

§. 3.

Zug- und Druckfestigkeit.

Ein Stab ist auf Zugfestigkeit beansprucht, wenn die angreifende Kraft P ihn in seiner Längenrichtung auszudehnen sucht. Ist dagegen die Kraft gerade entgegengesetzt gerichtet, so beansprucht sie den Körper auf Druckfestigkeit, vorausgesetzt übrigens, dass die Länge des Stabes gegen dessen Querschnittmaasse nicht zu gross sei (vergl. §. 16).

Ist q Querschnitt des Stabes,

\mathfrak{S} die darin durch die Kraft P hervorgerufene Spannung, so ist bei Vernachlässigung des Eigengewichtes des Stabes die Tragkraft bei der Spannung \mathfrak{S} :

$$P = \mathfrak{S}q \dots \dots \dots (1)$$

Beispiel. Ein Dachstuhl übe an seinem Fusse einen Horizontal-schub von 10000* aus, welcher durch eine horizontale runde Querstange aufgenommen werden soll. Gestattet man in derselben die Spannung

$$\mathfrak{S} = 5^k, \text{ so ist zu setzen bei der Stangendicke } d: \mathfrak{S}q = 5 \cdot \frac{\pi}{4} d^2 = 10000;$$

woraus $d = 50,46, \sim 50\text{mm}^*$.

Die Hauptformänderungen, welche die Beanspruchung auf Zug- oder Druckfestigkeit in einem Körper hervorruft, sind Verlängerung oder Verkürzung desselben. Ein prismatischer, durch die Kraft P auf Zug beanspruchter Körper von der ursprünglichen Länge l verlängert sich um die Grösse λ , für welche gilt:

$$\frac{\lambda}{l} = \frac{\mathfrak{S}}{E} \dots \dots \dots (2)$$

welche Formel so lange richtig bleibt, als \mathfrak{S} nicht grösser als der Zugtragmodul T ist. — Dieselbe Formel gilt für die Zusammenpressung des Stabes durch die Kraft P , wobei der Drucktragmodul T_1 die Grenze der Gültigkeit der Formel angibt.

Beispiel. Die oben berechnete Querstange sei vor dem Einsetzen 35^m lang; sie wird sich dann bei eintretender Belastung verlängern um:

$$\lambda = \frac{35000 \cdot 5}{20000} = \frac{35}{4} \sim 9\text{mm}.$$

Die vorstehende Formel (2) ist ein Erfahrungssatz. Derselbe bildet die Grundlage der ganzen Festigkeitslehre.

*) Das Zeichen „ \sim “ bedeutet: „sei“ oder „abgerundet auf“.

Formel (1) gilt, weil bei Zug- und Druckfestigkeit alle Querschnittelemente gleichstark beansprucht werden, auch über die Elastizitätsgrenze hinaus, so dass man mittelst derselben die Kraft finden kann, welche einen Körper zerreisst oder zerdrückt. Man hat dafür die betreffenden Bruchmodel einzusetzen.

Beispiel. Zum Zerreißen der oben berechneten Stange bedarf es einer Zugkraft $P = K \cdot q$ oder, der Tabelle §. 2 gemäss, $P = 40 \cdot 50^2 \frac{\pi}{4} = 78540k$; zum Zerdrücken eines niedrigen Stückes derselben bedürfte es einer Kraft $P_1 = K_1 q = 22 \cdot 50^2 \frac{\pi}{4} = 43197k$.

§. 4.

Körper von gleicher Zug- und Druckfestigkeit.

Körperformen von gleicher Festigkeit ergeben sich, wenn man in einem Körper die Querschnitte so wählt, dass in allen die grösste Spannung \mathcal{S} denselben Werth erhält, wodurch eine verhältnissmässig sehr günstige Materialverwendung erzielt werden kann. Solche Körperformen werden indessen gewöhnlich nicht mit Genauigkeit, sondern nur näherungsweise zur Ausführung gebracht; sie dienen in vielen Fällen sogar nur als stilistische Grundformen, die einer Konstruktion nur den Ausdruck der gleichen Festigkeit zu verleihen haben, ohne dass diese streng eingehalten würde. Dem Konstrukteur sind sie aus beiden Gründen von Werth; ja es möchte der Zahl nach die zweite Benutzungsart, die des stilistischen Vorbildes, häufiger sein als die erstere. Sind dem Konstruirenden die Festigkeitsformen recht geläufig geworden, und hat er sich frei gemacht von dem Gedanken, dass die für die Gleichhaltung der Festigkeit erforderlichen Kurven streng eingehalten werden müssten, so wird er bald dahin gelangen, stets ansprechende gefällige Linien für schwer zu belastende Konstruktionstheile zu finden, indem er die Grundform, welche der starre mathematische Ausdruck liefert, mit künstlerischer Freiheit und Selbständigkeit in das Leben überträgt.

Nachfolgend gegebene Formen gelten für Zug- wie für Druckfestigkeit. Als Beispiele technischer Nützlichkeit der beiden ersten Formen können die Holzschrauben, die eingegossenen Schraubenstifte, Säulchen etc., für die der dritten Form die erst neuerdings so gebauten steinernen Kamine mit leiser Einziehung im Schafte, sowie hohe Brücken- und Viadukt Pfeiler*) dienen.

*) Vergl. Baumeister, archit. Formenlehre, S. 226.