Zwischenbalkenlagen geltenden Regeln. Man wird also erst die Binderbalken nach den früher mitgeteilten Regeln festsetzen und **nachher** die Zwischenbalken verteilen. In erster Linie wird man danach trachten, daß die Binderbalken auf die Absätze der Giebel- oder Scheidemauern oder sonst als Wand- oder Bundbalken über massive oder Fachwerkwände zu liegen kommen. Hierbei sollen die massiven Wände 1 Stein stark sein; die $\frac{1}{2}$ Stein starken Scheidewände dürfen mitunter auf Grund baupolizeilicher Bestimmungen nicht durch Balken belastet werden; man wird dann solche Scheidewände bis zur Oberkante der Balken durchführen und zu beiden Seiten der Wand Streichbalken anordnen (vgl. die Fig. 118 und 372). Die Binderbalken sollen stets von Außenwand zu Außenwand reichen; Ausnahmen könnten höchstens bei Kehlbalkendächern eintreten, da die Stuhlsäulen nicht unbedingt immer auf demselben Balken stehen müssen und der Querverband des Daches durch die Kehlbalken in den verschiedenen Gebinden selbst hergestellt wird; bei Pfettendächern ist eine Unterbrechung oder Auswechslung weniger leicht möglich, da zur Herstellung des Querverbandes die Zangen

dienen und diese können im Bindergespärre nicht unterbrochen werden. Daß eine Unterbrechung der Rahmhölzer und Pfetten auch möglichst vermieden werden muß, braucht wohl nicht mehr besonders hervorgehoben zu werden.

Kann auf Grund der baupolizeilichen Bestimmungen eine $\frac{1}{2}$ Stein starke massive Wand durch Balken belastet werden, so wird man, wenn sonst keine Bedenken gegen die Belastung durch Balken vorliegen, die Anordnung nach Fig. 370 wählen; die Schalung wird dann ohne große Mühe an den vorspringenden

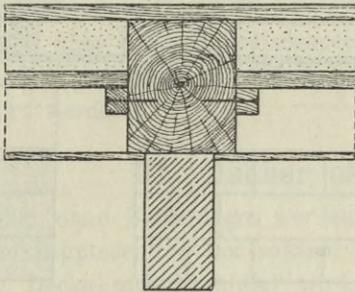


Fig. 370.

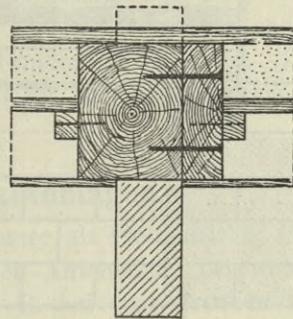


Fig. 371.

Balkenteilen befestigt werden können. Werden größere Vorsprünge für nötig gehalten, so können an den Balken noch Bohlen oder Halbholzbalken angenagelt werden (Fig. 371). Die Befestigung der Deckenschalung erfolgt auch bei Fachwerkwänden in gleicher Weise. Darf jedoch eine $\frac{1}{2}$ Stein starke massive Wand aus irgend einem Grunde durch Balken nicht belastet werden, so ordnet man nach Fig. 372 zu beiden Seiten der Mauer Streichbalken an.

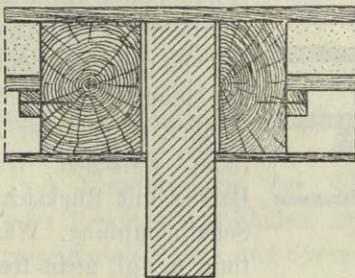


Fig. 372.

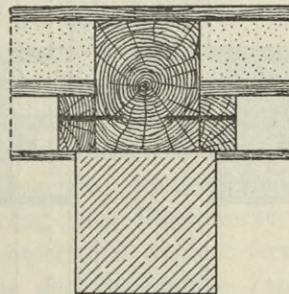


Fig. 373.

Bei 1 Stein starken Wänden legt man nach Fig. 373 die Balken als Wandbalken auf die Wände; um nun die Deckenschalung anbringen zu können, nagelt man entsprechend starke Latten oder sonst geeignete Kanthölzer an die Balken. Man kann jedoch auch die Schalung nach Fig. 374 direkt an dem Wandbalken befestigen. Beim Verlegen der Balkenlagen wird zunächst die etwa eine Schicht hohe Mauerlatte verlegt, so daß zwischen dem Mauerwerk und dem Wandbalken ein genügend hoher Zwischenraum übrig bleibt; besser jedoch ist es, unter den Wandbalken noch 1—2 Schichten wegzulassen, damit die Schalung leicht an dem Balken befestigt werden kann. An den belasteten Stellen

müssen die Wandbalken bis zur vollständigen Untermauerung provisorisch unterstützt werden, um einem Durchbiegen der Balken vorzubeugen.

Überragen massive Mauern die Dachbalkenlage, so kann man auf etwaige Mauerabsätze die Balken auflagern, geht dagegen die Mauer in gleicher Stärke

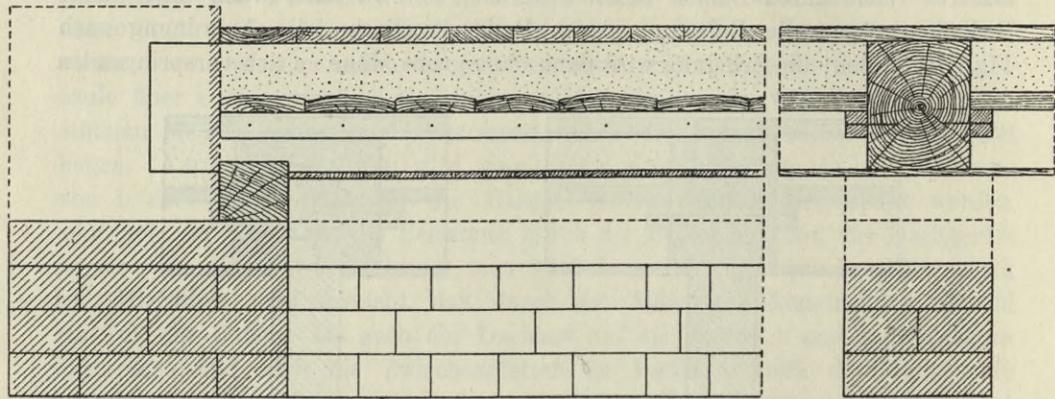


Fig. 374.

durch, so ordnet man zu beiden Seiten der Mauer wieder Streichbalken an (Fig. 375). Hier soll auch die Frage, wie weit die Streichbalken von den Mauern entfernt sein dürfen, näher erörtert werden. Am besten liegt der Balken nur 1—3 cm von der Wand ab; beim Hochführen der Mauer wird der Raum zwischen Wand und Balken entweder voll ausgemauert, oder falls man die

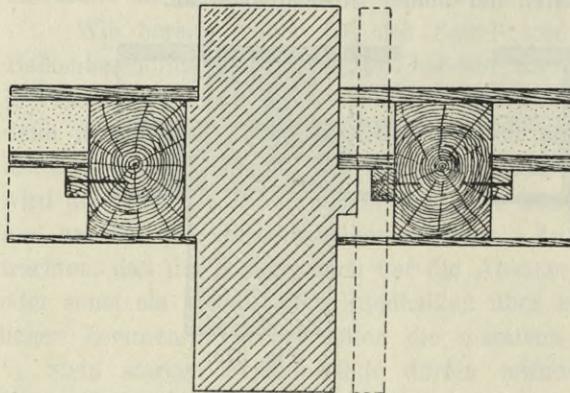


Fig. 375.

Feuchtigkeit des Mörtels vom Holz abhalten will, kragt man nur eine Schicht aus. Ist nun der Balken von der Mauer entfernt und die Mauer wird lotrecht durchgeführt, so darf der Zwischenraum zwischen Wand und Balken mit Rücksicht auf die Schalldämpfung, Wärmeabhaltung u. dgl. nicht frei bleiben; dann muß man stets eine Ziegelsteinschicht vorkragen und den Zwischenraum bis Oberkante Balken ausfüllen.

Gegen diese Anordnung wäre ja bei sorgfältiger Ausführung nichts einzuwenden. Wird jedoch der Putz vor der Ausfüllung der Zwischendecken ausgeführt, so fällt der nasse Mörtel in die Zwischenräume oder es wird bei nicht sehr strenger Aufsicht der Zwischenraum gar nicht ausgefüllt. Besser ist es daher, die Streichbalken möglichst nahe an die Mauern zu legen oder sonst gleich die in der rechten Hälfte der Fig. 375 gegebene Konstruktion anzuwenden. Der Balken wird hierbei so weit von der Wand abgerückt, daß auf die angenagelte

Latte und auf eine vorgezogene Ziegelschicht ein Brett gelegt und der Raum zwischen Balken und Mauer mit dem Füllmaterial der Zwischendecke ausgefüllt werden kann. Das Abrücken des Balkens bietet mitunter sogar besondere Vorteile; müssen nämlich an der Wand Leitungsröhren für Wasser und Gas durch die Decke geführt werden, so kann dies ohne Schwächung des Balkens geschehen, da ein Durchbohren oder Abstemmen des letzteren nicht nötig wird.

Auch im Grundriß von Fig. 369 sind die eben besprochenen Fälle angedeutet; zwischen A und B wird nach den obigen Ausführungen ein Wandbalken angeordnet, zwischen C und D muß die Mauer hochgeführt werden und zwischen E und F ist über einer Fachwerksmauer ein Bundbalken zu legen. Die Mittelmauern sollen, wie dies im Aufriß angedeutet ist, stets bis Oberkante Balken hochgeführt werden.

III. Dächer ohne Balkenlagen.

Dächer ohne Balkenlagen werden fast immer als Pfettendächer konstruiert und finden hauptsächlich bei solchen Gebäuden Anwendung, bei welchen eine wagrechte Decke nicht benötigt wird, wie z. B. bei verschiedenen Schuppen, Scheunen, Werkstätten, Reit-, Bahnhof-, Turn- und Ausstellungshallen, Saalbauten, Kirchen u. dergl.

Bei den Gebäuden ohne Balkenlagen fehlen die Zwischenmauern entweder ganz oder sie sind häufig durch einzelne Stützen, welche einen Teil der Dachlast aufnehmen, ersetzt. Die Konstruktion der Binder mit Zwischenstützen gestaltet sich natürlich unter sonst gleichen Verhältnissen meist einfacher als bei solchen ohne Zwischenunterstützungen. Da durch die Stützen mitunter ganz bedeutende Lasten auf die darunter liegenden Mauerpfeiler bzw. auch auf das Erdreich übertragen werden, muß die Fundierung solcher Pfeiler sehr sorgfältig ausgeführt werden. Für Güterschuppen u. dergl. sind auch weit ausladende Dächer nötig, um beim Ein- und Ausladen der Wagen Regen und Schnee von den betreffenden Gegenständen abzuhalten. Häufig bleiben die Konstruktionshölzer des Daches vollständig oder auch nur teilweise von unten sichtbar.

Die zur Unterstützung der Sparren dienenden Pfetten können durch stehende oder liegende Stuhlsäulen, durch Spreng- oder Hängewerke oder auch durch die vereinigten Häng- und Sprengwerke unterstützt werden; ferner kommt in Betracht, ob bei den Bindern in der Höhe der Sparrenfüße Zangenhölzer, Bundbalken oder eiserne Zugstangen zur Aufhebung des Horizontalschubes angeordnet werden können, oder ob mit Rücksicht auf Verkehr, Architektur u. dergl. solche Verbindungen auszuschließen sind; da ferner auch noch Bohlenbogen eine konstruktive Verwendung finden, können die Dächer ohne Balkenlagen eingeteilt werden in:

- A. Dächer, bei welchen der Horizontalschub in der Höhe der Sparrenfüße durch Querverbindungen aufgehoben wird.
- B. Freigesprengte Dächer.
- C. Bohlendächer.
- D. Dächer über Kirchen, Saalbauten u. dergl.

A. Dächer, bei welchen der Horizontalschub in der Höhe der Sparrenfüße durch Querverbindungen aufgehoben wird.

Um bei dieser Gattung von Dächern den Horizontalschub aufzuheben, verwendet man meistens Doppelzangen und nur selten Bundbalken; nehmen jedoch solche wagrechte Hölzer eine große freie Länge an, so ersetzt man dieselben ganz oder teilweise durch eiserne Zugstangen. Die Zangenhölzer können in gleicher Höhe als wagrechte Hölzer durchgehen, oder man ordnet sie auch in verschiedenen Höhen an, ferner können die Zangen auch geneigt angenommen werden. Je nachdem man zur Unterstützung der Dachpfetten Stuhlsäulen, Spreng- oder Hängewerke oder die vereinigten Hänge- und Sprengwerke benutzt, unterscheidet man hier noch folgende Unterabteilungen:

1. Einfache Pfettendächer,
2. Dächer mit Sprengwerken,
3. Dächer mit Hängewerken,
4. Dächer mit vereinigten Hänge- und Sprengwerken,
5. Dächer mit Gitterträgern.

1. Einfache Pfettendächer.

Die einfachen Pfettendächer finden bei Schuppen, Feldscheunen u. dergl. Verwendung; da solche Gebäude öfters mit nur sehr geringen Mitteln ausgeführt werden müssen, ist die größte Sparsamkeit in bezug auf Material und Arbeit am Platze. Durchgehende Fundamentmauern kommen daher häufig in Fortfall

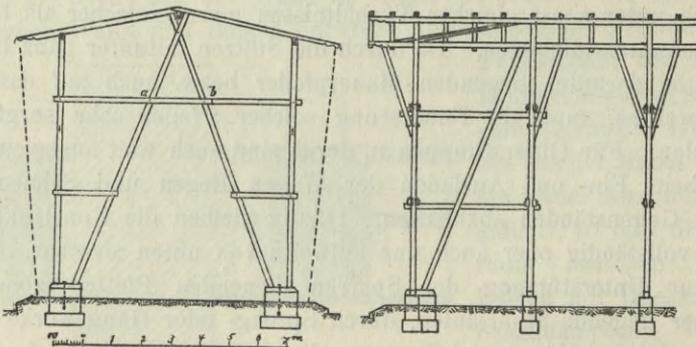


Fig. 376.

und werden durch einzelne Fundamentpfeiler ersetzt, auch verwendet man mehr oder weniger Rundhölzer als Ersatz für die vierkantigen Konstruktionshölzer. Stuhlsäulen, die in ein Schwellholz eingreifen, sollen durch Eisenkonstruktionen miteinander verbunden werden; auch eine Verankerung dieser Hölzer mit dem Fundament ist stets auszuführen. Der Hauptsache nach bestehen die Binder außer den Sparren und Pfetten aus den zur Unterstützung dienenden stehenden oder liegenden Stuhlsäulen und aus den zur Herstellung eines soliden Querverbandes nötigen Zangenhölzern.

Einen einfachen Binder für diese Gattung von Dächern stellt Fig. 376 dar. Die äußeren Pfetten sind durch zwei lotrechte Stuhlsäulen unterstützt, während

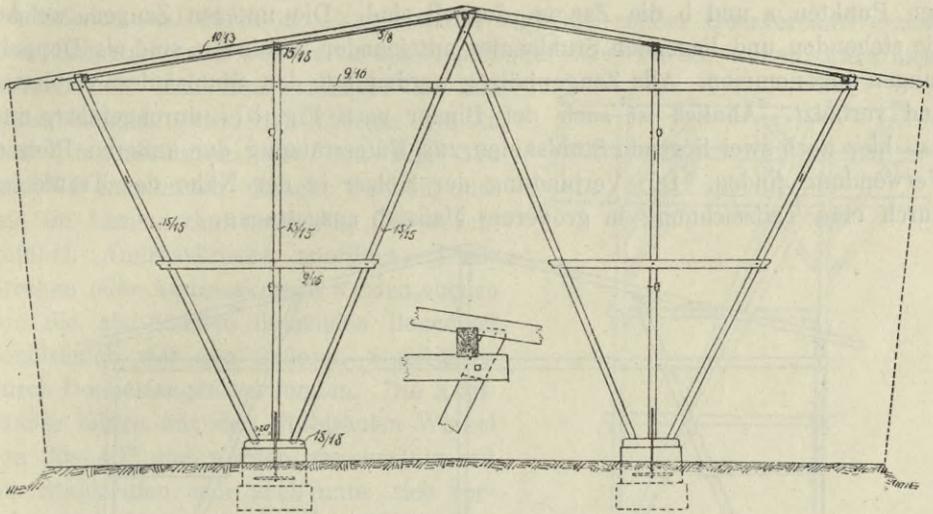


Fig. 377.

die Firstpfetten durch zwei liegende Stuhlsäulen, welche zugleich als Streben zur Erzielung eines guten Querverbandes Verwendung finden, eine gesicherte

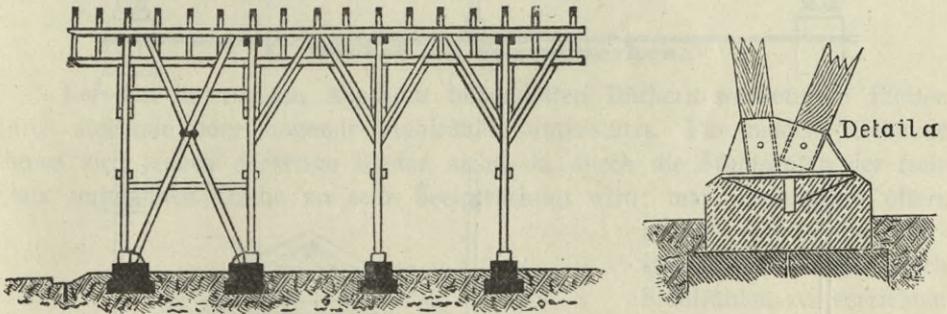
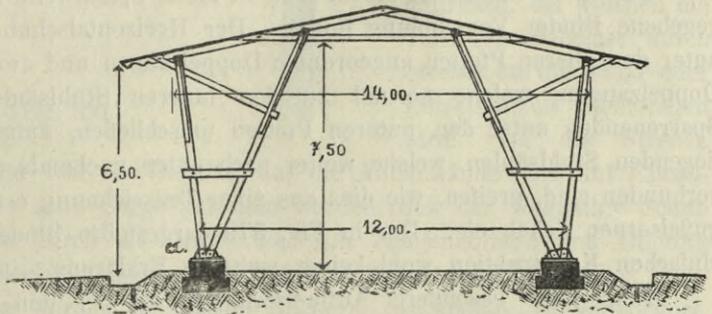


Fig. 378.

Lage erhalten. Die oberen Zangenhölzer, welche allerdings wesentlich tiefer als die Sparrenfüße angeordnet sind, gehen nicht durch, sondern nur bis zu den Punkten a und b, und zwar geht die eine Zange von der linken Stuhlsäule bis zu dem Punkte b, die andere Zange dagegen von der rechten Stuhlsäule bis zum Punkte b, so daß also nur zwischen



Zu Fig. 378.

den Punkten a und b die Zangen doppelt sind. Die unteren Zangen, welche die stehenden und liegenden Stuhlsäulen miteinander verbinden, sind als Doppelzangen angenommen. Alle Zangenhölzer werden mit den Stuhlsäulen verblattet und verbolzt. Ähnlich ist auch der Binder nach Fig. 377 durchgeführt, nur daß hier noch zwei liegende Stuhlsäulen zur Unterstützung der äußeren Pfetten Verwendung finden. Die Verbindung der Hölzer in der Nähe der Traufe ist durch eine Teilzeichnung in größerem Maßstab ausgetragen.

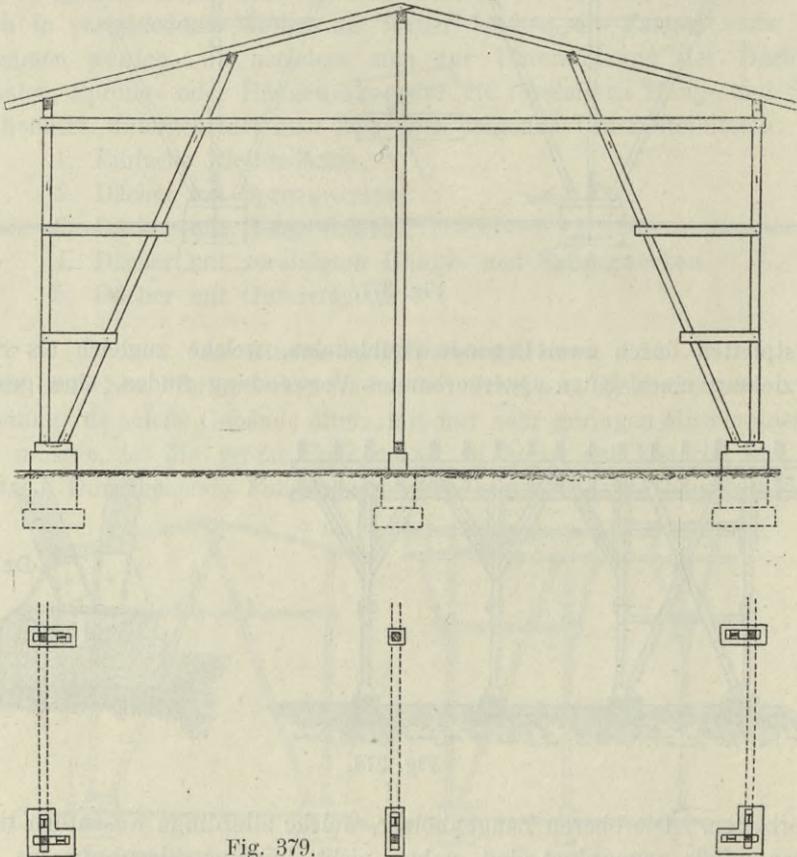
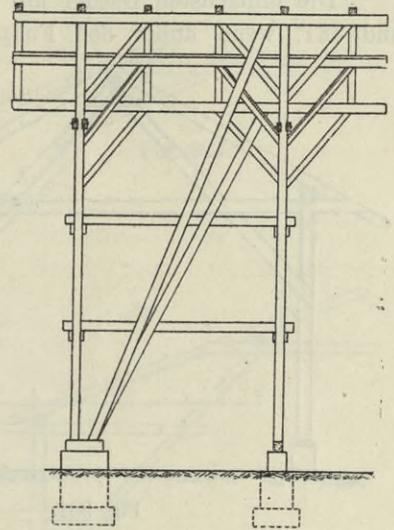


Fig. 379.

Für eine Feldscheune bis zu etwa 14 Meter Spannweite kann der in Fig. 378 gegebene Binder Verwendung finden. Der Horizontalschub wird erstens durch unter den oberen Pfetten angeordnete Doppelzangen und zweitens durch weitere Doppelzangen, welche normal zu den inneren Stuhlsäulen stehen und die Sparrenenden unter den unteren Pfetten umschließen, aufgehoben; die beiden liegenden Stuhlsäulen, welche weiter nach unten nochmals durch Doppelzangen verbunden sind, greifen, wie dies aus einer Teilzeichnung ersichtlich ist, in einen gußeisernen Schuh ein. Der in Fig. 379 dargestellte Binder bedarf wegen der einfachen Konstruktion wohl keiner weiteren Erklärung.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit ist bei den eben besprochenen Dächern dem Längsverband zuzuwenden; durch die als Streben wirkenden

Stuhlsäulen und durch die Zangenhölzer wird ein solider Querverband erzielt. Den Längsverband nur durch die Kopfbänder bewirken zu wollen, wäre nicht ausreichend, man muß vielmehr an den Gebäudeenden unter den Pfetten wie in den Längenschnitten von den Fig. 376 und 379 angedeutet, einfache Streben, oder wie im Längenschnitt von Fig. 378 durchgeführt, Andreaskreuze anordnen. Diese Streben oder Andreaskreuze werden ebenso wie die als Streben dienenden liegenden Stuhlsäulen mit den äußeren Stuhlsäulen durch Doppelzangen verbunden. Die Kopfbänder bilden mit den Stuhlsäulen Winkel von $25-40^{\circ}$ und werden zweckmäßig mit den Stuhlsäulen oder auch unter sich verbolzt (vgl. Längenschnitt Fig. 376). Wie ferner aus dem Längenschnitt nach Fig. 376 und auch beim Binder nach Fig. 377 ersichtlich ist, bringt man unter den Sparren auch noch Windlatten zur weiteren Sicherung an.



Zu Fig. 379.

2. Dächer mit Sprengwerken.

Bei den im vorigen Abschnitt behandelten Dächern wurden die Pfetten durch stehende oder liegende Stuhlsäulen unterstützt. Für manche Gebäude eignen sich jedoch derartige Binder nicht, da durch die Stuhlsäulen der freie Platz unter dem Dache zu sehr beeinträchtigt wird; man wird daher öfters

genötigt sein, auf die Unterstützung der Pfetten durch Stuhlsäulen zu verzichten und dafür Sprengwerke anzuordnen; es werden in diesem Abschnitte also diejenigen Binder zu behandeln sein, bei welchen ein Teil der Dachlast durch Streben auf die Wand- oder Einzelstützen übertragen wird. Da die Streben

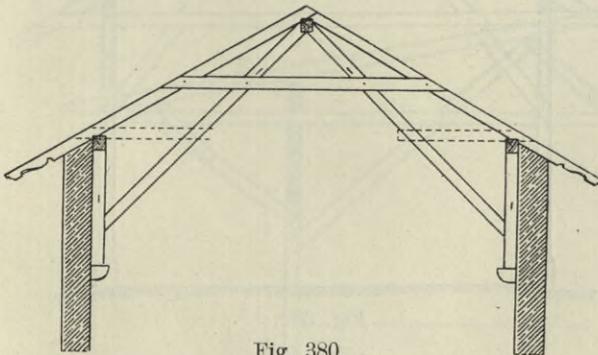


Fig. 380.

der Sprengwerke einen Teil der Dachlast auf die Außenwände oder auf Einzelstützen übertragen, so muß Sorge getragen werden, daß der wagrechte Schub aufgehoben wird, was durch die Anordnung von Zangenhölzern und Bildung unverschiebbarer Dreiecke meistens ohne Schwierigkeiten erreicht werden kann. Die Holzverbindungen werden bei diesen Dächern zweckmäßig so angeordnet, daß dieselben weder durch Druck noch durch Zug gelöst werden können; statt

der Versatzungen oder Verzäpfungen wird daher besser die Schwalbenschwanzüberblattung mit Verbolzung angewandt.

Die einfachsten Dächer mit Sprengwerken erhält man nach den Fig. 380 und 381, wenn außer den Fußpfetten nur eine Firstpfette angeordnet wird.

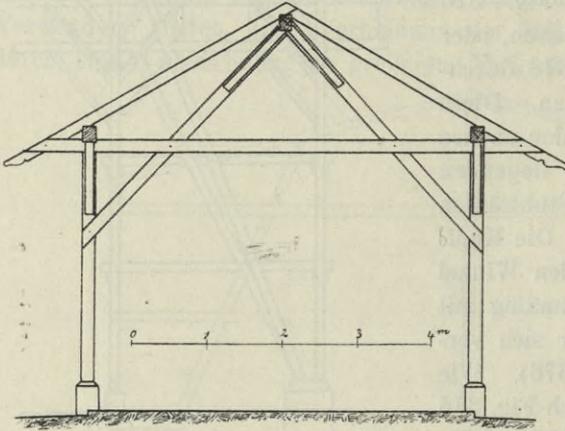


Fig. 381.

Bei der ersteren Figur sind massive Umfassungswände angenommen; zur Herstellung des Binders benötigt man dann Wandpfosten, welche durch eine eingemauerte Konsole unterstützt werden. In diese Wandpfosten greifen die zur Unterstützung der Firstpfette dienenden Sprengstreben ein; der wagrechte Schub des Daches soll durch die Doppelzangen aufgehoben werden; besser ist es jedoch, noch über oder auch direkt

unter den Fußpfetten die gestrichelt eingezeichneten Zangen, welche nur bis zur Sprengstrebe zu gehen brauchen, anzuordnen, weil dann noch ein weiteres unverschiebbares Dreieck entsteht.

Vorteilhafter ist es, die Doppelzangen nach Fig. 381 in der Höhe der Fußpfetten anzuordnen; es wird dann der wagrechte Schub vollkommen aufgehoben. Bei diesem Binder werden die Fußpfetten durch lotrechte Stuhlsäulen, mit welchen auch die Sprengstreben zu verblatten und zu verbolzen sind, getragen; der Längenverband des

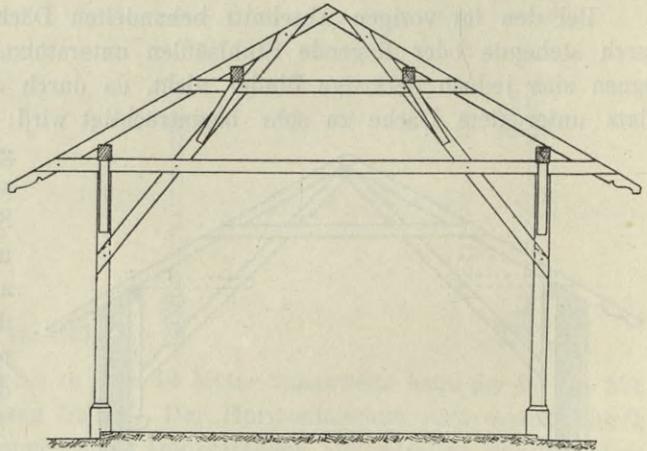


Fig. 382.

Daches wird durch Kopfbänder, welche von den Stuhlsäulen zur Fußpfette und von den Sprengstreben zur Firstpfette gehen, bewerkstelligt. Der in Fig. 382 dargestellte Binder, bei welchem an Stelle der Firstpfette zwei Zwischenpfetten angeordnet sind, bedarf keiner weiteren Erklärung.

Die Fig. 383 und 384 stellen Binder dar, bei welchen durchgehende Zangen zur Herstellung des Querverbandes fehlen; in solchen Fällen ordnet man dann Zangen in verschiedenen Höhen an.

In der nächsten Fig. 385 ist ein Binder für einen Güterschuppen vor-
geführt. Die aus Fachwerk bestehenden Umfassungswände werden selbst-

verständlich mit zur
Unterstützung der
Sparren verwendet;
die Firstpfette wird
durch Stuhlsäulen
und die Zwischen-
pfette durch ein
Sprengwerk unter-
stützt. Bei Fig. 386
sind außer der Unter-
stützung der äußeren
Pfette durch die Um-
fassungswände eine
Firstpfette und je-
weils noch zwei
Zwischenpfetten

nötig. Die obere
Zwischenpfette kann
durch Stuhlsäulen,
die Firstpfette und
die untere Zwischen-

pfette dagegen durch Sprengwerke unterstützt werden. Hat man jedoch nach
Fig. 387 drei Zwischenpfetten nötig, so wird die untere und obere Zwischen-

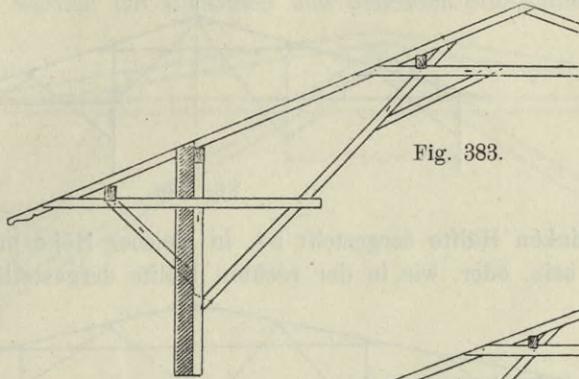


Fig. 383.

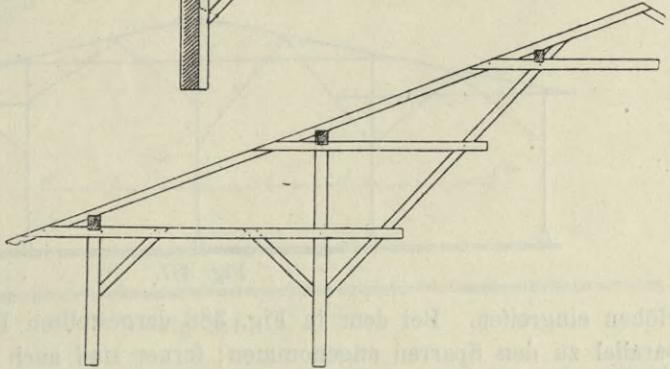


Fig. 384.

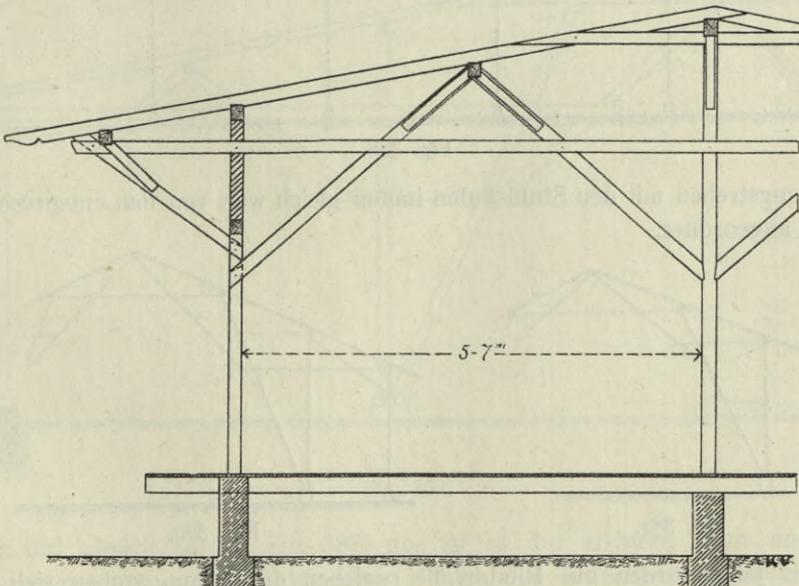


Fig. 385.

pfette durch Sprengwerke, die anderen Pfetten aber durch Stuhlsäulen unterstützt. Die Sprengstreben können dann, wie dies bei den beiden letzten Figuren

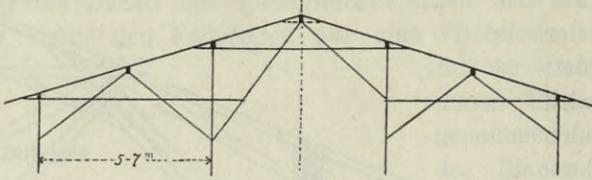


Fig. 386.

in der linken Hälfte dargestellt ist, in gleicher Höhe mit den Stuhlsäulen verbunden sein, oder, wie in der rechten Hälfte dargestellt, auch in verschiedenen

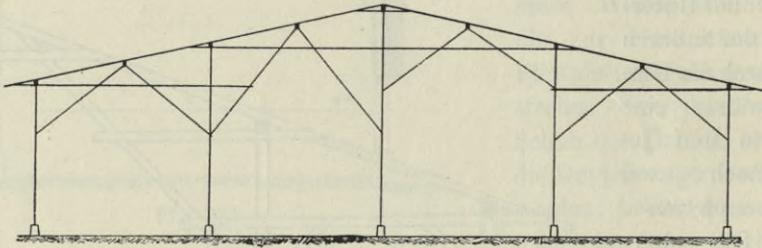


Fig. 387.

Höhen eingreifen. Bei dem in Fig. 388 dargestellten Binder sind die Zangen parallel zu den Sparren angenommen; ferner sind auch die Verbindungsstellen

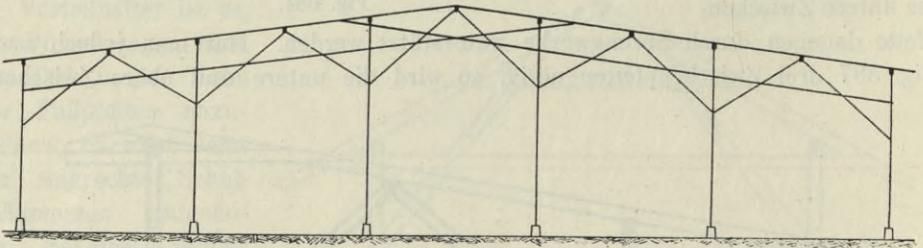


Fig. 388.

der Sprengstreben mit den Stuhlsäulen immer gleich weit von den entsprechenden Pfetten angeordnet.

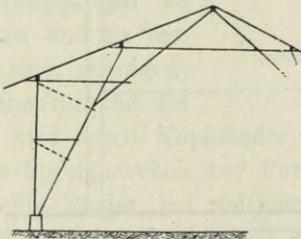


Fig. 389.

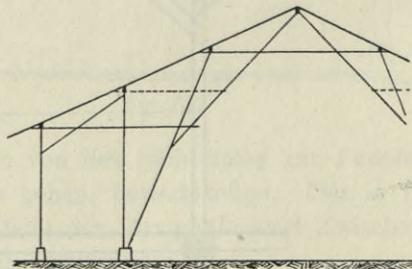


Fig. 390.

Bis jetzt wurden nur Binder, bei welchen die Sprengstreben sich gegen lotrechte Stuhlsäulen oder Wandpfosten stützen, vorgeführt. Es lassen sich aber

auch die Sprengstreben mitunter recht vorteilhaft so anordnen, daß dieselben sich gegen liegende Stuhlsäulen stützen, wie dies in den Figuren 389 und 390 dargestellt ist. Hierbei werden die stehenden und liegenden Stuhlsäulen durch

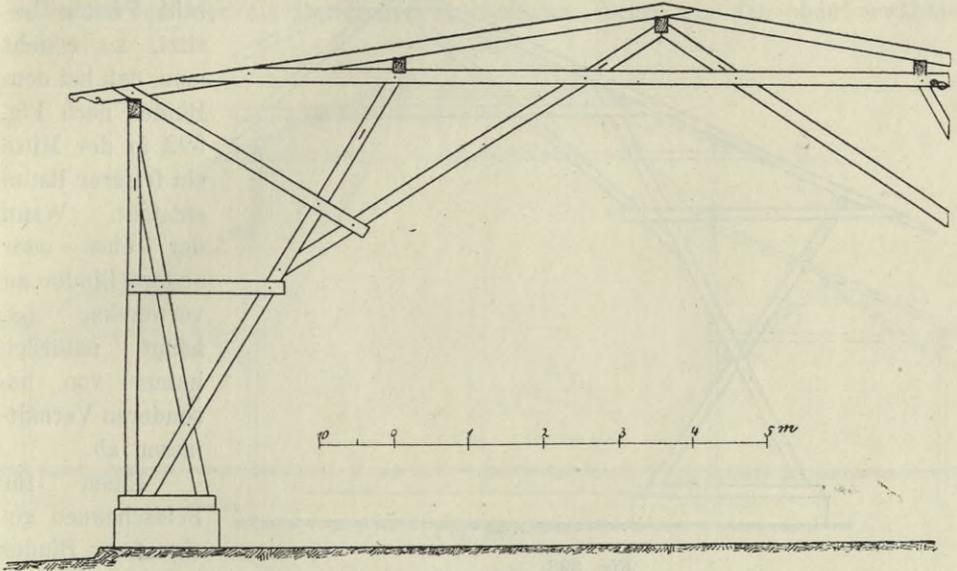


Fig. 391.

wagrechte und zweckmäßig auch noch durch senkrecht zu den liegenden Stuhlsäulen angeordnete Zangen miteinander verbunden. Die Sprengwerksanordnung

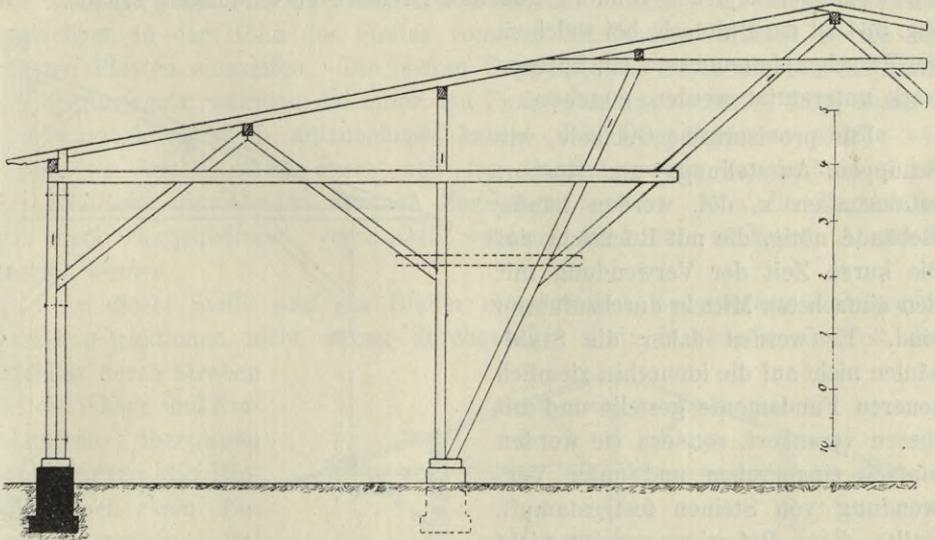


Fig. 392.

in Fig. 391 gleicht der in Fig. 389, nur ist in der ersteren Figur noch eine Strebe angeordnet, um den lotrechten Stand der lotrechten Stuhlsäule noch weiter zu sichern.

Eine Binderkonstruktion für ein Dach mit 25—28 Meter Spannweite ist in Fig. 392 vorgeführt. Vergleicht man diese mit der in Fig. 387, welche die gleiche Anzahl Pfetten besitzt, so ersieht man, daß bei dem Binder nach Fig. 392 in der Mitte ein freierer Raum entsteht. Wann der eine oder andere Binder zu verwenden ist, hängt natürlich immer von besonderen Verhältnissen ab.

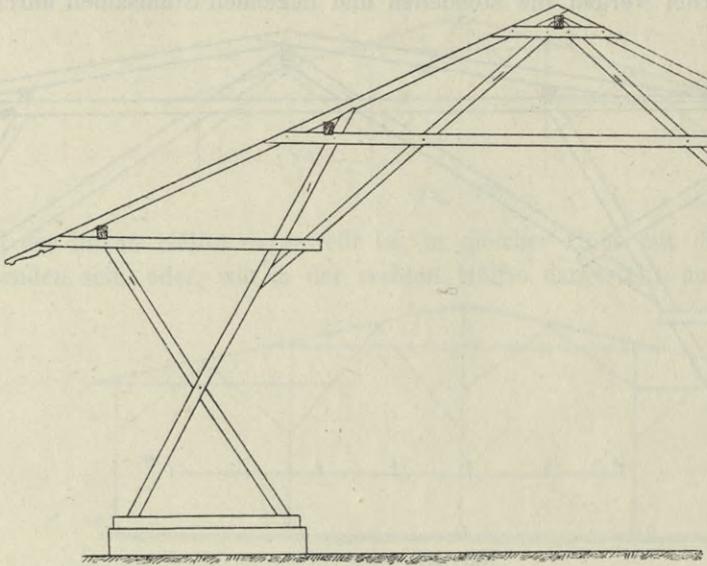


Fig. 393.

Einen für Feldscheunen geeigneten Binder von 15—17 Meter Spannweite stellt der in Fig. 393 gegebene Binder dar. Es sind die beiden Stuhlsäulen als liegende durchgeführt, wodurch man gleich mehrere für die Unverschiebbarkeit des Binders günstige Dreiecks-Verbindungen erhält. — In Fig. 394 ist ein Pultdach, bei welchem die Zwischenpfetten durch ein Sprengwerk unterstützt werden, gegeben.

Für provisorische Gebäude, wie Schuppen, Ausstellungs- und Restaurationshallen u. dgl. werden häufig Gebäude nötig, die mit Rücksicht auf die kurze Zeit der Verwendung mit den einfachsten Mitteln durchzuführen sind. Es werden daher die Stuhlsäulen nicht auf die immerhin ziemlich teureren Fundamente gestellt und mit diesen verankert, sondern sie werden einfach eingegraben und unter Verwendung von Steinen festgestampft. Sollte diese Befestigungsweise nicht genügen, so stellt man die Stuhlsäulen auf zwei sich kreuzende Schwellhölzer, welche außerdem noch durch vier Streben mit den Stuhlsäulen verbunden werden, um den lotrechten der letztgenannten Hölzer. Zu diesen Stuhlsäulen oder Pfosten werden ebenso wie zu anderen

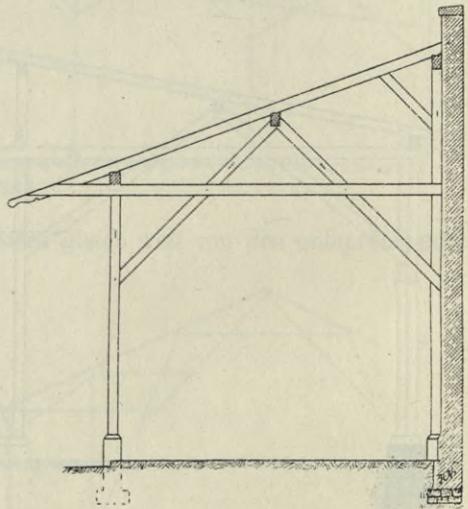


Fig. 394.

werden ebenso wie zu anderen

Konstruktionshölzern öfters nur Rundhölzer, welche sich leicht wieder anderweitig verwenden lassen, genommen. Bei dem in Fig. 395 dargestellten Gebäude ist die mittlere Halle höher als die seitlichen Hallen durchgeführt; die Seitenhallen werden hier als Pultdächer in ähnlicher Weise wie das oben erwähnte

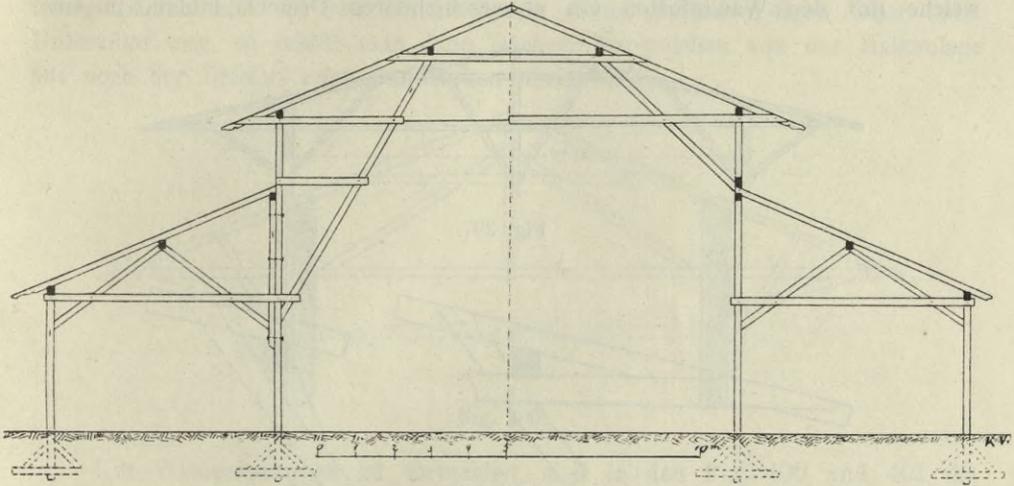


Fig. 395.

Pultdach nach Fig. 394 konstruiert. Da bei der mittleren Halle außer der Fußpfette noch eine weitere Sparrenunterstützung benötigt wird, so kann dieselbe durch eine Sprengwerksstrebe leicht bewerkstelligt werden; die Streben können, wie links dargestellt, in der Höhe der untersten Zangen oder auch wie rechts gezeichnet, in der Höhe des Firstes vom anschließenden Pultdach in die lotrechten Pfosten eingreifen. Die oberen Doppelzangen treten hier an die Stelle des Spannriegels, während die unter den Fußpfetten angeordneten Doppelzangen den wagrechten Schub aufzunehmen haben. Die Doppelzangen, welche von Strebe zu Strebe schon etwas weit frei liegen, werden zweckmäßig durch die gefälliger aussehenden eisernen Zugstangen ersetzt. Wie die Zugstangen mit den Zangenhölzern verbunden werden, wird im nächsten Abschnitt gezeigt werden.

An dieser Stelle sind vier Binder eingeschaltet, bei welchen die Sprengwerkskonstruktionen nicht streng durchgeführt sind; da jedoch ein Teil der Dachlast durch Streben auf die Wände und Einzelstützen übertragen wird, dürften die Einschaltungen kein Bedenken erregen. Bei den Bindern sind die unteren Zangen nicht durchlaufend und wagrecht, sondern schräg und werden an der mittleren Stuhlsäule und den Streben überblattet und verbolzt. Die Verbindung der Strebe

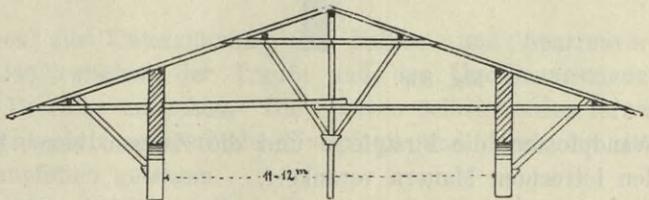


Fig. 396.

mit der unteren Zwischenpfette in Fig. 397 ist nicht gerade empfehlenswert; besser würde dieselbe nach Fig. 397 a oder 397 b durchgeführt. Zwei Beispiele von sogenannten Vordächern sind in den Fig. 398 und 399 gegeben. Bei der ersteren Figur wird die äußere Pfette durch eine Strebe und durch die Zangen, welche mit den Wandpfosten ein unverschiebbares Dreieck bilden, in einer

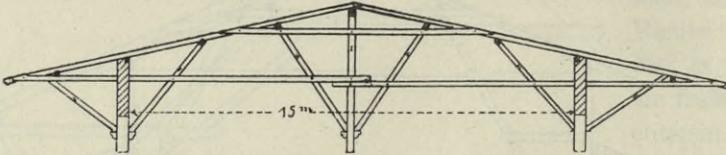


Fig. 397.

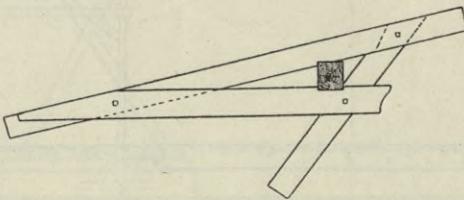


Fig. 397 a.

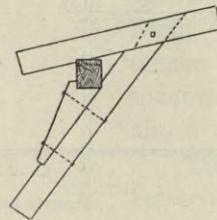


Fig. 397 b.

gesicherten Lage erhalten, während in der letzteren Figur die Pfette durch ein einfaches Balkenholz getragen wird; dieser Balken wird gleichfalls mit dem Wandpfosten verbunden und durch eine Strebe entsprechend unterstützt. Der

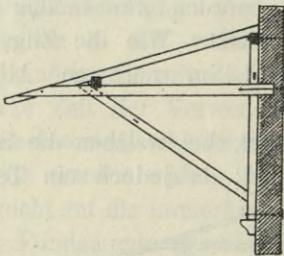


Fig. 398.

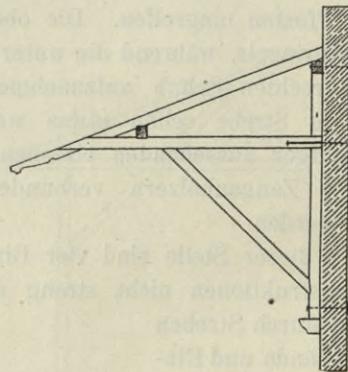


Fig. 399.

Wandpfosten, die Firstpfette und die Zangen- bzw. Balkenhölzer werden mit den lotrechten Mauern verankert.

Die Sprengwerke können auch in ähnlicher Weise wie die Hängewerke (vgl. T. I und Fig. 362) zur Unterstützung der Rahmhölzer und Pfetten benutzt werden; da dieser Fall bereits im ersten Teil erwähnt wurde (Seite 22), wird hier von einer weiteren Behandlung abgesehen.

3. Dächer mit Hängewerken.

Diese Art Dächer unterscheiden sich von den Hängewerksdächern mit unterstützten Balkenlagen in konstruktiver Beziehung nicht besonders; läßt man nämlich bei den Dächern mit unterstützten Balkenlagen die Balken in den Leergespärren und die zur Unterstützung dieser Balken nötigen Ober- oder Unterzüge weg, so erhält man dann Dächer, bei welchen von der Balkenlage nur noch der Binder- oder Bundbalken übrig bleibt.

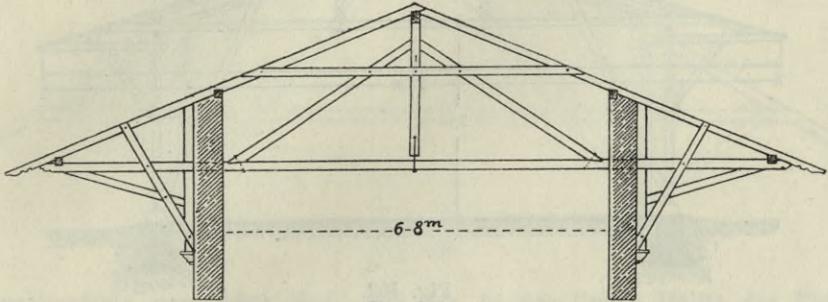


Fig. 400.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sind in den Fig. 400 und 401 die Binder von solchen Gebäuden durchgeführt, bei welchen außer den Hängewerkkonstruktionen auch noch weit vorspringende Dächer sich nötig machen. Nach Fig. 400 geht der Bundbalken durch die Außenmauer und trägt eine zur Unterstützung der Sparrenenden dienende Pfette. Damit einem Durchbiegen der Balkenenden vorgebeugt wird, gehen von dem auf einer Konsole ruhenden

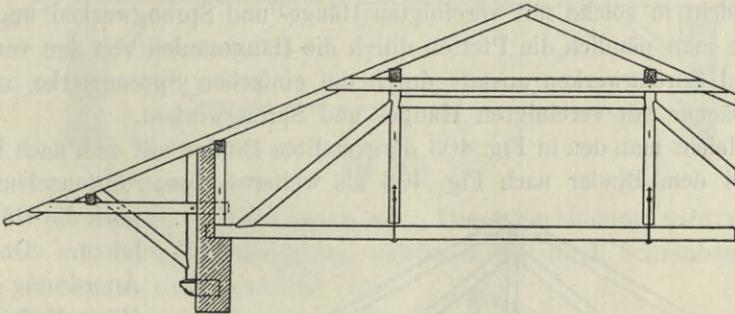


Fig. 401.

Wandpfosten zwei Streben zur Unterstützung des Balken- und Sparrenvorsprungs aus, so daß also zwischen der Traufe und der Umfassungsmauer mehrere unverschiebbare Dreiecke entstehen. Die Sparren selbst werden ferner durch eine von einer Hängesäule unterstützte Firstpfette und durch auf den Mauern lagernde Zwischenpfetten getragen.

In ähnlicher Weise wie in der vorigen Figur das einfache Hängewerk verwendet wurde, ist nun in Fig. 401 das doppelte Hängewerk benutzt. Die zur Unterstützung der Sparrenenden dienende Pfette liegt höher als die Oberfläche des Bundbalkens, so daß eine Verlängerung wie im vorigen Beispiel nicht

angängig ist. Durch eine Strebe und durch Doppelzangen, welche mit den Sparren und den Wandpfosten überblattet und verbolzt sind, erhält die Pfette eine gesicherte Lage; die Zangen können hierbei nur bis zu den Wandpfosten oder besser bis zu dem Drennpfosten gehen, wie dies in der Figur durch gestrichelte Linien angedeutet ist.

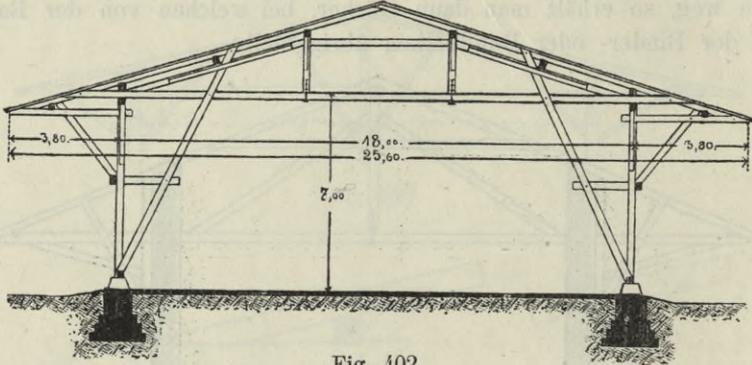


Fig. 402.

Bei dem in Fig. 402 dargestellten Binder ruhen einzelne Zwischenpfetten auf den Hängestreben; da jedoch die Hängestreben durch Pfetten nicht belastet werden sollen, wird hier die Last der Pfetten durch Streben auf die Fundamente übertragen.

4. Dächer mit vereinigten Hänge- und Sprengwerken.

Die im vorletzten Abschnitt behandelten Dächer mit Sprengwerken lassen sich meistens leicht in solche mit vereinigten Hänge- und Sprengwerken umwandeln. Unterstützt man nämlich die Pfetten durch die Hängesäulen von den vereinigten Hänge- und Sprengwerken anstatt durch die einfachen Sprengwerke, so erhält man die Dächer mit vereinigten Hänge- und Sprengwerken.

Vergleicht man den in Fig. 403 dargestellten Binder mit dem nach Fig. 380, so tritt bei dem Binder nach Fig. 403 als weiteres Konstruktionselement nur

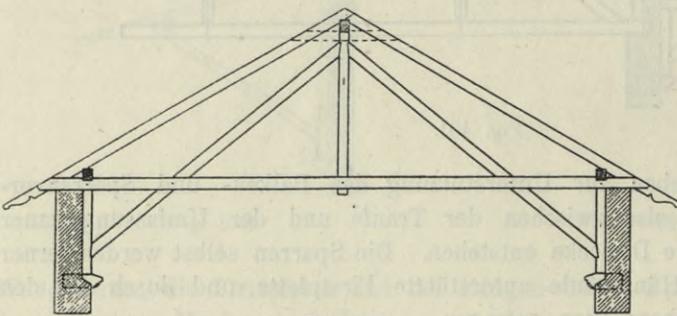


Fig. 403.

noch die Hängesäule hinzu. Durch die Anordnung einer Hängesäule wird erreicht, daß die freie Länge der Zangen zwischen den Streben vermindert, daß das durch die Streben und Zangen gebildete Dreieck durch die

Hängesäule in zwei unverschiebbare Dreiecke zerlegt wird und daß sich auch leichter ein entsprechender Längenverband unter der Firstpfette in Verbindung mit den Hängesäulen ermöglichen läßt.

Die Figuren 403—405 geben drei Beispiele von Bindern unter Verwendung von einfachen und doppelten Hängewerken. Beim ersten und dritten Beispiel sind massive Umfassungswände, bei welchen die Wandpfosten gleichfalls auf Steinkonsolen ruhen, angenommen, während bei dem Binder nach Fig. 404

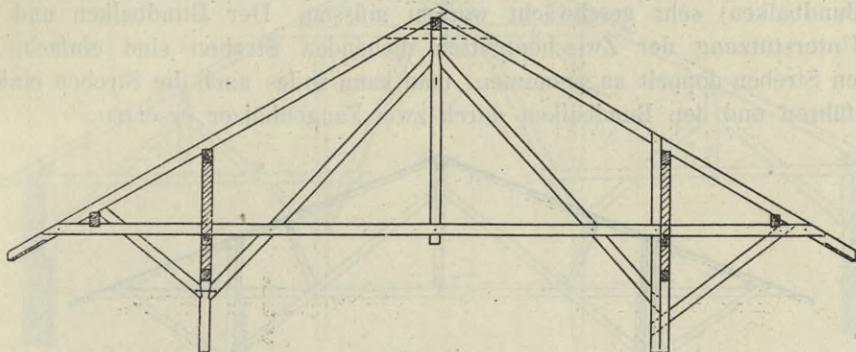


Fig. 404.

Fachwerkswände vorhanden sind. Bei der in der linken Hälfte der Fig. 404 dargestellten Konstruktion greifen die beiden Streben mittels Versatzung oder

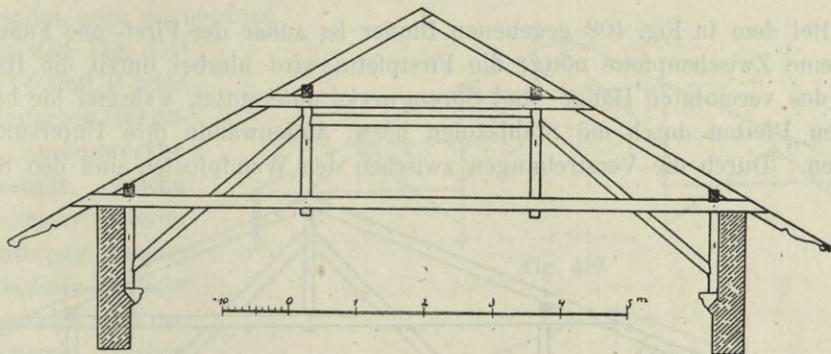


Fig. 405.

mittels Versatzzapfens in die Pfosten ein. Diese Verbindung wird zweckmäßig durch zwei aufgelegte Eisenschienen, welche selbst durch Schraubenbolzen mit einander verbunden sind, verstärkt (vgl. Fig. 408 Teilzeichnung). Besser ist die in der rechten Hälfte der Fig. 404 dargestellte Konstruktion, bei welcher noch ein besonderer Wandpfosten, welcher mit der Fachwand verbolzt wird, zur Aufnahme der Streben vorhanden ist. Die Streben werden dann zweckmäßig mit den Wandpfosten verblattet und verbolzt, ferner wird auch der Wandpfosten mit dem Sparren durch Verblattung und Verbolzung verbunden.

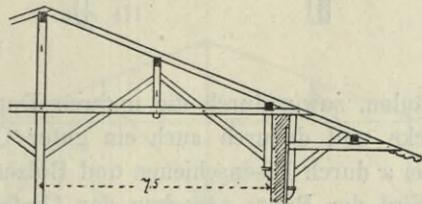


Fig. 406.

Ein Binder für ein Gebäude mit 12—15 Meter Spannweite ist in Fig. 406 zur Darstellung gebracht; da die Firstpfette durch Stuhlsäulen unterstützt

werden kann, so braucht man die Zwischenpfette nur durch die Hängesäulen eines vereinigten Hänge- und Sprengwerkes zu unterstützen. Ein weiteres Hallendach ist in Fig. 407 vorgeführt; als Nachteil dieses Binders wäre anzuführen, daß die drei in einem Punkt zusammentreffenden Hölzer (zwei Streben und Bundbalken) sehr geschwächt werden müssen. Der Bundbalken und die zur Unterstützung der Zwischenpfetten dienenden Streben sind einfach, die übrigen Streben doppelt angenommen; man kann indes auch die Streben einfach durchführen und den Bundbalken durch zwei Zangenhölzer ersetzen.

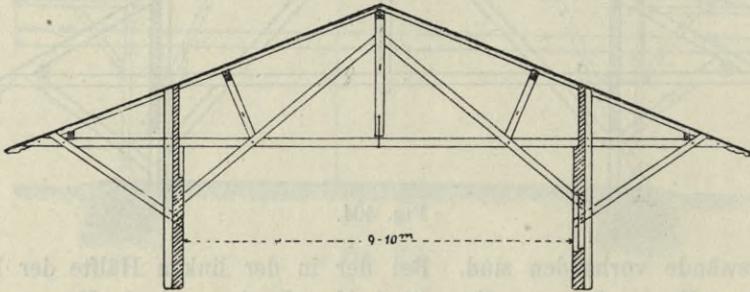


Fig. 407.

Bei dem in Fig. 408 gegebenen Binder ist außer der First- und Fußpfette noch eine Zwischenpfette nötig; die Firstpfette wird hierbei durch die Hängesäule des vereinigten Hänge- und Sprengwerkes unterstützt, während die beiden anderen Pfetten durch die Stuhlsäulen bezw. Außenwände ihre Unterstützung erhalten. Durch die Verstrebrungen zwischen den Wandpfosten und den Stuhl-

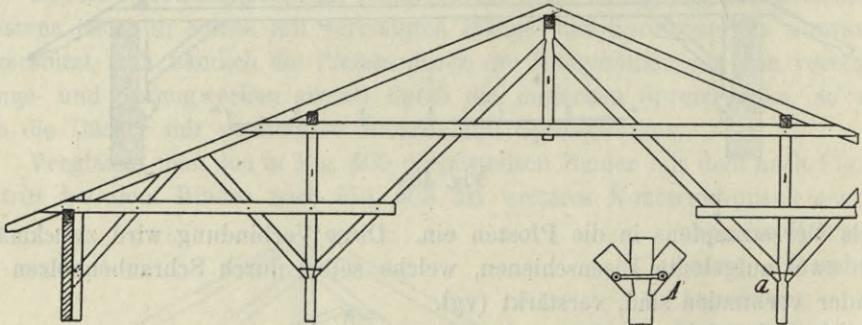


Fig. 408.

säulen, sowie durch die unteren Doppelzangen entstehen unverschiebbare Dreiecke und dadurch auch ein guter Querverband. Die Verbindung der Streben bei a durch Eisenschienen und Bolzen ist aus der Teilzeichnung A ersichtlich. — Wird der Raum zwischen den Umfassungswänden und den Stuhlsäulen so groß, daß die freie Sparrenlänge größer als 4—4,5 Meter würde, so ordnet man nach Fig. 408 auch hier noch ein vereinigtcs Hänge- und Sprengwerk zur Unterstützung der unteren Zwischenpfette an. Während hier alle Streben in gleicher Höhe angeordnet sind, greifen dieselben bei dem in Fig. 409 dargestellten Binder in verschiedenen Höhen in die Stuhlsäulen ein. Großer Wert

ist auf einen guten Querverband zu legen; wenn auch durch die mittels ausgezogener Linien bestimmten Zangenhölzer der Binder ein genügender Quer-

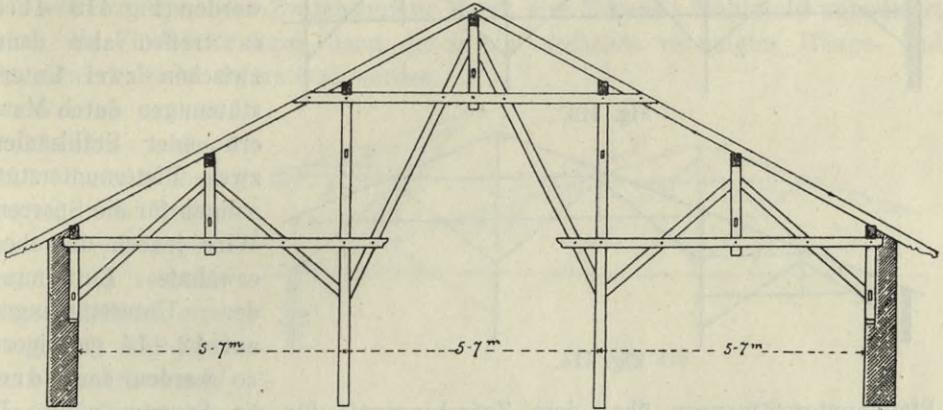


Fig. 409.

verband erzielt wird, so dürfte man immerhin gut tun, auch die durch gestrichelte Linien angedeuteten Zangenhölzer zur Herbeiführung eines besseren Querverbandes noch anzuordnen.

In den Fig. 410 bis 414 sind Binder mit einfachen Hänge- und Sprengwerken dargestellt, welche wohl keiner weiteren Erläuterung bedürfen, da die in Betracht kommenden Konstruktionen schon bei anderen Figuren besprochen und teilweise auch in größerem Maßstabe ausgetragen wurden.

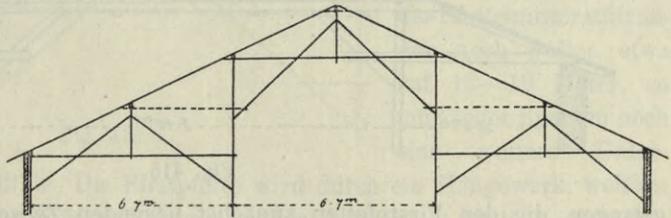


Fig. 410.

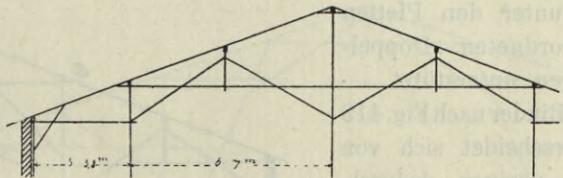


Fig. 411.

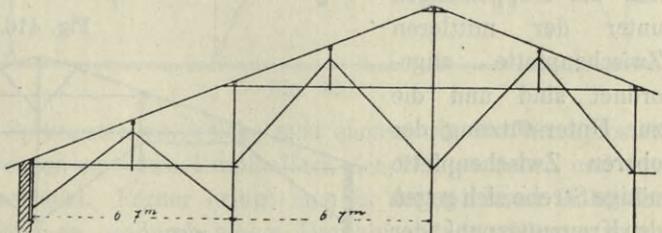


Fig. 412.

Die einfachen vereinigten Hänge- und Sprengwerke können nur dann Anwendung finden, wenn die Entfernung der in Betracht kommenden Unterstützungen (Außenmauern Stuhlsäulen) 6—7 Meter nicht überschreitet; bei größerer Entfernung der Unterstützungen bis zu 12 Meter müssen dann die vereinigten

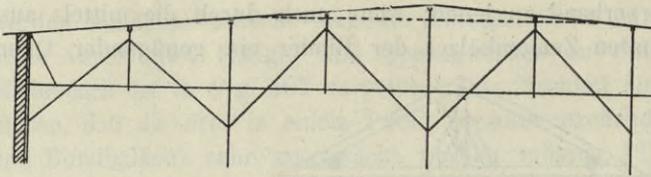


Fig. 413.

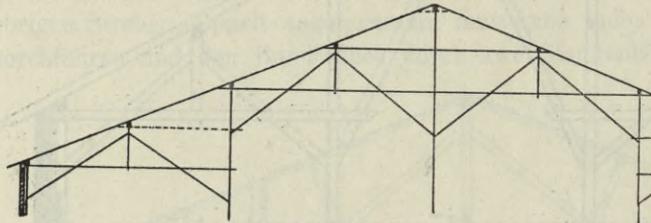


Fig. 414.

doppelten Hänge- und Sprengwerke verwendet werden (Fig. 415—417), es treffen also dann zwischen zwei Unterstü-
tzungen durch Mauern oder Stuhlsäulen zwei Pfettenunterstützungen für die Sparren. Wird jedoch die oben erwähnte Entfernung der Unterstü-
tzungen auf 12—14 gesteigert, so werden dann drei

Pfettenunterstützungen über dem Zwischenraume für die Sparren nötig. In Fig. 418 wird die Firstpfette durch ein vereinigtcs Hänge- und Sprengwerk

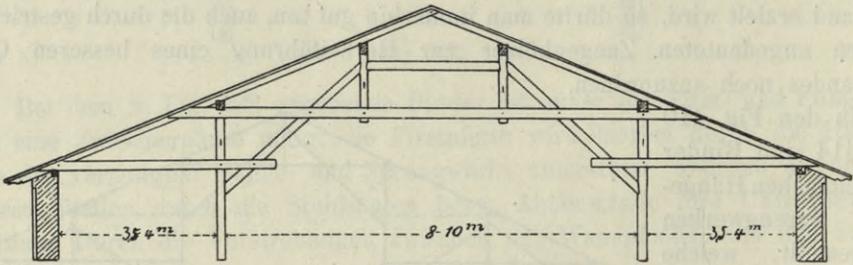


Fig. 415.

getragen, die den Firstpfetten zunächst liegenden Zwischenpfetten werden dann durch zwei von der Hängesäule ausgehende Streben und außerdem noch durch die unter den Pfetten angeordneten Doppelzangen unterstützt. —

Der Binder nach Fig. 419 unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, daß die Doppelzangen unter der mittleren Zwischenpfette angeordnet sind und die zur Unterstützung der oberen Zwischenpfette nötige Strebe sich gegen den Kreuzungspunkt der Streben und Zangen

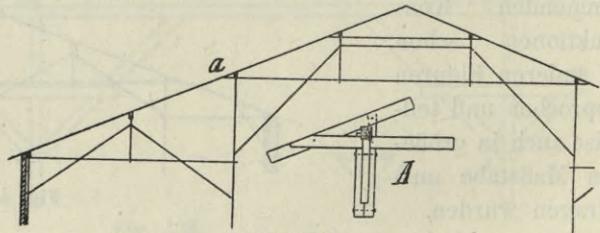


Fig. 416.

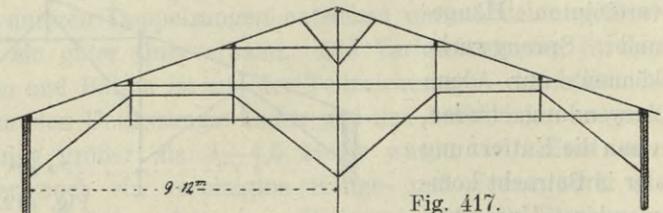


Fig. 417.

stützt. Abgesehen davon, daß in diesem Punkte eine unvorteilhafte Schwächung der sich kreuzenden Hölzer eintritt, dürfte bei den beiden zuletzt behandelten

Bindern beim Schwinden der Hölzer ein unerwünschtes Setzen des mittleren Teiles des Daches eintreten. Besser ist natürlich der Binder nach Fig. 420, bei welchem die obere Zwischenpfette durch eine liegende Stuhlsäule unterstützt wird; die Firstpfette kann dann durch ein einfaches vereinigtcs Hänge- und Sprengwerk leicht unterstützt werden.

Werden auf die Stuhlsäulen bedeutende Lasten übertragen, so führt man erstere doppelt durch und verbolzt dieselben öfters; eine Stuhlsäule läßt man dann bis Oberkante

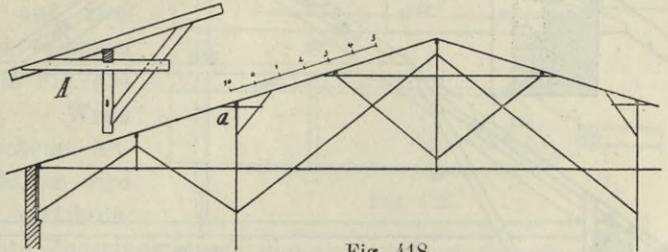


Fig. 418.

Sparren durchgehen und verblattet und verbolzt die beiden letztgenannten Hölzer; in der Teilzeichnung A von Fig. 416 ist eine solche Verbindung ausgetragen.

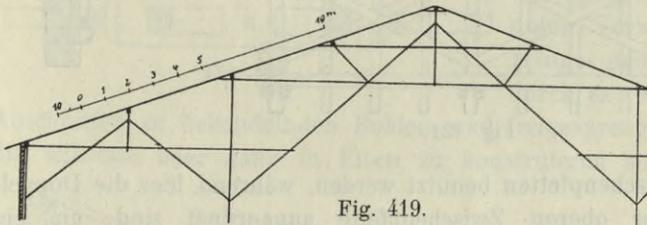


Fig. 419.

Steigt die mehrfach erwähnte Entfernung der Pfettenunterstützungen noch weiter, etwa auf 12—19 Meter, so muß jeder Sparren noch eine weitere Unter-

stützung erhalten (Fig. 421). Die Firstpfette wird durch ein Hängewerk, welches aus dem Bundbalken, den Hängestreben und der Hängesäule besteht, getragen.

Da einerseits die freie Länge des Bundbalkens von der Außenwand bis zur Hängesäule zu groß und andererseits auch die Hängestrebe durch die Pfetten zu stark belastet würde, ordnet man Sprengstreben, welche von den Wandpfosten ausgehen, zur Unterstützung des Balkens und der

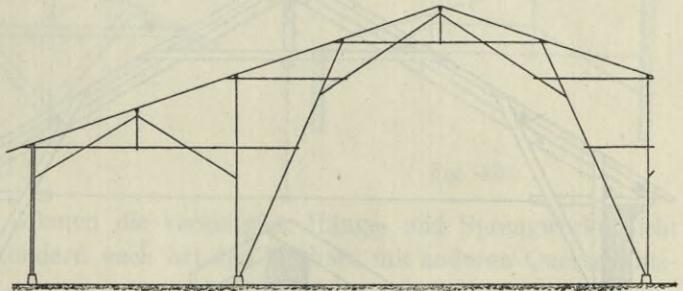


Fig. 420.

Hängestreben an. Diese Sprengstreben, welche man ebenso wie die Wandpfosten verdoppelt durchführt, werden mit dem Bundbalken, den Hängestreben und den Sparren verblattet und verbolzt. Ferner bringt man in der mittleren Höhe der Sparren noch Doppelzangen an, wodurch einem Durchbiegen der Hängestreben vorgebeugt wird; die Zwischenpfetten werden mit den Hängestreben schwach verkämmt und durch Knaggen gegen Umkippen gesichert. Die Anordnung der Hölzer an der Traufe ist durch eine Teilzeichnung erläutert.

Nach ähnlichen Prinzipien ist der folgende Binder (Fig. 422) konstruiert, nur daß die von dem Wandpfosten ausgehenden Sprengstreben zur Unter-

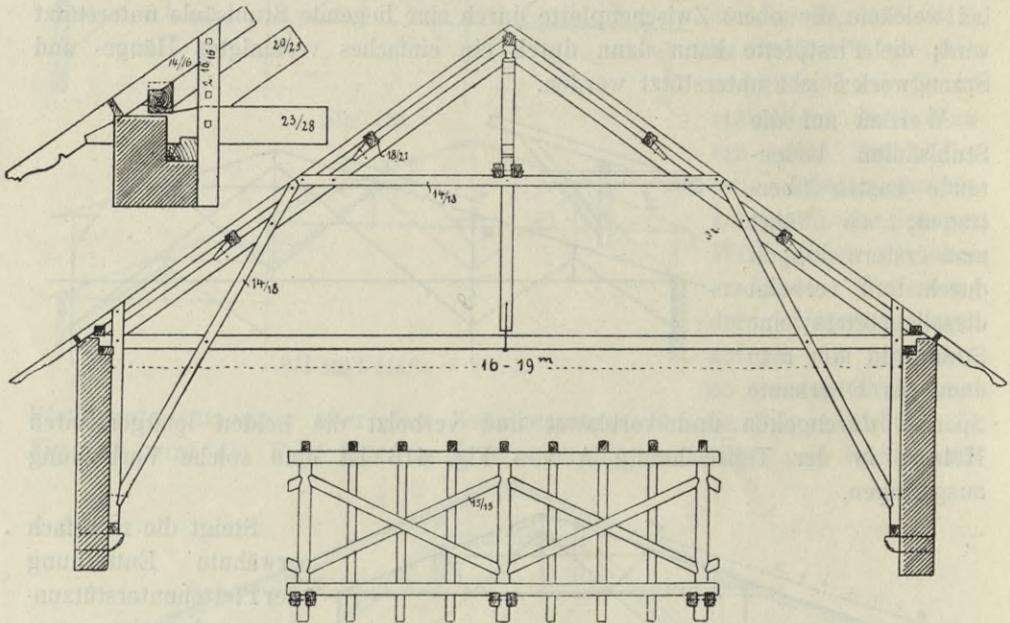


Fig. 421.

stützung der unteren Zwischenpfetten benutzt werden, während hier die Doppelzangen direkt unter der oberen Zwischenpfette angeordnet sind, um ein Durchbiegen der Hängestreben zu verhindern. Bei dem Binder nach Fig. 421 ist ein 23/28 cm starker Bundbalken angenommen. Durch ein solch durch-

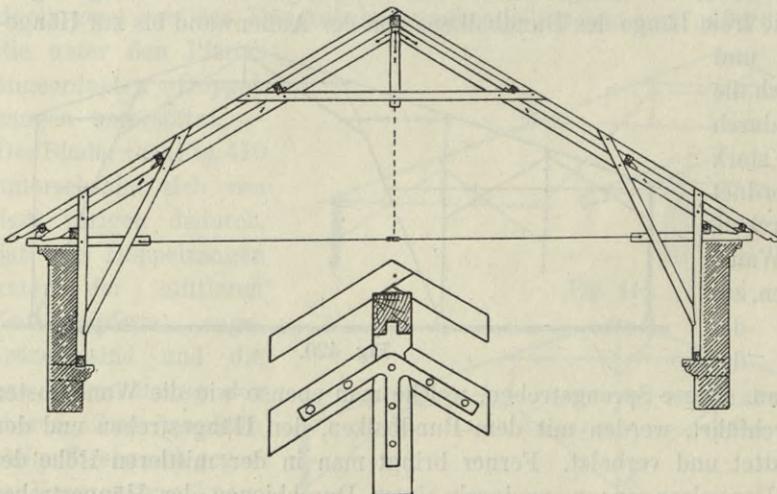


Fig. 422.

laufendes starkes Holz wird der Binder kein schönes Ansehen erhalten, man wird daher in der Neuzeit derartige schwerfällige Hölzer weglassen und diese durch die gefälliger und leichter aussehenden schmiedeeisernen Zugstangen ersetzen. Gewöhnlich werden bei Dächern, die aus Holz und Eisen hergestellt werden, zunächst

laufendes starkes Holz wird der Binder kein schönes Ansehen erhalten, man wird daher in der Neuzeit derartige schwerfällige Hölzer weglassen und diese durch die gefälliger

diejenigen Hölzer, die nur auf Zug beansprucht werden, durch schmiedeeiserne Zugstangen ersetzt. Die Verbindung der Zugstangen mit den wagrecht anschließenden Hölzern ist in Fig. 423 in größerem Maßstabe in zwei Projektionen ausgetragen. Um ein Nachspannen der Zugstangen zu ermöglichen, setzt man dieselben aus zwei Stücken zusammen und verbindet dieselben mittels eines in Fig. 424 dargestellten Schlosses. — Wenn auch die eben besprochene Anordnung genügen würde, so wird man immerhin besser verfahren, wenn man die wagrechte Zugstange durch die gestrichelt eingezeichnete Zugstange auch noch mit der kurzen Hängesäule verbindet, um einem Durchbiegen der eisernen wagrechten Zugstange vorzubeugen.

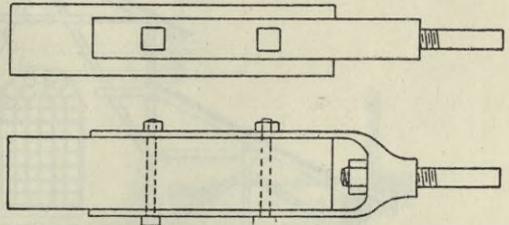


Fig. 423.

Dächer mit noch größeren Spannweiten als 15—19 Meter und ohne weitere Zwischenstützen führt man unter Verwendung der vereinigten Hänge- und Sprengwerke nicht mehr durch, es werden dann die in späteren Abschnitten zu behandelnden Bohlen- und freigesprengten Dächer oder Dächer, die teilweise oder ganz in Eisen zu konstruieren sind, in Betracht kommen.

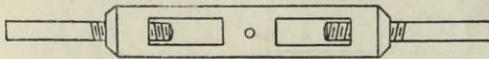


Fig. 424.

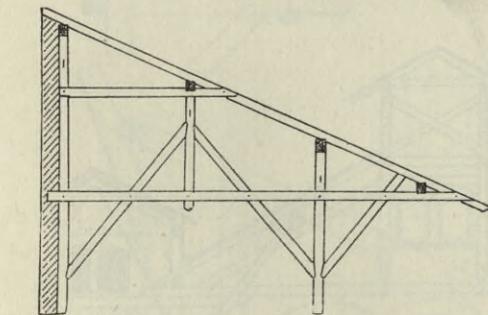


Fig. 425.

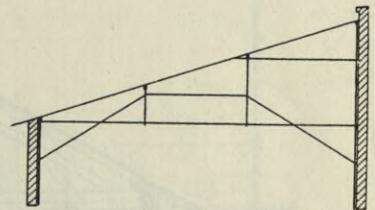


Fig. 426.

Selbstverständlich können die vereinigten Hänge- und Sprengwerke nicht nur bei Satteldächern, sondern auch bei den Dächern mit anderen Querschnittsformen Verwendung finden. So sind z. B. in den Fig. 425—427 einige Beispiele von Pult- und Sheddächern zur Anschauung gebracht.

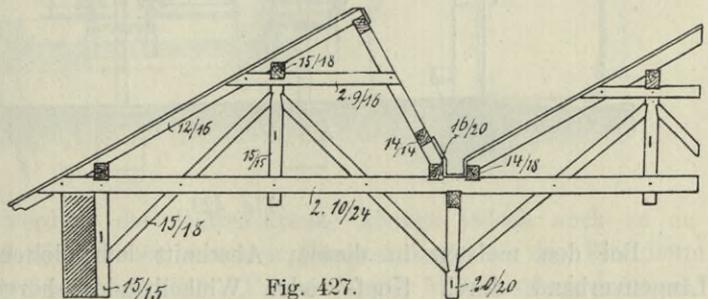


Fig. 427.

Die Fig. 428—432 bringen Binder von gewerblichen und landwirtschaftlichen Gebäuden. Die Fig. 428 und 429 sind dem Handbuch der Architektur

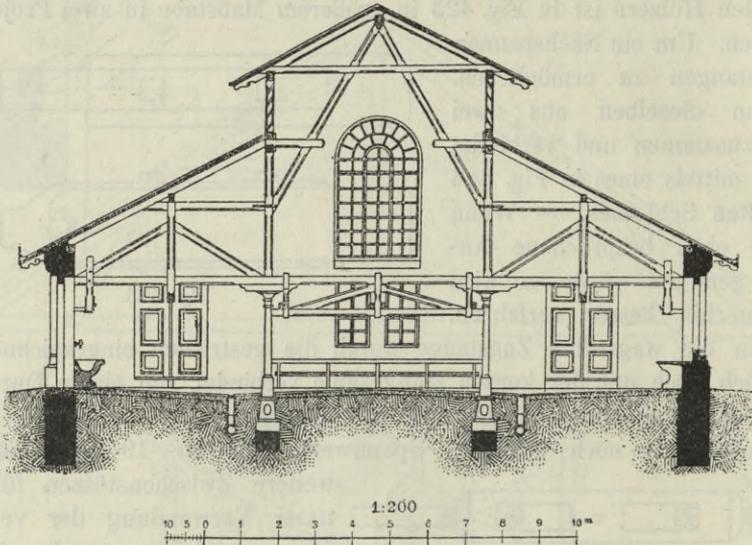


Fig. 428.

entnommen und stellt Fig. 428 einen Querschnitt durch die Schweineschlachthalle des Schlachthauses zu Graz und Fig. 429 die Schlachthalle des Schlachthofes zu Braunschweig dar.

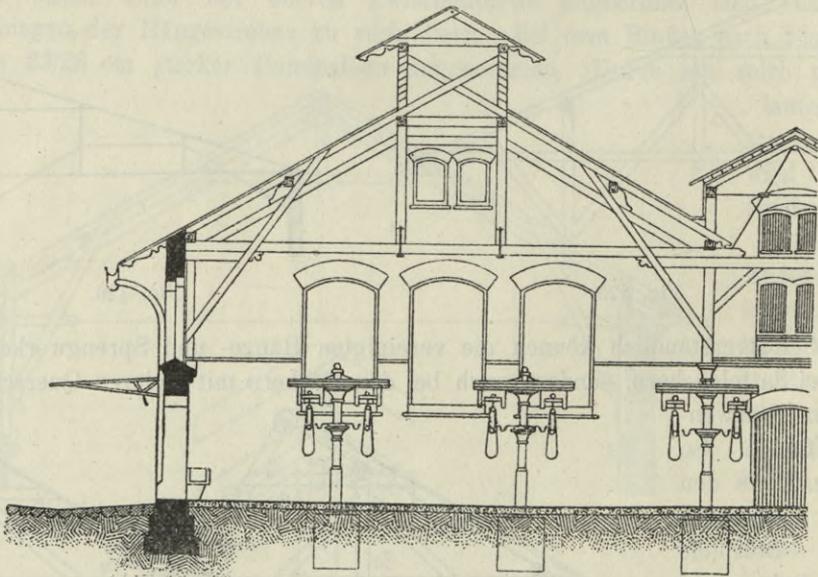


Fig. 429.

Bei den meisten in diesem Abschnitt behandelten Dächern wird der Längsverband durch Kopf- oder Winkelbänder hergestellt werden. Es

kommen jedoch bei solchen Dächern auch noch andere Konstruktionen in Betracht, so kann z. B. der Längenschnitt nach dem in Fig. 421 dargestellten Längenschnitt durch Andreaskreuze, die zwischen den Hängesäulen angebracht

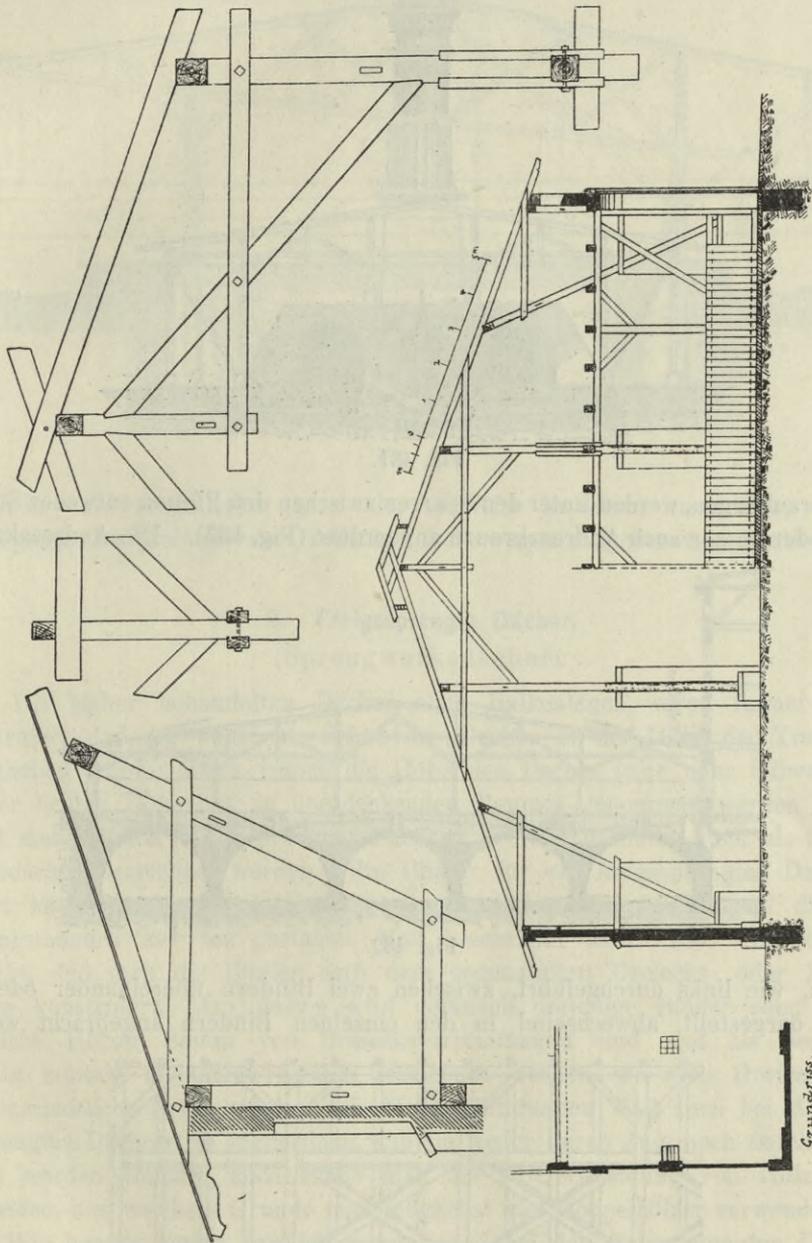


Fig. 430.

sind, bewerkstelligt werden; die Andreaskreuze können jedoch auch so angeordnet werden, daß die Streben von den Hängesäulen nach der Firstpfette gehen, wie dies Fig. 443 veranschaulicht. Um auch einer Verschiebung der Dach-

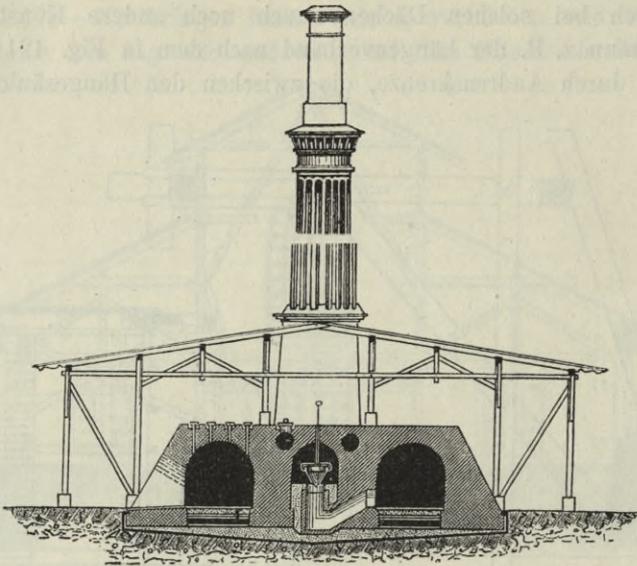


Fig. 431.

haut vorzubeugen, werden unter den Sparren zwischen den Pfetten entweder Sturmlatten oder besser auch Andreaskreuze angeordnet (Fig. 433). Die Andreaskreuze

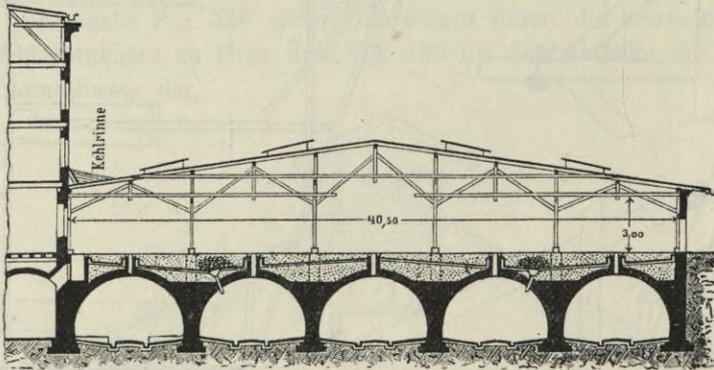


Fig. 432.

können, wie links durchgeführt, zwischen zwei Bindern übereinander oder wie rechts dargestellt, abwechselnd in den einzelnen Bindern angebracht werden.

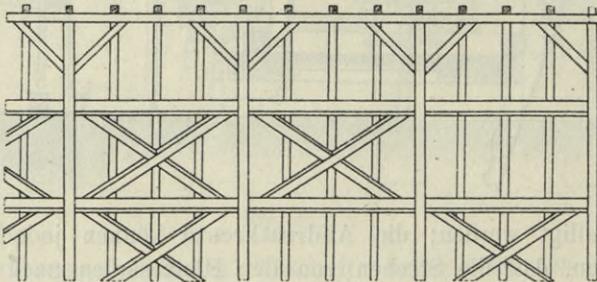


Fig. 433.

4. Dächer mit Gittersparren.

Fig. 434 stellt das Profil eines Binders von einem Quaischuppen dar; solche Dächer kommen in der Baupraxis höchst selten vor und da man solche

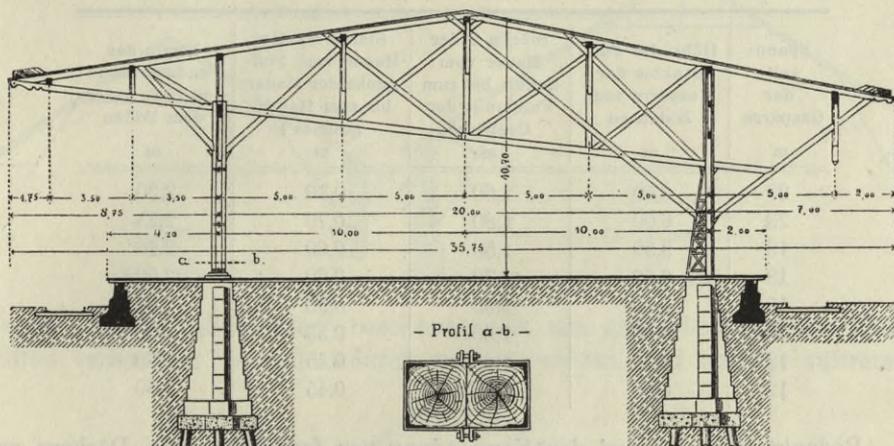


Fig. 434.

Gebäude wohl vorteilhafter ganz oder teilweise in Eisen konstruiert, ist das vorliegende Beispiel nur der Vollständigkeit wegen aufgenommen worden.

B. Freigesprengte Dächer.

(Sprengwerksdächer).

Die bisher behandelten Dächer ohne Balkenlagen waren immer derart konstruiert, daß der wagrechte Schub des Daches in der Höhe der Traufkante aufgehoben wurde; wenn jedoch die Höhe des Daches ganz oder teilweise mit zu der lichten Höhe des zu überdeckenden Raumes genommen werden soll, so greift man zu den freigesprengten Dächern, welche mitunter auch als Sprengwerksdächer bezeichnet werden. Ein Binder für ein freigesprengtes Dach soll derart konstruiert sein, daß der wagrechte Schub des Daches auf die Umfassungsmauern auf das geringste Maß beschränkt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß man die Binder nach dem sogenannten Dreiecks- oder Knotensystem konstruiert. Am besten wird demnach derjenige Binder sein, dessen sämtliche Hölzer Seiten von Dreiecksverbindungen sind und als besonders günstig müssen diejenigen Stellen bezeichnet werden, wo zwei Dreiecke eine gemeinschaftliche Seite haben. Alle Holzverbindungen sind auch bei den freigesprengten Dächern so anzuordnen, daß sie weder durch Zug, noch durch Druck gelöst werden können; auch suche man die Überschneidung von Hölzern zu vermeiden, aus welchem Grunde man möglichst viel Doppelhölzer verwenden soll.

Wie bereits vorhin erwähnt wurde, wird bei den freigesprengten Dächern der durch die lotrechte Belastung an den Auflagern der Binder erzeugte wagrechte Schub, welcher zu etwa einem Viertel der Gesamtbelastung angenommen werden kann, nicht durch die Binderkonstruktion selbst aufgehoben, es müssen

daher die Wände so stark gemacht werden, daß sie als Widerlager dienen können. Nach Ardant würden die in folgender Tabelle in abgerundeten Zahlen mitgeteilten Mauerstärken zugrunde zu legen sein.

Spannweite der Gespärre m	Höhe des Fußpunktes der Gespärre vom Boden an m	Stärke S der Mauer vom Boden bis zum Fußpunkt der Gespärre m	Stärke S ₁ der Mauer vom Fußpunkt der Mauer bis zum Hauptgesimse*) m	Breite des Fundaments in 1 m Tiefe unter dem Boden m
23	3,50	1,60	0,70	2,20
23	6,00	1,80	0,70	2,25
18	3,50	1,50	0,60	2,10
18	6,00	1,70	0,60	2,00
15	3,50	1,55	0,55	1,90
15	6,00	1,60	0,55	2,00
12	3,50	1,45	0,45	1,70
12	6,00	1,55	0,45	1,90

Bedenkt man, daß bei der Verwendung von freigesprengten Dächern verhältnismäßig recht starke Umfassungsmauern gewählt werden müssen und daß

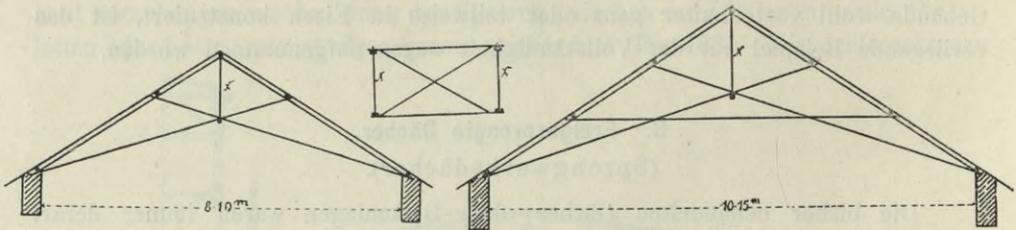


Fig. 435.

Fig. 436.

ferner auch durch das Trocknen und Schwinden der Hölzer Bewegungen nicht ausgeschlossen sind, so wird man von der Verwendung derartiger Dächer häufig

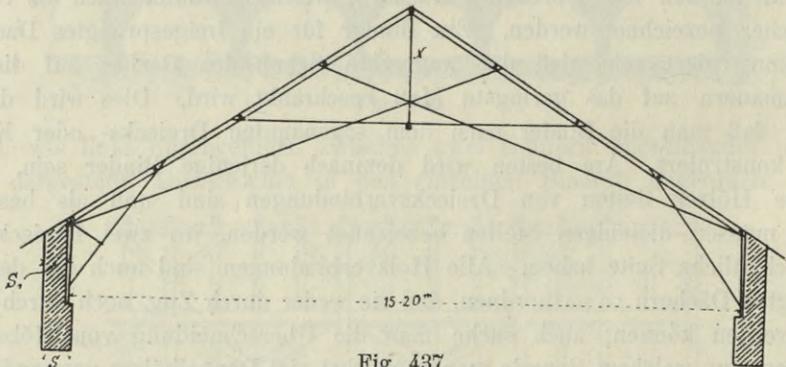


Fig. 437.

absehen und dafür solche wählen, die entweder teilweise oder ganz in Eisen hergestellt werden.

*) Die Bezeichnungen sind aus Fig. 437 zu ersehen.

Fig. 435 stellt einen Binder für ein Sprengwerksdach bis 10 Meter Spannweite dar. Die Binderauflager werden hierbei durch Streben, welche man in

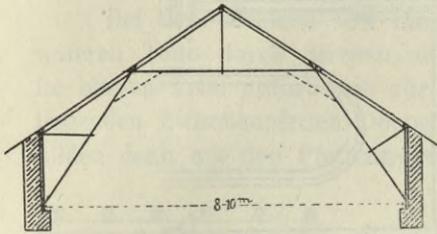


Fig. 438.

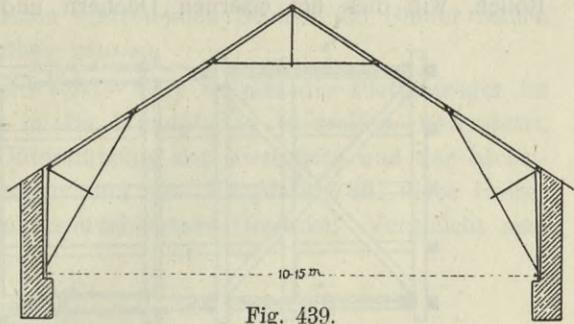


Fig. 439.

diesem Falle als „Schwerter“ bezeichnet, mit den gegenüberliegenden Binderhälften verbunden; es soll dadurch erreicht werden, daß zufällig auftretende

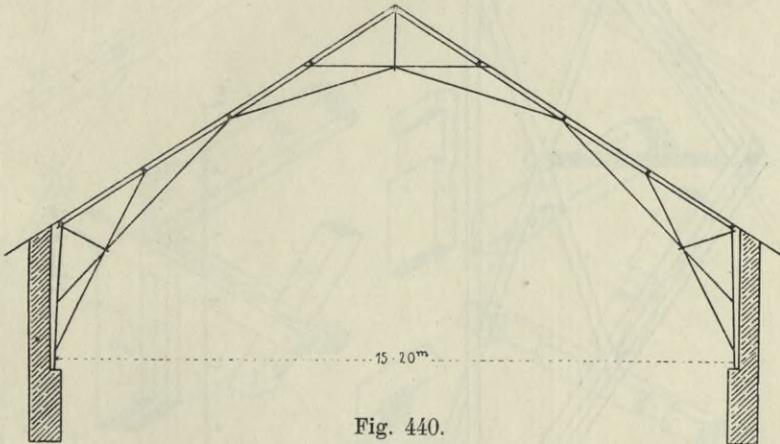


Fig. 440.

Belastungen mehr gleichmäßig auf die Auflager verteilt werden. Unter die Schwerterkreuzung kommt eine Längspfette, welche durch eiserne Zugstangen mit der Firstpfette verbunden ist; der Längsverband wird durch Andreaskreuz, welche sich zwischen die eben erwähnte Längspfette unter der Schwerterkreuzung und der Firstpfette spannen, bewerkstelligt.

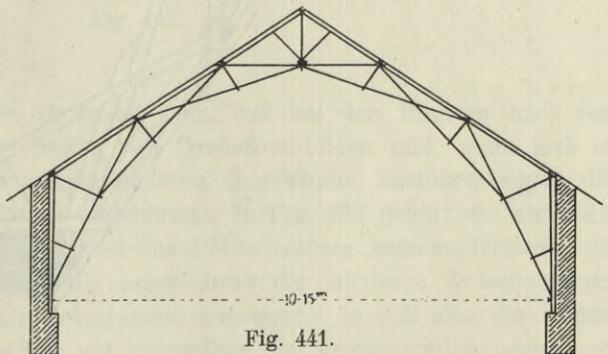
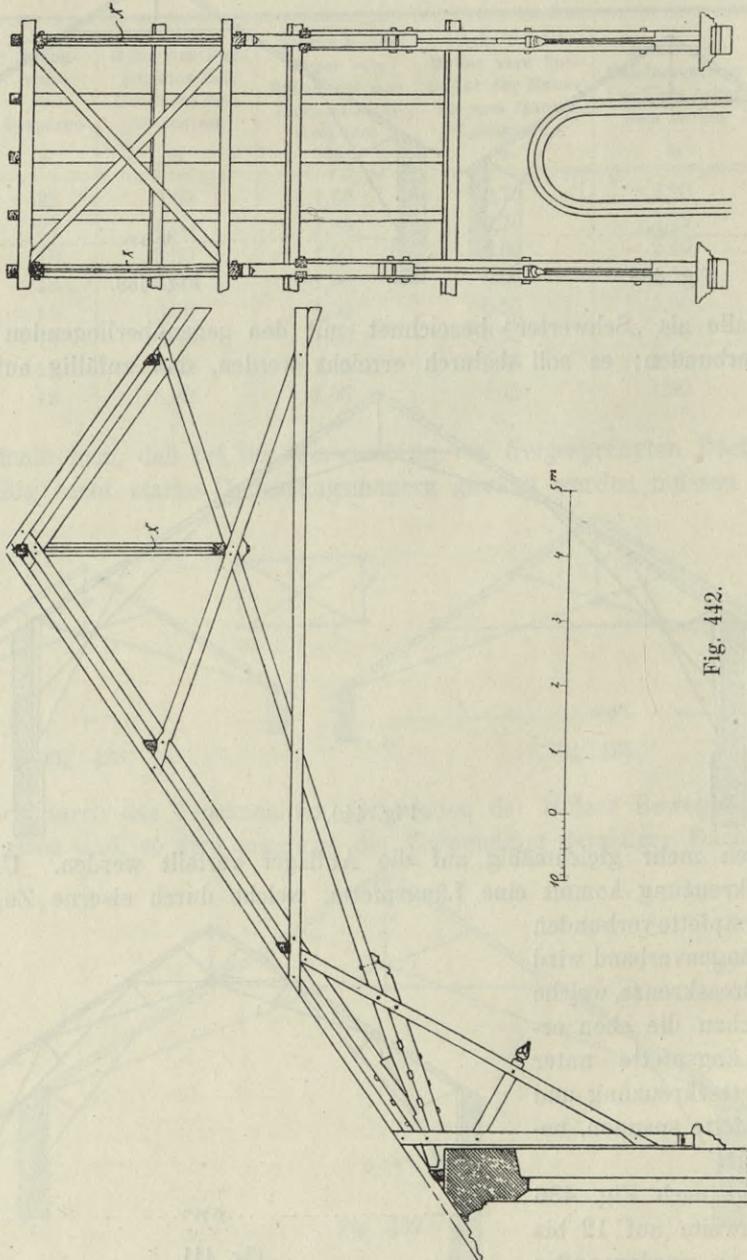


Fig. 441.

Steigt nach Fig. 436 die Spannweite auf 12 bis 15 Meter, so werden außer den First- und Fußpfetten jeweils zwei Zwischenpfetten nötig; um einem Durchbiegen des Pfettenträgers oder des Hauptsparrens im unteren Teile und auch einem solchen der Schwerter vorzubeugen, ordnet man unter den unteren

Zwischenpfetten noch Doppelzangen an. Um den Bestand der Mauer bei Bewegungen der Binderenden nicht zu gefährden, legt man letztere auch auf Rollen, wie dies bei eisernen Dächern und Brückenbauten häufig geschieht.



Werden bei größeren Spannweiten von 15—20 Meter nach Fig. 437 drei Zwischenpfetten nötig, so unterstützt man die beiden oberen in der vorhin angegebenen Weise; die Last der unteren Zwischenpfette wird dann durch eine

Strebe auf einen Wandpfosten und von da auf die Außenmauern übertragen. Die Wandpfosten werden hierbei um $2,5-5^{\circ}$ nach innen geneigt angenommen, damit bei dem nach dem Aufschlagen eintretenden Senken die Binder keinen Schub auf die oberen Mauern ausüben können.

Bei den nächsten vier Bindern (438—441) werden die Pfettenträger im unteren Teile durch Streben, die in die Wandpfosten eingreifen, unterstützt, im oberen Teile ordnet man zur Unterstützung der Firstpfette und der nächstliegenden Zwischenpfetten Doppelzangen und eine Hängesäule an; diese Hölzer bilden dann mit den Pfettenträgern unverschiebbare Dreiecke. Vergleicht man

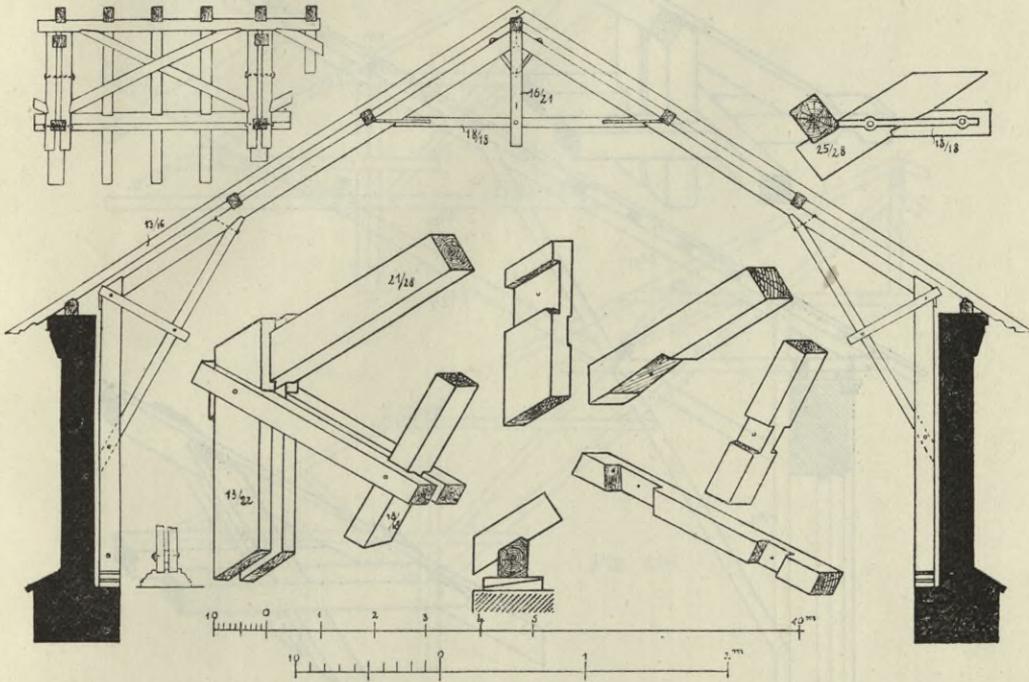


Fig. 443.

diese vier Binder miteinander, so findet man, daß bei den Bindern nach den Fig. 438 und 441 alle Hölzer Seiten von Dreiecken bilden und, wenn man in Fig. 438 noch die punktiert eingezeichneten Kopfbänder ausführt, sogar die Hölzer fast immer zwei Dreiecken angehören. In Fig. 439 gehört der zwischen den zwei Zwischenpfetten liegende Teil des Pfettenträgers keinem Dreiecke an und bei dem Binder nach Fig. 440 stoßen unter der mittleren Zwischenpfette auch nur die Hölzer zweier Dreieckssysteme zusammen, so daß also die beiden letztgenannten Binder als weniger gut gegenüber den erstgenannten bezeichnet werden müssen.

Die Pfettenträger dienen bei den meisten in diesem Abschnitt vorgeführten Dächern zur Unterstützung einzelner Pfetten und diese wieder zur Unterstützung

der Sparren; bei allen Dächern mit Pfettenträgern können diese Binder leicht so umgeändert werden, daß man die Sparren wegläßt und diese wie in Fig. 444 durch Pfetten zur direkten Unterstützung des Dachdeckungsmaterials ersetzt.

Die Fig. 442 und 443 sind bereits in den Fig. 438 und 439 schematisch dargestellt. Bei dem Binder nach Fig. 442 ist die Firstpfette mit der darunter liegenden Längspfette gleichfalls durch die Zugstangen x verbunden. Da zu

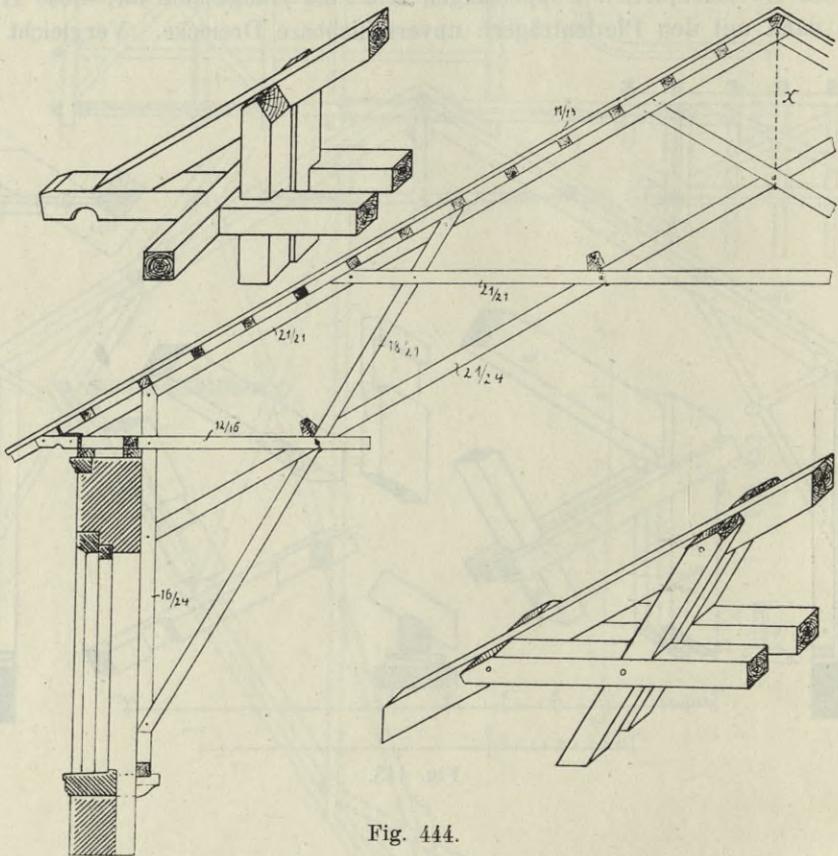


Fig. 444.

diesem Binder noch ein Längenschnitt und bei dem Binder nach Fig. 443 noch verschiedene Teilzeichnungen ausgetragen sind, dürften hier weitere Erläuterungen überflüssig erscheinen.

Fig. 444 gibt den von Dr. Möller ausgeführten Dachstuhl über der Reithalle zu Wiesbaden. Auffallend sind hier die über den Kreuzungen der Streben und Zangenhölzer angeordneten Pfetten zur Herstellung des Längsverbandes. Zwischen dem Kreuzungspunkt der Streben und der Verbindungsstelle der Pfetten wird zweckmäßig die gestrichelt eingezeichnete eiserne Zugstange angebracht.

Abweichend von den bisherigen Beispielen sind die Binder nach den Fig. 445 und 446 konstruiert, da hier die Pfetten entweder durch lotrechte

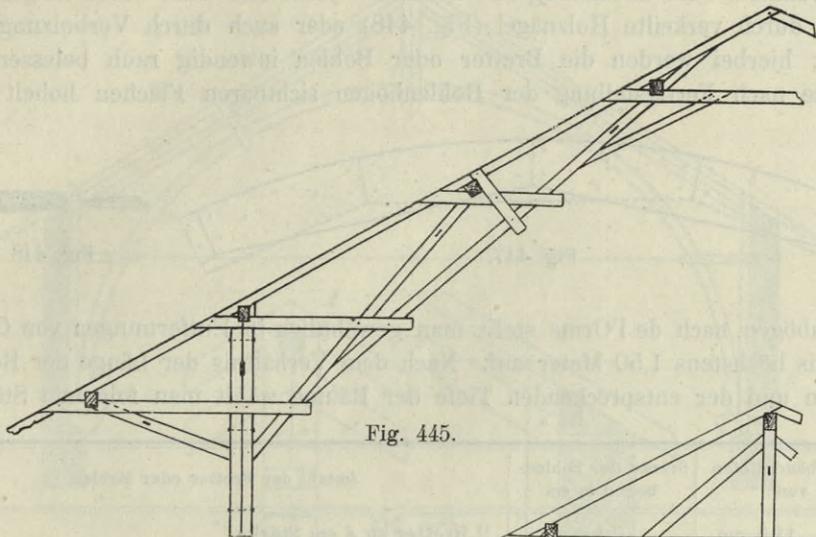


Fig. 445.

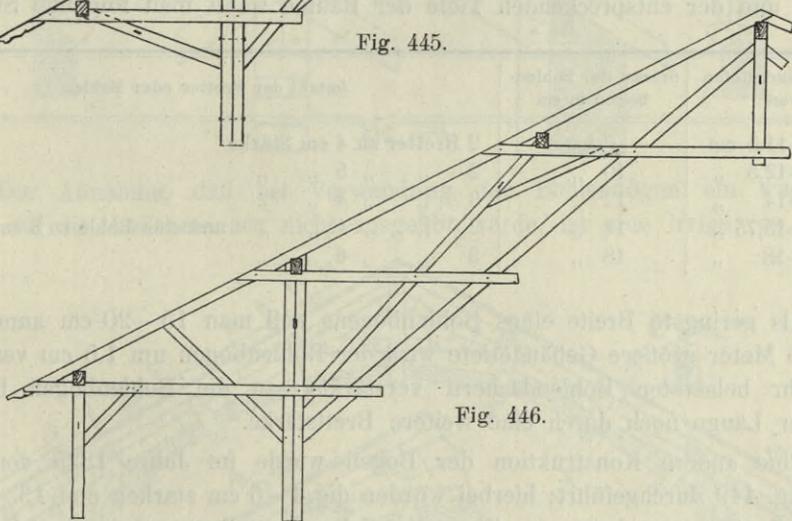


Fig. 446.

Pfosten oder durch Streben und Hängesäulen unterstützt sind. Diese Dachbinder hätte man allerdings auch schon in früher behandelte Abschnitte einreihen können.

C. Bohlendächer.

Bei den Dächern mit unterstützten Balkenlagen wurden bereits Dächer mit Bohlenbogen vorgeführt (I. Teil, Seite 79); da dort der wagrechte Schub durch die Balken aufgehoben wird, haben bei derartigen Dächern die Bohlenbogen mehr einen dekorativen Zweck; fehlen jedoch die Balken, so bilden dann die Bohlenbogen, welche als Halbkreis-, Spitz- und Segmentbogen Verwendung finden, die wichtigsten Konstruktionsteile für die Binder. In bezug auf die Herstellung der Bohlenbogen unterscheidet man zwei Systeme, und zwar nach Ph. de l'Orme und nach Emy.

Die Verbindung der Bohlen nach dem System von Ph. de l'Orme († 1570) geschieht derart, daß man nach Fig. 447 die etwa 1,5 Meter langen Bretter mit verschränktem Stoß hochkantig nebeneinander stellt und dann durch umgenietete Nägel, durch verkeilte Holznägel (Fig. 448) oder auch durch Verbolzung verbindet; hierbei werden die Bretter oder Bohlen inwendig rau belassen und nur die nach Fertigstellung der Bohlenbogen sichtbaren Flächen hobelt man.

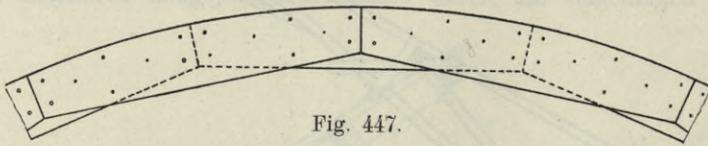


Fig. 447.



Fig. 448.

Bohlenbögen nach de l'Orme stellt man gewöhnlich in Entfernungen von 0,9 bis 1,25 bis höchstens 1,50 Meter auf. Nach dem Verhältnis der Länge der Bohlen-sparren und der entsprechenden Tiefe der Räume wählt man folgende Stärken:

bei Gebäudetiefen von	Stärke der Bohlen- bogen in cm	Anzahl der Bretter oder Bohlen
7,5 —11,5 cm	8 cm	2 Bretter zu 4 cm Stärke
11,5 —12,5 „	10 „	2 „ „ 5 „ „
12,5 —14 „	12 „	3 „ „ 4 „ „
14,0 —15,75 „	14 „	2 „ „ 4 „ „ und eine Bohle zu 6 cm Stärke
15,75—18 „	18 „	3 „ „ 6 „ „

Als geringste Breite eines Bohlenbogens soll man 15—20 cm annehmen; für je 5 Meter größere Gebäudetiefe wird der Bohlenbogen um 1,5 cm verstärkt. Bei sehr belasteten Bohlendächern verstärkt man die Bohlenbogen bis auf $\frac{2}{3}$ ihrer Länge noch durch eine weitere Brettstärke.

Eine andere Konstruktion der Bogen wurde im Jahre 1825 von Emy nach Fig. 449 durchgeführt; hierbei wurden die 4—6 cm starken und 13—20 cm breiten Bretter im gekrümmten Zustand aufeinander gelegt und durch Schrauben-



Fig. 449.

bolzen (Fig. 449 links) oder durch umgelegte Eisenringe (Fig. 449 rechts) miteinander verbunden. Da jedoch die Bretter in den eben angegebenen Stärken sich nicht leicht biegen lassen, sollen die Emyschen Bohlenbogen nicht unter 15—16 Meter Spannweite erhalten. Die Bindergespärre können bei Verwendung solcher Bogen 3—4 Meter entfernt sein.

Man kann auch die beiden Systeme vereinigen, indem man zuerst einen Bogen nach dem de l'Ormeschen System herstellt und dann noch eine doppelte Brettlage nach dem Emyschen System nach oben und unten zufügt; hierdurch

erhält man einen Bogen mit I-förmigem Querschnitt von großer Steifigkeit auch gegen seitlichen Schub.

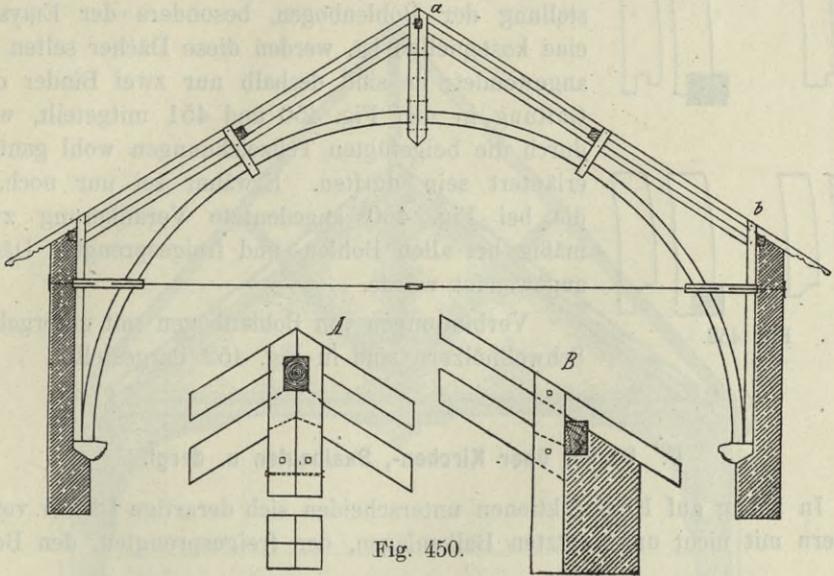


Fig. 450.

Die Annahme, daß bei Verwendung der Bohlenbögen ein wagrechter Schub auf die Außenmauern nicht ausgeübt werde, ist eine irrige; es müssen

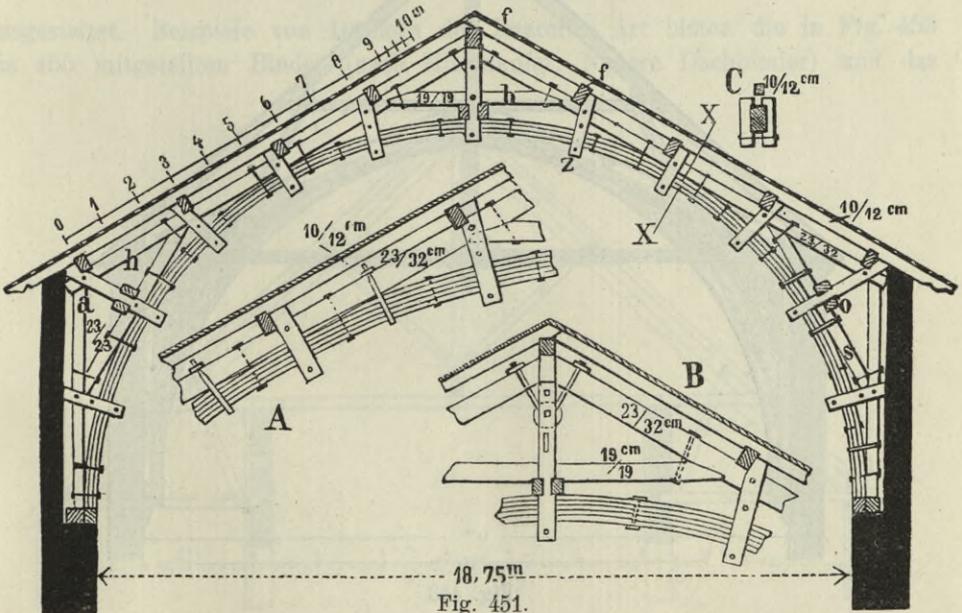


Fig. 451.

daher auch bei den Bohlendächern die Umfassungswände ziemlich stark gemacht werden und es gilt für die Stärkenbestimmung der Außenwände auch hier die auf Seite 78 mitgeteilte Tabelle.

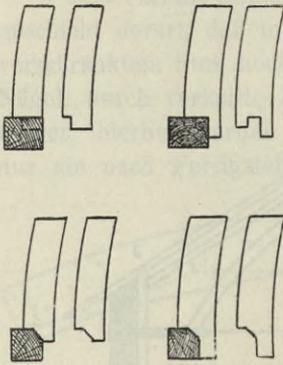


Fig. 452.

Da also auch die Bohlendächer die Nachteile der freigesprengten Dächer teilen und überdies die Herstellung der Bohlenbogen, besonders der Emyschen, eine kostspielige ist, werden diese Dächer selten mehr angewendet; es sind deshalb nur zwei Binder dieser Gattung in den Fig. 450 und 451 mitgeteilt, welche durch die beigelegten Teilzeichnungen wohl genügend erläutert sein dürften. Erwähnt sei nur noch, daß die bei Fig. 450 angedeutete Verankerung zweckmäßig bei allen Bohlen- und freigesprengten Dächern angewendet würde.

Verbindungen von Bohlenbogen mit untergelegten Schwellhölzern sind in Fig. 452 dargestellt.

D. Dächer über Kirchen-, Saalbauten u. dergl.

In bezug auf Konstruktionen unterscheiden sich derartige Dächer von den Dächern mit nicht unterstützten Balkenlagen, den freigesprengten, den Bohlen-

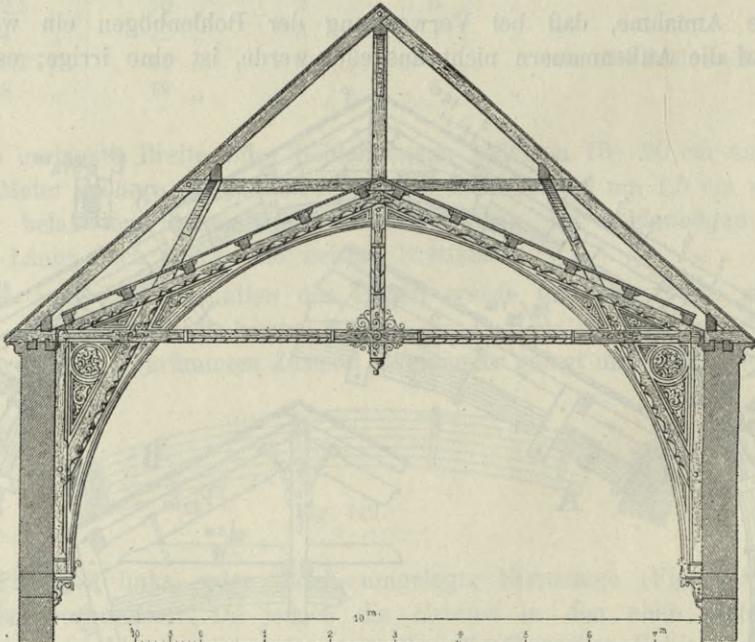


Fig. 453.

dächern u. s. w. nicht; derartige Dächer werden vielfach bei überwölbten Räumen, besonders Kirchen, ausgeführt (vgl. Seite 14). Bei anderen Gebäuden wieder stehen die ganz oder teilweise aus Holz hergestellten Decken des

Innenraumes mit der Dachkonstruktion in unmittelbarem Zusammenhange und werden solche Decken dann öfters mehr oder weniger reich architektonisch

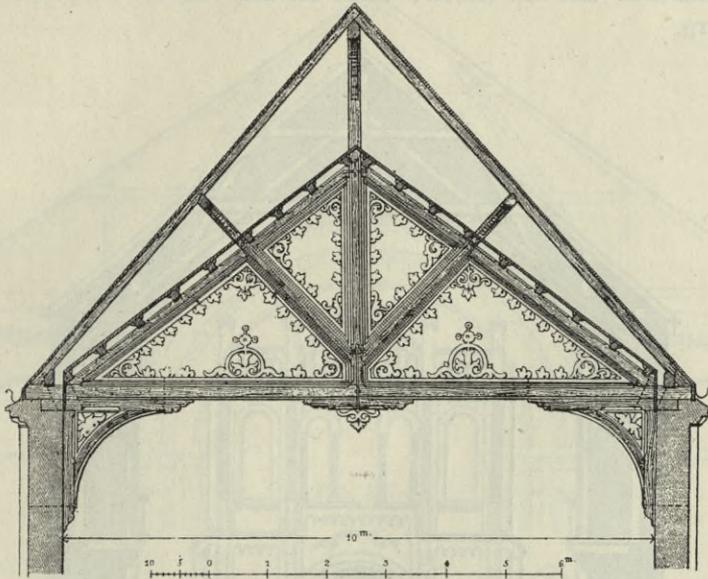


Fig. 454.

ausgestaltet. Beispiele von Dächern der letzteren Art bieten die in Fig. 453 bis 455 mitgetheilten Binder (nach Hittenkofer, Neuere Dachbinder) und das

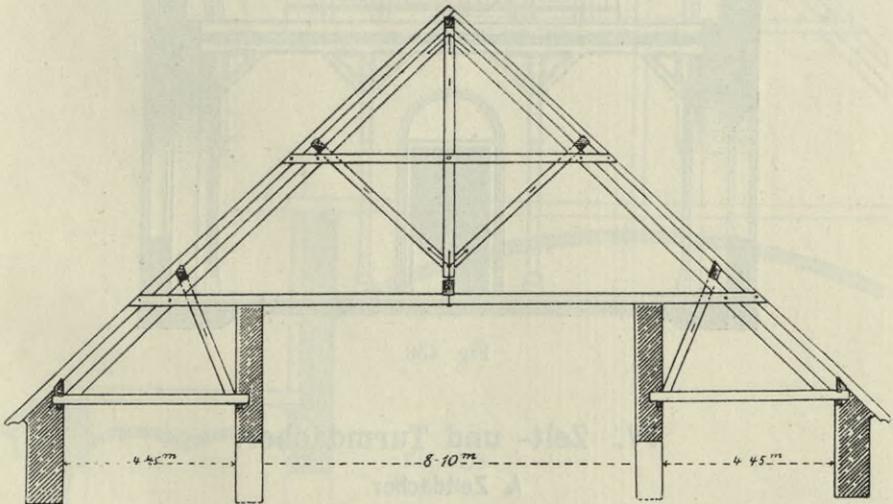


Fig. 455.

Dach über dem Turnsaal des Gymnasiums und der höheren Bürgerschule zu Hannover (Fig. 456).

In Fig. 457 und 458 ist ein Binder für überwölbte Kirchen zur Darstellung gebracht und zwar gibt die erstere Figur einen Binder der Markuskirche in München und die letztere einen solchen von der reformierten Kirche in Insterburg.

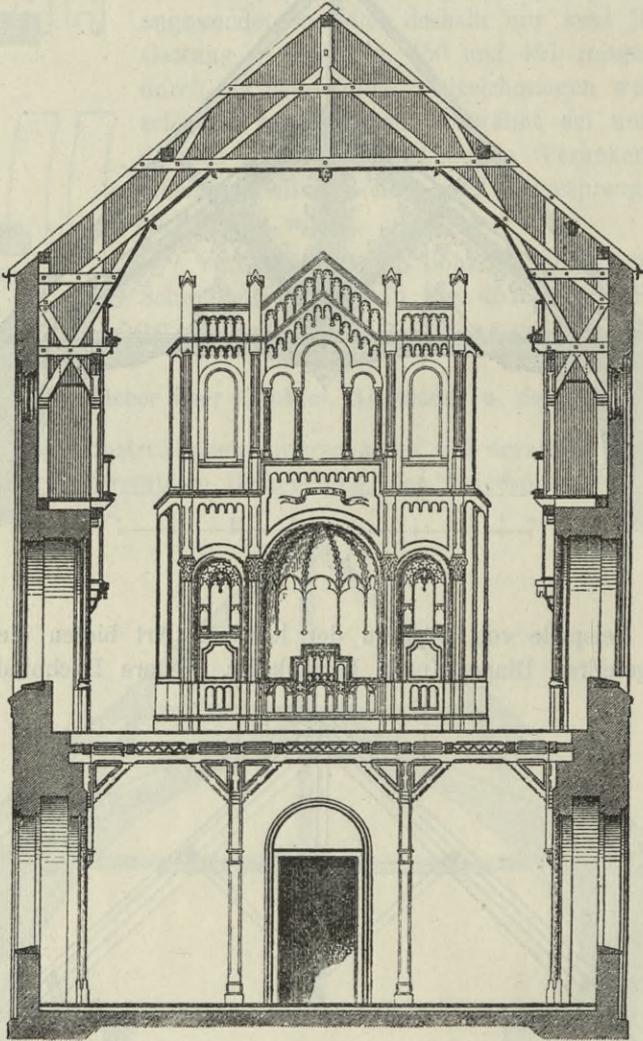


Fig. 456.

IV. Zelt- und Turmdächer.

A. Zeltdächer.

Die Zeltdächer, welche firstlos und nach allen Seiten hin abgewalmt sind, werden mit und ohne Balkenlagen ausgeführt und finden bei kleineren Bauten, wie Gartenhäusern, Verkaufshallen u. dergl., wie auch bei größeren Bauten, z. B. bei Ausstellungsbauten, Zirkus-, Theatergebäuden u. dergl. Anwendung.

Gewöhnlich stellt man nach Fig. 459 über den Diagonalen der Grundrißfigur, also unter den Gratsparren, Binder auf; diese Binder, welche dann die

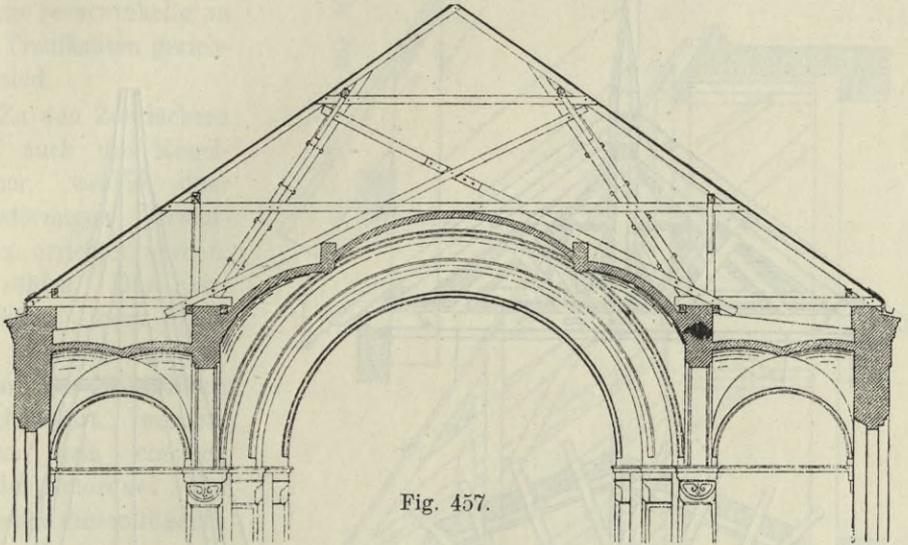


Fig. 457.

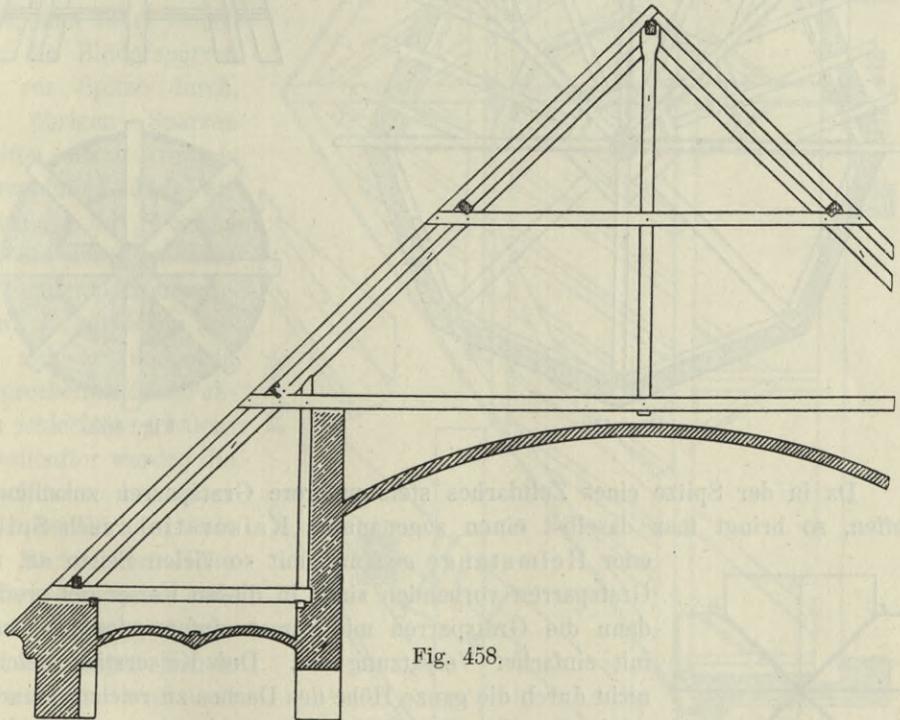


Fig. 458.

herumlaufenden Pfetten tragen, sind wie gewöhnliche Satteldachbinder zu behandeln; die Doppelzangen ordnet man gewöhnlich verschieden hoch an, so daß sie einander nicht hindern. Bei etwaigen Überschneidungen von Hölzern ist

zu beachten, daß die Hölzer nicht mehr als um $\frac{1}{3}$ bis höchstens $\frac{1}{2}$ geschwächt werden dürfen.

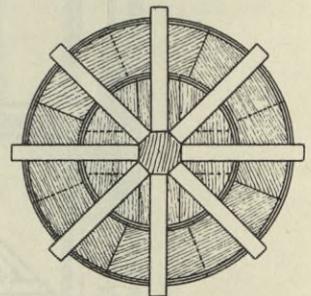
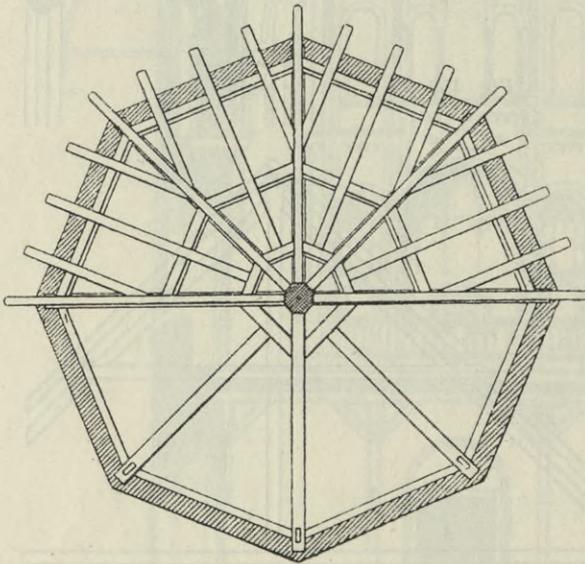
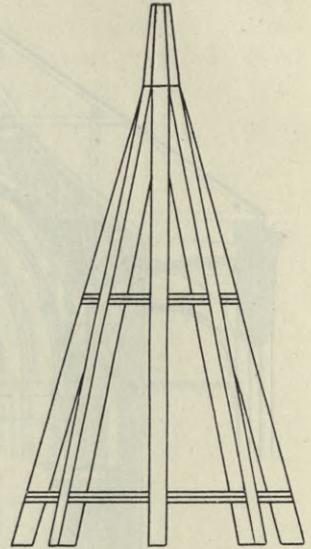
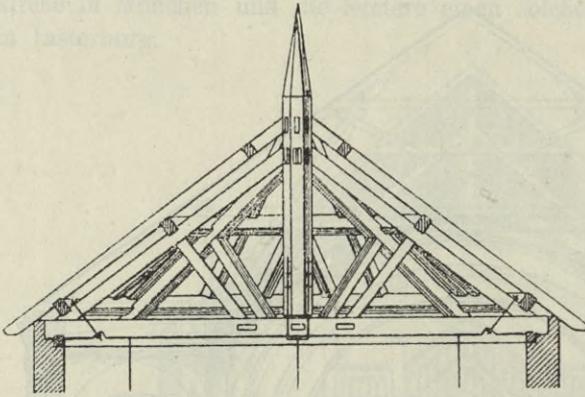


Fig. 459.

Fig. 460.

Da in der Spitze eines Zeltdaches stets mehrere Gratsparren zusammen treffen, so bringt man daselbst einen sogenannten Kaiserstiel, auch Spille oder Helmstange genannt, mit so vielen Seiten an, als Gratsparren vorhanden sind; in diesen Kaiserstiel greifen dann die Gratsparren mit Versatzzapfen oder auch nur mit einfacher Versatzung ein. Der Kaiserstiel, welcher nicht durch die ganze Höhe des Daches zu reichen braucht, wird über den Dachflächen entsprechend zugespitzt oder auch über Dach geführt; in letzterem Falle kann er frei endigen, als Fahnenstange dienen oder zur Befestigung von Verzierungen aus Eisen oder Zinkblech verwendet werden.

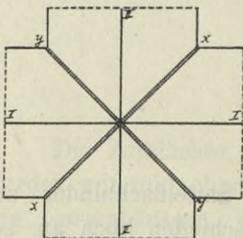
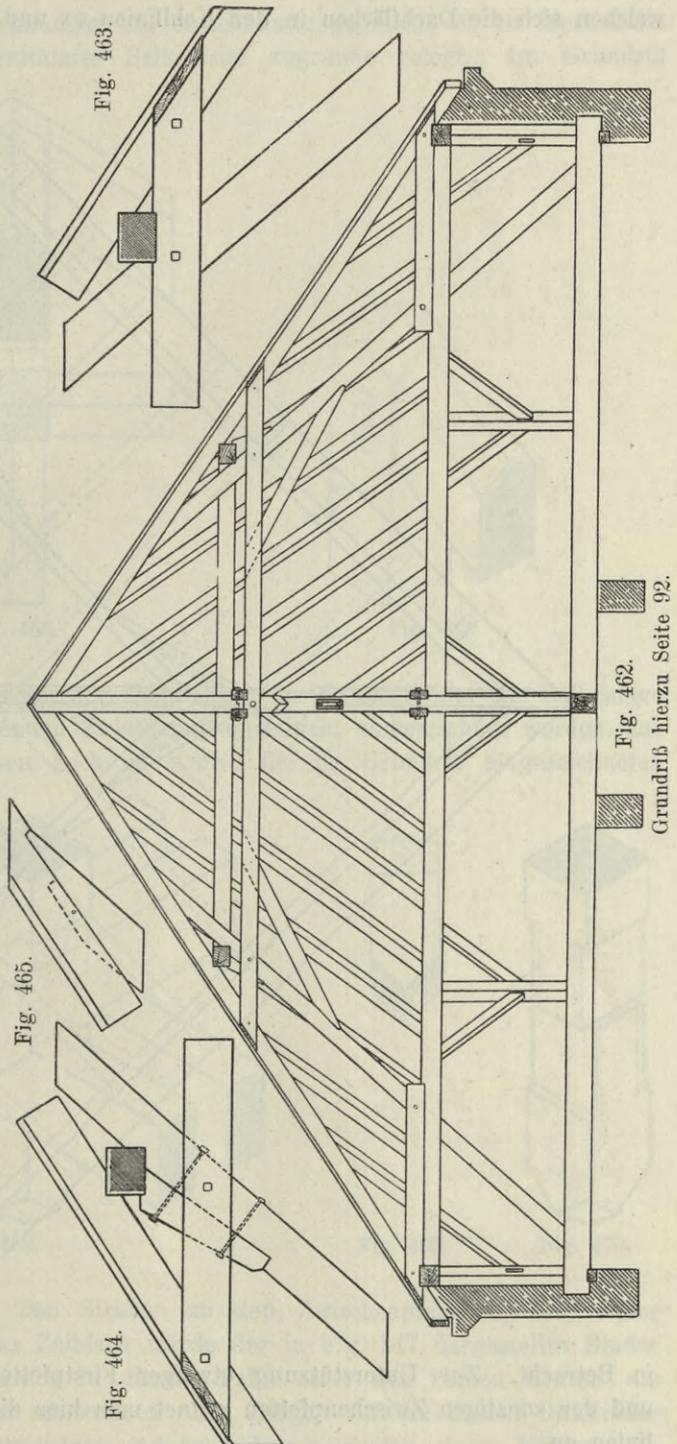


Fig. 461.

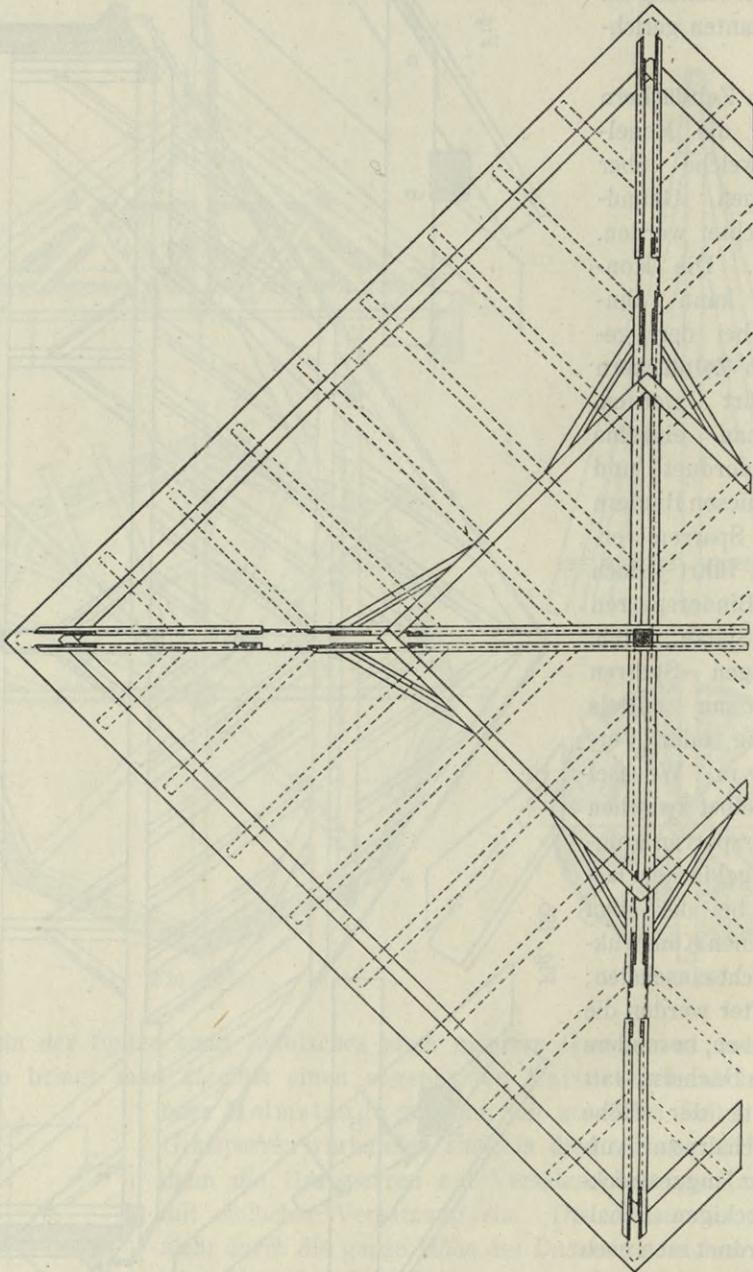
Die Sparren sind beim Zelddach Schifter, welche rechtwinkelig zu den Traufkanten gerichtet sind.

Zu den Zeldächern sind auch die Kegeldächer, welche über kreisförmigen Grundrissen errichtet werden, zu zählen. Die Konstruktion kann ähnlich wie bei den gewöhnlichen Zeldächern durchgeführt werden, indem man einzelne Binder anordnet und zwischen diesen Bindern dann die Sparren verteilt; man führt jedoch nur die Bindersparren bis zur Spitze durch, die übrigen Sparren greifen dann mittels Verzapfung oder Verblattung in Wechsel ein, die selbst zwischen die Bindersparren kommen. Kegeldächer lassen sich bei der eben besprochenen Konstruktion schlecht einschalen; vorteilhafter werden die Kegelflächen, besonders bei steilen Dächern, statt der Breite der Höhe nach verschalt; zur Aufnahme der langgestreckten dreieckigen Schalbretter ordnet man nach Fig. 460 wagrechte, ringförmige Bohlenkränze an.

Eine ähnliche Konstruktion wie bei den



Zeltdächern über rechteckigen Grundrissen kommt auch bei Gebäuden, bei welchen sich die Dachflächen in den Kehllinien xx und yy (Fig. 461) schneiden,



in Betracht. Zur Unterstützung etwaiger Firstpfetten II, III im Punkt 0 und der sonstigen Zwischenpfetten ordnet man hier die Binder unter den Kehllinien an.

In den Fig. 462—470 ist ein Zeltdach über quadratischer Grundrißform mit den nötigen Teilzeichnungen zur Anschauung gebracht; es ist hierbei ein Kniestockdach mit unterstützter Balkenlage zugrunde gelegt. Im Grundriß

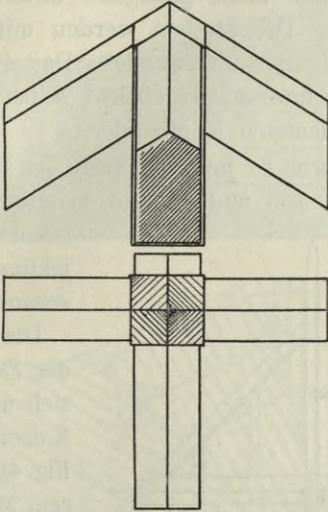


Fig. 466.

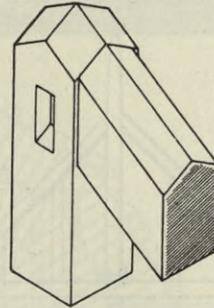


Fig. 467.

(Fig. 462) sind jedoch wegen der Deutlichkeit der Grundrißfigur die Balkenlage und die diese unterstützenden Zwischenmauern nicht eingezeichnet worden, aus demselben Grunde blieben auch im Aufriß die im Grundriß eingezeichneten

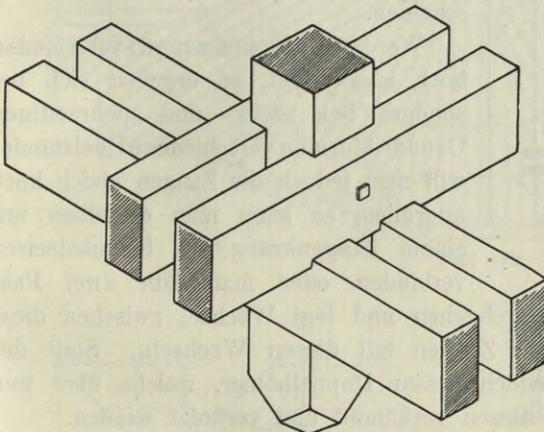


Fig. 468.



Fig. 469.

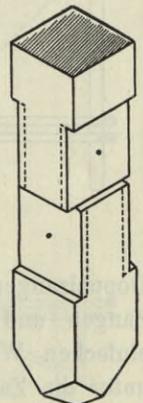
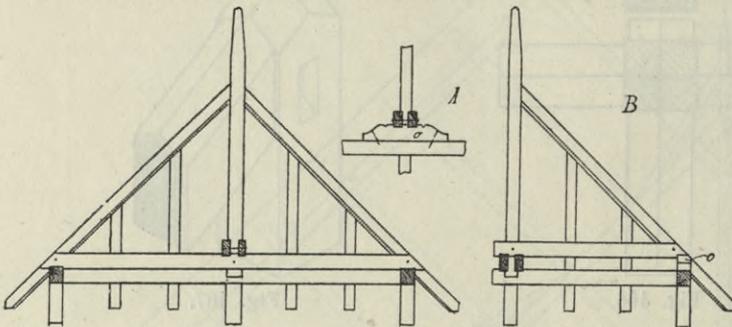


Fig. 470.

Kopfbänder, welche von den Streben zu den Zwischenpfetten gehen, außer acht. Als Binder für das Zeltdach wurde der in Fig. 147 dargestellte Binder angenommen und es wurden in diesem Falle unter den beiden Graten die entsprechenden Gratbinder angeordnet. Die Zangen für die beiden Gratbinder sind verschieden hoch angeordnet und zwar liegen sie bei einem Binder nach

Fig. 463 direkt unter den Zwischenpfetten, bei dem anderen Binder jedoch so tief, daß noch eine Verkämmung mit den darüber befindlichen kreuzenden Zangen sich ermöglichen läßt (Fig. 462 und 464). Da bei der Anordnung der Zangen nach Fig. 464 die Zwischenpfetten nicht genügend unterstützt sind, ordnet man noch Knaggen darunter an. Die Streben werden mit den Gratsparren meist nach Fig. 465 mittels Versatzzapfens verbunden. Daß die Drennpfetten durch Pfosten unterstützt werden müssen, ist ebenso selbstverständlich wie die Anbringung der im Aufriß angedeuteten Kopfbänder.

Geht der Kaiserstiel nicht über Dach, so muß er nach den Dachflächen zugespitzt werden, wie dies in den Fig. 466 und 467 in geometrischer und



isometrischer Projektion veranschaulicht wurde.

Die Verbindung der Zangen unter sich und mit dem Kaiserstiel ist in Fig. 468 in größerem Maßstab ausgetragen und da ferner die Bear-

beitung des Kaiserstiels noch in den Fig. 469 und 470 dargestellt ist, dürften weitere Erläuterungen überflüssig erscheinen.

Werden die Doppelzangen verschieden hoch angeordnet, so ergeben sich besonders bei sechs- und mehrseitigen Grundrißformen verschiedene Übelstände; will man jedoch die Zangen gleich hoch anordnen, so kann man dieselben mit einem Zangenkranz aus Schmiedeeisen verbinden oder man läßt zwei Paar

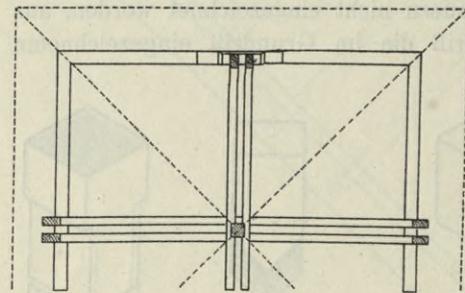


Fig. 471.

Doppelzangen in gleicher Höhe durchgehen und legt Wechsel zwischen diese Zangen und verbindet die übrigen Zangen mit diesen Wechseln. Statt der einfachen Wechsel nimmt man jedoch besser Doppelhölzer, welche über und unter die Zangen gelegt und mit diesen verkämmt und verbolzt werden.

Bei Gartenhäusern und ähnlichen kleineren Gebäuden ordnet man nach Fig. 471 die Binder mitunter rechtwinkelig zu den Traufkanten an. Auch hier liegen die Doppelzangen ungleich hoch, die höher liegenden Zangen werden nach den in Fig. A und B ausgetragenen Ansichten noch durch ein untergelegtes Holz O unterstützt.

Als Muster eines Zeltdachs über einem größeren Gebäude ist in Fig. 472 ein Dachgrundriß und ein Schnitt vom Luther-Festspielhaus in Hannover mitgeteilt.

Bei Dächern ohne Balkenlagen kommt öfters der Fall vor, daß Gebäude an einem Ende nach Fig. 473 und 474 mit einem halben Zelt Dach abgeschlossen

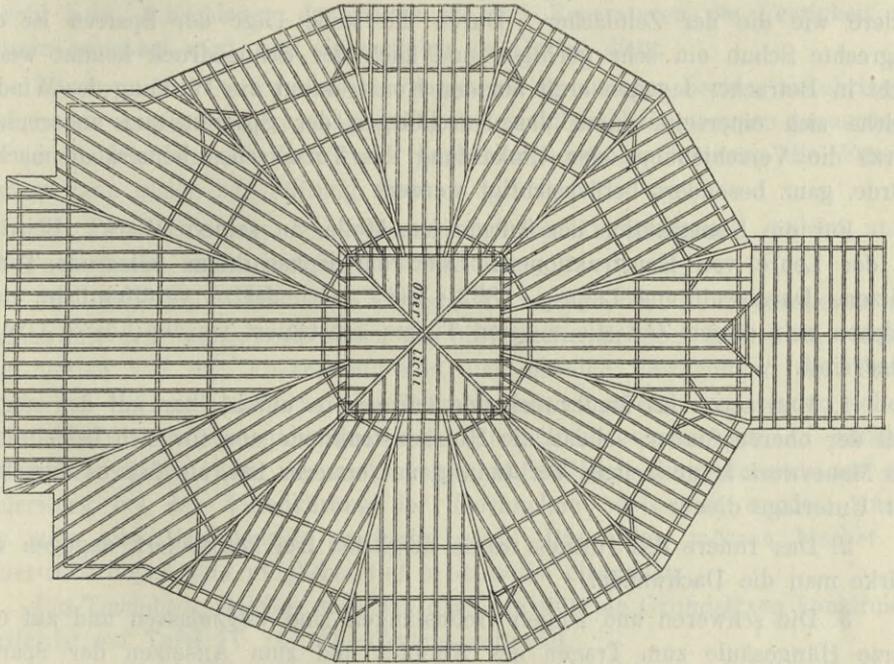
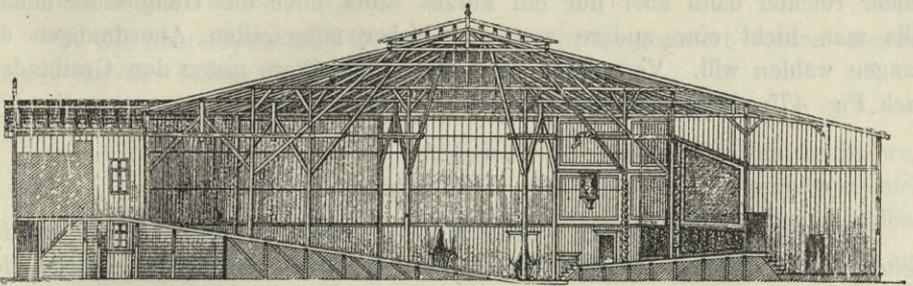


Fig. 472.

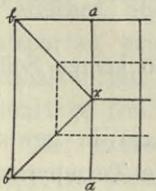


Fig. 473.

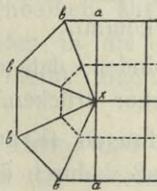


Fig. 474.

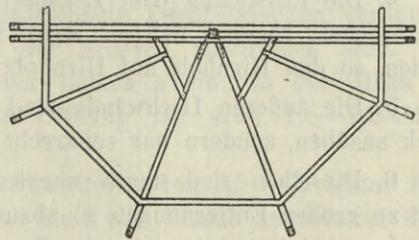


Fig. 475.

werden, dann ordnet man auch hier unter den Graten die halben Binder $b \times$ nach Art der Zelt dächer an; im Anfallspunkt muß stets das Anfallsgewinde $a \times a$

aufgestellt werden. Hierbei gehen die Zangenhölzer des Anfallsbinders wie bei jedem anderen Binder des Satteldaches durch, die Zangen der halben Gratbinder reichen dann aber nur ein kurzes Stück über die Hängesäule hinaus, falls man nicht eine andere von den bisher mitgeteilten Anordnungen der Zangen wählen will. Vorteilhaft wird man auch öfters unter den Gratbindern nach Fig. 475 einfache Zangen anordnen.

B. Turmdächer.

Obwohl die Turmdächer wegen ihrer pyramidenförmigen Gestalt zu den Zeltdächern gerechnet werden können, so ist doch wegen der bedeutenden Höhe im Verhältnis zur geringen Spannweite die Konstruktion eine wesentlich andere wie die der Zeltdächer. Durch die steile Lage der Sparren ist der wagrechte Schub ein sehr geringer und auch der Schneedruck kommt weiter nicht in Betracht; dagegen muß bei der Konstruktion die Wirkung des Windes, welche sich einerseits durch das Durchbiegen der Sparren und andererseits durch die Verschiebung oder Umkantung des Turmdaches bemerkbar machen würde, ganz besonders berücksichtigt werden.

Für die Konstruktion der Türme hat Moller in seinem Werk: „Beiträge zu der Lehre von Konstruktionen: Über die Konstruktion hölzerner Turmspitzen. Darmstadt und Leipzig, 1832–1844“, Grundsätze veröffentlicht, nach welchen seit dieser Zeit die meisten Türme konstruiert wurden; diese Grundsätze sind:

1. Man setze das Mauerwerk der Turmspitze unmittelbar auf den oberen Teil der oberen Mauer, so daß die Holzkonstruktion ganz für sich besteht und das Mauerwerk keine weitere Verbindung mit ersterer hat, als daß es derselben zur Unterlage diene.

2. Das Innere des Turmes werde möglichst frei konstruiert, dagegen verstärke man die Dachwände.

3. Die schweren und langen Helmstangen sind wegzulassen und auf eine kurze Hängesäule zum Tragen des Knopfes und zum Ansetzen der Sparren zu beschränken.

4. Die Eckständer oder Ecksparren dürfen nicht durch wagrechte Hölzer unterbrochen, sondern müssen, wenn sie zu kurz sind, unmittelbar verlängert werden, so daß Hirnholz auf Hirnholz zu stehen kommt.

5. Die äußeren Dachwände sind so zu verbinden, daß sie keinen Seitendruck ausüben, sondern nur senkrecht auf die Mauer drücken.

6. Dieselben sind durch wagrechte Verbindungen (Kränze) in gewissen nicht zu großen Entfernungen so abzuschließen, daß dadurch die Turmpyramide in mehrere kleinere abgestumpfte Pyramiden abgeteilt wird.

7. Die Verbindung der Holzstücke geschieht nicht mittels Zapfen, sondern mittels Schwalbenschwanzüberblattung, welche nur 4 cm vertieft sein dürfen, um das Holz nicht zu schwächen.

8. Alle Zapfenlöcher, in denen das Wasser sich ansammeln könnte, sind zu vermeiden; wo dieses nicht möglich ist, müssen sie unten geschlitzt werden, damit das Wasser abläuft.

9. Die Mauerlatten und Balken dürfen nicht eingemauert werden, sondern müssen auf der Mauer frei ruhen.

10. Der Luftzug ist zu fördern, um das Holz zu konservieren.

11. Alle Hölzer sind so zu verbinden, daß die schadhafte leicht weggenommen werden können, mithin müssen die Gebälke, Sparrenbalken nicht unter die Haupt- oder Ecksparren gelegt werden, sondern neben dieselben.

12. Bei größeren Türmen ist jedesmal außer den Ecksparren noch eine von denselben unabhängige Unterstützung anzubringen, so daß durch dieselbe sowohl beim Aufschlagen der Spitze als bei Reparaturen die Festigkeit des Ganzen gesichert wird, und sie zugleich als Gerüst dient.

13. In jedem Stockwerke ist wenigstens ein eisernes Fenster anzubringen, auch ist es empfehlenswert, möglichst gut besteigbare Leitertreppen anzuordnen, um jeden Schaden des Dachwerks leicht erkennen zu können; die Fenster können dann gleich zur Lüftung dienen.

14. Einer Drehung des Turmes ist durch Andreaskreuze, welche unter den Dachwänden liegen, entgegen zu wirken.

Mit Ausnahme des unter Absatz 1 mitgeteilten Nichtverankerns des Turmes mit dem Mauerwerk gelten die übrigen Regeln auch jetzt noch. Moller ging hierbei von der Anschauung aus, daß etwaige Bewegungen des Turmhelmes bei Stürmen nicht auf das Turmmauerwerk übertragen werden sollen; allein durch mehrfache Abstürze von Turmhelmen wurde man zu anderen Ansichten bekehrt und da auch keine nachteiligen Einwirkungen auf das Mauerwerk bei der Verankerung der Turmhelme beobachtet wurden, dürfte also stets eine Verankerung angezeigt sein. Die Anker müssen hierbei im Mauerwerk liegen und möglichst tief in dasselbe eingreifen.

Ein Turmdach, welches nach den oben angeführten Grundsätzen konstruiert wurde, ist auf Tafel IV zur Anschauung gebracht.

Fig. 1 (Tafel IV) stellt den doppelten Mauerlattenkranz, welcher flach auf den Turmmauern aufliegt und an den Ecken verblattet ist, dar. Mit diesen Mauerlatten wird dann die in Fig. 2 gezeichnete Dachbalkenlage verbunden, bei welcher Stichbalken zur Aufnahme der Sparren vorzusehen sind. Die Gratsparren greifen in die durchgehenden Balken a ein; in der Mitte der Dachbalkenlage bleibt eine quadratische Öffnung mit etwa 1,5—1,8 Meter Seitenlänge frei.

Der ganze Turm wird in einzelne Stockwerke von 3,5—4,5 Meter Höhe zerlegt; in jedem der unteren Stockwerke sind vier Wände angebracht, deren jede aus Schwelle, Holm und zwei Streben (Andreaskreuz) besteht. Diese Wände werden im folgenden Geschoß immer versetzt; sind z. B. die Wände eines Stockwerkes in den Seiten 1, 3, 5 und 7 eines Achtecks angeordnet, so werden sie im nächstfolgenden Geschoß in den Seiten 2, 4, 6, 8 unterzubringen

sein. Der Aufbau wird sich also derart vollziehen, daß man zunächst die Schwellen s (Fig. 8) verlegt; hierauf stellt man die vier Andreaskreuze auf und schließt diese durch die zur Unterstützung der nächsten Balkenlage dienenden Holme r ab. Um ein Verschwächen der vier sich kreuzenden Balken a (Fig. 4) zu verhindern, liegen dieselben nicht in einer Ebene und werden daher unter sich nur verkämmt und verbolzt; hierdurch wird aber bedingt, daß auch immer je

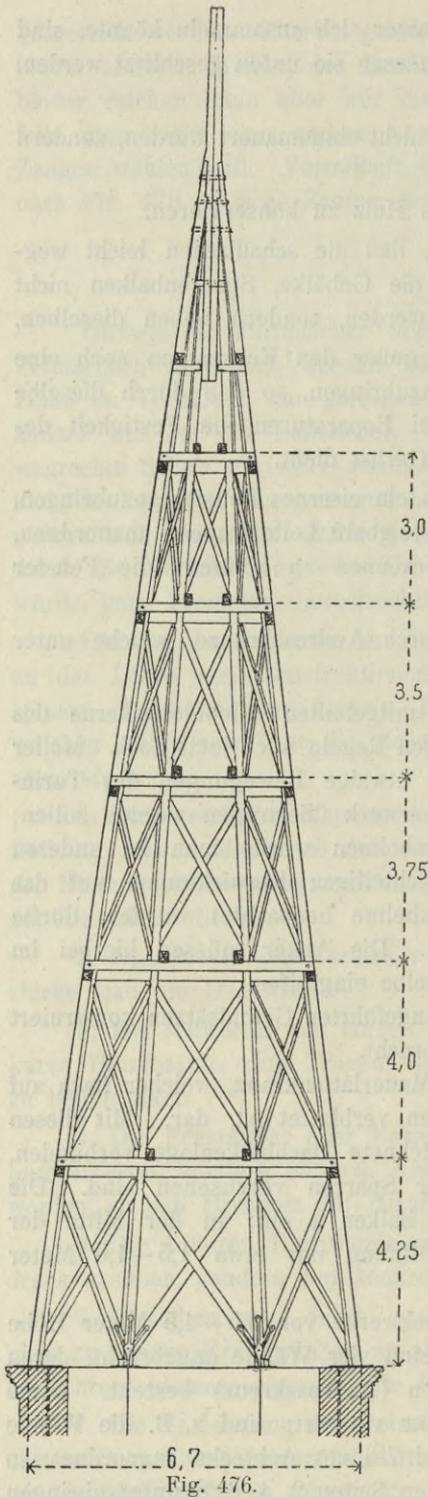


Fig. 476.

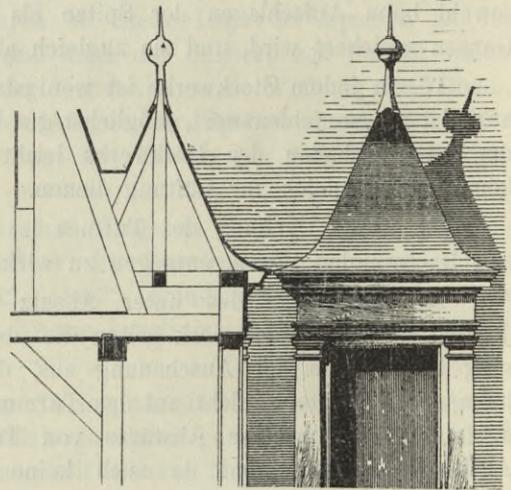


Fig. 477.

zwei Holme in verschiedenen Höhen angebracht werden müssen, wie dies aus Fig. 8 ersichtlich ist. Vom nächsten Geschoß stellt man, jedoch versetzt, wie oben angegeben wurde, gleichfalls wieder die vier aus den Schwellen s, den Andreaskreuzen und den Holmen r bestehenden Wände auf. Würde die Balkenlage nur aus den vier sich kreuzenden Balken bestehen, so würden die wagrecht zu verlegenden Schwellen immer nur mit einem Ende auf den höher liegenden Balken gelagert werden können; um nun ein Auflager für das andere Ende der Schwelle zu schaffen, wird man nach Fig. 10 (Tafel IV)

entweder ein Schwellholz x auf die niedrig liegenden Balken bringen, oder man verdoppelt die letztgenannten Balken durch Aufbringung der Hölzer yy. Die Hölzer x und yy werden hierbei mit den Balkenhölzern durch Vernagelung oder Verbolzung verbunden.

In gleicher Weise wird auch das nächste Geschoß ausgeführt. Zwischen je zwei Geschossen bilden nun die Holme des unteren Geschosses und die

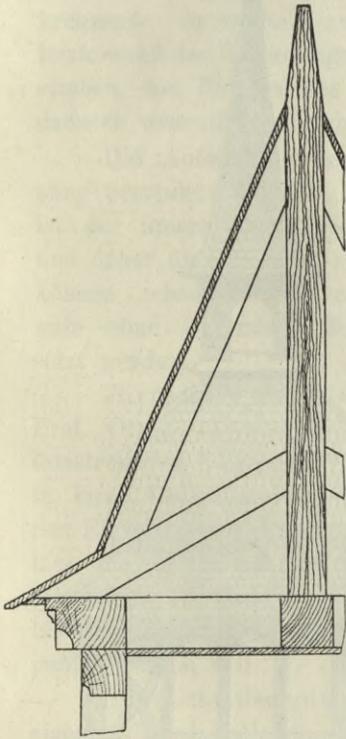


Fig. 478.

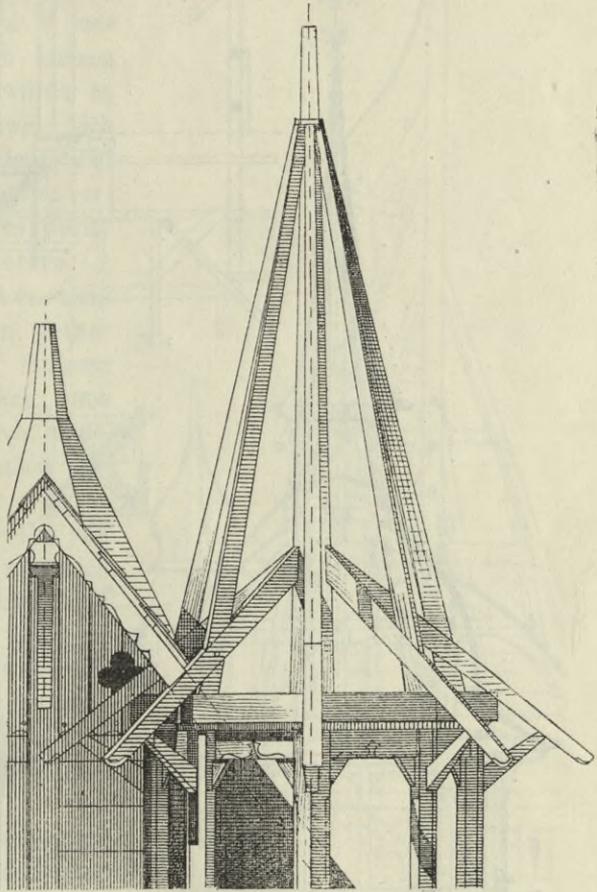


Fig. 479.

versetzten Schwellen des oberen Geschosses einen achteckigen Ring oder Kranz, gegen welchen sich die Zwischensparren legen. Die Hölzer der Ringe werden etwa 2,5–3 cm tief in die Gratsparren eingelassen und mit diesen verbolzt; ebenso verbindet man auch die Balken der einzelnen Geschoßbalkenlagen mit den Gratsparren.

Die Gratsparren, welche gewöhnlich durch zwei Stockwerke reichen, laufen von unten nach oben mit versetzten Stößen, so daß also bei einer Geschoßbalkenlage vier und bei der nächsten Balkenlage die anderen vier Gratsparren

gestoßen werden müssen. Zwischen den Gratsparren ordnet man die Leersparren so an, daß dieselben im Grundriß senkrecht zu den Seiten des Achtecks stehen.

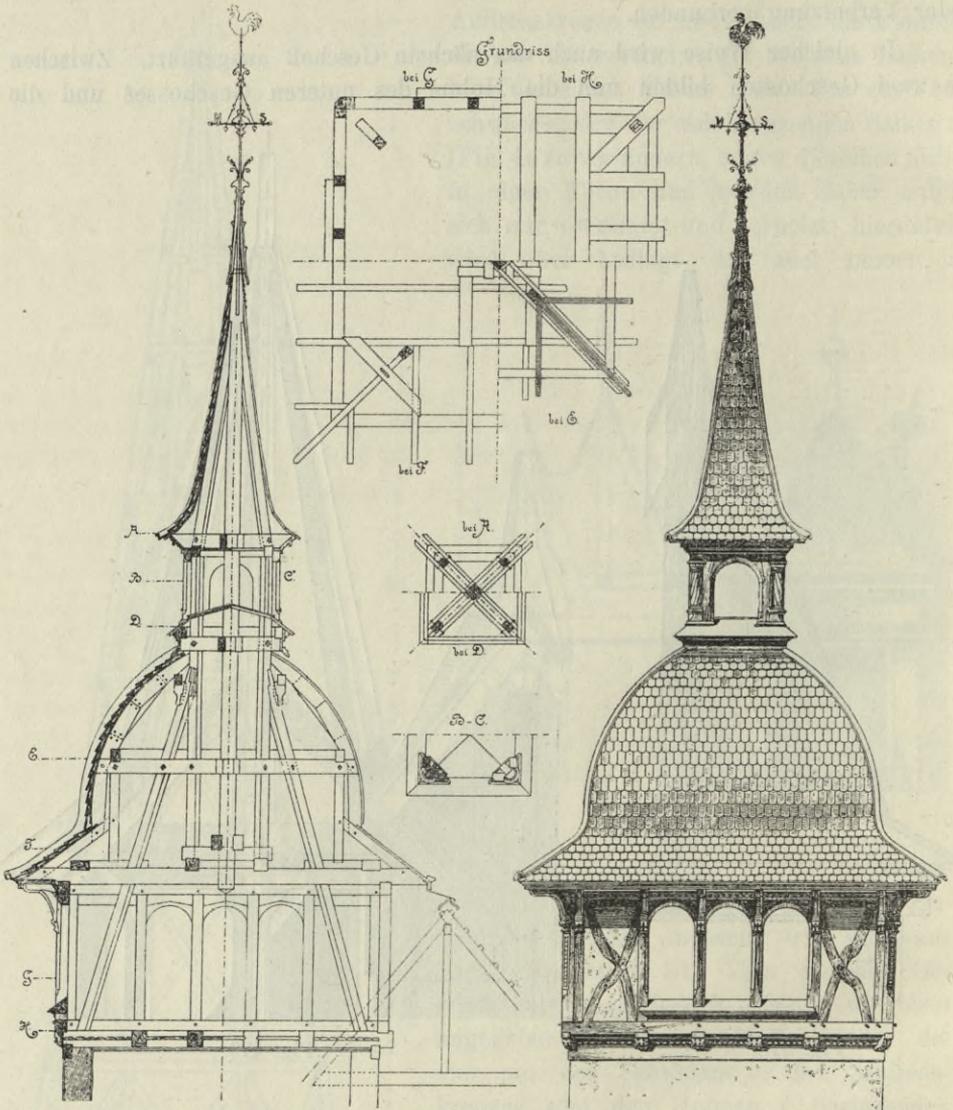


Fig. 480.

In der Höhe der Balkenlage III ist kein geschlossener Ring, gegen welchen sich die Sparren legen könnten, mehr vorhanden; da ferner sich in dieser Höhe die Leersparren schon sehr den Gratsparren nähern, bringt man zwischen den Gratsparren nach Fig. 5 und 9 die Wechsel b' an, in welche dann die unteren Leersparren greifen. Nach oben hin genügt bis zur Höhe b (Fig. 9) nun ein Leersparren zwischen zwei Gratsparren; derselbe greift unten

gleichfalls in die eben erwähnten Wechsel b' , oben aber in die Wechsel b ein. Von hier ab werden die Gratsparren bis zur Helmstange einfach durchgeführt und nach den Fig. 6 und 7 werden immer zwei gegenüberliegende Gratsparren durch entsprechende Hölzer miteinander verbunden.

Die Helmstange wird, wie dies in Fig. 8 ausgeführt, meistens nur durch zwei bis drei Geschosse geführt, und in den Geschoßhöhen von IV und V mit den wagrechten Hölzern durch Bolzen verbunden. Sehr zweckmäßig würde es sein, die Helmstange auf zwei sich kreuzende Schwellen zu stellen und letztere mit der Helmstange viermal zu verstreben, das Richten des Turmes dürfte dadurch wesentlich erleichtert werden.

Die Aufstellung des Turmes kann ohne besondere Gerüste erfolgen; ferner ist der innere Turm frei von Hölzern und daher überall leicht zugänglich; auch können schadhafte Hölzer durch neue, gute ohne besondere Schwierigkeit ersetzt werden.

Turmdach nach Otzen. Die von Prof. Otzen in neuerer Zeit mehrfach konstruierten hölzernen Turmdächer sind in ihrer Gesamtanordnung wie auch in den Einzelteilen derart beachtenswert, daß hier die im Handbuch der Architektur (III. Teil, II. Band, 4. Heft) veröffentlichte Abbildung mit Beschreibung eingefügt werden soll:

„Der Gesamtanordnung zunächst ist eigentümlich, daß alle trapezförmigen Felder der achtseitigen Turmpyramide — so weit als möglich — mit gekreuzten Schrägstreben verstrebt sind; zwischen je zwei Stockwerken ist ferner ein herumlaufender Pfettenring angeordnet, dessen einzelne Hölzer sich in die Gratsparren setzen. Werden die Gratsparren bis zur gemeinschaftlichen Auflagerebene hinabgeführt, so ergibt sich ein stabiles, räumliches Fachwerk. Abgesehen von der Spitze und den sich kreuzenden Gegendiagonalen ist dieses Fachwerk sogar statisch bestimmt. Sodann ist diesen Dächern die Verankerung mit dem Turmmauerwerk eigentümlich. Bei den neueren Turmhelmen ist endlich die ausgedehnte Verwendung des Eisens hervorzuheben, nicht nur zu

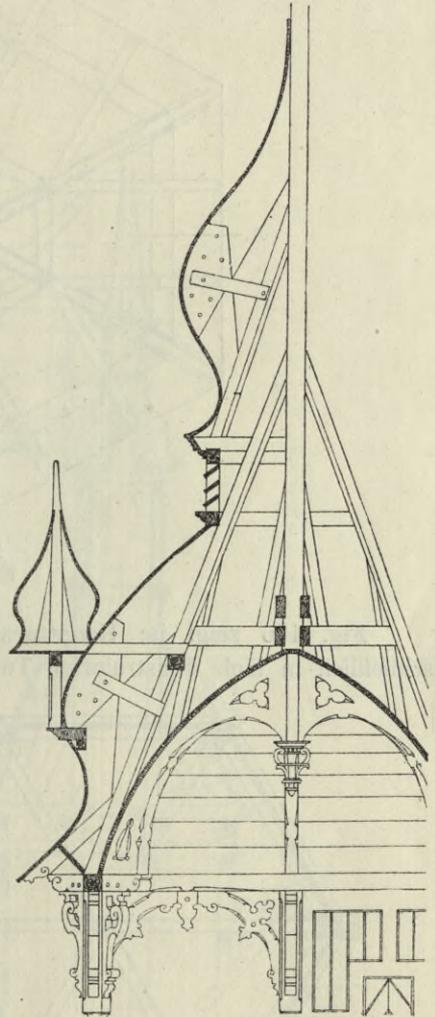


Fig. 481 a.

den Schrägstreben in den Seitenflächen, sondern auch zur Bildung der Knotenpunkte.

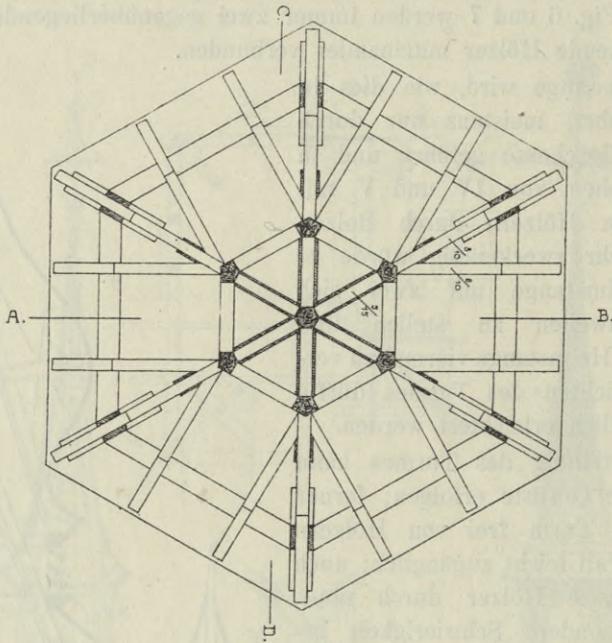


Fig. 481 b.

Fig. 476 zeigt im Hauptturm der Kirche zu Apolda einen fast ausschließlich in Holz konstruierten Turm. Die Gratsparren setzen sich sämtlich

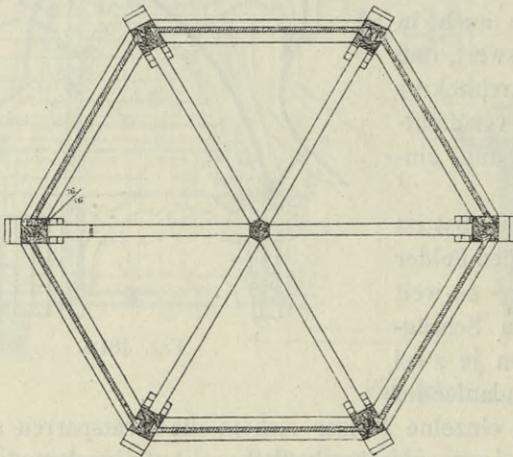


Fig. 481 c.

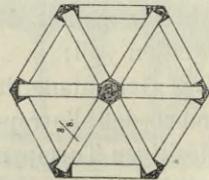


Fig. 481 d.

auf die Auflagerebene am Turmmauerwerk, und zwar mit dem Hirnholz unmittelbar auf die Auflagerschuhe; sie sind stumpf nur mit Langblatt gestoßen, so daß Höhenveränderung möglichst ausgeschlossen ist. Die Stöße der Gratsparren wechseln und sind, mit Ausnahme der obersten, stets oberhalb der

Aussteifungen zwischen den Strebenfüßen, d. h. oberhalb der Ringe. Die Streben sind aus Holz hergestellte Andreaskreuze, in der Kreuzung miteinander verbunden.

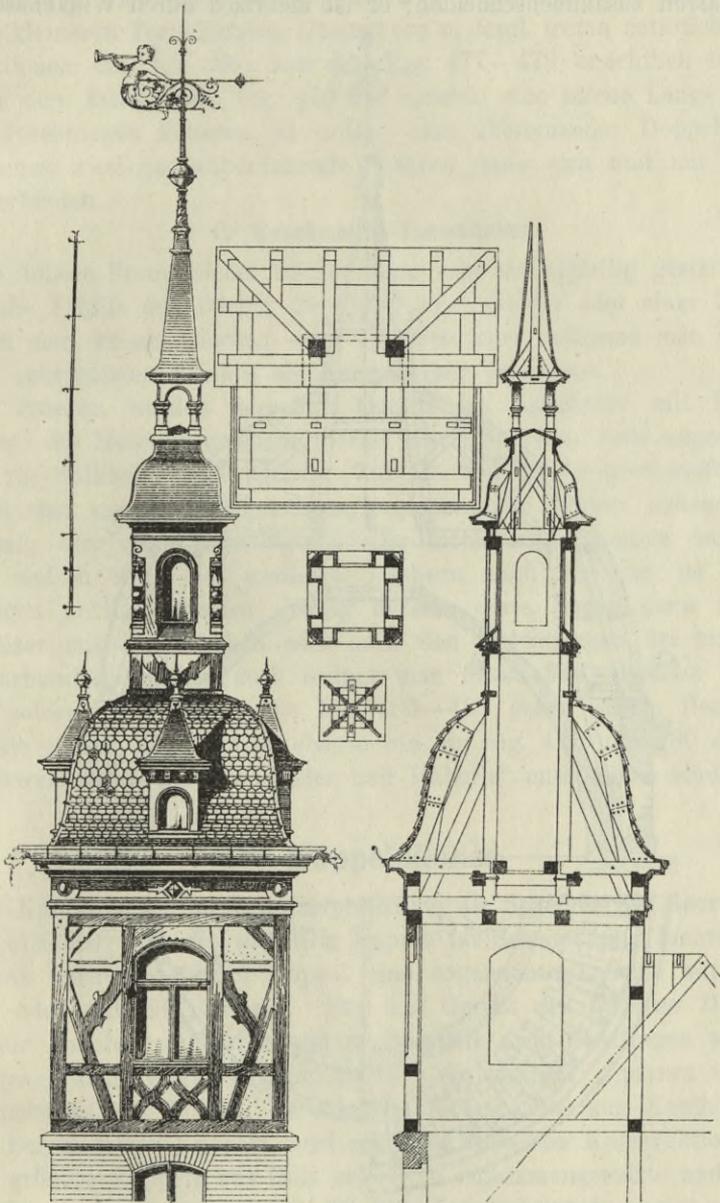


Fig. 482.

nagelt. Auf den Aussteifungen (den Pfettenringen) ruhen zwischen je zwei Stockwerken je zwei parallele Balken, welche einander im Grundriß unter rechtem Winkel kreuzen; die Balken sind mit den Gratsparren durch Bolzen verbunden, auch an den Kreuzungsstellen miteinander verbolzt. Die Gratsparren

setzen sich in den aus vier Hölzern von 18×18 cm Querschnitt bestehenden Kaiserstiel, welcher etwa 6 Meter unter denjenigen Punkt hinabreicht, in dem die Gratsparren zusammenschneiden; er ist mehrfach durch Winkeleisen gefaßt,

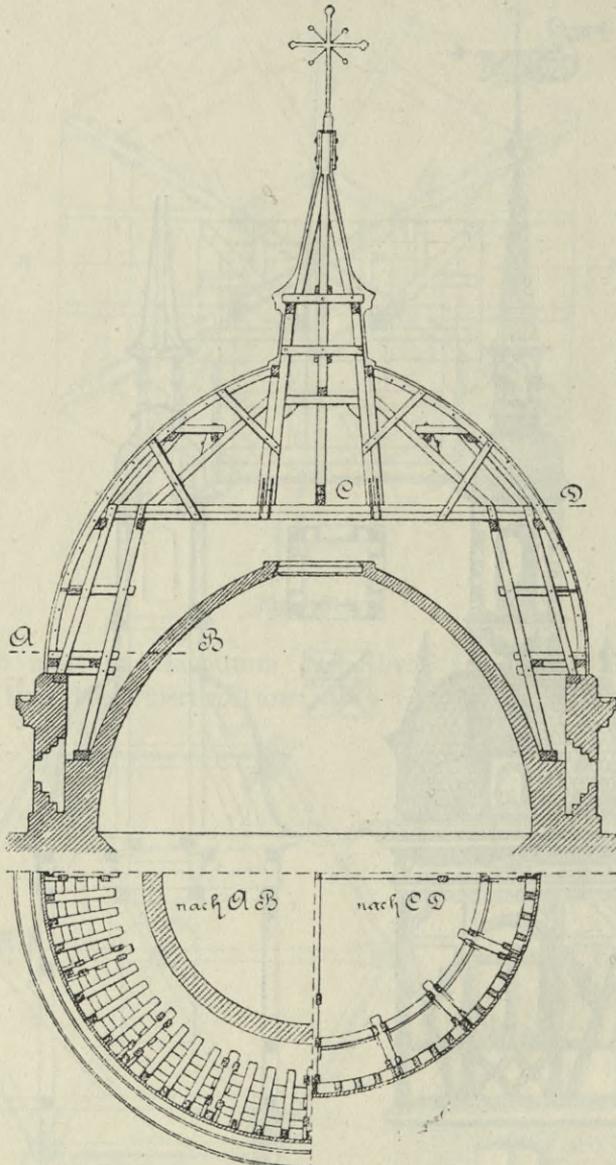


Fig. 483.

die einander im Grundriß unter rechten Winkeln schneiden. In der Ebene der acht Auflager verbindet ein umlaufendes Randwinkeleisen die eisernen Auflagerschuhe; außerdem sind zur Querverbindung der acht Auflager vier Winkeleisen (oder Flacheisen) angeordnet, welche einander in der Mitte schneiden. Die Gesamthöhe des Turmes beträgt 27,25 Meter und die Breite des unteren Acht-

ecks 6,70 Meter. Holzstärken: Gratsparren 20/24, Streben 18/18, Pfettenringe 15/18, Balken 15/18. Die Stockwerkshöhen sind von unten nach oben 4,25, 4,00, 3,75, 3,50, 3,00 und 1,85 Meter.“

Bei kleineren Turmdächern, Dacherkern u. dergl. treten natürlich einfachere Konstruktionen ein, wie dies aus den Fig. 477—479 ersichtlich ist; würden jedoch in dem Dache nach Fig. 479 die Sparren eine solche Länge annehmen, daß sie durchbiegen könnten, so ordnet man übereinander Doppelzangen an, welche immer zwei gegenüberliegende Sparren unter sich und mit der Helmstange verbinden.

C. Geschweifte Turmdächer.

Die äußere Form solcher Dächer kann sehr mannigfaltig gestaltet werden; erhalten die Profile der Dächer die Form einer Glocke oder einer Zwiebel, so bezeichnet man sie als Glocken- oder Zwiebeldächer, während man Dächer mit mehrfach gekrümmten Flächen als Kaiserdächer bezeichnet.

Im Inneren werden derartige Dächer als Zelttücher mit Helmstange konstruiert; die Helmstange kann hierbei nur im oberen Teile angeordnet sein oder bis zur Balkenlage durchgehen. Zur Herstellung der geschweiften Flächen verwendet man meistens entsprechend zugeschnittene Bohlen, seltener dagegen bogenförmig bearbeitete Kanthölzer. Die Bohlenlager können bei kleineren Dächern einfach sein, bei größeren Dächern nach Art der de l'Ormschen Bohlenbogen gebildet werden; häufig müssen diese Bogen dann noch durch Zangenhölzer mit den Streben oder auch den Helmstangen des inneren Zelttüches verbunden werden, auch ordnet man öfters Pfettenkränze zur Unterstützung solcher Bogen an. Die Fig. 480—483 geben einige Beispiele, von welchen die ersten drei Figuren ebenso wie die Fig. 477 und 480 dem Werke „Die Holzarchitektur von Neumeister und Häberle“ entnommen sind.

V. Kuppeldächer.

Die Kuppeldächer werden hauptsächlich als Schutzdächer über gewölbten Kuppeln errichtet; hat die gewölbte Kuppel im Scheitel eine Lichtöffnung, so erhält dann auch die äußere Kuppel eine sogenannte Laterne mit seitlichem Oberlicht oder mit Glasdeckung. Für das Gerüst des äußeren Daches wird sich, da die Dachlast auf die gewölbten Kuppeln nicht übertragen werden soll, eine Hänge- und Sprengwerkskonstruktion nötig machen. Sparren und Pfetten werden meistens aus Bohlen, die übrigen Hölzer aber aus Kanthölzern hergestellt. Bei kleineren Kuppeln wird man mit einfachen Konstruktionen durchkommen, größere Kuppeln aus Holz erfordern zusammengesetzte und holzreiche Konstruktionen, die dann besser durch Eisenkonstruktionen ersetzt werden. In Fig. 483 ist ein Kuppeldach im Schnitt und in zwei Grundrissen zur Anschauung gebracht.

I. Maschinenbau.

Die Maschinenelemente. Berechnung und Konstruktion derselben in elementarer Behandlung. Als Leitfaden für den Unterricht an techn. Mittelschulen und als Handbuch für den Techniker bearbeitet von Ing. H. Korn. 1900/1. XII und 250 S. gr. 8° mit 38 farbigen und 22 schwarzen Tafeln sowie 263 Textfiguren. Geh. M. 9.40, geb. M. 10.—. Das Werk ist auch in zwei Teilen zu haben. Der erste kostet geh. M. 5.40, geb. M. 6.—, und enthält: Schrauben, Nieten, Querkeile, Zapfen, Lager, Achsen, Längskeile, Wellen, Kuppelungen, der zweite umfaßt Zahnräder, Reibungsräder und Reibungskuppelungen, Riementriebe, Seiltriebe, Kurbelgetriebe, Wellen in zwei Ebenen belastet, Kurbelwellen, Krummachsen oder gekröpfte Kurbelwellen, Exzenter und kostet geh. M. 4.—, geb. M. 4.50.

Die Krane. Von Ing. P. Zizmann. Geb. M. 5.80. Daraus einzeln: I. Teil: **Berechnung und Konstruktion der Gestelle der Krane.** 1903. Zweite, neu bearbeitete Auflage. 44 S. gr. 8° mit 87 Textfiguren, zahlreichen Rechnungsbeispielen, sowie 6 Konstruktions-tafeln. Geb. M. 3.—. II. Teil: **Antrieb der Krane.** 1900. III und 71 S. gr. 8° mit 191 Abbildungen. Geh. M. 2.40, geb. M. 2.80.

Die Dampfmaschinen (3 Teile). Bearbeitet von Ing. Kefsler. Preis aller drei Teile in einem Band M. 7.50. Daraus einzeln: I. Teil: **Konstruktion der Dampfmaschinen.** Beschreibung der Dampfmaschinen, der verschiedenen Bauarten und Einzelheiten. Die Steuerungen und deren Diagramme. Die Kondensatoren. 1900. 110 S. gr. 8° mit 148 Abbildungen. Geh. M. 3.50, geb. M. 4.—. II. Teil: **Berechnung der Dampfmaschinen.** Kurzgefaßte Theorie der Wärme, der Gase und des Wasserdampfes. Theorie der Dampfmaschinen und Anleitung zur Berechnung derselben. 1903. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. 59 S. gr. 8° mit 34 Abbildungen. Geh. M. 1.80, geb. 2.30. III. Teil: **Berechnung der Schwungräder und Centrifugalregulatoren.** Elementare Darstellung mit erläuternden Rechnungsbeispielen und 38 in den Text gedruckten Abbildungen. 1904. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 48 S. gr. 8°. Geb. M. 1.60.

Berechnung und Ausführung der Wasserräder. Elementare Einführung in die Theorie der Wasserräder mit erläuternden Rechnungsbeispielen. Von Ing. F. Beyrich. 1898. IV und 48 S. gr. 8° mit 25 Abbildungen. Geh. M. 1.40, kart. M. 1.60, geb. M. 1.80.

Berechnung und Konstruktion der Turbinen. Eine kurzgefaßte Theorie in elementarer Darstellung mit erläuternden Rechnungsbeispielen. Von Ing. Jos. Kefsler. 1902. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. III und 52 S. gr. 8° mit 58 Abbildungen. Geh. M. 1.60, geb. M. 2.—.

Grundzüge der Mechanik. Kurzgefaßtes Lehrbuch in elementarer Darstellung. I. Teil: **Statik fester Körper.** Von Ing. Jos. Kefsler. 1901. VII und 136 S. gr. 8° mit 145 Abbildungen. Geh. M. 3.50, geb. M. 4.—.

Grundzüge der Gleichstromtechnik. Als Lehrbuch beim Unterricht an technischen Fachschulen sowie als Hilfsbuch für Studierende höherer technischer Lehranstalten bearbeitet von Dipl.-Ing. R. v. Vosf. I. Teil. 1903. VIII und 96 S. gr. 8° mit 56 Abbildungen im Text und zwei Tafeln. Geh. M. 3.—, geb. M. 3.60.

Formeln aus der **Dynamik** und **Hydraulik**, von Ing. Jos. Kefsler, Preis 30 Pfg.; zur Berechnung der **Dampfmaschinen**, von Ing. Jos. Kefsler, Preis 60 Pfg.; zur Berechnung der **Turbinen**, von Ing. Jos. Kefsler, Preis 30 Pfg.; zur Berechnung der **Krane**, von Ing. P. Hartert, Preis 60 Pfg. Kleine autographierte Heftchen von 16 bzw. 32 Seiten Umfang.

II. Bauwissenschaft.

Die Dachkonstruktionen. Erste Hälfte. Zum Gebrauche für Techniker, Bauhandwerker, Baugewerkschüler etc. und zum Selbststudium bearbeitet von Architekt G. C. Volland. 1897. VIII und 51 S. gr. 8° mit 236 Figuren. Geh. M. 3.—, kart. M. 3.30, geb. M. 3.50. Inhalt: Einfache Dächer ohne und mit Kniestock, Pultdächer, Mansarddächer, Bohlendächer, Shed- oder Sägedächer.

Die Bauformenlehre. Eine gedrängte Zusammenstellung der wichtigsten Regeln und Verhältniszahlen für das Auftragen der Säulenordnungen und das Entwerfen der Fassaden sowie deren Einzelteile. Dargestellt von Architekt J. Tietjens. 1897. IV und 24 S. gr. 8° mit 213 Figuren auf 15 lithographischen Doppeltafeln. Geh. M. 3.—, kart. M. 3.30, geb. M. 3.50.

Bürgerliche Baukunde. Anleitung zum Entwerfen der Grundrisse von Villen, freistehenden und eingebauten Familienwohnhäusern und Miet- oder Zinshäusern von Architekt Anton Ulbrich, jetzt Dr. phil. Ant. Ulbrich, Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule zu Königsberg, Ostpr. 1895. VIII und 67 S. gr. 8° mit 121 Figuren. Geh. M. 2.80, kart. 3.20.

Sechs Blatt Formenlehre zum Gebrauche an Bauschulen. Gezeichnet und lithographiert von Architekt H. Bastel. Sechs Blätter, je 33×43 cm groß, in Umschlag. Preis 60 Pfg.

Das bürgerliche Wohnhaus. Eine Sammlung einfacher bürgerlicher Wohnhäuser. Dargestellt in Ansichten, Grundrissen, Schnitten und Details. Für den Gebrauch in Schule und Praxis bearbeitet von Architekt L. Geißler. I. Teil: **Freistehende Häuser.** 1900. 4 S. Text und 26 Tafeln in Groß-Folio. II. Teil: **Eingebaute Häuser.** 1902 4 S. Text und 24 Tafeln in Groß-Folio. Preis jeden Teils in Mappe M. 5.—.

Die Dachschiftungen. Anleitung zur Erlernung und Anwendung der verschiedenen Schiftungsmethoden für Zimmerleute, Bauschüler, Techniker u. s. w. Von Baumeister Schulze. 1895. 4 Seiten Text und 36 Figuren auf drei lithographischen Tafeln in Groß-Folio. Preis M. 1.20.

Das Fachwerk. Eine Einführung in die statische Berechnung desselben. Zugleich ein Repetitorium für den ausübenden Techniker. Von Ing. Heinr. Birven. 1903. IV und 24 S. gr. 8° mit 22 Abbildungen. Geb. in Leinwand M. 1.50.

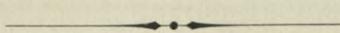
III. Mathematik.

Lehrbuch der Elementar-Arithmetik. Von Dr. Karl Kuhn. Zweite, verbesserte Auflage. 1900. VIII und 101 S. gr. 8° mit 3 Figuren. Geh. M. 3.—, geb. M. 3.50.

Lehrbuch der Stereometrie. Von Dr. Karl Kuhn. 1896. IV und 24 S. gr. 8° mit 36 Figuren. Geh. M. 0.90, kart. M. 1.10.

Lehrbuch der Geometrie. Von Dr. F. Meigen. 1900. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. IV und 83 S. gr. 8° mit 159 Figuren. Geh. M. 2.—, geb. M. 2.40.

Lehrbuch der Trigonometrie. Von Dr. F. Meigen. 1896. 64 S. gr. 8° mit 41 Figuren. Geh. M. 1.25, kart. M. 1.40.



Polytechnischer Verlag Otto Pezoldt, Karlsruhe i. B.

Gegründet 1895 in Hildburghausen.

Die Käufer dieses Buches seien ganz besonders auf das nachstehende, in gleichem Verlage erschienene Werkchen aufmerksam gemacht. Es ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen und betitelt sich:

Die Dachschiftungen.

Anleitung

zur Erlernung und Anwendung der verschiedenen Schiftungsmethoden

für Zimmerleute, Bauschüler, Techniker u. s. w.

Von

Baumeister **Schulze.**

4 Seiten Text und 36 Figuren auf 3 lithogr. Tafeln in Gross-Folio.

Preis M. 1,20.



Die Süddeutsche Bauzeitung (München) urteilt folgendermassen: Das Werk kann allen denjenigen, welche sich mit Schiftungen beschäftigen, mit bestem Gewissen warm empfohlen werden. In klarer und verständlicher Weise werden die verschiedenen gangbaren Schiftungsmethoden und die windschiefen Dächer vorgeführt; hierbei ist auf eine einfache und praktische Ausführung stets Rücksicht genommen. Wir können uns dem Verfasser, der in diesem Werkchen seine Erfahrungen niedergelegt hat, voll und ganz anschliessen, wenn er demselben zum Nutzen des ehrsamem Zimmerhandwerks eine grosse Verbreitung wünscht.

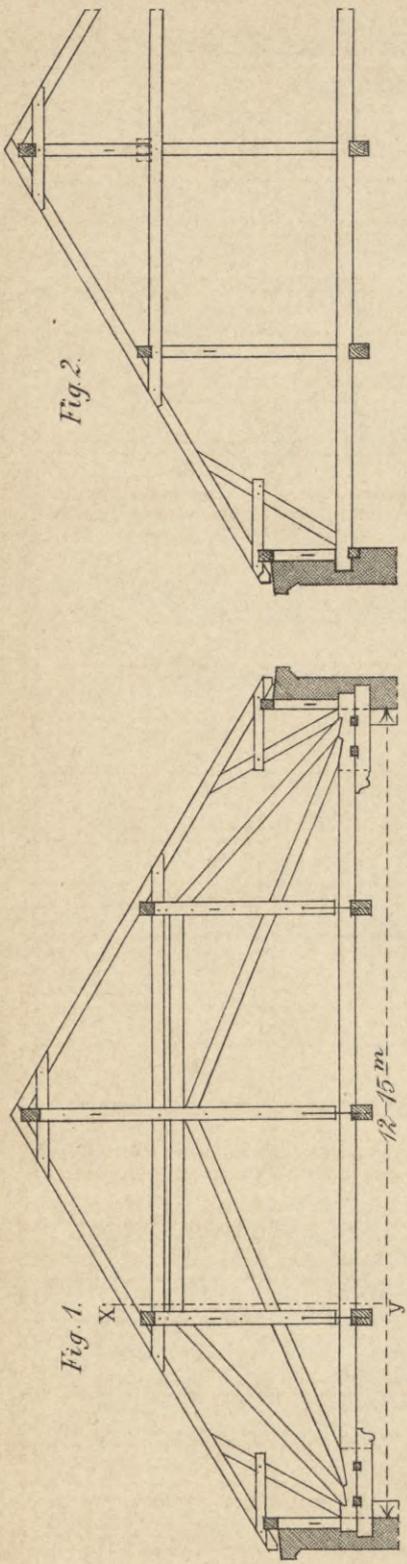


Fig. 3 (Schnitt AB)

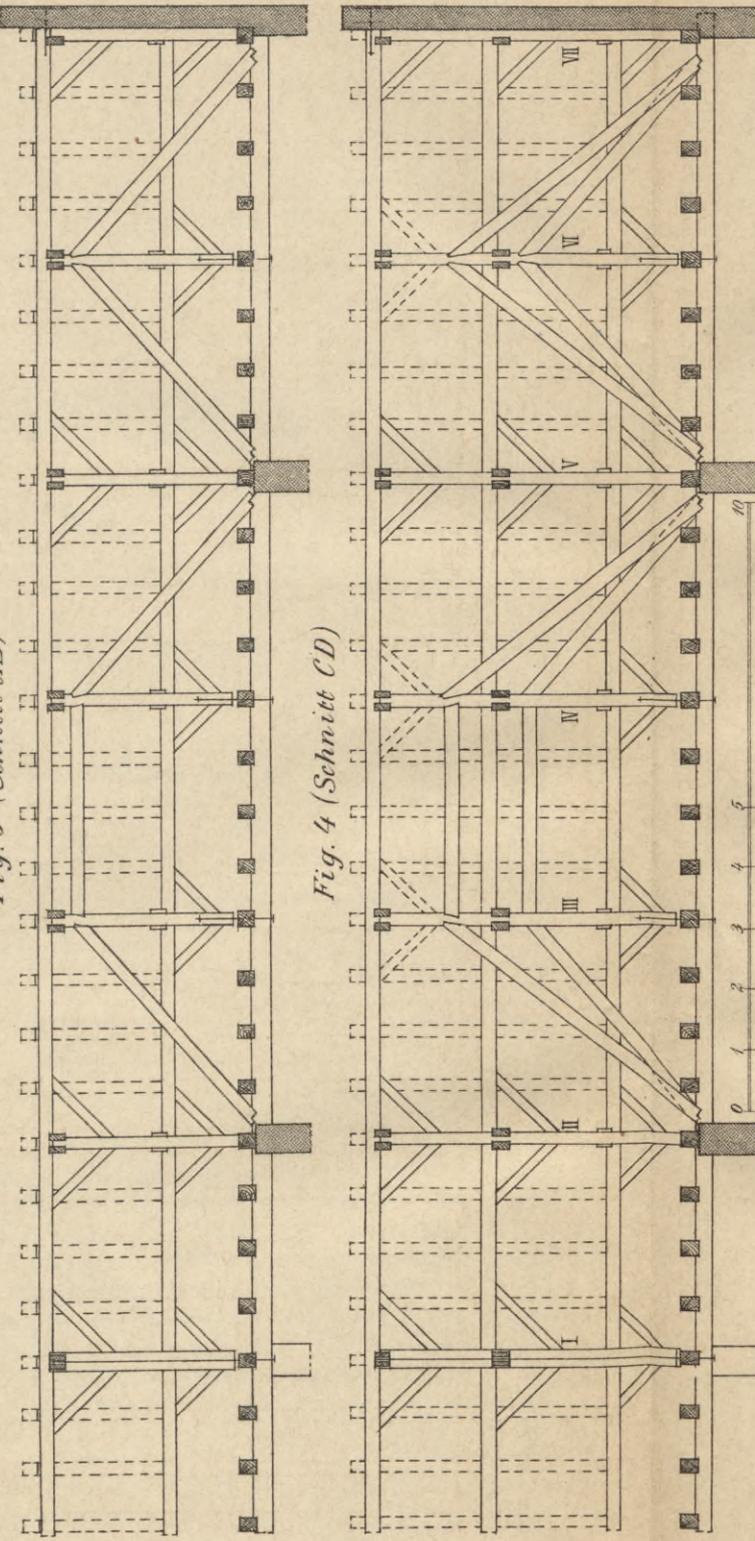
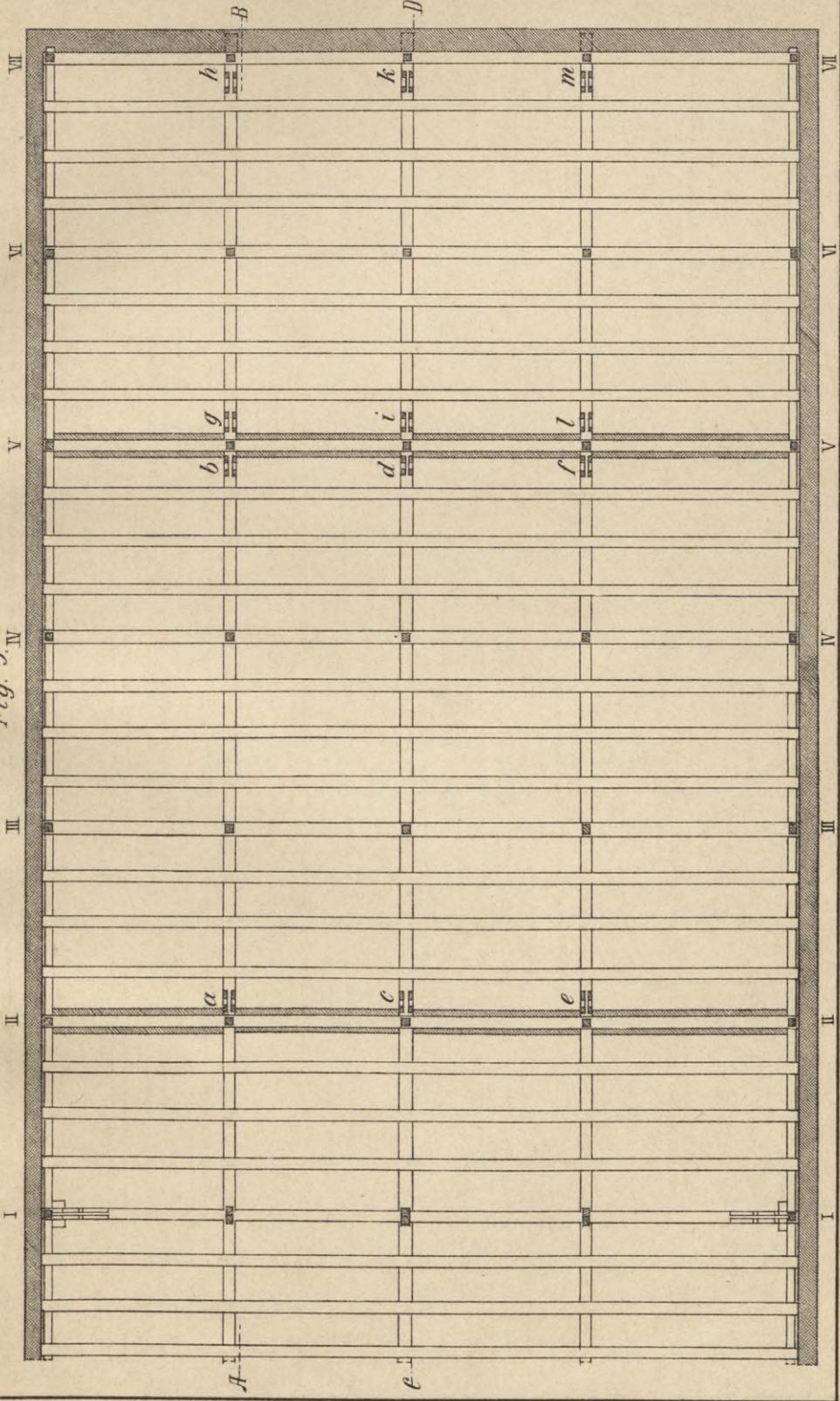
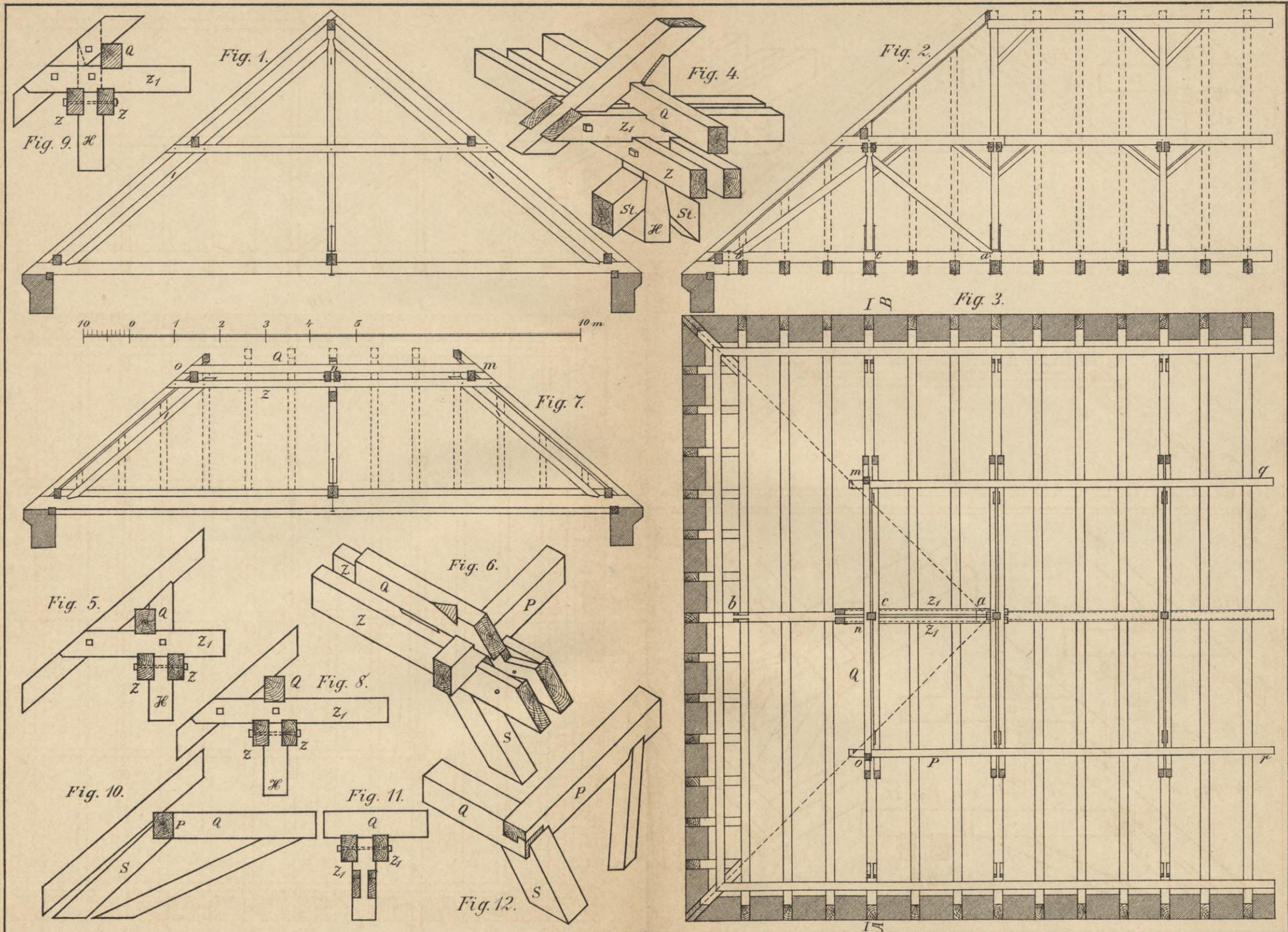


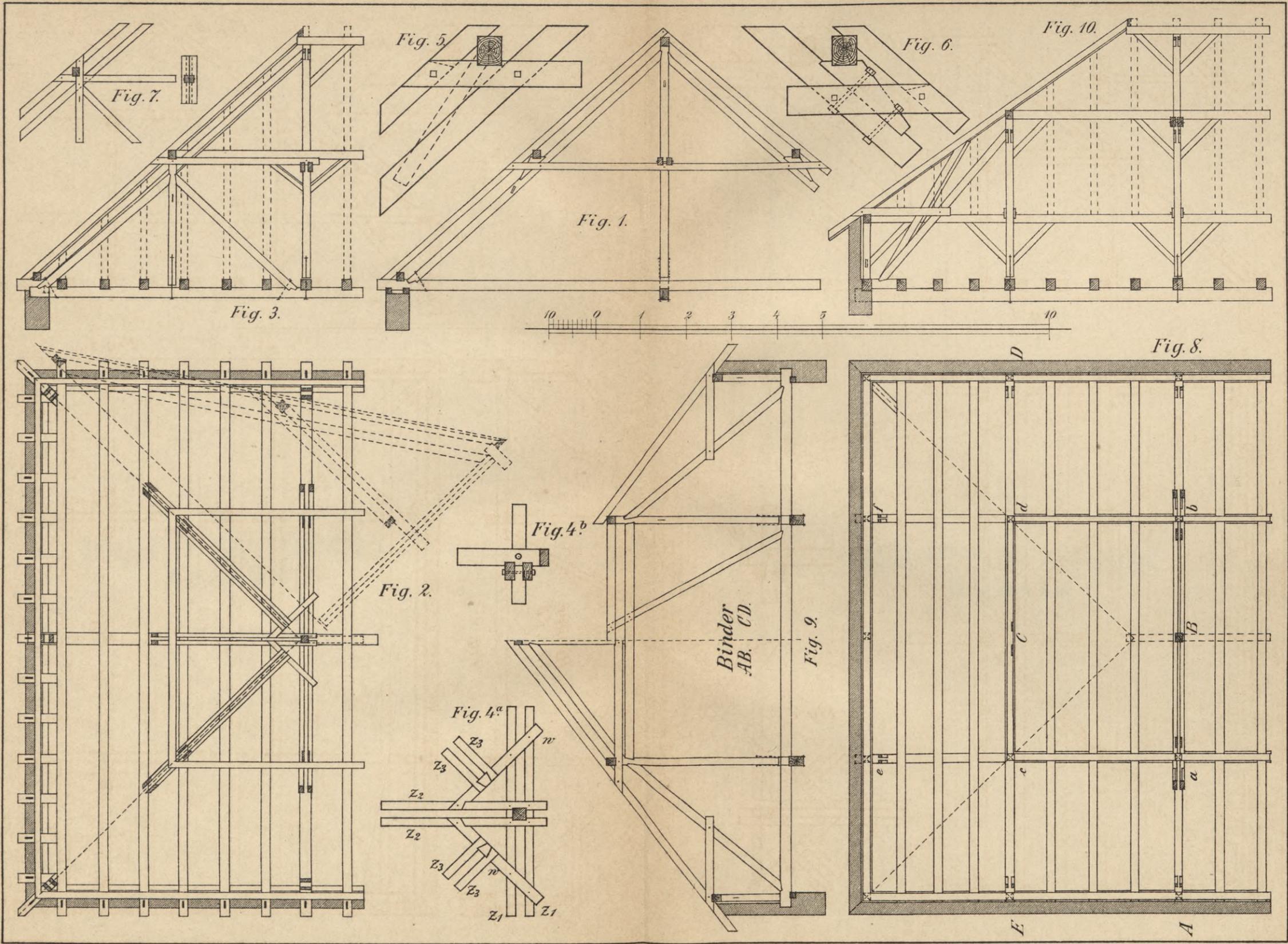
Fig. 5.



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

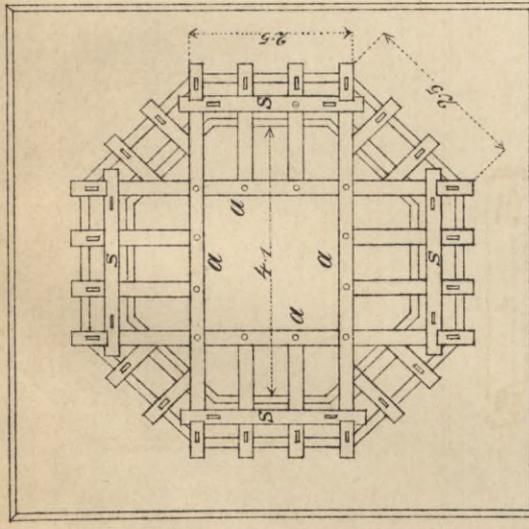
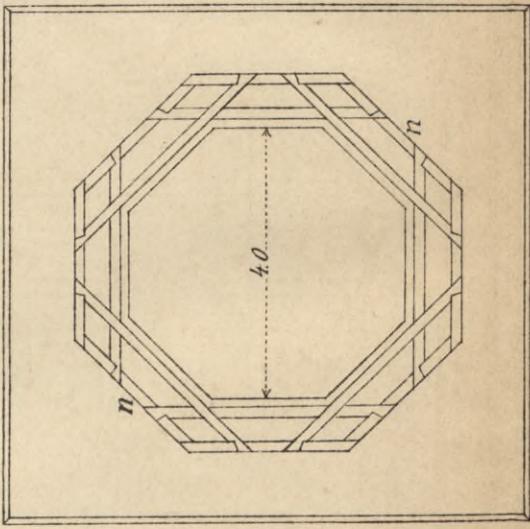
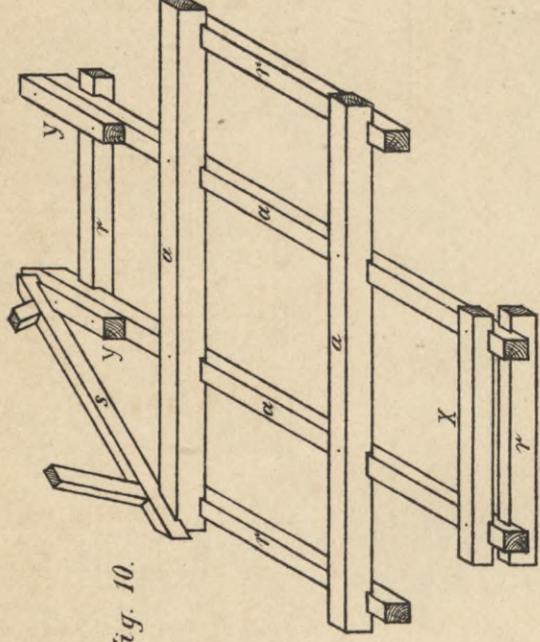
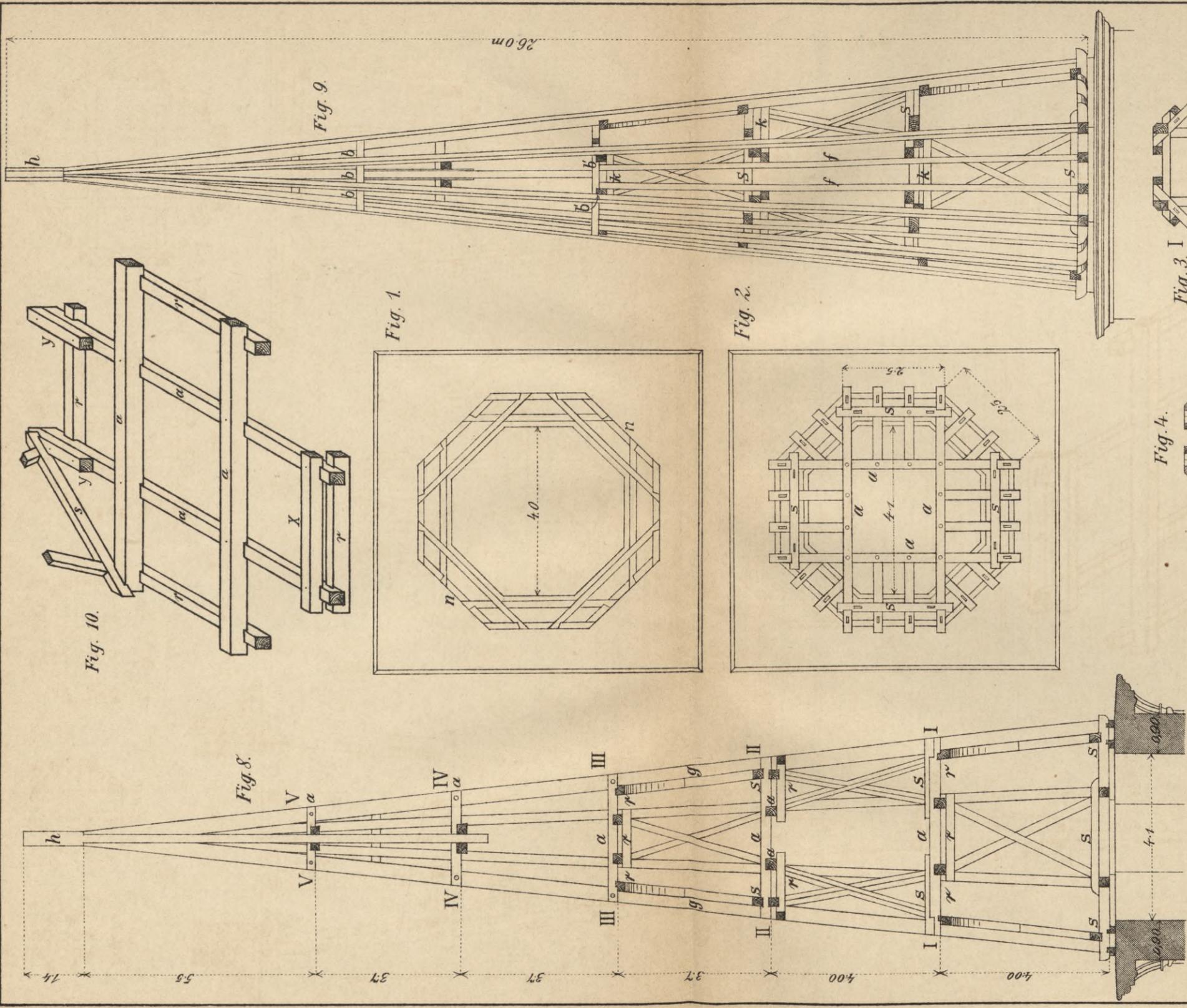


Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

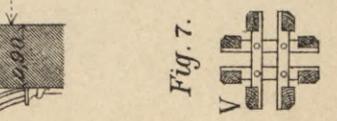
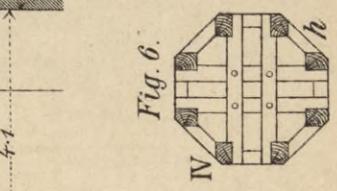
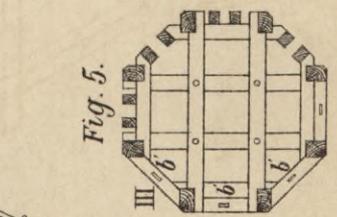
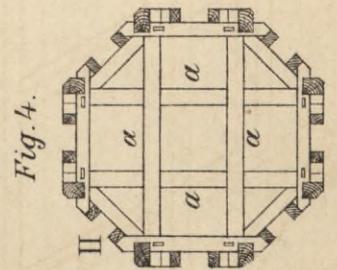
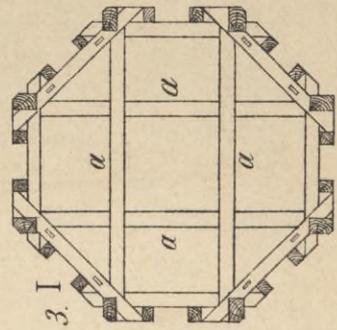


Fig. 3. I

Fig. 4. II

Fig. 5. III

Fig. 6. IV

Fig. 7. V

2-22

S-96

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351305

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297665