

E. Dachstuhl-Constructions.

VON THEODOR LANDSBERG.

24. Kapitel.

Dachstühle im Allgemeinen.

a) Einleitung.

59.
Vor-
bemerkungen.

Die Aufgabe, welche die Dächer zu erfüllen haben, wurde bereits in Art. 1 (S. 1) angegeben. Vom constructiven Standpunkte aus ist dem dort Gefagten hinzuzufügen, daß die Dächer auch allen auf sie einwirkenden Kräften gegenüber genügend standfest sein müssen; insbesondere sind bei steilen Dächern die Windkräfte sicher durch die Dächer auf die Seitenmauern und durch diese in die Fundamente zu überführen. Die Erfüllung aller dieser Aufgaben bedingt einen möglichst genauen Anschluß der Dach-Construction an die Grundform des zu überdeckenden Raumes.

Die Haupttheile der Dächer sind:

- a) Die Dachbinder; dies sind die Hauptträger der Dach-Construction.
- b) Die Zwischenconstructions; zu diesen gehören:
 - 1) die Pfetten oder Fetten,
 - 2) die Sparren,
 - 3) der Windverband und
 - 4) die Dachdeckung nebst Dachlatten, bezw. Sproffen, letztere nur bei der Glasdeckung.

60.
Eintheilung
der Dächer.

Ueber die verschiedenen Formen der Dächer und die dadurch bedingte Eintheilung derselben wurde im vorhergehenden Kapitel das Erforderliche gefagt. Man kann aber auch die Dächer noch nach anderen Gesichtspunkten eintheilen.

a) Nach der Form des senkrecht zur Längsaxe des Daches genommenen Querschnittes kann man unterscheiden:

1) Dreieckdächer — der Querschnitt bildet ein Dreieck (Pult- und Satteldächer).

2) Drempe- oder Kniestockdächer — der Querschnitt bildet ein Fünfeck; der lothrechte Theil braucht nicht an beiden Seiten gleich hoch zu sein; er kann sogar an der einen Seite Null sein (siehe Art. 6, S. 5).

3) Mansarden-Dächer — die Dachfläche ist jederseits einmal gebrochen; aber die unteren Seiten der beiden Dachflächen sind nicht lothrecht (siehe Art. 19, S. 15). Beim Drempe- oder Kniestockdach reicht das Dach gewöhnlich um die Höhe der Drempe wand zwischen die gemauerten Seitenwände hinab, während das ganze Mansarden-Dach frei über die Seitenmauern aufgeführt wird.

4) Cylinder- oder Tonnendächer — der Querschnitt der eigentlichen Dachfläche ist eine Curve, die Dachfläche also eine Cylinderfläche; die Curve kann ein Kreis, eine Ellipse, eine Parabel, auch wohl ein Korbbogen sein.

b) Nach der Unterstütuungsart der Binder theilt man die Dächer ein in:

1) Balkendächer. Durch lothrechte Belastungen werden nur lothrechte Drücke auf das Mauerwerk übertragen und von diesem nur lothrechte Auflagerdrücke auf

die Binder. Damit diese (günstige) Wirkung eintrete, muß eines der beiden Binder-
auflager in der wagrechten Linie beweglich sein.

2) Sprengwerksdächer. Die lothrechten Belastungen des Daches rufen
schiefe Auflagerdrücke hervor. Dieser Fall tritt ein, wenn beide Auflager fest oder
in ihrer gegenseitigen Entfernung gewissen Bedingungen unterworfen sind.

3) Ausleger-Dächer oder überhängende Dächer. Die Dächer sind nur an
einer Seite unterstützt, müssen aber nicht nur wagrecht unterstützt, sondern auch
verankert sein.

c) Nach dem verwendeten Baustoff ergeben sich:

1) Holzdächer. Sowohl Binder, wie Pfetten und Sparren sind aus Holz
hergestellt.

2) Holz-Eisen-Dächer. Die Binder bestehen zum Theil aus Holz, zum
Theil aus Eisen.

3) Eiserne Dächer. Die Binder sind aus Eisen hergestellt. Dann sind
meistens die Pfetten gleichfalls aus Eisen. Aber auch wenn die Pfetten bei Dächern
mit Eisenbindern aus Holz hergestellt sind, rechnet man die Dächer zu den eisernen.

Die Verschiedenheit des Baustoffes hat auch Verschiedenheiten in der Con-
struction zur Folge.

61.
Einfluss
des Baustoffes.

Das Schmiedeeisen und in gewisser Hinsicht auch das Flusseisen ist gewisser-
maßen ein idealer Baustoff; es erträgt bei richtiger Construction gleich gut Zug,
wie Druck, ist sehr zuverlässig, gestattet, die Querschnitte genau dem Bedürfnis
entsprechend zu bilden, ermöglicht einfache und klare Verbindung der Stäbe mit
einander und dadurch einfache, klare Berechnung. Da die Größe der Querschnitte
für die einzelnen Stäbe praktisch nahezu unbegrenzt ist, so kann man Eisendächer
bis zu außerordentlich großen Weiten (die Maschinenhalle in Paris 1889 hatte
110,64 m, und die Industriehalle in Chicago 1893 hatte 112,17 m Stützweite) her-
stellen; die erwähnte gute Verbindungsfähigkeit der Stäbe gestattet, im Verein mit
der großen Tragfähigkeit der Pfetten, Anordnungen, bei welchen die Construction
beliebige Räume frei läßt, so daß man die Räume ganz nach Bedarf ausbilden kann.
Allerdings hat sich herausgestellt, daß die Feuerfestigkeit der eisernen Dächer nicht
so groß ist, als man ursprünglich erwartet hatte; bei großen Bränden haben die
eisernen Dächer nicht Stand gehalten. Gusseisen ist für die Herstellung von Bau-Con-
structionen, also auch von Dachbindern, nicht geeignet: es ist zu spröde und unzuver-
lässig. Für einzelne Theile (Lager u. dergl.) wird es aber mit Vortheil verwendet.

Das Holz ist als Baustoff bei Weitem nicht so günstig, wie das Schweißeseisen. Es
erträgt Druck ganz gut, Zug weniger; insbesondere ist die Uebertragung des Zuges
an den Verbindungsstellen der Stäbe nicht leicht und sicher durchführbar. Die Ab-
messungen der Querschnitte erreichen bald die praktische Grenze, so daß, wo es
sich um größere Dächer handelt, das Zerlegen in Einzel-Constructionen wünschens-
werth wird. Da aber die Verbindungsfähigkeit der Stäbe gering ist, so ist dieses
Zerlegen schwierig; in Folge dessen eignet sich Holz für große Dächer nicht. In
Folge der eigenartigen Knotenpunktbildung ist auch das Fachwerk hier nicht so
klar, wie es sein sollte; die geometrische Bestimmtheit des Fachwerkes verlangt
Dreieck-Construction, d. h. für jedes Viereck eine Diagonale. Dies ist aus dem an-
gegebenen Grunde und wegen der meist verlangten Ausnutzung der Dachräume
schwer erfüllbar und selten erfüllt. Man ersetzt diesen Mangel durch Eckdreiecke,
Kopf- und Fußbänder.

Auch die Auflagerung der Holzdachbinder ist nicht so klar, wie diejenige der Eisdächer. Bewegliche Auflagerung auf der einen Seite ist schwer erreichbar; das berechtigte Bestreben, die Mittelwände der Gebäude als Stützpunkte zu benutzen, führt zu eigenartigen Binderanordnungen.

Für große Weiten verwendet man deshalb statt der rein hölzernen Dächer vielfach gemischt hölzernen-eiserne Dächer, bei welchen die gedrückten Stäbe aus Holz, die Zugstäbe aus Eisen und die Knotenpunkte mit Zuhilfenahme des Eisens hergestellt sind.

Es muß jedoch bemerkt werden, daß sich gut konstruierte Holzdächer aus früheren Jahrhunderten gut bewährt haben, so daß auch heute noch für die Holzdächer ein weites Verbrauchsgebiet offen ist; selbst die Feuerficherheit derselben ist kaum geringer, als diejenige der Eisdächer.

Wegen der geringen Tragfähigkeit der Holzpfetten kann man bei Holzdächern die Dachbinder nur in geringen Abständen anordnen.

b) Anordnung der Hauptconstructionstheile.

Die Binder tragen die Pfetten; letztere tragen die Sparren mit der Dachdeckung. Die Anordnung der Binder ist bestimmend für die ganze Construction; sie ist verschieden bei Satteldächern, Walmdächern und Zeltdächern und den Dächern über Gebäuden mit Seitenflügeln, Vor- und Rücksprüngen. Die Pfetten laufen fast ausnahmslos, jedenfalls in der Regel, parallel zur Traufe, sind demnach wagrecht.

1) Bei Sattel- und Pulldächern werden die Binder im Grundriß möglichst winkelrecht zur Längsaxe des Daches angeordnet, parallel der kleineren Abmessung der rechteckigen Grundfläche. Die Windverftreibung wird in Ebenen verlegt, welche den Dachflächen parallel laufen. Für die in der Binderebene wirkenden Kräfte ist jeder Binder stabil.

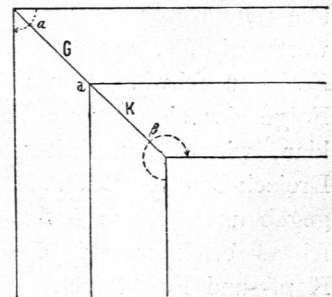
2) Bei Gebäuden mit Walmdächern, Seitenflügeln, Vor- und Rücksprüngen ergeben sich, wie im vorhergehenden Kapitel gezeigt wurde, an den Stellen, wo sich benachbarte Flächen schneiden, Grate und Kehlen (Fig. 216).

In die Grate sowohl, als auch in die Kehlen müssen fog. Grat- bzw. Kehlsparrren gelegt werden, gegen welche sich die Sparren dieses Theiles der Dachfläche setzen oder, wie der Kunsta Ausdruck heißt, »schiften«. Die betreffenden Sparren heißen Schiffsparren.

Bei den Holzdächern werden die Grat- und Kehlsparrren von den Pfetten getragen, ganz ähnlich, wie die anderen Sparren. Die Pfetten müssen genügend unterstützt sein, sei es durch Binder, sei es an einzelnen Punkten durch besondere Pfoften. Der Punkt, in welchem zwei Gratsparrren, zwei Kehlsparrren oder ein Kehl- und ein Gratsparrren einander treffen, muß besonders sicher gestützt sein (Punkt *a* in Fig. 216); laut Art. 3 (S. 3) heißen diese Punkte Anfallspunkte.

Der einfachste Fall ist der eines Walmdaches über rechteckiger Grundfläche; bei gleicher Dachneigung halbiren die Grate im Grundriß die Eckwinkel; die Unterstützung der Anfallspunkte *a* erfolgt zweckmäfsig durch besondere Anfallsbinder B_1, B_1 (Fig. 217), welche die Last der Gratsparrren aufnehmen. Zwischen diesen Anfalls-

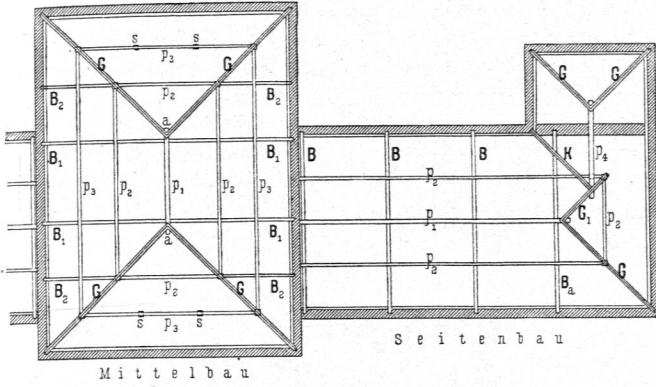
Fig. 216.



62.
Sattel-
und
Pulldächer.

63.
Walmdächer,
Seitenflügel
etc.

Fig. 217.



Vom Gymnasium zu Saarbrücken.

1/400 n. Gr.

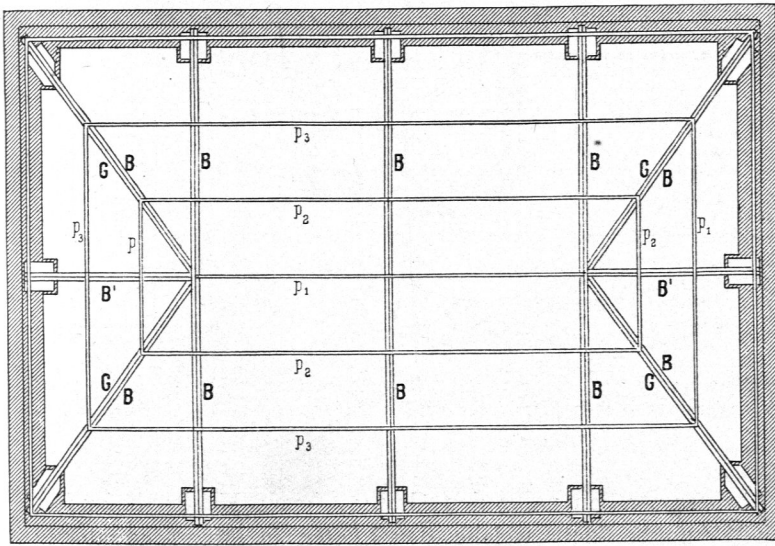
keiner Verbindung steht. G, G sind die Grate; a, a sind die Anfallpunkte; B_1, B_1 sind die Binder für die Anfallpunkte; p_1 ist die Firsfpfette; p_2 , bzw. p_3 sind herumlaufende Pfetten. Die Eckpunkte, in denen sich die Pfetten p_2 treffen, sind durch die Binder B_2 , die Eckpunkte, in denen sich die Pfetten p_3

bindern ist dann die Dach-Construction ein gewöhnliches Satteldach. Die Pfetten laufen parallel den vier Seitenmauern, treffen sich in den Graten und werden hier durch besondere Binder oder durch Stiele unterstützt.

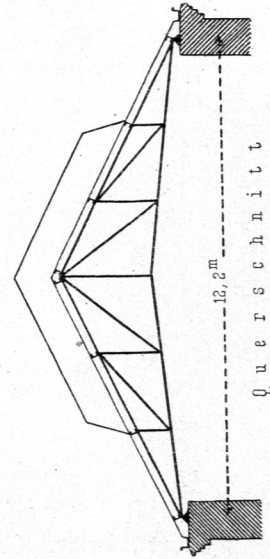
Ein Beispiel für die Anordnung des Daches mit Kehlen und Graten zeigt Fig. 217.

Der Mittelbau ist durch ein besonderes Walmdach überdeckt, welches mit dem anderen Dache in

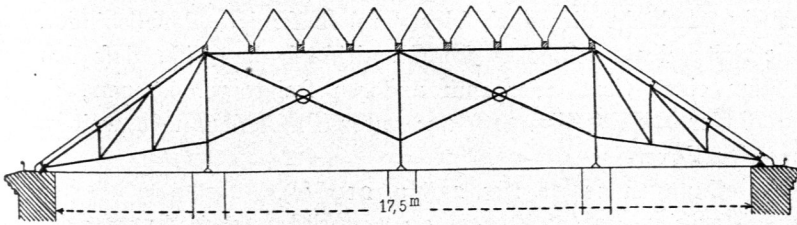
Fig. 218.



Grundriss



Querschnitt



Längsschnitt

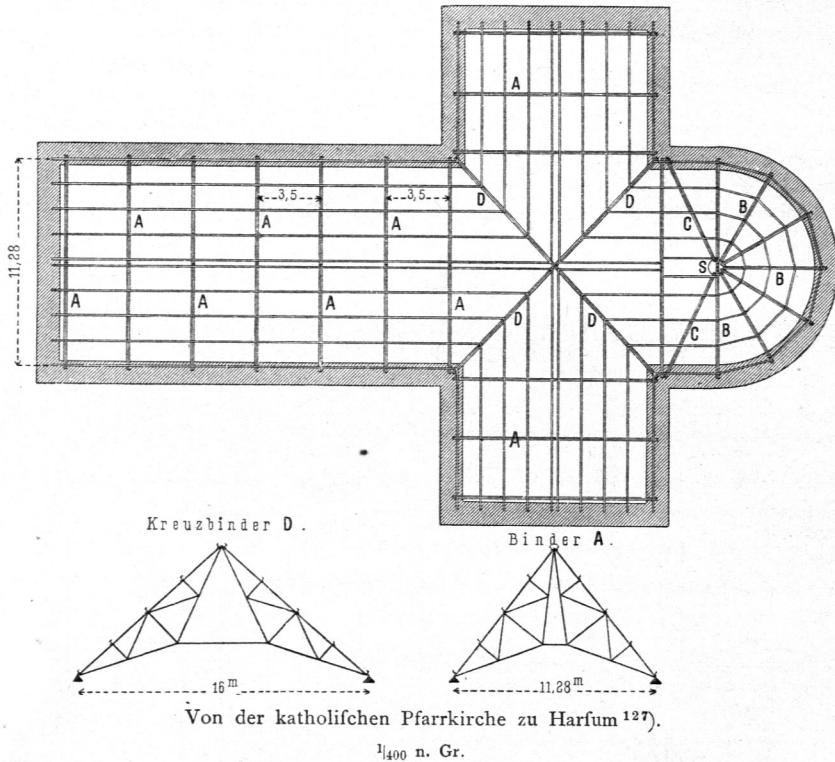
Vom Land- und Amtsgerichtshaus zu Hannover.

1/200 n. Gr.

treffen, sind durch besondere Stiele unterstützt; da die Pfette p_3 im Seitenwalm sehr lang ist, so sind noch weitere Stiele (s in Fig. 217) zur Stützung dieser Pfetten verwendet.

Der Seitenbau zeigt einen anschließenden, abgewalmten Flügel von geringerer Breite, als der Hauptbau aufweist; G , G sind wiederum die Grate; K ist die Kehle; p_1 , p_2 und p_4 sind die Pfetten. Da der Flügel schmaler ist, als der Seitenbau, so liegen die Firste verschieden hoch, und es läuft ein Grat, also auch ein Gratsparren G_1 von der Höhe des einen Firstes zu derjenigen des anderen. Die Pfetten des Seitenbaues werden durch drei Binder getragen, deren einer unter den Anfallpunkt gelegt ist; die Ecken der herumlaufenden Pfette p_2 werden durch Stiele unterstützt; die Gratsparren und der Kehlparren ruhen auf den Pfetten und dem Anfallsbinder B_a ; die Gratparren des Seitenflügels endlich finden ihr oberes Auflager auf der etwas über die tragende Mauer verlängerten Firstpfette p_4 .

Fig. 219.



Bei den eisernen Dächern werden unter den Graten, bezw. Kehlen besondere Grat-, bezw. Kehlbinden angeordnet, welche den Pfetten in ihren Endpunkten die erforderliche Stützung gewähren. Auch hier muß der Punkt, in welchem die Grat- oder Kehlbinden einander treffen, der Anfallpunkt, besonders sorgfältig unterstützt werden; zweckmäßig geschieht dies auch hier durch besondere Anfallsbinder.

Wenn die schmale Seite des Rechteckes im Grundriß so lang ist, daß sich die Pfetten nicht von dem einen Gratbinder zum anderen frei tragen können, so bringt man noch halbe Binder B' , B' (Fig. 218) an; unter Umständen noch weitere Binder zwischen B' und der Ecke.

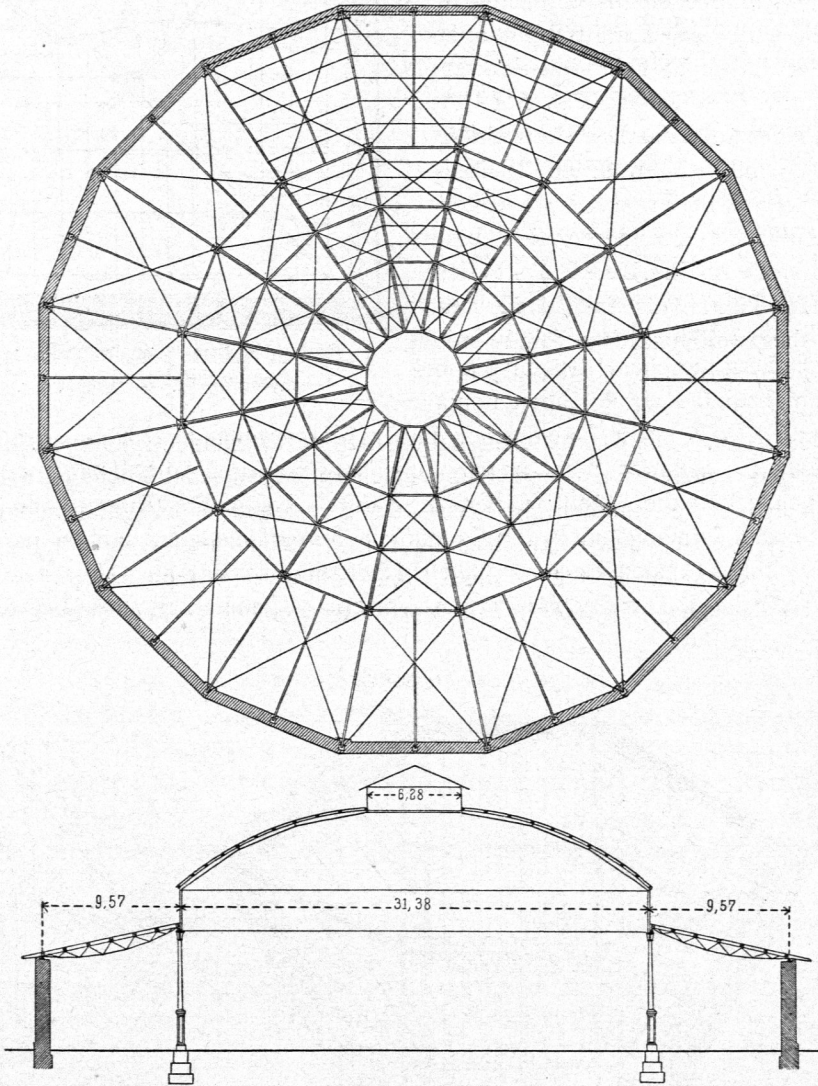
Beispiele solcher Anordnungen zeigen Fig. 218 u. 219¹²⁷⁾.

In Fig. 218 ist das Dach zwischen den Anfallsbindern ein gewöhnliches Satteldach; unter den Graten sind die Gratbinden (GB); zwischen diesen ist jederseits ein halber Binder B' .

¹²⁷⁾ Nach: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, Taf. 14.

Befonders lehrreich ist die Dach-Construction in Fig. 219¹²⁷). Lang- und Querschiff sind durch Satteldächer überdeckt; unter die Kehlen, in denen die Dachflächen einander schneiden, sind Kehlbinder (Kreuzbinder) D gefetzt, welche die Ecken der herumlaufenden Pfetten (und außerdem den Dachreiter) aufnehmen. A, A sind die normalen Binder; D sind die Kehlbinder (Kreuzbinder); B, B sind Halbbinder über der Apsis; C, C sind besondere Binder, welche nach dem Anfallpunkte über der Apsis laufen. Außer den Bindern sind im Grundriß noch die Pfetten gezeichnet.

Fig. 220.



Von einem Locomotivschuppen.

$\frac{1}{500}$ n. Gr.

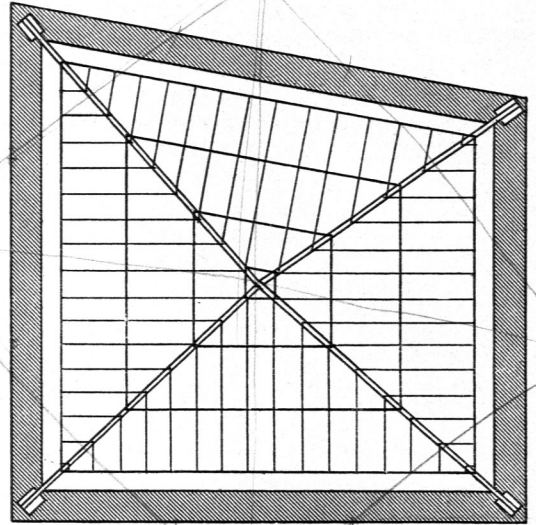
3) Bei Zelt- und Kuppeldächern werden unter die Grate die Gratbinder gefetzt, welche die Pfetten tragen; letztere laufen wieder den Seiten der Grundfigur parallel und haben ihre Ecken über den Gratbindern. Wenn die zu überdachende Grundfläche ein regelmäßiges Vieleck ist, so liegt bei gleicher Neigung aller Dachflächen der Schnittpunkt aller Gratbinder lothrecht über dem Mittelpunkt des dem Vieleck umschriebenen Kreises. Aus praktischen Rücksichten führt man die Binder

nicht bis zu ihrem mathematischen Schnittpunkte fort, sondern läßt sie sich gegen einen Ring setzen, der die Drücke der einzelnen Binder aufnimmt und ausgleicht (Fig. 220). Wenn die Grundfläche eine unregelmäßige Figur ist, so kann man ebenfalls ein Zeltdach anordnen und den Schnittpunkt aller Gratbinder lothrecht über den Schwerpunkt der Fläche legen (Fig. 221¹²⁸). Man hat aber auch das Dach aus einem Satteldach mit abgewalmten Seitenflächen hergestellt, wenn zwei Seiten der Grundfläche einander gleich und parallel sind. In Fig. 222¹²⁹) ist der mittlere Theil *abcd* als Satteldach construirt; die Seitendreiecke sind mit Walmdächern versehen. Gegen die beiden Anfallsbinder *A, A* lehnen sich die Gratbinder *B, B*. Die Dachflächen haben hier verschiedene Neigungen.

Bei den neueren Zelt- und Kuppeldächern liegen alle Theile der Binder in der Dachfläche; die Standfestigkeit wird durch wagrechte Ringe, welche, wie die Pfetten, den Umfangslinien der Grundfigur in verschiedenen Höhen parallel laufen, und durch Diagonalen erreicht. Diese Construction zeigt auch Fig. 220.

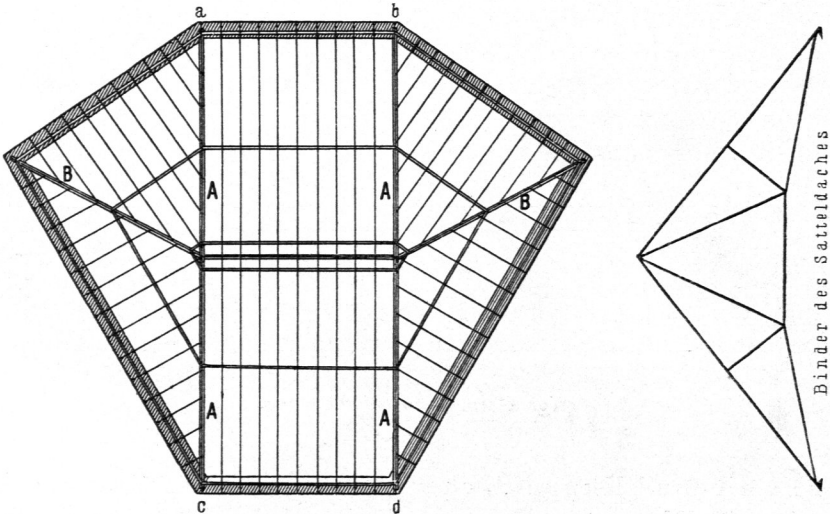
Neuerdings hat *Foeppl*¹³⁰) den Vorschlag gemacht, auch bei den anderen

Fig. 221.



Dach über dem Hofe des Reichsbankgebäudes zu Berlin¹²⁸). — $\frac{1}{200}$ n. Gr.

Fig. 222.



Vom Postgebäude zu Stettin¹²⁹).

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

¹²⁸) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1880, Bl. 11a.

¹²⁹) Nach ebendaf. 1880, Bl. 51.

¹³⁰) In: Civiling. 1894, S. 465 u. a. a. O.

Dächern — Tonnen-, Walm- etc. Dächern — alle Constructionstheile in die Dachflächen zu legen und die Möglichkeit dieser Construction nachgewiesen. Auf diesen Vorschlag wird unten näher eingegangen werden.

Die Abstände der Pfetten dürfen höchstens so groß sein, als es die Tragfähigkeit der Sparren gestattet, welche in den Pfetten ihre Auflager finden. Je nach der schwereren oder leichteren Dachdeckungsart, dem größeren oder kleineren Querschnitt der Sparren und der verschiedenen Dachneigung wird sich das Größtmass des Pfettenabstandes verschieden ergeben. Eine allgemeine Untersuchung würde sehr umständlich sein, erscheint auch, besonders bei den Holzsparren, nicht als nöthig; denn die vielhundertjährige Uebung hat für diese genügende Erfahrung gezeitigt. Als Handwerksregel wird angegeben, daß die Pfetten einen Abstand gleich dem 24-fachen der Höhe des Sparrenquerschnittes haben dürfen. Hierzu kommt, daß man zweckmäsig die Pfettenlage nach den vorhandenen Stützpunkten für die Binder, also nach den Mittelmauern anordnet und so doch meistens vom zulässigen Größtmass abweichen muß.

Die Abstände der Binder sind in erster Linie von der Belastung und der Tragfähigkeit der Pfetten abhängig und demnach ebenfalls nach Dachdeckung, Neigung u. f. w. sehr verschieden. Bei den Holzdächern wird der Binderabstand 4 bis höchstens 6 m gewählt. Bei den Eisdächern aber ist eine gründliche Untersuchung, bei welchem Binderabstand der Eisenverbrauch zu Bindern und Pfetten möglichst gering ist, unter Umständen, insbesondere bei weit gespannten Dächern, nicht unwichtig. Nach vom Verfasser angestellten Untersuchungen¹³¹⁾ ist das theoretische Bindergewicht für das Quadr.-Meter überdeckter Fläche vom Binderabstande unabhängig. Für die wirklichen Gewichte der Binder gilt dies aber nicht. Zu den theoretischen Gewichten kommen in der Ausführung wesentliche Zuschläge, welche die verschiedensten Ursachen haben: man kann die theoretischen Querschnittsgrößen nie genau einhalten, muß wegen der Nietlöcher, wegen der Zerknickungsgefahr und aus anderen praktischen Gründen Zugaben machen; die Befestigung der Gitterstäbe erfordert Knotenbleche u. f. w., welche Gewichte sämtlich im theoretischen Ausdruck nicht berücksichtigt sind. Man kann sich mit dem praktischen Gewichte dem theoretischen desto weniger gut nähern, je leichter und schwächer die ganze Construction ist; die Zuschläge, nach Procenten gerechnet, sind bei n kleinen Bindern wesentlich größer, als bei einem großen. Daraus folgt, daß ein kleiner Binderabstand, welcher viele schwache Binder bedingt, nicht günstig ist. Die Pfetten sind auf den Bindern gelagerte Träger, und zu diesen wird desto mehr Baustoff gebraucht, je länger sie sind, d. h. je weiter die Binder von einander abstehen; für diese wäre daher ein geringer Binderabstand zweckmäsig. Aber auch hier ist in Wirklichkeit der kleine Binderabstand nicht empfehlenswerth; denn die Verwendung der vorhandenen Profil-Eisen (I-, E- und Z-Eisen) setzt gewisse Mindestabstände der Binder voraus, wenn die Pfettenprofile voll ausgenutzt werden sollen.

Man sieht leicht, daß eine allgemeine Untersuchung auch hier kaum zum Ziele führt, vielmehr bestimmte Binder- und Pfettenformen den Berechnungen zu Grunde zu legen wären. Immerhin ergibt sich aus Vorstehendem, daß kleine Binderabstände unvortheilhaft, sehr große Abstände nur unter besonderen Verhältnissen zweckmäsig sind. Wenn es möglich wäre, die Binder ohne wesentliche Erhöhung

65.
Abstände
der Pfetten.

66.
Abstände
der Binder.

¹³¹⁾ Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1885, S. 105, 245.

des Pfettengewichtes (für 1 qm Grundfläche) weit von einander anzuordnen, so könnte damit eine Gewichtserparnis erreicht werden. Diese Möglichkeit ist durch Anordnung der Pfetten als Auslegerträger gegeben, worauf weiter unten näher eingegangen werden wird.

Bei weit von einander entfernten Bindern ordnet man dieselben neuerdings vielfach als Doppelbinder an, wodurch auch ein günstiges Aussehen erreicht wird; die Construction wird dadurch massiger und verliert den spinnwebartigen Charakter, welcher die Eisen-Construction vielfach unbefriedigend erscheinen läßt.

Noch möge betont werden, daß die Kosten nicht immer dem Gewichte proportional sind; wenige schwerere Binder bedingen einen geringeren Einheitspreis, als viele leichtere Binder, und können so im Ganzen billiger zu stehen kommen, als die letzteren.

In den meisten Fällen sind bei einem und demselben Bauwerke, wenn nicht besondere Gründe dagegen sprechen, alle Binder gleich weit von einander entfernt; doch kommen wegen der Grundriffsgestaltung vielfach ganz verschiedene Binderentfernungen vor.

Bei den üblichen Holzdächern betragen die Binderabstände 3,50 bis 6,00 m, bei den Eisendächern etwa 3,50 bis 15,00 m und mehr. Bei den neueren großen Hallen für Bahnhöfe, bei Ausstellungsgebäuden u. dergl. kommen sehr große Binderweiten vor.

So z. B. betragen die Binderabstände

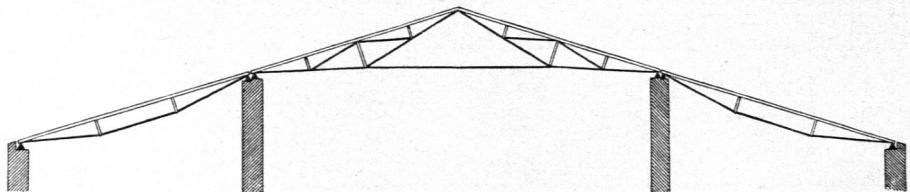
bei der Halle des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a. M.	9,30 m,
bei der Maschinenhalle der Weltausstellung zu Paris 1889	21,50 bis 26,40 m,
beim <i>Manufacture-building</i> der Weltausstellung zu Chicago 1893	15,24 m.

c) Anordnung der Binder über sehr breiten Räumen.

67.
Dächer
ohne mittlere
Stützpunkte.

Wenn die Anordnung von mittleren Stützpunkten nicht zulässig ist, so ruhen die Dachbinder nur auf den beiden Seitenlangwänden. Mit der Stützweite wächst das auf das Quadr.-Meter überdachter Fläche entfallende Bindergewicht wesentlich, nahezu in geradem Verhältniß, so daß also ein Dach von doppelter Stützweite nahezu das doppelte Bindergewicht für 1 qm erfordert, als dasjenige von einfacher Stützweite. Demnach ist bei einem Dache mit zwei Stützweiten von je $\frac{L}{2}$ das Gewicht etwa halb so groß (auf das Quadr.-Meter gerechnet, also auch im Ganzen), als bei einem Dache mit der Stützweite L . Man wird deshalb, wenn irgend möglich, die großen Stützweiten durch Anordnung von Zwischenstützen, bezw. durch Benutzung der Zwischenmauern in mehrere kleine Weiten zerlegen.

Fig. 223.



Von der Gemälde-Galerie zu Cassel¹³²⁾.

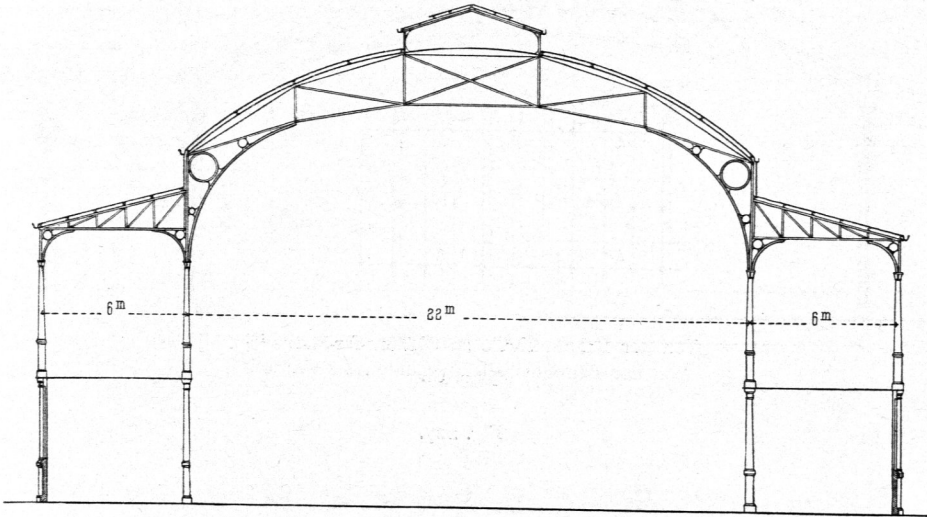
$\frac{1}{200}$ n. Gr.

¹³²⁾ Nach: Zeitchr. f. Bauw. 1879, Bl. 2.

Wenn Mittelmauern vorhanden sind, so empfiehlt es sich stets, diese für die Zwischen-Stützpunkte zu benutzen. Dabei vermeide man jedoch, die Binder als durchgehende (continuirliche) Träger zu construiren; man überdecke vielmehr jede Oeffnung

68.
Dächer
mit mittleren
Stützpunkten.

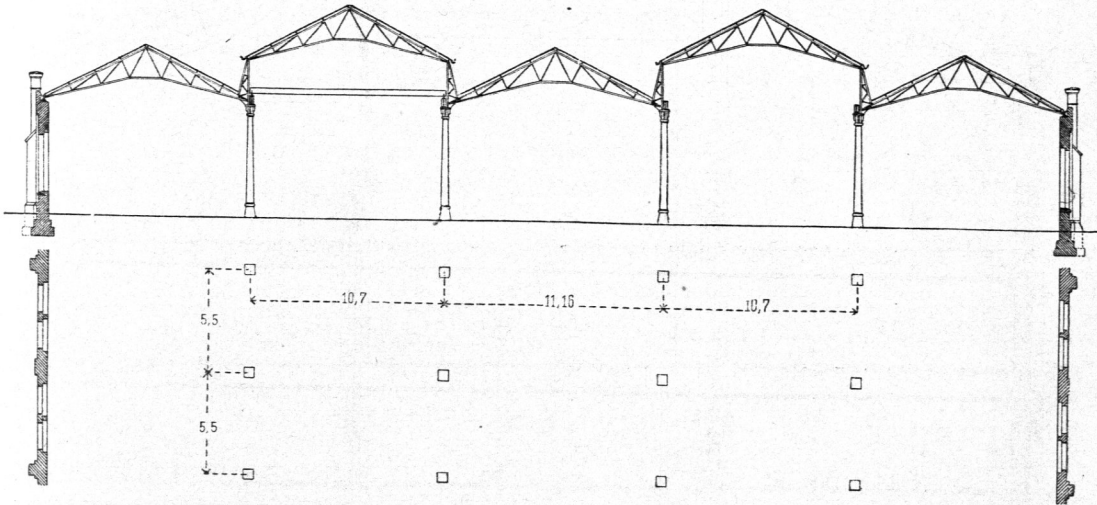
Fig. 224.



Von der Markthalle zu Frankfurt a. M. ¹³³).

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

Fig. 225.



Vom Werkstättenbahnhof zu Leinhausen ¹³⁴).

$\frac{1}{400}$ n. Gr.

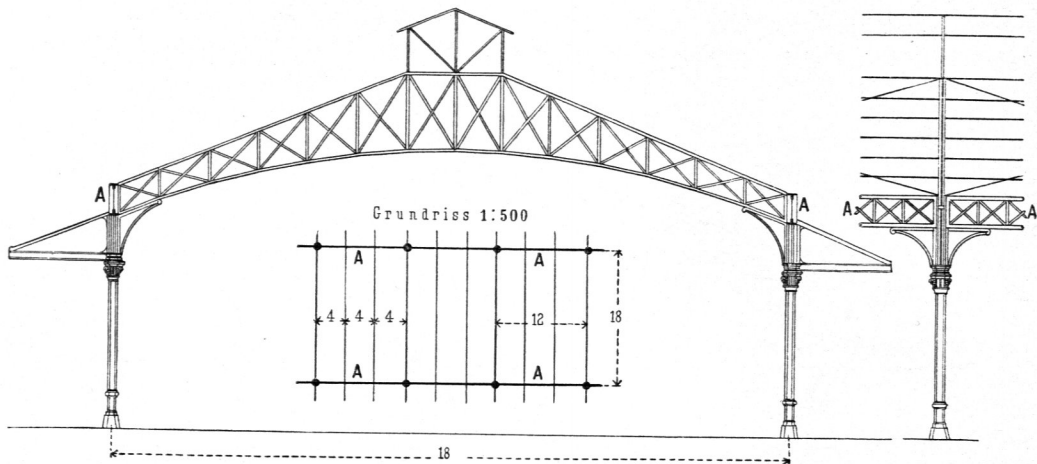
durch einen selbständigen Träger. Eine solche gute Anordnung zeigt Fig. 223 ¹³³). Der mittlere Dachbinder ist ein Satteldach; die Binder für die beiden Seitendächer sind armirte Träger mit ungleich hohen Stützpunkten.

¹³³) Nach ebendaf. 1880, Bl. 17—20.

¹³⁴) Nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 770.

Handbuch der Architektur. III, 2, d.

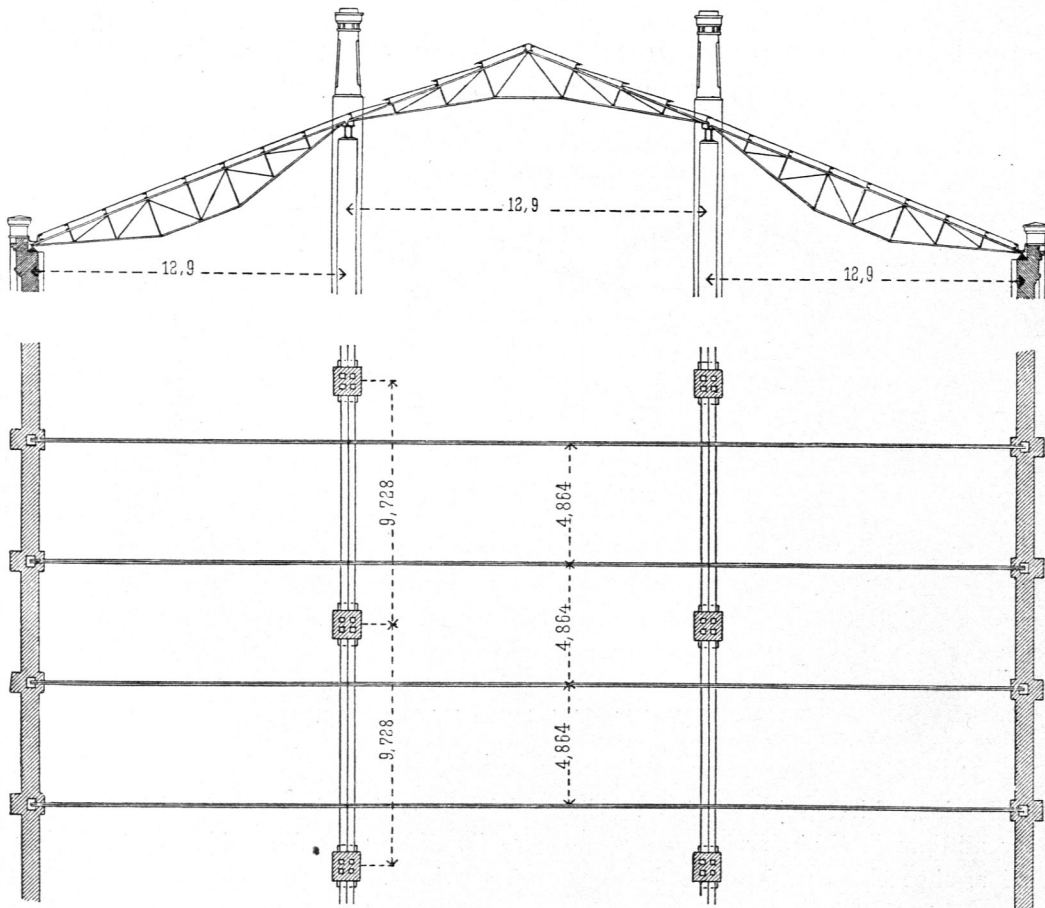
Fig. 226.



Von der Bahnhofshalle zu Châlons-sur-Marne ¹⁸⁵).

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

Fig. 227.



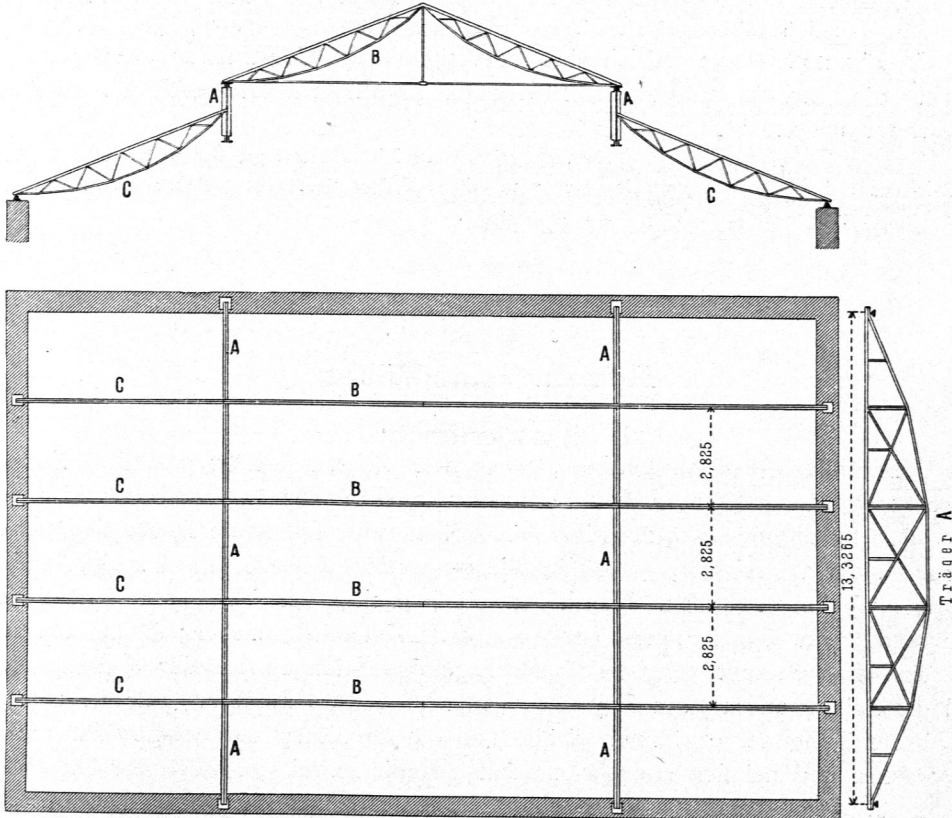
Von der Kesselschmiede auf dem Bahnhof Leinhausen ¹⁸⁶).

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

Sind Mittelmauern nicht vorhanden, andererseits aber einzelne Zwischenstützen (Säulen, Pfeiler etc.) nicht störend, so verwerde man eine oder mehrere Reihen solcher Freistützen und lagere die Binder auf dieselben. In diesem Falle sind also die Mittelmauern in einzelne Stützen aufgelöst.

Fig. 224¹³³⁾ zeigt eine solche Dach-Construction mit zwei Reihen Zwischenfäulen. Man ordnet dann zweckmässig in den lothrechten Ebenen der Zwischenstützen hohes Seitenlicht an und erhält so eine basilika-artige Anlage. Ein Nachtheil dieser Construction ist, dass es schwer hält, die wagrechten Seitenkräfte der Winddrücke unschädlich in die Auflager hinabzuführen.

Fig. 228.

Vom Retortenhaus der *Imperial-Gas-Affociation* zu Berlin¹³⁷⁾. $\frac{1}{200}$ n. Gr.

Auch bei den grossen Werkstättenanlagen der Neuzeit ist die Anlage ähnlich. Hier stören zahlreiche Säulen die Benutzung des Raumes nicht. Der ganze grosse Raum wird deshalb durch eine Anzahl von Säulenstellungen in eine Reihe kleinerer Räume zerlegt, welche dann mit Sattel-, Pult- oder *Shed*-Dächern überdeckt werden (Fig. 225¹³⁴⁾).

Wenn die Dach-Construction durch Reihen von Säulen getragen wird, so kann man die Abstände der Säulen in den Reihen entweder gleich dem Binder-

69.
Binder-
und
Säulenabstände.

¹³³⁾ Nach: *Collection de dessins distribués aux élèves. École des ponts et chaussées.*

¹³⁶⁾ Nach: *Zeitchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1879, Bl. 772.

¹³⁷⁾ Nach: *Zeitchr. f. Bauw.* 1869, Bl. 25.

abstand oder gleich einem Vielfachen des Binderabstandes machen. Ist letzterer klein, so würden die Säulen sehr nahe an einander zu stehen kommen, wenn man unter jedes Binderauflager eine Säule setzte; dadurch wird unter Umständen der Verkehr bedeutend erschwert. Man setzt dann zweckmäßig die Säulen weiter aus einander, lagert auf denselben Träger, welche nun ihrerseits die Dachbinder aufnehmen. Ein Beispiel zeigt Fig. 226¹³⁵⁾.

Der Binderabstand beträgt hier 4,00 m und der Säulenabstand in der Reihe 12,00 m, so daß jeder Träger *AA* zwischen seinen Auflagern auf den Säulen noch zwei Dachbinder aufnimmt. Zu beachten ist, daß die Träger *AA* durch wagrechte Kräfte stark beansprucht werden können, worauf bei der Construction und Berechnung Rücksicht zu nehmen ist.

Eine verwandte Anordnung zeigt Fig. 227¹³⁶⁾.

Das Gebäude ist eine Kesselschmiede mit gemauerten Pfeilern, in welche die Schornsteine gelegt sind. Man hat auf die Pfeiler besondere Träger gelegt, auf welchen die Binder gelagert sind.

In Fig. 228¹³⁷⁾ ist endlich eine ganz eigenartige Construction vorgeführt, bei welcher die Firstlinie aus besonderen Gründen parallel zur Schmalseite des Gebäudes geführt werden mußte.

Man hat in diesem Falle die große Stützweite in drei Theile zerlegt, den mittleren Theil durch ein Satteldach, die beiden Seitentheile durch parabolische Träger überdacht und für die mittleren Auflager der Binder zwei kräftige Träger *AA* angeordnet.

25. Kapitel.

Hölzerne Satteldächer.

a) Allgemeines.

70.
Einleitung.

Das einfachste Dach entsteht, wenn zwei Sparren derart zu einem Sparrenpaare verbunden werden, daß sie einander im First stützen. Soll der Firstpunkt unter den belastenden Kräften nicht hinabgehen und sollen die Auflagerstellen der Sparren nicht ausweichen, so müssen die wagrechten Seitenkräfte der Sparrenspannungen aufgehoben werden. Man könnte diese nach außen schiebenden Kräfte durch genügend starke Seitenmauern der Gebäude unschädlich machen; indess empfiehlt sich eine solche Anordnung bei hoch liegenden Stützpunkten der Sparren nicht, weil die Seitenmauern dann sehr stark gemacht werden müßten. Für die unschädliche Beseitigung der erwähnten Kräfte und die Erhaltung der geometrischen Form des Daches sind bei den Holzdächern hauptsächlich zwei Constructionen üblich: die ältere, welche man als das Kehlbalkendach, und die jüngere, welche man als das Pfettendach¹³⁸⁾ bezeichnet.

Beim Kehlbalkendach wird jedes Sparrenpaar zu einem geschlossenen Dreieck durch einen Balken, auch Tram geheißen, vervollständigt, welcher die Sparrenfüße mit einander verbindet; nach Bedarf ordnet man bei jedem Sparrenpaare in verschiedenen Höhen noch weitere wagrechte Balken an. Die Sparrenpaare stützen sich also bei dem Kehlbalkendach auf Balken (Träme), welche in den Ebenen der Sparrenpaare liegen.

Bei dem in der Gegenwart meistens ausgeführten Pfettendache ruhen die Sparrenpaare auf Balken, welche der Längenrichtung des Daches parallel laufen und in gewissen Abständen durch Binder getragen werden. Die tragenden Balken, deren Ebenen diejenigen der Sparrenpaare meistens unter einem rechten Winkel schneiden,

¹³⁸⁾ In Oesterreich nennt man den Pfettendachstuhl auch »italienischen Dachstuhl«.