

# Werkstoffe und Fertigung II FS2021

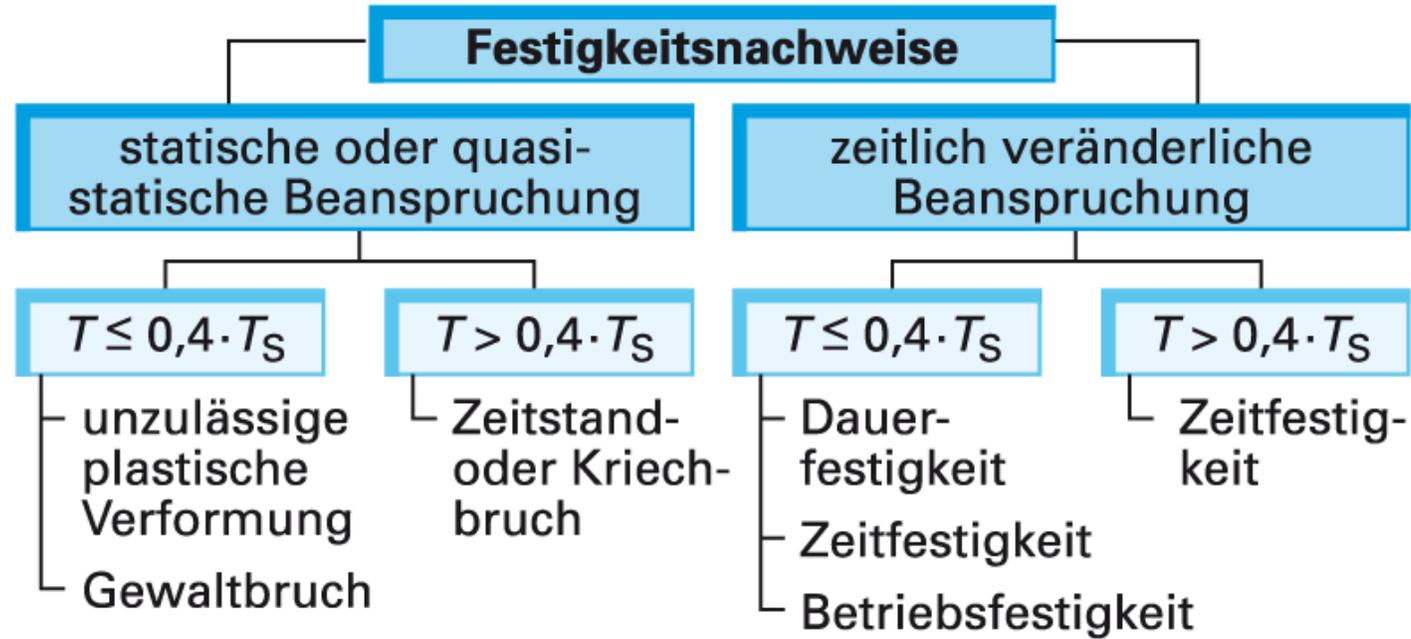
## Übungsstunde – Zusatzaufgaben

- Repetition: Festigkeit und weitere Begriffe
- Kriechen: Aufgabe Schadensakkumulation
- Fragen von euch (bis 16:00)

Klemens Iten  
kiten@ethz.ch  
n.ethz.ch/~kiten

**Mailingliste:**  
[go.klem.nz/mail](https://go.klem.nz/mail)





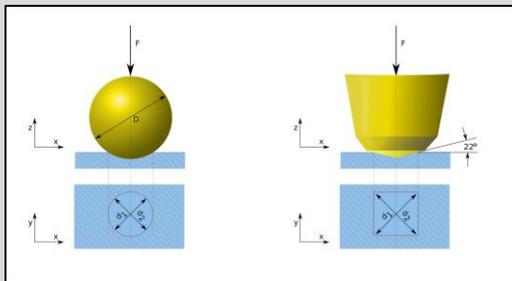
$T$  = absolute Temperatur (in K)  
 $T_S$  = absolute Schmelztemperatur (in K)



## Härte

Widerstand des Materials gegen Eindringen an der Oberfläche (plastisch)

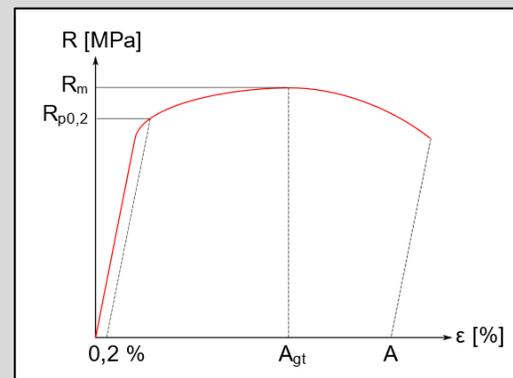
- Technische Grösse: Angabe in HB/HV/HR
- Um die Oberfläche zu penetrieren, muss die Fließgrenze überschritten werden, diese ist bei spröden Werkstoffen i.d.R. höher



## Festigkeit

Beanspruchbarkeit durch mechanische Belastungen vor Versagen (plastisch)

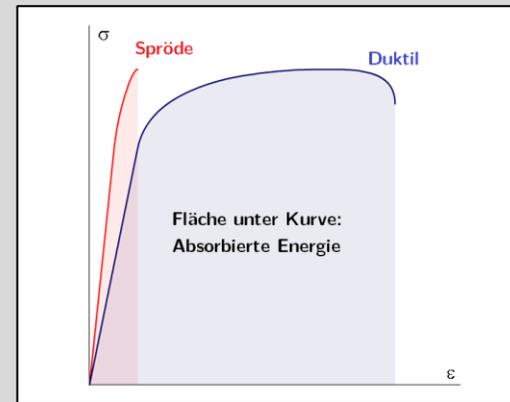
- Erträgt hohe Spannung vor Versagen (spröde) oder hohe Energieaufnahme vor Versagen (duktil)



## Sprödigkeit

Je weniger plastische Verformung vor Bruch, desto spröder

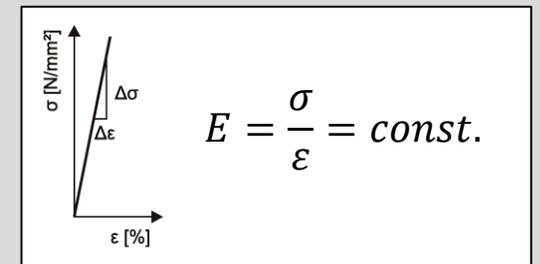
- Je weniger plastische Verformung vor Bruch, desto spröder
- Hingegen: Duktil/Zäh → starke plastische Verformung möglich



## Elastizitätsmodul

Widerstand eines Körpers gegen elastische Verformung (elastisch)

- Angabe mit E-Modul
  - Typische Werte: 210 GPa → Stahl, 70 GPa → Alu
  - Trotzdem: Festigkeit kann trotz gleichem E-Modul verschieden sein!
- ➔ Hat mit anderen Begriffen nicht viel zu tun!



# Schadensakkumulation

$$D = \sum \frac{N_B}{N_{zul}} = \frac{1000}{10'000} = 0,1 \quad (\text{Bruch bei } D \geq 1)$$

Kriechen:

$$D = \sum \frac{\epsilon_{cr,i}}{\epsilon_{cr,zul}} = \frac{\text{tatsächliche Kriechdehnung}}{\text{zulässige Kriechdehnung}}$$