Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 13. Der excentrische Druck und Zug

urn:nbn:de:hbz:466:1-77962

Somit nach Formel (31)

$$S_1 = \frac{75000}{1728} + \frac{11000}{432} = 43 + 26 = 69 \text{ kg}$$

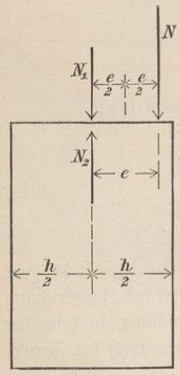
Der Querschnitt ist somit ausreichend.

§ 13.

Der excentrische Druck und Zug.

Bei den Holzkonstruktionen wirken infolge der Art und Weise der Verbindungen die Normalspannungen nicht in der Stabachse, sondern mehr oder weniger außerhalb derselben, wobei sich die Spannungen nicht mehr gleichmäßig über den ganzen Querschnitt verteilen und zugleich Biegungsbeanspruchungen auftreten.

Fig. 357.



Nehmen wir an, die Druckkraft N greife nicht in der Stabachse, sondern in der Entfernung e von derselben an, Fig. 357, so können in der Achse zwei gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte $N_1 = N_2 = N$ angebracht werden, wodurch an dem Gleichgewichtszustande nichts geändert wird.

Die axiale Kraft N_1 bringt in dem Querschnitte eine gleichmäßig verteilte Druckspannung

$$S_2 = \frac{N_1}{q} = \frac{N}{q}$$

hervor, wogegen die Kräfte N und N_2 ein Kräftepaar bilden, dessen Biegungsmoment

$$M = N \cdot \frac{e}{2} + N_2 \cdot \frac{e}{2} = N \cdot e \quad . \quad . \quad (31\,a)$$

wird, da $N_2 = N$.

Der excentrische Druck ist somit eine Beanspruchung auf Biegung und Druck, weshalb die Querschnittsermittelung nach § 11, Formel (30), erfolgt. Es wird somit:

$$S_2 = \frac{M}{W} + \frac{N}{q} = \frac{N e}{W} + \frac{N}{q} \quad . \quad . \quad (31\,b)$$

oder

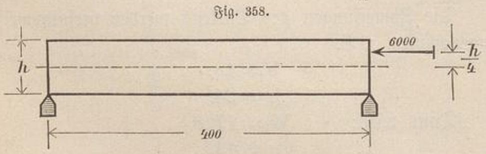
$$S_2 = N \left(\frac{e}{W} + \frac{1}{q}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (32)$$

(s. auch Band I dieses Handbuches, S. 61).

Beispiel: Fig. 358. Es sei $N = 6000$,

$$e = \frac{h}{4},$$

Fig. 358.



wenn h wie bisher die Balkenhöhe bezeichnet. Man nehme versuchsweise:

$b = 12,$
$h = 18.$

Dann wird: $q = 216$ qcm
$W = 648$
$e = 4{,}5$ cm.

Somit:

$$S_2 = 6000 \left(\frac{4{,}5}{648} + \frac{1}{216}\right) = 68 \text{ kg}.$$

Da 70 kg/qcm (bei Dachstuhlkonstruktionen) zulässig sind, so ist der gewählte Querschnitt ausreichend.

Die excentrischen Druckspannungen, ebenso wie die excentrischen Zugspannungen, die in gleicher Weise nach Formel (32) zu berechnen sind (s. § 11), treten häufig gleichzeitig mit Biegungsspannungen auf, insbesondere bei den Dachstuhlkonstruktionen, worüber das Nähere im Kap. VII.

§ 14.

Zerknickungsfestigkeit.

Wird ein lotrecht stehender prismatischer Stab vom Querschnitt q durch eine Last N gepreßt, so entsteht eine Druckspannung

$$S = \frac{N}{q}.$$

Lange und dünne Stäbe werden nun aber erfahrungsgemäß nicht zerdrückt, sondern sie erfahren unter der Einwirkung der Last N eine Biegung, so daß sie eher *zerknickt* als zerdrückt werden.

Annäherungsweise kann auf elementarem Wege die zulässige Belastung in folgender Weise ermittelt werden.

Nimmt man an, Fig. 359, daß die Biegung des am unteren Ende fest eingespannten Stabes nach einer Kreislinie mit dem Radius r erfolge, und bezeichnen wir den *sehr klein* vorausgesetzten Biegungspfeil mit f, so wird das auf die Einspannungsstelle bezogene Biegungsmoment

$$M = N f.$$

Da aber nach Formel (6) auch

$$M = W S$$

ist, so wird

$$N f = W S,$$

und hieraus die größte Spannung

$$S = \frac{N f}{W}.$$

Da

$$W = \frac{T}{a}$$

so wird

$$S = \frac{N f \cdot a}{T} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\alpha)$$

Nach Fig. 359 wird die Verlängerung v eines kurzen Stabstückes von der Länge λ:

$$v = \lambda_1 - \lambda.$$