Volumenänderung:

$$\frac{\Delta V}{V} \approx \frac{\Delta \ell}{\ell} + \frac{2\Delta d}{d}$$

↓

Kompression ($\Delta \ell < 0, \Delta d > 0$)

$$p = \frac{F}{A} = -K \cdot \frac{\Delta V}{V}$$

↑ **Kompressionsmodul**
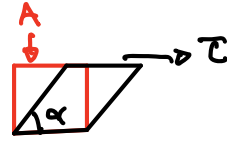
$K = \frac{E}{3}(1-2\mu)^{-1}$ mit $\mu = -\frac{\Delta d}{d} / (\frac{\Delta \ell}{\ell})$
↳ Poissonzahl

Mechanische Spannungen

Tangential angeteilend

$$\vec{\tau} = \frac{\vec{F}}{A}$$

$$\tau = S \cdot \alpha$$

↑ **Schermodul**

Biegung eines Balkens

$\ell \pm \Delta\ell = (r \pm y)\vartheta$
→ $\Delta\ell = y \cdot \vartheta = y \cdot \frac{\ell}{r}$

↓

Normalspannung $\sigma = E \cdot \frac{\Delta\ell}{\ell} = E \cdot \frac{y}{r}$

Neutrale Faser: $\ell = r\vartheta$

Kraft an Flächenelement dA:

$$dF = \sigma \cdot dA = E \cdot \frac{y}{r} \cdot dA$$

Drehmoment: $dn_y = y \cdot dF = E\frac{y^2}{r}dA$
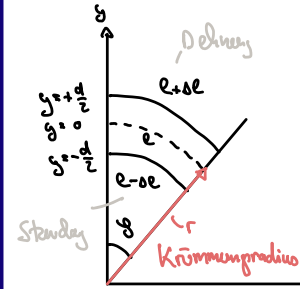
$\rightarrow n_y = \int y^2 dA \frac{E}{r}$

↳ **Biegemoment B**

Krümmungsradius: $r = B \cdot E \cdot \frac{1}{n_y}$

Vorlesung 27

Reibung:

Haftreibung: $F_H \leq \mu_H \cdot F_N$
↳ Normalkraft

Gleitreib.: $F_S = \mu_S \cdot F_N$

Rollreibung: $F_R = \mu_R \cdot F_N$

Ruhende Flüssigkeiten & Gase:

Flüssigkeiten frei querverschiebbar ($S=0$)
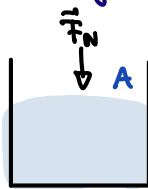
Druck: $p = \frac{F_N}{A}$

Volumenänder. $\frac{dV}{V} = -\kappa \, dp$

↑ **Kompressibilität**

$\kappa(\text{Gas} \approx 10^5 \cdot \kappa(\text{Flüssigkeit})$

Boyle-Mariotte-Gesetz:

$T = \text{const} \Rightarrow p \sim \frac{1}{V} \rightarrow p \cdot V = \text{const.}$

$\sim \frac{1}{V}$ $\rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$
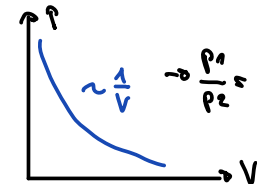
$\kappa = -\frac{1}{V}\frac{dV}{dp}$

$\kappa_{Gas} = \frac{1}{p}$

Es folgt weiter: $\frac{p}{\rho} = \text{const.}$