Resultate für den Maschinenbau

[Hauptband]

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1848

Rückwirkende Festigkeit

c) Wenn die Last 2 P um c und c_1 von den Unterstützungspunkten entfernt ist:

$$\text{Fig. 33.} \quad \mathfrak{B}\,E = \frac{c\,c_1}{l}\left(P + \frac{1}{4}\,p\right)$$

d) Wenn in einer Entfernung c von jedem Unterstützungspunkte eine Last P wirkt:

$$\text{Fig. 34.} \quad \mathfrak{B}\,E = P\,c + \frac{1}{2}\,p\,c\left(1 - \frac{1}{2}\,\frac{c}{e}\right)$$

e) Wenn eine Last 2 P auf eine Länge 2 e auf dem Stab gleichförmig vertheilt ist, und der Schwerpunkt der Last um c und c_1 von den beiden Unterstützungspunkten entfernt ist:

$$\text{Fig. 35.} \quad \mathfrak{B}\,E = P\left(\frac{c\,c_1}{l} - \frac{e}{2}\right) + \frac{p}{4}\,\frac{c\,c_1}{l}.$$

Will man vermittelst dieser Formeln die Last berechnen, bei welcher ein stabförmiger Körper abbricht, so muss in denselben für $\mathfrak{B}$ der Brechungs-Coeffizient gesetzt werden, welcher dem Materiale entspricht, aus welchem der Stab besteht. Will man hingegen die Querschnittsdimensionen berechnen, welche ein stabförmiger Körper erhalten muss, um mit Sicherheit eine gegebene Last tragen zu können, so muss man in jenen Formeln für $\mathfrak{B}$, je nach Umständen, den 5ten, 10ten oder sogar nur den 20ten Theil von dem Brechungs-Coeffizienten in Rechnung bringen.

Für Maschinenconstructionen darf in der Regel nur der 10te Theil dieses Coeffizienten genommen werden. Die Brechungs-Coeffizienten für die verschiedenen Materialien sind auf Tabelle N° 57 in der mit $\mathfrak{B}$ überschriebenen Vertikalcolumne zusammengestellt.

41.

Festigkeit der Körper gegen das Zerdrücken.

Wenn die Dimension eines Körpers nach der Richtung des Druckes klein ist, im Vergleich zu den darauf senkrechten Abmessungen, so ist die Kraft, welche das Zerdrücken des Körpers bewirkt, unabhängig von der Länge und proportional dem Querschnitt. Die Widerstandsfähigkeit der Materialien gegen das Zerdrücken ist aber so gross, dass eine Berechnung der Querschnitte im Maschinenbau nie nothwendig ist.

42.

Rückwirkende Festigkeit langer stabförmiger Körper. Fig. 36.

Nennt man:

l die Länge des Stabes;
P diejenige Belastung, bei welcher der Stab eine bleibende Biegung annimmt;
k die auf die Biegungslinie des Stabes senkrechte Dimension seines Querschnittes;
ε den Modulus der Elasticität des Materials, aus wechem der Stab besteht. Tafel N° 57;
E denjenigen von den auf Tafel V zusammengestellten Ausdrücken, welcher der Querschnittsform des Stabes entspricht:
$\pi = 3 \cdot 142$ die *Ludolph*'sche Zahl.

So ist für einen Stab, der sich in allen seinen Theilen frei biegen kann, und nach seiner Länge gedrückt wird:

a) für jede Querschnittsform

$$P = \frac{\varepsilon}{2} \pi^2 E \frac{k}{l^2},$$

b) für einen cylindrischen Stab von dem Durchmesser d

$$P = \frac{\varepsilon}{16} \pi^2 \left(\frac{d}{l}\right)^2 \cdot \left(\frac{d^2 \pi}{4}\right),$$

c) für einen hohlen cylindrischen Stab. d der äussere, d_1 der innere Durchmesser:

$$P = \frac{\varepsilon}{16} \cdot \pi^2 \cdot \frac{d^2 + d_1^2}{l^2} \cdot (d^2 - d_1^2) \frac{\pi}{4} = \frac{\varepsilon}{64} \cdot \pi^3 \frac{d^4 - d_1^4}{l^2}.$$

d) für einen Stab mit rechtwinklichem Querschnitt:

$$P = \frac{\varepsilon}{12} \cdot \pi^2 \cdot \frac{b\, h^3}{l^2},$$

wobei h die kleinere, b die grössere Querschnitts-Dimension des Stabes bezeichnet.

Bei den Maschinen sind die auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommenen Theile so stark gemacht, dass erst bei einer Last, die 10, 20, 50mal grösser ist als diejenige, welcher sie wirklich zu widerstehen haben, eine bleibende Biegung eintreten würde. Wenn man also mit den so eben aufgestellten Formeln mit der Praxis übereinstimmende Dimensionen erhalten will, so muss in denselben für P eine Last in Rechnung gebracht werden, die 10, 20, 50 mal grösser ist, als diejenige, welcher der Körper wirklich ausgesetzt ist.