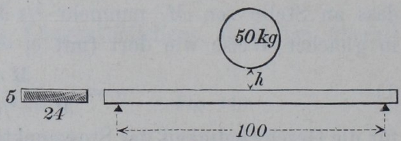
Beispiel: Auf die Mitte einer Bohle von 1 m Spannweite, 24 cm Breite, 5 cm Stärke (Fig. 149) falle ein Gewicht von 50 kg. Wie gross darf die Fallhöhe h sein, damit die Bohle nicht über 170 at gespannt werde? Wiegt ein 1 cbm Holz 600 kg, so wird das Gewicht der Bohle

$$Q_1 = 1 \cdot 0{,}24 \cdot 0{,}05 \cdot 600 = 7{,}2^{\text{kg}}.$$

Fig. 149.



Es wird $\frac{1}{2} M c^2 = Q h$.

Die obigen Gleichungen gelten für einen Stoss in wagerechter Richtung, bei dem die Schwere keine Arbeit verrichtet. Beim lothrecht abwärts erfolgenden Stoss aber verrichtet die Schwere eine Arbeit, während die Bohle sich um f durchbiegt. Das Gewicht Q leistet die Arbeit Qf, das Gewicht Q_1 der Bohle aber $\frac{2}{3} Qf$, weil ein beliebiges Theilchen der Bohle nur um y sinkt (vergl. S. 137, Fig. 147). Nun beträgt die Durchbiegung der Bohle bei $\sigma = 170^{\text{at}}$ nach S. 46, Gl. 14:

$$f = \frac{1}{12} \frac{170}{120\,000} \frac{100^2}{2{,}5} = 0{,}47^{\text{cm}},$$

daher wird nach Gl. 4 (mit $i^2 : e^2 = \frac{1}{3}$, vgl. S. 112)

$$\frac{50\,h}{1 + 0{,}8 \cdot \frac{7{,}2}{50}} + 0{,}47 \left(50 + \frac{2}{3} 7{,}2\right) = \frac{12\,000}{18} \frac{170^2}{120\,000}$$

oder $h = 3^{\text{cm}}$.

Im Ruhezustande entspricht der Belastung mit 50 kg nur eine Spannung

$$\sigma = \frac{50 \cdot 100 \cdot 6}{4 \cdot 24 \cdot 5^2} = 12{,}5^{\text{at}},$$

und schon durch einen Fall der Last von 3 cm Höhe steigt die Spannung auf das 13,6 fache. Hiernach ist es begreiflich, dass man die in Gleichgewichts-Berechnungen einzusetzenden Spannungen oft nur sehr gering annehmen darf, wenn Stösse der Last zu erwarten sind.

f) Vollkommen elastischer Stoss.

Je kleiner die Stossgeschwindigkeit $c - c_1$ und je elastischer die Körper sind, um so mehr wird sich k dem Werth 1 nähern. Für $k = 1$ wird nach Gl 8), S. 129

1) $$c - v = 2 \frac{c - c_1}{1 + \frac{M}{M_1}}; \quad v_1 - c_1 = 2 \frac{c - c_1}{1 + \frac{M_1}{M}}.$$

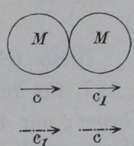
Sind die Massen einander gleich, wie es bei Billardkugeln annähernd zutrifft (Fig. 150), so wird

$$c - v = c - c_1, \quad \text{d. h.} \quad v = c_1.$$

$$v_1 - c_1 = c - c_1, \quad \text{d. h.} \; v_1 = c;$$

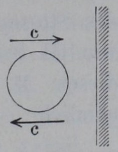
d. h. es vertauschen die Massen ihre Geschwindigkeiten. Sind die Kugeln im Aussehen nicht verschieden, so sieht man die Wirkung des Stosses kaum. Denn mit der Geschwindigkeit c, die vorher die eine Kugel hatte, bewegt sich auch nach dem Stoss eine Kugel weiter, ebenso mit der Geschwindigkeit c_1 die andere, gerade wie wenn sich die Kugeln durchdrungen hätten.

Fig. 150.



Dieser Fall findet auch Anwendung auf Eisenbahnwagen, wenn dieselben beim Verschieben mit geringer Stossgeschwindigkeit auf einander treffen; denn bei geringer Heftigkeit des Stosses verhalten sich die Bufferfedern ziemlich elastisch. Bei ungleichen Massen sind die Gl. 1) anzuwenden.

Fig 151.



Stösst ein Körper gegen eine ruhende und unbewegliche elastische Wand, so muss (wie S. 131) $M_1 : M = \infty$ gesetzt werden. Dann wird

$$c - v = \frac{2\,c}{1 + 0}, \quad \text{d. h.} \quad v = -c.$$

Der Körper wird also mit der gleichen Geschwindigkeit von der Wand zurückgeworfen, mit der er dieselbe traf.

2. Stoss sich drehender Körper.

Zwei Körper drehen sich um feste Parallelachsen A u. A_1 und treffen derartig zusammen, dass zwischen ihnen ein gegenseitiger Druck N auftritt, der rechtwinklig zu der Ebene beider Drehachsen steht und diese Ebene in P schneidet. Dann ist P der Stosspunkt; er sei von A u. A_1 um a bezw. a_1 entfernt. Die Umfangsgeschwindigkeiten beider Körper am Stosspunkte mögen c bezw. c_1 betragen. Diese Geschwindigkeiten sind der Unterscheidung wegen auf dem Drehungskreise angedeutet, ebenso die Geschwindigkeiten v und v_1 nach dem Stoss (an der rechten Seite der Figur). Der Druck N