



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Bauen in Holz**

**Stolper, Hans**

**Stuttgart, 1933**

Hallenbau, Statische Grundlagen

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-94697](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-94697)

# HALLENBAU

Von Regierungs-Baumeister Dr.-Ing. Hugo Seitz

## Statische Gesamtanordnung.

Beim Entwurf eines Raumes größerer Spannweite geht man vom Querschnitt aus. Es gilt, unter den statisch möglichen Lösungen diejenige auszuwählen, die den praktischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Gesichtspunkten am besten entspricht. Hinsichtlich der Auflagerung lassen sich folgende Fälle unterscheiden:

### 1. Binder mit 2 im Fundament eingespannten Stützen

Dies ist die häufigste Anordnung. Stützen massiv (Mauer, Mauerpfeiler, Beton- oder Eisenbetonstützen) oder Vollwand- oder Fachwerkkonstruktionen in Holz oder Eisen. Da Temperaturschwankungen bei Holzbindern praktisch keine Längenänderungen hervorrufen, beide Binderauflager mit den Stützen unverschieblich verankert (bei Eisenbindern dagegen auf einer Seite Gleit- oder Rollenlager!). Die Stützen haben die Windlasten der Wände und die senkrechten und waagrechten Auflagerdrücke der Dachbinder aufzunehmen. Die Verteilung der waagrechten Kräfte ist *nicht* „statisch bestimmt“, d. h. sie erfolgt entsprechend der elastischen Unnachgiebigkeit der beiden Stützen. Schematische Beispiele vergleiche Abb. 1, siehe außerdem S. 130 unten.



Abb. 1

### 2. Binder mit einer im Fundament eingespannten und einer Pendelstütze (vgl. Abb. 2).

Die im Fundament eingespannte Stütze wie bei 1 massiv oder aus Holz oder Eisen. Pendelstütze in der Regel Holz oder Eisen, vollwandig oder (bei großen Höhen) Fachwerk. Diese Lagerung ist statisch bestimmt, kleine Fundamentverschiebungen oder Längenänderungen des Binders rufen weder im Binder noch in den Stützen Spannungen hervor.

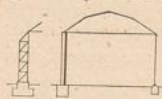


Abb. 2

Die waagrechten Kräfte auf das Dach müssen allein von der eingespannten Stütze aufgenommen werden, auch die auf die Pendelstütze wirkenden waagrechten Kräfte (Winddruck, Kranzug u. dgl.) werden z. T. durch den Binderuntergurt auf die eingespannte Stütze übertragen.

Die waagrechten Kräfte auf das Dach müssen allein von der eingespannten Stütze aufgenommen werden, auch die auf die Pendelstütze wirkenden waagrechten Kräfte (Winddruck, Kranzug u. dgl.) werden z. T. durch

den Binderuntergurt auf die eingespannte Stütze übertragen.

Diese unsymmetrische Stützenanordnung ist in erster Linie geeignet für ohnehin unsymmetrische Bauwerke (Garagen mit Einfahrtstoren auf einer Langseite, ringförmigen Lokomotivschuppen, Pultdächer usw.). Sonst wird die Asymmetrie oft ein Grund gegen diese Art der Auflagerung sein.

### 3. Binder beiderseitig auf Pendelstützen gelagert (vgl. Abb. 3.)

Diese Anordnung ist zunächst labil, kann aber durch Verbände in waagrechter Ebene (etwa in Höhe der Binderuntergurten, Abb. 3a) oder leicht geneigter Ebene (unter der Dachhaut, Abb. 3b) stabil gemacht werden. Voraussetzungen für ihre Anwendung: nicht zu große Hallenlänge (wegen der Spannweite der Verbände!), ausreichende Hallenbreite (Systemhöhe der Verbände möglichst  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{6}$  ihrer Spannweite!) und ausreichend starke Giebelwände oder „Windportale“ in den Giebeln (vgl. auch S. 131 unten).

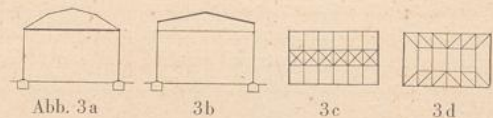


Abb. 3a

3b

3c

3d

Horizontalverband *entweder* ein gegen Wind aus beiden Richtungen widerstandsfähiger Träger (Abb. 3c) *oder* zwei Träger, von denen jeder für *eine* Windrichtung bestimmt ist (Abb. 3d). Im letzteren Fall häufig Parabelträger, der gekrümmte Gurt wird, wenn er auf Zug beansprucht ist, meist in Eisen, bei Druck in Holz ausgeführt. Als gerade Gurtung dient oft die Wandpfette.

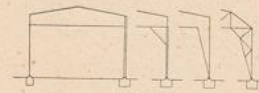


Abb. 4

4. *Einhäutige Rahmen* (Abb. 4). Auf einer Seite Pendelstütze wie unter 2, gegenüber eine nicht im Fundament, sondern im Dachbinder eingespannte Stütze, die mit diesem ein einheitliches statisches System bildet. Die auf Dach und Rahmenfuß wirkenden Windkräfte werden durch diesen seinem Fundament zugeleitet, ebenso ein Teil der Windkräfte auf die Pendelstütze.

Lotrechte Lasten geben nur lotrechte Auflagerdrücke. Je größer die Windangriffsflächen, insbesondere je höher der Rahmen, desto größer werden die Kräfte an

der Einspannung des Fußes in den Binder. Für große Kräfte eignen sich nur Rahmenfüße in Fachwerk. Wegen der unsymmetrischen Anordnung gilt das unter 2. Gesagte.

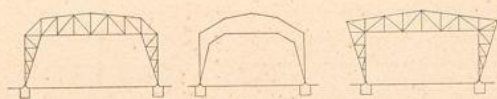


Abb. 5

5. Zweigelenkrahmen (Abb. 5). Die Binderform ist symmetrisch; beiderseits sind die Füße im Binder eingespannt. Die Auflagerung ist „statisch unbestimmt“, d. h. die Kräfte im Rahmen sind auch von seinem elastischen Verhalten, von Temperatur- und Schwinderscheinungen sowie etwaigen Auflagerverschiebungen abhängig. Die genaue Berechnung ist kompliziert. Auch ausschließlich lotrechte Lasten geben horizontale Schübe auf die Fundamente.

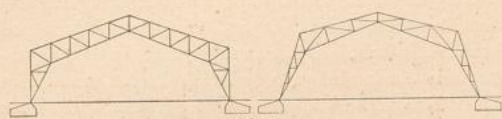


Abb. 6

6. Dreigelenkbogen (Abb. 6). Die Berechnung ist statisch bestimmt und daher einfach. Auch hier treten bei nur senkrechten Lasten Horizontalschübe auf die Lager auf. Es empfiehlt sich — besonders bei großen Spannweiten — die Binderachse an die durch die 3 Gelenke gehende Stützlinie, d. h. meist etwa an die Parabelform anzupassen. Dreigelenkbinder werden bei großen und größten Spannweiten bevorzugt, da sie hier wirtschaftlich sind und sich gut gestalten lassen. Vgl. S. 129. Beispiele für die hier aufgeführten grundsätzlichen Anordnungen finden sich im Abbildungsteil S. 123—131. *Baugrundverhältnisse.* Im Hinblick auf den Baugrund ist zu diesen Auflageranordnungen zu sagen: Guter Baugrund ist immer erwünscht, schlechter Baugrund ist besonders nachteilig bei im Fundament eingespannten Stützen und zwar um so mehr, je höher diese sind, ferner bei Zweigelenkrahmen wegen deren Empfindlichkeit gegenüber Setzungen und bei Dreigelenkbindern. In den beiden letzten Fällen ist es oft vorteilhaft, ein Zugband im Fußboden anzuordnen.

### Statische Wandausbildung

Bei Holzhallen kommen alle möglichen Arten von Wänden vor: Massiv-, Eisen- oder Holzstützen mit dazwischen gespannten Eisen- oder Holzfachwänden (ausgeriegelt oder verschalt), ferner Massivwände. Hier beschäftigen uns vor allem die Holzfachwände. Bei großen Wandflächen, die nicht durch Zwischenwände in herkömmlicher Weise ausgesteift sind, ist die Standsicher-

heit des Wandgerippes gegenüber den senkrechten Lasten und dem Winddruck nachzuweisen. Meist hat man zwei Möglichkeiten:

a) Senkrecht durchlaufende Wandpfosten (Abb. 7) übertragen die Windlasten zur Hälfte nach unten auf den Sockel, zur Hälfte nach oben auf die Wandpfette, wo unter Umständen Verbände zur Weiterleitung der Lasten auf die Binder nötig sind. Die waagrechten Rie-

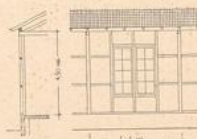


Abb. 7

gel werden an den Pfosten gestoßen. Diese Lösung eignet sich vor allem bei mäßig hohen Wandfeldern und großem Binder- bzw. Stützenabstand.

b) Waagrecht durchlaufende Riegel, die den Winddruck auf die Stützen übertragen (vgl. Abb. 8 u. 9). Hier sind die Zwischenpfosten (wenn überhaupt vorhanden!) an den Riegeln gestoßen. Bei Gitterstützen in großem Abstand können die Riegel dadurch wirtschaftlicher gestaltet werden, daß sie durch waagrechte Büge gegen die Stützen abgestützt werden.

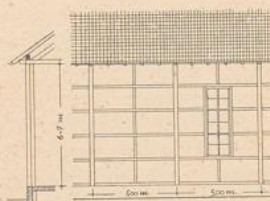


Abb. 8

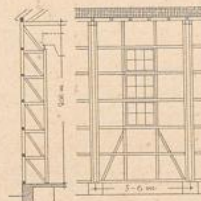


Abb. 9

Diese Lösung ist vorteilhaft bei hohen Wänden, bei senkrecht laufender Außenschalung und bei Gitterstützen, da bei diesen die durch die Auflagerung der Riegel bedingten Biegespannungen meist gering sind. Solche Wände können leicht freigespannt — d. h. ohne Sockelmauer — ausgeführt werden. Bei größerem

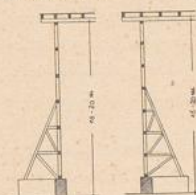


Abb. 10

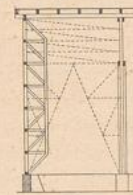


Abb. 11

Wandgewicht (Steinausmauerung) werden meist Streben nach Abb. 9 angeordnet.

Besondere Sorgfalt erfordert die Durchbildung von hohen Giebelwänden. Hier werden die Windkräfte ent-

weder durch im Fundament eingespannte Fachwerkstützen (vgl. Abb. 10) oder durch nicht eingespannte Stützen (Pendelstützen) aufgenommen. Diese letzteren wirken als freiaufhängende Balken, die sich unten gegen den Sockel, oben gegen die Dachhaut abstützen. Die Dachhaut pflegt dann durch Verbände verstärkt zu werden (vgl. Abb. 11). Hin und wieder werden auch waagrechte Windträger, etwa in der Höhe der Binderuntergurte, angeordnet, um die Stützweite der senkrechten Pfosten zu verringern (vgl. Abb. 12 und 13 und S. 129).

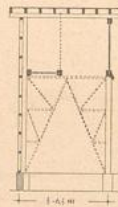


Abb. 12

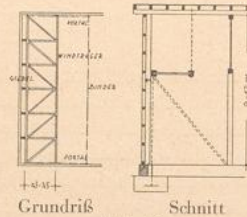
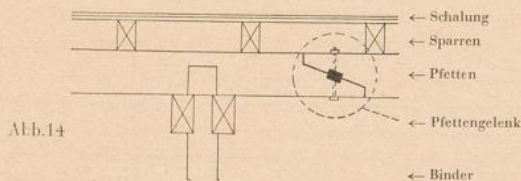


Abb. 13

## Durchbildung der Pfetten und Sparren

Der Binderabstand (die Bundweite) wechselt je nach Umständen in weiten Grenzen. Allgemein gilt: je größer die Bundweite, desto wirtschaftlicher die Binder, desto teurer aber die Pfetten. Am häufigsten sind Bundweiten von 4 bis 6 m. Bei Bundweiten über 5 m sind sogenannte Gerber- oder Gelenkpfetten zu empfehlen (Abb. 14), bei denen die Stöße nicht über den Bindern,



sondern freischwebend angeordnet sind. Dies bezweckt eine günstigere Verteilung der Biegemomente und dadurch Holzersparnisse, und ergibt gegenüber freiaufhängenden Pfetten eine Verringerung der Durchbiegung. Mit Gelenkpfetten lassen sich Bundweiten etwa bis 7 m bewältigen.

Bei noch größeren Bundweiten wählt man meist Bugpfetten (vgl. S. 129 oben). Diese gestatten kleinere Holzabmessungen und verringern die Durchbiegung wesentlich, bedingen aber Mehrarbeit beim Abbund und beim Aufstellen. In manchen Fällen können die Büge zugleich zur Aussteifung der Binder in ihrer Ebene herangezogen werden, was bei Dreigelenk- und Bogenbindern wichtig ist, deren innere Gurten auf Druck beansprucht

sind und deshalb die Neigung haben, aus der Binder-ebene heraus auszuweichen.

Wo die Systemhöhe der Binder für Bugpfetten zu klein ist, oder wo die Bundweite 8 bis 9 m übersteigt, werden die Pfetten als Fachwerkträger ausgebildet. Bei Hallen mit sehr großer Spannweite, wo Binderabstände von 10 bis 20 m vorkommen, sind Gitterpfetten die Regel (vgl. S. 129, Mitte links).

Auch für den Abstand der Pfetten gilt, daß die Wirtschaftlichkeit der Pfetten mit deren Abstand wächst, die der Sparren aber abnimmt. Pfettenabstände unter rd. 2,5 m lassen eine Ausnützung der Festigkeit der Sparren kaum zu. Im übrigen muß der Abstand der Pfetten auf die Einteilung der Obergurtknotenpunkte der Binder Rücksicht nehmen.

Bei kleinen Binderabständen etwa bis 5,5 m sind oft „Pfettensparren“ vorteilhaft, die, in Abständen von 0,75 bis 1 m verlegt, unmittelbar zum Aufbringen der Dachschalung dienen und so die Sparren überflüssig machen. Diese Bauweise ist naheliegend bei Bogenbindern und Vollwandbindern, da hier auf zusätzliche Biegespannung des Binderobergurts keine Rücksicht zu nehmen ist. Pfettensparren brauchen etwas weniger Bauhöhe als Pfetten und Sparren, was manchmal der Bauhöhe der Binder zugut kommen kann (vgl. S. 131).

Der Verlauf der Dachschalung in der Richtung des Gefälls, wie er sich bei Pfettensparrendächern ergibt, hat für Pappdächer den Vorteil, daß Unebenheiten der Schalung weniger stören. Zu beachten ist, daß in ausgesprochen feuchten Betrieben der Dunstabzug durch Schlotte im First bei Pfettensparren ziemlich erschwert ist. Die Feuchtigkeit ist unter Umständen kaum aus den Pfettenfeldern herauszubringen. Für Ziegeldächer ist die Anordnung von Pfettensparren ungünstig, da zum Aufbringen der Lattung eine Hilfskonstruktion nötig wird.

## Bindersysteme

Der moderne Holzbau ist sehr anpassungsfähig, die Zahl der möglichen Binderformen ist unendlich. Im folgenden sind die wichtigsten Binderarten, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, zusammengestellt, um dem Entwerfenden Anhaltspunkte für die Gestaltung seines Sonderfalls zu geben.

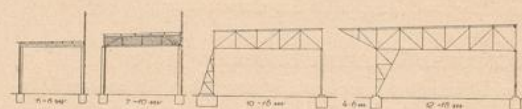


Abb. 15

a) Pultdachbinder (Abb. 15.)

Pultdächer eignen sich für kleine und mittlere Spannweiten und geringe Dachneigungen, Dacheindeckung daher meist Doppelpappe oder Blech. Wichtig ist aus-

reichendes Gefälle. Bei 6 % oder mehr Neigung können Dachflächen bis zu 30 m Breite ohne Bedenken mit einseitigem Gefälle versehen werden. Zu beachten ist, daß Durchbiegungen der Dachbinder die größten Gefällsänderungen in der Nähe der Auflager zur Folge haben. Bei zu geringer Neigung entsteht deshalb leicht in der Nähe des unteren Auflagers Gegengefälle mit seinen üblen Folgen. Daher ist Vorsicht am Platz bei großen Spannweiten und wenig erprobten Bindersystemen, insbesondere solchen mit geringer Bauhöhe und nachgiebigen Knotenpunkten!

Für kleine Spannweiten bis etwa 8 m eignen sich verdübelte Balken. Günstig ist deren billige Herstellungsweise, nachteilig ihr großer Holzverbrauch. Die Formänderungen verdübelter Balken fallen oft um ein Mehrfaches größer aus, als es die Rechnung ergibt. Da zudem die Bauhöhe im Verhältnis zur Spannweite bei verdübelten Balken meist klein ist, muß zur Sicherstellung des Wasserabflusses das Gefälle reichlich gewählt werden. Zusätzliche Verleimung der Fugen läßt bei Bauten, die keiner starken Feuchtigkeit ausgesetzt sind, in dieser Beziehung günstigeres Verhalten erwarten.

Als Vollwand- oder Fachwerksträger können Pultdachbinder mit waagrecht wie mit geneigtem Untergurt ausgeführt werden. Vollwandbinder sind in der Regel etwas teurer. Bei beiden Bauweisen ist in der Trägermitte eine Bauhöhe von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{8}$  der Spannweite erwünscht. Laufen Ober- und Untergurt gegen das untere Auflager zusammen, so sollte hier die Bauhöhe des Trägers  $\frac{1}{12}$  der Spannweite bzw. die Neigung der zum Auflager führenden Binderstrebe 1:3 nicht unterschreiten.

Pultdachbinder eignen sich für eine Auflagerung nach 1 bis 3. Auch einhüftige und Zweigelenkrahmen können, wie Abb. 15 zeigt, gebaut werden. Entsprechend ihrer unsymmetrischen Form sind sie vor allem dort am Platz, wo der Gebäudezweck und sonstige praktische Gründe die unsymmetrische Anordnung rechtfertigen.

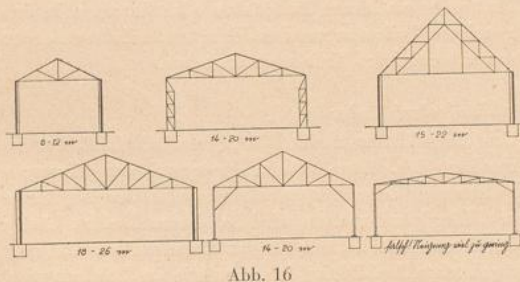


Abb. 16

b) Dreiecksbinder (Abb. 16.)

Dreiecksbinder eignen sich in erster Linie für kleine und mittlere Spannweiten. Außer Teerpappe, für die

das Gefälle zu groß ist, lassen sich alle Arten von Eindeckungen verwenden. Oberlichter sind vor allem als Firstoberlichter, bei kleinen Neigungen auch als Raupenoberlichter gebräuchlich (vgl. S. 130).

Es ist eine Eigentümlichkeit dieser Dreiecksbinder, daß ihre Pfosten und Streben (Füllstäbe) auch bei unsymmetrischer Last nur Zug oder Druck, keine Wechselspannungen erhalten. Dies vereinfacht gerade bei Holz die Ausbildung der Knotenpunkte sehr. Dreiecksbinder sind deshalb eine der wirtschaftlichsten und verbreitetsten Binderformen in Holz. In den Gurten treten die größten Kräfte nicht in der Mitte, sondern am Auflager auf. Ausreichende Neigung des Obergurts ist sowohl aus wirtschaftlichen Gründen wie auch zur Vermeidung von größeren Durchbiegungen zu fordern. Unter eine Neigung 1:3 (Systemhöhe in der Mitte =  $\frac{1}{6}$  der Spannweite) sollte nicht gegangen werden. Vereinzelt kommen Neigungen über 1:1 vor, doch entstehen dann besonders bei größeren Spannweiten unwirtschaftliche Bauhöhen.

Die Auflagerung ist nach Anordnung 1 bis 3 zu empfehlen. Bei Lagerung als einhüftiger oder als Zweigelenkrahmen treten in den Füllstäben Wechselspannungen auf, der Vorteil günstiger Knotenausbildung entfällt. Bei übertrieben flachen Dächern (vgl. Abb. 15) erhalten die Büge schon unter senkrechten Lasten infolge der Durchbiegung bedenklich hohe Druckkräfte, die in den Stützen unkontrollierbare Spannungen hervorrufen können. Binder mit deutlich überhöhten Untergurten, wie sie im Stahlbau sehr gebräuchlich sind (sog. Polonceau-Träger), sind in Holz nicht zweckmäßig, da Zugstöße von Stäben, die unter einem Winkel gegeneinander verlaufen, in Holz Schwierigkeiten bereiten.

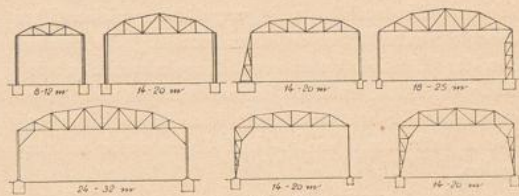


Abb. 17

c) Mansardbinder (Abb. 17.)

Mansardbinder kommen für Spannweiten von 12 m aufwärts bis etwa 30 m in Frage und haben sich hier als sehr wirtschaftlich erwiesen. Sie gestatten in einfacher Weise die Anordnung von First-, Raupen- und Mansardoberlichtern. Da die flache Neigung im mittleren Dacheil meist die Verwendung von Ziegeln und Schiefer ausschließt, für die Mansardflächen aber Teerpappe ungeeignet ist, sind die meisten Mansardhallendächer

mit teerfreier Doppelpappe eingedeckt, die sich für die steile und flache Dachneigung gleich gut eignet. Vollwandbauweise hat für diese Binderform — abgesehen von kleinsten Spannweiten — keinen Eingang gefunden, verspricht auch keine Vorteile.

Als Systemhöhe empfiehlt sich  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{8}$  der Spannweite. Da der größere Teil der Durchbiegung auf die steilen Dachflächen entfällt, sind Mansarddächer in dieser Hinsicht nicht so empfindlich wie Pultdächer. Trotzdem empfiehlt es sich, die Neigung des flachen Dachteils mit mindestens 6% zu nehmen. Der Untergurt wird in der Regel mit nur ganz geringer Überhöhung fast geradlinig geführt, da spitz zusammenlaufende Zugstöße im Holzbau konstruktive Schwierigkeiten bereiten (s. o.).

Hinsichtlich der Auflagerung sind alle Lösungen unter 1 bis 5 möglich.

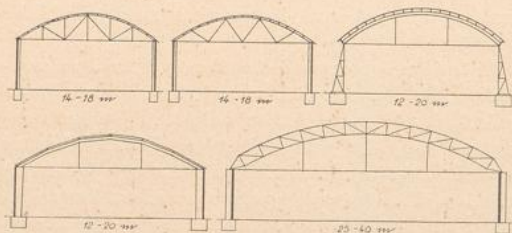


Abb. 18

#### d) Parabel- und Bogenbinder (Abb. 18.)

Bei gleichmäßig verteilter Last bildet die Stützlinie eine Parabel. Hat man es in erster Linie mit gleichmäßig verteilter Last zu tun (was praktisch bei Dächern von hohem Eigengewicht und flacher Neigung, also kleinem Windanfall und ungefähr gleichmäßiger Schneelast zutrifft), so ist es zweckmäßig, die Binderform der Stützlinie anzupassen. Umgekehrt ist es sinnwidrig, in Fällen, wo diese Voraussetzungen nicht gegeben sind, oder wo wandernde Einzellasten etwa aus Kranen auftreten, Parabel- und Bogenbinder zu verwenden.

Bei gleichmäßig verteilter Last erhalten die Füllstäbe von Parabelbindern überhaupt keine Belastung. Sie haben in diesem Falle nur die Aufgabe, zufällige Ungleichmäßigkeiten der Belastung aufzunehmen und ein Ausknicken des Obergurts in der Binderebene zu verhindern. Die Kräfte der Füllstäbe sind immer sehr klein, aber jeweils sowohl auf Zug wie auf Druck anzuschließen. Die Sicherheit gegen zufällige ungleichmäßige Belastung sowie gegen Ausknicken läßt sich auch dadurch erzielen, daß der Obergurt biegefest ausgebildet wird. Hiefür sind verschiedene Verfahren gebräuchlich:

1. Die von Pfettenauflager zu Pfettenauflager geradlinig geführten Stäbe werden biegefest verlascht. Diese Bauart eignet sich für Pfettendächer, doch sind die biegefesten Stöße in Holz etwas schwierig und wenig zuverlässig.

2. Der Obergurt wird aus hochgestellten, nach der Bogenform ausgesägten Brettern oder Dielen zusammengesetzt. Nachteilig ist hier der große Holzverschnitt und der teilweise schräg zur Stabachse gerichtete Verlauf der Holzfasern.

3. Der Obergurt wird aus flachliegenden Lamellen zusammengesetzt, die genügend dünn sind, um sie ohne übermäßige Spannung in die Bogenform biegen zu lassen. Der Zusammenhalt wird durch Nageln oder Verleimen hergestellt. Das Letztere ist überall da vorzuziehen, wo die Verhältnisse die Haltbarkeit des Leims nicht zweifelhaft erscheinen lassen (vgl. S. 131).

Bei großen Spannweiten wird die biegefesteste Ausbildung des Obergurts als Rechteck oder T-förmiger Querschnitt unwirtschaftlich. In diesem Fall wird der Obergurt oft nach Abb. 18 letzte Type, als Fachwerkträger gebaut. Da die untere Bogengurtung Druck erhält, muß meist durch Büge gegen die Pfetten ihr Ausweichen aus der Binderebene verhindert werden. Naturgemäß ist bei Bogenbindern die Kraft im Untergurt (in der Zugstange) auf die ganze Länge gleich groß. Anschlüsse sind nur an den beiden Auflagerpunkten vorzusehen. Man kann deshalb ohne Schwierigkeiten die Zugstange statt in Holz auch in Stahl (Rundeisen) ausführen.

Entsprechend ihrem statischen Charakter ist für Parabel- und Bogenbinder die gegebene Auflagerung diejenige nach Fall 1 und 2, im Binder eingespannte Rahmenfüße entsprechen dem Wesen dieser Binder nicht.

Als Eindeckung kommt bei diesen Dächern wegen der unterschiedlichen Neigung in erster Linie teerfreie Pappe in Frage. Oberlichter werden am einfachsten im First oder als kleine Pultdächer oder Laternen in den geneigten Teilen angeordnet. Raupenoberlichter werden wegen der vielen Knicke etwas teuer.

#### e) Dreigelenkbinder

Um Bogenbinder nach Abb. 18 statisch bestimmt zu machen, d. h. ihren Spannungszustand von Montagespannungen oder Längenänderungen in der Zugstange unabhängig zu machen, wird bei diesen Bindern häufig im Gewölbescheitel ein Gelenk eingeschaltet. Auf eine regelrechte Ausbildung desselben wie im Stahlbau wird meist verzichtet, es genügt, an dieser Stelle eine gewisse Beweglichkeit bei auftretenden Biegemomenten herzustellen. Wird der Schub des Bogens statt durch Zugstangen durch die Standfestigkeit der Widerlager

aufgenommen, so gewinnt man eine große lichte Höhe des Raumes, was in vielen Fällen zur Wahl von Dreigelenkbindern führt. Wird das Binderauflager bis auf Fußbodenhöhe herabgeführt, so muß man in der Regel eine Beeinträchtigung des Platzes an den Seitenwänden durch den Anlauf der Binder in Kauf nehmen. Höherücken der Auflager hilft dem ab, ergibt aber eine wesentlich ungünstigere Belastung der Auflager, da diese den vergrößerten Horizontalschub am größeren Hebelarm wirkend aufzunehmen haben.

Weitere Dreigelenkbinder sind in Abb. 6 dargestellt und auf den Seiten 129 und 131. Neben solchen Bindern mit überall oder teilweise gekrümmten Gurten werden sehr häufig solche mit geraden Gurthölzern ausgeführt. Auch hier ist zu beachten, daß die inneren Gurtungen fast durchweg Druck erhalten, daß sie also durch Büge gegen die Pfetten gegen Ausweichen aus der Binder-ebene gesichert werden müssen. Weist der Binder über-

all genügende Bauhöhe für die Anordnung von Bügen auf, so kann die Bundweite auf 6 bis 8 m erhöht werden. Natürlich läßt sich die erforderliche Aussteifung der Binder auch durch Gitterpfetten erzielen, wodurch die Bundweite noch wesentlich vergrößert werden kann.

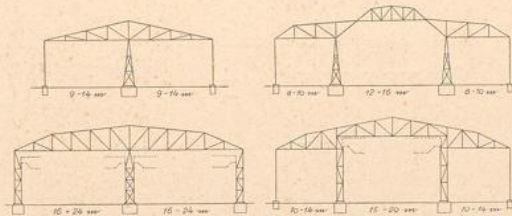
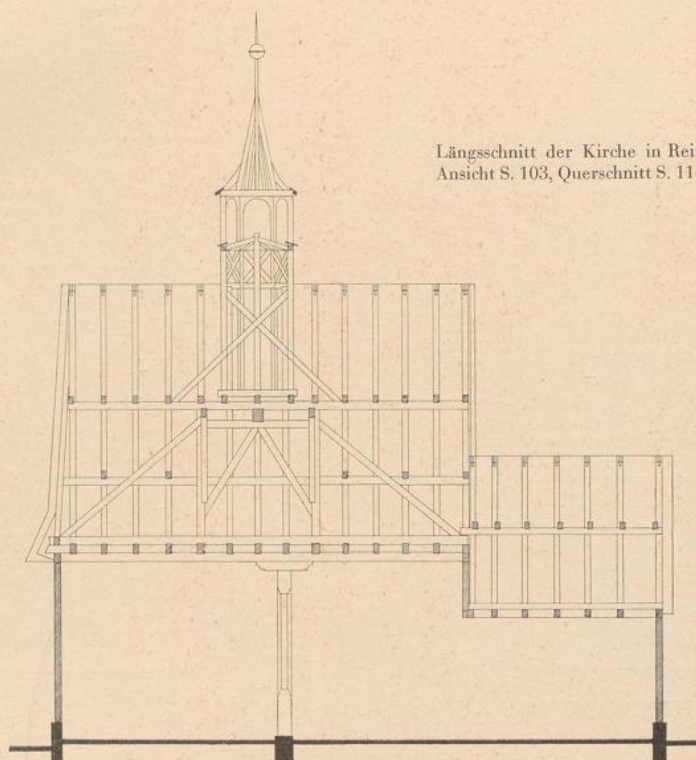


Abb. 19

#### f) Mehrschiffige Hallen

Einige bewährte Typen für mehrschiffige Hallen sind in Abb. 19 dargestellt.



Längsschnitt der Kirche in Reimswaldau.  
Ansicht S. 103, Querschnitt S. 114. M. 1:200