



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 11. Beanspruchung auf Biegung und Druck

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77962](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77962)

D. Bestimmung der Vertikalkräfte.

Wie in § 7 näher ausgeführt wurde, befindet sich das Maximalbiegemoment an derjenigen Stelle des Trägers, für die die Vertikalkraft entweder gleich Null ist, oder für die die Vertikalkraft aus dem Positiven plötzlich in das Negative überpringt.

Fig. 352.

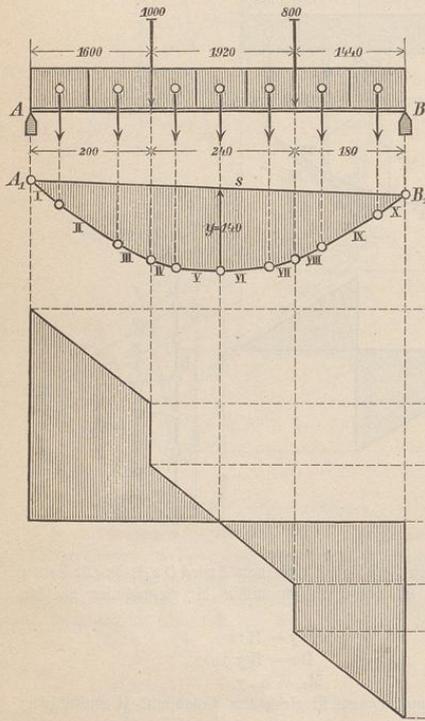
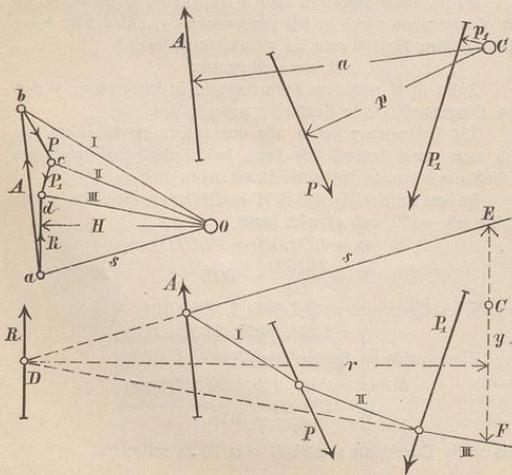


Fig. 353.



Diese Vertikalkräfte lassen sich ebenfalls graphisch darstellen; so ist z. B., Fig. 349, die Vertikalkraft im Punkte A:

$$\begin{aligned} V_A &= A &= 1425 \text{ kg} \\ \text{ebenso } V_C &= A - P &= 425 \text{ „} \\ V_D &= A - (P + P_1) &= -275 \text{ „} \\ V_E &= A - (P + P_1 + P_2) &= -1575 \text{ „} \end{aligned}$$

Bei den Einzelbelastungen ändert sich somit die Vertikalkraft sprungweise in den Belastungspunkten, und es ergibt sich bei der graphischen Darstellung eine treppenförmig fallende Linie, während bei gleichmäßig verteilter Last die Vertikalkraft proportional der Entfernung vom Auflager ist, und die graphische Darstellung ergibt somit eine gerade Linie, Fig. 350.

Die eingeschlossene Fläche heißt Vertikalkraftfläche, und das Maximalbiegemoment befindet sich an derjenigen Stelle, an der die Vertikalkraft = Null ist, bezw. aus dem Positiven in das Negative übergeht, Fig. 348–350.

§ 11.

Beanspruchung auf Biegung und Druck.

Einzelne Konstruktionsteile, wie z. B. Hauptstreben bei Dachstuhlkonstruktionen können auf Biegung und auf Druck beansprucht werden, wobei vorausgesetzt werde, daß die Richtung der Druckkraft N mit der Stabachse zusammenfalle (axial wirke), Fig. 354. Dann entsteht durch letztere, die sich gleichförmig über den ganzen Querschnitt verteilt, eine Druckspannung s'_2 von der Größe

$$s'_2 = \frac{N}{q}$$

Durch die auf Biegung wirkende Last entstehen in den Fasern Zug- und Druckspannungen, und zwar wird die größte Zugspannung

$$s_1 = \frac{M \max}{W}$$

und die größte Druckspannung

$$s_2 = \frac{M \max}{W}$$

Da die aus beiden Belastungen resultierenden Spannungen senkrecht zum Querschnitt wirken, also gleichgerichtete Kräfte darstellen, so können sie unmittelbar addiert werden, und es wird somit, wenn die Zugspannung positiv, die Druckspannung negativ angenommen wird:

$$S_1 = s_1 - s'_2$$

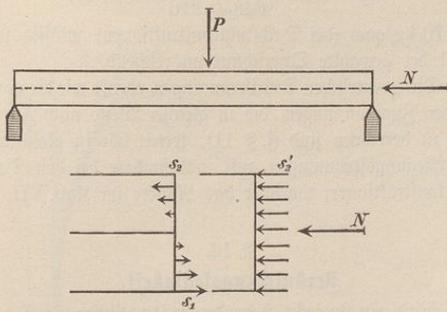
und die größte Druckspannung:

$$S_2 = -s_2 - s'_2$$

Da bei dem für die Holzkonstruktionen notwendigen symmetrischen Querschnitt $s_1 = s_2$, und daher der absolute Wert der Druckgleichung größer ist, als derjenige der Zuggleichung, so kann der Querschnitt unmittelbar berechnet werden unter Weglassung der negativen Vorzeichen nach der Formel

$$S_2 = s_2 + s'_2,$$

Fig. 354.



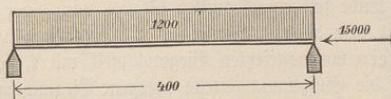
d. h. nach Einsetzung der oben entwickelten Werte

$$S_2 = \frac{M \max}{W} + \frac{N}{q} \dots \dots (30)$$

wobei S_2 höchstens den Wert von 70 kg/qcm erreichen darf, da derartige Beanspruchungen in der Regel nur bei Dachstuhlkonstruktionen auftreten.

Beispiel: Ein Balken von 4 m Länge werde mit 1200 kg auf Biegung und mit 15000 kg axial auf Druck beansprucht, Fig. 355; es ist der Balkenquerschnitt zu ermitteln.

Fig. 355.



Es ist

nach Formel (22): $M \max = \frac{1200 \cdot 400}{8} = 60000,$

$N = \dots \dots 15000.$

Die Abmessungen des Balkens werden versuchsweise angenommen:

$b = 18,$

$h = 24.$

Dann wird: $W = \frac{bh^2}{6} = 1728$

$q = b \cdot h = 432$

Somit nach Formel (30):

$$S_2 = \frac{60000}{1728} + \frac{15000}{432} = 34 + 35 = 69 \text{ kg.}$$

Dieser Querschnitt ist somit ausreichend.

§ 12.

Beanspruchung auf Biegung und Zug.

Wird ein auf Biegung belasteter Balken außerdem noch durch eine in der Stabachse wirkende Zugkraft beansprucht, so sind die Maximalbeanspruchungen in ähnlicher Weise zu ermitteln, wie im § 11.

Durch die Zugkraft N entsteht eine über den ganzen Querschnitt gleichförmig verteilte Zugspannung

$$s'_1 = + \frac{N}{q}.$$

Durch die Bieigungsbeanspruchung dagegen ergeben sich, wie im § 11:

Größte Zugspannung

$$s_1 = + \frac{M \max}{W}$$

und größte Druckspannung

$$s_2 = - \frac{M \max}{W}.$$

Die Maximalzugspannung wird somit

$$S_1 = \frac{M \max}{W} + \frac{N}{q}$$

und die Maximaldruckspannung

$$S_2 = - \frac{M \max}{W} + \frac{N}{q}.$$

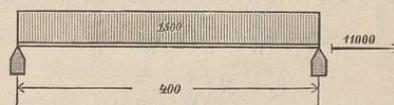
Da bei den Dachstuhlkonstruktionen $S_1 = S_2 = 70 \text{ kg/qcm}$ angenommen wird, und der absolute Wert der Zuggleichung größer wird als derjenige der Druckgleichung, so kann der Querschnitt unmittelbar berechnet werden nach der Formel

$$S_1 = \frac{M \max}{W} + \frac{N}{q} \dots \dots (31)$$

(dieselbe Gleichung wie Nr. 30).

Beispiel: Ein Balken von 4,00 m Länge werde mit 1500 kg auf Biegung und mit 11000 kg axial auf Zug beansprucht, Fig. 356; es ist der Balkenquerschnitt zu ermitteln.

Fig. 356.



Es ist nach Formel (22)

$$M \max = \frac{1500 \cdot 400}{8} = 75000.$$

Die Abmessungen des Balkens werden versuchsweise angenommen, z. B.

$b = 18,$

$h = 24.$

Dann wird: $W = 1728,$

$q = 432.$