



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

§ 27. Die Schalungen

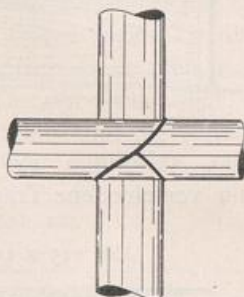
[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

Alle Verbände zwischen den Stäben werden in der Regel durch $\frac{3}{4}$ bis 1 mm starke, einfache oder doppelte Eisendrähte hergestellt (Abb. 113). Der Draht wird dabei um die Stäbe gewunden und mit der Zange zusammengedreht. Sind stärkere Querverbindungen notwendig, so ist es zweckmäßig, auf dem Bauplatz eine Stanzmaschine aufzustellen, die auch für das Zuschneiden der Stäbe und Bügel eingerichtet ist.

Außer den runden oder profilierten Stäben kommen bei verschiedenen Bauweisen, wie schon früher erwähnt, noch besondere Einlagen zur Verwendung, die ein besonderes Zurichten erfordern. Dies ist namentlich bei den Geweben oder eisernen Gitterwerken der Fall. Neuerdings erhält man jedoch auch diese Gewebe fertig im Handel und es hat nur das Anbringen derselben von sachkundiger Hand zu erfolgen.

Manche Bauweisen besitzen wiederum eine Eiseneinlage, deren Einzelteile so miteinander verbunden sind, daß sie eine eigene Tragfähigkeit besitzen (vgl. MELAN u. a.). Bei diesen erfordert der Aufbau des Gerippes naturgemäß bedeutend mehr Arbeit. Im allgemeinen gleicht diese Herstellung in ihrem Wesen dem gewöhnlichen Eisenbau.

Abb. 113. Verbindung der Stäbe bei der MONIER-Bauweise.



§ 27. Die Schalungen.

a) **Allgemeines.** Bei den verschiedenen Bauausführungen stellt man entweder alle Konstruktionen an Ort und Stelle selbst her, oder man fertigt gewisse Teile, oftmals auch alle Einzelbestandteile, schon vorher auf einem besonderen Werkplatz an. Im letzten Fall werden die Stücke erst dann nach der Baustelle gebracht, wenn sie genügend alt sind und nicht allein den Transport und ihr eigenes Gewicht, sondern auch das Gewicht der Rüstungen und Materialien, die für den weiteren Ausbau erforderlich sind, aushalten können.

Bei Bauten von größerem Umfang wird man indessen die Herstellung am Platze selbst vorziehen und nur besondere Teile, die auf dem Werkplatz fabrikmäßig hergestellt werden, fertig auf die Baustelle bringen. In diesem Fall macht sich die Ausführung eines besonderen Gerüsts, das zur Aufnahme des lose aufgebrauchten Betons dient, notwendig.

Die Herstellung dieser Schalungen und Lehrgerüste erfolgt im wesentlichen nur nach praktischen Überlegungen und Gesichtspunkten, da man bis jetzt keine allgemein gültigen Regeln hierfür kennt. Für alle Anordnungen ist es jedoch empfehlenswert, nachstehende Grundsätze zu beachten.

a) Schalungen müssen genügende Tragfähigkeit und Steifigkeit besitzen, damit sie ohne größere Formveränderungen das Gewicht des Betons, die Wirkung des Stampfens und die bei der Arbeit beschäftigten Leute tragen.

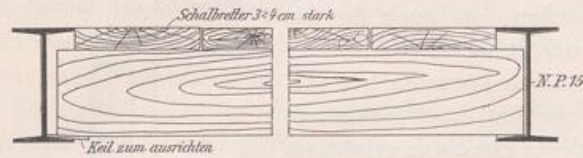
b) Sie müssen ferner das Ausrüsten ohne besondere schwierige Handarbeit gestatten und in allen Teilen leicht zu stützen und zu befestigen sein. Die mit dem Beton in Berührung kommenden Flächen sollen so glatt und dicht als möglich sein, damit das Glätten des fertigen Bauwerkes auf ein Mindestmaß beschränkt wird.

Die Schalungen selbst wird man in den meisten Fällen aus Holz herstellen. Hierbei sind die Bretter, die den Beton direkt aufnehmen, so zu verlegen, daß sie sich unter dem Einfluß der Betonfeuchtigkeit ausdehnen können.

b) **Platten.** Für gewöhnliche Decken zwischen I-Trägern bringt man die Brett-schalung, falls keine Vouten vorhanden sind, auf Querhölzern unter, die zwischen die Träger geklemmt werden (Abb. 114).

Hat die Decke Gewölbe- oder Voutenform, so sind die Querträger (eiserne oder hölzerne Biegen) nach der verlangten Form zu schneiden.

Abb. 114. Schalung für gewöhnliche Decken.



Das Anbringen und Ausrüsten der Deckenschalung wesentlich erleichtern und zudem für verschiedene Trägerweiten anwendbar sind. Abb. 119 z. B. zeigt die Hängeeisen, die

Abb. 115 u. 116. Schalung für gewölbte Decken.

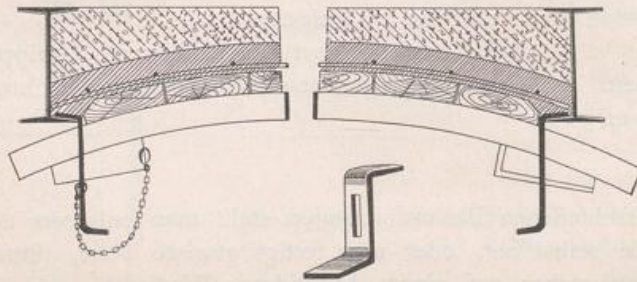


Abb. 117 u. 118. Auf eisernen Querträgern liegende Holzschalung.

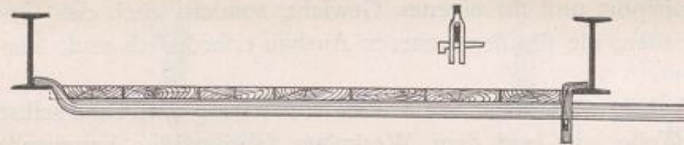
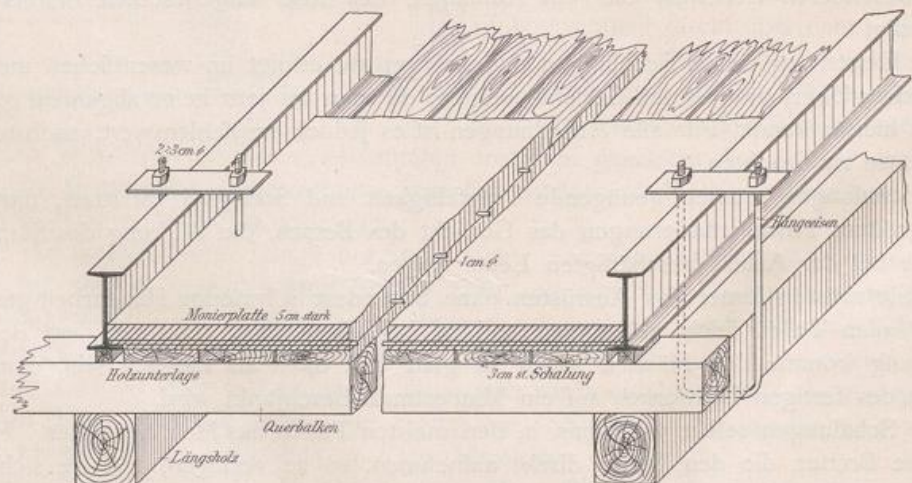


Abb. 119. Hängeeisen.



vermeiden bestreicht man sie mit Seife oder Mineralöl, oftmals verwendet man hierzu auch Papier, Leinwand oder Jute. Durch diese Vorkehrungen wird das lästige Abkratzen der Schalung vermieden und auch an Zement zum Verputzen gespart. Nach den

Die Holzbiegen lagert man dabei auf besondere Rahmen, während die eisernen wenn möglich mit Hilfe von Haken oder Kremen an den unteren Trägerflanschen befestigt bzw. aufgehängt werden (Abb. 115 bis 118).

Vielfach verwendet man auch besonders konstruierte Gerüsteisen, die das Anbringen und Ausrüsten der Deckenschalung wesentlich erleichtern und zudem für verschiedene Trägerweiten anwendbar sind. Abb. 119 z. B. zeigt die Hängeeisen, die in gewissen Abständen über die Träger gehängt und von oben verschraubt werden. In diese Eisen schiebt man Traghölzer von beliebiger Länge, auf die bei großen Spannweiten Querbalken mit aufliegender Schalung gebracht werden. Bei kleineren Weiten dagegen verlegt man die Schalung direkt auf die Tragbalken. Das Ausschalen geschieht dabei in einfacher Weise durch Lösen der Schraubenmuttern.

Um ein Haften des Zementes an der Schalung zu

bisherigen Erfahrungen ist es indessen nicht immer notwendig, solche Sicherheitsmaßregeln zu treffen, da sich die Sichtflächen bei sorgfältig hergestellter roher Schalung auch ohne diese eben und gleichmäßig herstellen lassen.

c) **Plattenbalken.** Für Plattenbalken wird die Einschalung zwar etwas umständlicher als für Platten, im allgemeinen gelten aber auch hier die angeführten Regeln. Zur Herstellung dieser Schalungen wählt man zumeist stärkere Bohlen, etwa 16 bis 18 cm breit und 4 bis 6 cm stark. Wenn nötig nagelt man in die unteren Ecken kleine Dreieckleisten, um dadurch das Abfasen des Balkens zu erreichen. Vielfach stellt man, nachdem die Pfeiler und Mauern zur Aufnahme der Balken und Decken fertig sind, die Balkenformen nur teilweise her (Abb. 120) und bringt den Beton und die Einlagen

Abb. 120 bis 123. Einschalung für Plattenbalken.

Abb. 120.

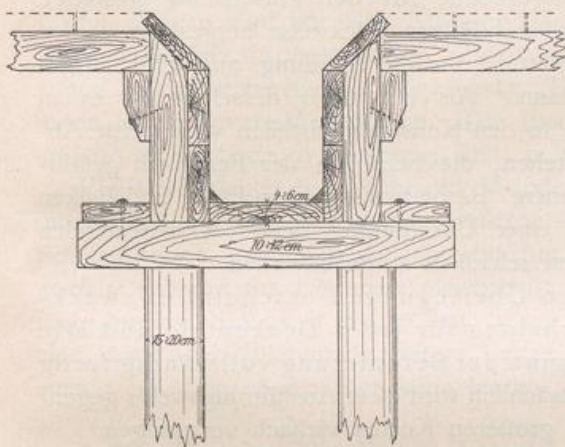


Abb. 121.

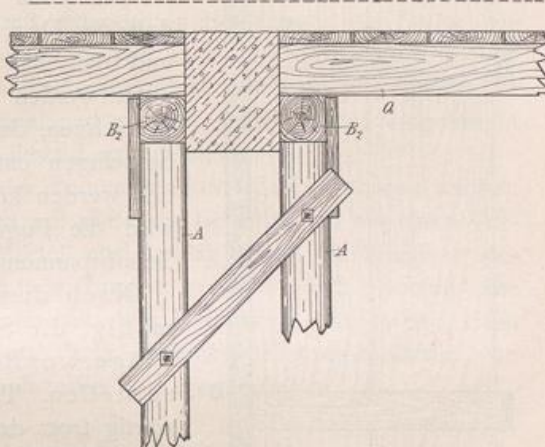


Abb. 122.

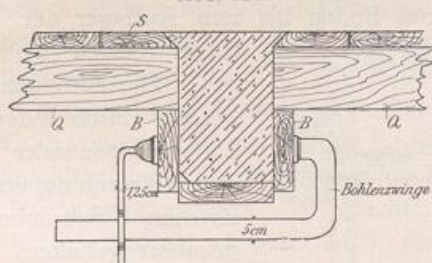
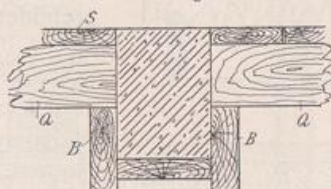


Abb. 123.



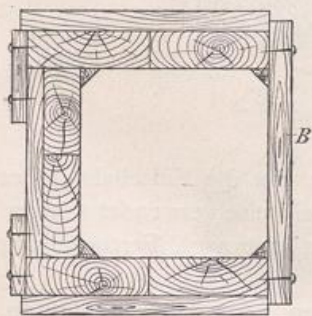
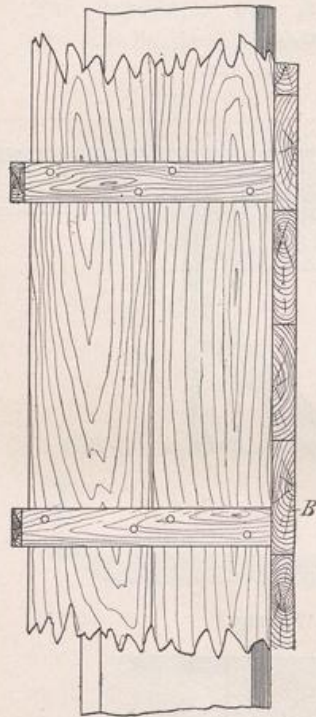
zunächst bis zur Unterkante der Platte ein. Hierauf beginnt erst die Einschalung der Platte selbst und zwar kann zu deren Befestigung die frühere teilweise verwendet werden. Hierbei ist jedoch vorausgesetzt, daß die Schalung der Balken erst nach Fertigstellung der Deckenplatte entfernt wird.

Soll dies früher geschehen, so ist die Schalung der letzteren gesondert auszuführen. Man stellt dann für 3 oder 4 Felder die Schalung her und verwendet diese wiederholt zu den übrigen Teilen. Die Befestigung kann hierbei an den bereits fertig gestellten Hauptträgern oder auch durch besondere Unterstützung geschehen. Im ersten Fall befestigt man 2 Längsbohlen *B* (Abb. 122 u. 123) mit Hilfe von Schraubenzwingen an den Balken und verlegt auf diese in 0,8 bis 1,2 m Abstand die Querträger *Q*, die endlich die Schalung *S* aufnehmen. Die Schalbohlen werden von den Balken nach der Mitte

zu verlegt; dort verbleibt ein Zwischenraum, der vielfach durch ein 2,0 bis 2,5 cm starkes Brett mit nach unten abgeschrägten Kanten ausgefüllt wird. Um dieses Brett in die verlangte Höhe zu bringen, sind Holzkeile unterzuschieben, die beim Ausschalen zuerst entfernt werden. Die Teile B_2 und Q können auch durch besondere Stützen A gehalten werden (Abb. 121).

Das Ausschalen der Deckenplatten kann 3 bis 4 Tage nach dem Einstampfen vorgenommen werden, doch soll man sich in jedem Fall vorher überzeugen, ob der Beton

Abb. 124 u. 125. Einschalung für Pfeiler.



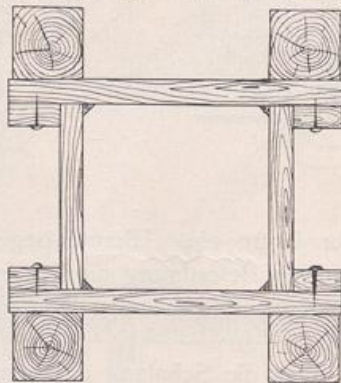
genügend erhärtet ist. Andernfalls bringt man nach dem Ausschalen noch eine Versteifung der Plattenmitte an, die einige Tage stehen bleibt. Auch die Haupt- und Nebenbalken schalt man gewöhnlich nach 3 bis 6 Tagen aus, doch wird man hier die Mitte zweckmäßig noch 2 bis 3 Wochen abstützen.

Die eben angegebene Art der Einschalung gestattet, daß die Decken und Balken stückweise hergestellt werden und daß das Material für die Schalung möglichst ausgenutzt werden kann. Als Nachteil derselben ist es zu bezeichnen, daß in den Konstruktionsteilen wagerechte Abbindefugen entstehen, die bezüglich der Festigkeit gefährlich werden können. Besonders zwischen Platte und Balken wird die Fuge einer Übertragung der dort bedeutenden Schubspannungen schädlich entgegenwirken.

Nach diesen Überlegungen erscheint es zweckmäßig, die Schalung für jedes Deckenfeld und alle Träger vor Beginn der Betonierung vollständig fertig zu stellen. Tatsächlich wird diese Ausführungsweise gegenwärtig trotz der größeren Kosten vielfach vorgezogen.

d) Pfeiler und Säulen. Für Pfeiler wird die Form vielfach an drei Seiten von durchgehenden, senkrechten Bohlen gebildet, die vom Boden bis zum Auflager der Deckenträger reichen (Abb. 124 u. 125). Die einzelnen Bohlen werden durch aufgenagelte Latten miteinander verbunden und wenn notwendig mit eisernen Schraubenbolzen zusammengehalten. Kleine Dreikantleisten, die einer etwa gewünschten Abfasung des Pfeilers entsprechen, werden an die Seiten der Form angenagelt und dienen außerdem zur Erhöhung der

Abb. 126. Einschalung von Pfeilern.



Standhaftigkeit der Schalung. Die letzte, vierte Seite wird beim Aufbau offen gelassen und entsprechend der Auffüllung des Pfeilers in Stücken von 40 bis 60 cm mit Hilfe der Bretter B , die man auf die Bohlen aufnagelt, geschlossen. Besonders zu beachten ist beim Aufstellen der lotrechte Stand der Formen und die genaue Entfernung der Säulen voneinander.

Hat der Beton abgebunden, so kann die Schalung entfernt werden. Gewöhnlich genügen hierzu 24 bis 48 Stunden. In anderer Weise kann die Einschalung erfolgen, indem

man an den vier Ecken des zu errichtenden Pfeilers Ständer von Holz aufstellt und daran wagerechte Bohlenstücke nach Maßgabe der Ausführung nagelt (Abb. 126). Hierbei hat man den Vorteil, daß das Stampfen von allen vier Seiten des Pfeilers erfolgen kann, weshalb sich diese Art besonders für bedeutende Abmessungen eignet.

Ein Verfahren, wie es von einzelnen angewandt wird, nämlich die Schalung an allen vier Seiten vorher fertig zu stellen, dann den Beton nur einzuschütten und das Dichten dabei der Schwerkraft zu überlassen, ist nicht empfehlenswert, da hiermit niemals dieselbe Festigkeit wie durch Stampfen erreicht wird.

e) **Mauern und Wände.** Die Ausführung der Mauern und Wände deckt sich im wesentlichen mit derjenigen für Pfeiler. Zuweilen wird auch hier die aus zwei Holzwänden gebildete Schalung ganz fertig gestellt und der Beton eingegossen (geschüttet). Man klopft dabei gegen die vorher eingebrachten Einlagen, um ein möglichst gutes Setzen zu erzielen. Dieses Verfahren ist jedoch ebensowenig empfehlenswert als das oben erwähnte.

Im übrigen wird bei allen Ausführungen mit senkrechten Schalungen der Beton, wie bei den Decken, in wagerechten Schichten, deren Stärke nach dem Stampfen zwischen 5 und 15 cm betragen soll, aufgebracht. Das Stampfen selbst geschieht mit den weiter unten angegebenen Werkzeugen. Die Eiseneinlagen werden meist vorher eingebracht und eventuell durch provisorische Stützen in ihrer Lage gehalten.

Vielfach errichtet man schwache Wände der Bauweise MONIER, RABITZ und andere, indem man nur eine Bohlenwand aufstellt und auf diese die Betonschicht wie einen Verputz aufbringt. Der sehr dick angemachte Mörtel wird kräftig gegen die Schalung geworfen, während das Eisennetz gleichzeitig mittels Zangen gerüttelt wird. Sobald eine Lage gewisse Festigkeit erlangt hat, bringt man mit dem Reibebrett eine zweite, dann eine dritte und nötigenfalls weitere Lagen auf. Jede Schicht besitzt eine Stärke von etwa 1 cm. Das Ausschalen kann hierbei nach 4 bis 5 Tagen erfolgen.

§ 28. Regeln für die praktische Ausführung.

a) **Das Verlegen der Einlagen.** Besonders zweckmäßig erscheint es, wenn in gewöhnlichen Fällen zuerst die Schalung hergestellt und auf diese die ganze Einlage gebracht wird. Die letztere ist hierbei durch Drahtschlingen zu verbinden und durch entsprechende Unterlagen in ihrer richtigen Lage zu halten. Nachdem eine nochmalige Prüfung der genauen Verteilung stattgefunden hat, kann das Einbringen des Betons ohne Unterbrechung erfolgen. Als Nachteil dieser Ausführungsart ist es allerdings zu bezeichnen, daß das Stampfen bei ziemlich dicht lagernden Einlagen sehr behindert wird. Man ist deshalb in solchen Fällen manchmal auch gezwungen, zuerst eine Betonschicht einzubringen und in diese die Einlagen zu betten. Da es aber ziemlich schwierig ist, hierbei die genaue Lage der einzelnen Eisen zu sichern wird man nur im Notfalle zu dieser Ausführungsweise greifen.

b) **Das Stampfen des Betons.** Das Stampfen der Betonmassen geschieht mit verschiedenen Werkzeugen. Das gebräuchlichste davon ist die sog. Jungfer, eine gußeiserne quadratische Platte von 16 cm Seitenlänge mit einem genügend langen Stiel (Abb. 127). Für kleinere Formen wählt man die Seitenlängen entsprechend geringer. Das Anstampfen der dicht lagernden Einlagen geschieht vielfach mit

Abb. 127. Jungfer.

