

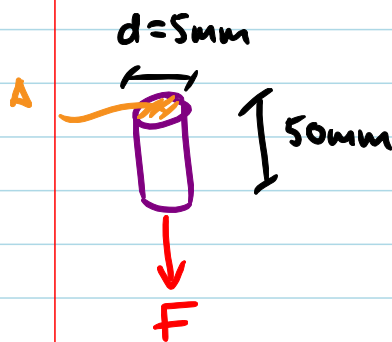
Einschnürung: Genaue Erklärung

Gegeben \rightarrow
(aus Serie 2, Aufgabe 3,1)

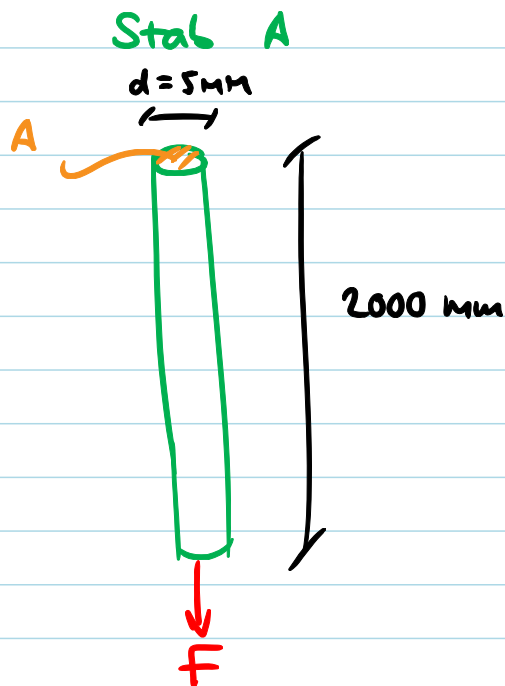
Stab A aus 42CrMo4	
Länge l_0	2 m
Durchmesser d_A	5 mm
Zugfestigkeit R_m	1100 N/mm ²
Elastizitätsgrenze $R_{p0.2}$	900 N/mm ²
Elastizitätsmodul E	216×10^3 N/mm ²
Gleichmassdehnung A_g	0.15

h) Wie gross sind Einschnürdehnung $A_{e,A}$ und die Bruchdehnung $A_{r,A}$ des Stabes A, wenn an der Probemesslänge $l_{0,p} = 50$ mm und Probendurchmesser $d_{0,p} = 5$ mm die Einschnürdehnung $A_{e,p} = 0.05 = 5\%$ ermittelt wurde?

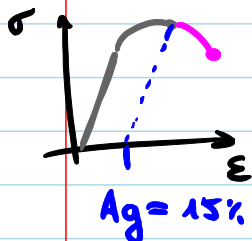
Probestab:



F , σ gleich für Beide
(Fläche A konstant)



Das Verhalten von Probestab ist bis zur Gleichmassdehnung proportional [Dehnung ϵ (in %) konstant:]



$A_g = 15\%$ (aus Aufgabe):

$$\Delta L_{g\text{probe}} = 15\% \cdot 50 \text{ mm} = 7.5 \text{ mm}$$

$$\Delta L_{g\text{staba}} = 15\% \cdot 2000 \text{ mm} = 300 \text{ mm}$$

Proportional zur Länge!!

Aber: Bei der EINSCHNÜRUNG kommt es NUR auf die Querschnittsfläche A darauf an, NICHT auf die Länge!

Also: Die Einschnürverlängerung [ΔL_e , Absolutwert in mm] ist gleich für ALLE Bauteillängen und die Einschnürdehnung [A_e in %] variiert:

$$\Delta L_{e, \text{probe}} = \Delta L_{e, \text{stab A}}$$

$$\text{Und } \Delta L_{e, \text{probe}} = A_{e, \text{probe}} \cdot L_{\text{probe}} = 5\% \cdot 50 \text{ mm} = 2,5 \text{ mm}$$

ΔL_e bleibt konstant, also ist $\Delta L_{e, \text{stab A}} = 2,5 \text{ mm}$

Die Einschnürdehnung $A_{e, \text{stab A}}$ ist dann aber:

$$A_{e, \text{stab A}} = \frac{\Delta L_{e, \text{stab A}}}{L_{0, \text{stab A}}} = \frac{2,5 \text{ mm}}{2000 \text{ mm}} = 0,125\%$$

Die Bruchdehnung des Stabes A ist also:

$$A_{r, \text{stab A}} = A_g + A_{e, \text{stab A}} = 15\% + 0,125\% = \underline{\underline{15,125\%}}$$

$$\text{und } \Delta L_{r, \text{stab A}} = 300 \text{ mm} + 2,5 \text{ mm} = 302,5 \text{ mm}$$

und die der Probe ist:

$$A_{r, \text{probe}} = A_g + A_{e, \text{probe}} = 15\% + 5\% = \underline{\underline{20\%}}$$

$$\text{und } \Delta L_{r, \text{probe}} = 7,5 \text{ mm} + 2,5 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$$