



Dächer im allgemeinen, Dachformen

Schmitt, Eduard

Stuttgart, 1901

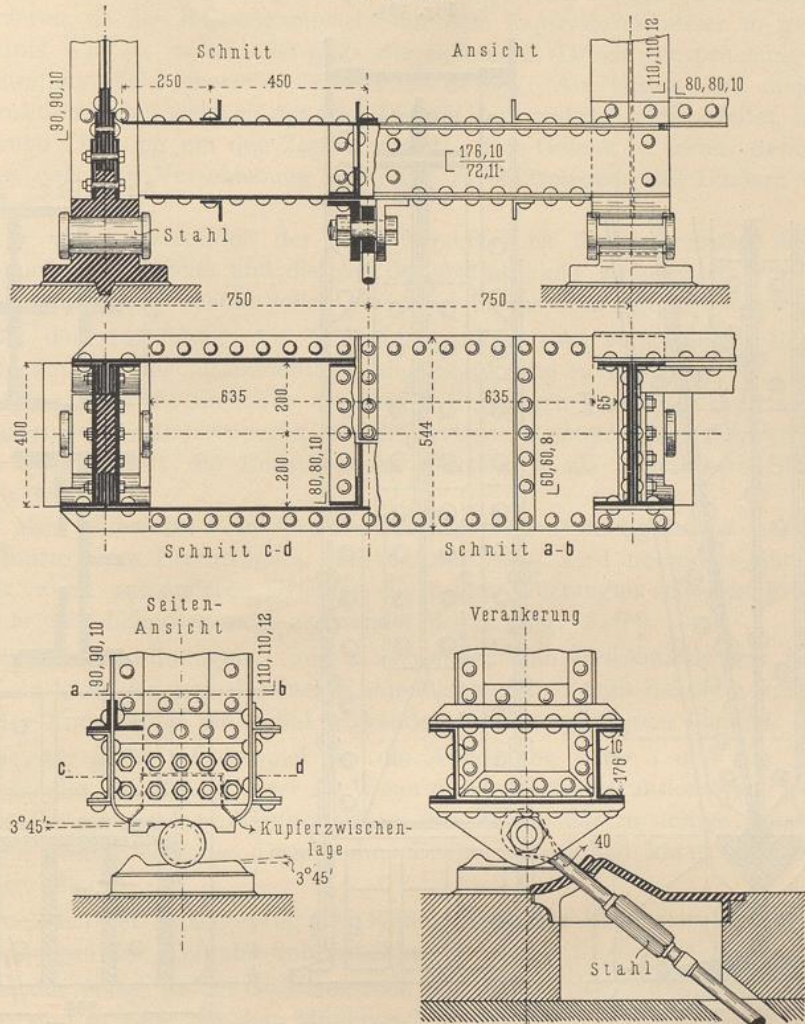
6) Kämpfer- und Scheitelpunkte der Gelenkdächer.

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

Stelzen fast unzugängliche Wassersäcke bilden würden. Diese Rippen sind vielmehr, als Bündel, an die Rollen oder Stelzen zu verlegen, wo sie die Lagerkörper ohne Nachteil seitlich umfassen können.

Wünschenswert ist auch, die Rollvorrichtung möglichst hochliegend anzuordnen, damit sie den Schmutzteilen möglichst entzogen, gut zugänglich und leicht zu reinigen

Fig. 584.



Vom Bahnhof Alexanderplatz der Berliner Stadteisenbahn²⁵⁵⁾.
1/20 w. Gr.

ist. Es empfiehlt sich, nicht zu schwache Grundplatten anzuwenden und dieselben nicht etwa in die Auflagersteine einzulassen, sondern im Gegenteil, die Auflagersteine über das Pfeilermauerwerk hervorragend anzuordnen.“

6) Kämpfer- und Scheitelpunkte der Gelenkdächer.

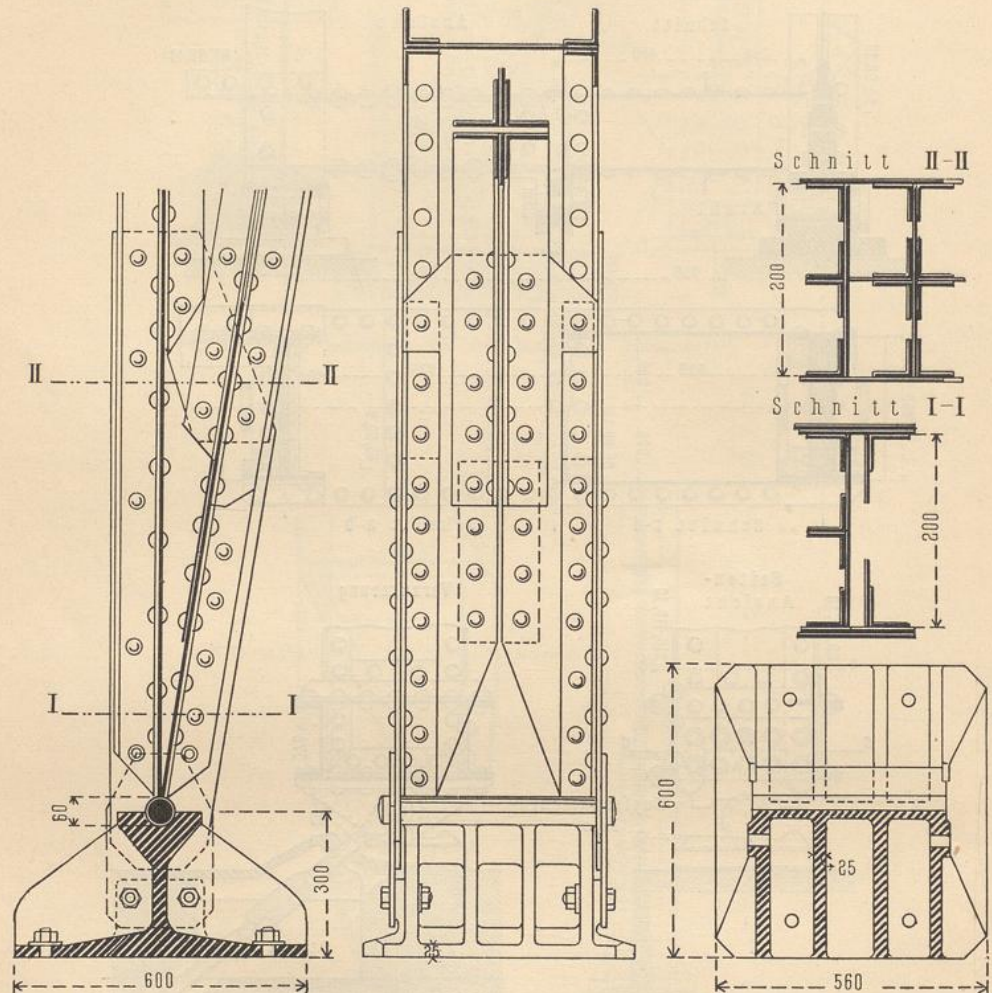
Die Kämpfer der Gelenkdächer sind eine besondere Form der Auflager; sie sollen feste Punkte darstellen, also weder lotrecht noch wagrecht verschieblich

214.
Kämpfer-
gelenke.

²⁵⁵⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1885, Bl. 16.

sein. Allerdings kommen auch Kämpfer mit geringer, in sehr engen Grenzen möglicher Verschieblichkeit vor, und zwar bei den Sprengwerkdächern mit Durchzügen. Die an den Kämpferpunkten auf das stützende Mauerwerk übertragenen Kräfte können in der Kraftebene — also in der Binderebene — beliebige Richtung haben: sie können sowohl Druckkräfte, wie unter Umständen

Fig. 585.



Von der Personenhalle auf dem Centralbahnhof zu Mainz²⁵⁶⁾.

$\frac{1}{15}$ w. Gr.

auch Zugkräfte sein, so daß oft eine ausgiebige Verankerung der Binderfüße vorgenommen werden muß (Fig. 584). Meistens treffen im Kämpferpunkte zwei Gurtungsstäbe zusammen; die Spannungen dieser müssen mit der Kämpferkraft im Gleichgewicht sein, also sich mit dieser in einem Punkte schneiden. Da die Kraft aber die verschiedensten Richtungen annehmen kann und nur an die Bedingung gebunden ist, stets durch den Kämpferpunkt gehen zu müssen, so folgt:

²⁵⁶⁾ Nach freundlicher Mitteilung des Herrn General-Direktors *Rieppel* zu Nürnberg.

Die Achsen der beiden am Kämpfer zusammentreffenden Stäbe müssen sich im theoretischen Kämpferpunkte schneiden.

Soll ferner das Gelenk als solches wirksam sein, so muß die Drehung der betreffenden Binderhälfte um den Kämpfer möglich sein; sie darf nicht durch das am Kämpfer auftretende Reibungsmoment verhindert werden. Demnach ist der etwa anzuordnende Kämpferzapfen mit möglichst kleinem Durchmesser zu konstruieren, da das Reibungsmoment mit dem Zapfendurchmesser in geradem Verhältnis wächst, wobei allerdings die zulässigen Druckbeanspruchungen am Zapfenumfang nicht überschritten werden dürfen. Am besten sind diejenigen Konstruktionen, bei welchen der eine Teil auf dem anderen nicht gleitet, sondern rollt, wenn Drehung um den Zapfen eintritt. Das Gelenk ist ferner derart auszubilden, daß eine Verschiebung senkrecht zur Mittelebene des Binders verhindert wird.

Für die Konstruktion der Kämpferpunkte ist die Anordnung des Endknotenpunktes einerseits und die Art der Auflagerung andererseits von Wichtigkeit. Beide Rücksichten sollen gesondert in das Auge gefaßt werden.

Bei der Ausbildung des Endknotenpunktes sind verschiedene Lösungen möglich, um die hier zusammentreffenden Stabkräfte zu vereinen:

1) Man führt die Endstäbe der beiden Gurtungen geradlinig zusammen und konstruiert den Endknotenpunkt wie die anderen Knotenpunkte (Fig. 582²⁵³).

2) Man ordnet die Endstäbe der Gurtungen als gekrümmte Stäbe an (Fig. 583²⁵⁴).

3) Man bildet das Kämpferende des Binders vollwandig aus, etwa mit dem Querschnitte eines Blechträgers. Diese Anordnung wird besonders dann gern gewählt, wenn aus anderen Gründen die beiden Gurtungen schon in größerem Abstände vom Kämpfer nahe aneinander liegen (Fig. 584²⁵⁵).

Bei den Anordnungen 1 und 2 verwendet man zweckmäßig am Knotenpunkte ein kräftiges, gemeinsames Knotenblech; dieses muß bei der gekrümmten Form der Endstäbe (2) die radial wirkenden Kräfte aufnehmen können.

Fig. 582 giebt ein Beispiel für die Anordnung unter 1 und Fig. 583 ein solches für die Anordnung unter 2. Wenn die dritte Konstruktionsweise gewählt wird, so ist auf genügende Versteifung der Blechwand zu achten, damit dieselbe den großen örtlichen Druck ohne Beulen aufnehmen kann. Ein Beispiel zeigt Fig. 584.

Auch bei der Auflagerung des Kämpfergelenkes kann man drei verschiedene Lösungen der Aufgabe unterscheiden.

Bei der ersten ist ein Gufseisenstück am Kämpferknotenpunkt des Binders befestigt und in einer mit dem Mauerwerk verankerten Gufseisenpfanne drehbar gestützt. Diese Anordnung zeigt Fig. 582. Dies ist eine ältere, von *Schwedler* ersonnene Konstruktion bei einer der ersten Anwendungen der Gelenkdächer. Gute Verbindung der Binderstäbe mit dem Gufsstück wird durch ein 13^{mm} starkes, schmiedeeisernes Blech hergestellt, welches um den Gufsklotz greift. Der 26^{mm} starke Bolzen zur Verbindung von Binderfuß und Lagerschale nimmt nicht den Kämpferdruck auf; derselbe wird vielmehr durch das abgerundete Ende des Binderfußes auf die Lagerschale übertragen.

Eine ähnliche Anordnung zeigt Fig. 583²⁵⁴. Die abgerundeten, mit aufsen aufgelegten Blechlamellen versehenen Binderenden ruhen in kräftigen, auf Granitunterlagen gestellten, gufseisernen Lagerkörpern, in welche gufseiserne Lager-

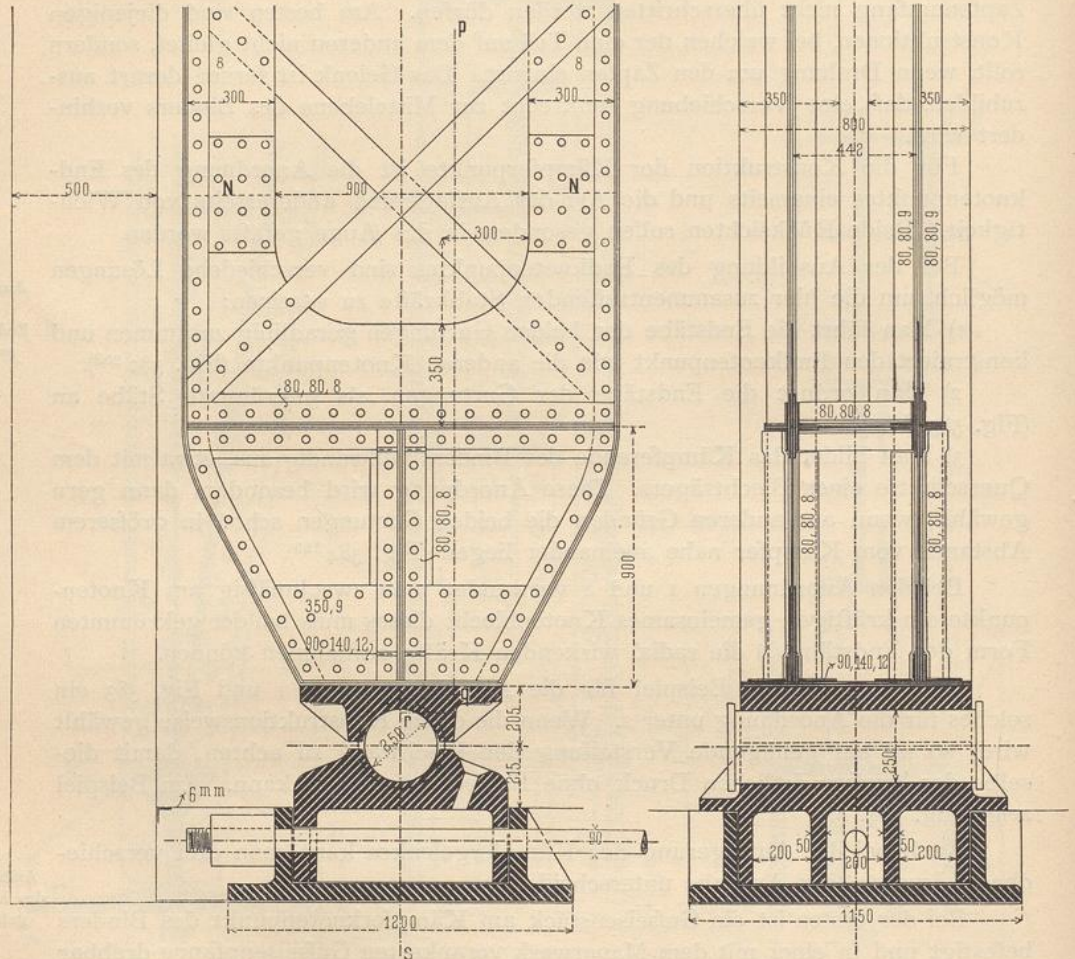
215.
Ausbildung
des
Endknoten-
punktes.

216.
Auflagerung
des Kämpfer-
gelenkes.

schalen eingelegt sind. Der guten Druckübertragung wegen ist zwischen Lager-
schale und Binderfuß 2 mm starkes Kupferblech gelegt.

Man kann auch die Abscherungsfestigkeit eines Bolzens für die Kraftüber-
tragung am Kämpfer in Anspruch nehmen, insbesondere für etwaige Zugkräfte,
welche das Abheben des Binders vom Kämpfer erstreben. Ein Beispiel solcher
Kämpferauflagerung zeigt Fig. 585²⁵⁶⁾. Der Druck wird von den Endstäben

Fig. 586.



Vom Gebäude der schönen Künste auf der Weltausstellung zu Paris 1889²⁵⁷⁾.

$\frac{1}{25}$ w. Gr.

unmittelbar auf den 60 mm starken Bolzen übertragen; außerdem umfassen den-
selben die beiden 10 mm starken Knotenbleche, welchen zwei am Gußeisenfuß
angeschraubte, gleich starke Bleche entsprechen.

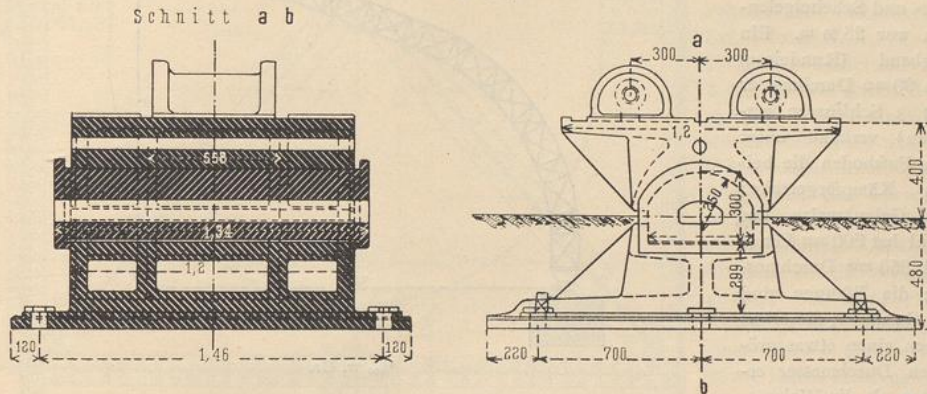
Ganz freie Auflagerung auf einem Zapfen, bei welcher Reibungsmomente
vermieden sind, weist das Hallendach auf dem Bahnhof Alexanderplatz der
Stadtbahn zu Berlin (Fig. 584²⁵⁵⁾) auf. Die ganze Anordnung ist höchst beach-

²⁵⁷⁾ Nach: *Nouv. annales de la constr.* 1889, Pl. 31, 32, 33, 42-43.

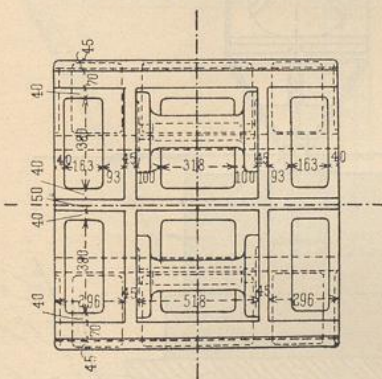
tenswert und mustergültig. Das Binderende rollt auf dem Zapfen ab, wenn die Binderhälfte sich dreht. Da aber der Kämpferpunkt ein fester Punkt sein muß und unter Umständen auch Zugkräfte vom Binder auf das Mauerwerk übertragen werden müssen, so ist noch eine besondere Verankerung erforderlich.

In Fig. 584 ist zunächst die am Binderende gehörig ausgesteifte Blechwand dargestellt. Die Aussteifung ist dadurch erreicht, daß jederseits auf die Blechwand zuerst zwischen die Winkeleisen-schenkel ein Verstärkungsblech gelegt ist, darauf über dieses und die Winkeleisen-schenkel jederseits ein zweites; am Ende sind dann 5 Bleche übereinander vorhanden. Der so ausgesteifte Binderfuß ist auf ein Gufsstück gesetzt und mit demselben durch beiderseits aufgelegte Blechplatten verschraubt.

Fig. 587.



Grundriss des Obertheils.



Von der Maschinenhalle

auf der Weltausstellung zu Paris 1889²⁵⁷). $\frac{1}{40}$, bzw. $\frac{1}{30}$ w. Gr.

Zwischenlagen aus Kupfer sichern gute Druckübertragung auf das Gufsstück. Dieses ruht nunmehr auf einer Stahlwalze von 100 mm Durchmesser und 196 mm Länge. Bislang ist dieses Auflager noch ein bewegliches Auflager, also noch nicht geeignet, als Kämpferlager zu dienen; deshalb ist die in Fig. 584 dargestellte Verankerung angeordnet. Jeder Binder besteht aus zwei Einzelbindern, welche 1,50 m voneinander abstehen; in der Mitte zwischen den beiden Einzelbindern befindet sich ein 40 mm starker Anker aus Stahl (Rundeisen), welcher an einem kräftigen Kastenträger angreift. Genaues Einstellen des Ankers ist durch ein Schloß mit Rechts- und Linksgewinde möglich. Der Anker ist durch den Viadukt Pfeiler geführt und mit diesem verankert; die ganze Bahnhalle steht auf einem Viadukt. Zur Aufnahme der möglichen, nach innen wirkenden wagrecht en Kraft hätte eine zweite, nach außen gerichtete Ankerstange angebracht werden müssen; da sich dies hier durch die örtlichen Verhältnisse verbot, hat man die obere Fläche der Lagerplatte für den Zapfen nach der Halle zu steigend angeordnet. Die Neigung bestimmte man so, daß die Lagerfläche senkrecht zu der ungünstigsten Stellung

des Kämpferdruckes gerichtet ist; gleiche Neigung hat auch die Unterfläche des Gufsstückes am Binderfuß erhalten. Der Winkel gegen die Wagrechte beträgt $39^{\circ}45'$. Seitliche Verschiebung des Binderfußes gegen die Walze, bezw. letzterer gegen die Lagerplatte wird durch Vorsprünge an den Kopfenden der Walze verhindert.

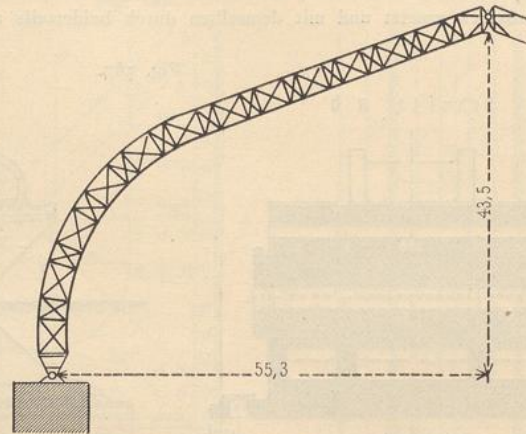
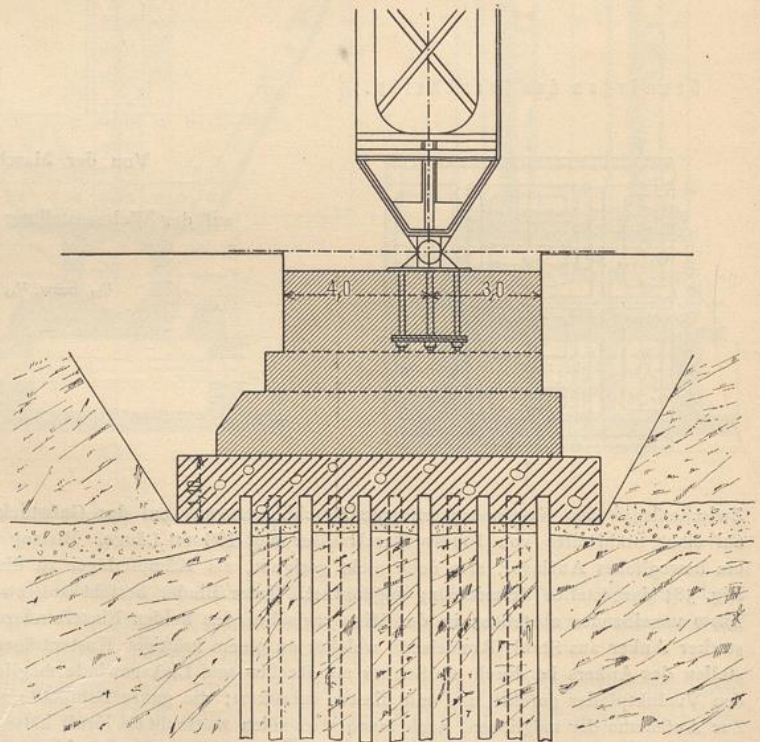
Fig. 586²⁵⁷) zeigt den Fußpunkt der Gelenkdachbinder vom Gebäude der schönen Künste bei der Pariser Weltausstellung 1889.

Die Stützweite der Binder betrug 51,80 m, und der Binderabstand 18,10 m; der Höhenunterschied zwischen Kämpfer- und Scheitelgelenken war 28,20 m. Ein Zugband (Rundeisen) von 90 mm Durchmesser (mit 3 Schössern versehen) verband unter dem Fußboden die beiden Kämpfergelenke; die Gelenkwalze aus Stahl hat 800 mm Länge und 250 mm Durchmesser; die Pfannen sind aus Gufseisen; dieselben haben einen etwas größeren Durchmesser erhalten als die Walze.

Nach den gleichen Grundsätzen, aber in wesentlich größeren Abmessungen, ist der Binderfuß der großen Maschinenhalle von der Pariser Weltausstellung 1889 konstruiert; derselbe ist in Fig. 587 bis 589²⁵⁷) dargestellt.

Die Halle hat 110,60 m Stützweite, zwischen den Gelenkachsen gemessen, 44,90 m Höhenunterschied zwischen Kämpfer- und Scheitelgelenken und 21,80 m Binderabstand (Fig. 588 u. 589). Dieses Kämpfergelenk besteht aus folgenden Teilen, welche der Reihe nach vom Fundament aus aufeinander folgen (vergl. Fig. 587):

Fig. 588.

 $\frac{1}{800}$ w. Gr. $\frac{1}{200}$ w. Gr.

Von der Maschinenhalle auf der Welt-

1) Einer Unterlagsplatte, 70 mm stark, 1,85 m lang, 1,70 m breit, welche durch 6 Bolzen von je 60 mm Durchmesser mit dem Fundamentmauerwerk verankert ist.

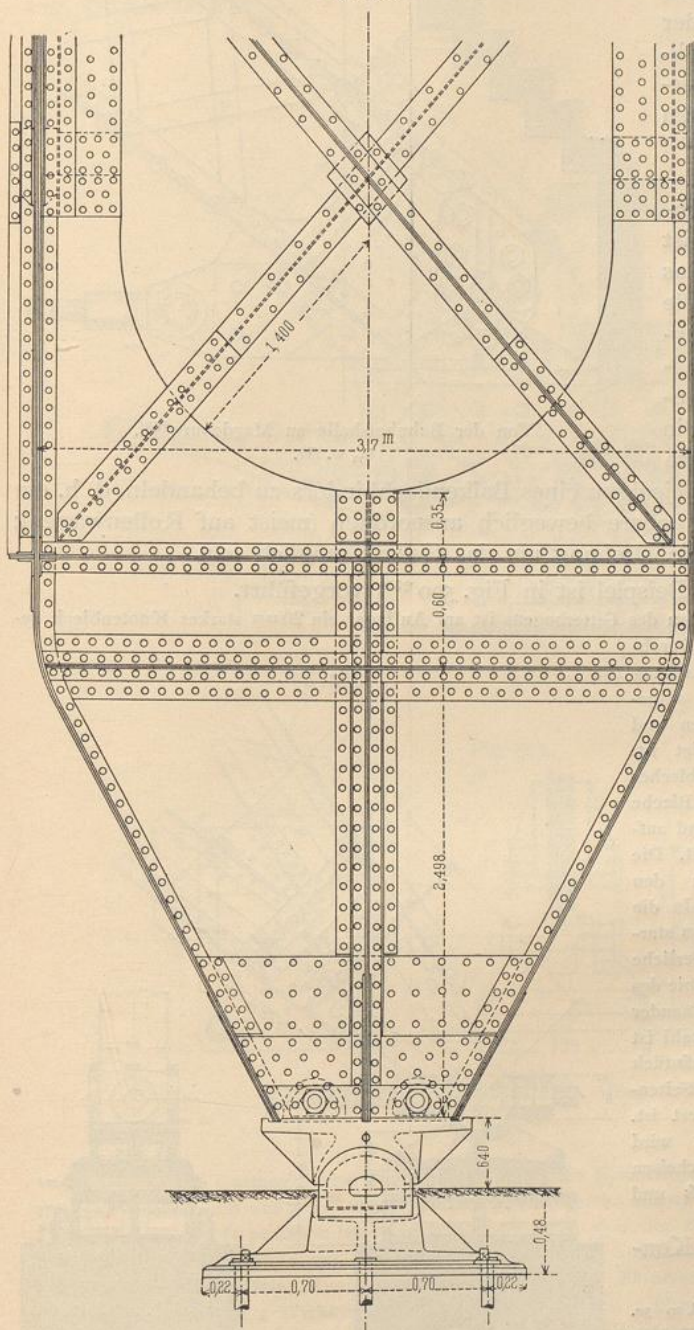
2) Einem Gufsstück zur Aufnahme des eigentlichen Gelenkes. Dieses mit der Unterlagsplatte

durch Stahlklammern verbundene Gufsstück ist 1,20 m lang, unten 1,30 m und oben 0,59 m breit, mit 50 mm, bzw. 80 mm starken Rippen versehen.

3) Dem Gelenk aus Gufseisen, welches unten eine ebene und oben eine cylindrische Begrenzung hat. Dasselbe ist 1,34 m lang, hat beiderseits vor Kopf 40 mm starke Vorsprünge, welche die Gufstücke (das untere und das obere, vergl. unter 4) umfassen und eine Verschiebung senkrecht zur Binder Ebene verhüten. Die Cylinderfläche hat 250 mm Halbmesser; auf seine ganze Länge ist das Gelenk mit einer 180 mm breiten und 90 mm hohen Höhlung versehen.

4) Dem Oberteil, welcher auf dem Gelenke (drehbar) ruht und mit dem Binderfuß in sichere Verbindung gebracht ist. Auch dieser Teil ist 1,20 m lang; der Hohlzylinder hat gleichen Halbmesser (250 mm) wie das Gelenk; die Berührung findet in einem Bogen von (rund) 130 Grad statt, so daß die wirksame Druckübertragungsfläche etwa 0,68 Quadr.-Met. ausmacht. Das obere Ende dieses Gufstückes dient zur Aufnahme des Binders, bildet ein Quadrat von 1,20 m Seitenlänge und hat drei über die ganze Länge laufende Rillen von 70, 50 und 70 mm Breite, in welche Bleiplatten gelegt sind. Endlich hat man zwei starke, halbzylindrische Vorsprünge von 520 mm Länge angeordnet, welche genau zwischen die Blechwände der Einzelbinder passen, in ihrer ganzen Länge durchbohrt sind und 60 mm starke Bolzen

Fig. 589.



$\frac{1}{40}$ w. Gr.

ausstellung zu Paris 1889²⁵⁷).

aufnehmen; diese Vorsprünge sollen die erforderliche gute Verbindung des Binderfußes mit dem Oberteil sichern.

Endlich möge noch auf die Konstruktion der Bahnhofshalle zu Frankfurt a. M. hingewiesen werden, worüber die unten angeführte Zeitschrift²⁵⁸⁾ Aufschluss giebt.

217.
Kämpfer-
gelenke
für Bogen-
dächer mit
Durchzügen.

Über die Bogendachbinder mit Durchzügen ist in Art. 154 (S. 220) das Erforderliche gesagt; die Durchzüge schliesen wagrecht (Fig. 590) oder steigend an die Kämpferknotenpunkte an. Für die stützenden Seitenmauern

sind die Auflager wie diejenigen eines Balkendachbinders zu behandeln, d. h. ein Auflager ist fest, das andere beweglich anzuordnen (meist auf Rollenwagen); dabei muß aber auch die Drehung um das Gelenk möglich sein.

Ein gutes, älteres Beispiel ist in Fig. 590²⁵⁹⁾ vorgeführt.

Zwischen die Winkeleisen des Gitterbogens ist am Auflager ein 20 mm starkes Knotenblech gelegt, an welches der 45 mm im Durchmesser starke, wagrechte Durchzug aus Stahl mittels beiderseits aufgelegter, 10 mm starker Laschen und einer Muffe mit Öse befestigt ist. Die Verstärkung des Knotenbleches ist durch jederseits aufgelegte Bleche von 8, bzw. 10 mm Stärke und aufgeschraubte Gufstücke erreicht. Die Gesamtlechstärke zwischen den Gufstücken beträgt 56 mm. In die 5 Blechlagen ist für den 70 mm starken Gelenkbolzen das erforderliche Loch gebohrt, dort wo Mittellinie des Bogens und Zugankerachse einander schneiden. Der Bolzen aus Stahl ist in einem passend geformten Gufstück gelagert, welches mit der Seitenmauer des Gebäudes verankert ist. Abheben durch Winddruck wird durch seitlich angebrachte Flacheisen verhindert, welche Bogenfuß und Grundplatte verbinden.

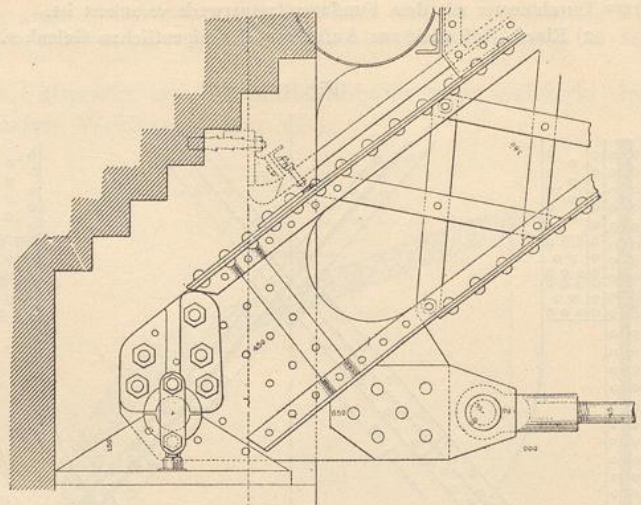
Eine verwandte Kon-

²⁵⁸⁾ Zeitschr. f. Bauw. 1891, Bl. 29-30.

²⁵⁹⁾ Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1879, Bl. 33.

²⁶⁰⁾ Faks.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884, Bl. 9.

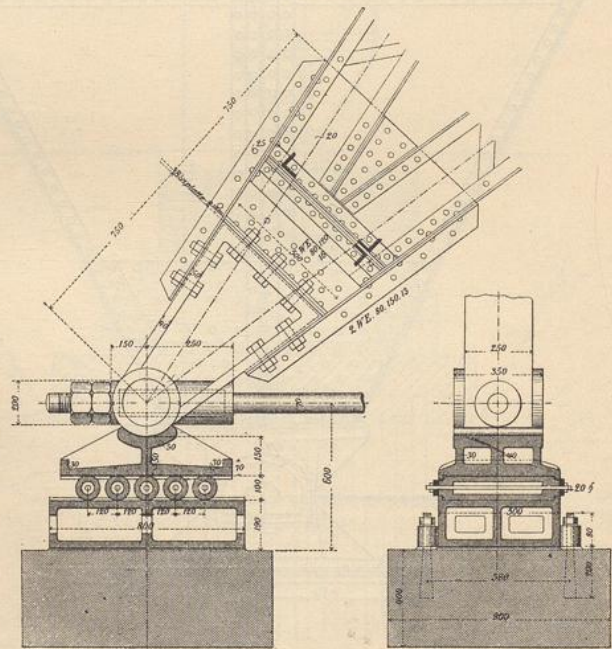
Fig. 590.



Von der Bahnhofshalle zu Magdeburg²⁵⁹⁾.

$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Fig. 591.



Von der Personenhalle auf dem Anhalter Bahnhof zu Berlin²⁶⁰⁾.

$\frac{1}{90}$ w. Gr.

struktions zeigt das Auflager der Bahnhofshalle zu Hannover, mit steigendem Durchzug (Fig. 576 u. 577, S. 280 u. 281).

In Fig. 591²⁶⁰) ist das Gelenkauflager der großen Halle vom Anhalter Bahnhof zu Berlin dargestellt; die Gesamtordnung der 62,50^m weiten Binder zeigt Fig. 470 (S. 221).

Fig. 592.

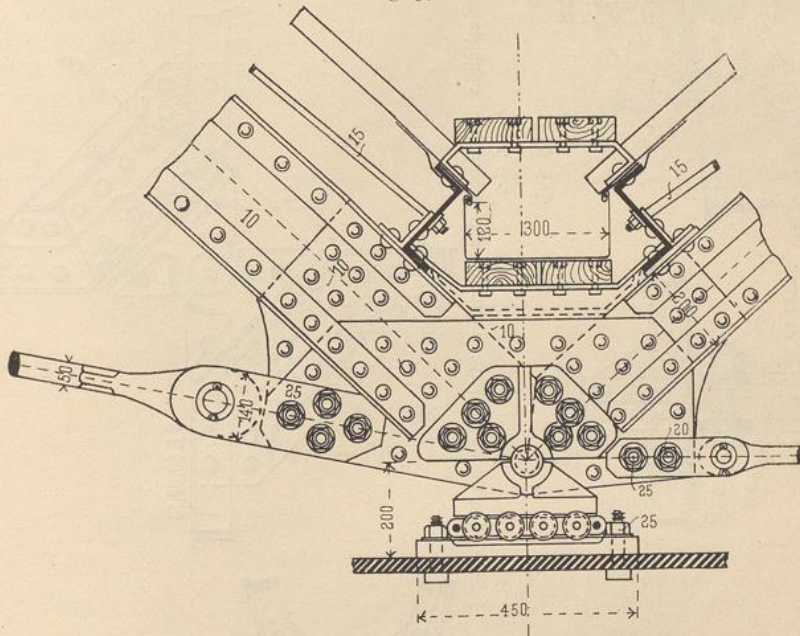
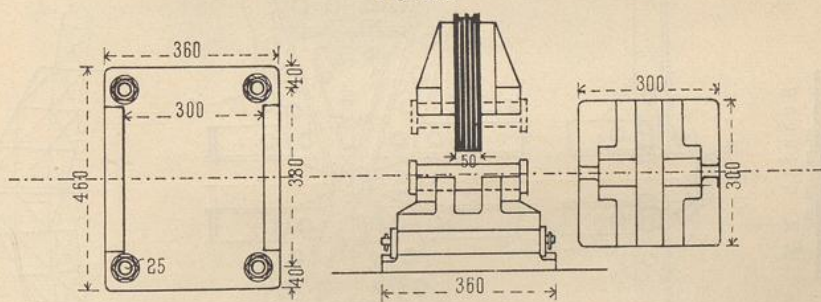


Fig. 593.



Von der Bahnhofshalle zu Oberhausen.

$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Die beiden Gurtungen des Bogens übertragen ihre Spannungen am Auflager in ein trapezförmiges Knotenblech von 20 mm Stärke und 750 mm Länge; an seinem Fußpunkte wird dasselbe durch 2 Winkelisen von $80 \times 120 \times 16$ mm gesäumt. So setzt sich der Binderfuß mit 180 mm Breite auf den gußeisernen Lagerklotz und wird mit diesem hier durch 6 Schraubenbolzen verbunden; zwischen Binderfuß und Lagerklotz ist eine 2 mm starke Bleiplatte. Fernere Verbindung zwischen Binderfuß und Lagerklotz stellen 4 Winkelisen ($80 \times 150 \times 13$ mm) her, 2 oben und 2 unten, welche einerseits mit dem Knotenblech vernietet, andererseits mit dem Gufsklotz verschraubt sind. Der Gufsklotz ist durchbohrt, nimmt die 70 mm starke, stählerne Zugstange auf und ist auf der einen Seite auf ein Rollenlager gesetzt.

Schnitt $b_1 b_2$

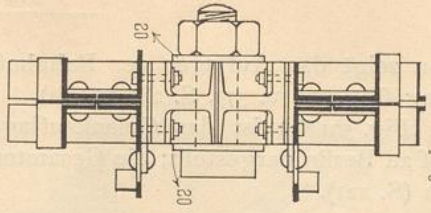
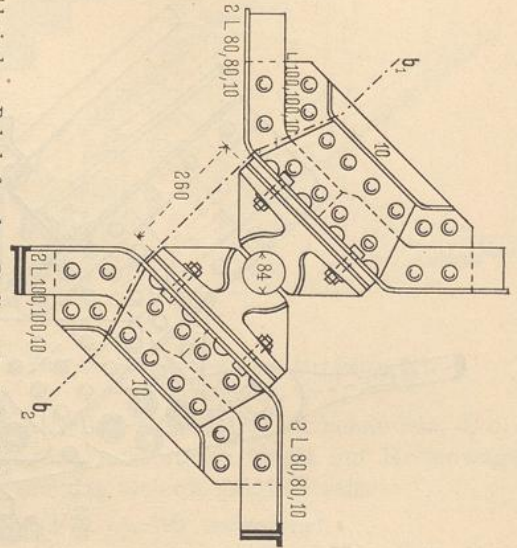


Fig. 594.

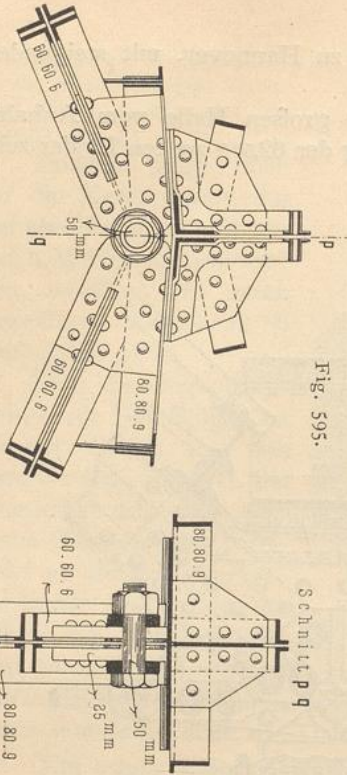


Von der Halle des Schlesiſchen Bahnhofes der Berliner Stadteisenbahn 201,

$\frac{1}{16}$ w. Gr.

Fig. 595.

Schnitt $p q$



Vom Schuppen für den Hammer zu Bochum 259, — $\frac{1}{16}$ w. Gr.

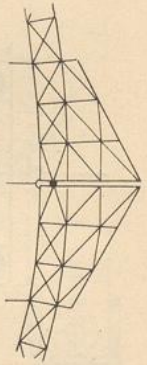
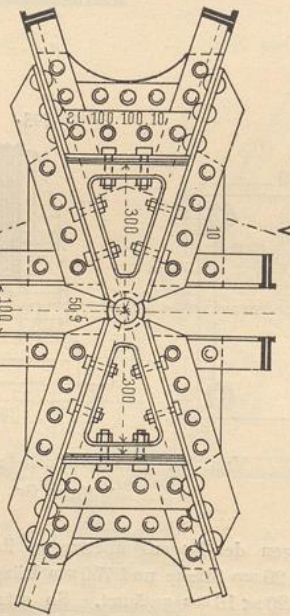
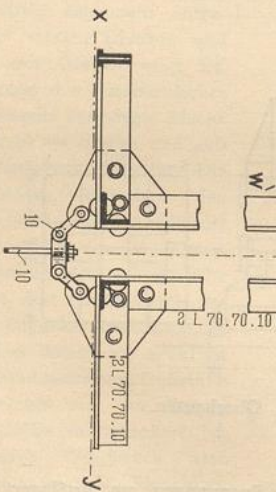
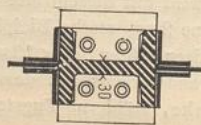


Fig. 596.



Schnitt $v w$.



Schnitt $x y$

Von der Halle des Schlesiſchen Bahnhofes der Berliner Stadteisenbahn 201,

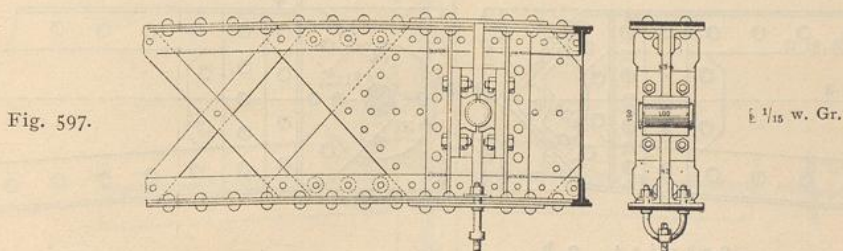
$\frac{1}{16}$ w. Gr.

Ein gemeinsames Gelenkauflager zweier benachbarter Binder von bezw. 18,80^m und 11,40^m Stützweite bei 8,50^m Binderabstand zeigen Fig. 592 u. 593.

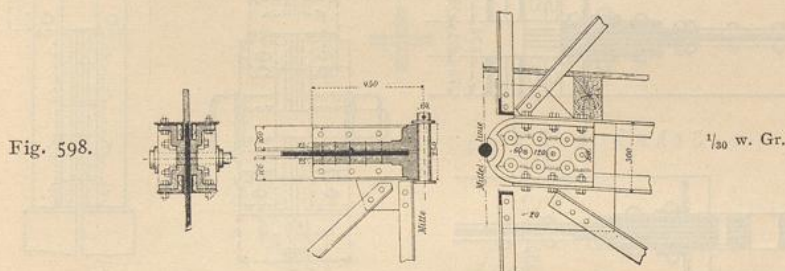
Die Binder sind Zweigelenkbogen mit Durchzügen. Bei der Berechnung wurde die Annahme gemacht, daß jeder Binder am Auflager für sich drehbar sei; diese Annahme ist nicht erfüllt, da die beiderseits aufgelegten gemeinsamen Knotenbleche die Bewegungen beider Binder voneinander abhängig machen.

Endlich ist in Fig. 594²⁶¹⁾ das Gelenkauflager von der Halle des Schlesi-schen Bahnhofes der Berliner Stadteisenbahn dargestellt. Diese Gelenkkonstruktion ist klar und vorzüglich.

Zwei gleiche Gufsstücke sind mit den Stäben des Bogenfußes, bezw. der Pendelstütze, auf welche sich der Bogen stützt, verschraubt und umfassen einen 84^{mm} starken Stahlbolzen, den Gelenk-bolzen. Zwischen die Gufsstücke und die Schmiedeeisenteile sind 2,5^{mm} starke Lagen von Kupferblech gelegt. Jederseits greift am Bolzen ein Flacheisen an, unter dem Kopf, bezw. der Mutter des Bolzens, wie aus Schnitt b_1, b_2 der Abbildung zu ersehen ist; in der Ansicht sind diese Flacheisen, der größeren Deutlichkeit halber, fortgelassen.



Von der Personenhalle auf dem Centralbahnhof zu Magdeburg²⁶²⁾.



Von der Personenhalle auf dem Anhalter Bahnhof zu Berlin²⁶³⁾.

Auch das in Fig. 586 (S. 290) dargestellte Fufsauflager vom Ausstellungsgebäude der schönen Künste in Paris 1889 kann hierher gerechnet werden.

Die Bildung des Scheitelknotenpunktes an jeder Seite des Gelenkes stimmt mit derjenigen des Kämpferknotenpunktes überein. Bezüglich der Gelenkbildung ist besonders zu berücksichtigen, daß die von der einen Binderhälfte auf die andere hier zu übertragende Kraft im allgemeinen sowohl eine wagrechte, wie eine lotrechte Seitenkraft hat. Beide müssen sicher übertragen werden können; außerdem soll auch Gelenkwirkung, also Drehung möglich sein.

Folgende Anordnungen kommen vor:

1) Beide Bogenhälften stützen sich im Scheitel gegen einen Zapfen, den jede nahezu halb umfaßt (Fig. 595 u. 596^{263) u. 261)};

²⁶¹⁾ Nach: Die Bauwerke der Berliner Stadteisenbahn. Berlin 1886. Bl. 20 u. S. 83.

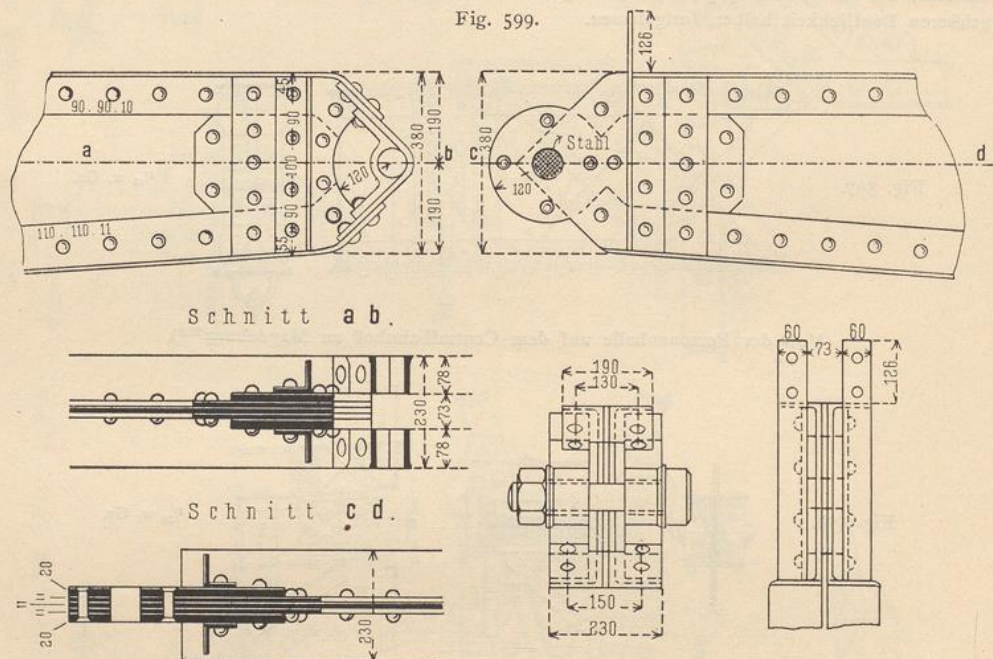
²⁶²⁾ Faks.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1879, Bl. 33.

²⁶³⁾ Faks.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884, Bl. 9.

- 2) beide Bogenhälften umfassen den Scheitelbolzen ganz (Fig. 599 u. 600);
 3) für die wagrechte und für die lotrechte Seitenkraft wird je ein besonderes Konstruktionsglied angebracht (Fig. 602).

Bei der Konstruktion nach 1 werden an beide Bogenenden gewöhnlich Gufsstücke angeschraubt. Ein Beispiel giebt Fig. 596.

Zwischen die Gurtungs-Winkeleisen ist ein Knotenblech (10 mm) eingelegt, durch aufgelegte Bleche verstärkt, und dann sind vor Kopf 2 Winkeleisen ($100 \times 100 \times 10$ mm) angebracht, welche mit einem Gufsstück verschraubt sind; zwischen Winkeleisen und Gufsstück kommt eine Lage Kupferblech. Zur weiteren Verbindung des Gufsstückes mit dem Binderende dienen je 2 Winkeleisen oben und unten, die, mit dem Binder vernietet, mit dem Gufsstück verschraubt sind. Die beiden Gufsstücke umfassen einen Stahlbolzen von 50 mm Durchmesser und 160 mm Länge, je zu etwa ein Drittel. In der Abbildung ist auch dargestellt, wie die in der Lotrechten des Scheitelpunktes angebrachte Hängestange befestigt ist, ohne daß die Beweglichkeit leidet.



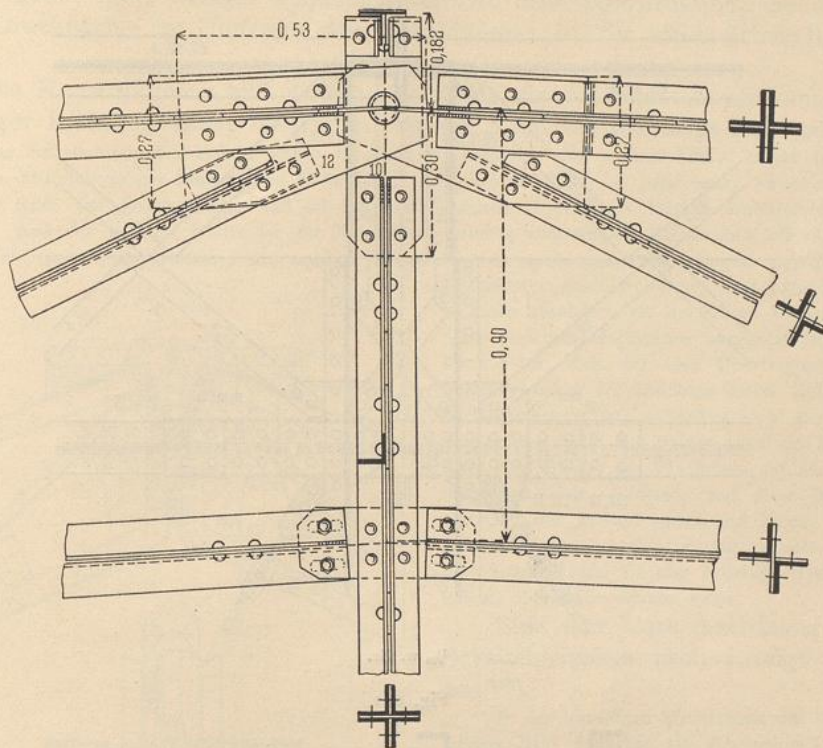
Vom Bahnhof Alexanderplatz der Berliner Stadteisenbahn²⁶²⁾.
¹/₁₅ w. Gr.

Ähnlich ist die in Fig. 597²⁶²⁾ dargestellte Konstruktion vom Bahnhof zu Magdeburg.

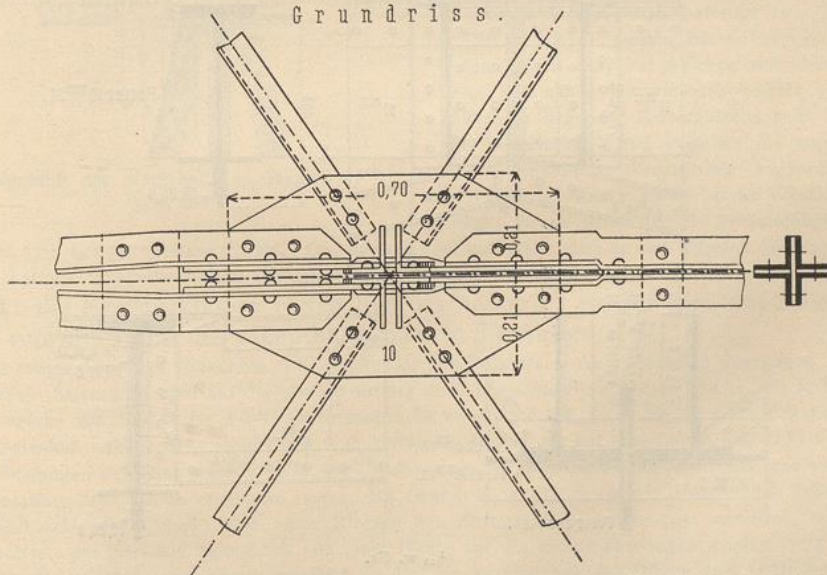
Der Bogenbinder — ein Gitterbogen — ist 380 mm hoch; Knotenbleche, Winkeleisen, Gufsstücke sind dem früheren entsprechend; der Scheitelbolzen ist aus Stahl, hat 45 mm Durchmesser und 100 mm Länge. Nach Beendigung der Aufstellung des Bogens verband man beide Bogenhälften durch zwei Laschen aus 8 mm starkem Blech, je eine auf der oberen, bezw. unteren Gurtung; dabei wurden die Laschennietlöcher genau denjenigen des Binders entsprechend gebohrt. Für die nachher auftretenden Belastungen (Wind, Schnee u. s. w.) wirkt der Bogen also eigentlich wie ein Zweigelenkbogen; nur die dem Eigengewicht entsprechenden Spannungen bestimmen sich aus dem Dreigelenkbogen. Auch hier hat man das Hängeisen so befestigt, daß es eine Bewegung der Bogenhälften gegeneinander nicht behindert.

Beim Scheitelpunkt des Anhalter Bahnhofes zu Berlin (Fig. 598²⁶³⁾ sind beiderseits an das Knotenblech des Scheitels Gufsstücke geschraubt, welche sich gegen den Gelenkbolzen lehnen.

Fig. 600.
Ansicht.



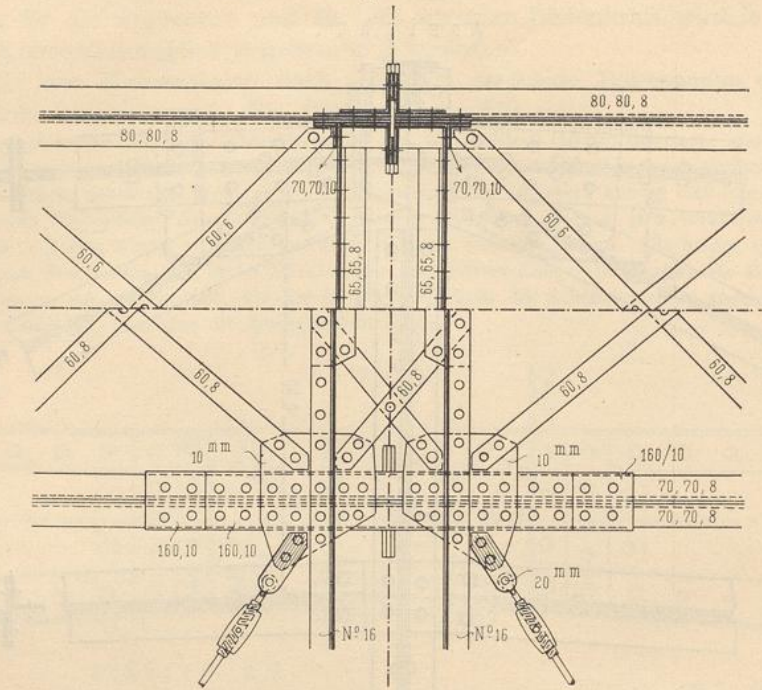
Grundriss.



Von der Personenhalle auf dem Centralbahnhof zu Mainz²⁵⁶).

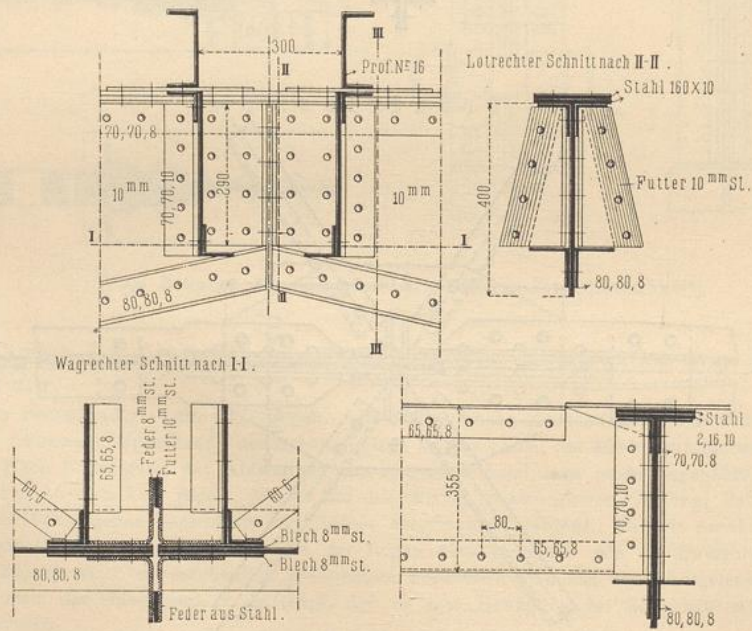
$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Fig. 601.



1/20 w. Gr.

Fig. 602.



1/15 w. Gr.

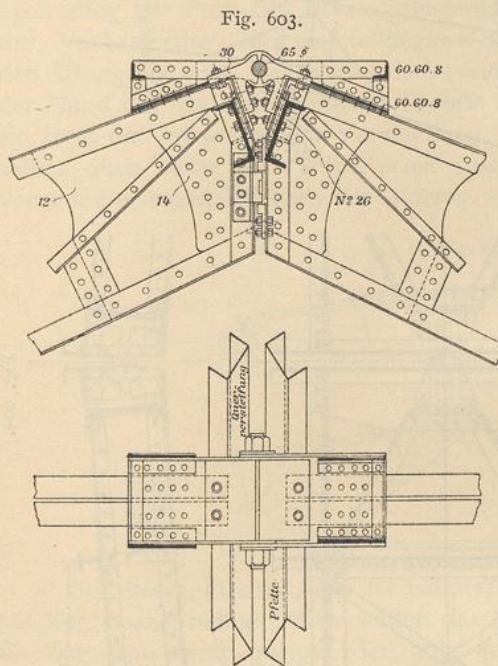
Scheitelgelenk der Personenhallen auf dem Hauptbahnhof zu Frankfurt a. M.²⁶⁴⁾.

²⁶⁴⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 332.

Wenn die Scheitelkraft wenig von der Wagrechten abweicht, so ist die Konstruktion 1 zulässig; je mehr aber die Scheitelkraft sich der Lotrechten nähern kann, desto weniger empfehlenswert ist diese Konstruktion: die wirk-same Druckfläche am Umfange des Gelenkbolzens ist für steile Scheitelkraft gering.

Die Konstruktion 2 hilft diesem Übelstande ab: die Scheitelkraft kann bei beliebiger Richtung sicher übertragen werden. Ein Beispiel zeigt Fig. 599²⁶¹⁾.

Das Scheitelende der linken Hälfte ist gegabelt; dasjenige der rechten Hälfte bleibt in der lotrechten Mittelebene des Binders und ist in dieser genügend verstärkt; es paßt genau zwischen das gegabelte Ende der linken Hälfte und ist mit diesem durch einen 60 mm starken Stahlbolzen verbunden. Auf der rechten Hälfte ist die Blechwand durch 4 aufgenietete Bleche bis auf eine ge-samte Dicke von 73 mm verstärkt; die vordere Begrenzung ist nach einem Kreisbogen von 120 mm



Scheitelgelenk der Markthalle zu Hannover²⁶⁵⁾.

^{1/30} w. Gr.

Fig. 569 u. 570 (S. 275) verwiesen wird. Die unteren Gurtungsstäbe sind an den Pfosten mittels länglicher Löcher und Schraubenbolzen beweglich angeschlossen.

Für die Konstruktion 3 bieten Fig. 601 u. 602²⁶⁵⁾ ein Beispiel, das Scheitelgelenk von der Halle des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a. M.

Die wagrechte und lotrechten Seitenkräfte der Scheitelkraft werden gesondert übertragen. Für die wagrechte Seitenkraft sind auf die obere Gurtung zwei biegsame Stahlplatten von je 160×10 mm genietet, welche mit 2500 kg für 1 qcm meistbeansprucht werden; damit diese die für einen Bogenträger mit drei Gelenken erforderliche Winkeländerung gestatten, durften sie auf eine Länge von 11,5 cm nicht mit den Gurtungen vernietet werden. Für die Übertragung der lotrechten Seitenkraft hat man winkelförmig gestaltete Stahlbleche verwendet (vergl. den Grundriß in Fig. 601); die abstehenden Schenkel dieser Stahlbleche (8 mm stark) sind unter Einlage von Futterstücken miteinander vernietet, so daß durch die Niete die lotrechte Seitenkraft von einer Hälfte auf die andere übertragen werden kann. Die abstehenden Enden sind trapezförmig gestaltet, so daß die Stahlwinkel das Öffnen und Schließen der Scheitelfuge, also die erforderlichen Winkeländerungen gestatten. (Siehe auch Fig. 602.)

²⁶⁵⁾ Faks.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1894, S. 120.

Halbmesser gebildet; dieser Teil paßt genau in einen Hohlraum auf der linken Hälfte, der nach gleichem Halbmesser ausgeschnitten ist. Es scheint, daß auf eine Übertragung des Scheiteldruckes am Umfange dieser Cylinderfläche gerechnet ist, außerdem wohl auch auf eine solche durch den Bolzen. Auf der linken Seite sind Bänder aus Flacheisen auf die Gurtungswinkelblechen genietet, und diese Bänder umfassen den Bolzen außen und innen. Man kann hier mit Sicherheit darauf rechnen, daß jede Scheitelkraft, sie mag beliebige Richtung haben, übertragen werden kann.

Eine sehr klare Anordnung des Scheitelgelenkes nach 2 zeigt Fig. 600²⁵⁶⁾.

In der lotrechten Mittelebene des Bogenträgers liegt zunächst ein Knotenblech zum Anschluß des Pfostens; darüber greift ein doppeltes Knotenblech, an welchem der von rechts kommende Gurtungsstab befestigt ist. Diese 3 übereinander liegenden Bleche nehmen den Gelenkbolzen auf, auf welchen sich der von links kommende Gurtungsstab mittels zweier außerhalb liegender Knotenbleche setzt. Für den Windverband sind zwischen die wagrechten Schenkel der kreuzförmig angeordneten Gurtungswinkelblechen 10 mm starke Bleche eingelegt, wegen deren auf die Erläuterungen zu

Bei der Markthalle zu Hannover (Fig. 603²⁶⁵) werden ebenfalls lotrechte und wagrechte Seitenkräfte durch besondere Konstruktionsteile übertragen.

Ein Stahlbolzen von 65 mm Durchmesser wird in der Binderbreite von gußeisernen Lagerstücken umfaßt, welche an die Binderenden geschraubt sind. Über die vorstehenden Bolzenenden sind jeweils zwei Flacheisen mit runden Augen geschoben, von denen jedes mit einer Binderhälfte vernietet ist. Lotrechte Verschiebungen sollen durch gußeiserne Einsatzstücke verhindert werden, welche zwischen die lotrechten Binderflächen im Scheitel geschoben sind.

Besondere Schwierigkeiten bot die Konstruktion der Scheitелgelenke beim Bahnhof Friedrichsstraße der Berliner Stadtbahn (Fig. 604²⁶⁶).

Dieser Bahnhof liegt in einer scharfen Krümmung; das Hallendach wird von 16 Binderpaaren getragen, von denen jedes aus zwei Einzelbindern besteht. Man war bestrebt, für die gleichwertigen Teile der einzelnen Binder, Pfetten u. s. w. gleiche Abmessungen zu erhalten, um die Herstellungskosten zu vermindern. Die Achsen der zu einem Binderpaare gehörigen Bogenhälften liegen nicht in derselben lotrechten Ebene, sondern sie bilden im Grundriß einen von 180 Grad verschiedenen Winkel miteinander (Fig. 604). Die Entfernung der Fußpunkte ist bei sämtlichen Binderpaaren auf jeder Kämpferseite gleich groß, aber auf der einen (Nord-) Seite kleiner als auf der anderen (Süd-) Seite. Die bezüglichen Abstände sind 1,001 und 1,972 m. Die Felder zwischen je zwei Binderpaaren haben überall die gleiche Breite erhalten, was für die Herstellung der Pfetten und Zwischenkonstruktionen wichtig

war; die ganze Unregelmäßigkeit ist sonach zwischen die Einzelbinder gelegt. Die Einzelbinder stoßen infolge dieser Anordnung im Scheitel nicht genau aufeinander, wenn auch die Abweichung im ungünstigsten Falle nur 27 mm beträgt. Man gab deshalb nicht jedem Einzelbinder ein besonderes, sondern ordnete für jedes Binderpaar ein gemeinschaftliches Scheitelgelenk an. Dasselbe

Scheitелgelenk des Bahnhofes Friedrichsstraße der Berliner Stadteisenbahn²⁶⁷. — 1/16 w. Gr.

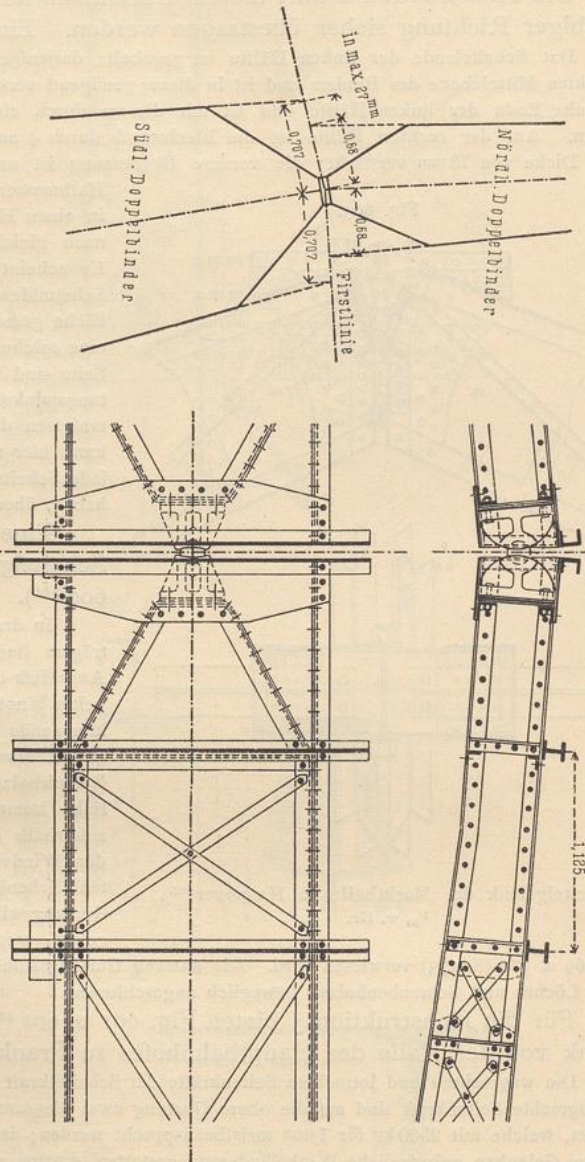


Fig. 604.

²⁶⁶) Nach: Die Bauwerke der Berliner Stadteisenbahn. Berlin 1886. — Zeitschr. f. Bauw. 1885, S. 499 u. ff.

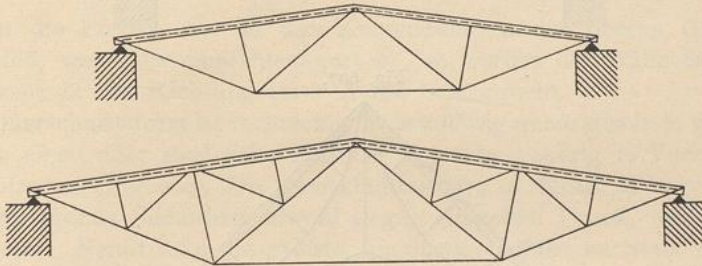
liegt im Schnittpunkt der Achsen beider Binderpaarhälften und ist als Kugelgelenk ausgebildet, weil die Achsen der beiden Binderfußgelenke nicht genau gleich liegen (Fig. 604). Wegen ausführlicher Beschreibung und besonderer Einzelheiten dieser sehr bemerkenswerten Konstruktion wird auf die unten angegebenen Quellen²⁶⁶⁾ verwiesen.

d) Dachbinder aus Holz und Eisen.

Als Dachbinder aus Holz und Eisen sollen solche Dachbinder bezeichnet werden, bei denen ein Teil der für die Konstruktion erforderlichen Stücke aus Holz, der andere Teil aus Eisen hergestellt ist. Diese Dachbinder wurden zuerst etwa um die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts gebaut; sie ergaben sich aus dem Bedürfnis, weite Räume ohne mittlere Unterstützungen zu überdachen. Die vorher übliche alleinige Verwendung von Holz ergab sehr schwere Dächer; auch stieg der Preis des Holzes immer mehr, während derjenige des Eisens mit der Verbesserung der Herstellungsweise sank. Die Holzeisendächer bilden den Übergang vom reinen Holzdache zum reinen Eisendache. Sie haben an der Hand der vervollkommenen Theorie eine solche Ausbildung gewonnen, daß sie trotz der vorwiegenden Verwendung rein eiserner Dächer und neben denselben auch heute noch mit Nutzen ausgeführt werden und unter Umständen vor ganz eisernen Dächern den Vorzug verdienen.

219.
Übersicht.

Fig. 605.



Bei diesen Dachbindern ist hauptsächlich in der Zuggurtung und in den auf Zug beanspruchten Gitterstäben das Holz durch Eisen ersetzt, da das Holz für Zugstäbe wenig geeignet ist; aber auch die gedrückten Gitterstäbe werden vielfach aus Eisen, meistens aus Gußeisen, gebildet; das Holz wird hauptsächlich für die oberen Gurtungsstäbe verwendet.

Die Herstellung der oberen Gurtung aus Holz bedingt eine möglichst einfache Form. Deshalb ist zweckmäßigerweise und nahezu ausschließlich die Form des Daches mit zwei ebenen Dachflächen gewählt worden. Im übrigen gilt hier alles in Art. 80 u. 81 (S. 102 u. 103) über die Anordnung von Balkendachbindern Gesagte: sie müssen geometrisch und sollten auch statisch bestimmt sein. Belastungen zwischen den Knotenpunkten sind zu vermeiden; die Stabachsen sollen sich jeweils in einem Punkte schneiden. Nicht unbeachtet sollte man auch das verschiedene elastische Verhalten des Eisens und des Holzes lassen. *Marloh* macht in einer sehr beachtenswerten Abhandlung²⁶⁷⁾ darauf aufmerksam, daß die aus Holz hergestellten oberen Gurtungen durch die angeschlossenen Spannerglieder keine einseitigen Spannungszunahmen erfahren sollten. Abgesehen davon, daß die Kräfte bei der geringen Abscherungsfestigkeit des Holzes in der Faserrichtung schlecht in die Holzgurtung überführt

220.
Gesamt-
anordnung
der Binder.

²⁶⁷⁾ Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1892, S. 595.