



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

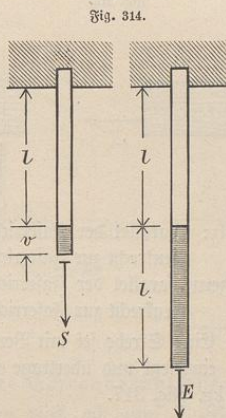
Leipzig, 1900

§ 2. Zug- und Druckfestigkeit (Normalfestigkeit)

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77962](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77962)

Unter Elastizitäts-Modul verstehen wir eine Kraft, die im stande wäre, einen Stab von 1 qcm Querschnitt um seine eigene Länge auszudehnen, derart, daß diese Formänderung innerhalb der Elastizitätsgrenze liege, mithin proportional der einwirkenden Kraft sei.

Die Bestimmung des Elastizitäts-Moduls, der bei verschiedenen Berechnungen erforderlich ist, erfolgt für die verschiedenen Materialien durch Versuche in folgender Weise, Fig. 314:



Ein Stab von 1 qcm Querschnitt und der Länge l cm erfahre innerhalb der Elastizitätsgrenze durch die Kraft S kg eine Verlängerung = v cm; eine Kraft = dem Elastizitäts-Modul E kg soll dann, ebenfalls innerhalb der Elastizitätsgrenze den Stab um seine eigene Länge l cm verlängern. Innerhalb der Elastizitätsgrenze sind aber die Längenänderungen proportional den einwirkenden Kräften, mithin muß sein:

$$E : S = l : v$$

$$\text{somit } E = \frac{S \cdot l}{v} \dots \dots \dots (1)$$

Beispiel: Ein gußeiserner Stab von 1 qcm Querschnitt und 75 cm Länge werde mit 200 kg belastet und erfahre eine Ausdehnung von 0,015 cm; hiernach berechnet sich der Elastizitäts-Modul für Gußeisen nach Formel (1)

$$E = \frac{200 \cdot 75}{0,015} = 1\,000\,000 \text{ kg.}$$

Der Elastizitäts-Modul beträgt:

- für Eichenholz 115 000 kg
- „ Kiefernholz 120 000 „
- „ Fichtenholz 115 000 „
- „ Tannenholz 120 000 „

§ 2.

Zug- und Druckfestigkeit (Normalfestigkeit).

Die Versuche zeigen, daß die Tragfähigkeit eines Stabes auf Zug und einfachen Druck proportional seinem Querschnitt ist, in der Voraussetzung, daß die Kraft in der Stabachse wirkt, so daß sie sich gleichmäßig über den ganzen Querschnitt verteilt.

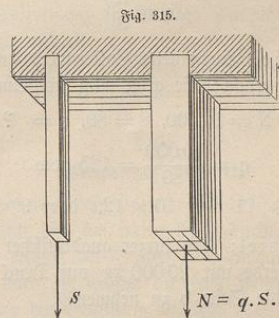
Wenn also ein Stab von 1 qcm Querschnitt eine Last von B kg bis zum Bruche zu tragen vermag (B = Bruchfestigkeit), so muß ein Stab von 2 qcm Querschnitt 2 B, und von q qcm Querschnitt eine Last N = q . B tragen.

Die Stäbe können aber nicht bis zur Bruchgrenze, und auch nicht bis zur Elastizitätsgrenze belastet werden; vielmehr müssen Sicherheits-Koeffizienten n eingeführt werden, so daß sich hiernach die in der Praxis zulässige Belastung ergibt aus der Formel

$$N = q \cdot \frac{B}{n}$$

$\frac{B}{n}$ nennt man die zulässige Beanspruchung pro Quadratcentimeter, die im folgenden mit S bezeichnet werden soll. Es ist demnach, Fig. 315,

$$N = q \cdot S \dots \dots \dots (2)$$



Diese für die Praxis zulässige Beanspruchung ist durch Versuche zu ermitteln, und wird hierfür durchschnittlich $\frac{1}{8} - \frac{1}{10}$ (d. i. n = 8—10) der Bruchfestigkeit in Rechnung gestellt.

In der folgenden Tabelle sind für die gebräuchlichen Holzsorten die zulässigen Beanspruchungen S in Mittelwerten in Kilogramm pro Quadratcentimeter (|| parallel der Faser) angegeben.

| Material | Zulässige Beanspruchung S | |
|-----------------------|---------------------------|-------|
| | Zug | Druck |
| Eichenholz | 90 | 70 |
| Kiefernholz | 80 | 60 |
| Tannenholz | 80 | 60 |

Diese Werte gelten vornehmlich für die Berechnung der Balkenlagen und der Pfosten. Bei den Dachstuhlkonstruktionen, die keinen Erschütterungen unterworfen sind, und bei denen die nur sehr selten auftretenden Wind- und Schneebelastungen bei der Berechnung berücksichtigt werden müssen, kann die Beanspruchung etwas höher angenommen werden, und zwar zu 70 kg/qcm für Biegung und Druck, welcher Wert dann der Einfachheit halber auch für die Zughölzer beibehalten wird (siehe hierüber Kap. VII).

Bei provisorischen Bauten können die Beanspruchungen größer genommen werden, und zwar:

- Bei Eichenholz auf Zug 160,
- " Druck 130.
- Bei Nadelholz auf Zug 160,
- " Druck 110.

Ist die Belastung N gegeben, wie dies in der Regel der Fall ist, so ergibt sich der erforderliche Querschnitt

$$q = \frac{N}{S} \dots \dots \dots (3)$$

1. Beispiel: Ein tannener Balken werde durch 10000 kg auf Zug beansprucht; wie groß muß sein Querschnitt sein?

Es ist: $N = 10\,000$, $S = 80$, $q = ?$

$$q = \frac{10\,000}{80} = 125 \text{ qcm}$$

d. i. 11×11 oder $10 \times 12,5$ oder 9×14 cm.

2. Beispiel: Ein kurzer quadratischer Pfosten aus Eichenholz werde mit 20000 kg auf Druck beansprucht; wie groß ist die Seite b zu nehmen?

Es ist: $P = 20\,000$, $S = 70$, $q = b^2$

$$b = \sqrt{\frac{20\,000}{70}} = 17 \text{ cm.}$$

§ 3.

Scher- oder Schubfestigkeit.

Die Scher- oder Schubfestigkeit ist, wie die Zug- und einfache Druckfestigkeit proportional dem beanspruchten Querschnitt, so daß, da ebenfalls mit entsprechender Sicher-

heit gerechnet werden muß, die vorstehend entwickelten Formeln

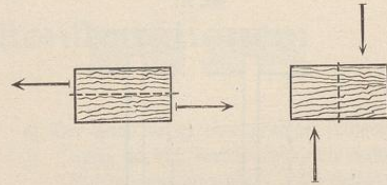
$$(2) \quad N = q S$$

$$\text{und (3)} \quad q = \frac{N}{S}$$

Giltigkeit behalten.

Die zulässige Beanspruchung S auf Abscherung bei den Hölzern ist verhältnismäßig gering und kann angenommen werden pro Quadratcentimeter, Fig. 316:

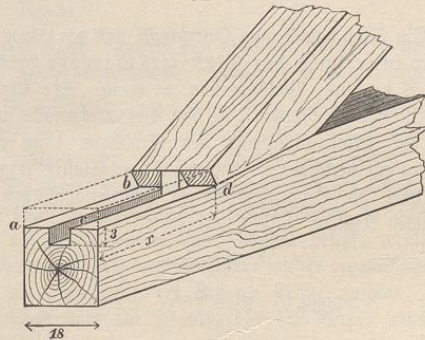
Fig. 316.



- Bei Eichenholz: parallel der Faserrichtung 8 kg
- senkrecht zur Faserrichtung 12 "
- Bei Nadelhölzern: parallel der Faserrichtung 5 "
- senkrecht zur Faserrichtung 12 "

Beispiel: Eine Strebe sei mit Verfassung in einen tannenen Balken eingesetzt und übertrage einen Horizontal-schub von 6000 kg, Fig. 317.

Fig. 317.



Die Breite der Hölzer betrage 18 cm. Wie weit ist die Verfassung vom Ende des Balkens anzuordnen?

Die Strebe sucht mit 6000 kg den vor der Verfassung liegenden Teil a b c d des Balkens „abzuschieben“. Die entstehende Trennungsfläche wird, wenn $cd = x$,

$$18x + 2 \cdot 3x = 24x,$$

und ist somit (Formel 3):

$$N = 6000, S = 5, q = 24x$$

$$24x = \frac{6000}{5},$$

$$x = \dots 50 \text{ cm.}$$