Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

c) Belastung durch gleichmäßig verteilte Last und durch Einzellast

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

für Wohnräume . . . 150 kg pro Quadratmeter
„ Schulsäle . . . . 200 „ „ „
„ Tanzsäle . . . . 350 „ „ „
„ Heu= und Strohböden 400 „ „ „
„ Magazine . 500 – 1000 „ „ „
Belastung durch Menschen=
gedränge . . . . 400 „ „ „

Fig. 331.

Beispiel: Fig. 331:

A. Eigengewicht pro Meter Balken:

Balken (angenommen)

0,20 × 0,36 = 0,0720,

Streifboden 0,025 × 0,50 = 0,0125,

Boden . . 0,035 × 0,70 = 0,0245,

0,1090 à 600 kg = 65,40 kg,

Lehmestrich, 8 cm stark,

(0,50 × 0,08) = 0,04 à 1600 kg = 64,00 kg,

Sandfüllung, 10 cm hoch,

0,50 × 0,10 = 0,05 à 1600 kg = 80,00 kg,

Deckenputz . . . . . 0,70 qm à 30 kg = 21,00 kg.

Eigengewicht pro Meter Balken 230,40 kg.

B. Verkehrslast pro Meter Balken

(für Wohnräume 150 kg/qm)

0,70 qm à 150 kg . . . 105,00 kg.

Totallast pro Meter Balken . 335,40 kg.

(pro Quadratmeter Decke also $\frac{335{,}40}{0{,}70} = 479$ kg).

Bei 6 m lichter Weite wird hiernach

P = 335,10 × 6,00 = 2011 kg

l = 625 cm (von Mitte Auflager bis Mitte Auflager).

Somit nach Formel (22)

W = 0,0021 . 2011 . 625 = 2637.

Dies giebt nach Tabelle, Seite 105,

25/25 cm, q = 625, W = 2604,

19/29 cm, q = 551, W = 2663,

18/30 cm, q = 540, W = 2700.

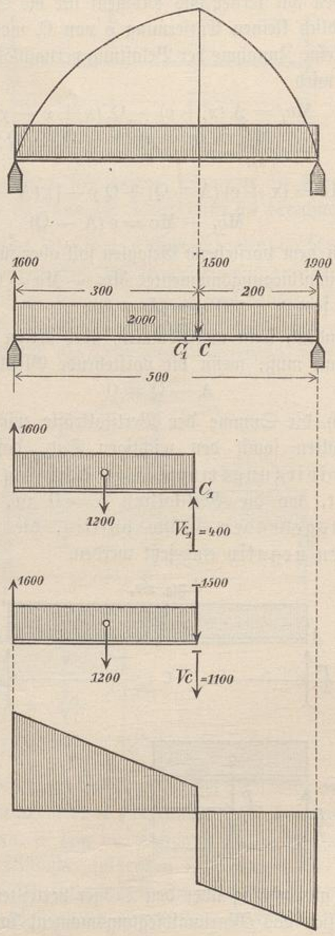
Der letzte Querschnitt, 18 × 30 cm, ist der vorteilhafteste, da er bei größter Tragfähigkeit die kleinste Querschnittsfläche besitzt.

C. Belastung durch gleichmäßig verteilte Last und durch Einzellast.

Es kommt vor, daß Deckenbalken oder Unterzüge außer durch die Deckenlast noch durch einen oder mehrere Pfosten (der Dachstuhlkonstruktion u. s. w.) belastet werden, Fig. 332.

Nach dem Seite 109 festgestellten Grundsatz befindet sich das Maximalbiegungsmoment an derjenigen Stelle, für die die Vertikalkraft V = 0 ist, oder an der ein plötzlicher Übergang von + V nach — V stattfindet, wie dies

Fig. 332.



bei Einzellasten eintreten kann. In diesem Fall findet sich in der Momentenkurve keine Stelle mit wagrechter Tangente, wie in Fig. 328, d. h. also keine Stelle, für die die Differenz zweier unmittelbar aufeinanderfolgenden Ordinaten = Null wird, sondern die Momentenkurve hat im Angriffspunkt der Einzellast eine Spitze, so daß der Übergang aus dem Positiven in das Negative plötzlich erfolgt, Fig. 332.

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:

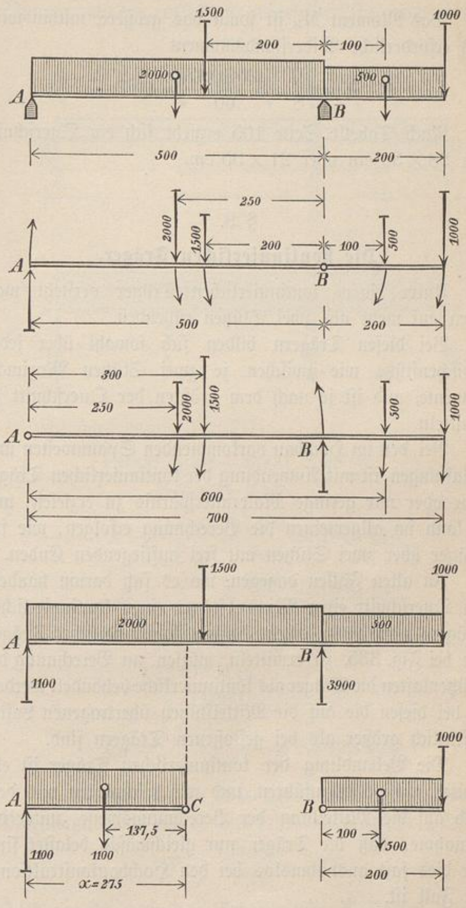
Drehpunkt B:

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

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

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