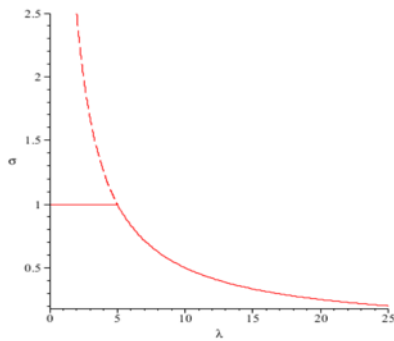


Analyse von Dimensionseffekten

Edgar Fink



Eulerhyperbel

Ein Rundstab mit dem Verhältnis $\zeta=l/r$ kann nicht ausknicken, wenn gilt

$$\zeta \leq \frac{\pi}{2 * \beta} \sqrt{\frac{E}{\sigma_{cr}}}$$

Eine Halbkugel, die nur durch ihr Eigengewicht belastet wird, kann für Materialien mit hoher Druck-, doch geringer Zugfestigkeit einen maximalen Radius R erreichen

$$R = \frac{f_t}{\rho * g}$$

Bei einem größerem Radius verkürzt sich der Winkel φ

$$\varphi = \arccos \left(\frac{-\left(\frac{f_t}{\rho * g * R} + 1\right) + \sqrt{\left(\frac{f_t}{\rho * g * R} + 1\right)^2 - 4\left(\frac{f_t}{\rho * g * R} - 1\right)}}{2} \right)$$

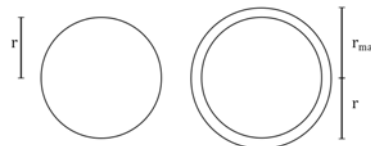
Problemstellung

physikalische Gesetze setzen Grenzen

Lösungen

- Variieren des Querschnitt
- Ändern der Verhältnisse

Versagt ein Stab mit rundem Vollquerschnitt bei einer Belastung F durch Knicken, kann man ihn durch einen Hohlquerschnitt ersetzen

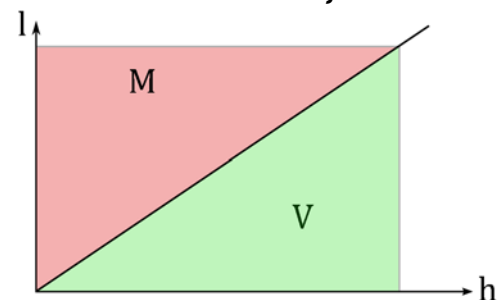


Voll- und Hohlquerschnitt

Mit den Verhältnissen $\delta = F_{cr,v}/F$ und $\mu = r_{max}/r$ erhält man die nötige Vergrößerung

$$\mu = \sqrt[4]{\frac{\delta + 1}{\delta}}$$

Wird ein rechteckiger Balken nur durch sein Eigengewicht belastet, versagt er ab einer gewissen Größe, durch das Biegemoment oder die Querkraft, dies ist abhängig vom Verhältnis $\xi=l/h$

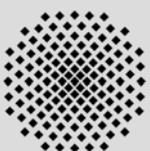


Mit dem ausschlaggebenden Verhältnis

$$\xi = \frac{1}{4} * a * \frac{f_m}{f_v}$$

Literatur:

- M. Bischoff, E. Ramm, M. v. Scheven, Ergänzendes Material zur Vorlesung Schalen, 2014



Institut für Baustatik und Baudynamik
Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff

