Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Wirkungsgrössen für Deformirungen

urn:nbn:de:bsz:31-270970

gen, die hier nicht am Platze wären. Diese nicht cylindrischen und nicht sphärischen Gefässe sind bei starken Pressungen möglichst zu vermeiden.

Berechnung der Wirkungsgrößen, welche zur Ausdehnung, Zusammendrückung, Verwindung und Biegung von Stäben nothwendig sind.

Ausdehnung. Es sei ε der Modulus der Elastizität des Materials, aus welchem ein Stab besteht; l seine Länge; a sein Querschnitt; K die Kraft, welche den Stab um x zu verlängern vermag, so haben wir nach dem Ausdehnungsgesetz:

$$K = \frac{a\,\varepsilon}{l}\,x \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

Die Wirkung, welche nothwendig ist, um den Stab von $x = 0$ bis $x = \lambda$ auszudehnen, ist: $\int_0^\lambda K\,dx = W$. Wir erhalten daher vermöge (1):

$$W = \frac{a\,\varepsilon}{l}\int_0^\lambda x\,dx = \frac{1}{2}\,\frac{a\,\varepsilon}{l}\,\lambda^2 \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

Nennen wir die der Ausdehnung λ entsprechende Zugkraft P, so haben wir vermöge (1):

$$P = \frac{a\,\varepsilon}{l}\,\lambda \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (3)$$

Führt man den aus dieser Gleichung folgenden Werth von λ in (2) ein, so erhält man einen Ausdruck, der leicht in folgende Form gebracht werden kann:

$$W = \frac{1}{2}\,a\,l\,\frac{\left(\frac{P}{a}\right)^2}{\varepsilon} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (4)$$

Nun ist aber $a\,l$ das Volumen des Stabes $\frac{P}{a}$ die Spannungsintensität nach erfolgter Ausdehnung. Setzt man abkürzend $a\,l = \mathfrak{B}$, $\frac{P}{a} = \mathfrak{S}$, so erhält man auch: