



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

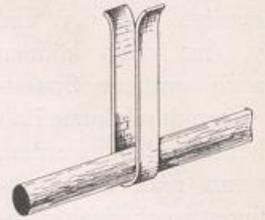
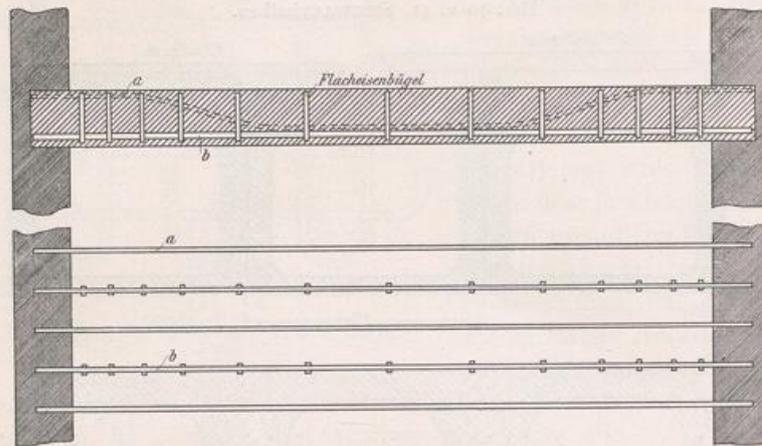
Leipzig, 1908

§ 16. Plattenbalken

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

Beim System HENNEBIQUE (Abb. 44 bis 46) verwendet man in solchen Fällen zwei Lagen von Eisenstäben. Die eine (*b*) ist hierbei gerade und liegt im untern Teil der Platte, während eine zweite Lage (*a*) abgebogen wird und über den Stützen im oberen

Abb. 44 bis 46. Platte nach System HENNEBIQUE.



Teile liegt. Außerdem werden zur besseren Verbindung des Betons mit den Einlagen und zur Aufnahme von Schubspannungen noch

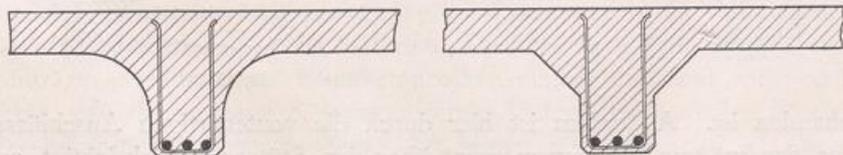
Flacheisenbügel (Abb. 46) angeordnet. Obwohl dieses System im Vergleich zum vorigen unwirtschaftlich erscheint, ist es unter gewissen Umständen doch empfehlenswert, so unter andern bei beweglichen Verkehrslasten und ungleichen Feldweiten.

Die WAYSZSche Eisengelenkdecke, die denselben Zweck wie die KÖNENSche Voutenplatte verfolgt, wird durch Flacheisen armiert, die dort, wo das Biegemoment sehr klein (*o*) ist, durch Gelenke verbunden werden. Hierdurch wird es möglich, die Eiseneinlagen den größeren Stützmomenten entsprechend zu verstärken.

§ 16. Plattenbalken. Während bei den einfachen Monierplatten und ähnlichen Systemen für die eigentlich tragenden Konstruktionen vielfach noch eiserne Träger Verwendung finden, werden in allen anderen Fällen auch diese, also Säulen, Unterzüge und Träger usw. in Eisenbeton hergestellt. Eine mit bezug auf Wirtschaftlichkeit besonders zweckmäßige Tragkonstruktion dieser Art ist der Plattenbalken, der entsteht, indem man die Deckenplatte mit dem, diese unterstützenden Eisenbetonträger innig verbindet und entsprechend armiert. Hierdurch wird ein statisch wirksamer Querschnitt geschaffen, bei dem die Materialausnutzung noch günstiger ist als beim armierten, rechteckigen Querschnitt.

Zwar könnte man auch hierbei den rechteckigen Querschnitt des Balkens so bemessen, daß er allein tragfähig wäre, doch kann für die Aufnahme der Druckspannungen durch Mitbenutzung der aufliegenden Platte ein bedeutender Vorteil erreicht werden.

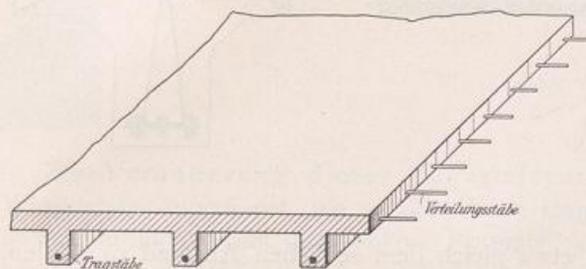
Abb. 47 u. 48. Verbindung zwischen Platte und Balken.



Um die Verbindung zwischen Platte und Balken wirksam zu gestalten, müssen die daselbst auftretenden bedeutenden Schubspannungen, denen die Scherfestigkeit des Betons unter Umständen nicht genügt, durch senkrechte oder unter einem bestimmten Winkel

geneigte Eiseneinlagen aufgenommen werden. Außerdem wird man die Übergänge von Deckenplatte und Balken zur besseren Übertragung der Kräfte in der aus Abb. 47 u. 48 ersichtlichen Weise verstärkern, also gewissermaßen auch hier Vouten anwenden. Die Anordnung der Einlagen ist, wie bei den Platten, wiederum abhängig von der Art der Auflagerung der einzelnen Balken, und zwar kommen hier außer den einfachen, geraden Einlagen (Abb. 47 u. 48) noch verschiedene andere Formen zur Anwendung.

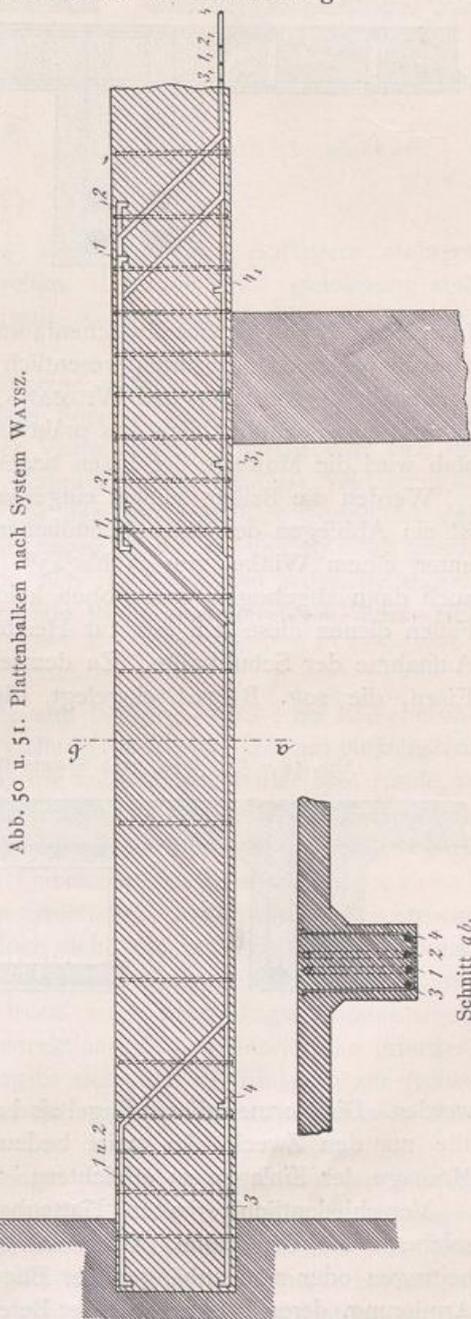
Abb. 49. Rippenplatte.



Die einfachen geraden Einlagen finden ihre Anwendung bei den sogenannten Rippenplatten, der einfachsten Art des Plattenbalkens. Hierbei werden die Tragstäbe der gewöhnlichen Platte durch die Einlage im unteren Teil der Rippe gebildet (Abb. 49), während die Verteilungsstäbe für sich allein die Einlage der Platte darstellen. Jede Rippe bildet also mit den anliegenden Plattenteilen einen Balken, bei dem die Platte den oberen, auf Druck beanspruchten Teil und die Einlage in der Rippe den unteren, auf Zug beanspruchten Teil bildet.

Der wirtschaftliche Vorteil besteht dabei darin, daß die Betonmasse zwischen den einzelnen Rippen, die nach der Berechnung ohnehin keine Spannungen aufnimmt, fortbleibt. Für den auf Zug beanspruchten Teil wird also gerade nur soviel Beton verwendet als zur Einbettung der Eisen unbedingt notwendig ist.

Für größere Spannweiten und Belastungen genügen diese einfachen Rippenplatten naturgemäß nicht mehr. Die Abmessungen der Stege werden dann wesentlich stärker und an Stelle des einen Eisens wird die durch Rechnung ermittelte Stückzahl eingelegt. Der Abstand der einzelnen Eisen wird dabei so groß gewählt, daß eine vollkommene Umhüllung der Stäbe möglich ist und zwar wird dies in genügendem Maße erreicht, wenn dieser Abstand etwa gleich der Eisenstärke ist. Besonders beachtenswert ist dabei, daß man die Einlage möglichst weit nach der Unter- bzw. Oberkante legt, da hierdurch ihre Wirksamkeit vergrößert wird.



Aus diesem Grunde legt z. B. auch die Firma WAYSZ, wenn angängig, alle Eisenstäbe in eine Ebene (Abb. 50 u. 51), obwohl hierdurch eine größere Balkenbreite bedingt ist. Wird die Zahl der Stäbe sehr groß, so läßt sich dieser Grundsatz naturgemäß nicht mehr festhalten, man wird dann zwei Reihen übereinander anordnen müssen (Abb. 52).

Abb. 52. Plattenbalken nach System HENNEBIQUE.

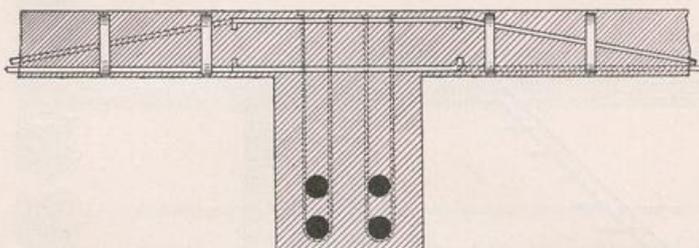
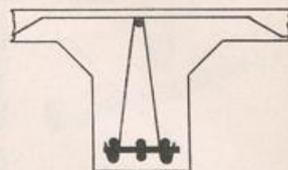


Abb. 53. Eiseneinlage nach DICKERHOFF & WIDMANN.



In solchen Fällen ist der Zwischenraum etwa gleich dem seitlichen Abstand zu wählen, obwohl verschiedene Firmen wesentlich kleinere Werte noch als genügend erachten. So verwendet DICKERHOFF und WIDMANN eine Anordnung wie sie in Abb. 53 dargestellt ist und zwar hauptsächlich aus praktischen Gründen, denn durch den eingelegten Querstab wird die Montage der Eisen bedeutend erleichtert.

Werden die Balken seitlich eingespannt oder über mehrere Stützen weitergeführt, so ist ein Abbiegen der unten befindlichen Einlagen notwendig. Dies erfolgt in der Regel unter einem Winkel von 35 bis 45° (vgl. Abb. 50). Vielfach werden einzelne Eisen auch dann abgelenkt, wenn oben keine Zugspannungen aufzunehmen sind. In solchen Fällen dienen diese lediglich zur Herstellung einer guten Verbindung und zur teilweisen Aufnahme der Schubkräfte. Zu demselben Zweck werden meist auch noch besondere Eisen, die sog. Bügel eingelegt, die entweder von Flach- oder Rundeisen gebildet

Abb. 54 u. 55. Bügel nach System BOUSSIRON.

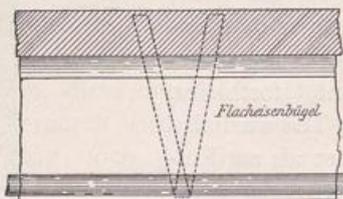
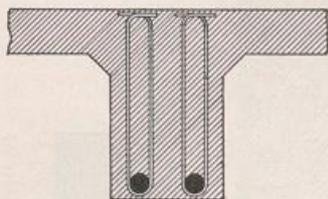
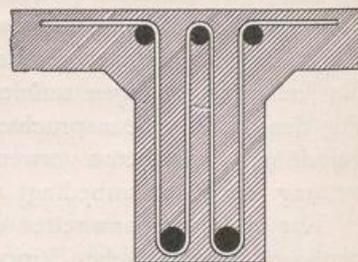


Abb. 56. Bügel nach MACIACHINI.



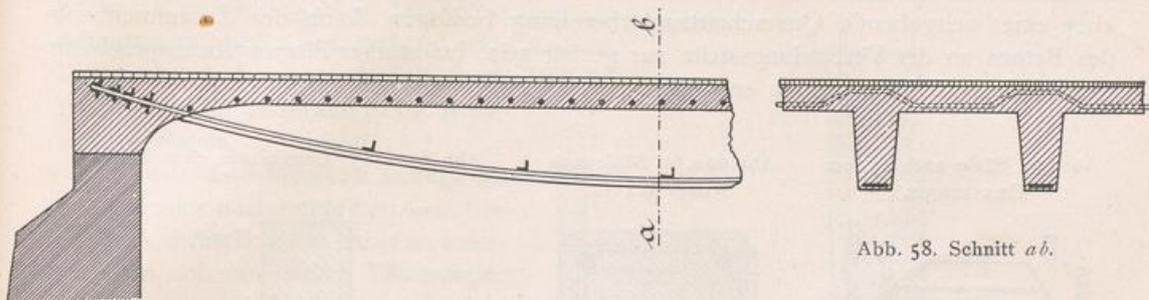
werden. Die Formen dieser Bügel sind ziemlich verschieden (Abb. 54 bis 56); doch haben alle nur den Zweck, die meist bedeutenden Schubspannungen aufzunehmen, und die Montage der Einlagen zu erleichtern.

Verschiedentlich erhalten Plattenbalken außer der Zugarmierung auch noch eine solche in der Druckzone. Diese soll entweder zur Verminderung der Beanspruchungen beitragen oder zum anhängen der Bügel dienen. Im ersten Fall entsteht eine doppelte Armierung, deren Wirkung bei der Berechnung berücksichtigt werden kann, während dies im zweiten Fall nicht zulässig ist.

Eine besondere Art von Plattenbalken bilden die sog. MÖLLERträger (Abb. 57 u. 58), die als Einlage ein fischbauchartig durchgebogenes Flacheisen erhalten. Da die

Momente nach den Auflagern hin geringer werden, vermindert sich die Balkenstärke dementsprechend.

Abb. 57 u. 58. MÖLLERScher Gurträger.

Abb. 58. Schnitt *a b*.

Zur Verankerung dieser Zugarmierung werden an den Auflagern mehrere Winkleisen aufgenietet, die in den Beton eingreifen. Dadurch wird gleichzeitig eine starre Verbindung mit dem oberen Plattenteil erzielt, so daß keine weiteren Einlagen, wie Bügel und dgl. notwendig sind.

Außer Professor MÖLLER verwenden auch einzelne andere Konstrukteure statt der jetzt allgemein üblichen Rundeisenarmierung andere Formen, so z. B. die sog. Kegewelle oder die Kahneisen usw. Ein besonderer Vorteil dieser Abarten läßt sich indessen nicht feststellen, obwohl z. B. durch die Kahneisen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Haftspannungen erreicht wird. Bei der beträchtlichen Oberfläche der Rundeisenstäbe bleiben aber auch da die Haftspannungen meist so niedrig, daß genügende Sicherheit verbürgt ist. Außerdem lassen sich die Rundeisen jeder beliebigen Trägerform ohne Schwierigkeit anpassen, da man alle Richtungsänderungen durch einfaches abbiegen erreichen kann.

§ 17. Säulen und Wände. Die einfachste und billigste Form einer Eisenbetonsäule ist die quadratische, denn hierfür ist die Herstellung der Form selbst am einfachsten. Doch lassen sich auch andere Querschnittsformen, wie sechseckige, achteckige, runde, ja sogar besonders profilierte ohne besondere Schwierigkeiten herstellen. Im Hochbau sollen die Eisenbetonsäulen meist solche aus Guß- oder Schmiedeeisen ersetzen, es wird also darauf ankommen, einen möglichst geringen Querschnitt zu erhalten.

Wenn nun auch die Hauptbeanspruchung von Säulen im wesentlichen durch Druckspannungen erzeugt wird, genügt es in der Regel doch nicht, die Einlagen nur anzuordnen, um den Betonquerschnitt durch Einbettung einer gewissen Menge Eisen zu verringern. Denn in den meisten Fällen werden außer den Druck- auch noch Biegungsspannungen auftreten und es ist Zweck der Einlage, dem Konstruktionsteil auch hierfür die erforderliche Widerstandsfähigkeit zu verleihen. Daraus ergibt sich, daß die Einlagen zur Achse der Säulen usw. symmetrisch anzuordnen sind und daß man außerdem in gewissen Abständen Querverbindungen vorsehen muß.

Die Hauptarmierung muß dabei in solchen Mengen vorhanden sein, daß die Würfel Festigkeit des Betons erreicht wird. Nach den Leitsätzen ist hierfür eine kleinste Längsarmierung von 0,8% der Querschnittsfläche erforderlich, während Prof. MÖRSCH eine solche von 0,8% bis 2% empfiehlt. Aber auch die Entfernung der Querverbindungen (Bügel) ist nach den Ergebnissen der erwähnten Versuche von großer Bedeutung für die Bruchfestigkeit. Prof. MÖRSCH empfiehlt mit Bezug darauf diese Entfernung 5 cm geringer als die Säulendicke, jedoch nicht über 35 cm zu wählen. Außerdem ist hierfür, wie in den Berechnungen gezeigt wurde, die Knicklänge der Eiseneinlagen maßgebend.