



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Das deutsche Zimmerhandwerk**

**Gerland, Erwin**

**Kassel, 1928**

1. Freitragende Holzkonstruktionen

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96708](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96708)

zu landwirtschaftlichen Bauten, ferner unter Wasser zu Pfahlgründungen, Spundwänden für Kaimauern und dergleichen. In allen Fällen ist gut getrocknetes Holz zu verwenden; die natürliche Trocknung ist dabei der künstlichen im allgemeinen vorzuziehen.

*Verwendung des Holzes.* Bei der Herstellung von Holzbauten ergeben sich außer der einfachen Bearbeitung als weitere Vorteile: leichte Montage, kurze Lieferzeiten, gute Anpassungs- und Konstruktionsmöglichkeiten sowie leichte Durchführbarkeit von Änderungen.

Im Lichte der wissenschaftlichen Forschung hat das Holz in den letzten Jahrzehnten gegen früher eine wesentlich größere Bedeutung erhalten. Durch die Kenntnis seiner Eigenschaften ist man in der Lage, den Baustoff weit intensiver auszunutzen zu können als in vergangenen Zeiten. Dieser Fortschritt vermochte dem Holzbau neue Verwendungsgebiete zu erschließen bzw. vorhandene zu erweitern. Die Entwicklung des konstruktiven Holzbaues ist noch nicht abgeschlossen, sie hat vielmehr erst begonnen. Wenn jeder Holzfachmann, sei es der Ingenieur oder Wissenschaftler, sei es der praktische Zimmermeister und Techniker, sich mit der genauen Erkenntnis des Wesens und der Eigenschaften des Holzes (speziell der Holzpflege und sachgemäßer Bearbeitung) eingehend befaßt und nach Kräften zur Weiterentwicklung beiträgt, dann steht dem Holzbau und damit dem Zimmerhandwerk eine große Zukunft bevor.

### Die Holzkonstruktionen des Zimmergewerbes.

(Arbeiten der Technischen Kommission des Bundes u. des deutschen Zimmergewerbes).

Da die folgenden fachtechnischen Ausführungen lediglich für den praktischen Zimmermeister bestimmt sind, haben wir von einem eingehenden Begleittext Abstand genommen. Die Anschauung wird dem Fachmann mehr vermitteln, als es Worte zu tun vermögen, und auch der Nichtfachmann wird auf Grund der zahlreichen Pläne und Abbildungen einen Einblick in den Wirkungskreis des Zimmermeisters gewinnen. Die Vielseitigkeit der Arbeiten legte den Verfassern auch für diesen Teil des Buches eine notwendige Beschränkung auf. Man ist zwar bemüht geblieben, von allen Zweigen des Holzbaues ein Beispiel zur Darstellung zu bringen, mußte aber, so sehr der Wunsch dazu drängte, auf eine Anleitung und Durchführung der statischen Berechnungen Verzicht leisten. Ein kurzer Tabellenanhang mag dem Kundigen für die Zwecke der Berechnung von Holzkonstruktionen aushelfen. Soweit es sich um Arbeiten im Wirkungsbereiche des Bundes deutscher Zimmermeister handelt, können die dargestellten Konstruktionszeichnungen und statischen Berechnungen seitens der Technischen Kommission des Bundes, Kassel, Roonstr. 63, gegen Erstattung der Selbstkosten bezogen werden.

#### 1. Freitragende Holzkonstruktionen.

Der große Aufschwung, den der *freitragende Holzbau* in den letzten Jahrzehnten erfahren hat, erregte allgemeine Aufmerksamkeit und veranlaßte weite Kreise zur lebhaften Anteilnahme an seiner ferneren Entwicklung und Ausgestaltung. Vor allem fanden wissenschaftliche Untersuchungen und eingehende Materialprüfungen statt, die es ermöglichten, in Verbindung mit den alten, bewährten Erfahrungen des Zimmerhandwerks leichte und kühne Konstruktionen auszuführen.

Die fachwerkartigen Holztragwerke wurden in ihren Systemen dem Eisenbau angepaßt. Die Systemlinien, die früher mit Rücksicht auf die Anschlußmöglichkeiten der Stäbe außerhalb der Knotenpunkte zum Schnitt gelangten, wurden bei den modernen Konstruktionen so gelegt, daß der Knotenpunkt zugleich den Schnittpunkt aller anschließenden Stäbe bildete. Durch diese Maßnahme wurde das Auftreten von Nebenspannungen vermieden, und die Tragwerke gestalteten sich sowohl statisch klarer als auch gleichzeitig bedeutend wirtschaftlicher und zuverlässiger. Es wurde ferner lebhaft angestrebt, die Stabverbände unter Zuhilfenahme neuartiger Verbindungsmittel weitestgehend auf maschinellem Wege herzustellen, um dadurch einerseits eine weitere Verbilligung zu erzielen und andererseits eine größere Gewähr für das richtige Ansitzen der Kraftübertragungsflächen zu erreichen. Auch die vollwandigen Tragwerke wurden weiter verbessert, teils durch Anwendung neuer Verbindungsmethoden, teils durch Verwendung von Kaltleimen ausgezeichneter Bindekraft.

Auf diese Weise wurden gegenüber älteren Konstruktionen wesentliche Material- und Arbeitersparnisse erzielt, welche die neuen freitragenden Holzbauten wirtschaftlicher und konkurrenzfähiger gestalteten und deren bisherige Verwendungsgebiete erweiterten. Insbesondere jedoch ermöglichten neue, den Eigenarten des Holzes angepaßte Verbindungsweisen einen zuverlässigen Zusammenschluß der einzelnen Stabteile, wodurch unter anderem erreicht wurde, daß die Setzungen der fertigen Traggebilde auf ein Geringstmaß beschränkt blieben. Hiermit waren die Möglichkeiten gegeben, das Holz als Konstruktionsstoff bei Bauwerken von größten Ausmaßen zu verwenden. Gleichzeitig mit den neuen Verbindungsweisen wurden auch die jahrhundertealten, erprobten Zimmermannsverbindungen, soweit dieselben im freitragenden Holzbau wiederkehren (Versätze, Verdübelungen, Verblattungen), auf maschinellem Wege mittels Säge-, Bohr- und Fräsmaschinen genau passend hergestellt, so daß nunmehr jede Gewähr für die Zuverlässigkeit der Stabverbindungen im modernen Holzbau gegeben war.

Die Ansprüche, die an den Baustoff und an seine Verarbeitung bei weitgespannten Tragwerken gestellt werden, sind wesentlich höher als bei den früheren Zimmerkonstruktionen. In ausführlicher Weise werden die gestellten Anforderungen zum ersten Male als amtliche Ausgabe der deutschen Reichsbahngesellschaft unter dem Titel „*Vorläufige Bestimmungen über Holztragwerke*“ (B. H.) (Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin) bekanntgegeben. Es steht zu erwarten, daß diese Bestimmungen in gleicher oder ähnlicher Form später allgemeine Gültigkeit erhalten.

Bei der Ausführung von größeren Holztragwerken ist besonders darauf zu achten, daß eine Durchleitung der Systemkräfte quer zur Holzfasern möglichst vermieden wird. Die Beanspruchung des Holzes durch Druck- und Zugkräfte soll, wenn irgend möglich, nur in Richtung der Faser erfolgen. Bei dem starken Arbeiten des Holzes quer zur Faser sind die Setzungen eines Traggebildes um so größer, je öftere und längere Durchleitungen der Systemkräfte in Faserquerrichtung stattfinden. Mit Rücksicht auf die Setzungen sind die freitragenden Konstruktionen beim Abbund mit einer gewissen Überhöhung (Sprengung) zu versehen. Diese beträgt zweckmäßig bei Fachwerk- und Vollwandkonstruktionen (ungeleimt) sowie bei verdübelten Balken 1 : 200 und bei geleimten Konstruktionen 1 : 300 der Stützweite. Beim Richten der Tragwerke verringert sich die Überhöhung durch volles Anlegen der Kraftübertragungsflächen bei normalen Fachwerk- und ungeleimten Vollwandträgern auf etwa 1 : 250 und bei verdübelten Balken auf etwa 1 : 300 der

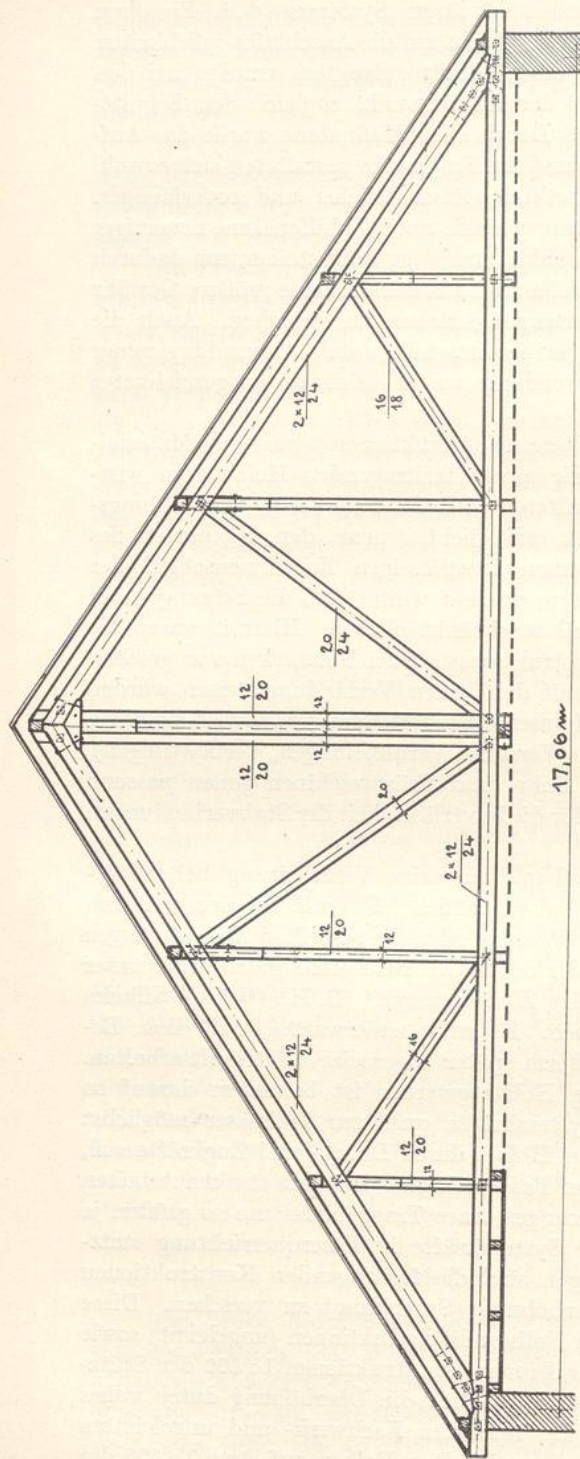


Abb. 75. Dachbinder für die städtische Berufsschule in Bottrop i. Westf.  
 Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Kremer, Bottrop.

Stützweite. Bei der ersten Belastung werden die Kraftübertragungsflächen angepreßt, und es ergibt sich ein bleibender Zustand, bei dem die endgültige Überhöhung nach erfolgter Entlastung nur noch etwa 1:300 bzw. 1:400 der Stützweite beträgt. Die Durchbiegung bei geleimten Konstruktionen ist — solange keine Überbeanspruchungen des Holzes eintreten — nicht bleibend.

Zu große Überhöhungen sind nachteilig und zu vermeiden, weil dadurch im Holz Anfangsspannungen erzeugt werden, die auch nach erfolgtem Setzen des Gebildes nicht verschwinden und eine Erhöhung der allgemeinen Spannungen zur Folge haben.

Der Gurtabstand (in Bindermitte) ist bei leicht belasteten Rechteck-, Trapez-, Mansard- und Bogenbindern zweckmäßig nicht unter  $\frac{1}{8}$  und bei schwerer belasteten nicht unter  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{7}$  der Stützweite zu wählen. Bei Dreieckbindern empfiehlt es sich, schon bei leichten Ausführungen den Gurtabstand in Bindermitte nicht unter  $\frac{1}{6}$  der Stützweite zu wählen.

Die Stab- und Knotenverbindungen sind von besonders geschulten Zimmerleuten herzustellen. Die Dach- und Hallenbinder dürfen bei der Montage erst dann von den Richtmasten abgelöst werden, wenn die Längsverbände in genügender Anzahl als Aussteifung gegen Windstöße eingebaut sind.

Um die Mitglieder des Bundes bei der Ausführung von neuzeitlichen, weitgespannten Holzkonstruktionen beraten zu können, ist eine Technische Kommission

(T. K.) von der Bundesleitung gebildet worden. Aus ihrem Tätigkeitsbereich entstammen zahlreiche Entwürfe und Berechnungen der nachstehend gebrachten Holzbauwerke.

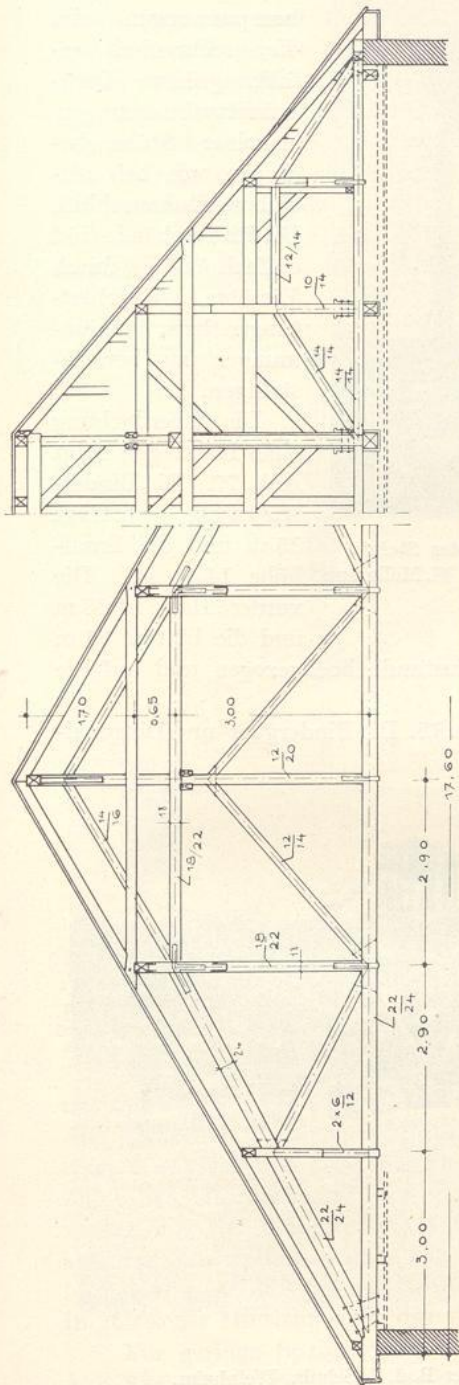


Abb. 76. Vorschlag zu einem Dachbinder für eine Berufsschule in Bottrop i. Westf. Bearbeitet: T. K.

Im folgenden Abschnitt soll nun ein Überblick über die Entwicklung des Holzbaues in den letzten Jahren gegeben werden. Die vielseitigen Gestaltungs- und Anwendungsmöglichkeiten, die moderne Zimmerkonstruktionen gefunden haben, sind in zahlreichen Systemen, Zeichnungen und Lichtbildern wiedergegeben.

Möge dieser kurze Überblick über den heutigen Stand des Holzbaues zum Fortschritt anregen und die weitere Entwicklung fördern helfen!

#### a) Dachkonstruktionen.

*Satteldächer.* Einen Dreiecksbinder mit zweckmäßiger Stabanordnung, der für die städtische Berufsschule in Bottrop in Westfalen zur Ausführung gelangte, zeigt Abb. 75.

Die Stützweite beträgt 17 m, der Binderabstand 5 m. Die Art der Eindeckung ist deutsches Schieferdach auf Schalung. Am Untergurt ist eine Putzdecke angehängt. Die Gurtungen sind Zangenpaare und die dazwischen liegenden Füllstäbe einfache Hölzer. Die Stab- und Knotenverbände sind durch Versätze, Überblattungen und Verdübelungen hergestellt. Der Dreiecksbinder ist überall da vorteilhaft anwendbar, wo genügend große Bauhöhen zur Verfügung stehen. Bei flachen Dachneigungen wird der Gurtwinkel am Auflager sehr klein, und die Folge davon sind hohe Gurtspannungen am Auflager und starke Senkungen schon bei geringen Stabverschiebungen.

Der Untergurt hat als einziger Fachwerkstab außer der Normalkraft gleichzeitig noch Biegungsspannungen (von der angehängten Decke) aufzunehmen.

Ein weiteres Beispiel für die konstruktive Gestaltung eines Dreieckbinders bringt die Abb. 76. Hier wurden zu den Binderkonstruktionen hängewerkartige Gebilde verwandt. Die statischen Verhältnisse sind bei einseitiger Belastung unklar, da sich die Achsen der mittleren Diagonalen nicht in

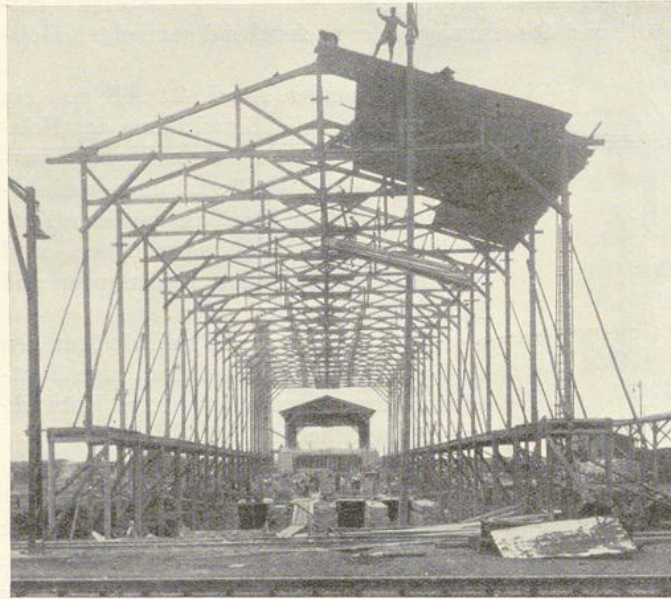


Abb. 77. Koksofenschutzdach für die Zeche „Minister Stein“.  
 Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. W. Möllmann,  
 Dortmund.

der Achse des Hänge-  
 werkriegels schneiden.  
 Es treten dabei Ne-  
 benspannungen ein,  
 die, rechnerisch er-  
 faßt, größere Quer-  
 schnittsabmessungen  
 einzelner Stäbe be-  
 dingen wie bei zen-  
 tralem Stabanschluß.  
 Die Stabverbände sind  
 einfach und durch  
 Versätze, Überblat-  
 tungen bzw. Verkäm-  
 mungen zu bewerk-  
 stelligen.

Die Überdachung  
 eines Kalklagers zeigt  
 Abb. 77. Die Binder-  
 stützweite beträgt  
 15 m und die Trauf-  
 höhe 14,80 m. Die  
 vordere Halle ist 83 m  
 und die hintere 55 m

lang. Sämtliche Binder wurden im fertigen Zustande hochgezogen und auf die abgestrebten Stützen aufgesetzt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel bringt Abb. 78. Die Bindergurt- und Diagonal-

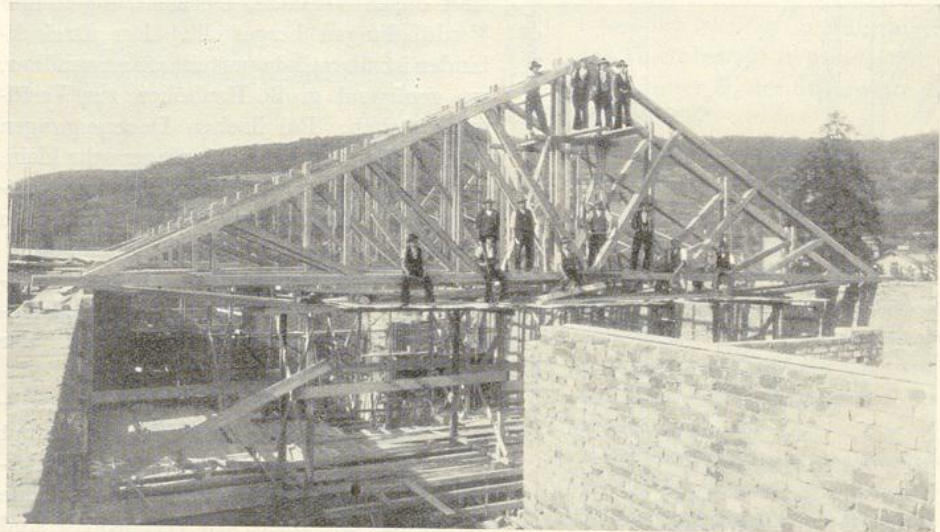


Abb. 78. Saalbau in Weinheim.  
 Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Schulz, Weinheim.

stäbe sind hier einteilig und nur die Vertikalstäbe bestehen aus Zangenpaaren. Der Zusammenbau der Binder erfolgte auf einem Arbeitsgerüst in Dachhöhe.

Auf Abb. 79 ist eine im System gleiche Binderkonstruktion dargestellt. Die Anordnung von zwei Fachwerkfeldern zwischen den Pfettenauflagern bezweckt eine steilere Lage der Druckdiagonalen und damit verbunden eine Verkleinerung der Stabspannungen und eine Verkürzung der Knieklängen.

Abb. 80 veranschaulicht den Dachstuhl einer Kapelle. Die Untergurtstäbe kreuzen sich, doch erzeugen sie keine Biegungsspannungen, da der Anschluß an den Obergurtstab am Auflagerpunkt erfolgt. Das System ist statisch bestimmt, die Ausführung einfach.

Bei allen Bindern mit hochgezogenem Untergurt muß der Stabanschluß sehr sorgfältig erfolgen, da schon bei geringen Stabverschiebungen größere horizontale

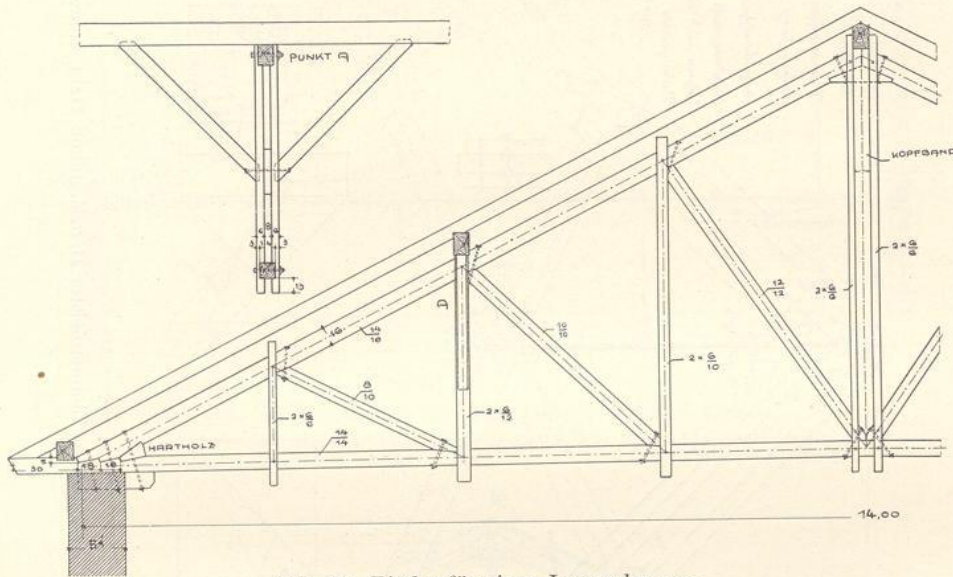


Abb. 79. Binder für einen Lagerschuppen.

Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Eichhorn, Neuses.

Auflagerverschiebungen eintreten können. Es sind für die Stabverbindungen dieser Fachwerke nur solche Anschlüsse zu wählen, welche die geringsten Verschiebungen zulassen.

Verschiedene Tragwerke lassen sich als sogenannte Holzeisenkonstruktionen mit guter architektonischer Wirkung herstellen. Ein Beispiel solcher Art zeigt die Abb. 81. Der überdachte Innenraum ist 18 m breit. Die Binderentfernung beträgt 5 m. Der Untergurt des Fachwerks ist bogenförmig ausgebildet; die eiserne Zugstange, die beide Auflager verbindet, nimmt den Horizontalschub des Holzwerkes auf. Der Binderteil am Auflager wurde mit Rücksicht auf den kleinen Gurtabstand vollwandig gewählt. Die Querkräfte im Holzwerk sind infolge der Bogenform gering, so daß die Füllstäbe mit geringen Querschnittsabmessungen genügen. In statischer Hinsicht stellt das Gebilde einen Zweigelenkbogen dar.

Für geringe Spannweiten von 8 bis 10 m kann die Binderkonstruktion der Abb. 82a bis c vorteilhafte Anwendung finden. An Stelle des dabei verwandten

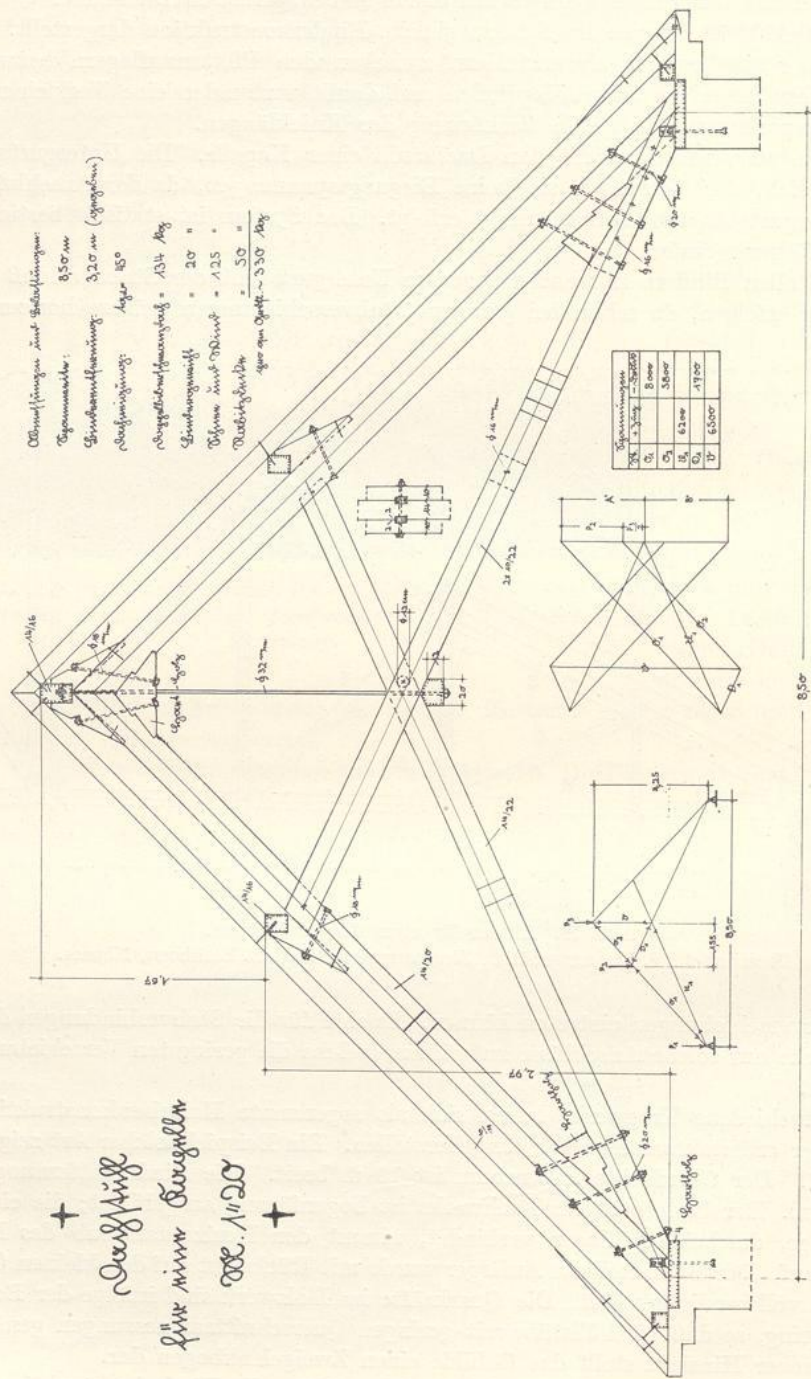


Abb. 80. Entwurf und Ausführung: Zimmermeister B. d. Z. Jakob Heid, Ludwigshafen.

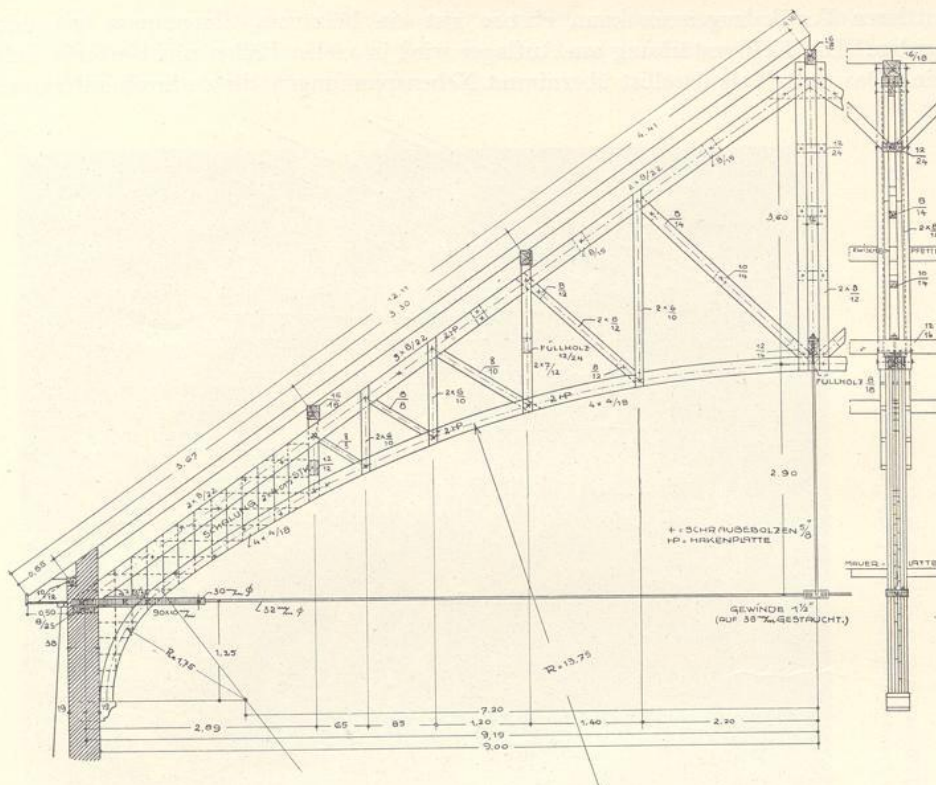


Abb. 81. Dachbinder der Markthalle in Finthen, Hessen.  
 Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Diehl, Groß-Gerau.

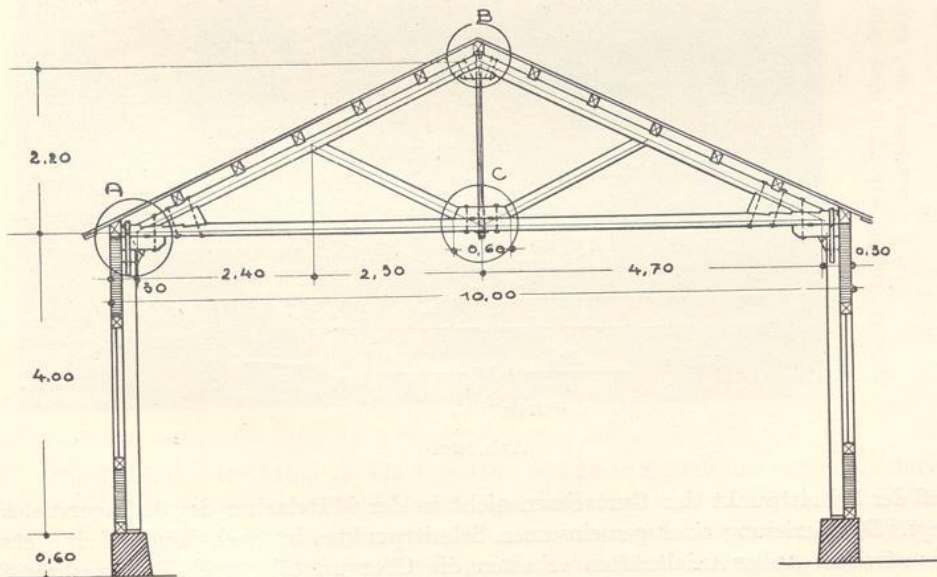


Abb. 82, 82a, 82b, 82c. Entwurf zu einem Dachbinder für 10 m Spannweite. Bearb.: T. K.

mittleren Vertikalzugeisens kann ebenso gut ein hölzernes Zangenpaar gewählt werden. Die Keilverstärkung am Auflager wird in vielen Fällen nicht erforderlich sein. Das Sattelholz daselbst übernimmt Nebenspannungen, die dadurch auftreten,

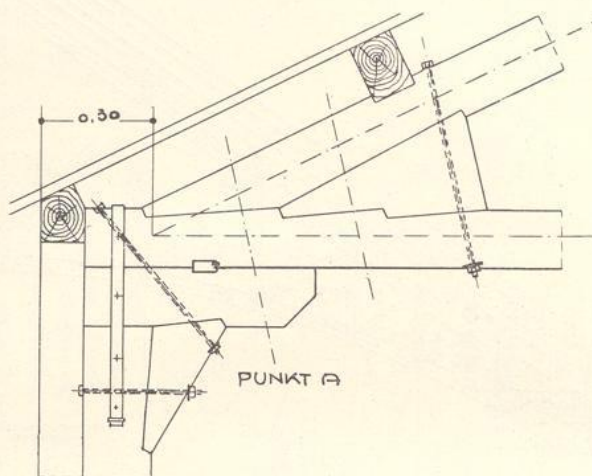


Abb. 82a.

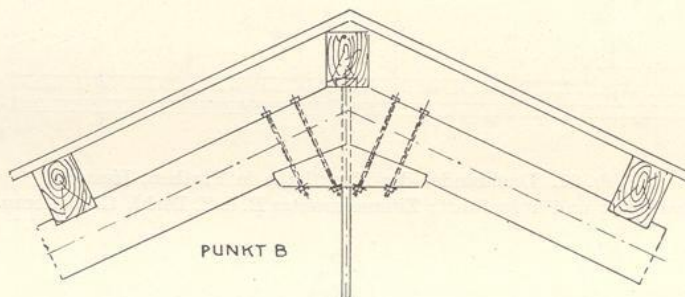


Abb. 82b.

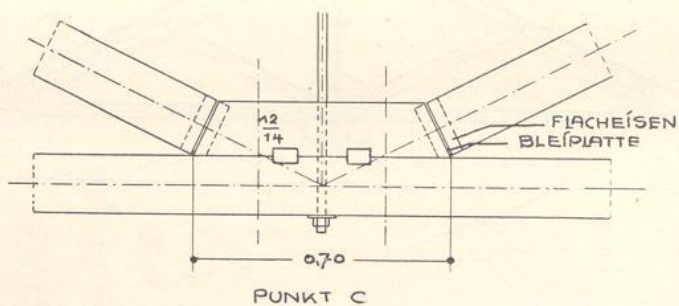


Abb. 82c.

daß der Schnittpunkt der Gurtachsen nicht in der Mittelachse des Auflagerstieles liegt. Die Erzielung eines gemeinsamen Schnittpunktes ist nach Möglichkeit stets anzustreben. Außer Axialkräften erhalten die Obergurtstäbe noch Biegungskräfte durch die Dachlast.

Ein anderes Beispiel weitgespannter Dachkonstruktionen bringt Abb. 83.

Die polonceauartigen Dachbinder haben in diesem Falle noch die am Zugband untergehängte Deckenlast aufzunehmen.

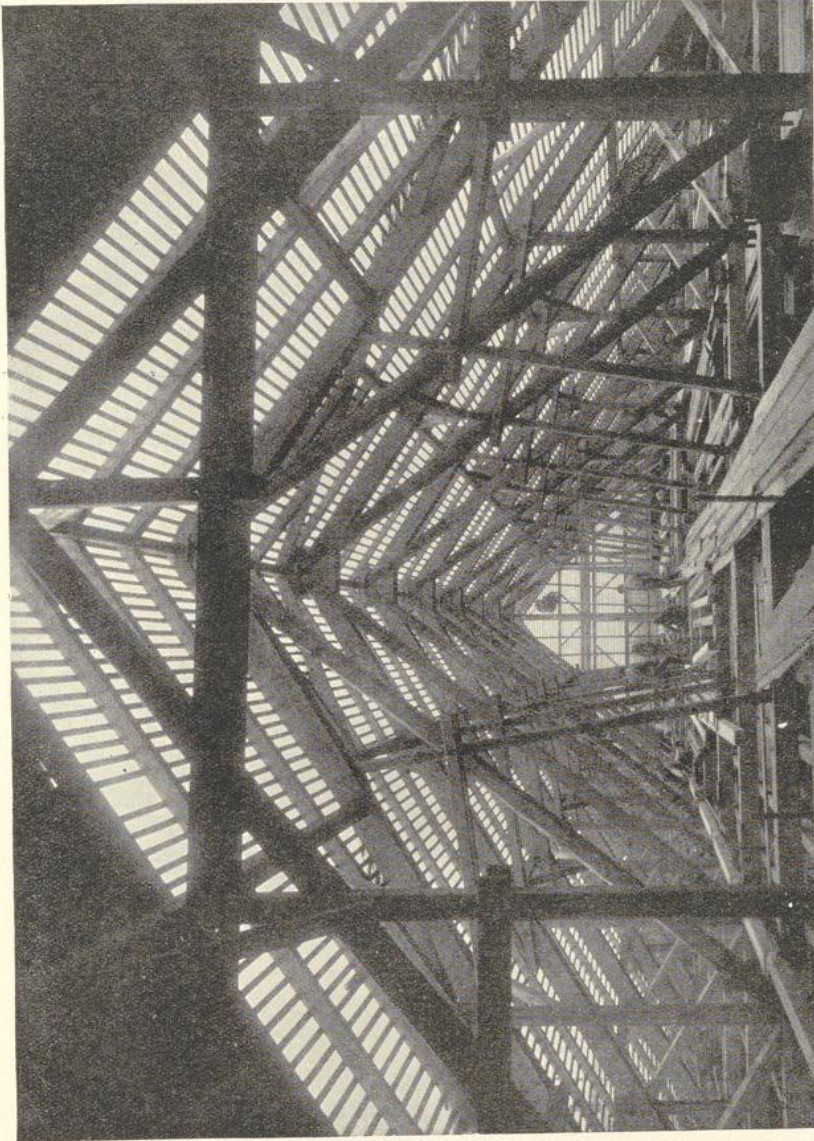


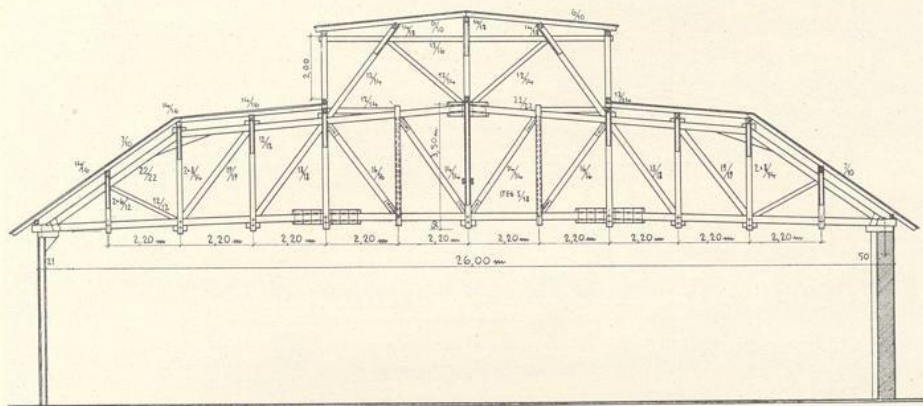
Abb. 83. Dachkonstruktion über dem neuen Versuchsfeldgebäude der Porzellanfabrik Hermsdorf, Thüringen. Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. E. Berger, Hermsdorf.

Die Binderkonstruktion für ein Pultdach von 20 m Stützweite veranschaulicht Abb. 84. An Stelle des hier vorgesehenen Sparrendaches wird sich in vielen Fällen auch ein Pfettendach vorteilhaft erweisen. Sämtliche Binderstäbe dieses Beispiels sind mit Ausnahme der Vertikalen einteilig. Die Knotenverbindungen werden durch Versätze und Überblattungen bewirkt.



bei geschickter Wahl der Gurtabstände die Querkraft bzw. Stabkraft der Füllstäbe verhältnismäßig klein gehalten werden.

Die Abb. 85a und b zeigen die Ausführung eines Mansardbinders von 19,20 m Stützweite bei 5,50 m Binderabstand. Gurt- und Diagonalstäbe bestehen aus einem Holz; die Vertikalstäbe dagegen sind Zangenpaare. Als Stab- und Knotenverbindungen sind Versätze, Verdübelungen und Überblattungen gewählt worden.



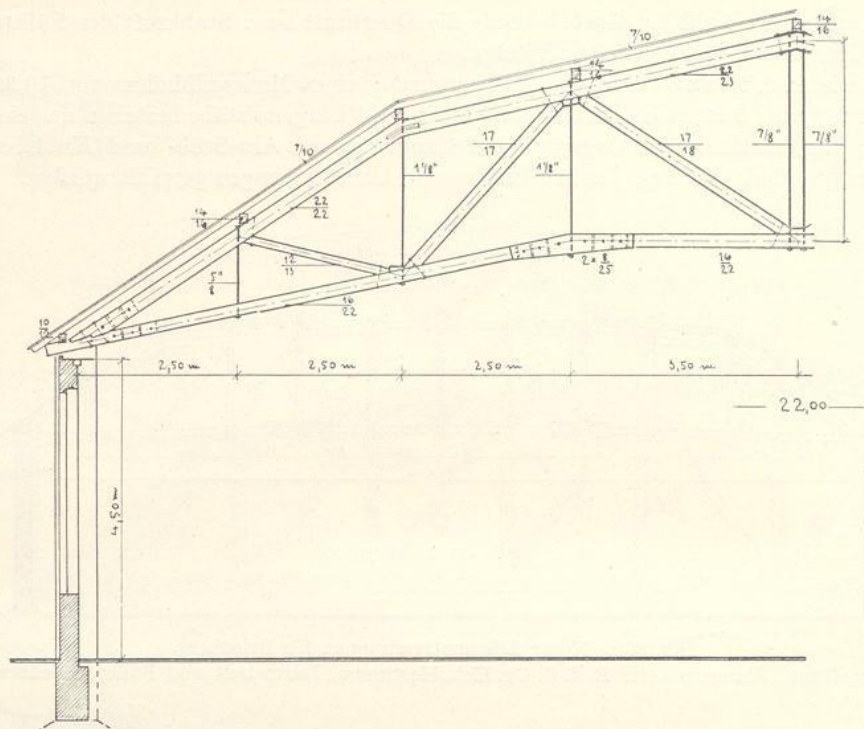


Abb. 87a. Binder für eine Autohalle in Mainz.

Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. J. W. Diehl, Groß-Gerau.

In ähnlicher Weise sind auch alle übrigen ringförmigen Lokomotivschuppen-Überdachungen hergestellt.

Eine Binderausführung mit hochgezogenem Untergurt zeigen Abb. 87a und b. Die Binderstützweite beträgt 22 m, der Abstand 5 m. Als Dacheindeckung ist

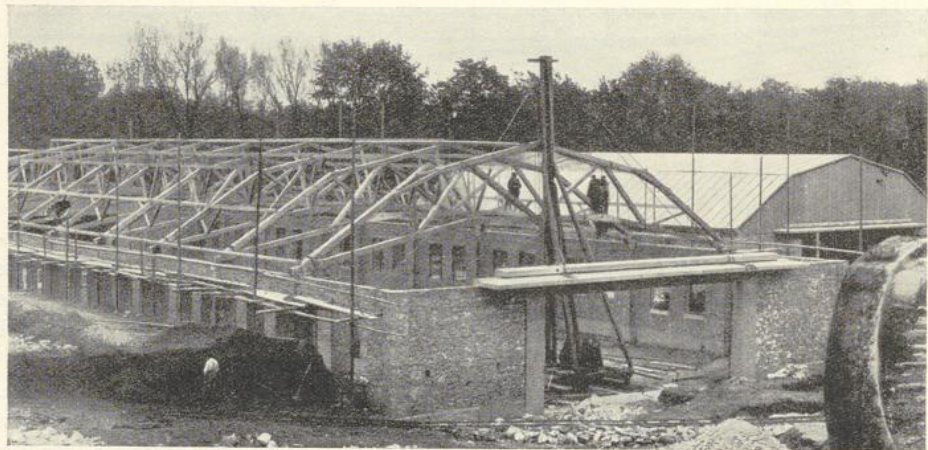


Abb. 87b.

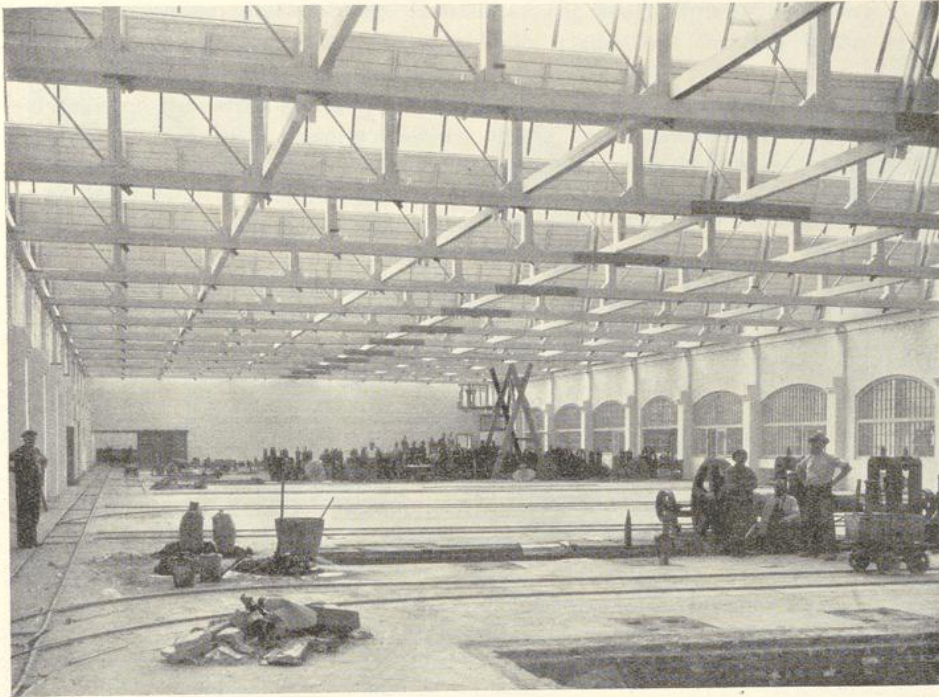


Abb. 88. Sheddach für ein Kaltwalzwerk.  
Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Gabriel A. Gerster, Mainz.



Abb. 89. Dachkonstruktion für ein Sägewerk in Abentheuer.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Eduard Kunz, Birkenfeld.



doppelte Papplage verwandt; sämtliche Vertikalstäbe sind aus Rundeisen hergestellt; alle übrigen sind einteilige Holzstäbe. Die konstruktive Gestaltung wirkt sehr leicht und gefällig. Die Knotenverbände wurden auf einfache Weise durch Versatz und Verdübelung bewerkstelligt.

Bei allen Bindern mit hochgezogenem Zugband ist zu beachten, daß die Gurtwinkel am Auflager nicht zu spitz ausfallen, ferner daß reichliche Konstruktionshöhe in Bindermitte verbleibt und daß die Stab- und Knotenverbindungen sorgfältigst und mit geringsten Verschiebungsmöglichkeiten hergestellt werden, da andernfalls Auflagerverschiebungen unvermeidlich sind.

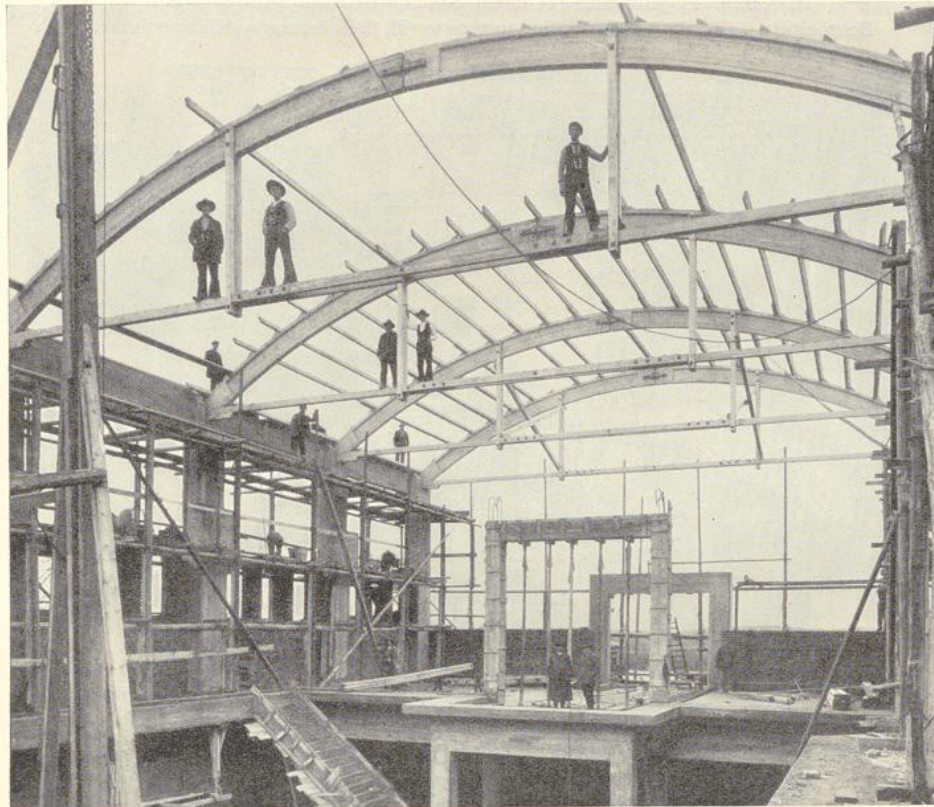


Abb. 91. Bogenbinder.

Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. J. W. Diehl, Groß-Gerau.

*Sheddächer.* Auch als Sheddächer haben freitragende Holzkonstruktionen vielfach Anwendung gefunden. Eine Ausführungsart, bei welcher die freigespannten Binder in Richtung der Firste und unter diesen angeordnet sind, zeigt Abb. 88. Als Zugdiagonalen sind hier Rundeisenstäbe gewählt. Alle übrigen Fachwerkstäbe sind Holz und einteilig. An jedem zweiten Untergurtnoten liegt ein Längsversteifungsholz. Das Bauwerk wirkt außerordentlich ruhig und gefällig.

*Bogendächer.* Weit öfter wie im Eisenbau sind im Holzbau die Bogendächer anzutreffen. Im allgemeinen ist heute ihre Ausführung nicht schwierig. Die Bogen-

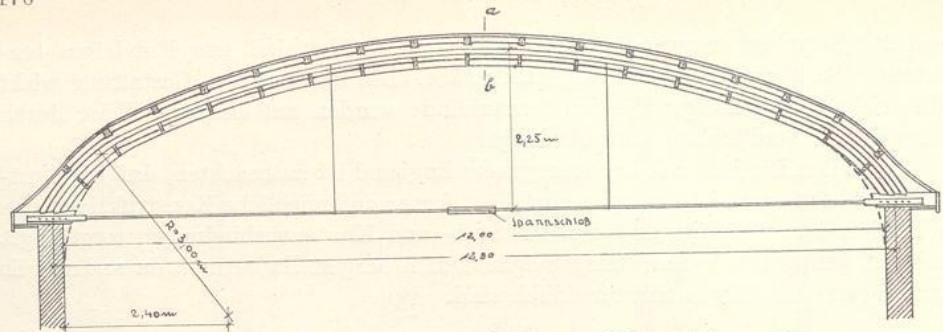
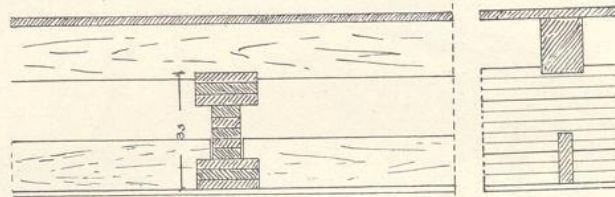


Abb. 92a. Bogenbinder für einen Saalbau in Königswinter a. Rh.  
 Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Lenzgen, Königswinter.



*Schnitt a-b*

Abb. 92b.

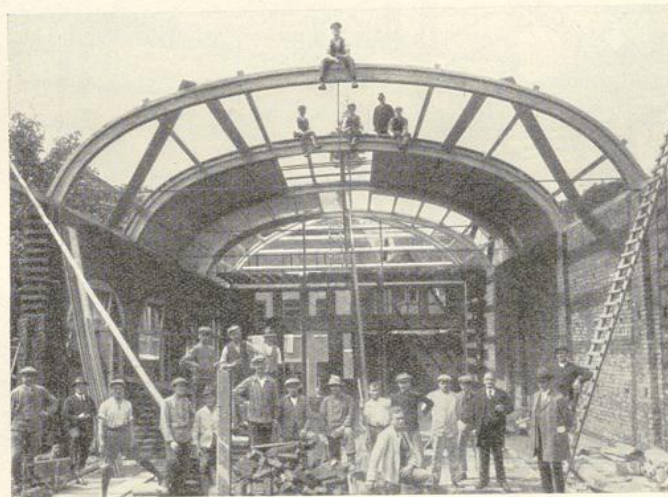


Abb. 92c.

dächer sind im Vergleich zu anderen Systemen durch ihre Wirtschaftlichkeit und durch ihre gute architektonische Wirkung bevorzugt. Die Bauarten dieser Dächer sind sehr verschieden. Am häufigsten dürfte der vollwandige Bogen anzutreffen sein, den die Abb. 89, 90 und 91 zeigen. Bei allen drei Ausführungen besitzt der Bogenriegel einen I-förmigen, aus Bohlen hergestellten Querschnitt und ein hölzernes Zugband mit ebensolcher Aufhängung.

Während die Abb. 89 und 90 Zweigelenkbogenbinder vorführen, ist in Abb. 91 die Ausführung eines Dreigelenkbogenbinders dargestellt. Die Anordnung eines

dritten Gelenkes (Scheitelgelenk) ist unwirtschaftlich und nur dann empfehlenswert, wenn dadurch die Bindermontage vereinfacht wird.

In statischer Hinsicht spricht gegen die Wahl der hölzernen Zweigelenkbogebinder die statische Unbestimmtheit nicht in dem Grade mit wie bei den Eisenbindern gleicher Art. Die Mittellinie des Bogenriegels ist bei gleichmäßiger Belastung als Parabel zu wählen.

Sind die Belastungen ungleichmäßig und wechselnd, so ist die Form der Bogenmittellinie nach der Durchschnitabelastung zu berechnen. Die richtige Form der Bogenmittellinie bedingt die kleinsten Werte für Momente und Querkräfte und ergibt die wirtschaftlichsten Querschnittsabmessungen. Der Bogenriegel wird aus Brettlamellen mit versetzten Stößen zusammengeleimt und genagelt bzw. nach dem

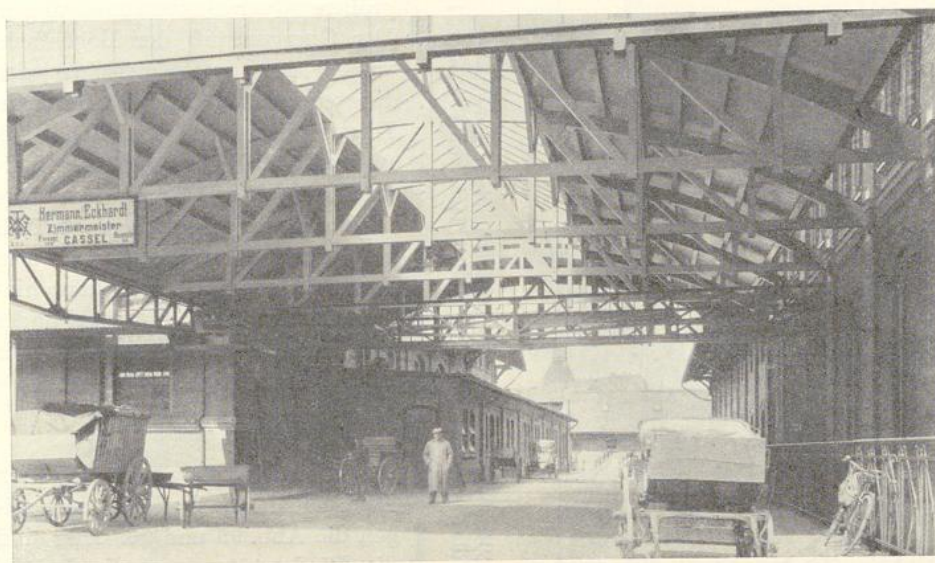


Abb. 93. Binder für eine Hofüberdachung des städtischen Schlachthofes in Kassel. Binderstützweite 16,20 m. Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Hermann Eckhardt, Kassel.

Verfahren der Leichtholzbauweise (Kallenbach-Gotha) hergestellt. Die Ausgestaltung der Kämpferpunkte zeigt Abb. 90.

Bemerkenswert ist auch die in Abb. 90 dargestellte Ausführung der Leichtholzpfeiler als Gerberträger. Die Zugbänder und deren Aufhängungen können konstruktiv ebensogut — wenn auch nicht so wirtschaftlich — in Rundeisen ausgeführt werden. Ein solches Beispiel zeigen die Abb. 92a bis c. Die Binder besitzen Korbbogenform und überspannen einen Raum von 12 m Lichtweite. Zugband wie Aufhängungen sind in Rundeisen gewählt, ersteres mit mittlerem Spansschloß. Der vollwandige Bogenriegel ist außer dem auflagernden Dach noch durch eine untergehängte Putzdecke belastet. Die architektonische Wirkung ist — wie Abb. 92c zeigt — sehr gut.

Wie vorstehend bemerkt, können die Bauarten der Bogendächer sehr verschieden sein. In Abb. 93 und 94 sind Bogendächer vorgeführt, deren Binder als Fachwerkträger mit gebogenem Obergurt ausgebildet sind. Diese Binder haben

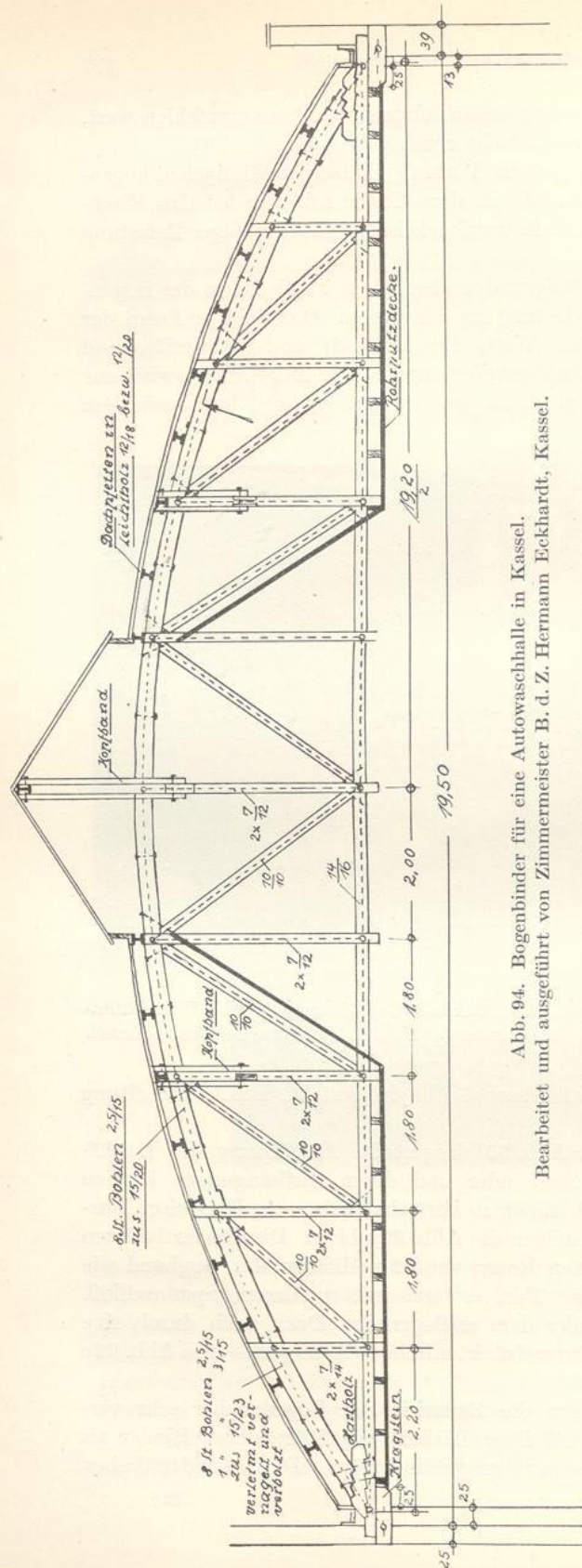


Abb. 94. Bogenbinder für eine Autoschhalle in Kassel.  
 Bearbeitet und ausgeführt von Zimmermeister B. d. Z. Hermann Eckhardt, Kassel.

sehr geringe Querkräfte, so daß die Füllstäbe zwischen den Gurtungen verhältnismäßig kleine Querschnitte erhalten können. Der Vorteil bei dieser Ausführungsart besteht darin, daß der Obergurtriegel nur Axialkräfte erhält (Abb. 93), da die Querkräfte von den Füllstäben aufgenommen werden. Bei Wegfall der Füllstäbe erzeugen die Querkräfte im Bogenriegel Momente und bedingen entsprechend größere Querschnittsabmessungen. Der Obergurtstab der Bogenfachwerke kann auch zwischen den Knotenpunkten durch Dachlast auf Biegung beansprucht werden (Abb. 93 und 94). Eine wesentliche Vergrößerung der Gurtquerschnitte wird dadurch nicht bedingt. Die Bogenfachwerke wirken im übrigen gefällig; ihre Anwendung kann hinsichtlich ihres einfachen Abbundes und ihrer Wirtschaftlichkeit nur empfohlen werden.

#### b) Hallenbauten.

Den Übergang von einfachen Dachbindern zu Hallenbindern zeigen die Abb. 95 und 96. Hier sind die Binderstützen an die freitragenden Dachbinder angebolzt, ohne weiter in das System der letzteren einbezogen zu sein. Die Verbindung zwischen Dachbinder und Stützen ist jedoch derart, daß an dieser Stelle Momente aufgenommen und übertragen werden können. Bei Abb. 95 ist der Wirkungsgrad der Eckverbindung zwischen Binder und Stütze so gering, daß er nur Aussteifungszwecken dient. Dagegen zeigt Abb. 96 eine wesentlich tragfähigere Eckverbindung, die bei einer offenen Halle genügt, die seitlichen Windkräfte des Dachbinders aufzunehmen und auf die Fundamente überzuleiten. In sta-

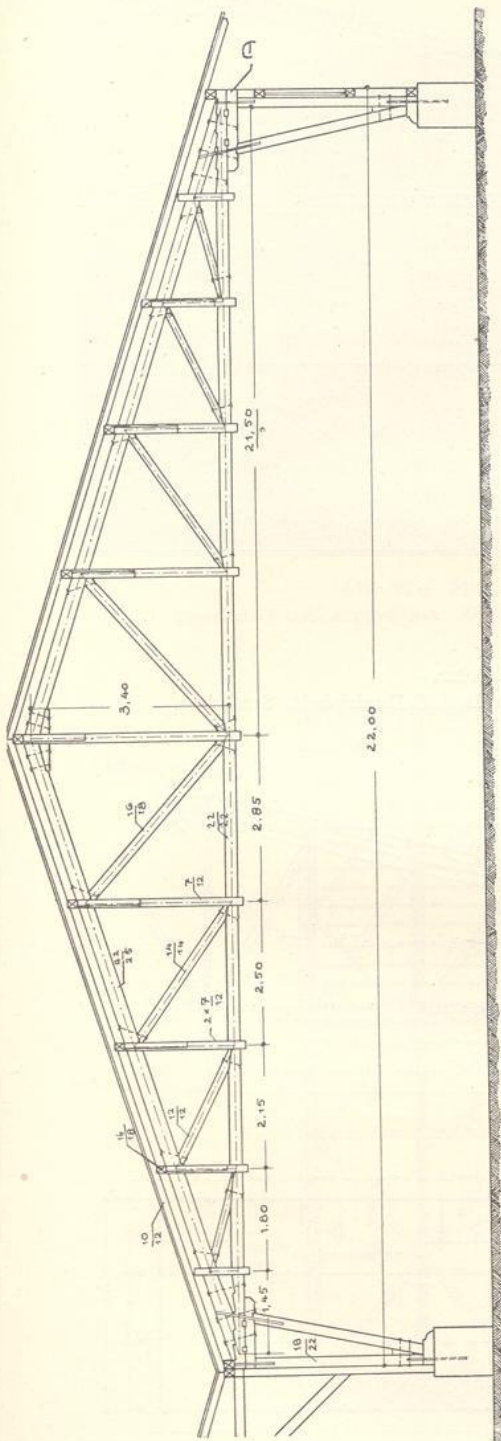


Abb. 95. Binder für den städtischen Schlachthof in Kassel.  
 Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Wilh. Zimmermann, Kassel.

tischer Hinsicht sind bei den vorstehenden Konstruktionen die Stabkräfte in den Eckverbindungen nicht einwandfrei festzustellen. Der Abbund dieser beiden Binder bietet keine Schwierigkeiten. Als Stab- und Knotenverbindungen kommen Versätze, Verdübelungen und Überblattungen in Frage.

*Flugzeughallen.* Eine Flugzeughalle von 30 m Lichtweite zeigen Abb. 97 a bis c. Die Fachwerkbinder sind in Abständen von 6 m angeordnet. Die Windkräfte in Binderichtung werden durch die 5,60 m hohen, in den Fundamenten eingespannten Fachwerkstützen aufgenommen. Die Giebelwand ist durch zwei Dreieckböcke gegen Winddruck ausgesteift. Ferner ist in der Binderuntergurtenebene ein horizontaler Windträger eingebaut, welcher die quer zum Binder auftretenden Windkräfte auf die Längswände überleitet.

Ein Beispiel gleicher Art zeigen auch die Abb. 98 a bis e. Die seitlichen Windkräfte werden bei dieser Anordnung durch kräftige horizontale — in den Binderuntergurten liegende — Fachwerkträger auf die Umfassungswände übertragen. Durch diese Maßnahme fällt der Einbau vertikaler Bockstützen fort. Die Umfassungswände sind Holzfachwerk und erhalten  $\frac{1}{2}$  Stein starke Ausmauerung. Die

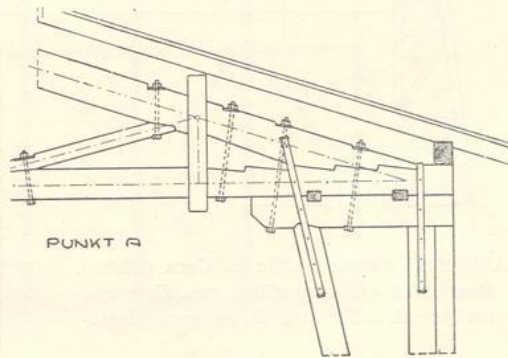


Abb. 95a.

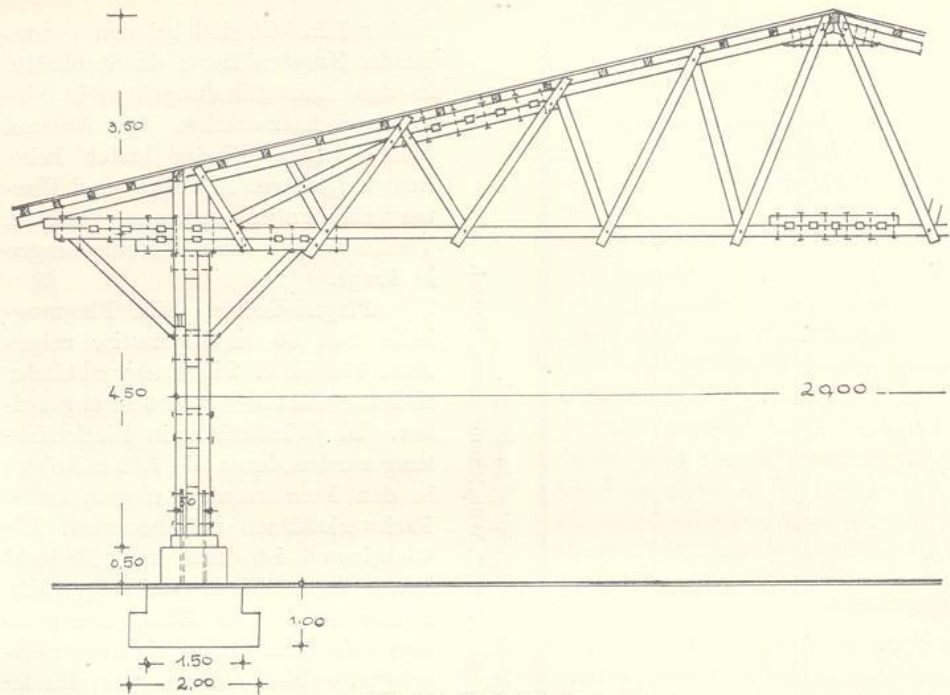


Abb. 96. Hallenbinder.  
 Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Dankwardt, Stralsund.

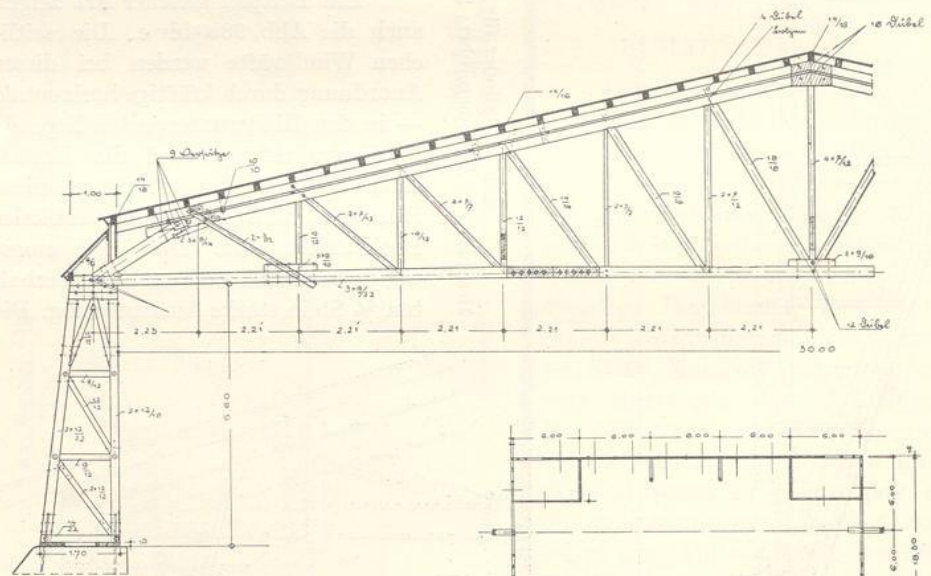


Abb. 97 a. Flugzeughalle in Gera (Thür.).  
 Bearbeitet und ausgeführt von Zimmermeister B. d. Z. Otto Mörschner, Gera.

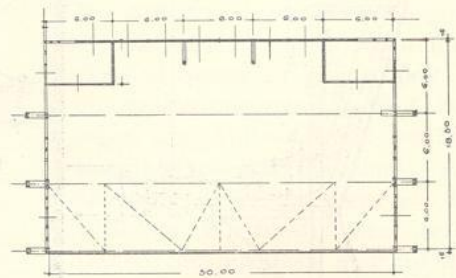


Abb. 97 b.

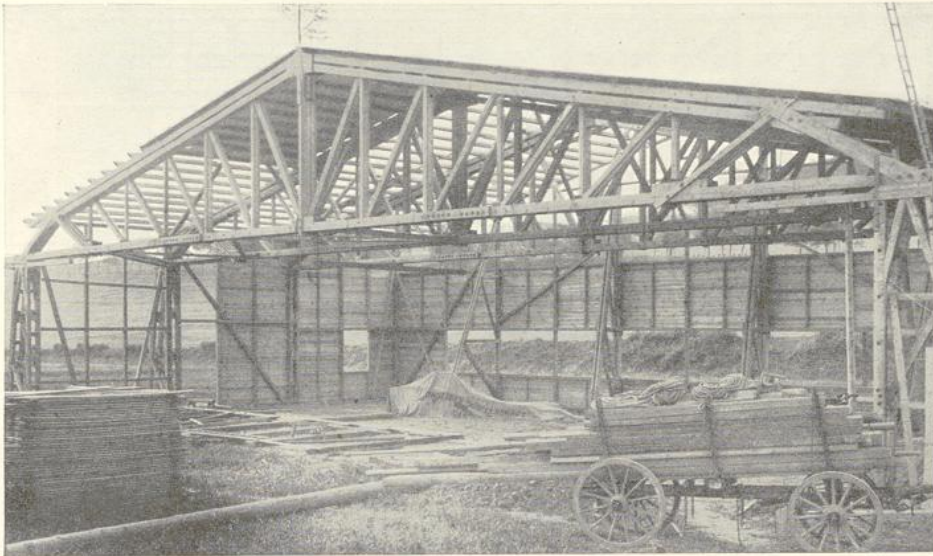


Abb. 97c. Flugzeughalle in Gera (Thür.).  
 Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Otto Mörschner, Gera.

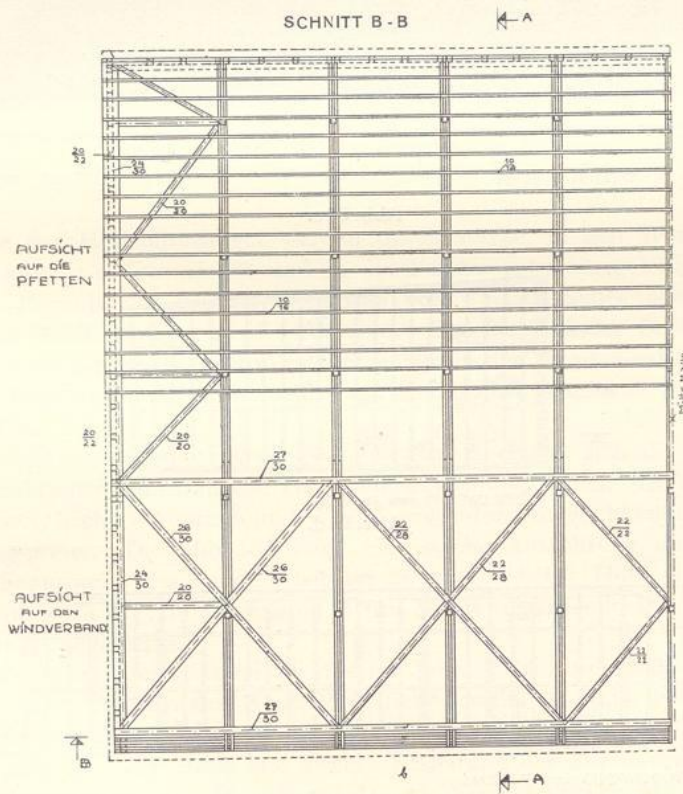


Abb. 98a. Flughalle für die Stadt Wiesbaden. Entwurf: T. K.

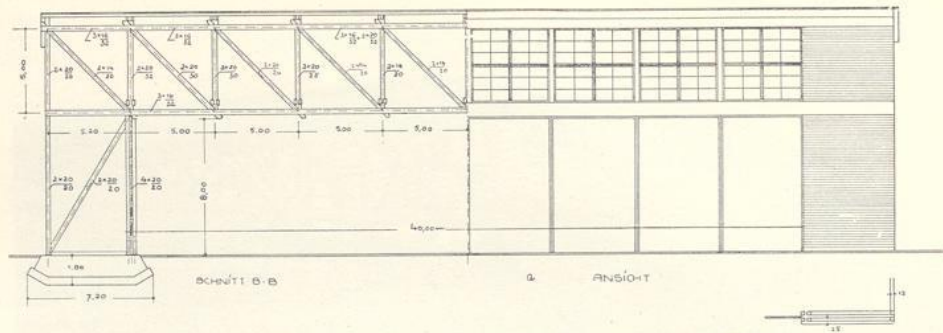


Abb. 98b. Flughalle für die Stadt Wiesbaden. Entwurf: T. K.

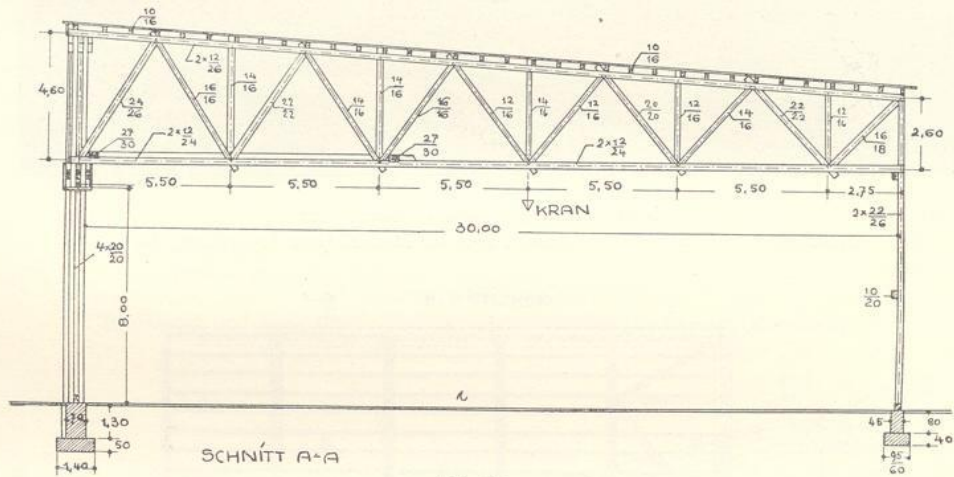
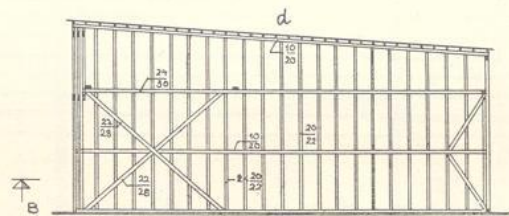
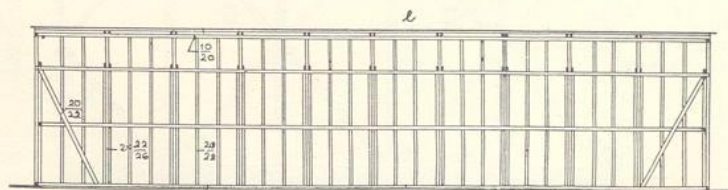


Abb. 98c.



GIEBELWAND VON INNEN  
Abb. 98d.



RÜCKWAND VON INNEN.  
Abb. 98e.

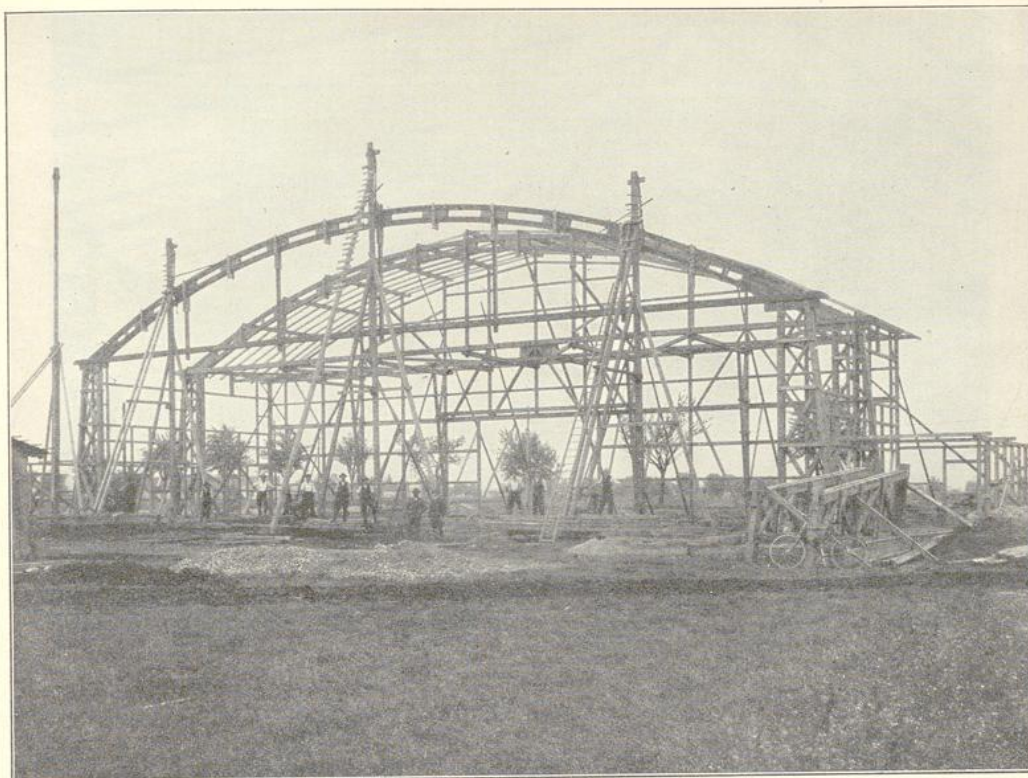


Abb. 99. Flugzeughalle in Konstanz am Bodensee.  
Entwurf und Ausführung: Zimmermeister B. d. Z. Konrad Fischer, Konstanz am Bodensee.

Windkräfte der Horizontalträger werden durch starke, in den Wänden liegende Strebenfachwerke aufgenommen und in die Fundamente übergeleitet.

Auch Bogenbinder wurden beim Bau von Flugzeughallen öfters verwandt. Eine solche Ausführung zeigt die Abb. 99. Die Bogenbinder besitzen hölzerne Zugbänder und lagern auf Fachwerkstützen, die in den Fundamenten eingespannt sind. Der Bogenriegel ist in der Art der Vierendeelträger gebaut, die Spannweite beträgt 34 m.

*Fest- und Ausstellungshallen.* Ganz besonders eignen sich die freitragenden Holzkonstruktionen zum Bau von Fest- und Ausstellungshallen. Als Vorzüge gelten kurze Bauzeit, leichter Abbruch und Wiederverwendungsmöglichkeit, sowie günstige Herstellungspreise. Die Abb. 100 zeigt eine solche Ausführung im Querschnitt. Die freie Spannweite des Binders beträgt 26 m, die lichte Höhe in Bindermitte etwa 9,60 m und der Binderabstand 5 m. Die durchlaufende Dachlaterne sorgt für gute Innenbelichtung.

Als weiteres gutes Beispiel sei das im Jahre 1913 ausgeführte, in Abb. 101 dargestellte Zeltgerüst für eine Ausstellungshalle erwähnt. Die Halle ist 23 m breit; die Binderentfernung beträgt 10 m. Die Binderfüße wurden mit Rücksicht auf die kurze Standzeit der Halle und zwecks Ersparung der Fundamente 1,50 m ins Erdreich eingegraben. Die Pfetten wurden als Fachwerkträger ausgebildet.

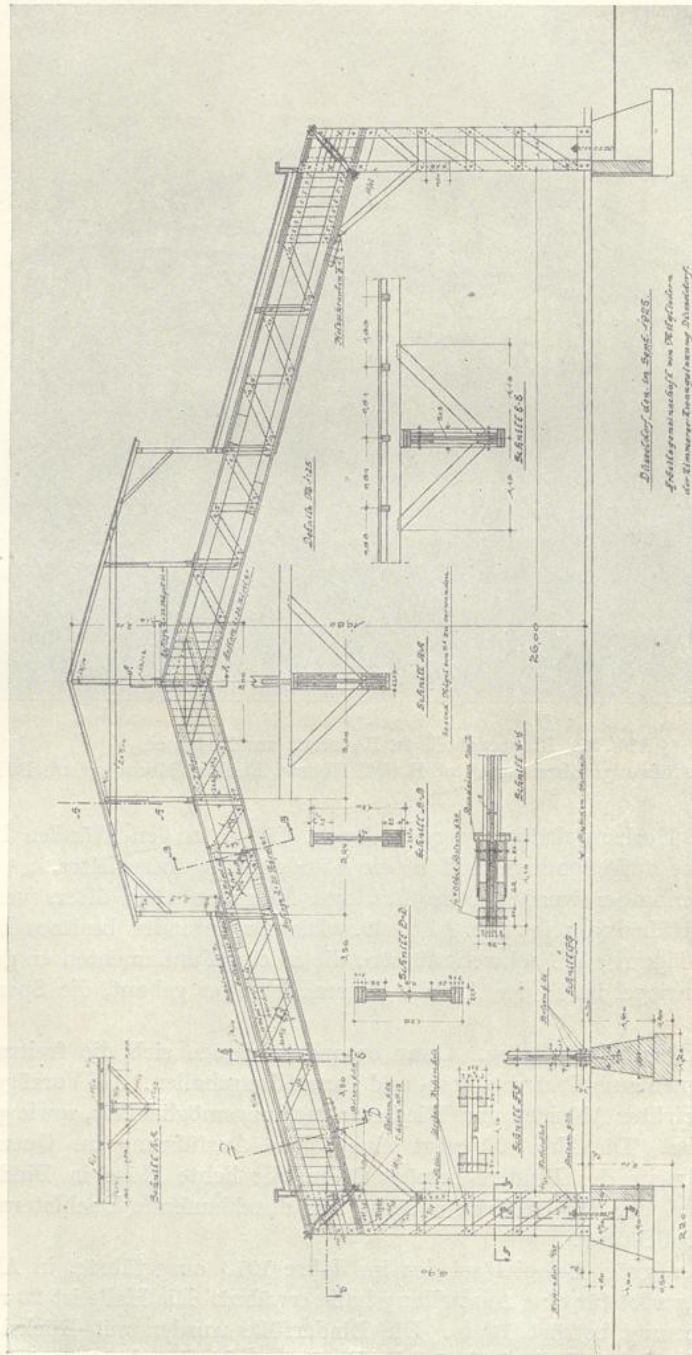


Abb. 100. Ausstellungshalle für die Gesolei, Düsseldorf 1926.  
Ausgeführt von der Arbeitsgemeinschaft von Mitgliedern der Zimmerer-Zwangsmannung Düsseldorf.



Abb. 101. Ausstellungshalle in Kassel aus dem Jahre 1913.

Bearb.: T. K., ausgef.: Zimmermeister B. d. Z. Eckhardt, Zimmermann und Grotegut, Kassel.

Ähnlich ist die Konstruktion der Festhalle nach den Abb. 102a und b. In Abständen von 7,50 m angeordnet, spannen die Fachwerkbinder 16 m frei. Das angewandte Bindersystem ist wie bei der vorhergehenden Abbildung ein Dreigelenkbogen. Unterhalb des Scheitelgelenkes sind durchgehende Zangen für Versteifungszwecke vorgesehen, welche die statisch klare Wirkungsweise des Dreigelenkbogens etwas beeinträchtigen. Alle Diagonalen sind Zangenpaare und alle übrigen Stäbe einfache Hölzer. Die architektonische Wirkung ist wie auch die der vorhergehenden Abbildungen sehr gut.



Abb. 102a. Binder für die Festhalle anlässlich der Tausendjahrfeier der Stadt Nordhausen.  
Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Oskar Beck, Nordhausen.

Eine Ausführung großen Maßstabes bringt Abb. 103 (Sängerhalle in Dresden). Die Festhalle ist 132 m lang, im Innenraum 70 m breit und im Scheitel des Bogens 21,25 m hoch, worüber die Laterne mit 3,25 m emporragt. Zur Überdeckung des Raumes wurden dreigelenkige Fachwerkkastenbinder verwendet, deren lichte Weite zwischen den Fußgelenken 78 m beträgt. Das Scheitelgelenk liegt 20,50 m über dem Fußboden. Die Feldweite der Binder beträgt 12,90 m, wobei die Einzelbinder je 2,50 m auseinanderstehen.

Die Abbildung zeigt das Äußere der Halle im Lichtbild. Hingewiesen sei hier auf die kräftigen Aussteifungspfeiler der Giebelwände und auf die schrägen Binderpfeiler in den Längswänden zur Aufnahme des gewaltigen Horizontalschubes.

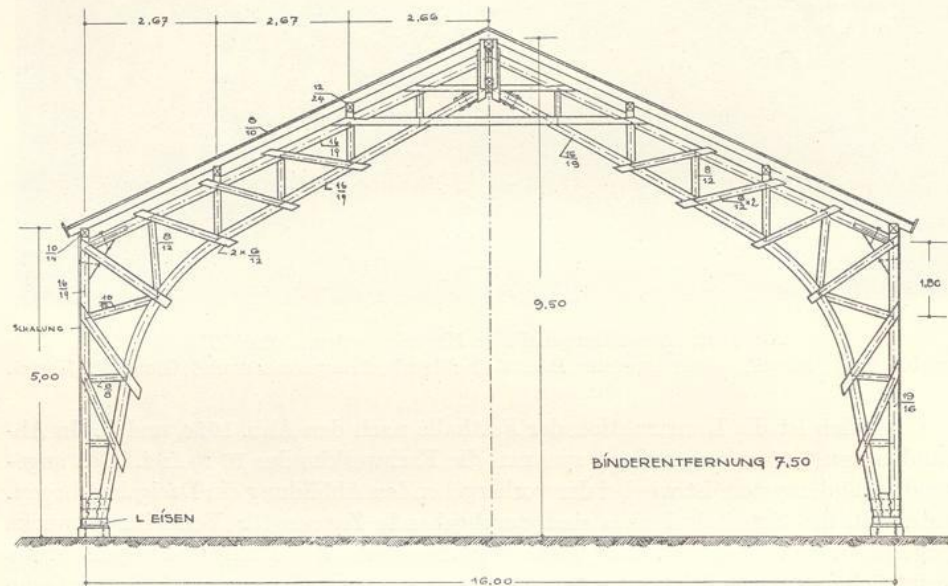


Abb. 102b. Binder für die Festhalle anlässlich der Tausendjahrfeier der Stadt Nordhausen. Bearbeitet: T. K., ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Oskar Beck, Nordhausen.

Weitere Ausführungen von Festhallen zeigen die Abb. 104 und 105. Die erste Abbildung bringt die konstruktive Gestaltung von Dreigelenkbogenbindern in Fachwerk von 35 m Spannweite zur Darstellung. Die letzte Abbildung zeigt im Lichtbild eine Halle mit vollwandigen Dreigelenkbindern.

*Lagerhallen.* In ausgedehntestem Maße wird das Holz als Konstruktionsstoff beim Bau von Lagerhallen verwandt. Ganz besonders bedient sich die chemische Industrie dieses Baustoffes, der sich, oft als alleiniges Konstruktionsmaterial, gegen die zerstörenden chemischen Einflüsse widerstandsfähig erweist und der im fertig verarbeiteten Zustande keiner weiteren Unterhaltung bedarf. Vorteile sind außerdem kurze Bauzeiten und niedrigere Baukosten. Nachstehend mögen einige Beispiele die Anwendungs- und Konstruktionsmöglichkeiten des Holzes auf diesem Gebiete zeigen.

Ein Beispiel bringt Abb. 106. Die Fachwerkbinder besitzen ebenfalls drei Gelenke. Das Scheitelgelenk teilt den Hallenbinder in zwei einfache Dreieckbinder,



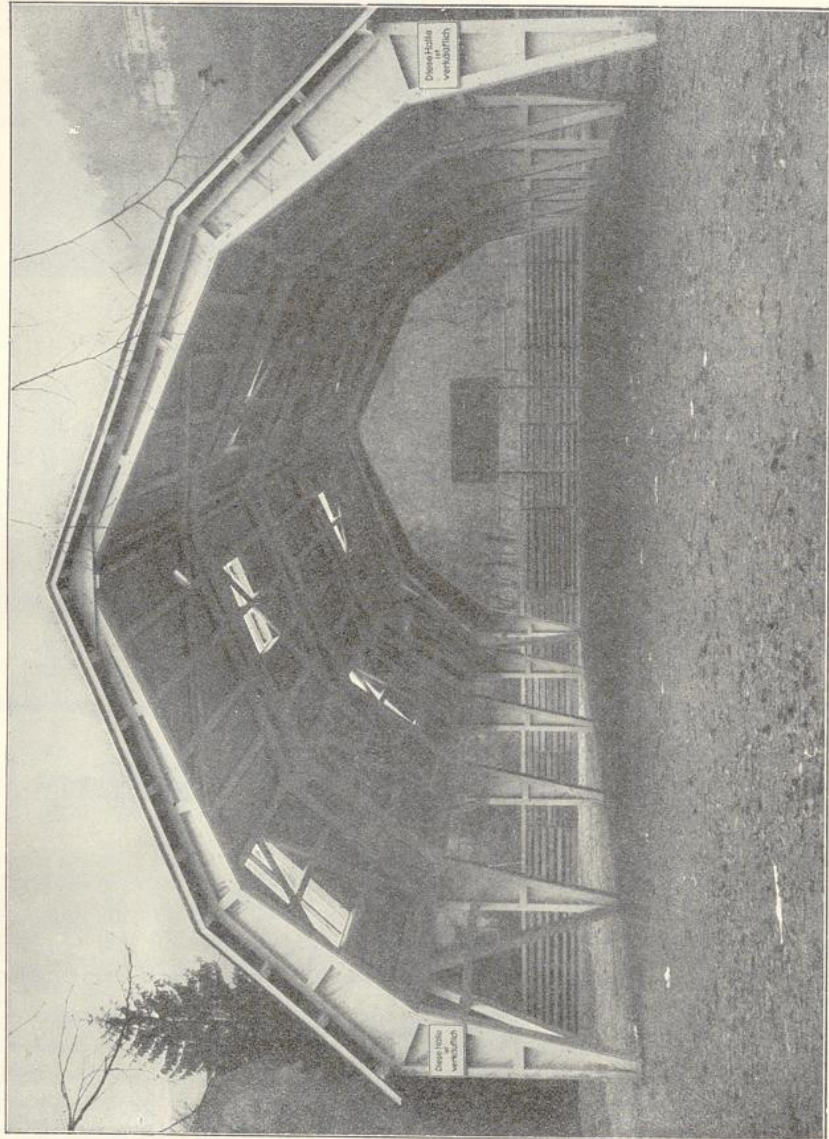


Abb. 105. Halle der „Vereinigten Zimmermeister e. V.“ in Freiburg i. Br.



Abb. 106. Große Lagerhalle für ein chemisches Werk.  
Entworfen und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Karl Peters, Nienburg.

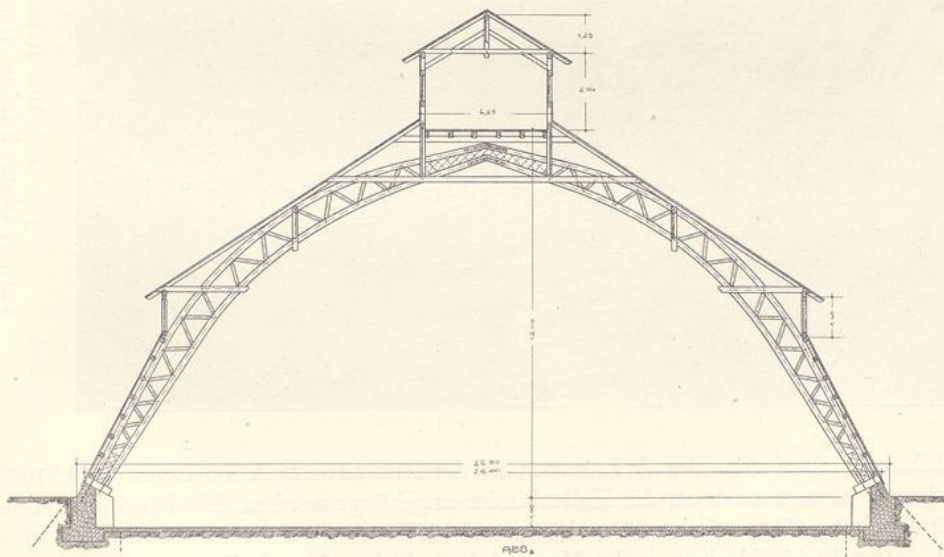


Abb. 107. Entwurf eines Binders für einen Rohsalzschuppen. Bearbeitet: T. K.

welche bei der Montage getrennt behandelt werden können. Die Konstruktion wirkt trotz ihrer Einfachheit recht gefällig.

Ein Konstruktionsbeispiel für eine Lagerhalle in Bogenform bringt die Abb. 107. Das Lagergut wird auf oberen in Hallenmitte liegenden Bühnen zugebracht. Diese

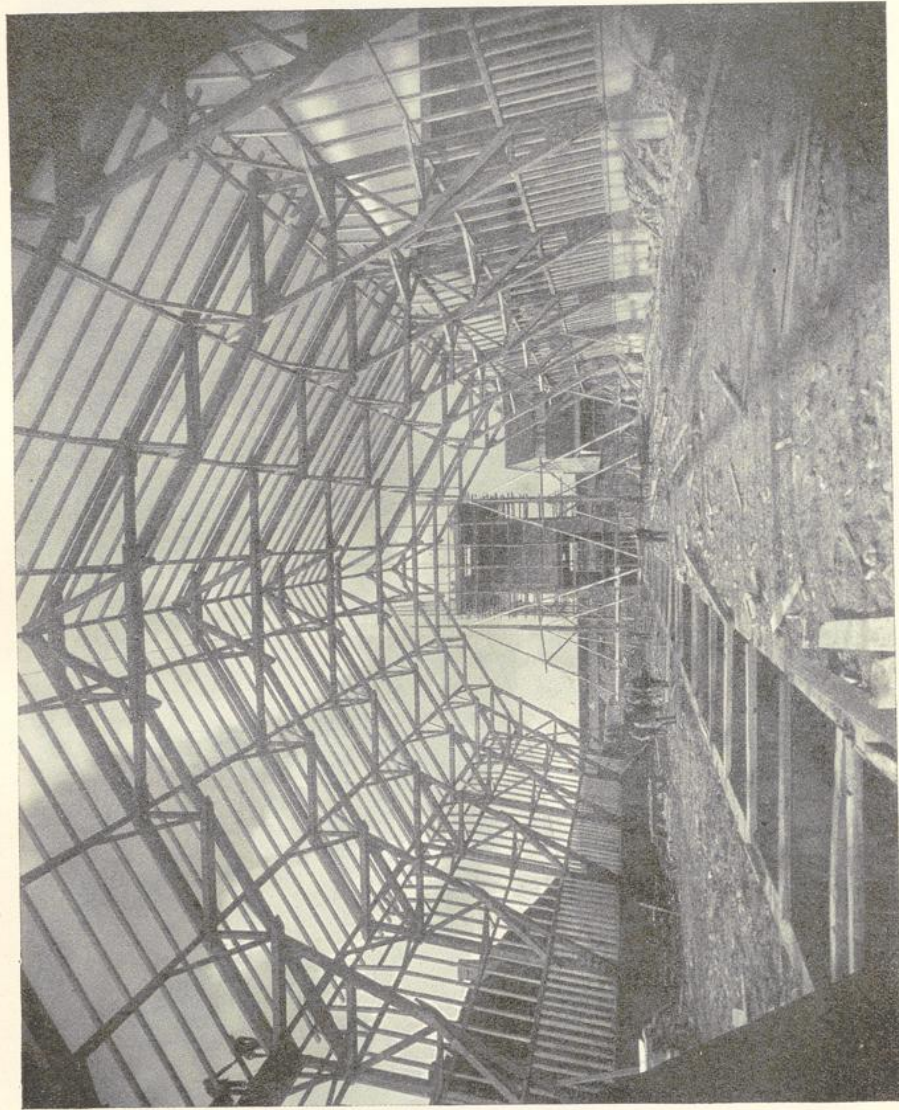


Abb. 108. Rohsalzschuppen Gewerkschaft Volkenroda, Thür.  
Entwurf Gustav Schrader, Hamburg, ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Eckhardt, Kasscl.

Bühnen können entweder als Laterne über der Hallenkonstruktion liegen (Abb. 107) oder sie können auch an die Hallenbinder angehängt werden. Die Binderabstände sind zweckmäßig zwischen 5 und 10 m zu wählen.

Das Lichtbild einer in der Montage befindlichen Lagerhalle von 32 m Spannweite zeigt Abb. 108. Die Binderentfernung beträgt 7 m, die mittlere Höhe 25 m

und die Seitenhöhe 13,25 m. Der Seitenschub der Binder wird wie bei den vorhergehenden Hallen von den Fundamenten aufgenommen.

*Hallen für verschiedene Zwecke.* In moderner Holzbauweise wurden unter anderen zahlreiche Reit-, Auto-, Straßenbahnwagen-, Sport- sowie auch Luft-

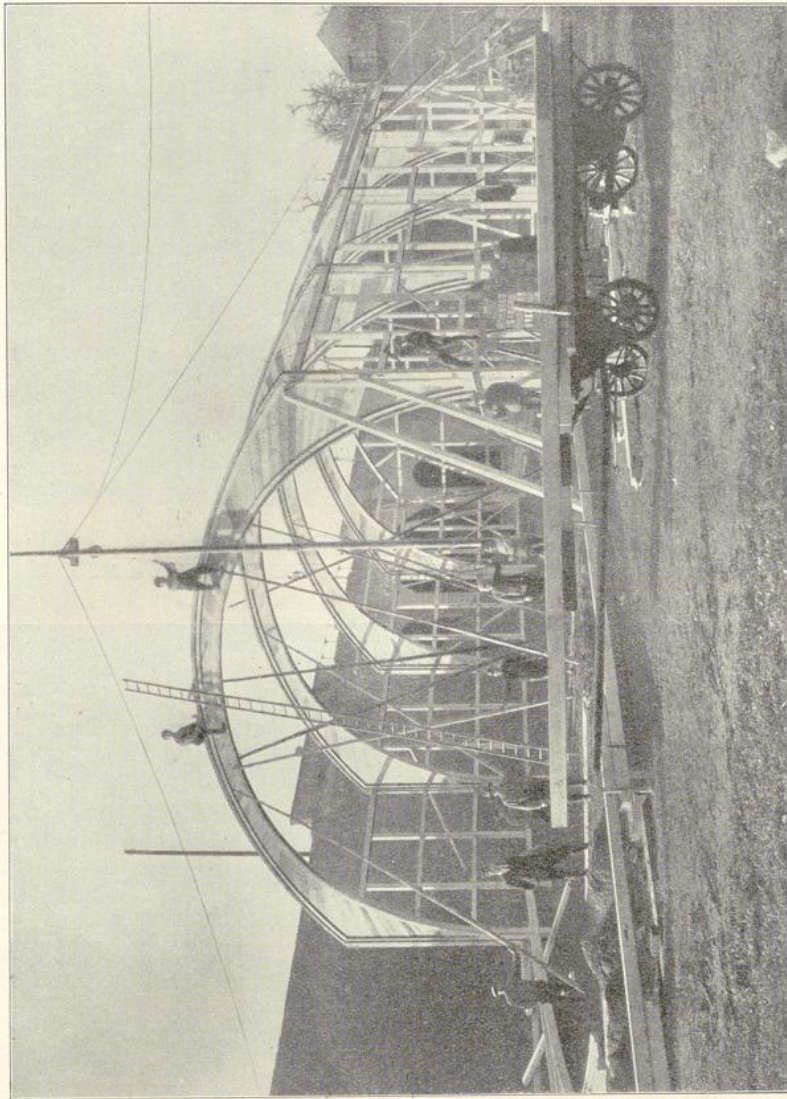


Abb. 109. Reithalle für Ronneburg.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Janschke, Ronneburg.

schiffhallen hergestellt. Bei landwirtschaftlichen Bauten fand das Holz von jeher ausgedehnte Verwendung. Eine im Bau befindliche Reithalle von 15 m Spannweite veranschaulicht Abb. 109. Die Binder sind vollwandig und besitzen eine gefällige Bogenform. Ihr Abstand beträgt 5 m. Die Umfassungswände sind Holzfachwerk.

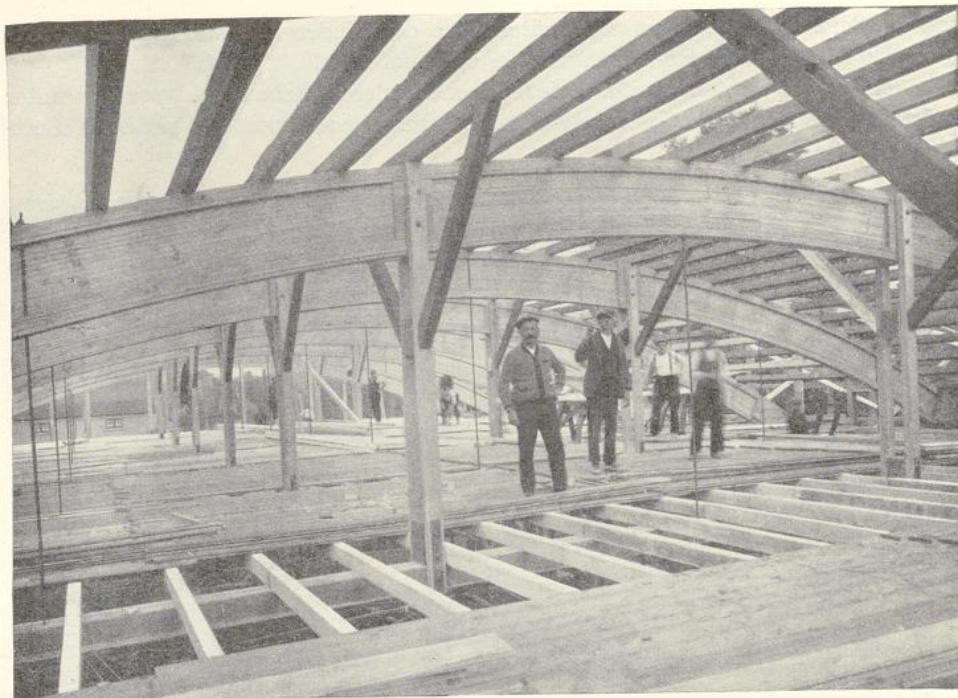


Abb. 110a. Reithalle in Frankfurt a. M. Binderspannweite 20 m.  
Ausführung: Zimmermeister B. d. Z. Georg Grumbach, Frankfurt a. M.

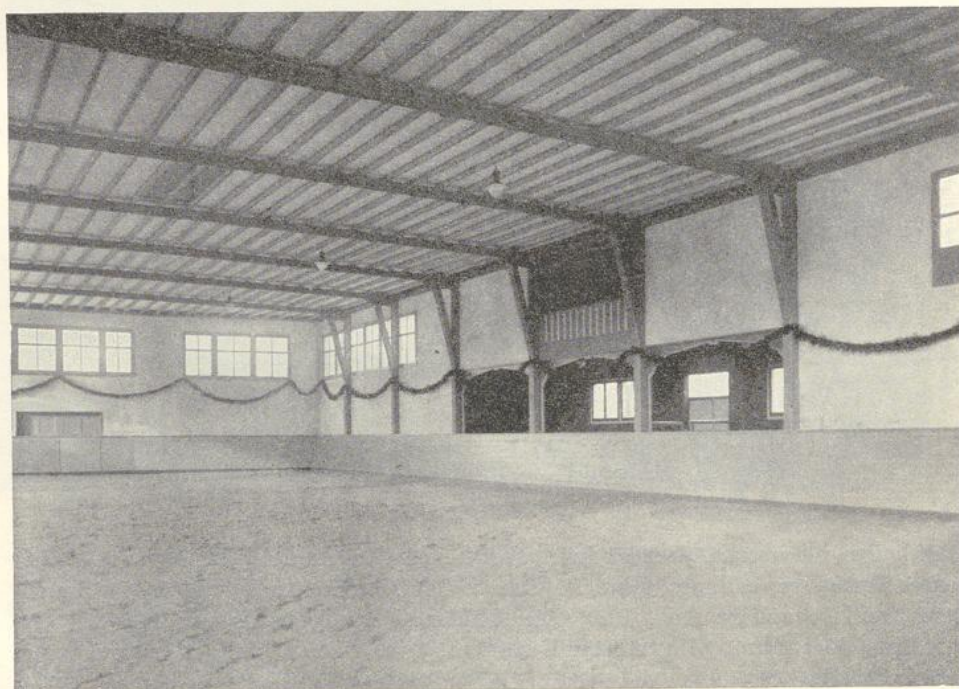


Abb. 110b. Innenansicht.

Ein weiteres ähnliches Beispiel bringen die Abb. 110 a und b. Die vollwandigen Bogenbinder sind mit einem hölzernen Zugband versehen, das gleichzeitig auch die Decke zu tragen hat (Abb. 41 a). Bei der Montage werden die Bogenbinder auf die vorher aufgestellten Binderstützen aufgesetzt und dann mit diesen verbunden. Das Lichtbild des freien Innenraumes zeigt Abb. 111 b.

Die Ausführung einer Straßenbahnwagenhalle erläutern die Abb. 111 a bis b. Für die Halle sind Vollwandbinder gewählt, deren Horizontalkräfte in Kämpferhöhe

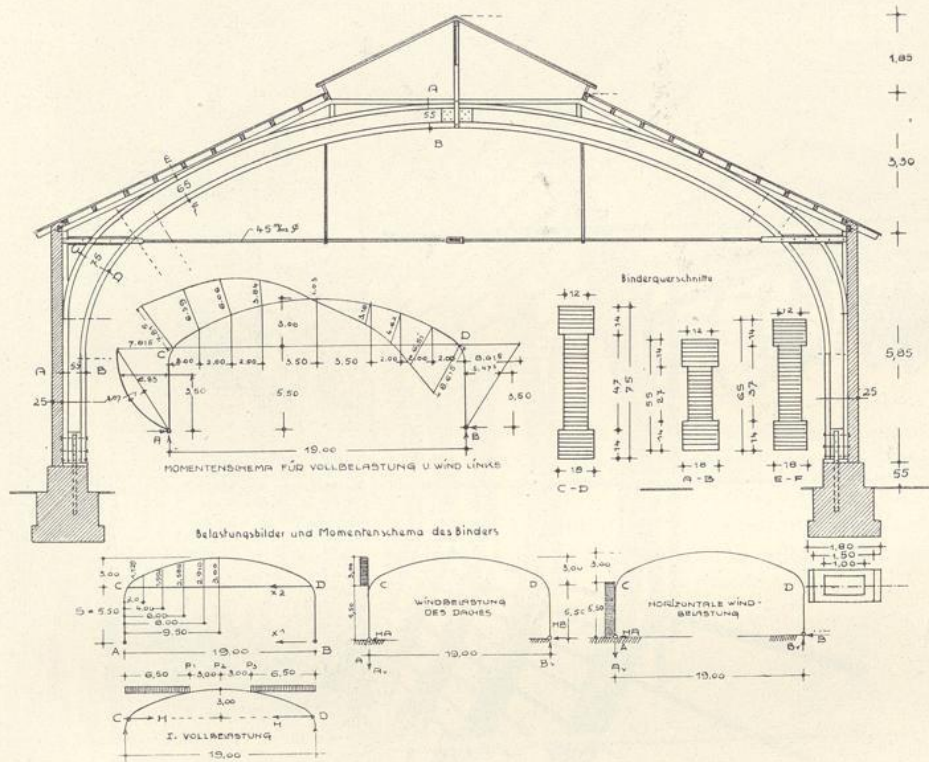


Abb. 111 a. Straßenbahnwagenhalle in Freiburg i. Br.

Bearbeitet: T. K., ausgeführt von den Vereinigten Zimmermeistern e. V., Freiburg i. Br.  
Vorsitz Zimmermeister B. d. Z. Stadtrat Franz Ambs, Freiburg i. Br.

durch Zugbänder aufgenommen werden. Die Zugbänder bestehen aus Rundeisen mit mittlerem Spanschloß. Die Hallenbinder (Abb. 111 a) spannen 19 m frei und sind an den Auflagern gelenkig ausgebildet. Die Korbbogenform der Binder wirkt architektonisch sehr reizvoll und ist aus diesem wie aus wirtschaftlichen Gründen zu empfehlen.

Ein interessantes Innenbild einer Keglersporthalle zeigt die Abb. 112. Die vollwandigen Bogenbinder besitzen 18,60 m Spannweite und 6 m Binderentfernung. Durch farbige Behandlung der Binderhölzer und der Decke wurde eine geschmackvolle und gediegene Wirkung erzielt.

Die Abb. 113 zeigt eine Ballonhalle in Rundholz, die wohl als erste ihrer Art in Deutschland im Jahre 1910 zur Aufstellung gelangte. Die Halle hat eine

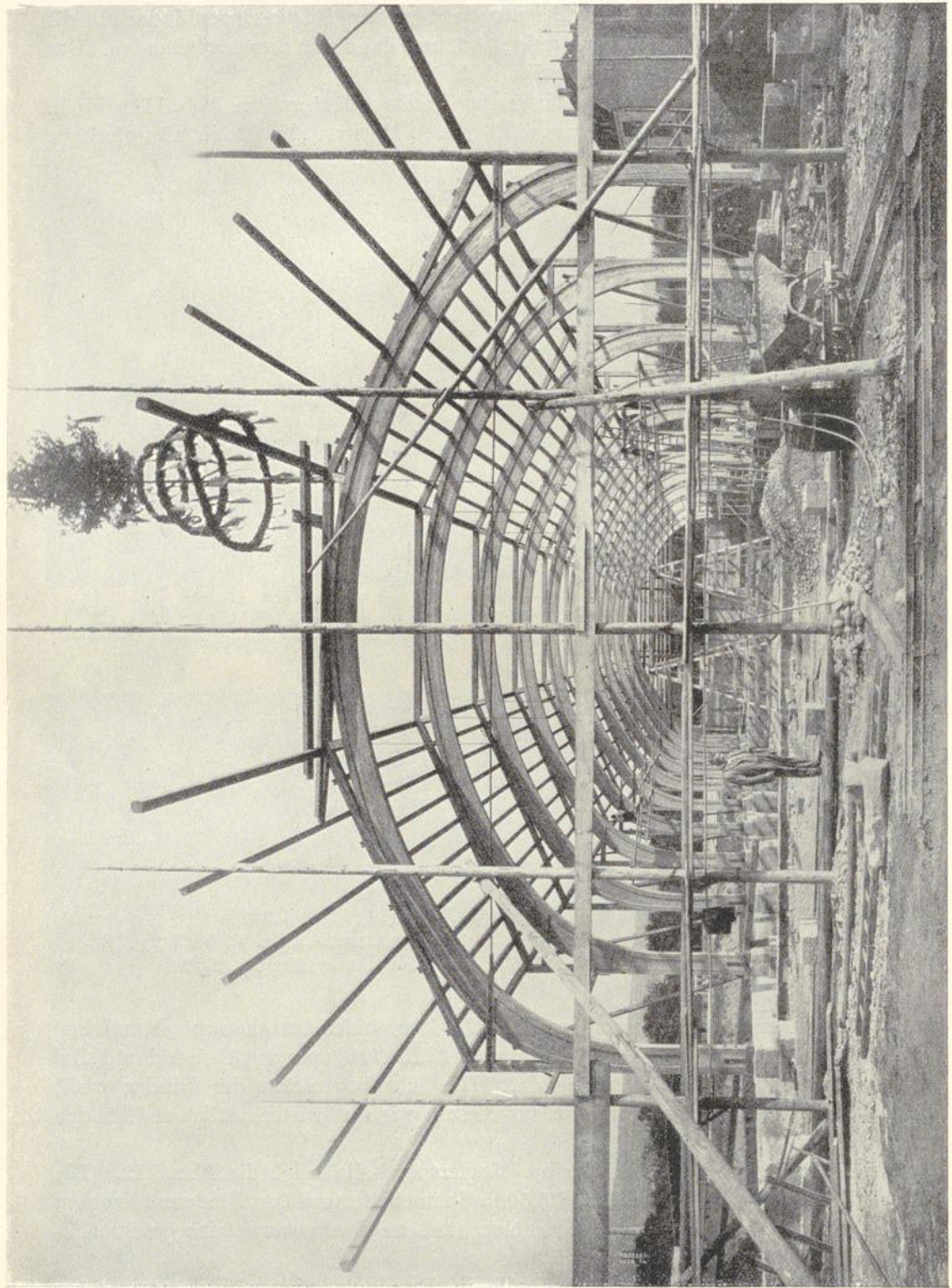


Abb. III b. Straßenbahnwagenhalle in Freiburg i. Br.

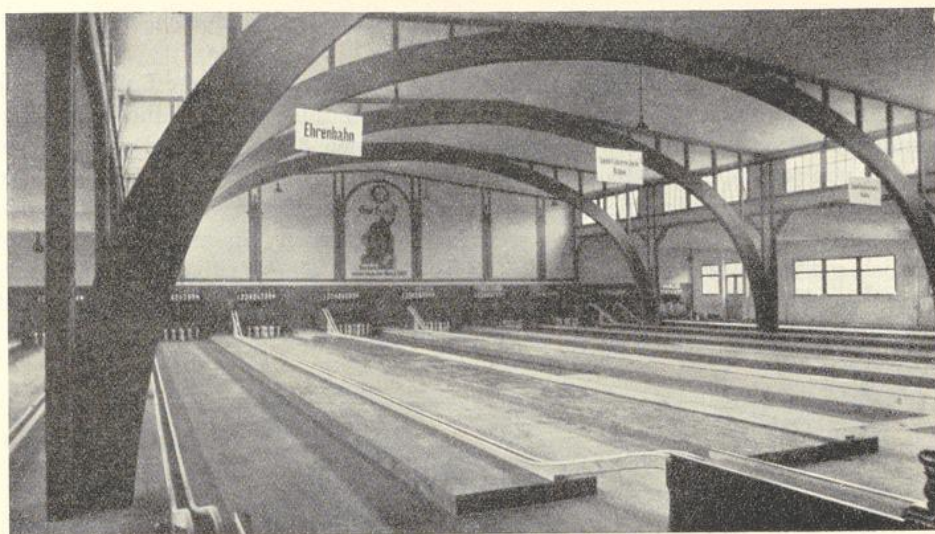


Abb. 112. Keglersporthalle, Gera.

Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Gerhard und Taubert, Gera.

Grundfläche von  $20 \times 20$  m und eine Höhe vom Terrain bis zum First von 20,40 m. Dach und Wände wurden von fünf freigespannten Hallenbindern in Abständen von je 5 m getragen. Die Rückwand der Halle ist geschlossen und durch vertikale, bis zum Dach reichende Fachwerkstützen gegen Winddruck ausgesteift. An den Längswänden sind die Binderstützen in den Fundamenten eingespannt. Die Vorderseite der Halle ist offen. Für den Abzug des in der Halle sich fangenden Windes sind

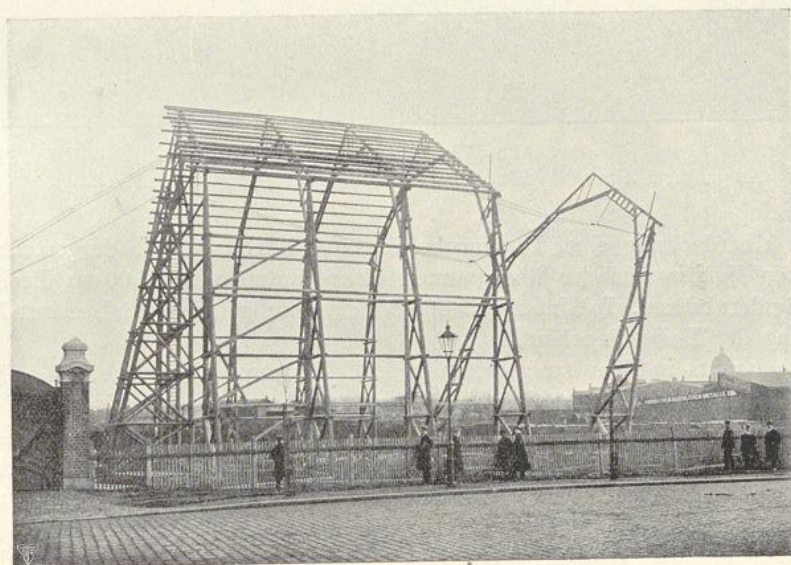


Abb. 113. Luftschiffhalle.

Ausgeführt Zimmermeister B. d. Z. F. W. Lohmüller, Gießen (Anhalt).

über dem First Aufbauten mit Jalousien angeordnet. Die Wände sind mit Brettern verschalt und mit Fugendeckleisten versehen.

In ähnlicher Art wurde die in Abb. 114 dargestellte, 80 m lange Luftschiffhalle im Jahre 1911 erbaut. Die Binder, die unter Verwendung von Rundholz als Holzeisenkonstruktion zur Ausführung gelangten, spannen 35 m frei und sind in Abständen von je 5 m angeordnet. Der Dachfirst liegt 31 m über dem Gelände. An den Längswänden wurden die Binderstützen fachwerkartig ausgebildet und in den Fundamenten eingespannt. Die angeordneten, eisernen Spannstrangen wurden sämtlich mit Spannschlössern versehen. Das Gewicht eines fertigen Hallenbinders beträgt rund 15000 kg. Sämtliche Hallenwände erhielten einfache Schalung mit Fugendeckleisten. Das Dach wurde mit doppellagiger Pappe eingedeckt.

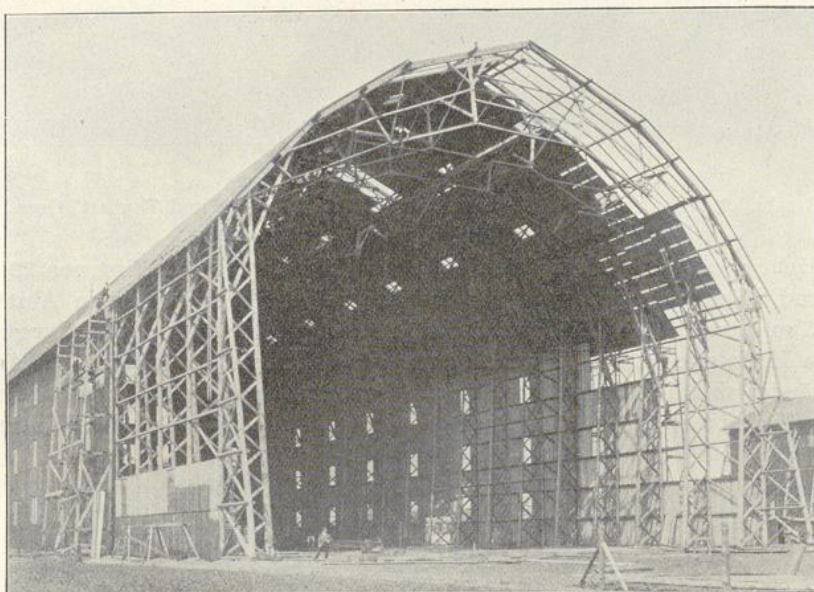


Abb. 114. Luftschiffhalle.

Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. F. W. Lohmüller, Güsten (Anhalt).

Die Überdachung einer Dunggrube ist in Abb. 115 a und b dargestellt. Die verstreuten Fachwerkbinder überspannen einen Raum von 15,90 m Breite bei 4,65 m Binderabstand. In Untergurtmittle ist ein durchgehender Balken zur Längsversteifung der Halle eingebaut.

Eine bereits in Benutzung genommene Feldscheune zeigt Abb. 116. Die gebogenen Untergurte der Hallenbinder sind hier aus kurzen, bogenförmig geschnittenen Brettern in de l'Ormescher Art zusammengesetzt. Die Spannweite der Binder beträgt 15 m und die Binderentfernung 12,50 m. Als seitliche Durchfahrthöhe ist 5 m bei 6,05 m Trauf- und 9 m Firsthöhe vorgesehen. Die Bogenkonstruktion besteht aus drei Lagen  $5 \times 25$  cm starker, geschweift geschnittener Bohlen, deren Stöße gegeneinander versetzt sind. Die Fachwerkpfetten, welche zugleich den Längsverband bilden, besitzen Druckdiagonalen und Gurtungen aus einteiligen Hölzern und Zugvertikale aus Rundeisen.

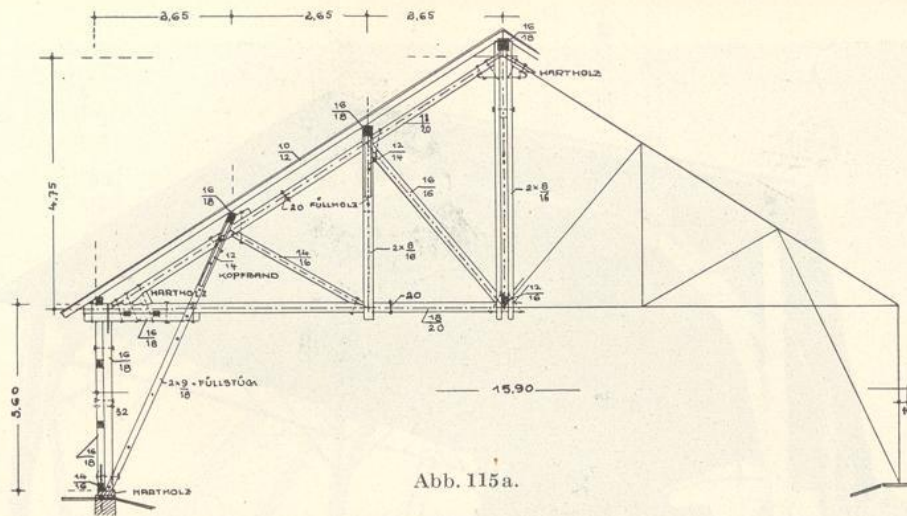


Abb. 115a.

Den 19 m weit gespannten Binder einer Hochfahrtscheune bringt Abb. 117. Die Konstruktion ist in Anpassung an die einfache Bauweise etwas primitiv gehalten. Der Binderobergurt bildet zugleich den Dachsparren. Die Horizontalkräfte der Binder werden von den Fundamenten aufgenommen.

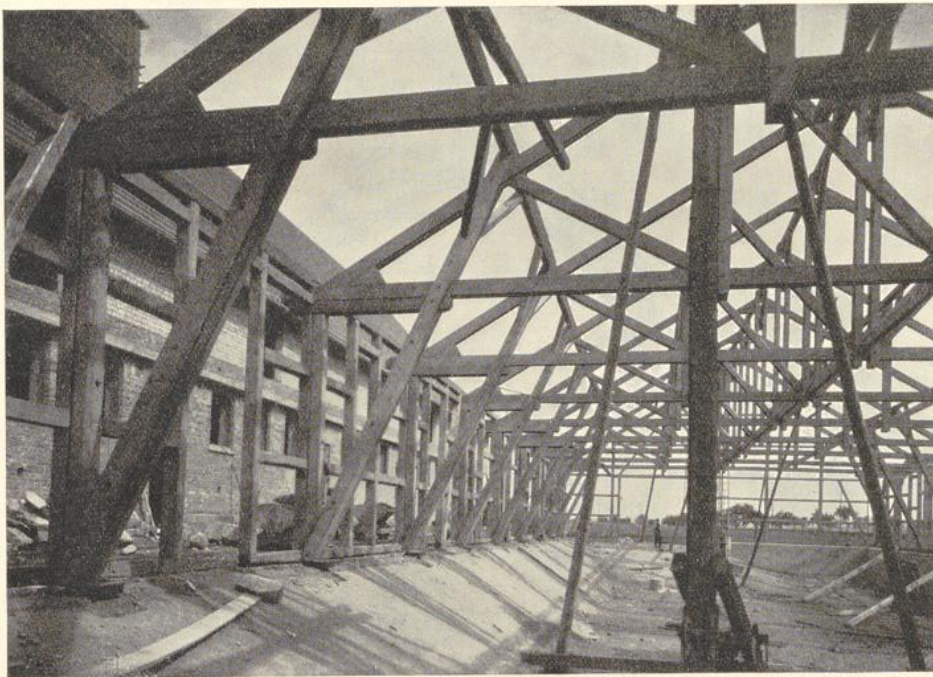


Abb. 115b. Dunggrubenüberdachung auf der staatlichen Domäne, Frankenhausen b. Kassel.  
 Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Hermann Eckhardt, Kassel.

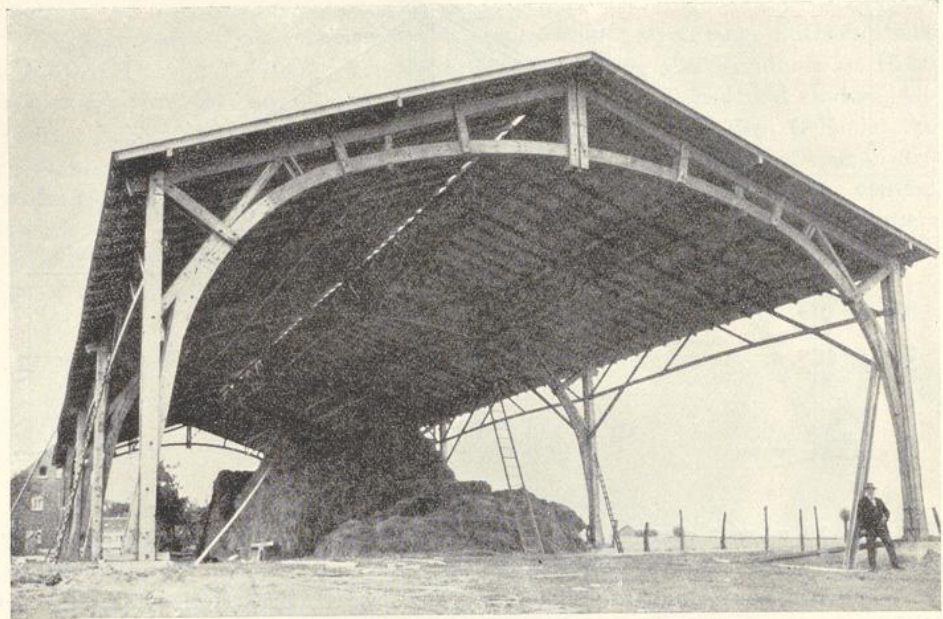


Abb. 116. Feldscheune.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Andr. Neufeld, Köln-Nippes.

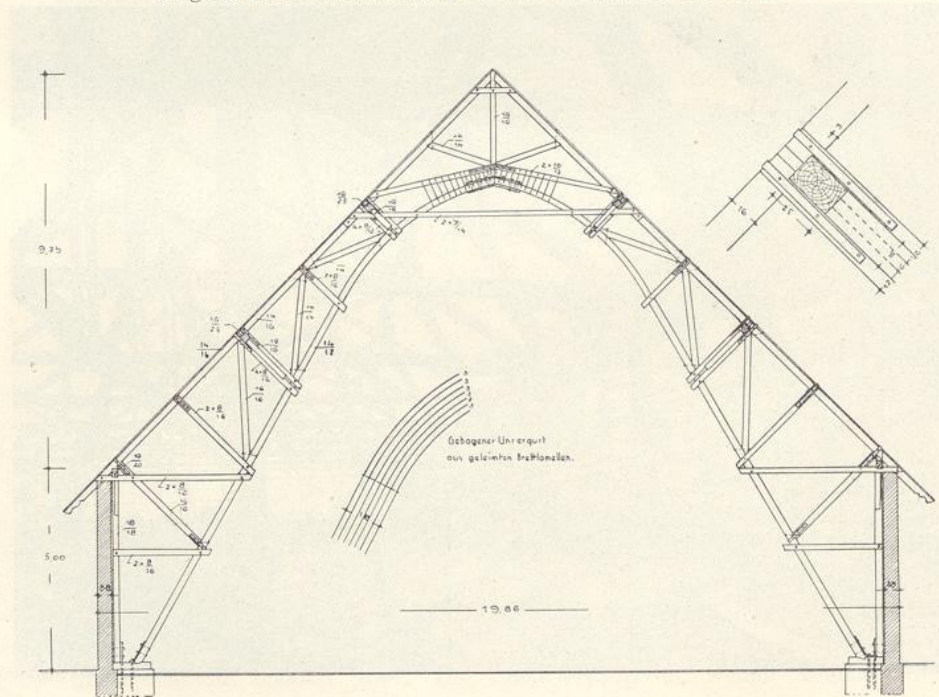


Abb. 117. Entwurf eines Binders für eine Hochfahrtscheune in Mecklenburg.  
Bearbeitet: T. K.

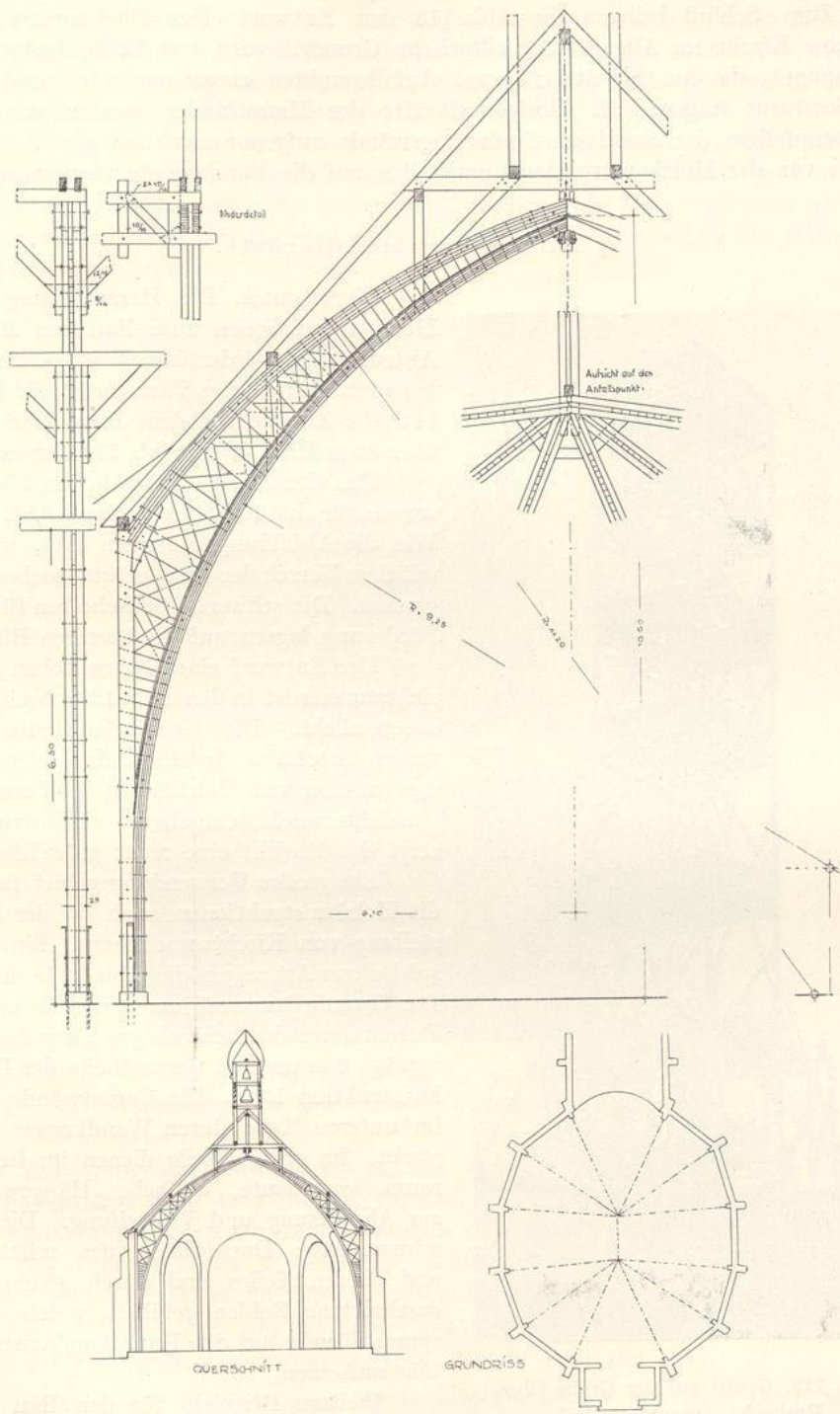


Abb. 118. Entwurf eines Binders für eine Kirche in Kempten (Allgäu).  
 Bearbeitet: T. K.

Zum Schluß bringen die Abb. 118 den Entwurf einer Dachkonstruktion für eine Kirche im Allgäu. Der elliptische Grundriß wird von 12 Hallenbindern überspannt, die am Scheitel in zwei Anfallspunkten zusammenlaufen und den Glockenturm tragen. Die Horizontalkräfte der Hauptbinder werden von den Strebenpfeilern der massiven Umfassungswände aufgenommen und die Vertikalkräfte von der Holzkonstruktion unmittelbar auf die Fundamente übertragen.

#### c) Turmbauten und Gerüste.

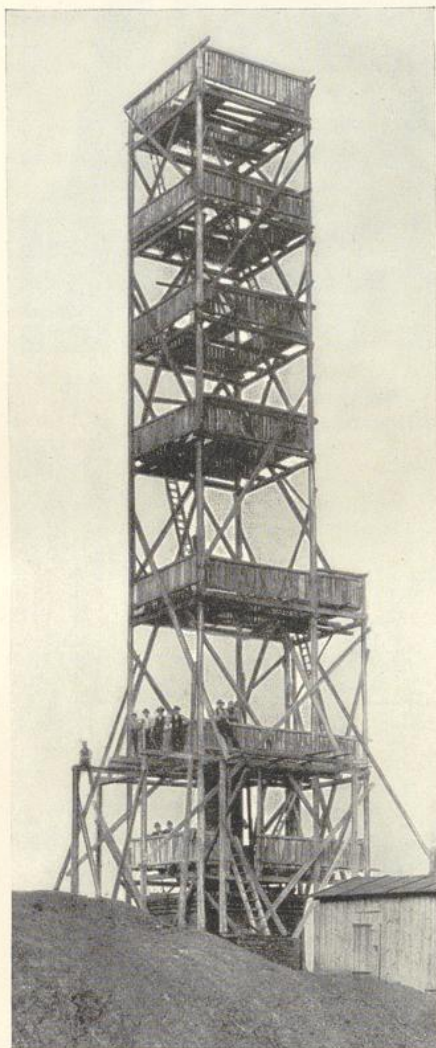


Abb. 119. Gerüst auf der Grube Ober-Rosbach. Ausgeführt 1908 von Zimmermeister B. d. Z. W. Füller, Friedberg (Hessen).

*Turmbauten.* Die Heranziehung von Holzkonstruktionen zum Bau von Bohr-, Abteuf- und Fördertürmen ist allgemein bekannt. Ein solches Turmgerüst für bergbauliche Zwecke aus dem Jahre 1908 von über 30 m Höhe ist in Abb. 119 dargestellt.

Das Gerüst eines 22 m hohen Förderturmes für eine Kohlenzeche zeigt Abb. 120. Wie die Abbildung erkennen läßt, wurde mit dem Verschalen des Gerüsts soeben begonnen. Die schweren Seilscheiben für die Förderung lagern auf der obersten Bühne.

Der Entwurf eines 32 m hohen Aussichtsturmes ist in den Abb. 121 a bis h veranschaulicht. Die Grundrißausmaße betragen  $10 \times 10$  m. In Höhenabständen von 6,40 m sind vier Holzbühnen im Turm für Aussichtszwecke eingebaut. Konstruktiv zeigt das Projekt eine recht gute Lösung.

Ein großes Verwendungsgebiet finden die Holzkonstruktionen auch bei der Herstellung von Kirchturmdächern. Ein Beispiel dieser Art zeigen die Abb. 122 a und b. Das Grundrißausmaß, und zwar der innere Durchmesser des achteckigen Turmdaches, beträgt 6 m und die Gesamthöhe der Holzkonstruktion 13 m. Die Gerüstwände sind im unteren Teile durch Wandkreuze verstrebt. Im oberen Teile dienen im Innenraum eingebaute, einfache Hängewerke zur Abstützung und Versteifung. Die geschwungenen Dachformen des mittleren und oberen Teiles sind durch geschweift geschnittene Bohlen gebildet, welche sich sparrenförmig auf der Haupttragkonstruktion aufsetzen.

Weitere Beispiele für den Bau von Turmdächern veranschaulichen die Abb. 123 und 124. Die Höhen dieser Dächer betragen

18,10 m, 22,60 m und 20,45 m. Die Grundrißformen sind bei beiden Beispielen achteckig. Hierbei unterscheidet sich die Turmkonstruktion in der Abb. 123 von der andern Ausführung dadurch, daß ihre Dachform am Fuße quadratisch ist und erst im mittleren geschwungenen Teil in ein Achteck übergeht.

Sehr große Verwendung finden ferner die Holzkonstruktionen beim Bau von Seilbahnstützen. Eine Zwischenstütze für eine Drahtseilbahn von großem Ausmaße zeigt die Abb. 125. Die Stützhöhe beträgt hier 41 m. Belastet wird das Holzwerk durch die Auflagerung schwerer Trageile, auf welchen die vollen und leeren Hängbahnwagen verkehren.



Abb. 120. Förderturm für die Zeche Drusel.  
Ausgeführt von Zimmermeister B. d. Z. H. Eckhardt, Kassel.

Ein ähnliches Bauwerk ist in den Abb. 127 dargestellt. Die 45 m hohe Fachwerkstütze dient als Endstütze für eine Seilbahnführung und hat als solche die Endverankerungen der beiden Trageile in etwa 42 m Höhe aufzunehmen. Die auf Zug beanspruchten Einzelstützen mußten aus statischen Gründen in besonders kräftiger Weise mit den Betonfundamenten verankert werden.

Ein Beispiel der sehr vielseitig anwendbaren Holzkonstruktion ist ferner auch der Betongußturm von 50 m Höhe, den die Abb. 126 zeigt.

*Gerüste.* Die Einrüstung großer Bauobjekte bildete von jeher einen Sonderzweig des Zimmergewerbes. Auf Abb. 128 ist ein Fahrgerüst aus dem Jahre 1899 dargestellt, welches zum Transport und Versetzen der Werksteine diente.

Größere, vorzüglich abgebundene Gerüste zur Vornahme der Wiederherstellungsarbeiten am Mainzer Dom zeigen die Abb. 129 u. 131. Das Gerüst des Hauptturmes (Westturm) baut sich auf die Hoch- und Seitenschiffe sowie das Chordach in 25 m

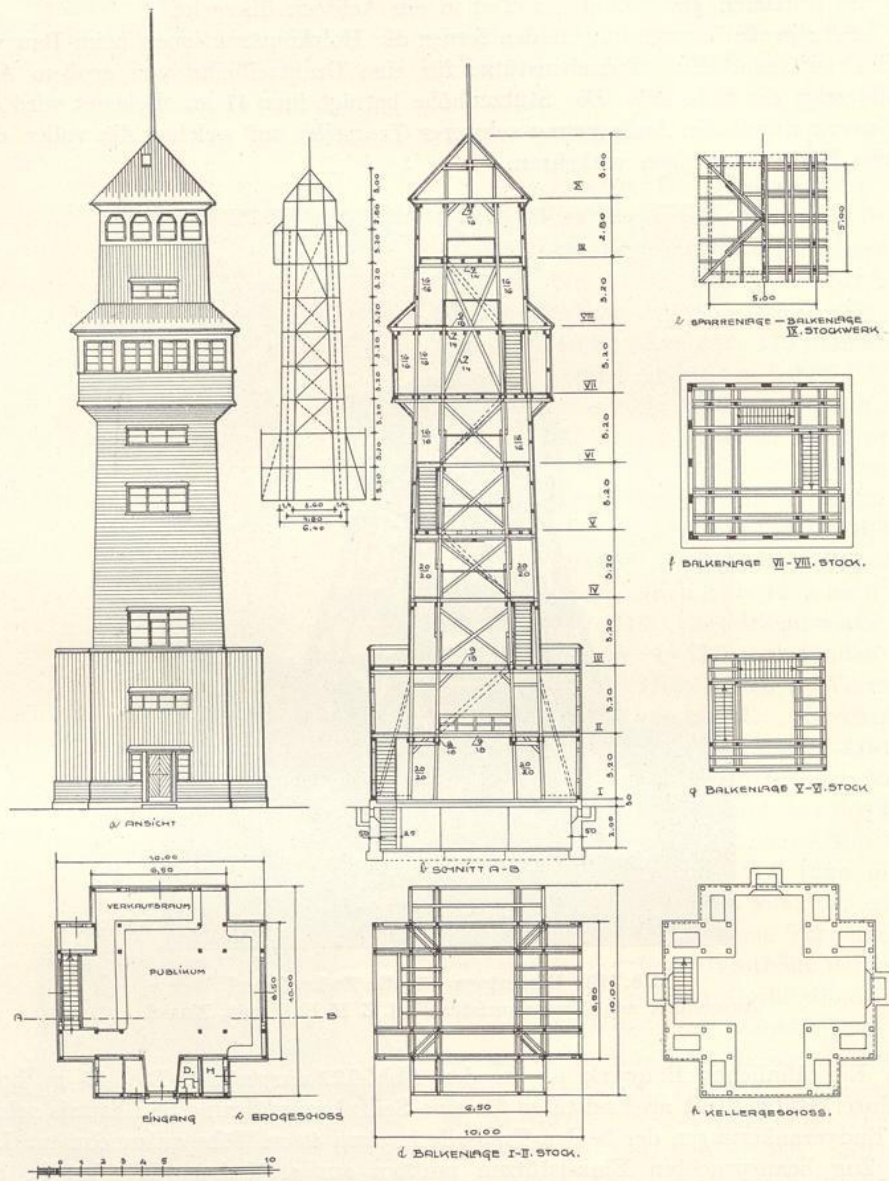


Abb. 121 a—h. Entwurf zu einem Aussichtsturm. Bearbeitet: T. K.

Höhe über Fußboden auf und reicht bis über das Turmkreuz mit Hahn in Höhe von 85 m über Fußboden. Für dieses Gerüst wurden etwa 100 cbm Bauholz verarbeitet. Mit elektrisch angetriebenen Friktions-Aufzugswinden wurde das Material hochgezogen und in verhältnismäßig kurzer Zeit konnte die Arbeit ohne Un-

fall beendet werden. Die Gerüste für die beiden Flankiertürme sind in ähnlicher Weise zum Teil überkragend ausgeführt worden.

Zwecks Instandsetzung der inneren Teile des Domes wurden sowohl im Hochschiff als auch in den Seitenschiffen fahrbare Gerüste nach Abb. 131 aufgestellt.

Die Einrüstung des oberen Teiles vom Freiburger Münster (Abb. 130) diene gleichfalls zur Vornahme von Ausbesserungsarbeiten. Hier wurde das Gerüst in der oberen Turmpartie ausgekragt und durch konsolartige Streben gegen die steinernen Wände des Turmes abgestützt.

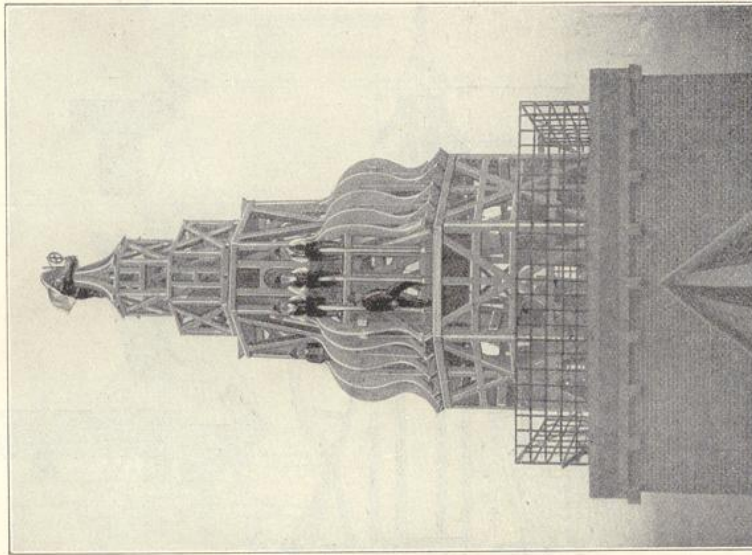


Abb. 122b. Dachstuhl des Turmes der St. Josefskirche in Bottrop i. Westf. Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Kremer, Bottrop.

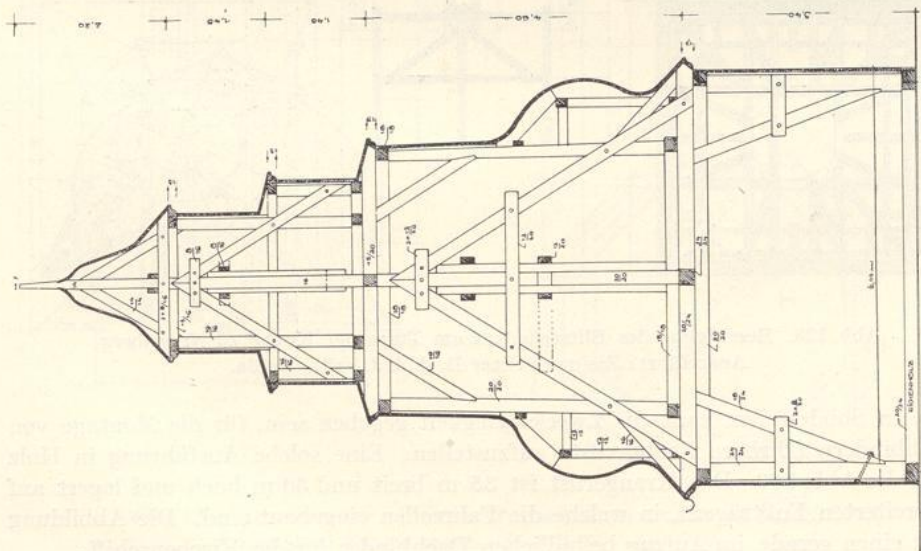


Abb. 122a.

Einen Gerüstbau für die Wiederherstellung des Turmhelmes am Fuldaer Dom zeigt Abb. 132. Die Höhe dieses Gerüsts beträgt ca. 61 m. Die Versteifung der Gerüstwände erfolgte in der üblichen Weise durch die Anordnung gekreuzter Diagonalen.

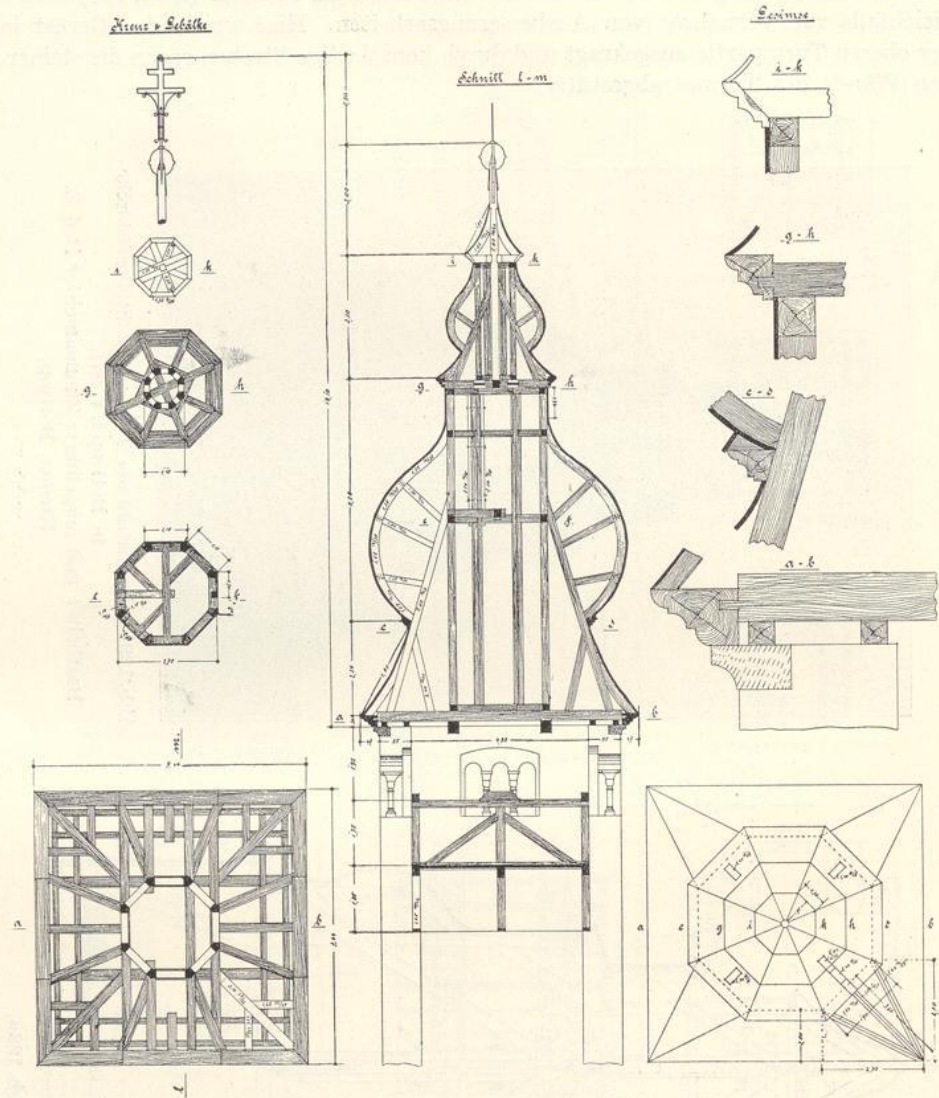


Abb. 123. Beseitigung des Blitzschadens am Turm der Kirche zu Neuenberg.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. J. Fritz, Fulda.

In Sonderfällen kann die Zweckmäßigkeit gegeben sein, für die Montage von Dachbindern fahrbare Krangerüste aufzustellen. Eine solche Ausführung in Holz zeigt die Abb. 133. Das Krangerüst ist 35 m breit und 30 m hoch und lagert auf verbreiterten Fußträgern, in welche die Fahrrollen eingebaut sind. Die Abbildung zeigt einen gerade im Aufzug befindlichen Dachbinder für das Kirchenschiff.

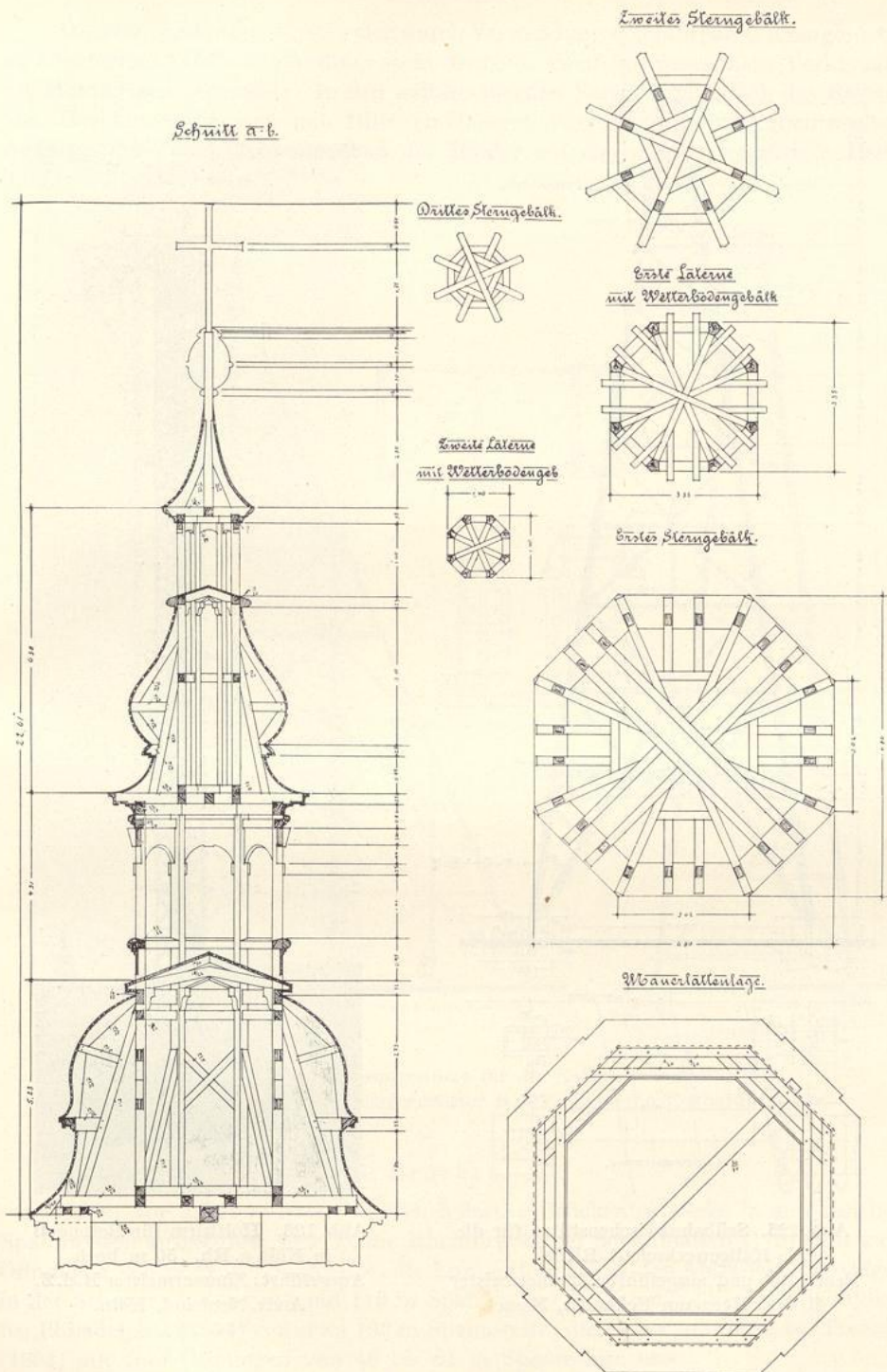


Abb. 124. Abgebrannter nördlicher Turmhelm des Domes zu Fulda.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. J. Fritz, Fulda.

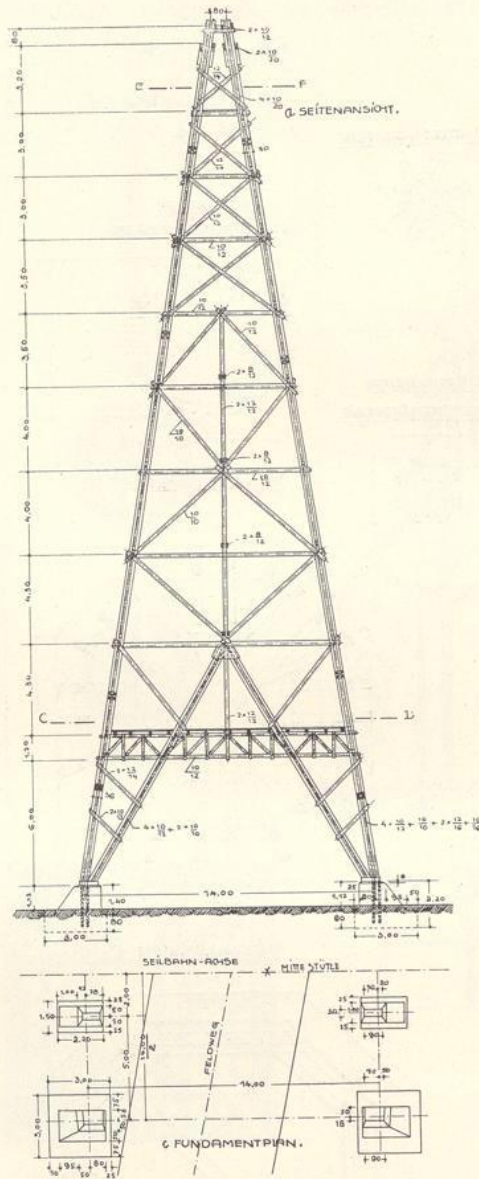


Abb. 125. Seilbahnzwischenstütze für die  
Kaligewerkschaft Riedel.  
Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister  
B. d. Z. Hermann Eckhardt, Kassel.

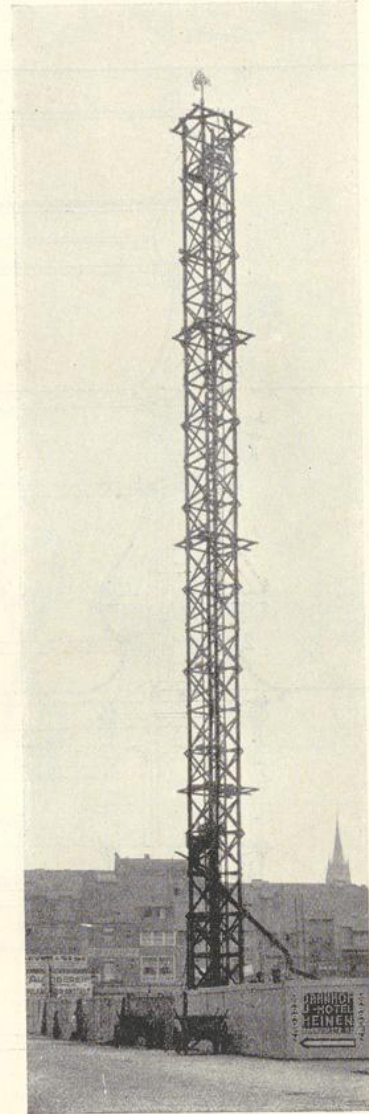


Abb. 126. Holzturm für Betonguß  
in Köln a. Rh. 50 m hoch.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z.  
Andr. Neufeind, Köln.

Die Montagekosten dürften sich durch Verwendung von fahrbaren Krangerüsten im allgemeinen erhöhen, allerdings steht dem eine zweifellos wesentliche Verkürzung der Montagezeit gegenüber. In den weitaus meisten Fällen wird jedoch das Richten von Dachkonstruktionen mit Hilfe einfacherer Vorrichtungen wie Richtmasten, Aufzüge, evtl. auch Zusammenbau der Binder auf einem Arbeitsgerüst in Dachhöhe vorzuziehen sein.

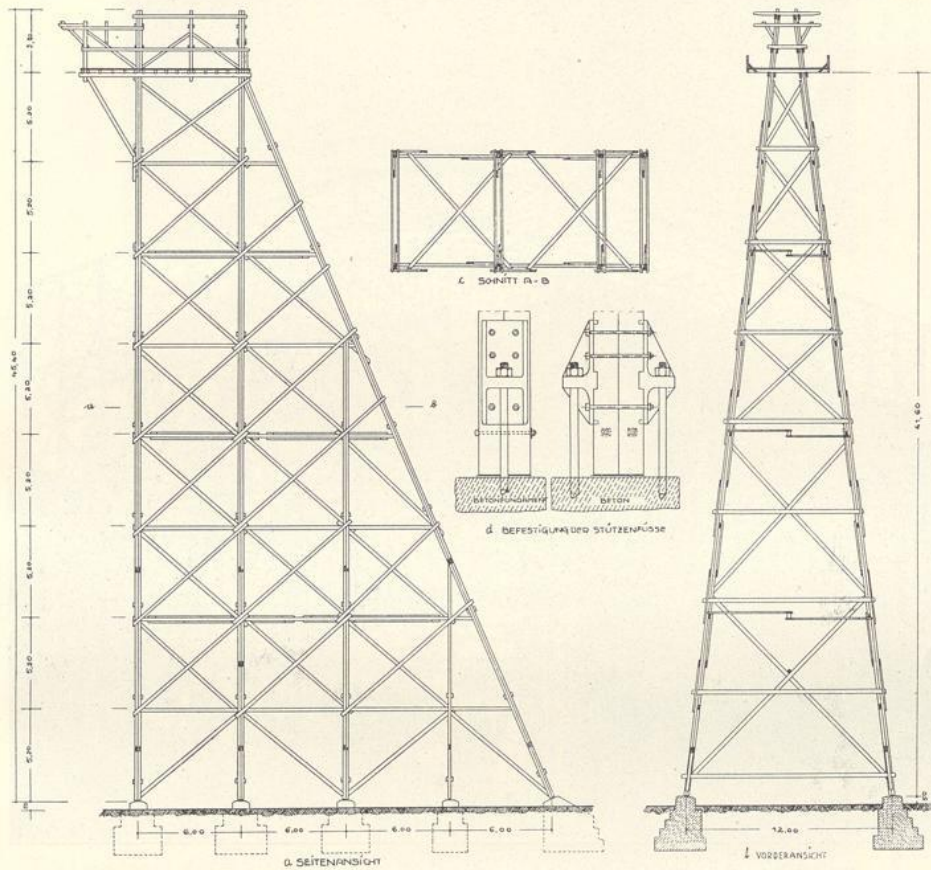


Abb. 127. Seilbahnumführungsstütze für die Kaligewerkschaft Riedel.  
Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Hermann Eckhardt, Kassel.

#### d) Brücken.

Schon vor Jahrhunderten wurden hölzerne Brückenbauwerke in ansehnlichen Spannweiten ausgeführt; so z. B. die Rheinbrücke bei Schaffhausen (1757) mit zwei Öffnungen von je 52 m Spannweite, die Limmatbrücke bei der Abtei von Wettingen in der Schweiz (1778) von rund 119 m Spannweite; die Brücke über den Schuylkill bei Philadelphia (1804) von etwa 103 m Spannweite; die Delawarebrücke bei Trenton (1804) mit fünf Öffnungen von 49 bis 61 m Spannweite usw.

In neuerer Zeit begegnet man Holzbrücken von großen Spannweiten seltener; an Stelle des Holzes ist Eisen und Eisenbeton getreten. Für kleinere Brücken dagegen

wird auch heute noch das Holz als Baustoff gern verwendet, insbesondere in waldreichen Gegenden. Auch in der Industrie werden hölzerne Verbindungs- und Transportbrücken vielfach bevorzugt, weil sie chemischen Angriffen besser standzuhalten vermögen als Eisen und Eisenbetonbrücken.

Eine Straßenbrücke von 76 m Länge und 7 m Breite veranschaulicht Abb. 134. Das Bauwerk liegt in einer landschaftlich hervorragenden Gegend; infolgedessen wurde auf die architektonische Ausbildung besonderer Wert gelegt. Die lichte

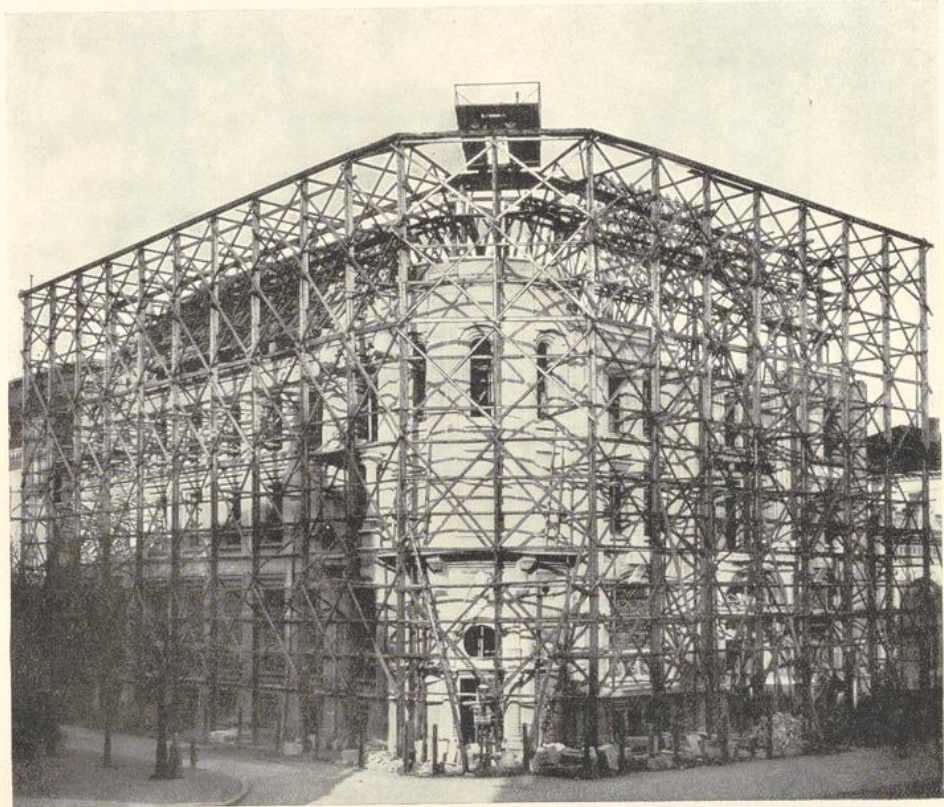


Abb. 128. Fahrgerüst der Hannoverschen Bank, Hannover.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Karl Martin, Hannover.

Spannweite der vier aus Eichenholz hergestellten Brückenbogen beträgt je 11,50 m. Als Fahrbahnbreite wurden 4,50 m gewählt und als Breite der beiderseitigen Fußgängersteige je 1 m. Die Verkehrslast der Fahrbahn war mit 400 kg pro Quadratmeter und die der Fußgängersteige mit 280 kg pro Quadratmeter vorgeschrieben. Infolge geeigneter Verzahnung und Verbolzung werden zwei Drittel des Bogenquerschnittes zur Aufnahme der Spannungen voll ausgenutzt.

Abb. 135 zeigt eine Transportbrücke in Fachwerkkonstruktion von mittlerer Spannweite. Die Gurtungen wie die Druckdiagonalstäbe sind zweiteilig ausgeführt und die Knotenverbindungen sind in einfacher Weise durch Versatz und Überblattung hergestellt.

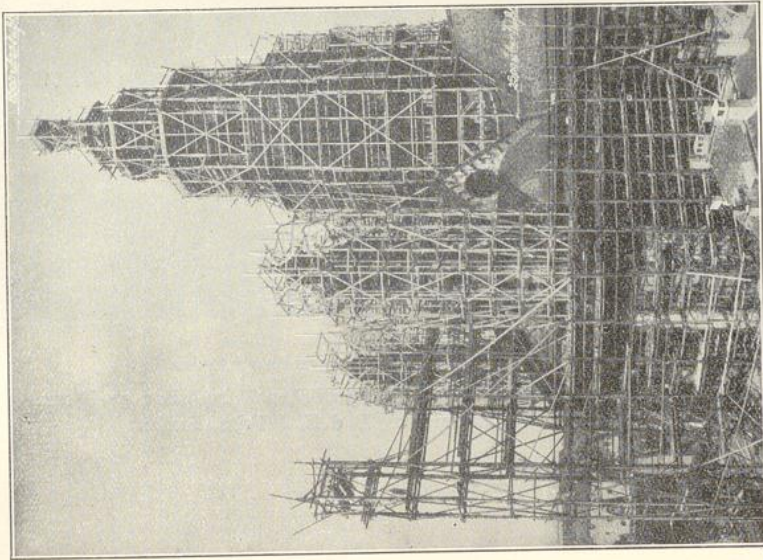


Abb. 129. Ansicht der Westgruppe mit Westturm und Flankentürme des Mainzer Domes im Gerüst.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Gabriel A. Gerster, Mainz.

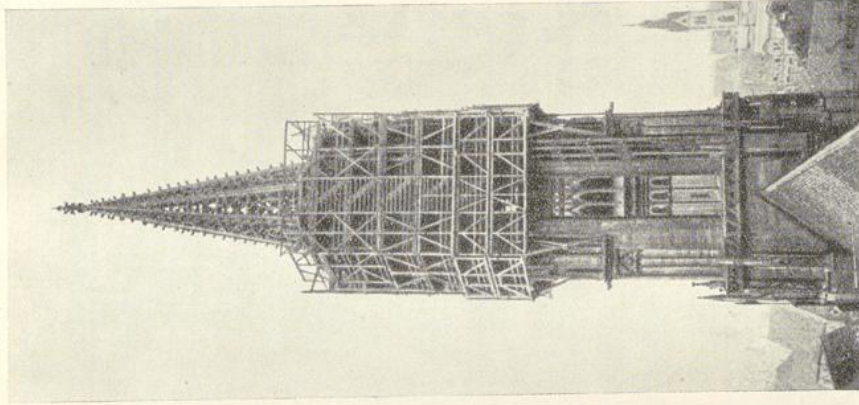


Abb. 130. Turmgerüst am Freiburger Münster.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Fischer und Brauch, Freiburg i. Br.

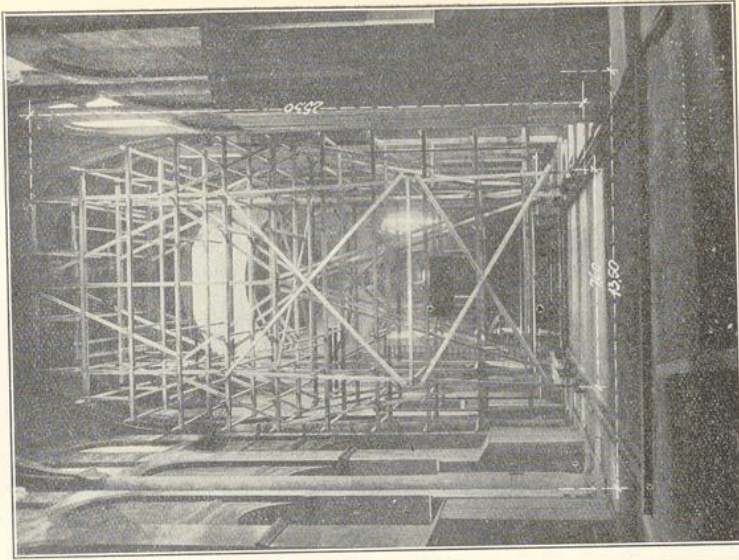


Abb. 131. Ansicht des fahrbaren Innengerüstes im Hauptschiff des Mainzer Domes.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Gabriel A. Gerster, Mainz.

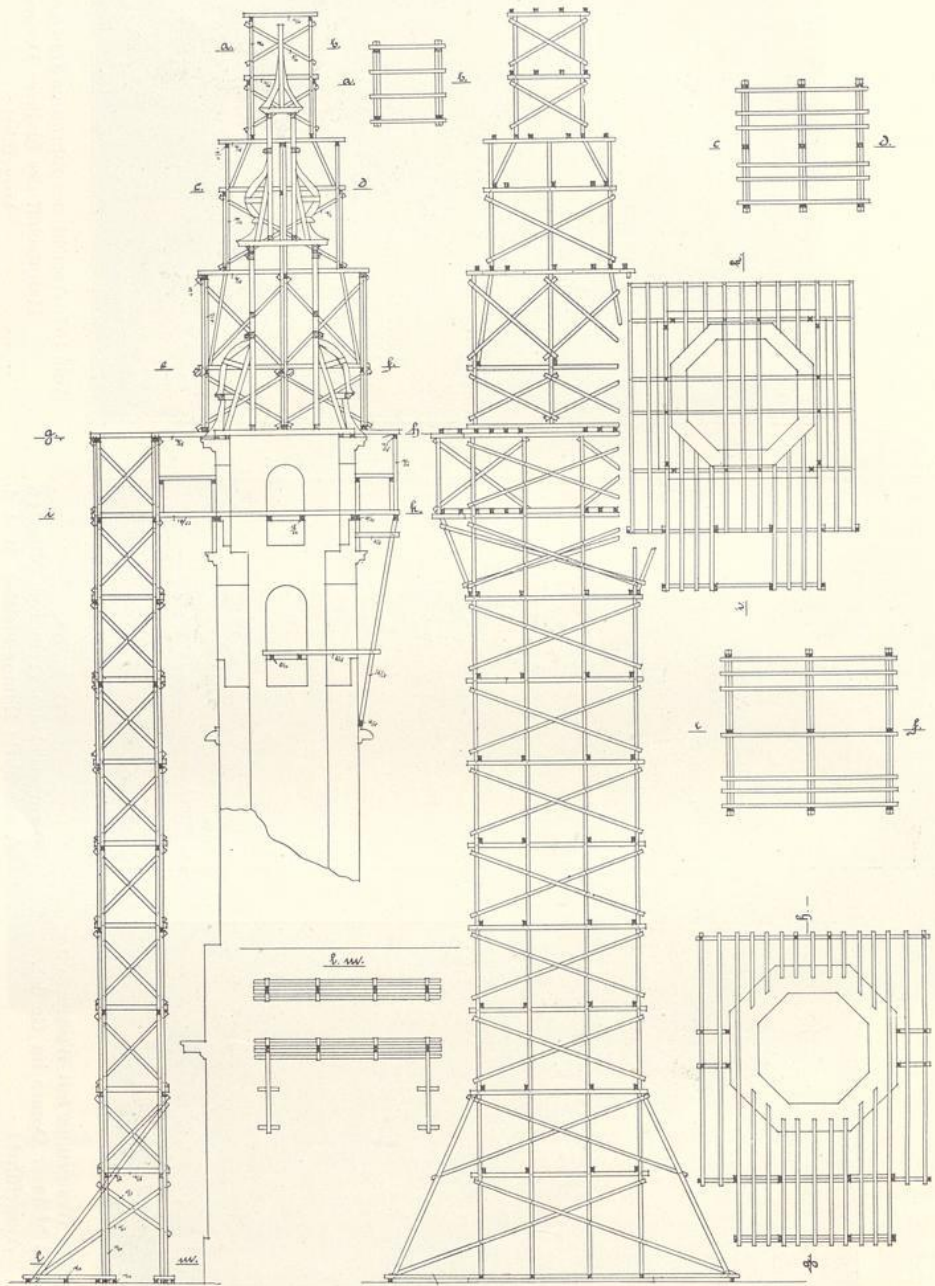


Abb. 132. Gerüstbau zur Wiederherstellung des nördlichen Turmhelms am Dome zu Fulda.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. J. Fritz, Fulda.

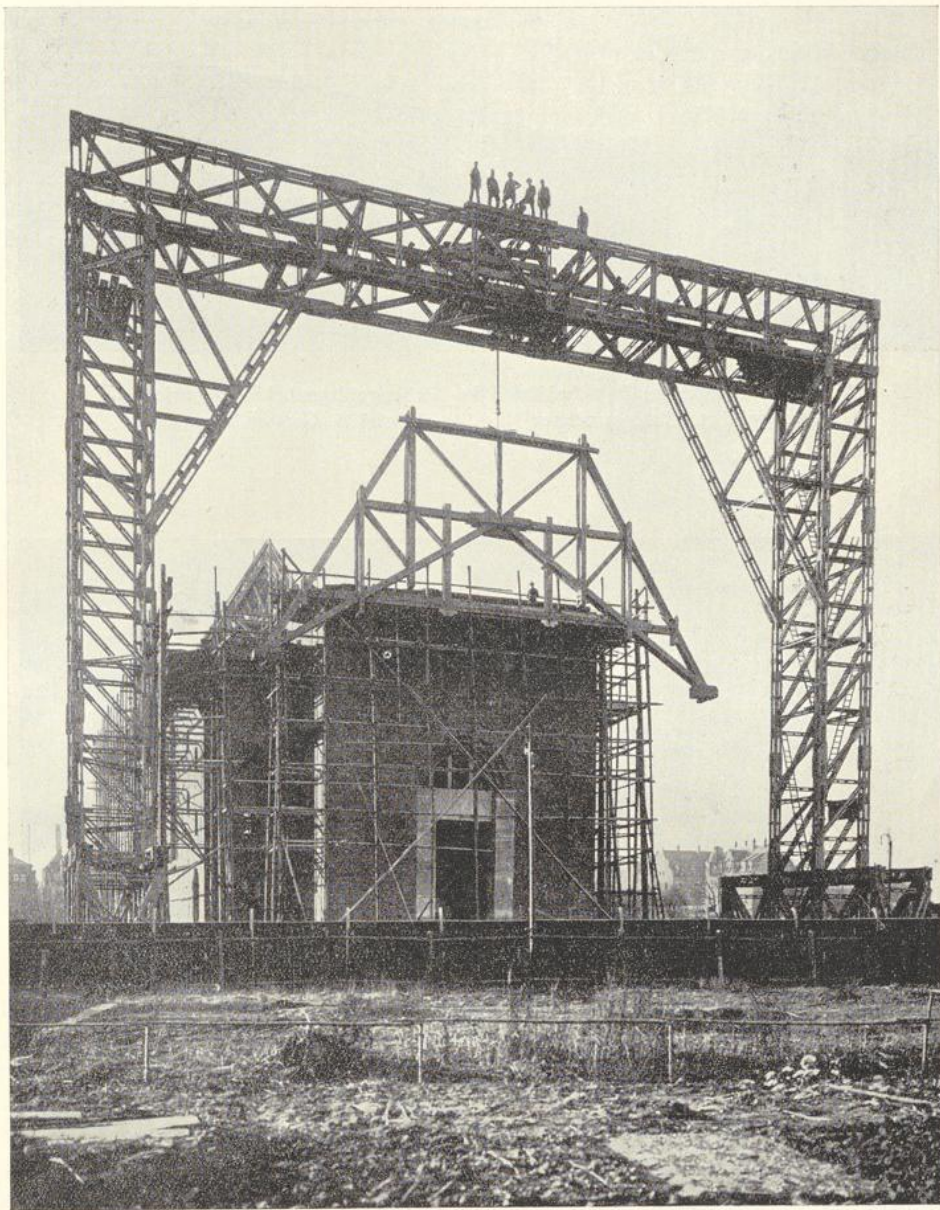


Abb. 133.  
Fahrbarer Holzkrane an der Friedenskirche in Nürnberg.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Michael Bauers Söhne, Nürnberg.

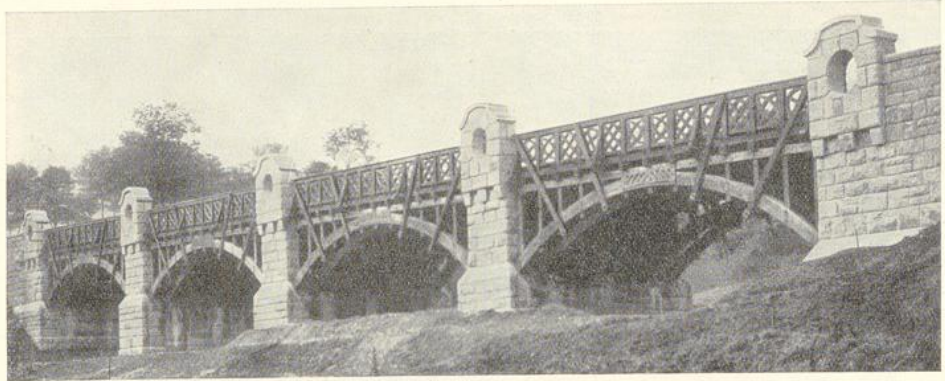


Abb. 134. Brücke im Potscheidertal im Siebengebirge bei Königswinter.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Gabriel A. Gerster, Mainz.

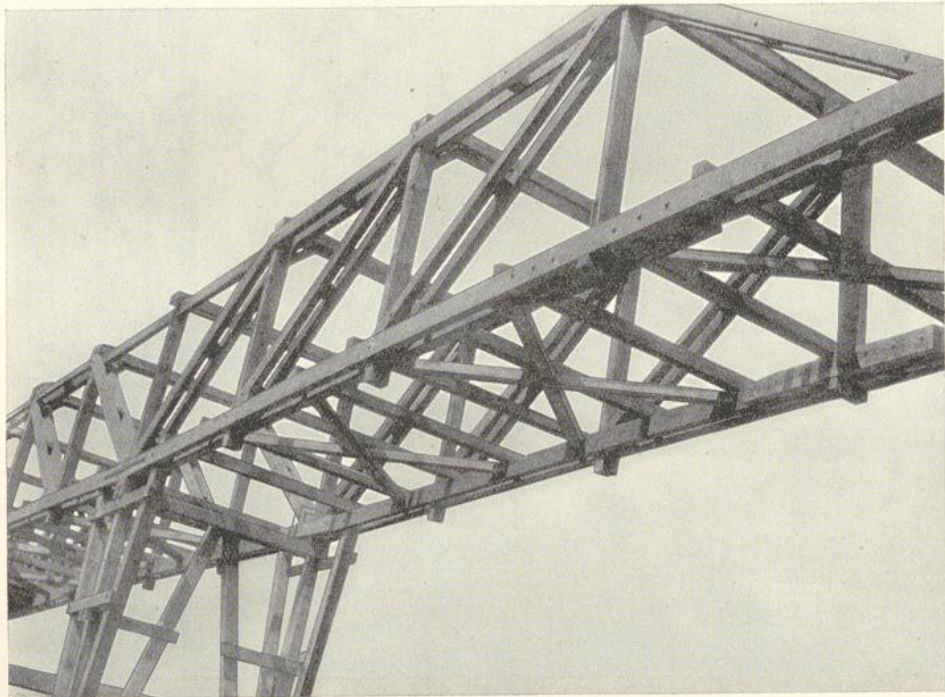


Abb. 135. Transportbrücke.  
Bearbeitet und ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Karl Peters, Nienburg.

## e) Verschiedene Konstruktionen.

Wie die Holzkonstruktionen für die verschiedensten Zwecke Anwendung finden können, zeigen nachfolgende Beispiele:

Die in Abb. 136 dargestellte Rutschbahn besitzt eine Gesamtlänge von 20 m und besteht aus einem achteckigen Turm von 6,50 m größtem Durchmesser und 17 m Höhe. Die Plattform weist einen Durchmesser von 4,50 m auf und die Ab-rutschhöhe beträgt 12,50 m. Die Konstruktion ist aus verleimten Hölzern mit Eisenbeschlag hergestellt. Ein rollender Teppich dient zur Aufwärtsbeförderung der Personen. Die Bedachung ist Segeltuch. Der Gesamtbau läßt sich innerhalb eines Tages aufstellen.

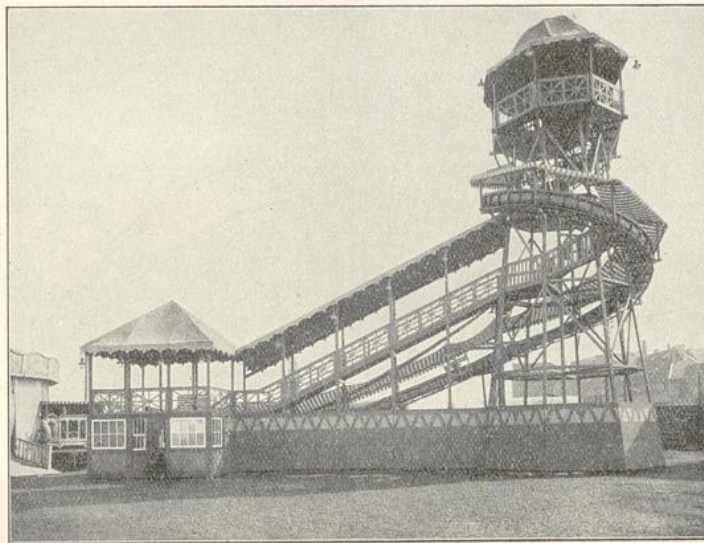


Abb. 136. Rutschbahn.

Entwurf und Ausführung: Zimmermeister B. d. Z. E. Gehrhardt, Kassel.

Ein transportables Zirkusgebäude in Holz von außergewöhnlicher Größe wurde im Jahre 1927 für den Zirkus Sarrasani nach den Abb. 137 a bis e ausgeführt. Das Bauwerk ist ein regelmäßiges Vierundzwanzigeck mit einem Durchmesser von 72 m. Eine freitragende, achtseitige Kuppel mit Laterne von 23 m Durchmesser bildet die Krönung des Gebäudes. Die Spitze der Kuppel erreicht eine Höhe von 22 m über dem Manegefußboden. Interessant ist, daß diese Kuppel, die von 8 Stück Mannesmann-Rohrmasten getragen wird, auf dem Erdboden zusammengesetzt und mittels Spezialwinden im Zeitraum von etwa 3 Stunden in die Höhe gezogen werden kann. Abb. 137 c und d zeigen, wie die 9000 kg schwere Kuppel einschließlich Dach und Fenstern hochgebracht wird. Die Konstruktion der Kuppel besteht aus einem festverschraubten Ring von 8 Fachwerkträgern, die an jedem Stoß durch kurze Verbindungsträger versteift werden. Die eigentliche Kuppelkonstruktion wird aus Dreigelenkbogenbindern gebildet, die in den kurzen Versteifungsträgern aufliegen.

Entsprechend der Ausbildung des Grundrisses als Vierundzwanzigeck besteht das Tragwerk des äußeren Rundbaues aus 24 radial laufenden Fachwerkträgern.



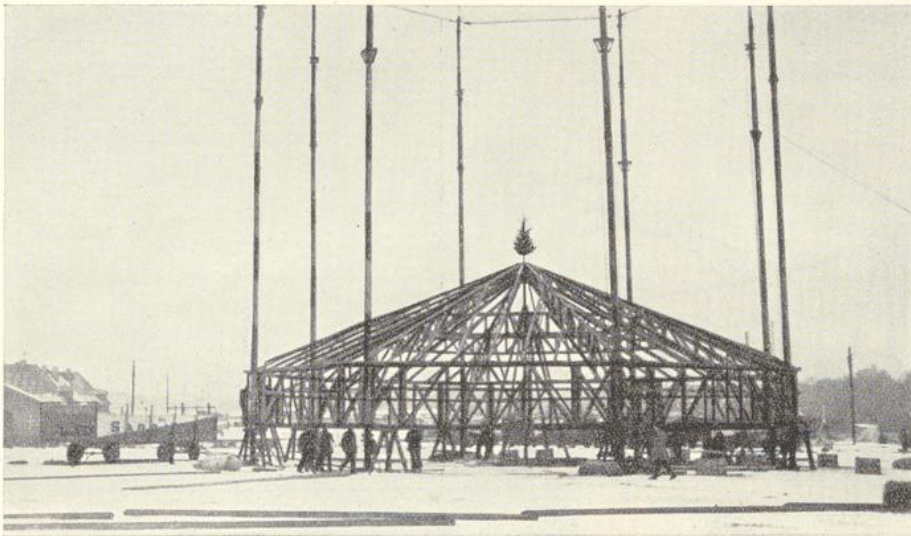


Abb. 137 c.

Diese Träger lagern innen an den Eisenmasten bzw. den Ringträgern der Kuppel und außen auf der Umfassungswand des Zuschauerraums auf. In der Mitte sind diese Träger nochmals durch eine Säule unterstützt. Die Radialträger sind durch Fachwerkpfetten miteinander verbunden, welche die aus drei Brettstücken zusammengeleimten Sparren tragen. Die Dachhaut besteht aus Segeltuch. Zur besseren Wärmehaltung ist unterhalb der Tragkonstruktion ein zweites Segeltuch angebracht, so daß eine wärmeisolierende Luftschicht von ca. 80 cm Höhe entsteht. Die Wände sind aus einzelnen Holztafeln doppellagig mit einer Zwischenlage aus isolierender Ölpappe zusammengesetzt. Die Verbindungen der Konstruktionsteile und

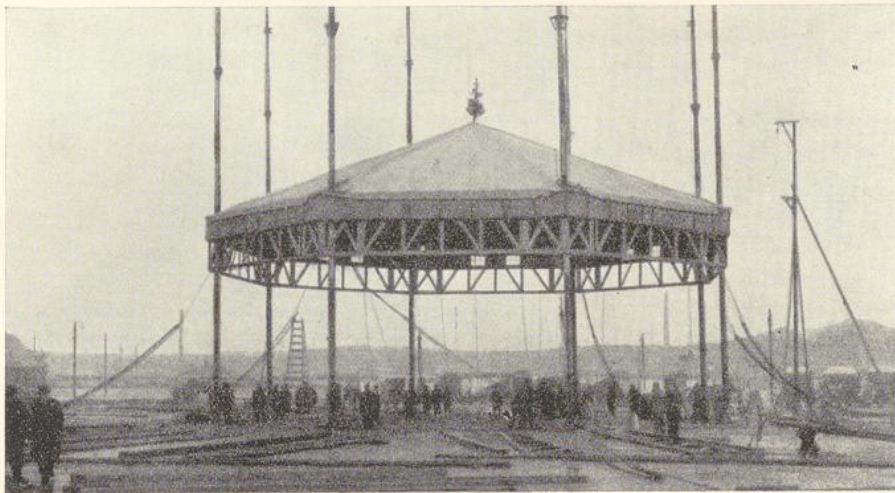


Abb. 137 d.

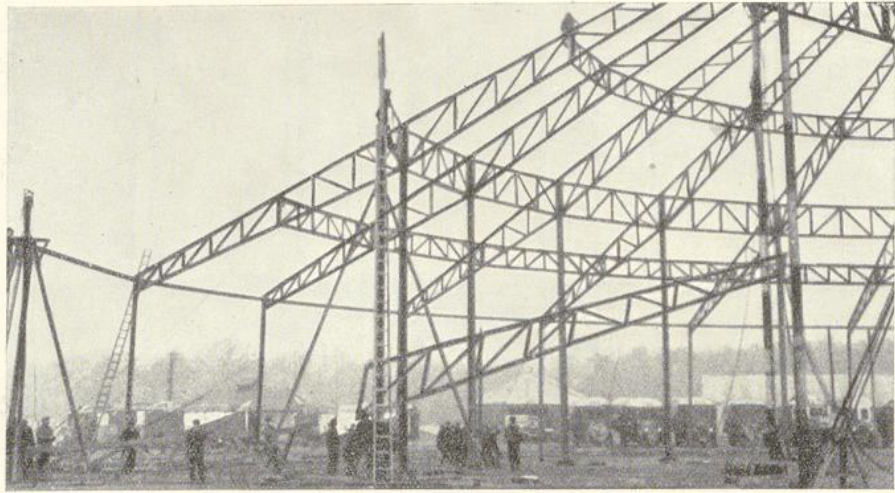


Abb. 137e.

-hölzer sind so gewählt, daß das ganze Gebäude in drei Tagen aufgestellt werden kann. Das gesamte Stabwerk der Tragkonstruktion besteht aus schwedischen Fichtenholzbrettern, die unter Anwendung von Kaltleim zu den erforderlichen Dimensionen zusammengefügt sind. Die Bestuhlung ist eine seit 20 Jahren bewährte und durch Reichspatent geschützte Konstruktion des Zimmermeisters Emil Gehrhardt, Kassel.

Im Anschluß an die vorstehend geschilderten freitragenden Konstruktionen bringen wir noch einige andere Ausführungen in Holz, die sicherlich auch das Interesse weiter Fachkreise finden werden. Abb. 138 stellt einen Entwurf für einen Schieß-

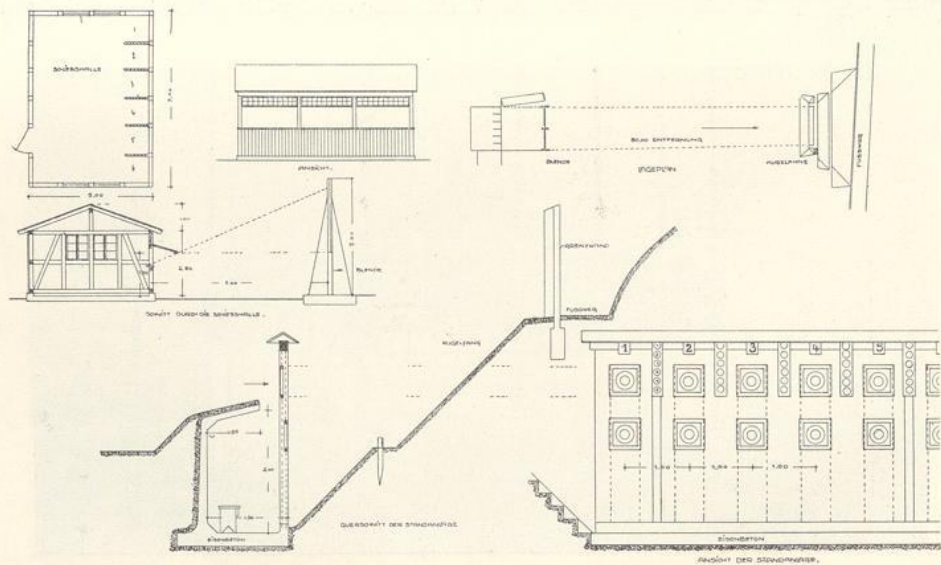


Abb. 138. Kleinkaliber-Schießstand. Entwurf: T. K.

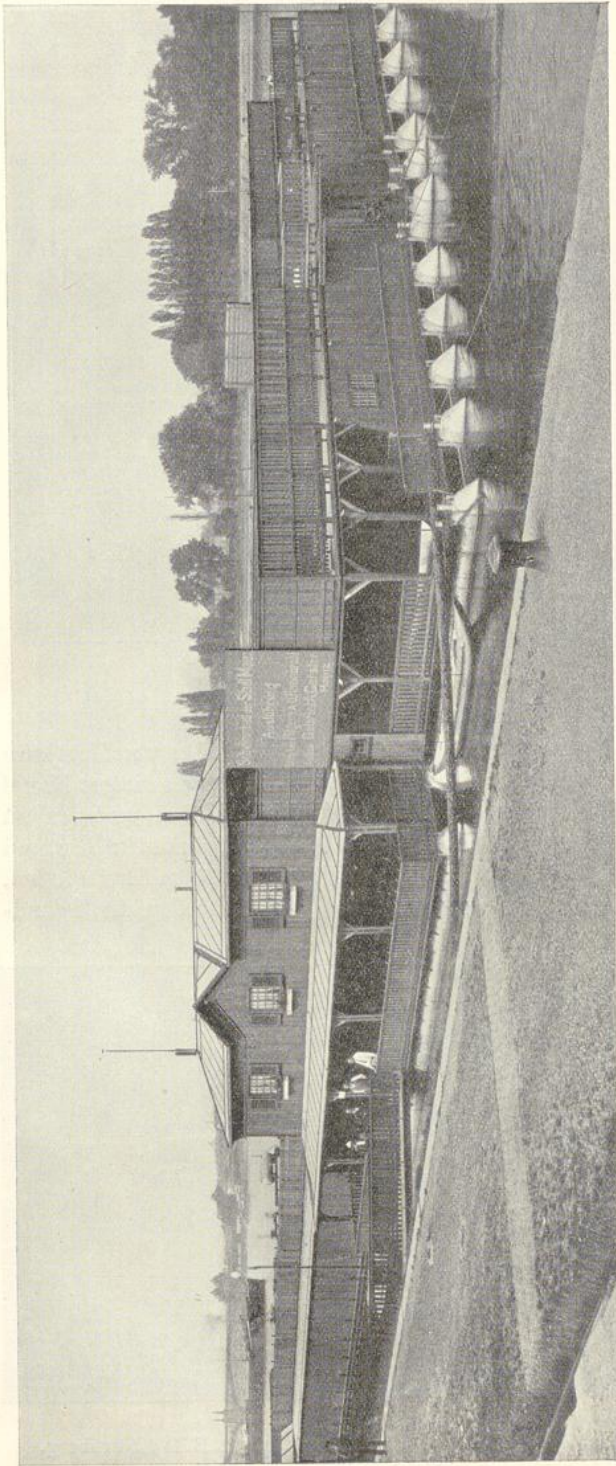


Abb. 139. Rheinbadeanstalt der Stadt Mainz. Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Gabriel A. Gerster, Mainz.

stand dar. Die Schießhalle ist in Holz geplant, Scheibenstand und Blenden in Eisenbeton.

Eine schwimmende Rheinbadeanstalt (Abb. 139) wurde im Jahre 1925 für die Stadt Mainz erbaut. Sie besteht aus einer Männer- und Frauenabteilung. Erstere enthält ein Bassin für Schwimmer von  $10 \times 37$  m Größe und ein solches für Nichtschwimmer von  $10 \times 10$  m. Die Frauenabteilung umfaßt ein Schwimmbad von  $9 \times 24$  m und ein Nichtschwimmerinnenbad von  $8 \times 9$  m.

Ferner befinden sich in jeder Abteilung vier Einzelbäder mit Ankleidezellen, Ruheplätze und sonstige Nebenräume sowie ein Sonnenbad. Die Anstalt wurde in Holzkonstruktion auf verzinkten eisernen Schwimmern erbaut. Der Aufbau erfolgte in einem Schutzhafen in der Art, daß die Badeanstalt in zwei Teilen von je 17 m Breite hergestellt wurde. Durch Schleppboote wurden diese dann an den Liegeplatz gebracht und durch einfache Vorrichtungen zusammengekuppelt.



Abb. 140. Dükerverlegung durch einen Kanal.  
Ausführung des Gerüstbaues: Zimmermeister B. d. Z. H. C. Böge, Hamburg.

Eine Dükerverlegung durch einen 80 m breiten Kanal in der Nähe von Hamburg zeigt Abb. 140. Die Arbeit war insofern schwierig, als die Schifffahrt in diesem Kanal durch die Arbeiten nicht behindert werden durfte. Um die Rohre verlegen zu können, mußten von beiden Seiten des Ufers doppelte Spundwände in Abstand von 2,40 m geschlagen werden. Die Mitte des Kanals blieb in 10 m Breite offen, damit die Fahrzeuge ungehindert verkehren konnten. Zum Herstellen der Spund-

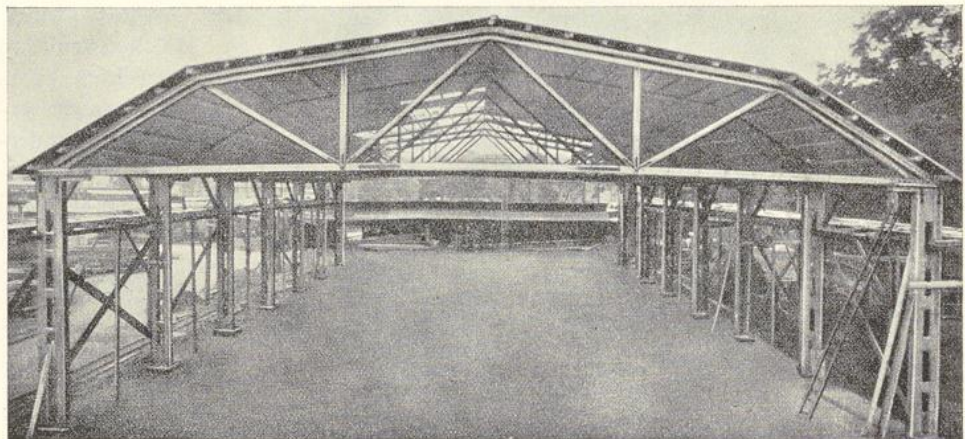


Abb. 141. Hallenbau in „Holzbau System Meltzer“, Eisenlager der R. B. D., Nürnberg.  
Erbaut 1927.

wände und zum Verlegen der Rohre waren umfangreiche Gerüstbauten erforderlich. Die Rohre wurden in einzelnen Teilen auf das Gerüst transportiert, dort zusammengesetzt und in ihrer Gesamtlänge von 100 m bei einem Gewicht von ca. 70 Tonnen versenkt.

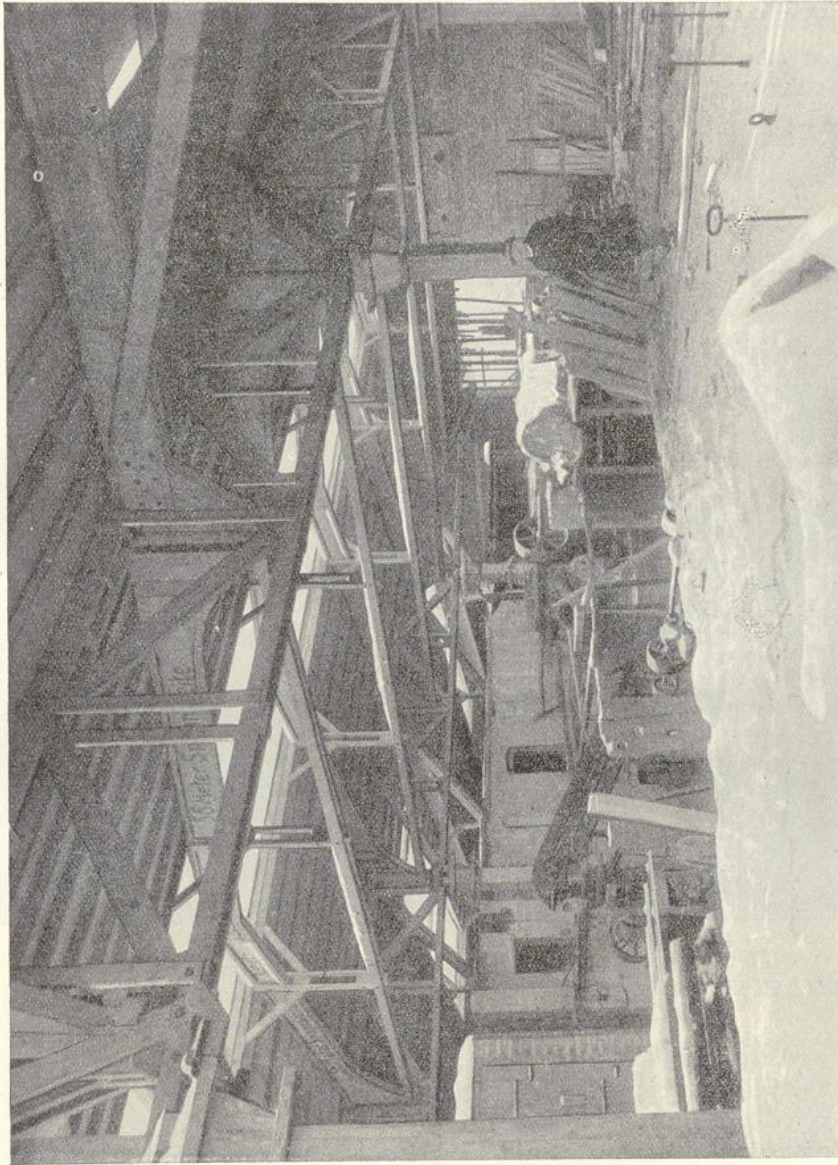


Abb. 142. „System Kallenbach“, Dachkonstruktion für eine Ziegelei in Dösdorf (Thür.).  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Kallenbach, Gotha.

f) Holzkonstruktionen mit rechtlich geschützten Verbindungen.

Dieser Abschnitt bringt eine Reihe von Ausführungen in Holz, bei denen rechtlich geschützte Kraftübertragungselemente zur Verbindung der Hölzer verwendet

wurden. Die Ausführung von neuartigen Stabverbindungen erfolgte unter weitestgehender Anwendung von Spezialmaschinen.

Es wird hierbei bezweckt:

- a) die Erzielung einer zuverlässigen Tragfähigkeit,
- b) ein gutes Einpassen der Verbindungsmittel und dadurch geringste Verschiebungsmöglichkeiten der Stäbe,
- c) größere Wirtschaftlichkeit bei voller Materialausnutzung.

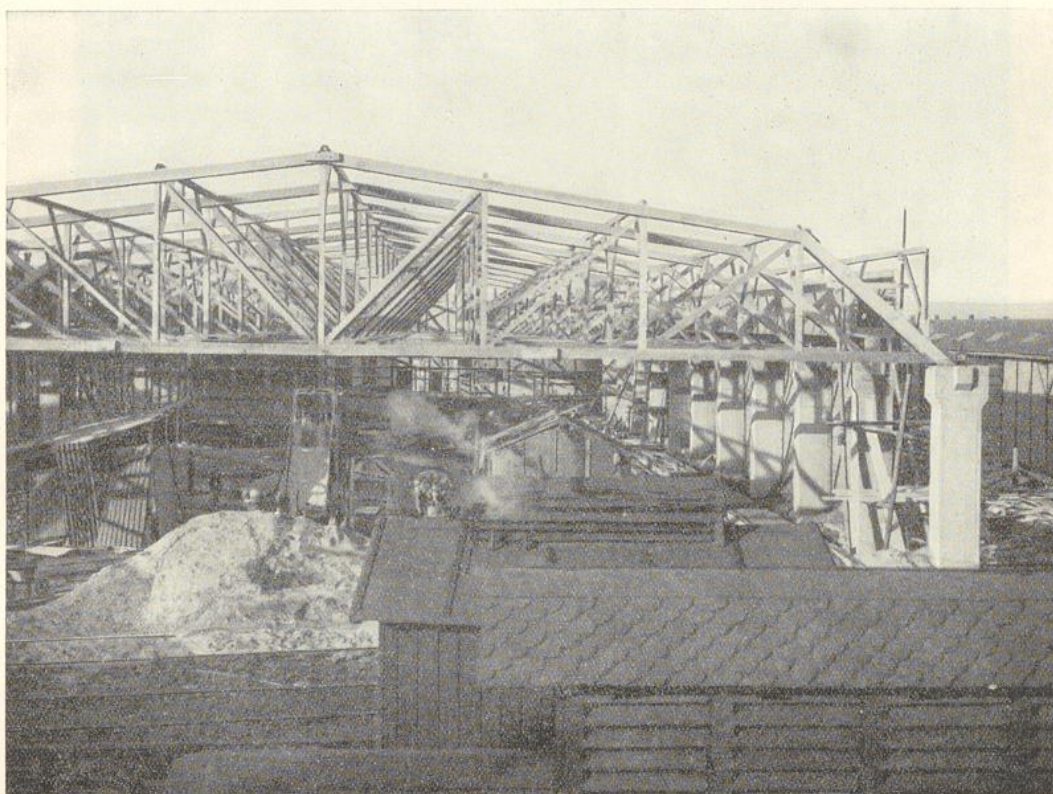


Abb. 143. Hallenbau in Holzbau „System Meltzer“.  
B. W. Kaiserslautern der R. B. D. Ludwigshafen a. Rh. Erbaut 1925/26/27.

Tragwerke solcher Art sind bekannt unter dem nicht völlig zutreffenden Namen „Spezial-Holzkonstruktionen“. Die Ausführung derartiger Bauten wird zum Teil von den Firmen im eigenen Betriebe vorgenommen, zum Teil aber auch an Zimmergeschäfte übertragen. Nicht selten ist auch der Zimmermeister unter den Konstrukteuren neuer Holzverbindungsarten anzutreffen.

Die Überdachung eines Eisenlagers in Holzfachwerkkonstruktion zeigt Abb. 141. Die Stützen einschließlich der Kranbahn wurden in Eisen ausgeführt. Infolge der großen Binderabstände war es erforderlich, die Pfetten als Fachwerkträger auszubilden.

Zahlreich sind auch die Ausführungen, bei denen vollwandige Traggebilde verwendet wurden. Abb. 142 bringt ein solches Beispiel. Die Iförmigen Obergurte der rahmenartigen Binder sind aus zusammengeleimten und vernagelten Bohlen hergestellt. Den Untergurt bilden einfache Zangenpaare. Die Spannweiten betragen für die Gitter- und Vollwandträger 12 bis 13 m.

Ein Mansarddach mit Fachwerkbindern veranschaulicht Abb. 143. Die Binder-spannweite betrug 25 bis 28 m und der Binderabstand 5,50 m. Die Pfetten bestehen in den normalen Feldern aus Kantholz und in den Endfeldern aus Gitterträgern. Bei der Abwalmung in den Endfeldern gelangten geknickte Pfetten zur Ausführung.

Die Dachkonstruktion für einen ringförmigen Lokomotivschuppen ist in Abb. 144 dargestellt. Die Binder sind einfache Parabelbinder in Fachwerk von 27,60 m Stütz-

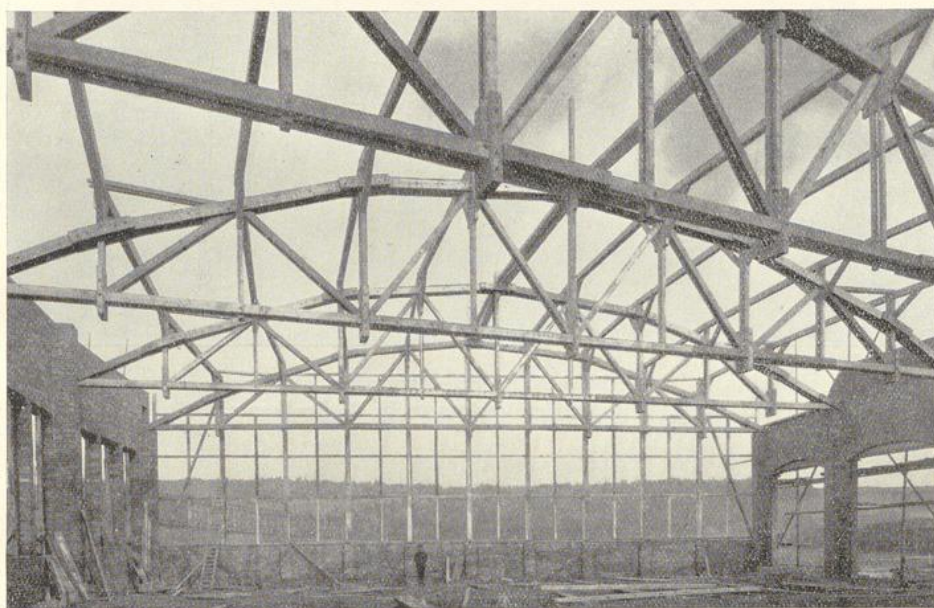


Abb. 144. System „Christoph und Unmack“.  
Binderkonstruktion für einen ringförmigen Lokomotivschuppen.

weite. An den Stößen sind aufgelegte Holzlaschen zur Übertragung der Kräfte angeordnet. Die Füllstäbe sind zweiteilige Hölzer, die am Untergurt teilweise durch Laschenverbindungen angeschlossen sind.

Die Dachausbildung für einen offenen Geräteschuppen zeigt Abb. 145. Die Binderspannweite beträgt 20 m und die Feldweite 5 m. Die Holzstützen sind 6 m hoch und in den Betonfundamenten eingespannt. Die Pfetten sind als Gerberträger ausgebildet. Bei dieser sowie der nachfolgenden Ausführung wurden als Verbundmittel der Fachwerkstäbe die zum Patent angemeldeten gelenkigen Knotenverbindungen der Siemens-Bauunion angewandt. Alle Holzstäbe werden am Knotenpunkt beiderseits durch Krallenscheiben an Flacheisen zug- und drucksicher angeschlossen. Die Flacheisen selbst werden im Gelenkpunkt in einem Gehäuse zusammengefaßt.

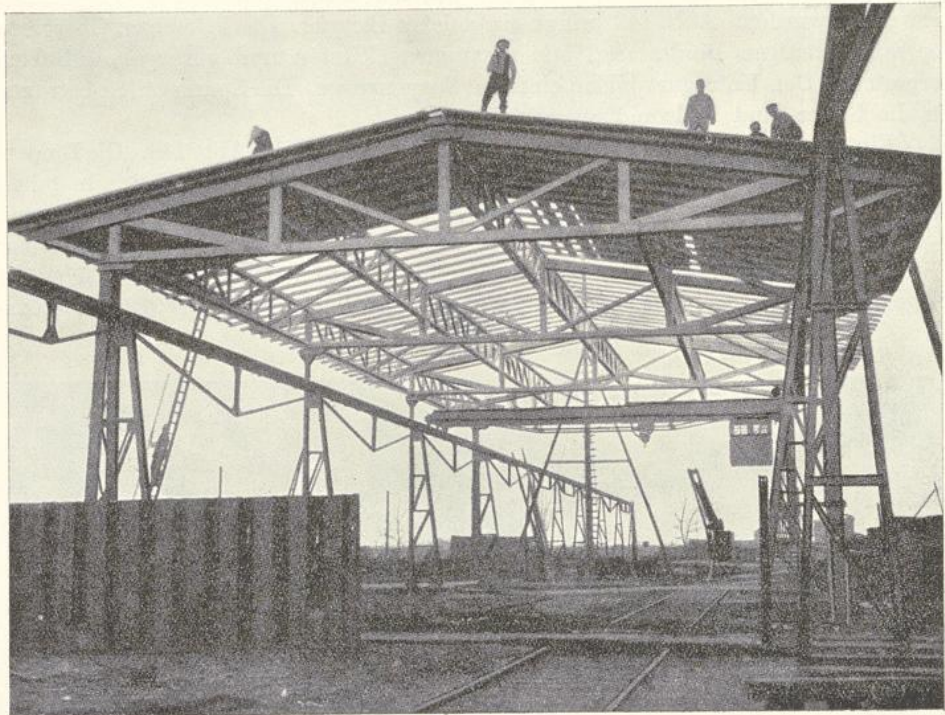


Abb. 145. Siemens Bauunion.  
Durchblick durch den Geräteschuppen in Berlin-Siemensstadt.

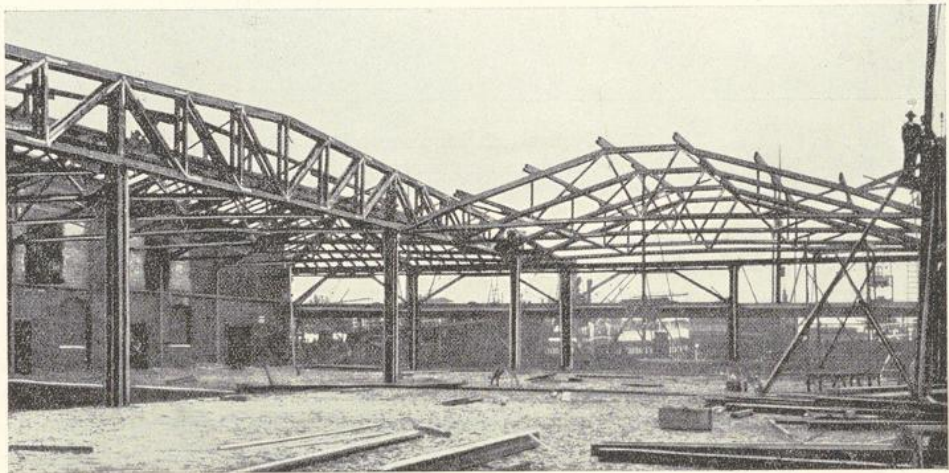


Abb. 146. Siemens Bauunion.  
Kaischuppen im Freihafen Bremen.

Bei der Ausführung des Kaischuppens nach Abb. 146 erhielten die Nebenspannbinder 20 m und die auf je vier Stützen lagernden Hauptspannbinder 16,50 m größte Stützweite.

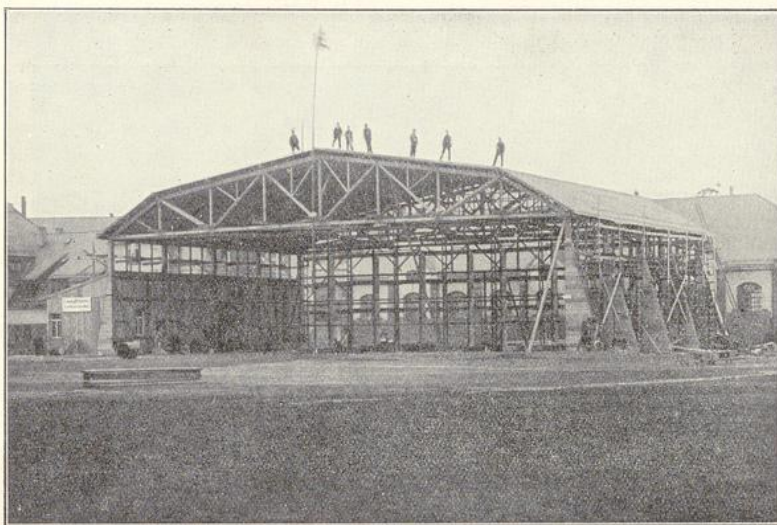


Abb. 147 a. „Waas'sche Ringdübel“. Flugzeughalle in Karlsruhe.  
Entwurf und Ausführung: Zimmermeister B. d. Z. Fr. Bechtel, Karlsruhe.



Abb. 147 b.

Auf die hölzernen vierteiligen Binderstützen entfallen rund 320 qm Dachfläche in Grundrißprojektion. Diese Ausführung ist ein Beispiel für die Anwendung weniger Stützen bei der Überdachung großer Räume.

Nach den gleichen Grundsätzen wurde auch die in den Lichtbildern 147a und b dargestellte Flugzeughalle in Karlsruhe erbaut. Als Verbindungselement der Stäbe

und Knoten wurde der Waas'sche Ringdübel verwandt. Die Bauart der Schiebetore läßt Abb. 147b erkennen.

Ein weiteres Beispiel einer Flugzeughalle in Vollwandkonstruktion zeigt Abb. 148. Die Binderspannweite beträgt 21 m und der Binderabstand 5 m. Die Halle

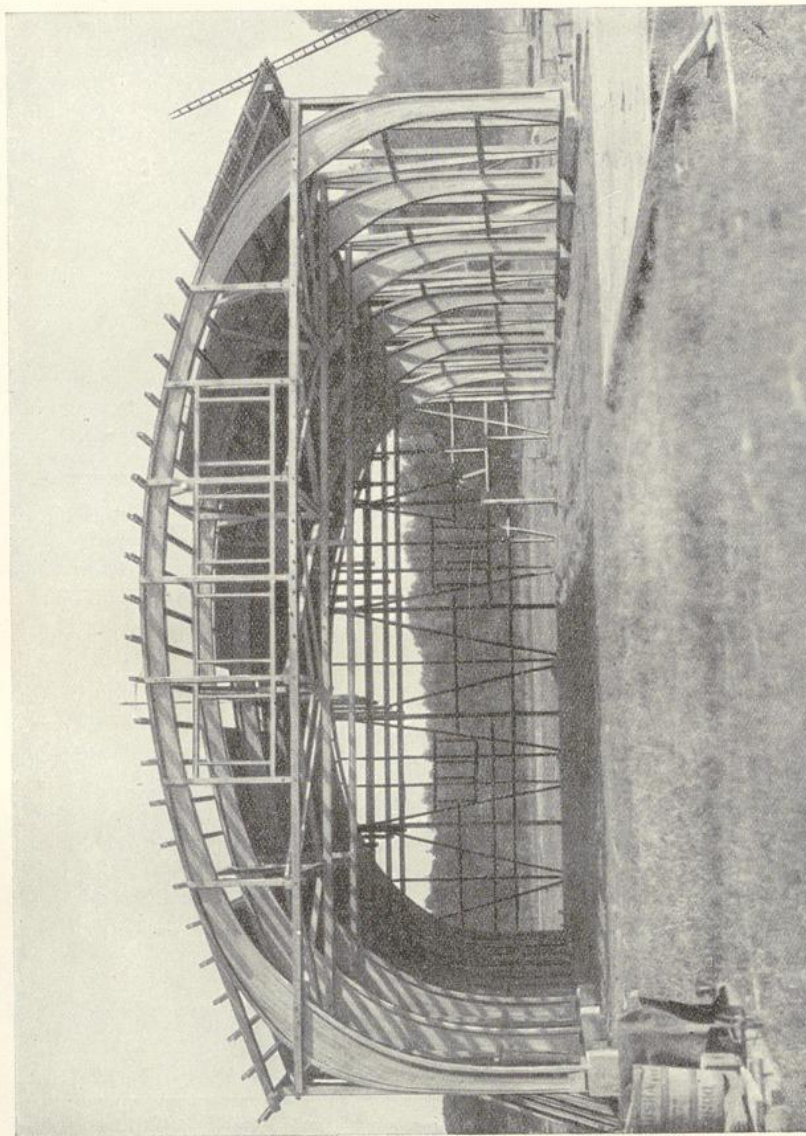


Abb. 148. „System Kallenbach“, Flugzeughalle Darmstadt.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. C. Haury, Darmstadt.

ist 30 m lang, und die lichte Höhe beträgt bis Unterkante Zugstange 6,30 m. Die Pfetten haben Iförmigen Querschnitt und sind als Gerberträger mit Gelenken ausgebildet.

Im ersten Binderfeld ist ein Horizontalwindträger in Ebene der Zugstangen eingebaut, der den Winddruck der Giebelwand aufnimmt. Die gesamte Konstruk-



Abb. 149. Hallenbau in Holzbau System „Meitzer“.  
Messehalle Köln, erbaut 1920.

tion wurde an der Baustelle abgebunden. Die Ausführung selbst nahm etwa drei Wochen in Anspruch.

Vollwandige Hallenbinder werden wegen ihres ruhigen und gefälligen Aussehens gern für Ausstellungshallen verwandt. Abb. 149 zeigt ein solches Beispiel. Die Spannweite beträgt 18 m und der Binderabstand 6,60 m. Die Binder benötigen keine Zugstange, da die seitlichen Eisenbetondecken an den Auflagern die Horizontalkräfte des Hallendaches aufnehmen.

Die Abb. 150 bringt das Lichtbild der im Jahre 1925 erbauten Westfalahalle in Dortmund während der Montage. Dieses Bauwerk besitzt größte Abmessungen. Die freie Spannweite der Hauptbinder beträgt 74,60 m, der Binderabstand 20 m. Von der sichtbaren Bogenkonstruktion übernimmt der untere volle Bogen die

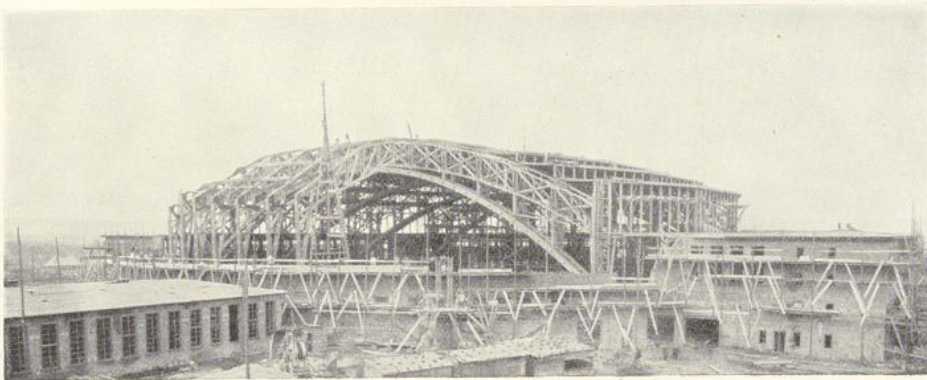


Abb. 150. Bauart „Tuchscherer“ D. R. P.  
Westfalahalle in Dortmund, erbaut 1925.

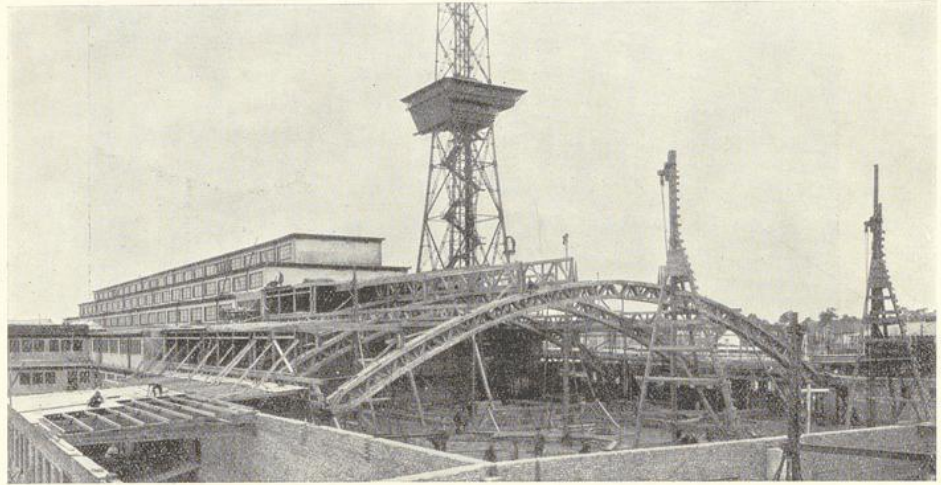


Abb. 151. Bauart „Tuchscherer“ D. R. P.  
Ausstellungshalle Berlin.

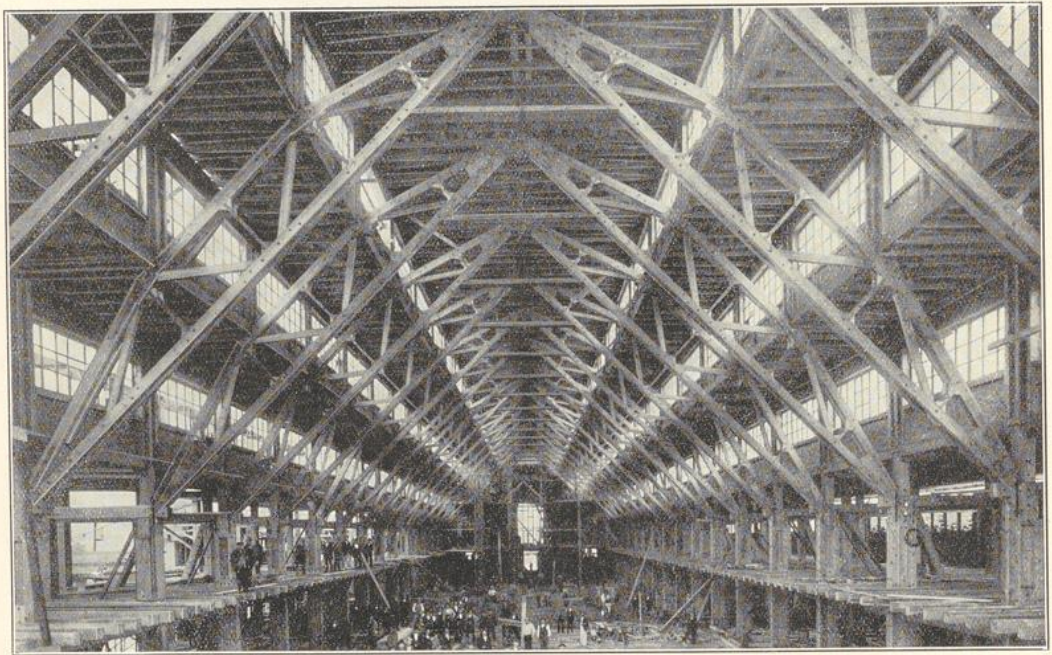


Abb. 152. Bauart „Tuchscherer“ D. R. P.  
Funkhalle Berlin-Witzleben.

Normalkraft und der obere Fachwerkbogen die Biegemomente. Beide Bogen sind durch Vertikalstäbe miteinander verbunden. Dieses System ist der Firma Carl Tuschcherer durch deutsches Reichspatent geschützt. Von der gegenwärtig im Bau befindlichen neuen Ausstellungshalle in Berlin zeigt Abb. 151 ein Lichtbild

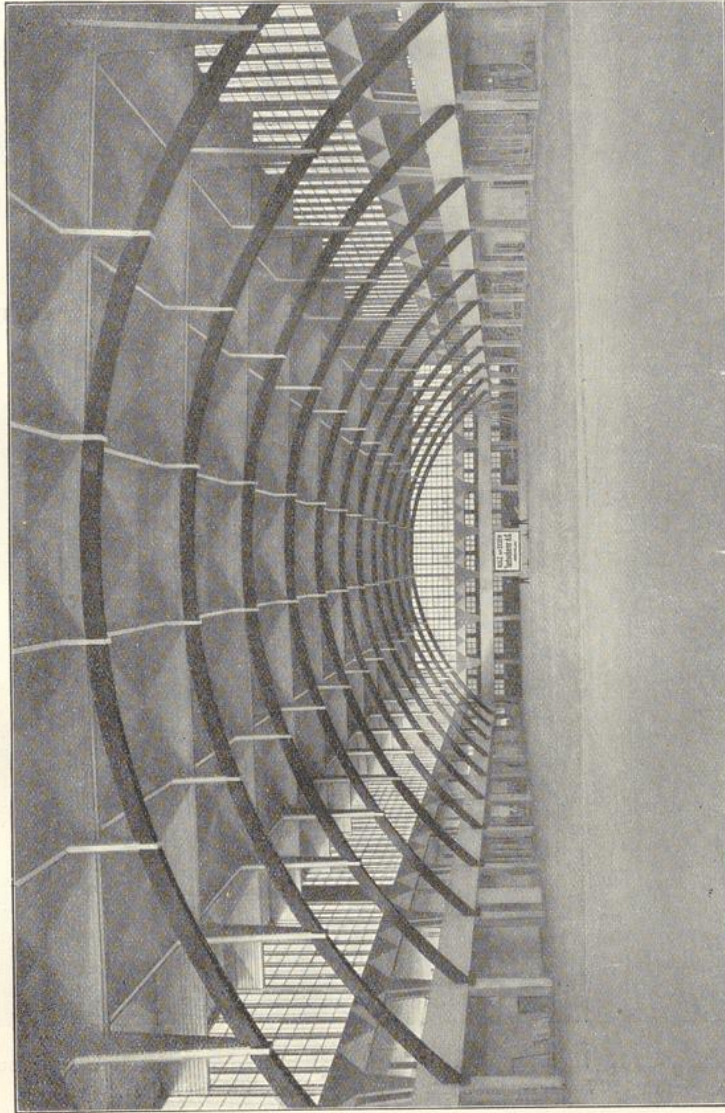


Abb. 153. Bauart „Tuschcherer“, D. R. P.  
Messehof Breslau.

(Funkhalle links im Hintergrunde). Die freie Spannweite der mittleren Zweigelenkbogen beträgt 40,10 m, der Binderabstand 12 m. Die Stab- und Knotenverbände dieser beiden Bauwerke wurden durch den bekannten geschlitzten Ringdübel, „System Tuschcherer, Deutsches Reichspatent“, bewerkstelligt.

Ausführungen in der gleichen Bauweise zeigen ferner die Abb. 152 und 153. Die erste bringt ein Bild der Funkhalle Berlin-Witzleben während des Baues. Die freie

Spannweite des Mittelschiffes beträgt 22,30 m und der Binderabstand 5,90 m. Die Hallenbinder wurden nachträglich verkleidet, um eine ruhigere Wirkung des Innenraumes zu erzielen.

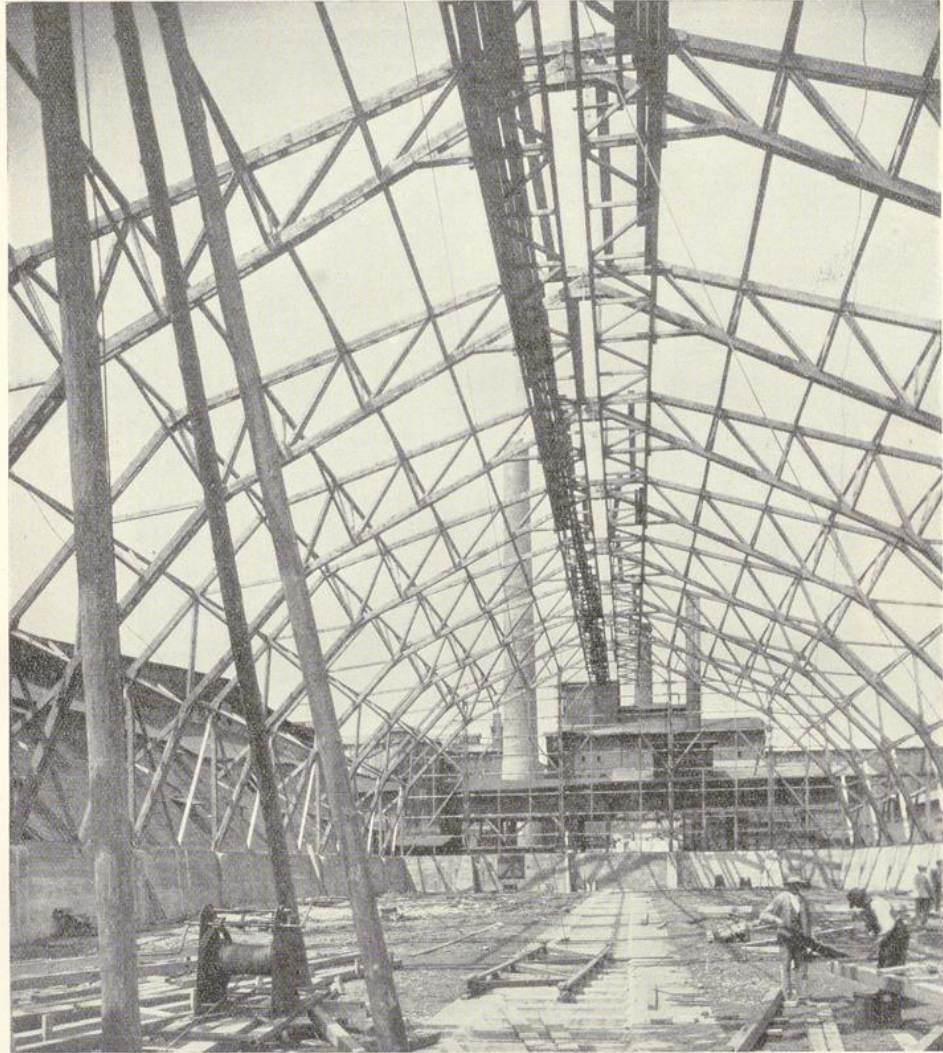


Abb. 154. Hallenbau im Holzbau System „Meltzer“. Salzlagerhalle für Kaliwerk Siegmundshall.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Aug. Schachtebeck, Hannover.

Die Abb. 153 dagegen gewährt einen Einblick in das Innere des Messehofes Breslau nach Fertigstellung. Die Bogenbinder überspannen einen Raum von 37,60 m bei einem Binderabstande von 8,40 m. Das angewandte Bindersystem ist das gleiche wie bei der Westfalahalle; denn auch hier nimmt der Bogen nur die Axialkräfte auf, während die Querkräfte durch die Vertikalstäbe auf den darüberliegenden Träger übergeleitet werden.

Bei Abb. 154 ist die Montage einer 32 m weit gespannten und 18 m hohen Salzhalle im Lichtbild wiedergegeben. Die Fachwerkbinder sind Dreigelenkbogen und tragen in der Mitte eine angehängte Bühne für die Salzzuführung.

Ein Konstruktionsbeispiel für die vollwandige Ausführung eines 30 m weit gespannten Hallenbinders veranschaulicht Abb. 155. Das Lagergut wird auf einer oberen, in Bindermitte liegenden Bühne der Halle zugeführt. Die Unterstützung der Bühne zwischen den Bindern geschieht durch 7 m frei gespannte Bogenpfetten mit Zugband. Sowohl die Binder wie die Pfetten und Bühnenunterstützungen besitzen Iförmige Querschnitte und sind in gefälliger Form nach der Leichtholzbaupweise (Kallenbach-Gotha) konstruiert.

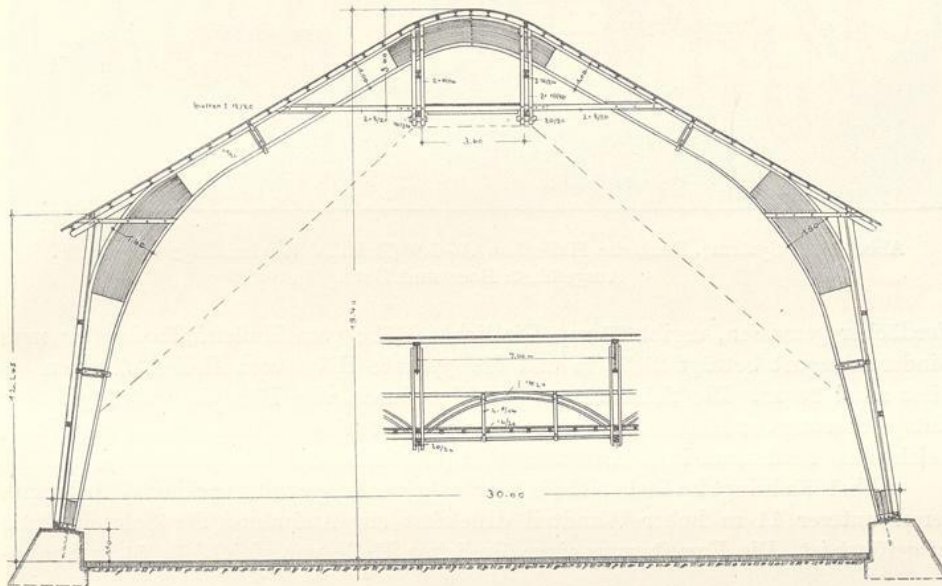


Abb. 155. System „Kallenbach“.  
Binderkonstruktion für einen Rohsalzschuppen. Bearbeitet: T. K.

Die Ausführung einer zweiseiffigen Lagerhalle von 2 mal 30 m Spannweite und je 150 m Länge zeigen im Lichtbild die Abb. 156a und b. Der Binderabstand beträgt 6,50 m und die Firsthöhe 25 m. In der Mitte der Halle ist ein Entlüftungsaufbau angeordnet, der in Gebäudelänge durchgeht. Für den Hallenbau waren etwa 80000 lfd. m Bauholz abzubinden. Trotz der bedeutenden Belastungen, welche die Binder durch den Einbau von automatischen Bespeicherungsvorrichtungen aufzunehmen haben, besitzt die Konstruktion ein leichtes, gefälliges Aussehen. Die Stab- und Knotenverbindungen erfolgten mittels Ringdübel nach einem der Deutschen Hallenbau-A. G. geschützten System. Wie Abb. 156a zeigt, wurden die Binder in zwei Hälften hochgezogen.

Die Abb. 157 veranschaulicht eine Kalisalzlagerhalle von größeren Dimensionen in der Innenansicht. Der Hallenbau ist 54 m frei gespannt. Die Binderentfernung beträgt 7,50 m und die gesamte Länge 120 m. Die Halle vermag etwa 100000 t Salz zu fassen. An beiden Längsseiten des Bauwerkes sind durchgehende, 8 m weit ausladende Vordächer vorgesehen. Die Gesamtbreite, von den Traufen der

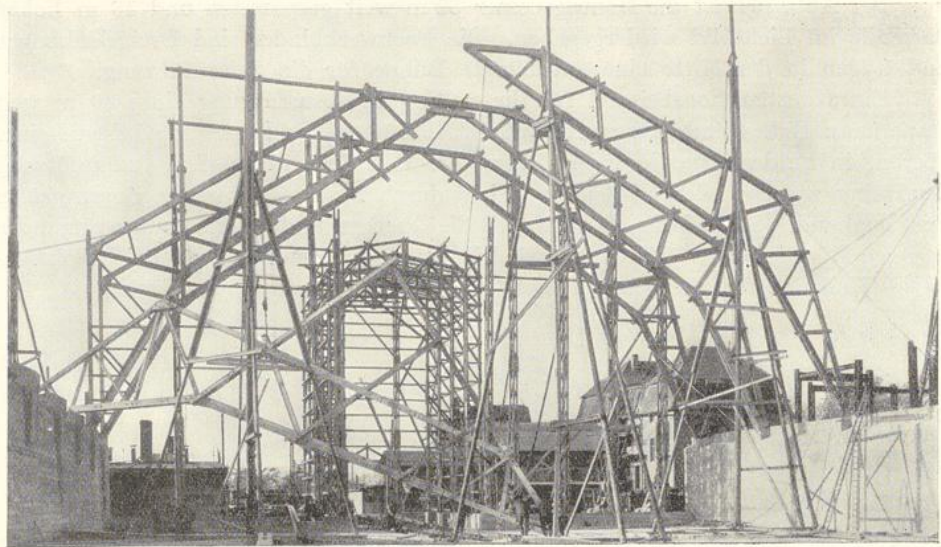


Abb. 156a. System „Deutsche Hallenbau A.-G.“ (Dehall). Zweischiffige Lagerhalle.  
Ausgeführt: Boer und Batz.

Vordächer gemessen, ergibt 70 m. Die lichte Höhe vom Hallenfußboden bis zum Binderuntergurt beträgt 21,70 m und die gesamte Höhe vom Hallenfußboden bis First rund 29 m. Die Salzzuführung erfolgt durch vier Hängebahnstränge. Zur Entspeicherung der Hallen sind vier fahrbare je 28 t schwere Turmkratzer eingebaut, welche den Hallenbau in horizontaler Richtung belasten.

Abb. 158a bringt im Lichtbild die konstruktive Ausgestaltung einer Giebelwand, deren unterer 11 m hoher Wandteil druckfest zur Aufnahme der Salzschüttung ausgeführt ist. Die Erweiterung einer ähnlichen Halle von gleichfalls 54 m Spann-

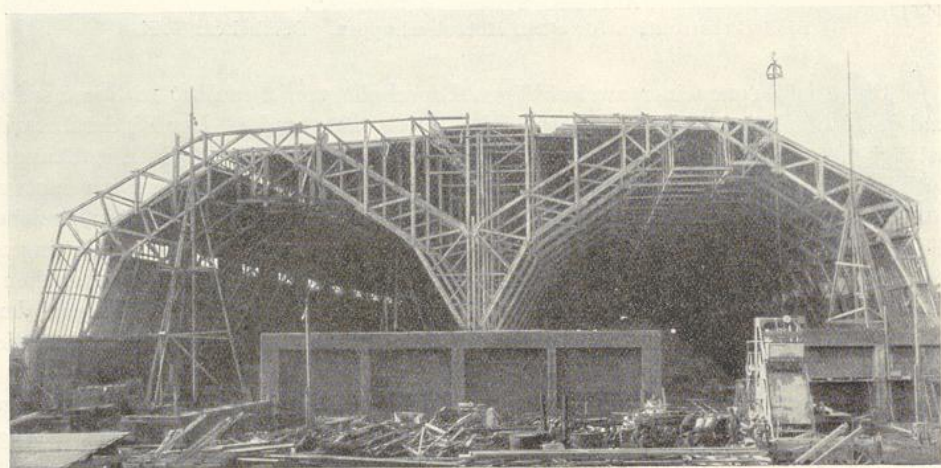


Abb. 156b. System „Deutsche Hallenbau A.-G.“ (Dehall). Zweischiffige Lagerhalle.  
Ausgeführt: Boer und Batz.

weite zeigt im Lichtbild die Abb. 158 b. Interessant ist die Aufstellung des ersten Binders der Erweiterung mit Hilfe von zwei 35 m hohen eisernen Auslegermasten. Die Hallenbinder sind Zweigelenkbogen und als solche berechnet und konstruiert. Der horizontale Schub der Binder wurde von den kräftigen Pfeilern der in Eisenbeton ausgeführten Längswände aufgenommen. Die Stab- und Knotenverbindungen dieser Hallenbauten wurden nach der Bauweise „Cabröl“ hergestellt.

Bei der Reichsbahn gelangten im letzten Jahrzehnt zahlreiche, zum Teil sehr bemerkenswerte Holzbauten zur Ausführung. Die Vorteile, die das Holz gegenüber anderen Konstruktionsstoffen aufzuweisen vermag, sind Beständigkeit gegen die Einwirkung der Rauchgase, Wegfall der Unterhaltungskosten fertiger Konstruktionen und niedrigere Baukosten.

Zu den ersten größeren Ausführungen dieser Art gehören die im Jahre 1922 erbauten Bahnhofshallen in Lindau i. B. Der Kopfbahnsteig wird durch zwei drei-

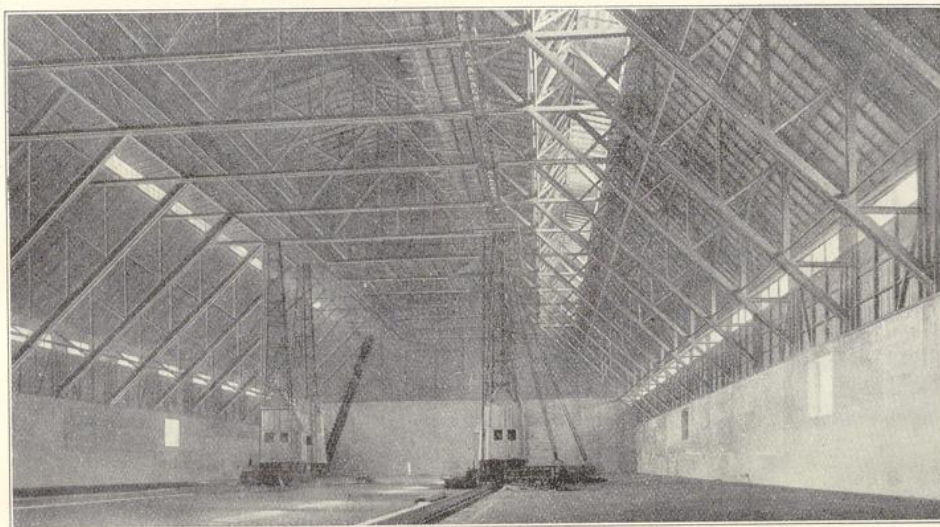


Abb. 157. System „Cabröl“. Salzlagerhalle für Kaliwerk Kaiseroda, Merkers.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Encke, Staßfurt.

stielige Bogenrahmen von je 16 m Stützweite nach Abb. 159 a und b überspannt. Die Pfettenfelder sind 13,90 bzw. 9,6 m lang und wurden durch verdübelte Gelenkpfetten überbrückt. Auf vier Längsbahnsteigen gelangten einstielige Hallendächer mit 7,7 m Binderabstand zur Aufstellung. Die Einspannung der einstieligen Binder in die Betonfundamente erfolgte durch  $\square$ -Eisen N. P. 12. Die gebogenen Untergerüste wurden aus verleimten, vernagelten und verschraubten 16 mm starken Brett lamellen hergestellt (Abb. 159 c).

Die Seitenpfetten der einstieligen Dächer wurden als Gerberbalken ausgebildet und die mittleren Pfetten mit Kopfbändern versehen.

Einstielige, hölzerne Bahnsteigdächer sind in den letzten Jahren oft zur Ausführung gekommen. Ein Beispiel aus dem Jahre 1923 in der Leichtholzbauweise (Kallenbach-Gotha) mit 8 m Binderabständen bringt Abb. 160.

Neuere Ausführungen mit ähnlichen Binderabständen zeigt ferner die Abb. 161. Auch hier wurden Gerberträger als Pfetten verwandt. Alle in vorstehenden Abb. 159

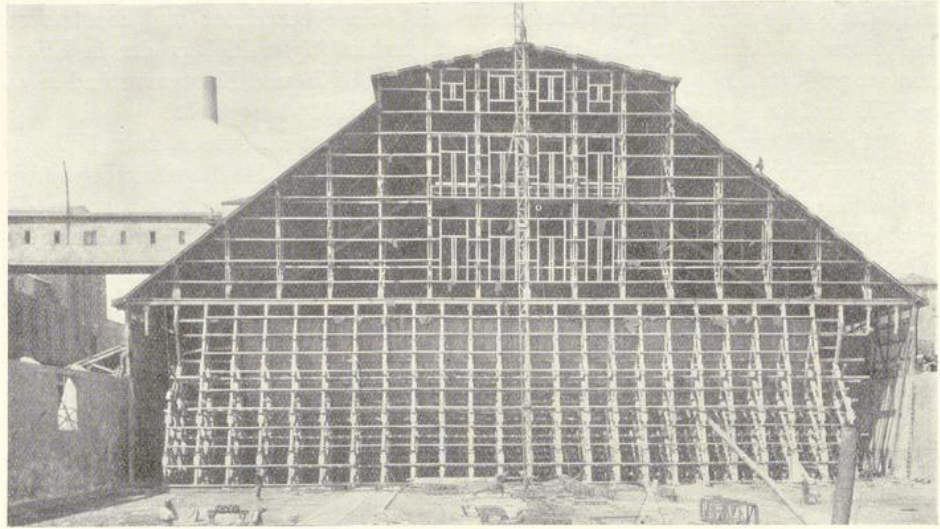


Abb. 158 a. System „Cabröl“. Salzlagerschuppen für Kaliwerk Kaiseroda, Merkers.  
Ausgeführt: Zimmermeister E. u. S. Fischer, Wernshausen.

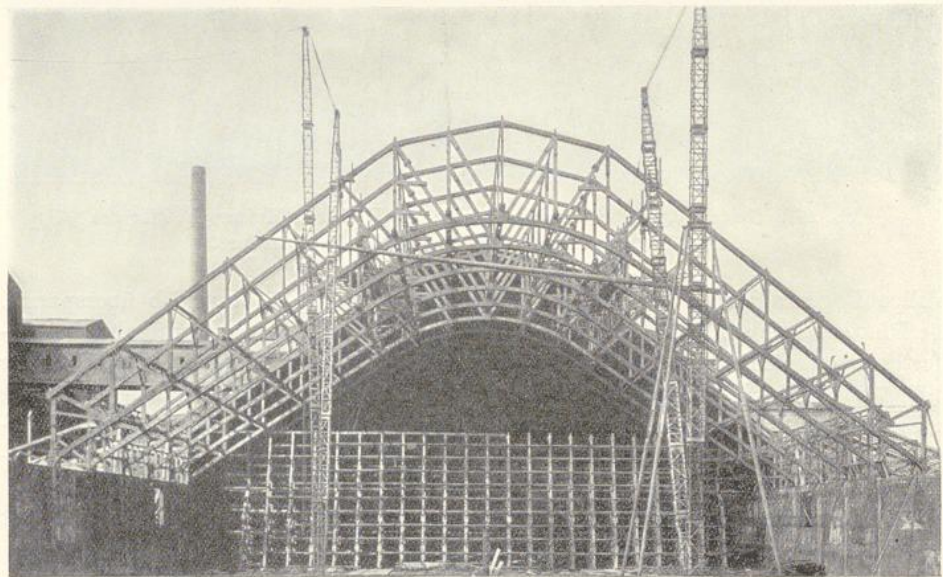


Abb. 158 b.

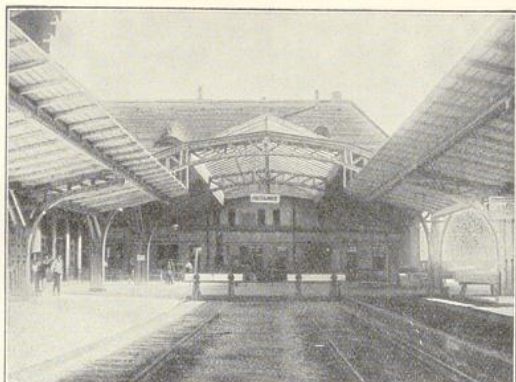


Abb. 159 a.

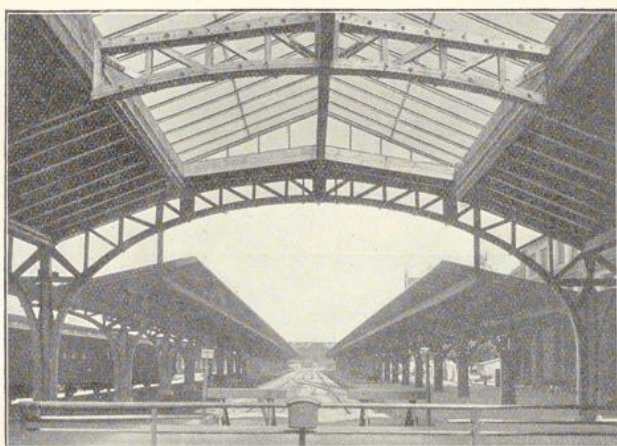


Abb. 159 b.

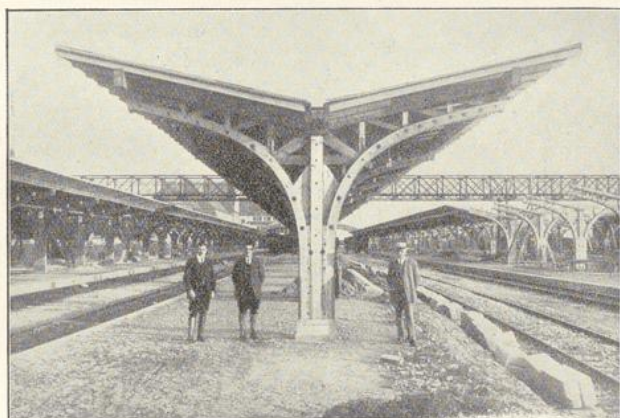


Abb. 159 c.

System „Cabrol“. Bahnsteighallen in Lindau i. Bodensee.  
Ausgeführt: E. u. S. Fischer, Wernshausen.

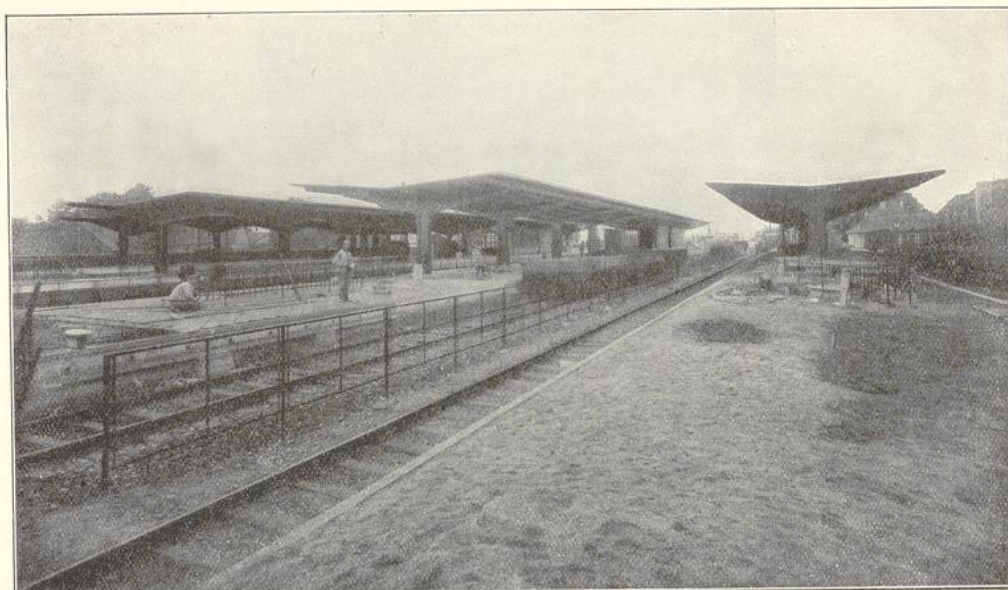


Abb. 160. System „Kallenbach“.  
Bahnsteigüberdachung in Celle bei Hannover.

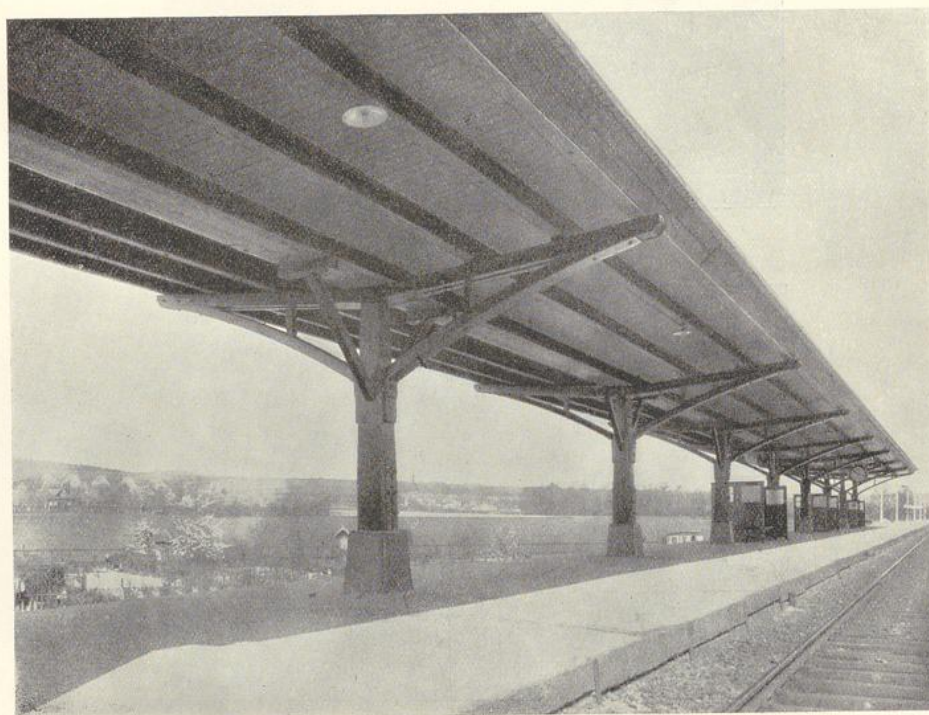


Abb. 161. System „Christoph und Unmack“.  
Bahnsteigüberdachung für die Reichsbahndirektion Breslau.

bis 161 gebrachten Bauwerke besitzen eine gute architektonische Wirkung. Die Holzabmessungen wirken keinesfalls zu kräftig oder gar plump, sie entsprechen vielmehr durchaus dem konstruktiven Gefühl, das man beim Anblick dieser Tragwerke empfindet. Im Gegensatz hierzu erscheinen derartige Ausführungen in Eisen allgemein zu dünn und solche in Eisenbeton zu kräftig.

Das Lichtbild einer Autohalle, bei der die Dachbauten in Leichtholzbauweise (System Kallenbach-Gotha) hergestellt wurden, führt Abb. 162 vor. Das Bild zeigt eine Halle im Bau mit einfachen 23 m weitgespannten Bogendachbindern und hölzernen Zugbändern.

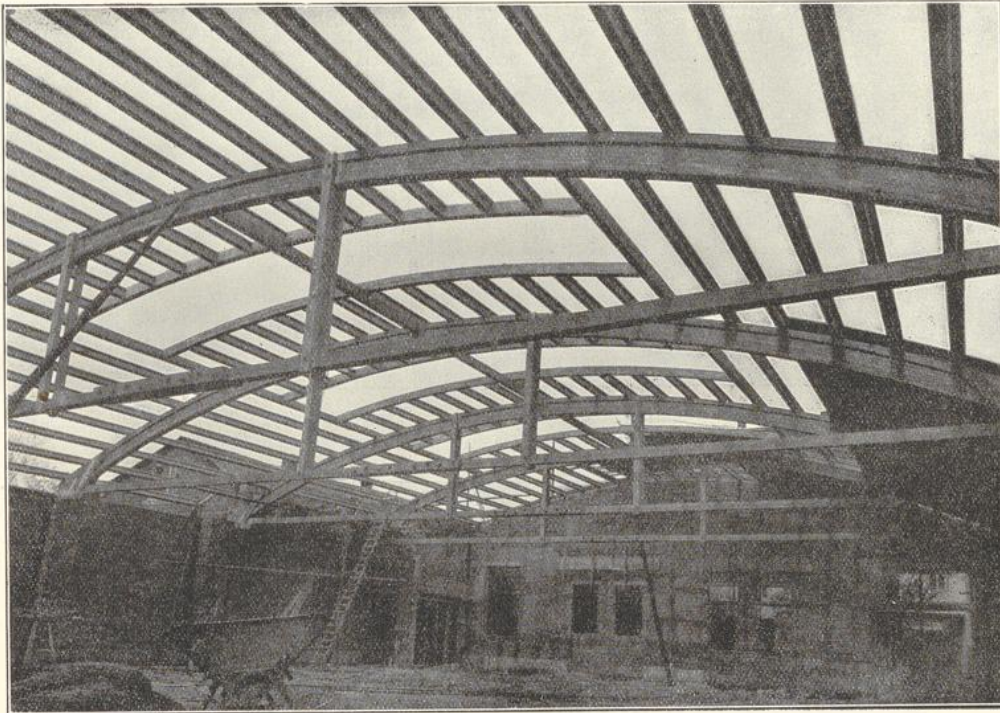


Abb. 162. System „Kallenbach“.  
Autohalle in Gotha.

Die Ausführung einer Straßenbahnwagenhalle während des Baues bringt Abb. 163. Die Binder sind vollwandig als Zweigelenrahmen hergestellt und besitzen in Kämpferhöhe ein horizontales Zugband zur Aufnahme des Horizontalschubes. Die Spannweite beträgt 28 m.

Die Innenansicht einer Flugzeugfabrikhalle zeigt Abb. 164. Die Fachwerkbinder spannen 24 m frei und sind mit drei Gelenken versehen. Der Binderabstand beträgt 10 m, so daß die Wahl der Pfetten als Gitterträger zweckmäßig erschien. Die horizontalen Binderkräfte werden von den Fundamenten aufgenommen.

Einen Funkturm in Holzkonstruktion sieht man in Abb. 165. Die 80 m hohen Fachwerkstützen sind für einen Spitzenzug von 1000 kg und einen Winddruck von 250 kg pro Quadratmeter berechnet. Die Baugrundverhältnisse waren bei dieser

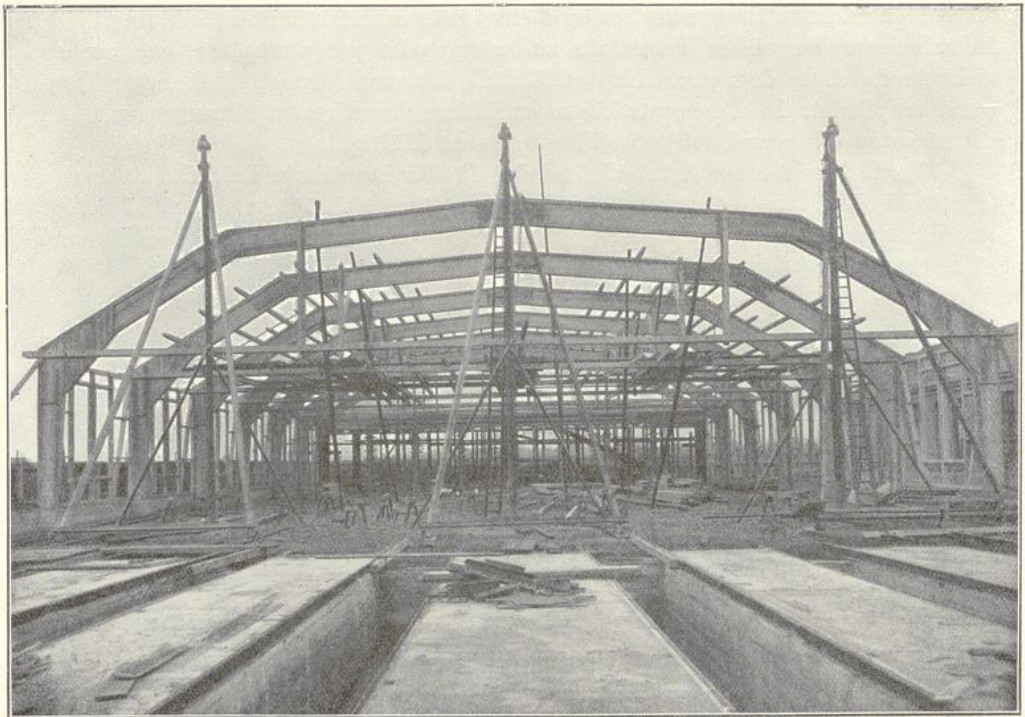


Abb. 163. System „Kallenbach“.  
Straßenbahnhalde in München.



Abb. 164. Hallenbau in Holzbau System „Meltzer“.  
Flugzeugfabrikationshalle Siemens-Schuckert-Werke, Nürnberg.

Ausführung ungünstig, so daß Pfahlgründung (Mastpfähle) zur Verwendung kommen mußte. Aus diesem Grunde sind die einzelnen Füße sowohl in der Höhe wie nach der Seitenrichtung um mehrere Zentimeter nachstellbar ausgeführt. Diese Maßnahme hat den Zweck, kleine Fundamentverschiebungen ausgleichen zu können.

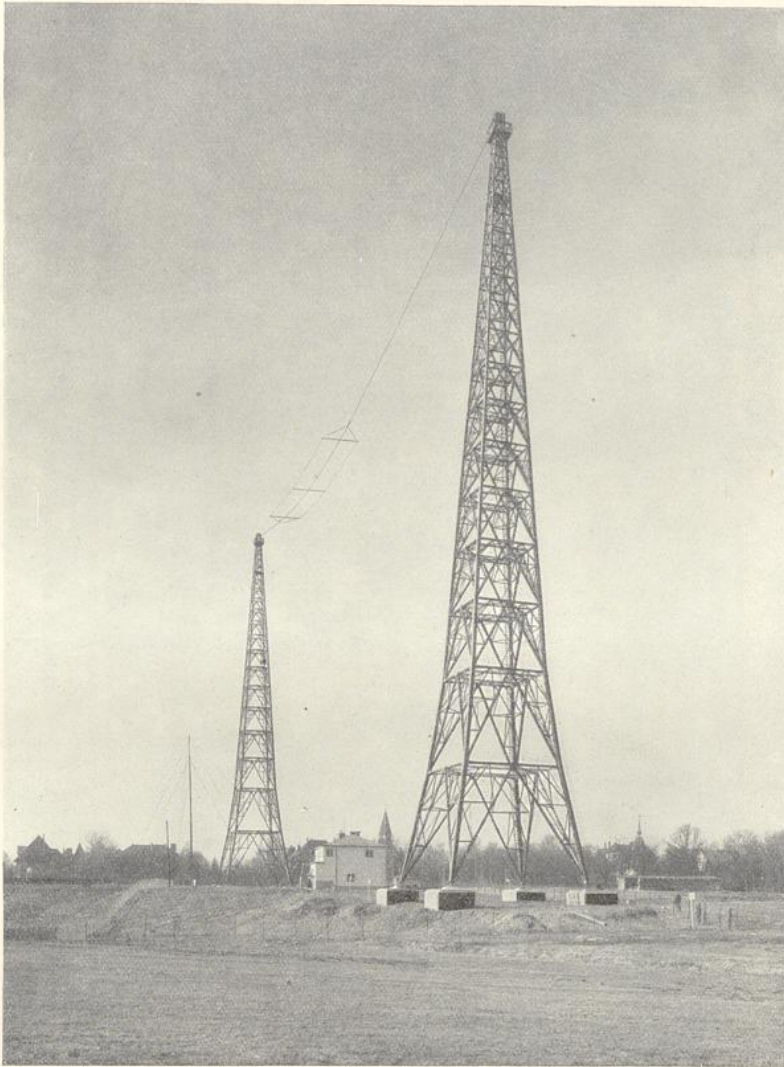


Abb. 165. Holzkonstruktion System „Meltzer“.  
Funktürme 80 m hoch, Rundfunksender Königsberg i. Pr.

Als weiteres Beispiel veranschaulicht Abb. 168 die Ausgestaltung von Holzstützen in vielgeschossigen Lagerhäusern. Der hölzerne Aufbau besitzt hier sechs Geschosse; jede Bühne hat eine Nutzlast von 400 kg pro Quadratmeter aufzunehmen. Die hölzernen Stützen sind viergeteilt und in Abständen von  $4,5 \times 5$  m angeordnet.

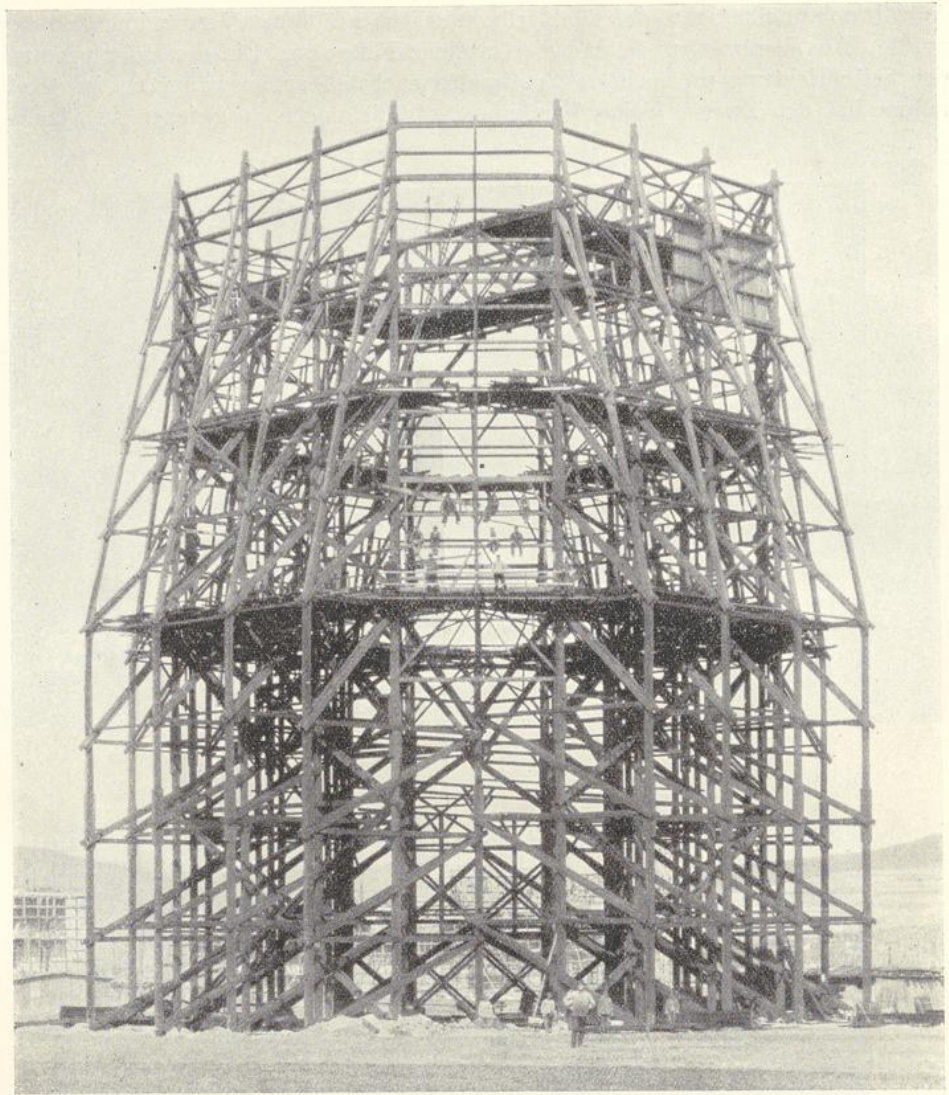


Abb. 166. System „Estner“. Kühlturm Kaliwerk Kaiseroda, Merkers.  
Ausgeführt: Otto Estner, Kühlwerksbau G. m. b. H., Dortmund.

Den Bau eines hölzernen noch unverschalten Kühlturmes von großen Abmessungen zeigt im Lichtbild die Abb. 166. Der Grundriß des Turmes ist achteckig. Der innere Durchmesser beträgt 35 m und die Gesamthöhe 40 m. Die vertikalen Eckstützen sind fachwerkartig ausgebildet und dienen zur Aufnahme der horizontalen Windkräfte. Zur Herstellung der Verbände wurden ebenfalls Spezialverbindungs-mittel benutzt.

Eine 146 m lange, zum Teil steigende Transportbrücke befindet sich auf Abb. 167. Die größte Spannweite beträgt 32,34 m. Als Stützen sind sowohl Pendelstützen wie auch Turmgerüststützen verwendet. Die größte Höhe des Brückenfußbodens

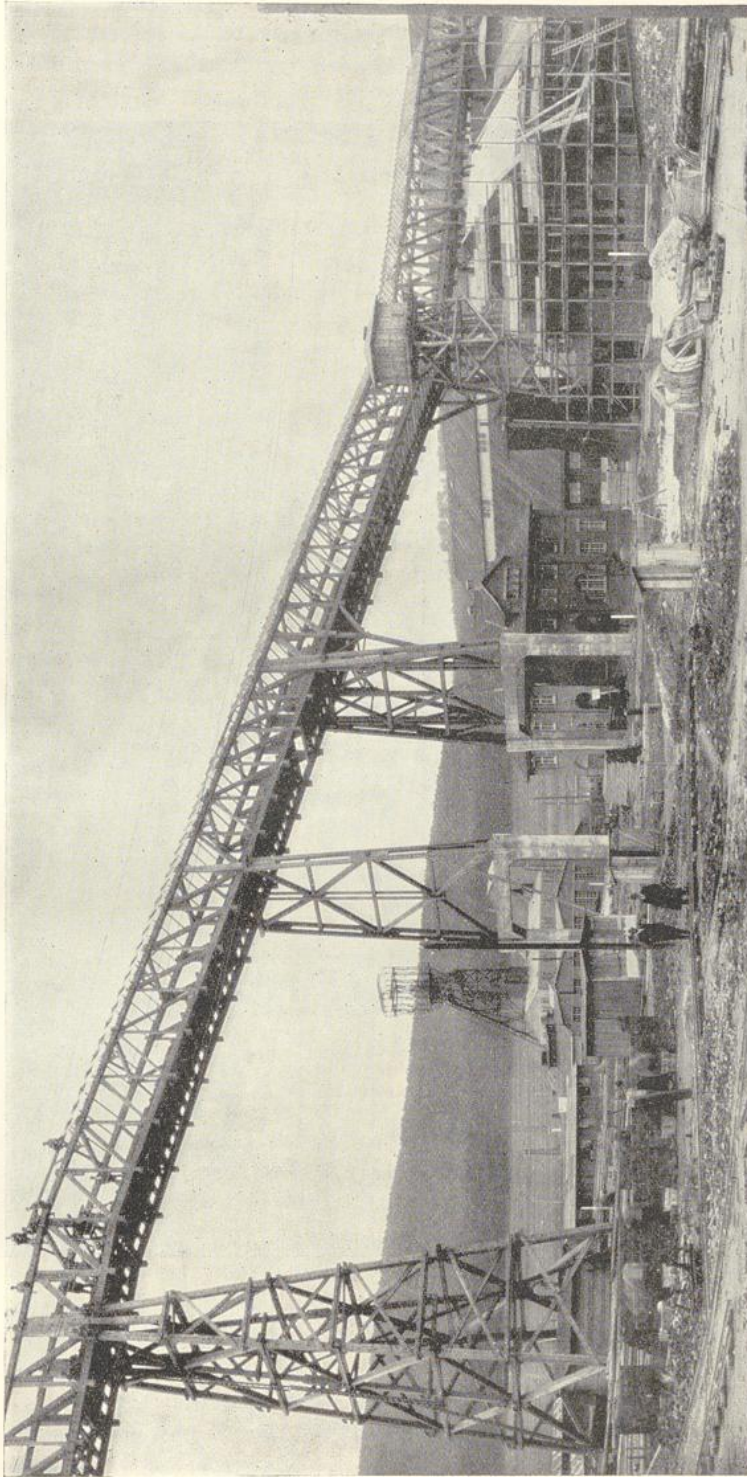


Abb. 167. System „Cabrol“, Verbindungsbrücke auf Kaliwerk Kaiseroda II—III in Merkers.  
Ausgeführt: E. u. S. Fischer, Wernshausen.

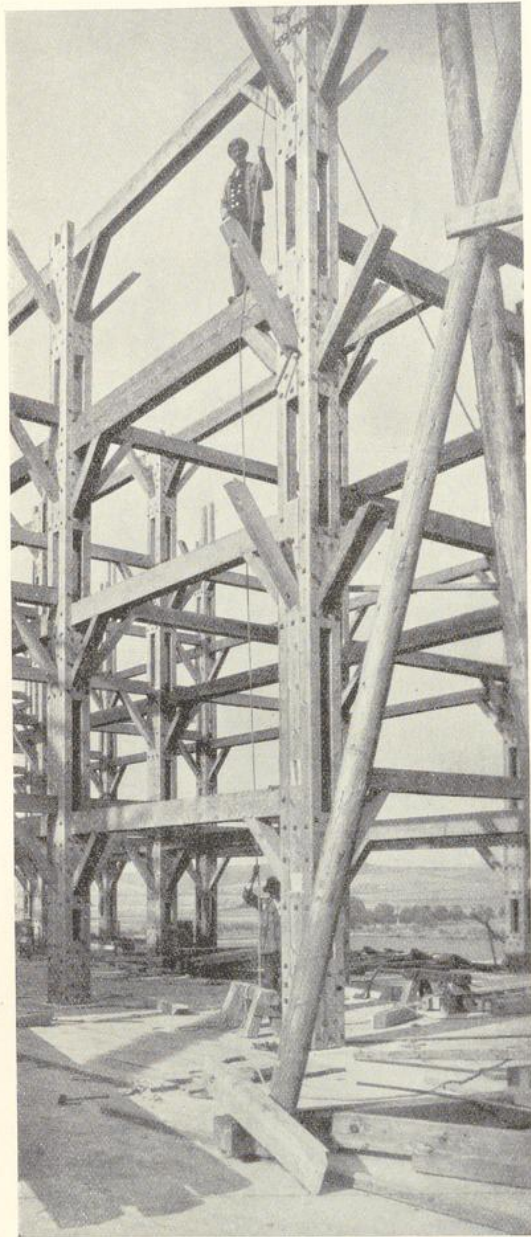


Abb. 168. System „Cabröl“.  
Lagerhaus Kaliwerk Kaiseroda, Merkers.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. Eneke, Staßfurt.

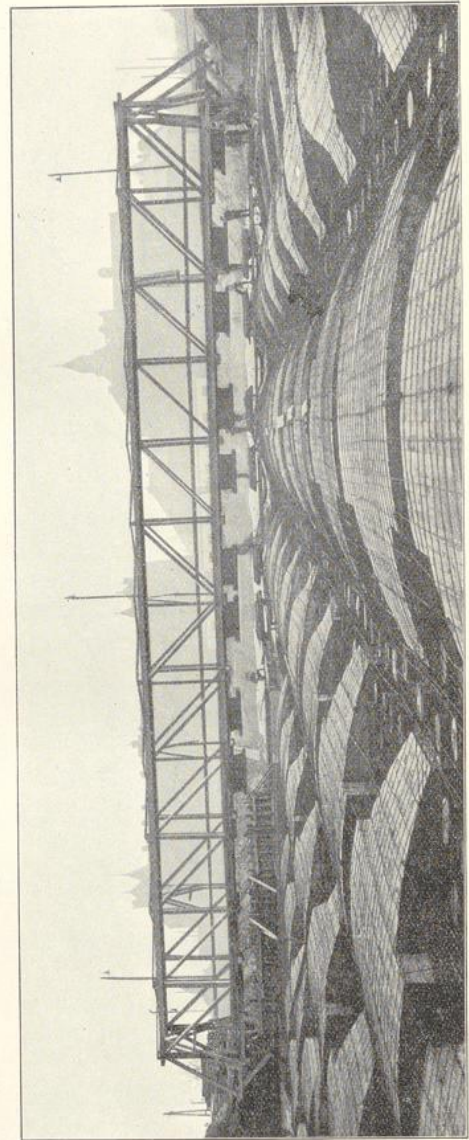


Abb. 169a. Siemens Bauunion. — Fahrbare Transportbrücke aus Holz.

über dem Terrain beträgt 24 m. Das Bauwerk ist im fertigen Zustande geschlossen und dient zur Aufnahme von Transportbändern. Für die Knotenverbindungen ist die Bauweise „Cabröl“ zur Anwendung gekommen.

Auf Abb. 169a und b ist eine fahrbare Transportbrücke aus Holz veranschaulicht. Die Brücke besitzt eine Spannweite von 48 m, eine Breite von 3 m und dient zum Verfahren und Einbringen des Betons für die Fundamente eines 210 m langen Hafenspeichers. Bei diesem Bauwerke wurden die gelenkigen, eisernen Knotenverbindungen der Siemens-Bauunion verwendet. Die Durchbiegung betrug bei der genannten Spannweite unter dem Eigengewicht und der in Betracht gezogenen Nutzlast 8,9 cm.

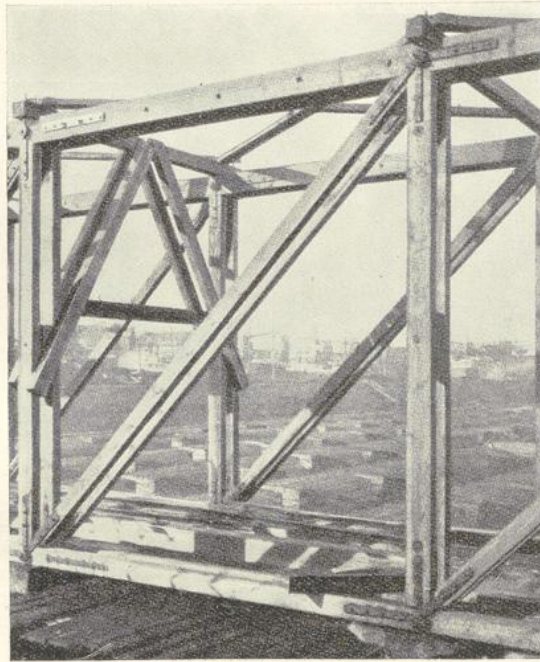


Abb. 169b. Knotenpunktausbildung.

Eine der interessantesten und auffallendsten Bauweisen in Holz sind zweifellos die unter dem Namen „Zollbau-Lamellendach“ in weiten Kreisen bekannt gewordenen binderlosen Dachtragwerke (Abb. 170 bis 172).

Die Zollbau-Lamellenkonstruktion, System Baurat Zollinger, Merseburg, ist ein netzartiges Holzstabwerk, das zu gekrümmten freitragenden Dachkonstruktionen Verwendung findet. Die Konstruktion ist in allen Staaten patentiert. — Auch die Wortbezeichnungen „Zollbau“ und „Lamellendach“ sind als Warenzeichen (DRWZ.) gesetzlich geschützt.

Das Zollbau-Lamellendach besteht aus formgleichen Lamellen handlicher Länge, die mittels einfacher Holzbearbeitungsmaschinen aus handelsüblichen Brettern oder Bohlen hergestellt werden.

Das Netzwerk der Dachfläche wird von der Fußschwelle aus durch rautenförmiges Zusammenfügen der hochkant gestellten Lamellen gebildet. Je drei Lamellen werden an den Kreuzungspunkten der Lamellenzüge durch Knotenpunktsbolzen unter Zuhilfenahme von Unterlagsplatten miteinander verbunden.

Die für Zollbaudächer charakteristische Bogenform (Rund- oder Spitzbogen) ergibt sich durch einseitiges Kurvieren der Lamellen. Stichhöhe und Radien der Dachprofile sind in weiten Grenzen veränderlich. Die Spannweite darf bei Spitzbogen bis 25 m, bei Segmentbogen bis 38 m betragen.

Die statische Wirkungsweise des Zollbaudaches ist derjenigen eines Gewölbes ähnlich, da sämtliche Tragteile der Konstruktion in die Dachwandung verlegt sind.

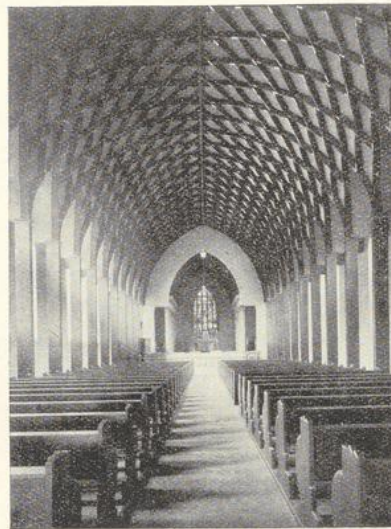


Abb. 170.

St. Augustinuskirche Heilbronn a. N.  
Entwurf: Arch. B. D. A. Herkommer,  
DWB. Stuttgart.

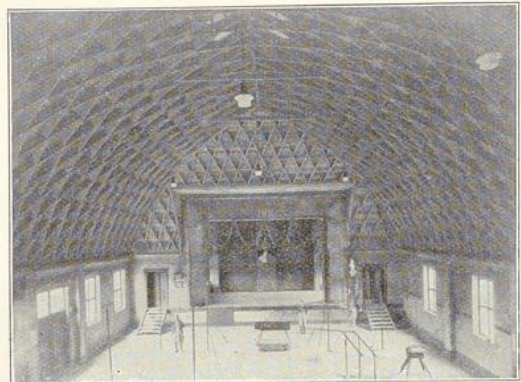


Abb. 171.

Turnhalle des Turnvereins „Jahn“ Freindiez a. L.  
16 m Spannweite, 26 m Länge.  
Ausgeführt: Zimmermeister B. d. Z. H. Kappus III.  
(Inhaber: W. Kappus), Idstein, im Taunus.

Der Gewölbeschub des Daches wird durch den Unterbau oder durch Zugstangen aufgenommen.

Die Konstruktion hat infolge des netzartigen Zusammenhanges der Lamellen auch die Eigenschaften einer räumlichen Platte. Gegen Einzellasten und andere ungleichmäßige Beanspruchungen ist das System statisch unbestimmt. Hierdurch tritt selbst bei größeren Aussparungen und besonders bei plötzlichen gewaltsamen Durchbrechungen des Netzwerkes eine bei Binderkonstruktionen nicht denkbare vorteilhafte Kräfteverteilung ein.

Die Herstellung der Lamellen erfolgt nach Schablone und mittels einfacher Werkzeuge (Bandsäge, Kreissäge und Bohrmaschine). Die Montage geht ohne weitere Vorarbeiten vor sich, erfordert aber bei einwandfreier Leistung zimmermannsmäßige Vorbildung und technisches Verständnis der Ausführenden. Die Arbeit geht sehr schnell von der Hand und ergibt erhebliche Lohnersparnis.

Zum Aufstellen ist lediglich eine leichte Arbeitsrüstung, jedoch kein Lehrgerüst erforderlich. Die Arbeitsrüstung kann bei langen Hallen als verschiebbliche Rüstung ausgebildet werden. Bei Wohnhausdächern wird von der Balkenlage aus montiert.

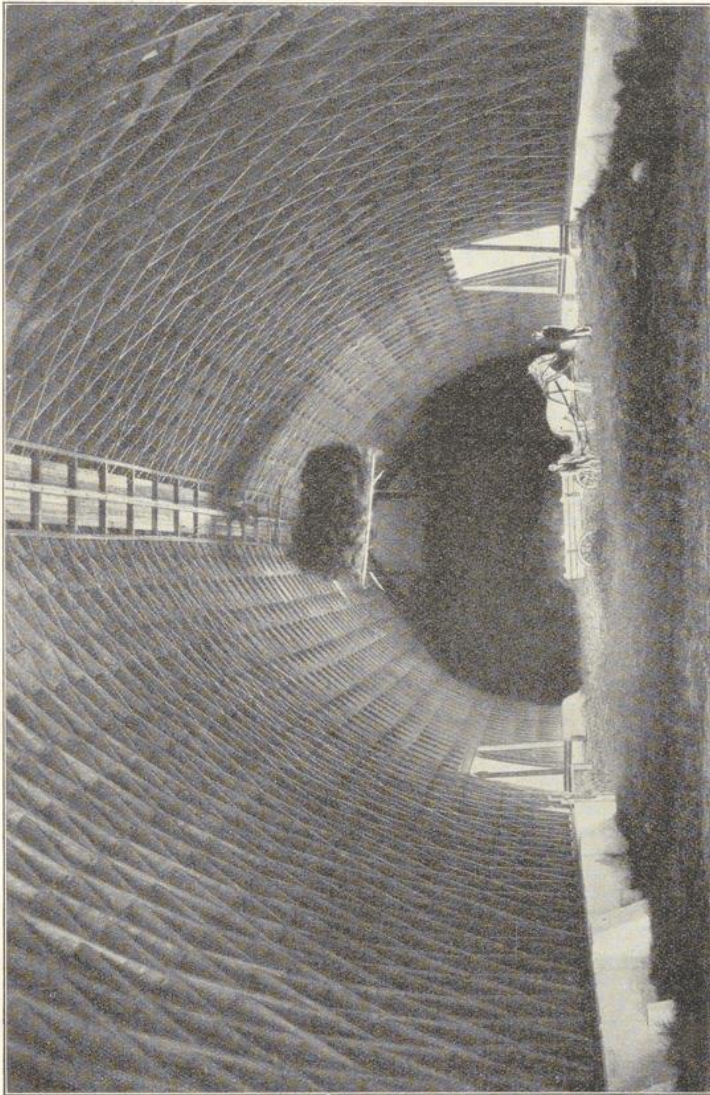


Abb. 172. Scheune Høvdingsgaard, Dänemark. Spannweite 18,6 m, Höhe 13,7 m, Länge 67,0 m.  
Bauzeit 28. Juni bis 23. Juli 1927.

Das Zollbaudach kann leicht abmontiert und an anderen Stellen wieder aufgestellt werden, Beschädigungen von Einzelteilen treten hierbei nicht auf. Verlust oder Transportbeschädigung einzelner Stücke beeinträchtigen die Wiederherstellung nicht. Die Austauschbarkeit der Elemente schließt Behinderung infolge von Verwechslung aus.

### Verzeichnis der Patentschriften von neuartigen Holzverbindungen (Klasse 37b, Gruppe 5).

1. Gruppe: Gelenkige Anschlüsse, doppelkonischer Dübel, Rohrdübel, Ringdübel und ähnliches:
- |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Nr. 310 537 | Nr. 367 977 | Nr. 389 999 | Nr. 398 600 | Nr. 414 926 |
| „ 315 516   | „ 368 118   | „ 390 405   | „ 401 691   | „ 420 873   |
| „ 330 676   | „ 371 769   | „ 391 533   | „ 402 185   |             |
| „ 338 127   | „ 377 403   | „ 391 534   | „ 406 193   |             |
| „ 338 205   | „ 382 314   | „ 392 875   | „ 406 792   |             |
- Nr. 442 574 Ringkeildübel von Zimmermeister BDZ. Otto Appel, Berlin SO 33, Treptower Chaussee 12, DRP. angemeldet.
2. Gruppe: Howesche Bauart, Stephanträger, Knotenbleche und Schraubenverbindungen:
- |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Nr. 104 796 | Nr. 176 759 | Nr. 200 268 | Nr. 281 686 | Nr. 293 509 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
3. Gruppe: Vorkehrungen für die Entlastung von Schraubenbolzen:
- |             |             |
|-------------|-------------|
| Nr. 319 945 | Nr. 344 333 |
|-------------|-------------|
4. Gruppe: Andere Dübelverbindungen:
- |             |
|-------------|
| Nr. 370 585 |
|-------------|
5. Gruppe: Krallenplatten und ähnliches:
- |             |                                |             |             |              |
|-------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Nr. 63 390  | Zackenbleche — 37 Hochbauwesen |             |             |              |
| Nr. 313 110 | Nr. 347 549                    | Nr. 347 550 | Nr. 347 551 | Nr. 359 715. |

## 2. Holzhäuser.

Während in den nordischen Ländern, Skandinavien und Finnland, ferner in Rußland und auch in den Alpenländern das Holzhaus seit alters her die weiteste Verbreitung als vortrefflicher Schutz gegen Wind und Wetter gefunden hat, vermochte es sich dagegen in Deutschland nur in verhältnismäßig geringem Maße einzubürgern. Es fand wohl ausgedehnte Anwendung zu leichteren Bauten, wie Sommer-, Wochenend- und Ferienhäusern, Jagdhütten, Bootshäusern usw., jedoch begegnet seine allgemeinere Verwendung im Wohnungsbau immer noch gewissen Widerständen. Unkenntnis, Vorurteil und ungünstige Erfahrungen mit minderwertigen, unsachgemäßen Ausführungen dürften die hauptsächlichsten Hinderungsgründe sein, die der allgemeinen Einführung von Holzhäusern gegenwärtig im Wege stehen. Früher mögen mancherlei Mängel bestanden haben, welche die Ablehnung des Holzhauses gerechtfertigt erscheinen ließen, heute aber, wo der Holzhausbau mit allen technischen und wissenschaftlichen Hilfsmitteln zu hoher Vollendung gebracht worden ist, lassen sich die früheren Einwände nicht mehr aufrecht erhalten. Der Holzhausbau weist — wie nachstehende Ausführungen zeigen werden — eine Reihe wesentlicher Vorteile gegenüber dem Steinhausbau auf.

Das Holzhaus läßt sich in kürzerer Zeit gebrauchsfertig herstellen als ein gleich großer Ziegelbau. Seine Herstellung erfolgt in zwei zeitlich getrennten Abschnitten. In der Holzhauswerkstatt werden seine einzelnen Bauteile angefertigt und probe-weise zusammengesetzt; auf der Baustelle erfolgt nur noch der endgültige Zusammenbau der nun genau ineinander passenden Teile. Dieses Richten des Hauses geht geschickten Zimmerleuten ziemlich schnell von der Hand, denn die Holzwand baut sich im Gegensatz zur Ziegelwand aus wenigen großen Einzelteilen auf, die