

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1862**

Zusammendrückung stabförmiger Körper

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

In neuerer Zeit hat man die Behauptung aufgestellt, dass das Eisen an Festigkeit verliere, wenn es anhaltend heftigen Erschütterungen und Vibrationen ausgesetzt ist. Es ist auch mehrfach versucht worden, die Richtigkeit dieser Behauptung durch Versuche nachzuweisen. Allein die Sache scheint doch noch nicht spruchreif zu sein, indem die Art und Weise, wie die empirischen Beweise geführt wurden, sehr wohl zu irrigen Schlüssen führen konnte, denn ein Beweis wird nicht durch Thatsachen, sondern durch einen Schluss aus Thatsachen geführt.

Betrachtet man die Sache vom theoretischen Standpunkte aus, indem man von der atomistischen Anschauungsweise ausgeht, so erscheint es allerdings als möglich, ja sogar in gewisser Hinsicht als wahrscheinlich, dass die Behauptung richtig ist. Denn es ist sehr wohl denkbar, dass durch andauernde heftige Erschütterungen eine Aenderung der Gegeneinanderlagerung der Atome eintritt, wodurch ein Uebergang aus einem amorphen Zustand in einen regelmässig kristallinischen herbeigeführt werden kann, und z. B. zähes Schmiedeeisen in sprödes umgewandelt wird. Allein hiermit ist nur eine Möglichkeit, oder theilweise eine Wahrscheinlichkeit ausgesprochen; die Wahrheit kann nur auf induktivem Wege aus einem reichen und verlässlichen Thatsachenmaterial erschlossen werden.

#### Zusammendrückung kurzer stabförmiger Körper.

Versuche über die Zusammendrückung kurzer Stäbe haben gezeigt, dass das Seite 3 für die Ausdehnung aufgestellte Gesetz auch für die Zusammendrückung gilt, wenn dieselbe eine gewisse Grenze nicht überschreitet und dass sogar innerhalb dieser Grenze der Modulus der Elastizität den gleichen Werth hat, wie für Ausdehnung. Es widerstehen demnach alle Materialien schwächeren Zusammendrückungen genau so, wie schwächeren Ausdehnungen, und es gelten auch hier die Gleichungen:

$$\frac{c}{l} = \frac{P}{a} \frac{1}{\epsilon}, \quad i = \frac{J}{\epsilon} \dots \dots \dots (1)$$

Allein wenn die Zusammendrückungen gewisse Grenzen überschreiten, wird der Modulus der Elastizität variabel, und zwar nach einem anderen Gesetz, als bei starken Ausdehnungen, und es verhalten sich in dieser Hinsicht die verschiedenen Materiale verschieden. Bei Schmiedeeisen und bei den verschiedenen Holzarten stimmen die beiden Gesetze des Ausdehnungs- und Zusammendrückungs-Modulus sehr nahe überein; bei Gusseisen dagegen ist das Gesetz

für den Zusammendrückungsmodulus sehr verschieden von jenem für die Ausdehnung. Bei starken Aenderungen widersteht nämlich das Gusseisen der Zusammendrückung weit mehr als der Ausdehnung, oder mit andern Worten, es ist schwerer zusammendrückbar als ausdehnbar.

### Absolut rückwirkende Festigkeit der Materialien.

Die absolut rückwirkende Festigkeit messen wir durch die Kraft, welche im Stande ist, einen Würfel von einem Quadratcentimeter Querschnitt zu zerdrücken. Diese rückwirkende Festigkeit ist bei Holz die Hälfte, bei Schmiedeeisen  $\frac{4}{5}$  von der absoluten Festigkeit gegen das Abreißen. Bei Gusseisen ist dagegen die rückwirkende Festigkeit  $5\frac{1}{2}$ mal so gross als die absolute Festigkeit.

### Uebersicht der Erfahrungen über Elastizität und Festigkeit der Materialien.

Alles was bisher über die Festigkeit und Elastizitätsverhältnisse der Materialien gesagt wurde, lässt sich durch graphische Darstellung, sowie durch eine tabellarische Zusammenstellung der Erfahrungswerthe am deutlichsten anschaulich machen. Die beiliegende Tabelle ist dem trefflichen Werk von Rebhann, Theorie der Holz- und Eisenkonstruktionen, entnommen.

### Erfahrungsergebnisse über die Elastizität und Festigkeit der Materialien.

|               | $\mathfrak{N}$ | $\mathfrak{R}$            | $\mathfrak{N}_1$          | $\mathfrak{R}_1$          | $\varepsilon$ | $\alpha_1$       | $\beta_1$        |
|---------------|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|------------------|------------------|
| Schmiedeeisen | 4040           | $\frac{4}{5}\mathfrak{N}$ | $0.4\mathfrak{N}$         | $0.4\mathfrak{N}$         | 2 020 000     | $\frac{1}{1250}$ | $\frac{1}{1250}$ |
| Eisenblech    | 3636           | $\frac{4}{5}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{3}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{3}\mathfrak{N}$ | 1 779 600     | $\frac{1}{1222}$ | $\frac{1}{1222}$ |
| Eisendraht    | 6464           | $\frac{4}{5}\mathfrak{N}$ | $0.4\mathfrak{N}$         | $0.4\mathfrak{N}$         | 2 181 600     | $\frac{1}{843}$  | $\frac{1}{843}$  |
| Gusseisen     | 1454           | $5.5\mathfrak{N}$         | $\frac{4}{9}\mathfrak{N}$ | $\frac{4}{3}\mathfrak{N}$ | 1 010 000     | $\frac{1}{1562}$ | $\frac{1}{521}$  |
| Tannenholz    | 970            | $\frac{1}{2}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{4}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{5}\mathfrak{N}$ | 129 280       | $\frac{1}{500}$  | $\frac{1}{666}$  |
| Fichtenholz   | 808            | $\frac{1}{2}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{4}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{5}\mathfrak{N}$ | 121 200       | $\frac{1}{536}$  | $\frac{1}{714}$  |
| Kiefern       | 1050           | $\frac{1}{2}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{4}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{5}\mathfrak{N}$ | 129 280       | $\frac{1}{444}$  | $\frac{1}{592}$  |
| Lerchenholz   | 1131           | $\frac{1}{2}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{4}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{5}\mathfrak{N}$ | 129 280       | $\frac{1}{400}$  | $\frac{1}{533}$  |
| Eichenholz    | 808            | $\frac{2}{3}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{3}\mathfrak{N}$ | $\frac{1}{4}\mathfrak{N}$ | 121 200       | $\frac{1}{469}$  | $\frac{1}{563}$  |