

## Newtonscher Schubspannungsansatz

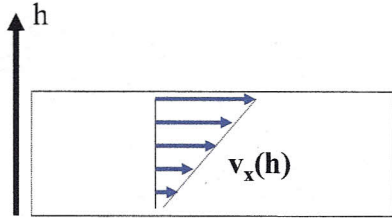
$$F_R = -\eta A \frac{dv_x}{dh}$$

$$\tau = F_{\tan} / A = -\eta \frac{dv_x}{dh}$$

(vgl.  $\tau = G\gamma$  bei Torsion)

$$\tau = G\dot{\gamma}$$

(vgl.  $\sigma = E\varepsilon$  bei Dehnung)



$\eta$  - dynamische Viskosität

$[\eta] = \text{Pa}\cdot\text{s}$

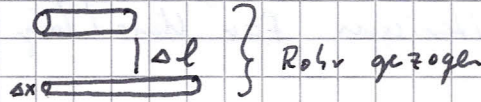
$\nu$  - kinematische Viskosität

$\nu = \eta / \rho$

$[\nu] = \text{s} / \text{m}^2$

$\gamma \rightarrow$  Schergeschwindigkeit

$$\mu = \frac{\frac{\Delta l}{l}}{\frac{\Delta x}{x}}$$



## Hookesches Gesetz

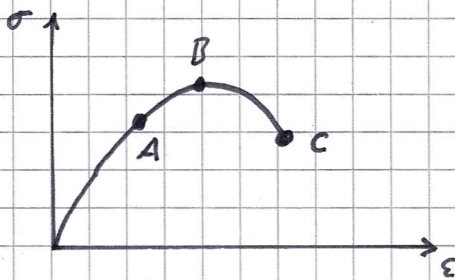
$$F = \frac{E \cdot A}{l_0} \cdot \Delta l$$

Für Federn ist dies die Federkonstante

$E \rightarrow$  Elastizitätsmodul

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad \sigma = \frac{F}{A} \rightarrow \text{Spannung}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \rightarrow \text{Dehnung}$$

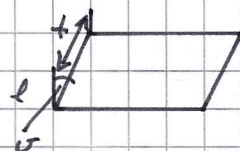


A  $\rightarrow$  Proportionalitätsgrenze

B  $\rightarrow$  Elastizitätsgrenze

C  $\rightarrow$  Reißgrenze

$$J = \frac{F_s}{A} \rightarrow \text{Scherkraft}$$



Torsionsmodul

$$G = \frac{J}{\gamma} \quad \gamma = \frac{\Delta x}{l} = \tan \vartheta$$