



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente

Marx, Erwin

Stuttgart, 1901

d) Armierte Balken

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78727](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78727)

spannung, so ist, wenn die Trägerlänge $n\lambda = l$ gesetzt wird, der erforderliche konstante nutzbare Querschnitt der oberen Gurtung

$$F_x = \frac{n(p+q)l}{8dh}, \dots \dots \dots 59.$$

der unteren Gurtung

$$F_z = \frac{n(p+q)l}{8zh}, \dots \dots \dots 60.$$

der Diagonalen

$$F_d = \frac{(n+1)(p+q)t}{2dh} \dots \dots \dots 61.$$

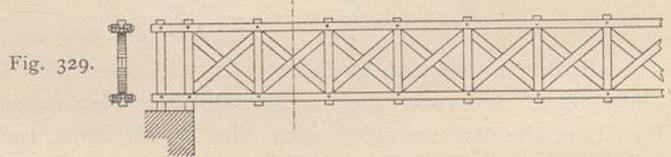
und der entweder hölzernen oder eisernen Vertikalen bzw.

$$F_v = \frac{(n+1)(p+q)}{2z} \text{ oder } F_v = \frac{(n-1)(p+q)}{2z}, \dots \dots \dots 62.$$

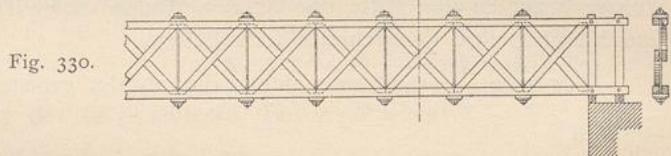
wobei die kleinste zulässige Beanspruchung auf Zug für Holz und Schmiedeeisen zu bezw. 100 und 1000 kg für 1cm angenommen werden kann.

163.
Konstruktion.

Bei Anwendung hölzerner Vertikalen werden dieselben auf beiden Seiten mit den beiden Gurtungen verblattet und oben und unten mit ihnen verbolzt, während die gekreuzten Diagonalen, die in ihren Kreuzungspunkten verblattet und genagelt werden, durch Zapfen ohne oder mit Verfatzung mit ihnen verbunden sind (Fig. 329).

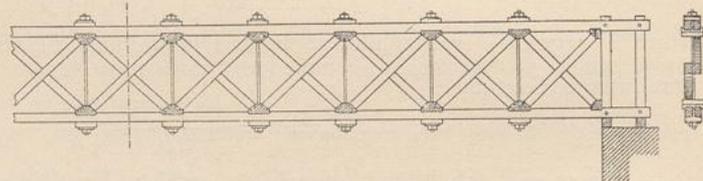


Bei Anwendung eiserner, mit Kopf und Mutter versehener Vertikalen werden dieselben durch kurze hölzerne, von aussen quer über und unter die Gurtungen gelegte Sattelstücke gefsteckt, die Diagonalen mittels Zapfen zwischen die



Gurtungen eingefaltet und diese fämtlichen Teile durch Anziehen der erwähnten Muttern fest zusammengeprefst (Fig. 330).

Bei Gitterträgern für grössere Spannweiten mit bedeutenderen Belastungen schaltet man zwischen die Enden entgegengesetzt geneigter Diagonalen besondere Spannklötze ein, gegen welche sich die letzteren stemmen und welche von den Hängeeisen durchfetzt werden (Fig. 331).



d) Armierte Balken.

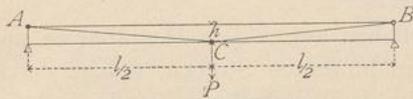
Die Tragfähigkeit von Balken, welche für sich zu schwach sind, um eine gegebene Last zu tragen, kann durch Verbindung derselben mit Hängewerken (Fig. 333 u. 335) oder Sprengwerken (Fig. 336) erhöht werden, wobei diese Hilfskonstruktionen für kleinere und grössere Spannweiten bezw. einfach und doppelt angewendet werden.

1) Hängewerkbalken.

Ist ein Balken von der Länge l , Breite b und Höhe h (Fig. 332) verfügbar, so ist derselbe bei seiner größten zulässigen Beanspruchung d im Stande, von der größten, in seiner Mitte wirkenden Last P den Anteil

164.
Einfache
Hängewerk-
balken.

Fig. 332.



$$\alpha P = \frac{2}{3} \frac{d b h^2}{l} \dots 63.$$

zu tragen, woraus α zu bestimmen ist. Um den Rest $P(1 - \alpha)$ der Last übertragen zu können, müssen die Zugstangen auf jeder Seite bei einer größten zulässigen Beanspruchung z den nutzbaren Querschnitt

$$F = \frac{P(1 - \alpha)}{2z} \cdot \frac{\sqrt{4h^2 + l^2}}{2h} \dots 64.$$

erhalten, wovon bei je zwei Zugstangen auf jede die Hälfte kommt. Werden dieselben, wie gewöhnlich, aus Rundeisen hergestellt und an den äußeren Enden mit Gewinden von $0,2$ Tiefe des äußeren Durchmessers versehen, so beträgt ihr äußerer Durchmesser

$$D = \frac{2}{1 - 0,4} \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 1,88 \sqrt{F} \dots 65.$$

Die Gewinde werden gewöhnlich durch eiserne, zur Zugstangenachse senkrechte Querplatten gesteckt, mit Unterlagsplatten versehen und dann mittels starker Muttern angezogen, während die unteren Enden der Zugstangen Oesen erhalten, durch welche

Fig. 333.

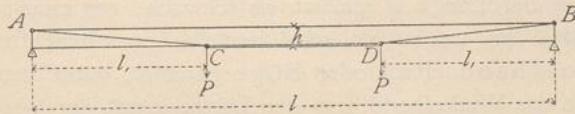


ein eiserner, den hölzernen Balken unterstützender Querbolzen gesteckt und durch Splinte oder Schrauben festgehalten wird (Fig. 333).

Ist ein Balken von den zuvor angegebenen Abmessungen verfügbar und in den Entfernungen l_1 von seinen beiden Enden mit den gleichen Einzellaften P beschwert (Fig. 334), so kann er von jeder derselben den Anteil

165.
Doppelte
Hängewerk-
balken.

Fig. 334.



$$\alpha P = \frac{1}{6} \frac{d b h^2}{l_1} \dots 66.$$

tragen, woraus α zu bestimmen ist. Um den Rest $P(1 - \alpha)$ dieser

Last übertragen zu können, müssen die geeigneten und wagrechten Teile der Zugstangen bzw. einen nutzbaren Gesamtquerschnitt

Fig. 335.



$$F = \frac{P(1-\alpha)}{z} \frac{\sqrt{h^2 + l_1^2}}{h} \quad \text{und} \quad F_1 = \frac{P(1-\alpha)}{z} \cdot \frac{l_1}{h} \quad 67.$$

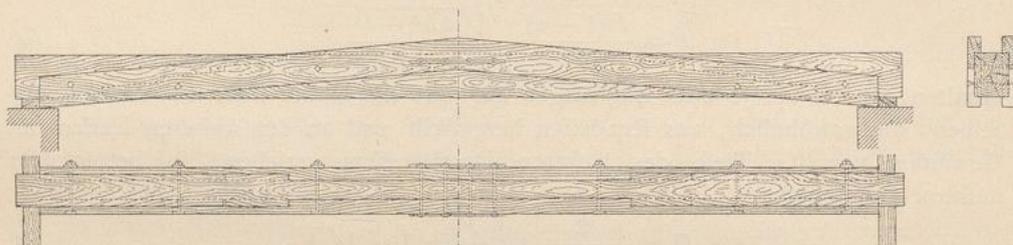
erhalten, woraus ihr äußerer Durchmesser wie vorher zu bestimmen ist. Die Konstruktion ist derjenigen der einfachen Hängewerkbalken gleich (Fig. 335).

2) Sprengwerkbalken.

166.
Einfache
Sprengwerk-
balken.

Einfache Sprengwerkbalken (Fig. 336) bestehen außer dem Hauptbalken aus je zwei zu beiden Seiten angebrachten, geneigten hölzernen Streben, welche durch Schraubenbolzen mit jenem verbunden werden. Um das Ineinanderpressen der Streben an den sich berührenden Hirnenden zu vermeiden, legt man hinreichend große

Fig. 336.



Zink-, Kupfer- oder Eisenplättchen ein. Die statische Berechnung ist derjenigen der einfachen Hängewerkbalken gleich; nur ist in die Gleichung 63 für F der Wert d statt z einzuführen und auf Holz zu beziehen.

167.
Doppelte
Sprengwerk-
balken.

Doppelte Sprengwerkbalken unterscheiden sich von den einfachen nur durch wagrechte zwischen die Streben eingeschaltete Spannriegel, werden jedoch ebenso konstruiert und mit denselben Abänderungen wie die doppelten Hängewerkbalken berechnet.

4. Kapitel.

Balkenverbände.

a) Winkelbänder.

168.
Berechnung.

Ist ein wagrechter, am einen Ende festgehaltener, am anderen Ende frei schwebender Balken (Fig. 337) von der Länge a für sich zu schwach, um eine an seinem freien Ende wirkende Last P zu tragen, so wird derselbe am einfachsten durch ein Winkelband, auch Kopfband, Bug oder Büge genannt, unterstützt. Bezeichnet α den Winkel, welchen das Winkelband von der Länge s mit der Wagrechten einschließt, so ist, wenn von der Biegefestigkeit des wagrechten Balkens abgesehen wird, der längs des Winkelbandes wirkende Druck

$$S = P \frac{a}{s \cos \alpha \sin \alpha} = P \frac{2a}{s \sin 2\alpha} \quad 68.$$

und der längs des wagrechten Balkens wirkende Zug

$$H = S \cos \alpha = P \frac{a}{s \sin \alpha} \quad 69.$$

Fig. 337.

