

Tragsicherheit, das Verhältniss zwischen der theoretischen Tragkraft und der Belastung, oder was dasselbe ist, zwischen dem Tragmodul und der stärksten eintretenden Spannung.

Bruchkraft oder Bruchbelastung heisst die obige Kraft, wenn sie in der stärkst gespannten Faser des Körpers eine Spannung gleich dem Bruchmodul hervorruft; die Bruchkraft ist in besonderen Fällen die Kraft zum Zerreißen, Zerdrücken, Abscheeren, Abwinden, Abbrechen, Zerknicken.

Bruchsicherheit, Sicherheit gegen den Bruch, das Verhältniss zwischen der Bruchkraft und der Belastung.

Beanspruchung, der umgekehrte Werth der Sicherheit.

Als allgemeine Regel für den Maschinenbau kann es gelten, dass in der Regel eine zweifache Tragsicherheit den auf einen Konstruktionstheil einwirkenden statischen Kräften gegenüber passend ist. Unter Umständen muss indessen nach oben oder unten von dem genannten Maasse abgewichen werden; nach oben darf um so mehr abgewichen werden, je genauer die Aufsuchung der statischen Kräfte stattgefunden hat. Nie soll man einen Maschinenteil bei seinem Gebrauche über seine theoretische Tragkraft hinaus belasten; dagegen sind bei einzelnen Materialien, namentlich z. B. beim Schmiedeeisen, solche Probelastungen, welche den Körper bloss über eine seiner Elastizitätsgrenzen hinaus beanspruchen, ohne sich der Bruchkraft zu sehr zu nähern, allem Anschein nach nicht schädlich. (Siehe §. 2.)

Die Ermittlung der Bruchkraft und somit die Benutzung der Bruchmodul beschränkt sich vorzugsweise auf diejenigen Fälle, wo der Bruch (das Zerreißen, Zerbrennen, Durchlochen etc.) eines Körpers geradezu bezweckt wird; für die Berechnung von bleibenden Konstruktionen ist der Hauptwerth auf die Tragmodul zu legen.

§. 2.

Festigkeits-Koeffizienten für das metrische System.

Die in nachstehender Tabelle zusammengestellten Koeffizienten sind Mittelwerthe aus zahlreichen, von vielen Experimentatoren an den verschiedensten Gattungen der aufgeführten Materialien angestellten Versuchen. Bei dem „Holz“ sind die Mittelwerthe für Eichen-, Buchen-, Tannen- und Eschenholz; als wenig von einander abweichend, zusammengefasst.

Materialien, bei welchen die zusammengehörigen Bruch- und Tragmodul sich stark unterscheiden, besitzen in hohem Grade die Eigenschaft der Zähigkeit. Die Versuche am Schmiedeeisen zeigen, dass eine nicht gar zu weit über die Elastizitätsgrenze hinaus getriebene Belastung, welche also eine bleibende Formänderung in dem belasteten Körper hervorruft, den Elastizitätsmodul nicht verändert, den Tragmodul aber erhöht. So zeigt z. B. ein Schmiedeeisenstab, der mit 20% pro Quadratmillimeter ausgedehnt wurde, in dem neuen Zustande bei Erneuerung der Belastung einen Zutragsmodul von 20 statt von 15%. (Benutzung dieser Erscheinung beim Drahtziehen.) Die Zähigkeit ist eine sehr gute Eigenschaft für ein Konstruktionsmaterial; sie kann wenigstens annähernd bemessen werden aus den Quotienten $K:T$ und $K_1:T_1$. Geschwächt wird sofort der obige übertrieben belastete Eisenstab, wenn man ihn nach dem Ausdehnen über die andere Elastizitätsgrenze hinaus zusammenpresst; zu seinem anfänglichen Tragmodul kehrt er nach jener ersten Streckung zurück, wenn man ihn ausglüht.

Material	Elastizitätsmodul E	Tragmodul		Bruchmodul	
		für Zug T	für Druck T_1	für Zug K	für Druck K_1
Schmiedeeisen	20000	15	15	40	22
Eisendraht	20000	30	—	70	—
Eisenblech	17000	—	—	32	—
Gusseisen	10000	7,5	15	11	63
Federstahl, gehärtet	20000	50 bis 70	—	80	—
Gussstahl, ungehärtet	20000	25	—	80	—
Gussstahl, federhart	30000	65 bis 150	—	100	—
Kupfer, gehämmert	11000	2,5	—	30	70
Kupferdraht	13000	12	—	40	—
Messing	6500	4,8	—	12	110
Messingdraht	10000	13	—	50	—
Glockengut, Bronze	3200	9	—	13	—
Phosphorbronze . .	—	15	—	36	—
Sterrometall	—	15	—	75	—
Blei	500	1	—	1,3	5
Holz	1100	2	1,8	9	5
Hanfseil, neu	250 (?)	5 (?)	—	12	—
Hanfseil, alt	50 (?)	1 (?)	—	5	—
Treibriemen, gebr.	15 bis 20	1,6	—	2,9	—
Granit	—	—	—	—	8
Kalkstein	—	—	—	—	5
Quarz	—	—	—	—	12
Sandstein	—	—	—	—	7
Ziegelstein	—	—	—	—	0,6
Kalksteinmauerwerk	—	—	—	—	5
Sandsteinmauerwerk	—	—	—	—	1,5
Ziegelmauerwerk . .	—	—	—	—	0,4

Bei Rechnungen mit den Werthen dieser Tabelle sind die Abmessungen in Millimetern, die Kräfte in Kilogrammen einzusetzen.