



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Vorlesungen über technische Mechanik**

**Föppl, August**

**Leipzig, 1900**

Gesetz von Hooke.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84594](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84594)

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E} = \frac{P}{EF} \quad (19)$$

ausgesprochen werden, in der  $P$  die ganze auf den Querschnitt  $F$  kommende Kraft bedeutet.

Nicht alle Stoffe zeigen freilich das durch die Gl. (18) oder (19) ausgesprochene elastische Verhalten; auf die Abweichungen davon werde ich nachher noch zurückkommen. Früher, als man von diesen Abweichungen noch nichts wusste, sondern annahm, dass bei allen festen Körpern innerhalb ziemlich weiter Grenzen die Längenänderungen den Belastungen proportional seien, bezeichnete man das durch jene Gleichungen ausgesprochene Gesetz als das Elasticitätsgesetz. Jetzt kann aber diese allgemeinere Bezeichnung nicht mehr beibehalten werden; es soll daher das Hooke'sche Gesetz genannt werden, weil es zuerst von dem Physiker Hooke im Jahre 1678 in der Form „ut tensio sic vis“ aufgestellt wurde.

Aber auch bei jenen Körpern, die dem Hooke'schen Gesetze gehorchen, reichen die Formeln (18) und (19) noch nicht aus, um das elastische Verhalten vollständig zu beschreiben. Schon beim linearen Spannungszustande muss noch eine Ergänzung hinzutreten. Die Beobachtung lehrt nämlich, dass ein auf Zug oder Druck beanspruchter Probestab nicht nur in der Richtung der von Null verschiedenen Hauptspannung eine Längenänderung erfährt, sondern zugleich eine von entgegengesetztem Vorzeichen in jeder Querrichtung. Der Querschnitt eines auf Zug beanspruchten Stabes zieht sich zusammen. Man bezeichnet diese Erscheinung als die Quercontraction. Das Umgekehrte erfolgt bei Druckbelastung.

Unmittelbare Messungen der (positiven oder negativen) Querdehnung sind schwieriger auszuführen, daher seltener vorgenommen und weniger zuverlässig, als die der (negativen oder positiven) Längsdehnung. Nach Allem, was darüber bisher bekannt wurde, lässt sich indessen kaum bezweifeln, dass bei jenen Stoffen, die dem Hooke'schen Gesetze für die Längsdehnung gehorchen, auch die Querdehnungen proportional mit der Hauptspannung in der Längsrichtung wachsen. Das Ver-

hällniss zwischen beiden specifischen Längenänderungen ist hiernach eine Constante, die in der Folge stets mit  $\frac{1}{m}$  bezeichnet werden wird, oder auch mit  $-\frac{1}{m}$ , wenn zugleich das entgegengesetzte Vorzeichen beider Längenänderungen zum Ausdrucke gebracht werden soll. Nach den meisten Messungen liegt das Verhältniss zwischen  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{4}$ ; für Schmiedeeisen und Stahl setzt man gewöhnlich  $m = 3\frac{1}{3}$ , das Verhältniss also gleich 0,3. Bei Gusseisen, das nach dieser Richtung noch weniger untersucht ist, scheint dagegen  $m$  nicht constant und meistens erheblich grösser zu sein, bis etwa gegen 9 hinauf; Steine verhalten sich anscheinend ähnlich.

Auf Grund einer Hypothese, die den Spannungszustand aus Molekularkräften herzuleiten suchte, hatte Poisson das Verhältniss zu  $\frac{1}{4}$  berechnet. Diese Ziffer wurde aber durch die Beobachtung nicht bestätigt; immerhin wird die Verhältnissziffer, so wie sie der Wirklichkeit entspricht, heute noch oft als die Poisson'sche Constante bezeichnet.

Vor Allem reicht aber das Hooke'sche Gesetz allein nicht aus, den Zusammenhang zwischen Formänderung und Spannungszustand im allgemeinsten Falle, oder selbst nur im Falle des ebenen Problems darzustellen. Das Hooke'sche Gesetz bezieht sich zunächst nur auf den linearen Spannungszustand. Es muss daher noch eine Ergänzung hinzutreten. Zu diesem Zwecke nimmt man an, dass *jede* folgende Formänderung, so lange die Elasticitätsgrenze nicht überschritten ist, nur von der neu hinzugekommenen Belastung abhängig ist, dass also einer Uebereinanderlagerung verschiedener Spannungszustände auch eine einfache Zusammenfügung der zu jedem einzelnen Spannungszustande, für sich genommen, gehörigen Formänderungen entspricht.

Eine Bestätigung dieses erweiterten Satzes, den wir als das Gesetz der Superposition bezeichnen wollen, durch unmittelbare Messungen ist schwer durchführbar. Mittelbar