Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 6. Zugstangen

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

die Abmessungen b und $\frac{2}{3}$ h in Rechnung gestellt werden können, d. h.

$$W = \frac{b}{6} \cdot \left(\frac{2}{3} h\right)^2 = \frac{2\, b\, h^2}{27}.$$

und ebenso $$q = \frac{2}{3} b\, h.$$

Somit wird

$$S = \frac{Z\, h}{3} \cdot \frac{27}{2\, b\, h^2} + \frac{3\, Z}{2\, b\, h} = \frac{6\, Z}{b\, h}$$

und da S = 70 kg anzunehmen, so wird

$$b\, h = \frac{6\, Z}{70} = \sim \frac{Z}{12} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (43)$$

Es muß also die Spannung versechsfacht oder es darf als Festigkeitskoeffizient nur 12 kg/qcm zugelassen werden.

Eine andere Betrachtung führt zu demselben Ergebnis: Die Druckübertragung erfolgt vornehmlich auf der Berührungsfläche a b d und der Druck darf 70 kg/qcm nicht übersteigen; die in Betracht kommende Querschnittsfläche a b e d d e b a ist ungefähr $^1/_3$ des ganzen Querschnittes $= \frac{b\, h}{3}$; berücksichtigt man aber, daß es nach der ganzen Art der Zusammenfügung nicht wahrscheinlich ist, daß der Druck gleichmäßig über diese Fläche verteilt ist, so wird man wohl nur die halbe Fläche in Rechnung stellen dürfen, und es ergiebt sich hierdurch die Maximalbeanspruchung

$$S = \frac{Z}{\frac{b\, h}{6}} = \frac{6\, Z}{b\, h}$$

wie oben.

Für $b = \frac{2}{3} h$ wird $h = 0{,}35 \sqrt{Z}$ . . . (44)

„ $b = \frac{3}{4} h$ wird $h = 0{,}33 \sqrt{Z}$ . . . (44a)

„ $b = h$ wird $h = 0{,}29 \sqrt{Z}$ . . . (44b)

Beispiel:[1]) Es sei Z = 6000 kg. Dann wird:

Formel (44): $h = 0{,}35 \sqrt{6000} = 28$, $b = 19$ cm

„ (44a): $h = 0{,}33 \sqrt{6000} = 26$, $b = 20$ „

„ (44b): $h = 0{,}29 \sqrt{6000} = 23$, $b = 23$ „

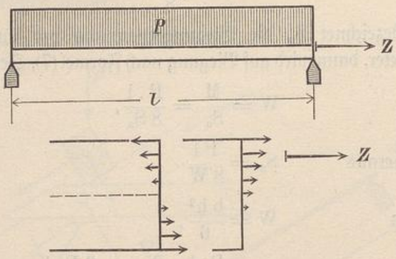
§ 5.

Balken, welche auf Zug (wie ad 3) und gleichzeitig durch die Deckelast auf Biegung beansprucht werden.

Die Bundbalken, welche die Dachstreben aufnehmen und dadurch Zugspannungen erleiden, sind in der Regel Deckebalken, die durch die Deckelast P, Fig. 366, gleichmäßig auf Biegung beansprucht werden; dadurch erfahren die unteren Fasern Zugspannung, die oberen dagegen Druckspannung, während die letzteren gleichzeitig durch die Spannung Z auf Zug beansprucht werden.

1) Siehe Fußnote Seite 124.

Fig. 366.



Diese beiden Spannungen heben sich aber mehr oder weniger auf, so daß die in den unteren Fasern herrschenden Spannungen die größeren sind. Es genügt deshalb, die so belasteten Bundbalken unter Vernachlässigung der Zugspannung Z einfach nach der gleichmäßig verteilten Deckelast auf Biegung zu berechnen, d. h. nach Formel (23a), wonach wird $b\, h^2 = 0{,}0125\, P\, l$.

Sollen die Abmessungen b und h in einem bestimmten Verhältnis stehen, so können die Werte von h unmittelbar berechnet werden; so z. B.

für $b = \frac{2}{3} h$, wird $h = 0{,}267 \sqrt[3]{P\, l}$ . . (45)

„ $b = \frac{3}{4} h$, wird $h = 0{,}255 \sqrt[3]{P\, l}$ . . (45a)

„ $b = h$, wird $h = 0{,}235 \sqrt[3]{P\, l}$ . . (45b)

Beispiel:[1]) Es sei P = 3000 kg
l = 4 m = 400 cm.

Dann wird:

Formel (45): $h = 0{,}267 \sqrt[3]{3000 \,.\, 400} = 28$, $b = 19$ cm

„ (45a): $h = 0{,}255 \sqrt[3]{3000 \,.\, 400} = 27$, $b = 20$ „

„ (45b): $h = 0{,}235 \sqrt[3]{3000 \,.\, 400} = 24$, $b = 24$ „

§ 6.

Zugstangen.

Werden statt der hölzernen Bundbalken eiserne Zugstangen verwendet, wie dies bei den Holzeisenkonstruktionen der Fall ist, so sollte man deren Beanspruchung bei der Rechnung nicht über 600 kg/qcm steigern, da sich unter dem Einfluß der Temperatur die beiden Materialien wesentlich verschieden verhalten, so daß sich infolge des verschiedenen Maßes der Längenänderungen die Spannungen bedeutend vermehren können.

1) Siehe Fußnote Seite 124.

Bezeichnet: Z die Zugspannung,
d den Durchmesser der Stange,

dann wird somit nach Formel (3), da $q = \frac{\pi d^2}{4}$,

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{Z}{600},$$

und hieraus $d\,cm = 0{,}047 \sqrt{Z}$ . . . . . (46)

Beispiel:[1]) Es sei $Z = 7900$ kg,
dann wird

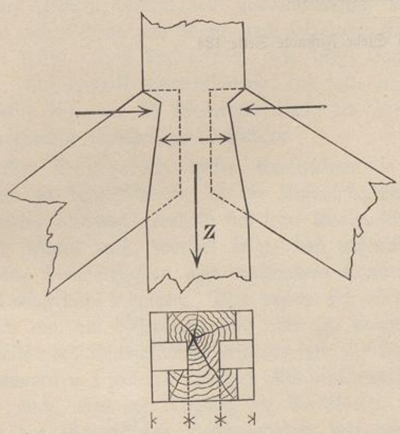
$$d = 0{,}047 \sqrt{7900} = 4{,}2 \text{ cm}.$$

§ 7.

Hängesäulen.

Am Kopfe der Hängesäule fallen beide Streben an, und setzen sich mit Zapfen und Versatzung in dieselbe ein, Fig. 367, wodurch der Querschnitt etwa auf die Hälfte verschwächt wird, so daß bei quadratischem Querschnitt, der sich zur

Fig. 367.



Verwendung bei den Hängesäulen empfiehlt, nur mehr $q = \frac{h^2}{2}$ in Rechnung zu stellen ist. Hierzu kommt, daß die Pressungen der Streben gegen die Hängesäulen senkrecht zur Faserrichtung erfolgen, daß die Festigkeit in dieser Richtung aber wesentlich geringer ist als diejenige längs der Faserrichtung, und daß das Holz außerdem gerade in der Querrichtung, also in der Richtung des Druckes schwindet. Um brauchbare Querschnitte zu erhalten, wird es sich deshalb empfehlen, auch hier nur eine Festigkeit von 12 kg/qcm wie beim Zugbalken einzustellen, und es muß somit sein, wenn Z die Zugspannung bezeichnet:

1) Siehe Fußnote Seite 124.

$$\frac{h^2}{2} = \frac{Z}{12}$$

und hieraus $h = 0{,}4 \sqrt{Z}$ . . . . . . (47)

Hat die Hängesäule noch Gegenstreben aufzunehmen, so ist selbstverständlich die in der Hängesäule wirkende Gesamtspannung in Rechnung zu stellen.

Die Hängesäule muß jedoch mindestens die Breite der anfallenden Streben erhalten; sollte deshalb Formel (47) geringere Werte liefern, so ist das Maß auf die Strebebreite zu erhöhen.

Beispiel:[1]) Es sei $Z = 1600$ kg,
dann wird $h = 0{,}4 \sqrt{1600} = 16$ cm.

§ 8.

Pfetten.

Die Dachpfetten sind durch die Deckung, durch Wind und Schnee gleichmäßig belastet, und somit, wenn P diese gleichmäßig verteilte Totallast bezeichnet, zu berechnen nach Formal (22), wonach wird

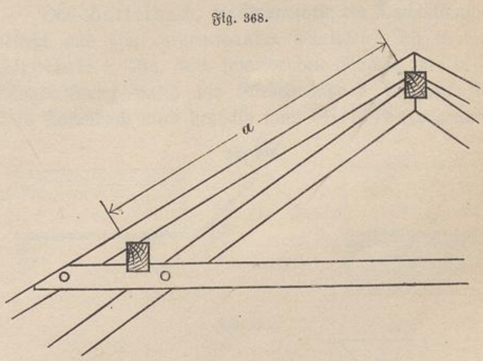
$$M\,max = \frac{P\,l}{8}$$

und somit nach Formel (7)

$$W = \frac{P\,l}{8\,S}.$$

Setzen wir die Länge l der Pfetten, zwischen zwei Dachbindern gemessen, in Meter ein, so muß auch die Beanspruchung S auf Quadratmeter bezogen werden, d. h. $S = 700\,000$ kg.

Fig. 368.



Bezeichnet ferner (Fig. 368):
- p die Dachlast pro Quadratmeter, in der Dachfläche gemessen, in Kilogramm,
- a die Pfettenentfernung, in der Dachfläche gemessen, in Meter,
- l die Binderentfernung in Meter.

1) Siehe Fußnote Seite 124.