

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Berechnung der Querschnittsdimensionen

[urn:nbn:de:bsz:31-270970](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270970)

wirklich aufgebürdet wird und derjenigen Belastung, welche der Elastizitätsgrenze entspricht. Für die Praxis ist es jedoch ganz gleichgiltig, ob man die Anstrengung nach der einen oder nach der andern Weise beurtheilt, denn es ist ganz gleichgiltig, ob man die Regel aufstellt: ein Körper darf bis auf $\frac{1}{9}$ seines Tragungsvermögens angestrengt werden, oder die Regel: ein Körper dürfe bis zu $\frac{1}{3}$ seiner Elastizitätsgrenze angestrengt werden; wenn nur jedesmal der angemessene Quotient erfahrungsgemäss in Rechnung gebracht wird. Wir werden in der Folge die Anstrengung jederzeit nach dem zuerst aufgestellten Begriffe bemessen.

Berechnung der Querschnittsdimensionen.

Kennt man den Bruchcoefficienten \mathfrak{g} (Tafel Seite 36 der Resultate für den Maschinenbau) und ist die Anstrengung bekannt, so wird hierdurch die Spannung bestimmt, welche bei a , Fig. 8, Tafel I., eintreten darf, und wenn man für einen zu construierenden Bestandtheil Querschnitte wählt, die von den besten nicht viel abweichen, so kann man für alle Fälle mit einer für praktische Zwecke hinreichenden Sicherheit die Querschnittsdimensionen eines Stabes mittelst der Formel

$$P1 = \mathfrak{G}_m E \dots \dots \dots (1)$$

berechnen. (Die Ausdrücke für E findet man auf Tafel V. der Resultate). Den Kreisquerschnitt und den quadratischen ausgenommen, haben alle übrigen mehr als eine Dimension. Durch diese *Eine* Gleichung (1) können daher nicht alle Dimensionen eines zusammengesetzteren Querschnittes bestimmt werden. Diese theilweise Willkürlichkeit der Dimensionen eines zusammengesetzten Querschnittes kann man sehr oft benutzen, um verschiedenen praktisch wichtigen Nebenbedingungen zu genügen. Wenn z. B. aus einem runden Stamm ein viereckiger Balken gefertigt werden soll, so kann man das Verhältniss $\frac{h}{b}$ zwischen Höhe und Breite des Querschnittes so bestimmen, dass das Tragungsvermögen des Balkens ein Maximum wird, dies ist, wie man sich leicht überzeugt, der Fall, wenn $\frac{h}{b} = \sqrt{2} = 1.414 = \frac{10}{7}$ genommen wird. In anderen Fällen ist es wegen der Ausführung, namentlich wegen der Kosten der Modellanfertigungen, oder auch wegen des gefälligen Ansehens, oder wegen Raumersparung etc. angemessen, nicht nur die Querschnittsform der Art nach, sondern

auch ganz bestimmte Verhältnisse zwischen den einzelnen Dimensionen des Querschnittes anzunehmen und dann kann man den Ausdruck für E jederzeit auf die Form bringen $E = a^3 H$, wobei a eine von den Abmessungen des Querschnittes und H eine reine Funktion von den angenommenen Verhältnissen zwischen den Querschnittsdimensionen bezeichnet. So z. B. kann der Ausdruck für die I-Form geschrieben werden wie folgt:

$$E = h^3 \frac{1}{6} \left\{ \frac{b_1}{h} \left(\frac{h_1}{h} \right)^3 + \frac{b}{h} \left[1 - \left(\frac{h_1}{h} \right)^3 \right] \right\} \dots \dots (2)$$

Nimmt man also für $\frac{b_1}{h}$, $\frac{h_1}{h}$, $\frac{b}{h}$ passende Werthe an, so ist in E nichts mehr unbestimmt als h und dieser Werth ergibt sich dann aus (1) und (2). Man findet:

$$h = \sqrt[3]{ \left\{ \frac{\frac{6 P l}{\mathcal{E}_m}}{\frac{b_1}{h} \left(\frac{h_1}{h} \right)^3 + \frac{b}{h} \left[1 - \left(\frac{h_1}{h} \right)^3 \right]} \right\} \dots \dots (3)$$

Verschiedene Biegungsweisen.

Wir werden in Folgendem noch mehrere Biegungsaufgaben behandeln, wollen aber dabei von der geringen Abweichung der Neutralfaser von der Axenfaser ganz absehen, wollen uns also so nehmen, wie wenn die Schwerpunktsfaser die Neutrallinie oder die Grenze wäre von den Gebieten, in welchen Spannungen und Pressungen herrschen.

Unter dieser Voraussetzung wollen wir bestimmen:

- 1) die Gestalt der Schwerpunktsfaser,
- 2) die Stellen, wo die Maximalpressungen eintreten,
- 3) den Betrag dieser Maximalpressungen.

Es ist $\mathcal{E} E$ die Summe der statischen Momente aller in einem Querschnitte vorkommenden Spannungen und Pressungen, in Bezug auf eine, durch den Schwerpunkt des Querschnittes gehende, in der Ebene des Schnittes liegende aber auf die Richtung der biegender Kraft senkrechte Drehungsaxe. Bezeichnet man durch M die algebraische Summe der statischen Momente aller äusseren Kräfte, welche jenen Spannungen und Pressungen das Gleichgewicht halten, so ist:

$$\mathcal{E} E = M \dots \dots (1)$$