

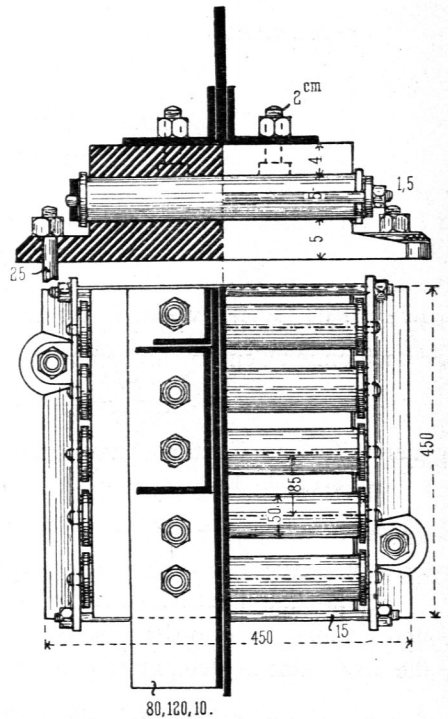
Rundeisen (Fig. 552) von 13 bis 15 mm Durchmesser oder auf andere Weise mit einander verbunden. Man hat auch wohl die beiden äußersten Rollen mit durchgehenden Rundeisen versehen, welche in dieser Weise gleichzeitig als Zapfen der betreffenden Rollen dienen (Fig. 548, S. 270).

Der Rollenweg hängt vom möglichen Unterschied der höchsten, bezw. kleinsten Temperatur gegenüber der mittleren, bezw. Aufstellungstemperatur ab. Wird die Wärmeausdehnungsziffer des Eisens  $\alpha$  genannt, die Stützweite  $l$  und die Anzahl Grade C., um welche sich die höchste, bezw. niedrigste Temperatur von der mittleren unterscheidet  $\pm t$ , so ist der Weg nach jeder Seite  $\Delta = \alpha t l$ . Es ist  $\alpha = 0,000118$  und  $t = 30$  Grad C., also  $\Delta = 0,00035 l$ ; der mögliche Weg ist also  $0,0007 l$ ; statt dessen läßt man zweckmäÙig einen etwas größeren Spielraum und wählt

$$s = 0,001 l, \dots 33.$$

d. h. für jedes Meter der Stützweite rechnet man 1 mm Weg.

Fig. 552.



Vom Bahnhof zu Hildesheim.

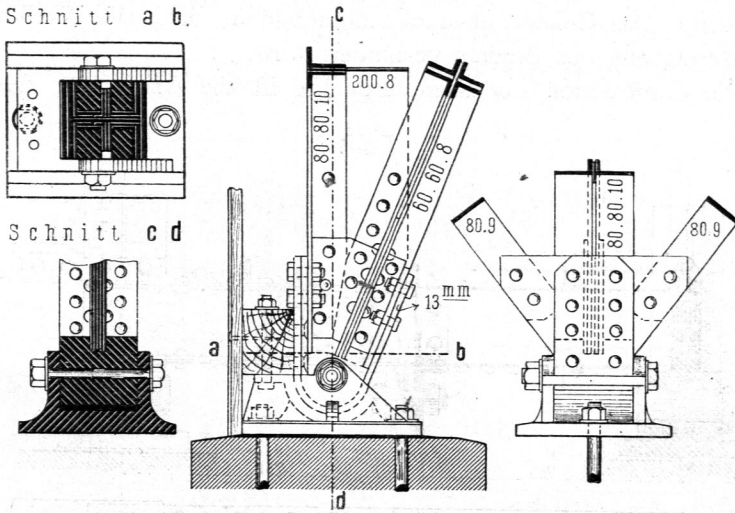
$\frac{1}{10}$  n. Gr.

### 6) Kämpfer- und Scheitelpunkte der Gelenkdächer.

Die Kämpfer der Gelenkdächer sind eine besondere Form der Auflager; sie sollen feste Punkte darstellen, also weder lothrecht, noch wagrecht verschieblich 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 Kräfteebene — also in der Binderebene — beliebige Richtung haben: sie können sowohl Druckkräfte, wie unter Umständen auch Zugkräfte sein, so daß oft eine ausgiebige Verankerung der BinderfüÙe vorgenommen werden muß (Fig. 555). 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 zu gehen, so folgt: Die Axen 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 construieren, da das Reibungsmoment mit dem Zapfendurchmesser in geradem Verhältniß wächst, wobei allerdings die zulässigen Druckbeanspruchungen am Zapfenumfang nicht überschritten werden dürfen. Am besten sind diejenigen Constructionen, bei welchen

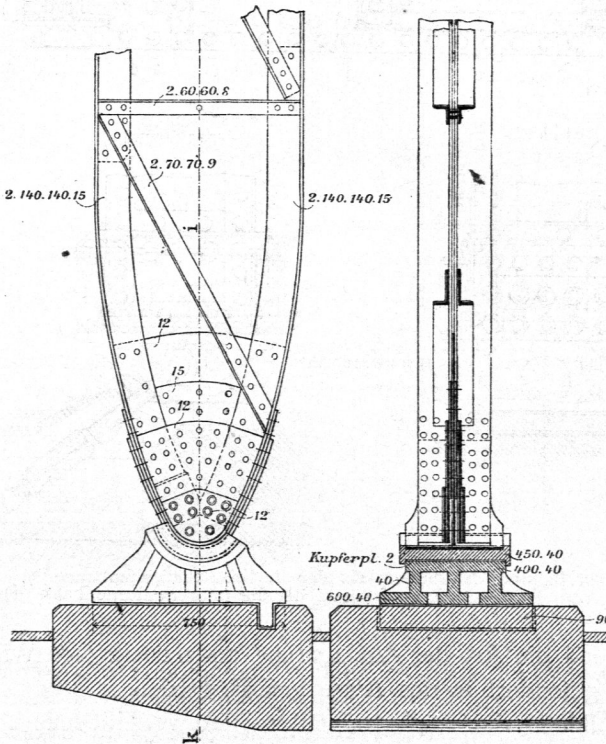
Fig. 553.



Vom Schuppen für den Bochumer Hammer<sup>248)</sup>.

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

Fig. 554.



Von der Markthalle zu Hannover<sup>249)</sup>.

$\frac{1}{30}$  n. Gr.

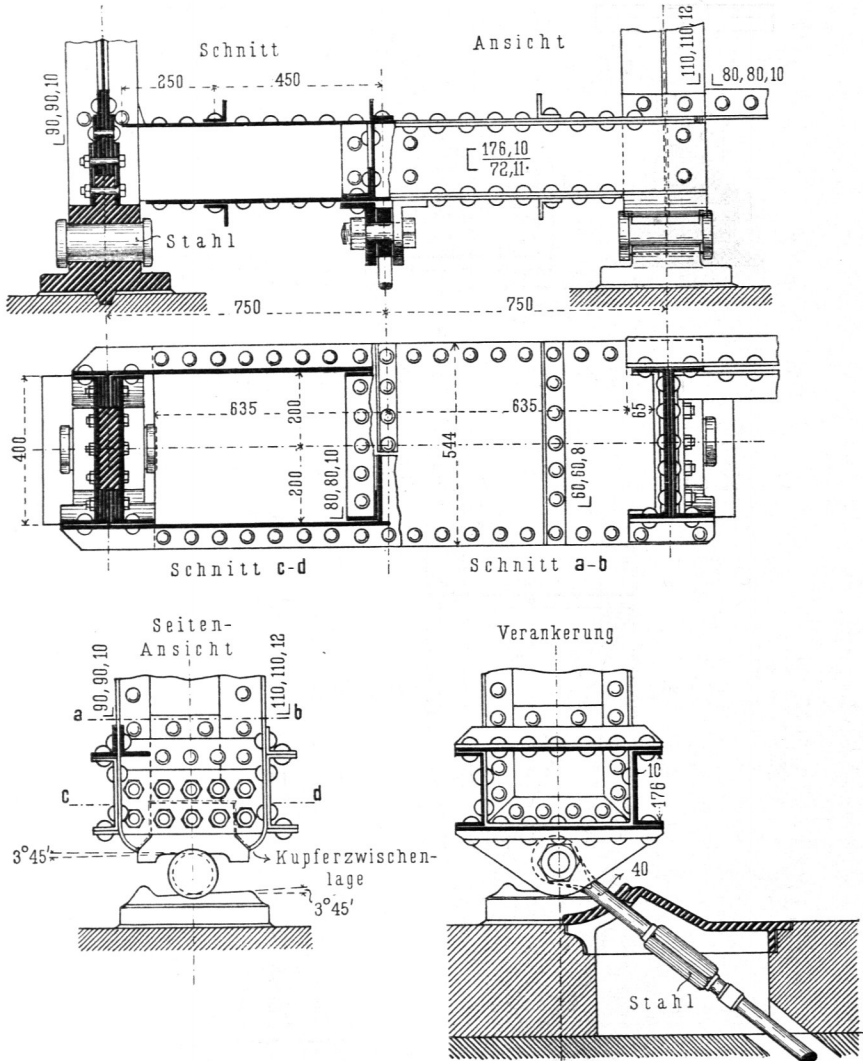
<sup>248)</sup> Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1869, Bl. 62.

<sup>249)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1894, Bl. 11.

der eine Theil auf dem anderen nicht gleitet, sondern rollt, wenn Drehung um den Zapfen eintritt. Das Gelenk ist derart auszubilden, dass eine Verschiebung senkrecht zur Mittelebene des Binders verhindert wird.

Für die Construction der Kämpferpunkte ist die Anordnung des Endknoten-

Fig. 555.



Vom Bahnhof Alexanderplatz der Berliner Stadteisenbahn<sup>250)</sup>.

$\frac{1}{20}$  n. Gr.

punktes einerseits und die Art der Auflagerung andererseits von Wichtigkeit. Beide Rückfichten sollen gefondert in das Auge gefasst werden.

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

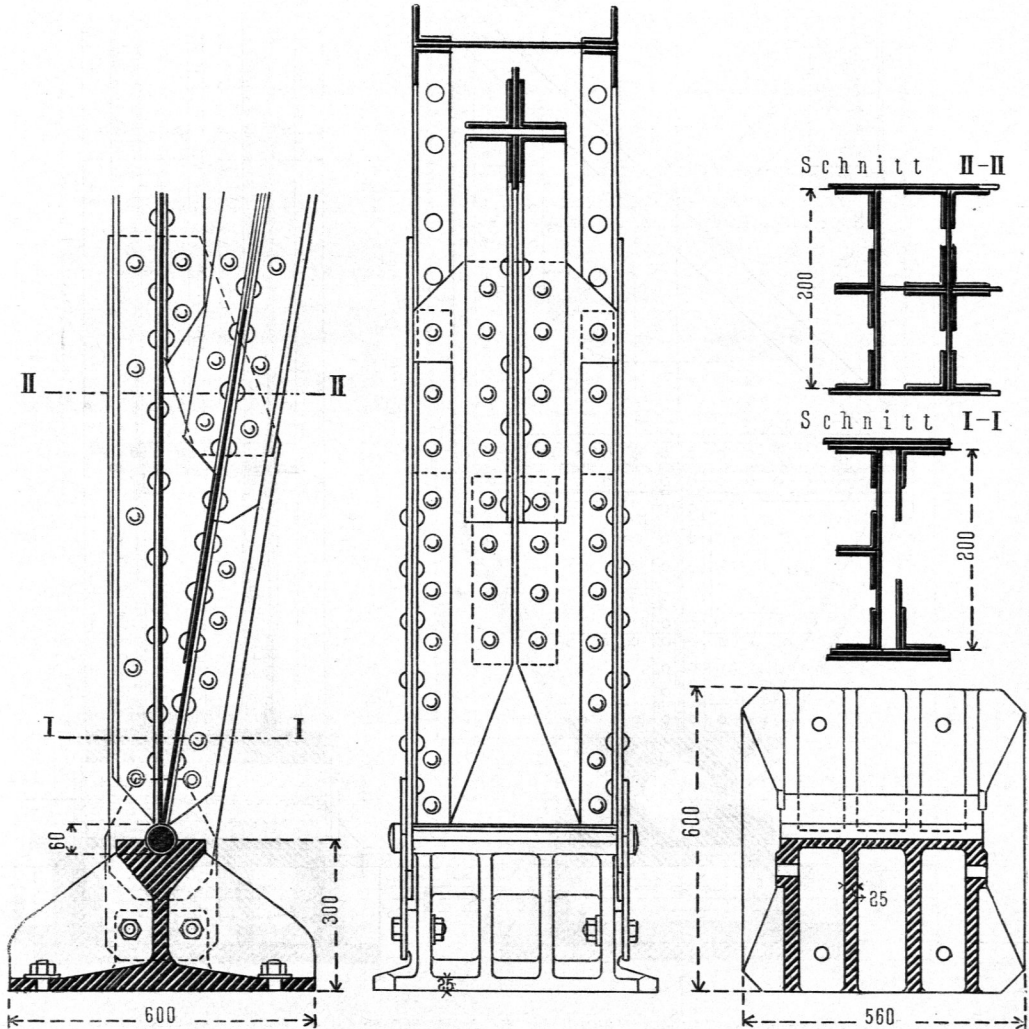
1) Man führt die Endfläbe der beiden Gurtungen geradlinig zusamen und confruiert den Endknotenpunkt, wie die anderen Knotenpunkte (Fig. 553<sup>248)</sup>).

211.  
Ausbildung  
des  
Endknoten-  
punktes.

<sup>250)</sup> Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1885, Bl. 16.

- 2) Man ordnet die Endstäbe der Gurtungen als gekrümmte Stäbe an (Fig. 554<sup>249</sup>).
- 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 an einander liegen (Fig. 555<sup>250</sup>).

Fig. 556.



Von der Personenhalle auf dem Centralbahnhof zu Mainz<sup>251</sup>).

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

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

Fig. 553 giebt ein Beispiel für die Anordnung unter 1 und Fig. 554 ein solches für die Anordnung unter 2. Wenn die dritte Constructionsweise gewählt wird, so ist

<sup>251</sup>) Nach freundlicher Mittheilung des Herrn General-Director Rieppel zu Nürnberg.

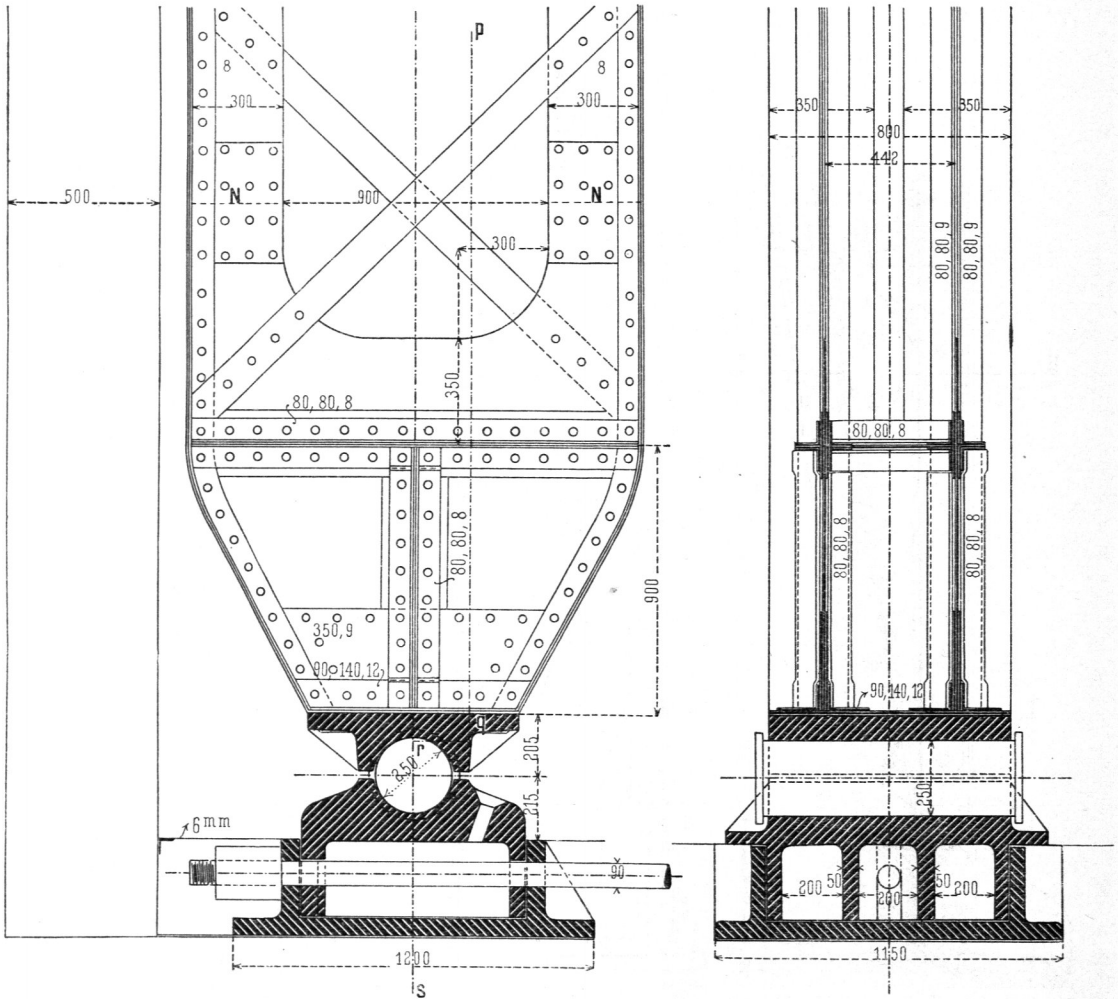
auf genügende Verfeifung der Blechwand zu achten, damit dieselbe den grofsen örtlichen Druck ohne Beulen aufnehmen kann. Ein Beispiel zeigt Fig. 555.

212.  
Auflagerung  
des Kämpfer-  
gelenkes.

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

Bei der ersten ist ein Gufseisenstück am Kämpfer-Knotenpunkt des Binders

Fig. 557.



Vom Gebäude der schönen Künfte auf der Weltausstellung zu Paris 1889<sup>252)</sup>.

1/25 n. Gr.

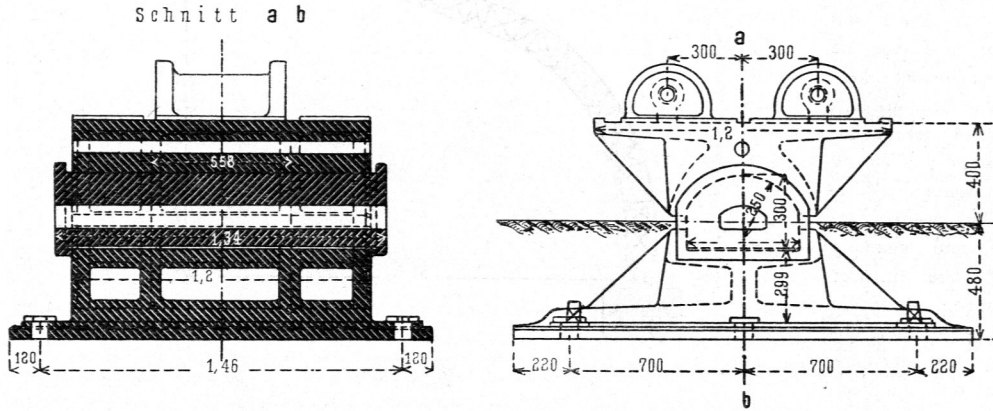
befestigt und in einer mit dem Mauerwerk verankerten Gufseisenpfanne drehbar gestützt. Diese Anordnung zeigt Fig. 553. Dies ist eine ältere, von *Schwedler* erfundene Construction bei einer der ersten Anwendungen der Gelenkdächer. Gute Verbindung der Binderstäbe mit dem Gufstück wird durch ein 13 mm starkes, schmiedeeisernes Blech hergestellt, welches um den Gufsklotz greift. Der 26 mm starke Bolzen zur Verbindung von Binderfufs und Lagerfchale nimmt nicht den Kämpfer-

<sup>252)</sup> Nach: *Nouv. annales de la const.* 1889, Pl. 31, 32, 33, 42-43.

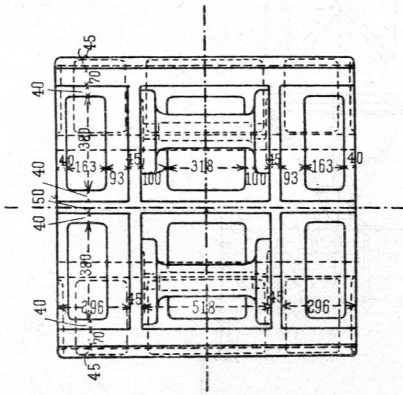
druck auf; derselbe wird vielmehr durch das abgerundete Ende des Binderfusses auf die Lagerchale übertragen.

Eine ähnliche Anordnung zeigt Fig. 554<sup>248)</sup>. Die abgerundeten, mit aufsen aufgelegten Blechlamellen versehenen Binderenden ruhen in kräftigen, auf Granitunterlagen gestellten, gußeisernen Lagerkörpern, in welche gußeiserne Lagerchalen eingelegt sind. Der guten Druckübertragung wegen ist zwischen Lagerchale und Binderfuss 2 mm starkes Kupferblech gelegt.

Fig. 558.



Grundriss des Obertheils.



Von der Maschinenhalle

auf der Weltausstellung zu Paris 1889<sup>252)</sup>.

$\frac{1}{40}$ , bzw.  $\frac{1}{30}$  n. Gr.

Man kann auch die Abscherungsfestigkeit eines Bolzens für die Kraftübertragung am Kämpfer in Anspruch nehmen, insbesondere für etwaige Zugkräfte, welche das Abheben des Binders vom Kämpfer erfordern. Ein Beispiel solcher Kämpferauflagerung zeigt Fig. 556<sup>251)</sup>. Der Druck wird von den Endstäben unmittelbar auf den 60 mm starken Bolzen übertragen; außerdem umfassen denselben die beiden 10 mm starken Knotenbleche, welchen zwei am Gußeisenschuh angeschraubte, gleich starke Bleche entsprechen.

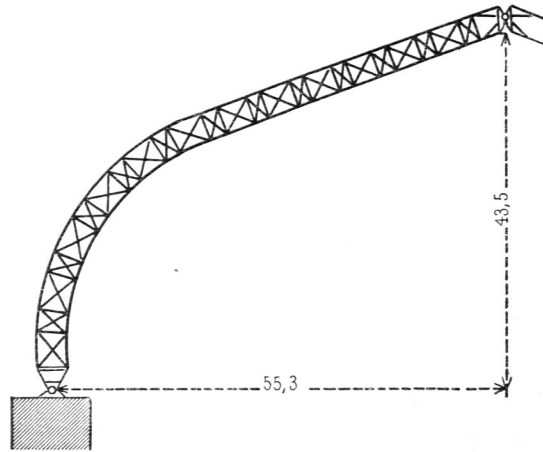
Ganz freie Auflagerung auf einem Zapfen, bei welcher Reibungsmomente vermieden sind, weist das Hallendach auf dem Bahnhof Alexanderplatz der Stadtbahn zu Berlin (Fig. 555<sup>250)</sup> auf. Das Binderende rollt auf dem Zapfen ab, wenn die Binder-

hälfte 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.

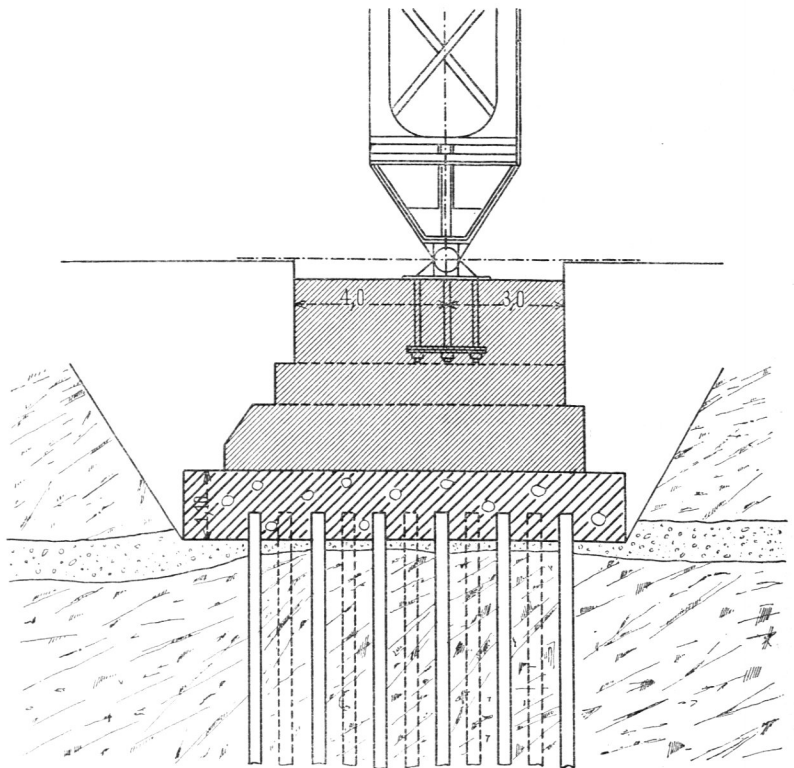
In Fig. 555 ist zunächst die am Binderende angeordnete Blechwand gehörig ausgesteift. Diese Aussteifung ist dadurch erreicht, daß jederseits auf die Blechwand zuerst zwischen die

Winkelleiseneisenwinkel ein Verstärkungsblech gelegt ist, darauf über dieses und die Winkelleiseneisenwinkel jederseits ein zweites; am Ende sind dann 5 Bleche über einander vorhanden. Der so ausgesteifte Binderfuß ist auf ein Gußstück gesetzt und mit demselben durch beiderseits aufgelegte Blechplatten verschraubt. Zwischenlagen aus Kupfer sichern gute Druckübertragung auf das Gußstück. Dieses ruht nunmehr auf einer Stahlwalze von 100 mm Durchmesser und 196 mm Länge. Bisher ist dieses Auflager noch ein bewegliches Auflager, also noch nicht geeignet, als Kämpferlager zu dienen; deshalb ist die in Fig. 555 dargestellte Verankerung angeordnet. Jeder Binder besteht aus zwei Einzelbindern, welche um 1,5 m von einander abstehen; in der Mitte zwischen den beiden Einzelbindern befindet sich ein 40 mm starker Anker aus Stahl (Rundeisen), welcher an einem kräftigen Kastenträger angreift.

Fig. 559.



1/800 n. Gr.

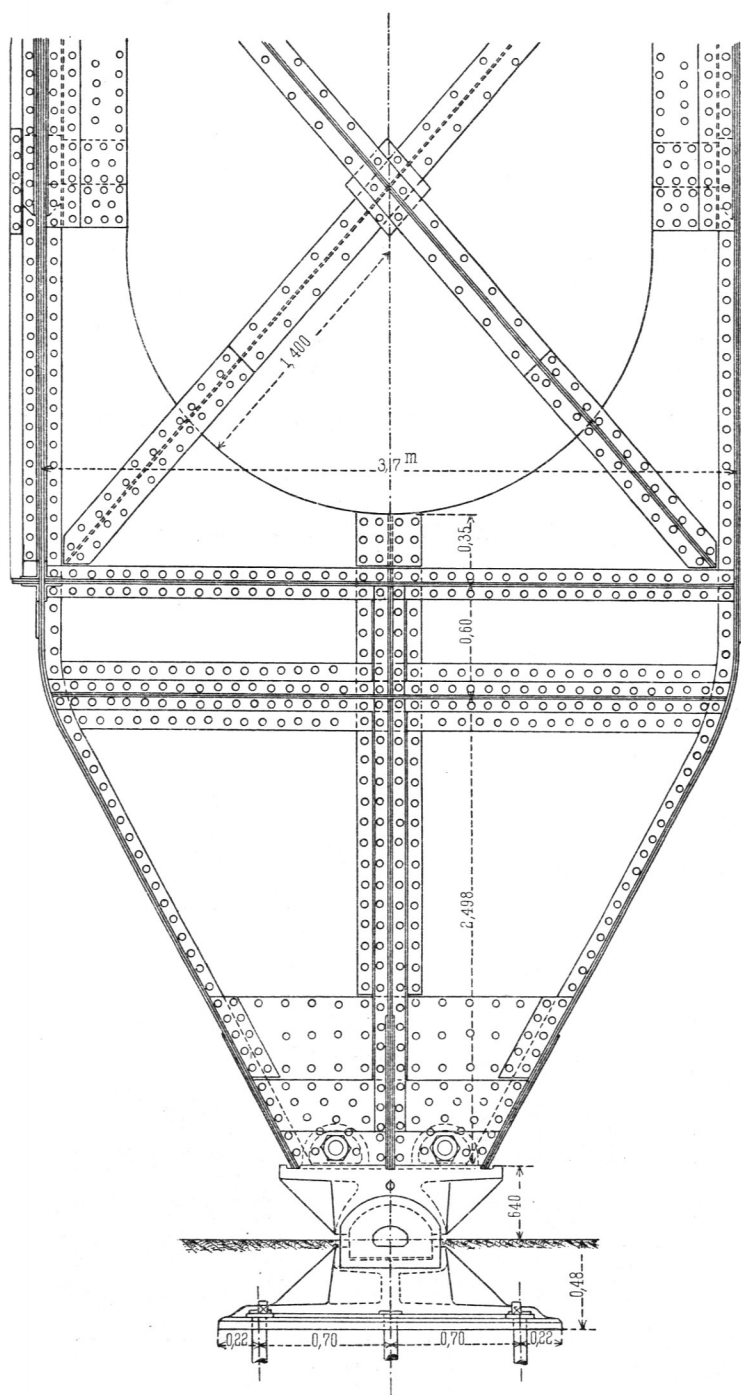


1/200 n. Gr.

Von der Maschinenhalle auf der Welt-

Genaueres Einstellen des Ankers ist durch ein Schloß mit Rechts- und Linksgewinde möglich. Der Anker ist durch den ganzen Viaductpfeiler geführt und mit diesem verankert; die ganze Bahnhofhalle steht auf einem Viaduct. Zur Aufnahme der möglichen, nach innen wirkenden Horizontalkraft hätte eine zweite,

Fig. 560.



1/40 n. Gr.

ausstellung zu Paris 1889<sup>252)</sup>.

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 Resultante des Kämpferdruckes gerichtet ist; gleiche Neigung hat auch die Unterfläche des Gußstückes am Binderfuß erhalten. Der Winkel gegen die Wagrechte beträgt  $3^{\circ}45'$ . Seitliche Verschiebung des Binderfußes gegen die Walze, bzw. letzterer gegen die Lagerplatte wird durch Vorsprünge an den Kopfenden der Walze verhindert.

Fig. 557<sup>252)</sup> zeigt den Fußpunkt der Gelenk-Dachbinder vom Gebäude der schönen Künfte bei der Pariser Weltausstellung 1889.

Die Stützweite der Binder betrug 51,8 m, und der Binderabstand 18,1 m; der Höhenunterschied zwischen Kämpfer- und Scheitelgelenken war 28,2 m. Ein Zugband (Rundeisen) von 90 mm Durchmesser (mit 3 Schloßern versehen) verband unter dem Fußboden die beiden Kämpfergelenke; die Gelenkwalze aus Stahl hat 800 mm Länge und 250 mm Durchmesser; die Pfannen sind aus Gußeisen; 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. 558 bis 560<sup>252)</sup> dargestellt.

Die Halle hat 110,6 m Stützweite, zwischen den Gelenkachsen gemessen, 44,9 m Höhenunterschied zwischen Kämpfer- und Scheitelgelenken und 21,8 m Binderabstand (Fig. 559 u. 560). Dieses Kämpfergelenk besteht aus folgenden Theilen, welche der Reihe nach vom Fundamente aus auf einander folgen (vergl. Fig. 558):

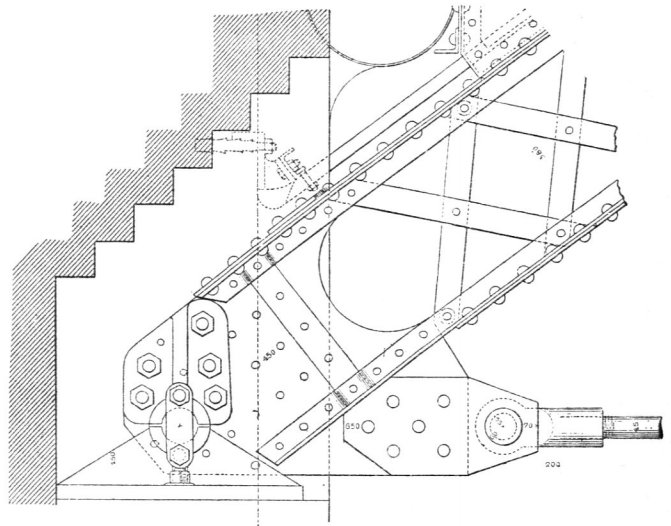
1) Einer Unterlagsplatte, 70 mm stark, 1,85 m lang, 1,7 m breit, welche durch 6 Bolzen von je 60 mm Durchmesser mit dem Fundament-Mauerwerk verankert ist.

2) Einem Gußstück zur Aufnahme des eigentlichen Gelenkes. Dieses mit der Unterlagsplatte durch Stahlklammern verbundene Gußstück ist 1,2 m lang, unten 1,3 m und oben 0,59 m breit, mit 50 mm, bezw. 80 mm starken Rippen versehen.

3) Dem Gelenk aus Gußeisen, 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 Gußstücke (das untere und das obere, vergl. unter 4) umfassen und eine Verschiebung senkrecht zur Binderebene 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 Obertheil, welcher auf dem Gelenke (drehbar) ruht und mit dem Binderfuß in sichere Verbindung gebracht ist. Auch dieser Theil ist 1,2 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 wirkame Druckübertragungsfläche etwa 0,68 Quadr.-Met. ausmacht. Das obere Ende dieses Gußstückes dient zur Aufnahme des Binders, bildet ein Quadrat von 1,2 m Seitenlänge und hat drei über

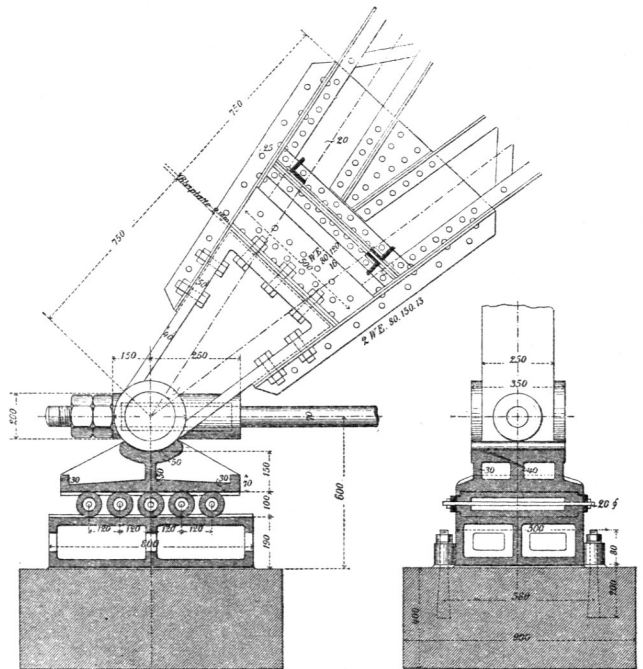
Fig. 561.



Von der Bahnhofshalle zu Magdeburg<sup>253)</sup>.

1/15 n. Gr.

Fig. 562.



Von der Personenhalle auf dem Anhalter Bahnhof zu Berlin<sup>254)</sup>.

1/30 n. Gr.

<sup>253)</sup> Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1879, Bl. 33.

<sup>254)</sup> Facs.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884, Bl. 9.

die ganze Länge laufende Rillen von 70, 50 und 70 mm Breite, in welche Bleiplatten gelegt sind. Endlich hat man zwei starke, halbcylindrische Vorprünge von 520 mm Länge angeordnet, welche genau zwischen die Blechwände der Einzelbinder passen, in ihrer ganzen Länge durchbohrt sind und 60 mm starke Bolzen aufnehmen; diese Vorprünge sollen die erforderliche gute Verbindung des Binderfußes mit dem Obertheil sichern.

Fig. 563.

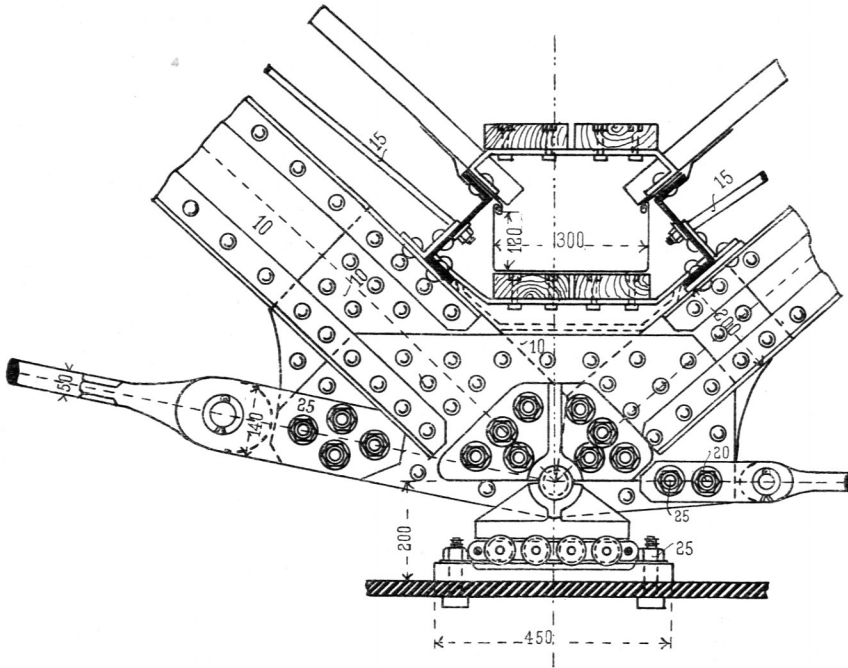
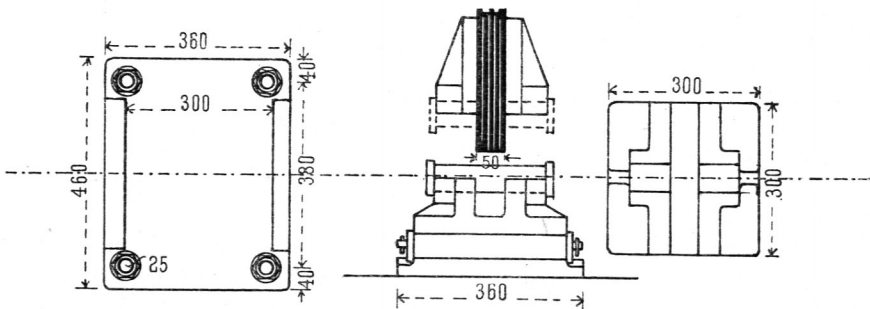


Fig. 564.



Von der Bahnhofshalle zu Oberhausen.

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

Endlich möge noch auf die Constructionen der Bahnhofshalle zu Frankfurt a. M. hingewiesen werden, worüber die unten angeführte Zeitschrift<sup>255)</sup> Aufschluss giebt.

Ueber die Bogen-Dachbinder mit Durchzügen ist in Art. 151 (S. 209) das Erforderliche gesagt; die Durchzüge schliessen wagrecht (Fig. 561) oder steigend an die Kämpfer-Knotenpunkte an. Für die stützenden Seitenmauern sind die Auflager, wie diejenigen eines Balken-Dachbinders zu behandeln, d. h. ein Auflager ist fest,

<sup>213.</sup>  
Kämpfergelenke  
für Bogen-  
dächer mit  
Durchzügen.

<sup>255)</sup> Zeitschr. f. Bauw. 1891, Bl. 29—30.

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. 561<sup>253)</sup> 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 Oese befestigt ist. Die Verstärkung des Knotenbleches ist durch jederseits aufgelegte Bleche von 8, bezw. 10 mm Stärke und aufgeschraubte Gufstücke erreicht. Die Gesamtblechstärke zwischen den Gufstücken beträgt 56 mm. In die 5 Blechlagen ist für den 70 mm starken Gelenkbolzen das erforderliche Loch dort gebohrt, wo Mittellinie des Bogens und Zugankeraxe 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 Construction zeigt das Auflager der Bahnhofshalle zu Hannover, mit steigendem Durchzug (Fig. 547 u. 548, S. 270).

In Fig. 562<sup>254)</sup> ist das Gelenkaulager der großen Halle vom Anhalter Bahnhof zu Berlin dargestellt; die Gesamtanordnung der 62,5 m weiten Binder zeigt Fig. 441 (S. 211).

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 Winkeleisen von  $80 \times 120 \times 16$  mm gefäumt. So setzt sich der Binderfuß mit 180 mm Breite auf den gußeisernen Lagerklotz und wird mit diesem hier durch 6 Schraubbolzen verbunden; zwischen Binderfuß und Lagerklotz ist eine 2 mm starke Bleiplatte. Fernere Verbindung zwischen Binderfuß und Lagerklotz stellen 4 Winkeleisen ( $80 \times 150 \times 13$  mm) her, 2 oben und 2 unten, welche einerseits mit dem Knotenblech vernietet, andererseits mit dem Gufklotz verschraubt sind. Der Gufklotz ist durchbohrt, nimmt die 70 mm starke, stählerne Zugstange auf und ist auf der einen Seite auf ein Rollenlager gesetzt.

Ein gemeinsames Gelenkaulager zweier benachbarter Binder von bezw. 18,8 m und 11,4 m Stützweite bei 8,5 m Binderabstand zeigen Fig. 563 u. 564.

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 von einander abhängig machen.

Endlich ist in Fig. 565<sup>257)</sup> das Gelenkaulager von der Halle des Schlesiſchen Bahnhofes der Berliner Stadteisenbahn dargestellt. Diese Gelenk-Construction ist sehr klar.

Zwei gleiche Gufstücke sind mit den Stäben des Bogenfußes, bezw. der Pendelstütze, auf welche sich der Bogen stützt, verschraubt und umfassen einen 84 mm starken Stahlbolzen, den Gelenkbolzen. Zwischen die Gufstücke 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.

Auch das in Fig. 557 (S. 278) dargestellte Fußaulager vom Ausstellungsgebäude der schönen Künste in Paris 1889 kann hierher gerechnet werden.

214.  
Scheitelgelenke.

Die Bildung des Scheitel-Knotenpunktes an jeder Seite des Gelenkes stimmt mit derjenigen des Kämpfer-Knotenpunktes 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 lothrechte Seitenkraft hat. Beide müssen sicher übertragen werden können; außerdem soll auch Gelenkwirkung, also Drehung möglich sein.

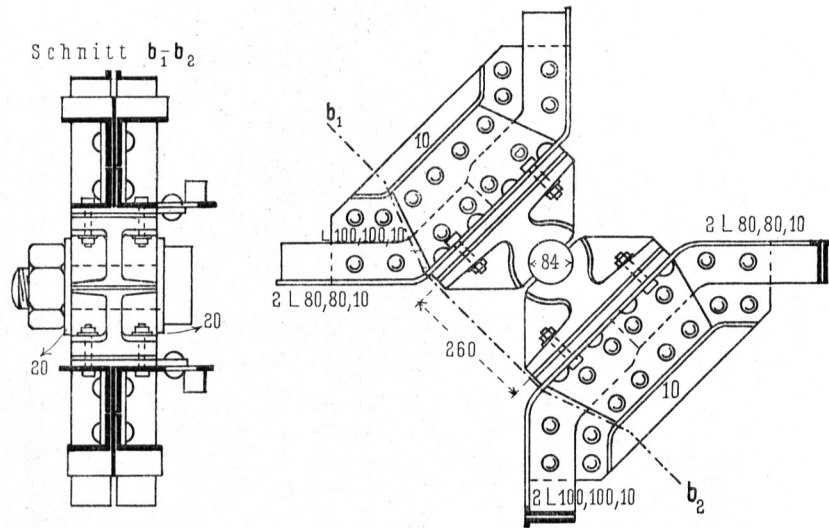
Folgende Anordnungen kommen vor:

1) Beide Bogenhälften stützen sich im Scheitel gegen einen Zapfen, den jede nahezu halb umfaßt (Fig. 566 u. 567<sup>248 u. 257)</sup>;

<sup>256)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1886, Bl. 16.

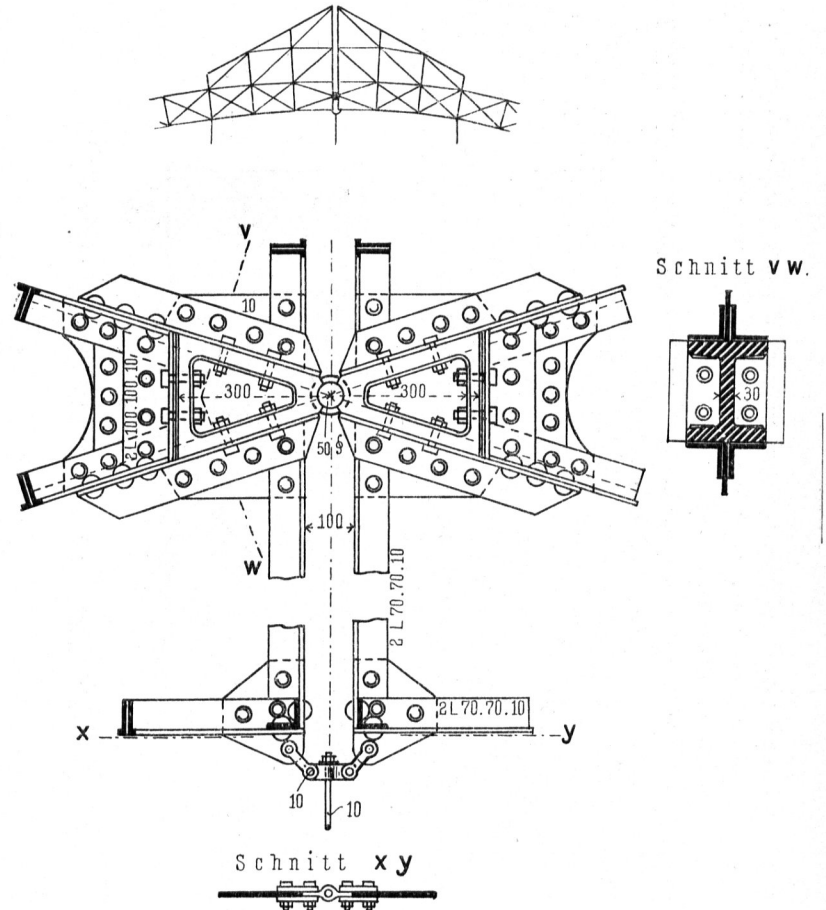
<sup>257)</sup> Nach: Die Bauwerke der Berliner Stadteisenbahn. Berlin 1886. Bl. 20 u. S. 83.

Fig. 565.



Von der Halle des Schleifischen Bahnhofes der Berliner Stadteisenbahn<sup>257)</sup>.  
 $\frac{1}{15}$  n. Gr.

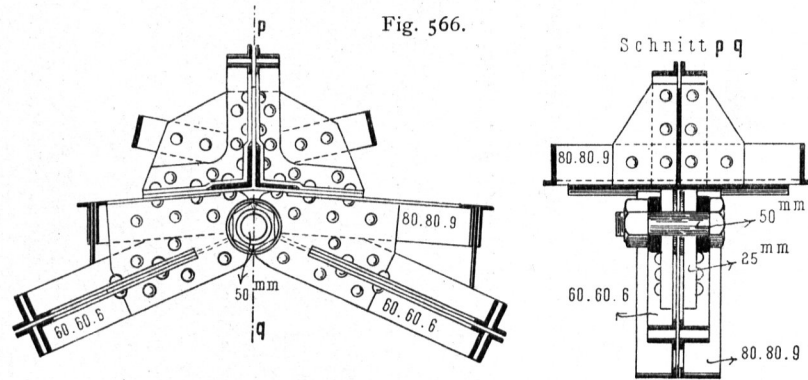
Fig. 567.



Von der Halle des Schleifischen Bahnhofes der Berliner Stadteisenbahn<sup>257)</sup>.

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

Fig. 566.

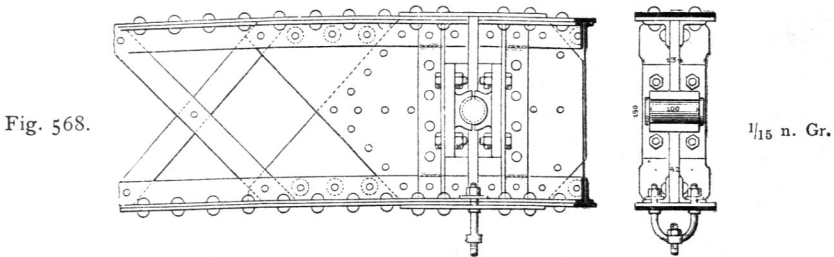


Vom Schuppen für den Hammer zu Bochum<sup>248)</sup>. —  $\frac{1}{15}$  n. Gr.

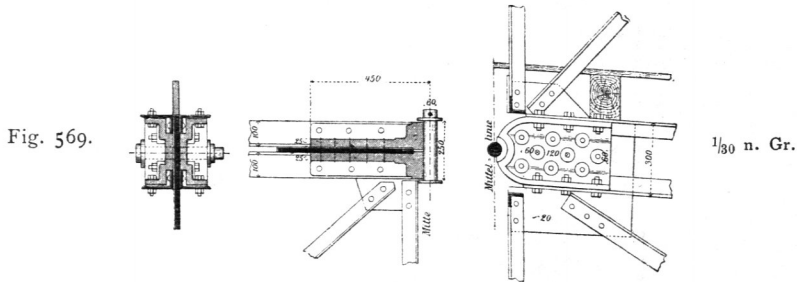
- 2) beide Bogenhälften umfassen den Scheitelbolzen ganz (Fig. 570 u. 571);  
 3) für die wagrechte und für die lothrechte Seitenkraft wird je ein besonderes Constructions-glied angebracht (Fig. 573).

Bei der Construction nach 1 werden an beide Bogenenden gewöhnlich Gufsstücke angefrachtet. Ein Beispiel giebt Fig. 567.

Zwischen die Gurtungs-Winkleisen ist ein Knotenblech (10 mm) eingelegt, durch aufgelegte Bleche verfrachtet, und dann sind vor Kopf 2 Winkleisen (100 × 100 × 10 mm) angebracht, welche mit einem Gufsstück verschraubt sind; zwischen beide Theile kommt eine Lage von Kupferblech. Zur weiteren Verbindung des Gufsstückes mit dem Bänderende dienen je 2 Winkleisen oben und unten, die, mit dem Bänder 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 Lothrechten des Scheitelgelenkes angebrachte Hängefange befestigt ist, ohne daß die Beweglichkeit leidet.



Von der Personenhalle auf dem Centralbahnhof zu Magdeburg<sup>258)</sup>.



Von der Personenhalle auf dem Anhalter Bahnhof zu Berlin<sup>259)</sup>.

Aehnlich ist die in Fig. 568<sup>258)</sup> dargestellte Construction vom Bahnhof zu Magdeburg.

Der Bogenbinder — ein Gitterbogen — ist 380 mm hoch; Knotenbleche, Winkleisen, 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 Laschen-Nietlöcher genau denjenigen des Binders entsprechend gebohrt. Für die nachher auftretenden Belastungen (Wind, Schnee u. f. 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 Hängeeisen so befestigt, daß es eine Bewegung der Bogenhälften gegen einander nicht behindert.

Beim Scheitelgelenk des Anhalter Bahnhofes zu Berlin (Fig. 569<sup>259)</sup> sind beiderseits an das Knotenblech des Scheitels Gufsstücke geschraubt, welche sich gegen den Gelenkbolzen lehnen.

<sup>258)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1879, Bl. 33.

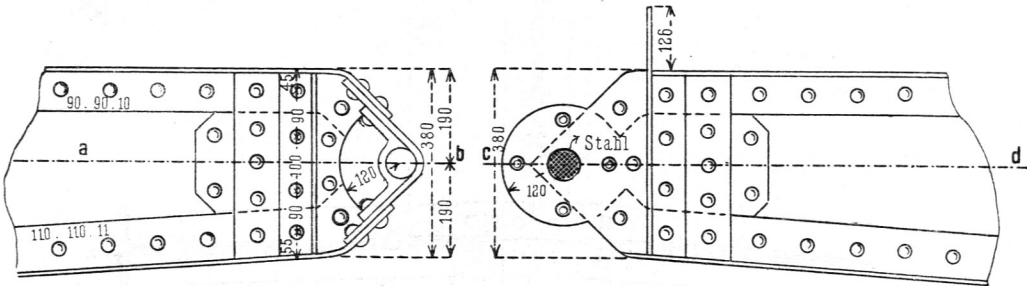
<sup>259)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884, Bl. 9.

Wenn die Scheitelkraft wenig von der Wagrechten abweicht, so wirkt die Construction 1 gut; je mehr aber die Scheitelkraft sich der Lothrechten nähern kann, desto weniger empfehlenswerth ist diese Construction: die wirkfame Druckfläche am Umfange des Gelenkbolzens ist für steile Scheitelkraft gering.

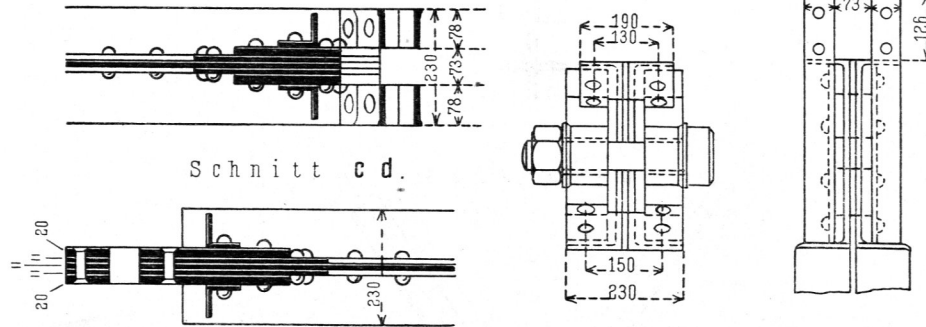
Die Construction 2 hilft diesem Uebelstande ab; die Scheitelkraft kann bei beliebiger Richtung sicher übertragen werden. Ein Beispiel zeigt Fig. 570<sup>257)</sup>.

Das Scheitelende der linken Hälfte ist gegabelt; dasjenige der rechten Hälfte bleibt in der lothrechten 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 gefamnte Dicke von 73 mm verstärkt; die vordere Begrenzung ist nach einem Kreisbogen von 120 mm Halbmesser gebildet; dieser

Fig. 570.



Schnitt a b.



Schnitt c d.

Vom Bahnhof Alexanderplatz der Berliner Stadteifenbahn<sup>257)</sup>.

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

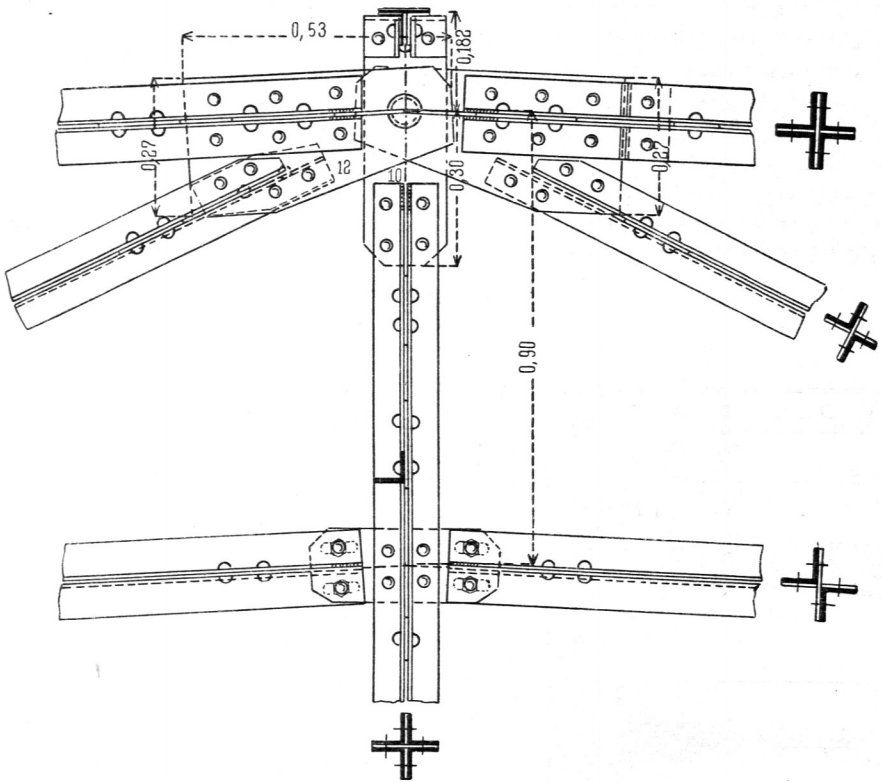
Theil paßt genau in einen Hohlraum auf der linken Hälfte, der nach gleichem Halbmesser ausgechnitten ist. Es scheint, daß auf eine Uebertragung des Scheiteldruckes am Umfange dieser Cylinderfläche gerechnet ist, außerdem wohl auch auf eine solche durch den Bolzen. Auf der linken Seite sind Bänder aus Flach-eisen auf die Gurtungs-Winkeleisen 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. 571<sup>251)</sup>.

In der lothrechten Mittelebene des Bogenträgers liegt zunächst ein Knotenblech zum Anschluß des Pfofens; darüber greift ein doppeltes Knotenblech, an welchem der von rechts kommende Gurtungsstab befestigt ist. Diese 3 über einander 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 Gurtungs-Winkeleisen 10 mm starke Bleche eingelegt, wegen deren auf die Erläuterungen zu Fig. 540 u. 541 (S. 265) verwiesen wird. Die unteren Gurtungsstäbe sind an den Pfofen mittels länglicher Löcher und Schraubenbolzen beweglich angegeschlossen.

Fig. 571.

Ansicht .



Grundriss .

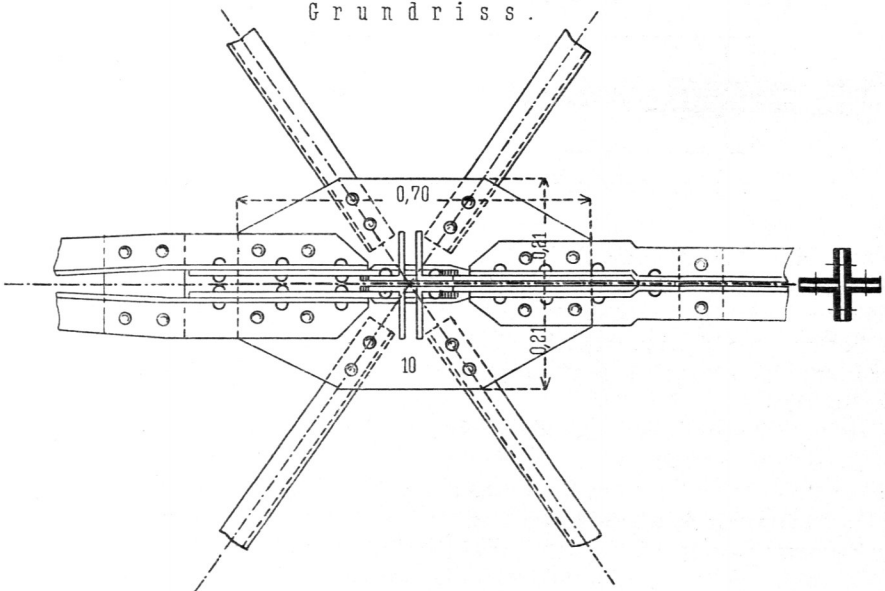
Von der Personenhalle auf dem Centralbahnhof zu Mainz <sup>251</sup>). $\frac{1}{15}$  n. Gr.

Fig. 572.

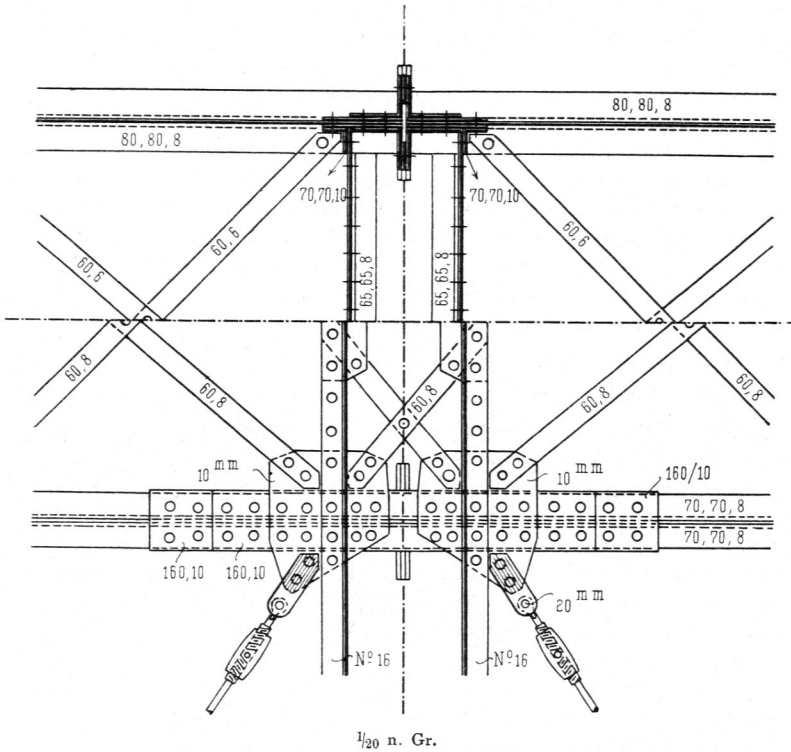
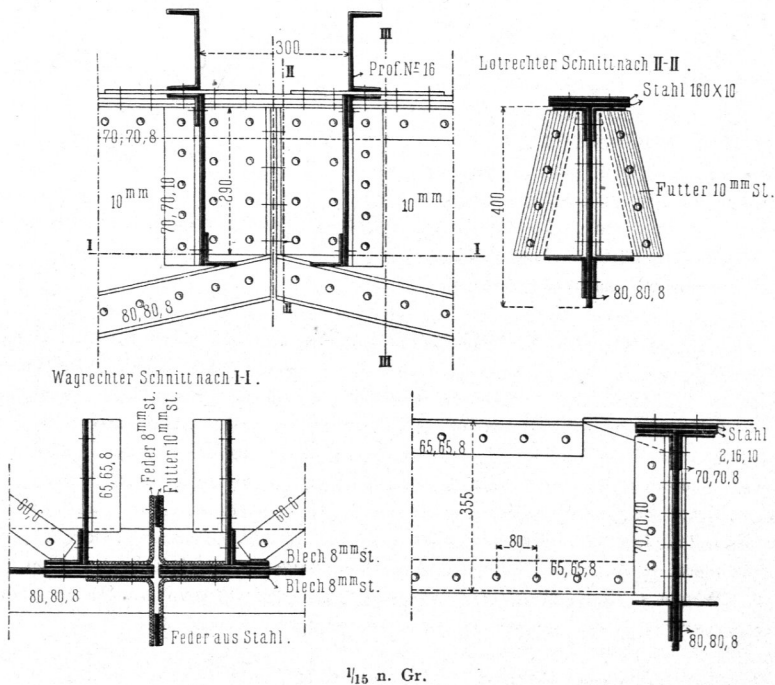


Fig. 573.



Scheitelgelenk der Perfonenhallen auf dem Hauptbahnhof zu Frankfurt a. M.<sup>260</sup>).



Für die Construction 3 bieten Fig. 572 u. 573<sup>260)</sup> ein Beispiel, das Scheitelgelenk von der Halle des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a. M.

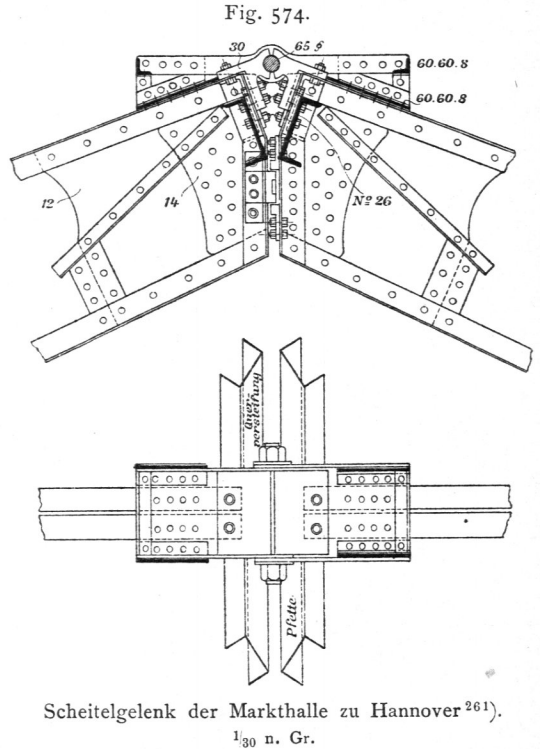
Die wagrechten und lothrechten Seitenkräfte der Scheitelkraft werden gefondert übertragen. Für die wagrechte Seitenkraft sind auf die obere Gurtung zwei biegbare Stahlplatten von je  $160 \times 10$  mm genietet, welche mit 2500 kg für 1 qcm meistbeansprucht werden; damit diese die für einen Bogenträger mit drei Gelenken erforderliche Winkeländerung gestatten, durften sie auf eine Länge von 11,5 cm nicht mit den Gurtungen vernietet werden. Für die Uebertragung der lothrechten Seitenkraft hat man winkelförmig gestaltete Stahlbleche verwendet (vergl. den Grundriss in Fig. 572); die abtastenden Schenkel dieser Stahlbleche (8 mm stark) sind unter Einlage von Futterstücken mit einander vernietet, so daß durch die Nieten die lothrechte Seitenkraft von einer Hälfte auf die andere übertragen werden kann. Die abtastenden Enden sind trapezförmig gestaltet, so daß die Stahlwinkel das Oeffnen und Schließen der Scheitelfuge, also die erforderlichen Winkeländerungen gestatten. (Siehe auch Fig. 573.)

Bei der Markthalle zu Hannover (Fig. 574<sup>261)</sup> werden ebenfalls lothrechte und wagrechte Seitenkräfte durch besondere Constructionstheile übertragen.

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

Befondere Schwierigkeiten bot die Construction der Scheitelgelenke beim Bahnhof Friedrichstraße der Berliner Stadtbahn (Fig. 575<sup>262)</sup>.

Dieser Bahnhof liegt in einer scharfen Krümmung; das Hallendach wird von 16 Binderpaaren getragen, von denen jedes aus zwei Einzelbindern besteht. Man war befreit, für die gleichwerthigen Theile der einzelnen Binder, Pfetten u. f. w. gleiche Abmessungen zu erhalten, um die Herstellungskosten zu vermindern. Die Axen der zu einem Binderpaare gehörigen Bogenhälften liegen nicht in derselben lothrechten Ebene, sondern sie bilden im Grundriss einen von 180 Grad verschiedenen Winkel mit einander (Fig. 575). 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, was für die Herstellung der Pfetten und Zwischenconstructions wichtig war; die ganze Unregelmäßigkeit ist zwischen die Einzelbinder gelegt. Die Einzelbinder stoßen in Folge dieser Anordnung im Scheitel nicht genau auf einander, 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 liegt im Schnittpunkt der Axen beider Binderpaarhälften und ist als Kugelgelenk ausgebildet, weil die Axen der beiden Binderfußgelenke nicht genau gleich liegen (Fig. 575). Wegen ausführlicher Beschreibung und besonderer Einzelheiten dieser sehr bemerkenswerthen Construction wird auf die unten angegebenen Quellen<sup>262)</sup> verwiesen.



<sup>260)</sup> Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1891, S. 332.

<sup>261)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1894, S. 120.

<sup>262)</sup> Nach: Die Bauwerke der Berliner Stadteisenbahn. Berlin 1886. — Zeitschr. f. Bauw. 1885, S. 499 u. ff.