Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 8. Der Träger ist nicht an den Enden, sondern an Zwischenpunkten unterstützt

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

Beispiel: Es sei:

die gleichmäßig verteilte Last P = 2000 kg,
die Einzellast . . . . . Q = 1500 kg,

dann wird bei den in Fig. 332 angegebenen Abmessungen:

$$A = \frac{2000}{2} + \frac{1500 \,.\, 2}{5} = 1600 \text{ kg}.$$

$$B = \frac{2000}{2} + \frac{1500 \,.\, 3}{5} = 1900 \text{ kg}.$$

Die Vertikalkraft unmittelbar vor dem Punkte C in C_1 wird:

$$Vc_1 = 1600 - \frac{2000}{5} \,.\, 3 = + 400 \text{ kg},$$

und diejenige im Punkte C:

$$Vc = 1600 - \left[\frac{2000}{5} \,.\, 3 + 1500\right] = - 1100 \text{ kg}.$$

Im Punkte C geht mithin die Vertikalkraft plötzlich von + 400 kg (d. h. aufwärts gerichtet) über in — 1100 kg (d. h. abwärts gerichtet), so daß sich die Vertikalkräfte, als Ordinaten aufgetragen, in der in Fig. 332 gegebenen Weise darstellen (s. hierwegen § 10). Das Maximalbiegungsmoment befindet sich somit im Angriffspunkt der Einzellast und wird:

$$M\,max = 1600 \,.\, 300 - \left(\frac{2000}{5} \,.\, 3\right) 150 = 300\,000.$$

Somit nach Formel (8)

$$W = 0{,}0166 \,.\, 300\,000 = 4980;$$

die Tabelle, Seite 105, ergiebt

26/34 cm, q = 884, W = 5010.

Oder nach Formel (11):

$$b\,h^2 = 0{,}1 \,.\, 300\,000.$$

Wird z. B. b = 24 cm angenommen, dann wird:

$$24\; h^2 = 0{,}1 \,.\, 300\,000$$

und somit $h = 36$ cm.

§ 8.

Der Träger ist nicht an den Enden, sondern an Zwischenpunkten unterstützt.

Wenn der Träger nicht an den Enden, sondern z. B. nach Fig. 333 derart unterstützt ist, daß das eine Ende über die Stütze hinausragt, wie dies bei der Konstruktion von Gallerien und Balkonen vorkommt, so werden sich zwei größte Momente bilden, eines zwischen den beiden Stützen und eines über der Stütze B, da das überragende Ende des Trägers als Freiträger zu betrachten ist.

Die Berechnung erfolgt in der nachstehend verzeichneten Weise unter Zugrundelegung der in Fig. 333 angenommenen Werte.

Zunächst sind die beiden Reaktionen zu bestimmen:

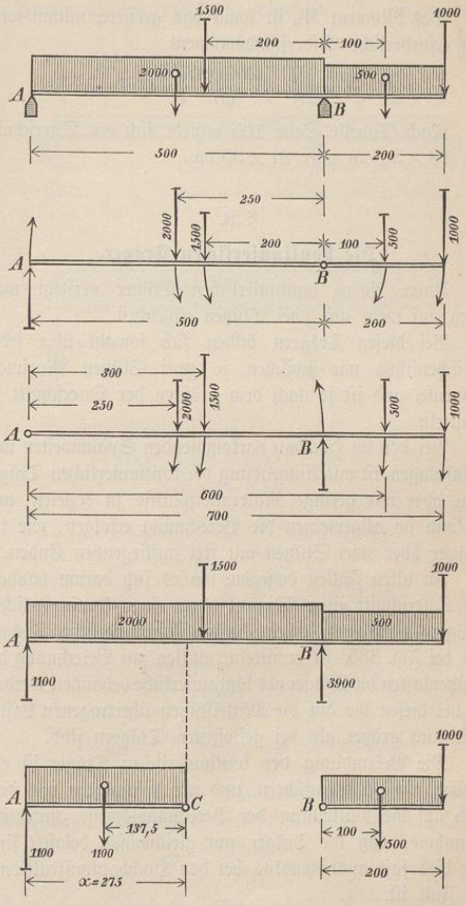
Drehpunkt B:

$$A \,.\, 5{,}00 - 2000 \,.\, 2{,}50 - 1500 \,.\, 2{,}00 + 500 \,.\, 1{,}00 + 1000 \,.\, 2{,}00 = 0$$
$$A = 1100.$$

Drehpunkt A:

$$-B \,.\, 5{,}00 + 2000 \,.\, 2{,}50 + 1500 \,.\, 3{,}00 + 500 \,.\, 6{,}00 + 1000 \,.\, 7{,}00 = 0$$
$$B = 3900.$$

Fig. 333.



Nunmehr ist der Punkt C zwischen A und B zu bestimmen, für den die Vertikalkraft V = 0 wird (oder aus dem Positiven in das Negative übergeht). Im vorliegenden Fall liegt dieser Punkt offenbar kurz vor dem Angriffspunkt der Einzellast, und es muß sein:

$$Vc = 0 = + 1100 - \frac{2000}{5} \,.\, x$$

und hieraus

$$x = \frac{1100}{400} = 2{,}75 \text{ m} = 275 \text{ cm}$$

Somit wird

$$Mc = 1100 \,.\, 275 - 1100 \,.\, 137{,}5 = 151250 \text{ kgcm}.$$

Ein zweites größtes Moment bildet sich über der Stütze B, da der überragende Trägerteil als Freiträger wirkt, und es wird:

$$M_B = 500 . 100 + 1000 . 200 = 250000 \text{ kgcm}.$$

Das Moment M_B ist somit das größere, mithin wird das erforderliche Widerstandsmoment

$$W = \frac{M}{S} = \frac{250000}{60} = 4166.$$

Nach Tabelle Seite 105 ergiebt sich ein Querschnitt von 28×30 cm oder 21×35 cm.

§ 9.

Die kontinuierlichen Träger.

Unter einem kontinuierlichen Träger versteht man einen auf mehr als zwei Stützen ruhenden.

Bei diesen Trägern bilden sich sowohl über jeder Zwischenstütze wie zwischen je zwei Stützen Maximalmomente, und ist je nach dem größten der Querschnitt zu ermitteln.

Bei den im Hochbau vorkommenden Spannweiten und Belastungen ist mit Anwendung der kontinuierlichen Träger keine oder nur geringe Materialersparnis zu erzielen, und es kann im allgemeinen die Berechnung erfolgen, wie für Träger über zwei Stützen mit frei aufliegenden Enden.

In allen Fällen dagegen, wo es sich darum handelt, den Querschnitt einer Mittelstütze eines kontinuierlichen Trägers oder unter einem System kontinuierlicher Träger, wie bei Fig. 335, zu ermitteln, müssen zur Berechnung der Stützenlasten die Träger als kontinuierliche behandelt werden, da bei diesen die auf die Mittelstützen übertragenen Lasten wesentlich größer als bei gestoßenen Trägern sind.

Die Behandlung der kontinuierlichen Träger ist elementar nicht durchzuführen, und wir beschränken uns deshalb auf die Mitteilung der Berechnungsweise, unter der Annahme, daß die Träger nur gleichmäßig belastet sind, wie dies fast ausnahmslos bei den Hochbaukonstruktionen der Fall ist.

Das Biegungsmoment über der Mittelstütze C sei $= M_c$, dasjenige im Felde $AC = M_I$, und dasjenige im Felde $BC = M_{II}$, so wird nach den in Fig. 334 gewählten Bezeichnungen:

$$M_c = -\frac{P_1 l_1^2 + P_2 l_2^2}{8 (l_1 + l_2)} \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

Es muß aber auch sein:

$$-M_c = A . l_1 - P_1 \frac{l_1}{2},$$

woraus sich ergiebt

$$\text{Reaktion } A = \frac{P_1}{2} - \frac{M_c}{l_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

und ebenso

$$\text{Reaktion } B = \frac{P_2}{2} - \frac{M_c}{l_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

$$\text{und Reaktion } C = (P_1 + P_2) - (A + B). \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Das größte Biegungsmoment M_I im Felde AC befindet sich an der Stelle, für die $V = 0$ ist, d. h.

$$A = \frac{P_1}{l_1} . x$$

Fig. 334.

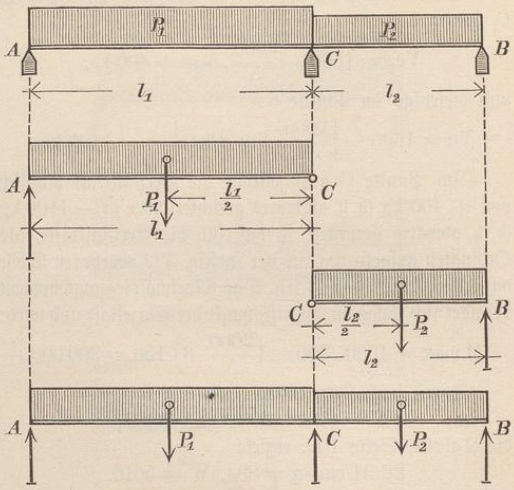
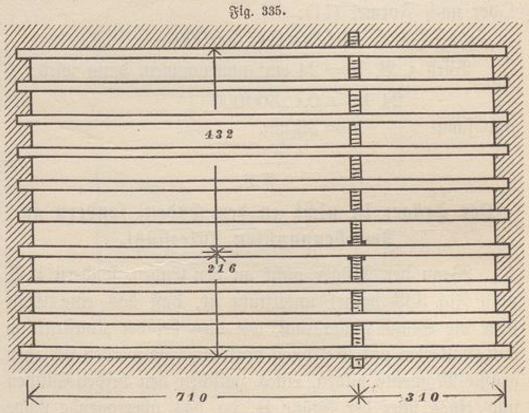


Fig. 335.



und hieraus $x = \frac{A l_1}{P_1}$.

Es ist dann $M_I = A . \frac{x}{2}$, d. h.

$$M_I = \frac{A^2 . l_1}{2 P_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

$$\text{und ebenso} \quad M_{II} = \frac{B^2 . l_2}{2 P_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$