

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Günstige Querschnittsformen

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

Erfolgt der Bruch durch Quetschung, so ist das Tragungsvermögen :

$$P = \frac{z}{z_1} \frac{\mathfrak{R} E}{1} \dots \dots \dots (3)$$

Allein es ist nicht zu übersehen, dass diese wie alle früher aufgefundenen Formeln nur dann richtig wären, wenn der Modulus der Elastizität einen unveränderlichen Werth hätte, was bei starken Biegungen nicht der Fall ist. Wegen dieser Ungenauigkeit der Gleichungen (2) und (3) ist es zweckmässiger, durch Biegungsversuche die Werthe von \mathfrak{R} und \mathfrak{R} direkt aufzusuchen.

Die Tabelle Seite 36 der Resultate für den Maschinenbau enthält in der mit \mathfrak{B} überschriebenen Columnne die Bruchcoefficienten, wie sie durch Versuche gefunden wurden. Diese Coefficienten gelten jedoch nur für Querschnitte, bei welchen $\frac{z}{z_1}$ gleich der Einheit ist, oder nicht weit davon abweicht. Für solche Querschnitte kann man also schreiben :

$$P = \frac{\mathfrak{B} E}{1} \dots \dots \dots (4)$$

Günstige Querschnittsformen.

Durch die vorausgegangenen Erklärungen lernen wir kennen, unter welchen Umständen das Tragungsvermögen eines Balkens oder Stabes gross oder klein ausfällt. Zunächst ist klar, dass solche Querschnitte günstig sind, bei welchen der Bruch durch Riss und Quetschung gleichzeitig erfolgt. Für diese Querschnitte ist aber

$$\frac{z}{z_1} = \frac{\mathfrak{R}}{\mathfrak{R}} \dots \dots \dots (5)$$

Für Schmiedeeisen ist $\frac{\mathfrak{R}}{\mathfrak{R}}$ nahe gleich der Einheit, sind also diejenigen Querschnittsformen günstig, welche durch zwei auf einander senkrechte durch den Schwerpunkt gehende Linien in vier congruente Theile getheilt werden. Das Rechteck und die Kreisform sind also für Schmiedeeisen angemessen, weil sich diese Formen in diesem Materiale leicht herstellen lassen. Für Holz ist $\frac{\mathfrak{R}}{\mathfrak{R}} = 2$, sollte also $z = 2 z_1$ sein. Allein die zusammengesetzten Holzverbindungen abgerechnet, werden jederzeit runde Stämme oder viereckige Balken angewendet, ist also $\frac{z}{z_1} = 1$ und erfolgt der Bruch durch Quetschung.

Für Gusseisen ist $\frac{\mu}{\mu_1} = \frac{1}{5.5}$, sollte man also Formen wählen, für welche $\frac{z}{z_1} = \frac{1}{5.5}$ ist. Die T-Form, Fig. 13, Tafel II., ist dazu besonders geeignet. Nimmt man bei Gusseisen Querschnitte an, die sich durch zwei auf einander senkrechte Linien in vier congruente Theile theilen lassen, so erfolgt der Bruch durch Riss.

Was den Einfluss der Grösse und der Form des Querschnittes betrifft, so wird dieser insbesondere auch durch den Werth $E = \frac{\mu}{z}$ bestimmt.

Da im Trägheitsmoment μ die mit der biegenden Kraft parallelen Dimensionen im quadratischen, die Breitendimensionen dagegen im einfachen Maasse auftreten, so ist daraus zu ersehen, dass diejenigen Querschnitte günstig sind, bei welchen das Material in grosser Entfernung von der neutralen Faser und insbesondere an der Stelle concentrirt ist, wo der Bruch durch Riss oder durch Quetschung eintritt. Das hochgestellte Rechteck, die hochgestellte Ellipse, der hohe kreisförmige oder elliptische Cylinder, ferner die an der Axenfaser durchbrochenen Formen, und bei Gusseisen die T-Form, sind daher günstige Querschnitte.

Will man dagegen einen Körper biegsam machen, wie z. B. Federn, so muss man dem Querschnitt eine geringe Höhe und grosse Breite geben. Das liegende Rechteck ist in diesem Falle angemessen.

Die Gleichung (4) zeigt, dass das Tragungsvermögen der Balkenlänge verkehrt proportional ist.

Die Anstrengung.

Das Verhältniss zwischen der Last, die ein Balken wirklich zu tragen hat, und der Last, welche seinen Bruch veranlasst, wollen wir das Maass seiner Anstrengung nennen. Einzelne spezielle Fälle abgerechnet, dürfen die Theile irgend einer Konstruktion und dürfen insbesondere die Maschinentheile nie stark angestrengt werden, denn die Konstruktionen sollen nicht nur nicht brechen, sondern sie sollen selbst merkliche Formänderungen nicht erleiden. Man sieht hieraus, dass die Konstruktionen in der Regel nicht einmal bis an ihre Elastizitätsgrenze angestrengt werden dürfen. Bei Maschinen beträgt die Anstrengung: bei Seilen $\frac{1}{3}$; Ketten $\frac{1}{4}$; Hebel $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$; Wellen $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{20}$; Rädern $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{20}$.

Wenn man will, kann man die Anstrengung auch beurtheilen nach dem Verhältniss zwischen der Belastung, die der Konstruktion