

# Baustatik III

## Musterlösung

### Aufgabe 1: Stabilität

$$c^* = 0.177 \cdot \frac{EA}{l}$$
$$F_{\text{krit}} = \frac{EA}{4.243}$$

### Aufgabe 2: Materialgesetz

a)

$$S_{21} = 1.1785 \cdot F$$

b)

$$F = \frac{\sigma_F \cdot A}{1.1785}$$

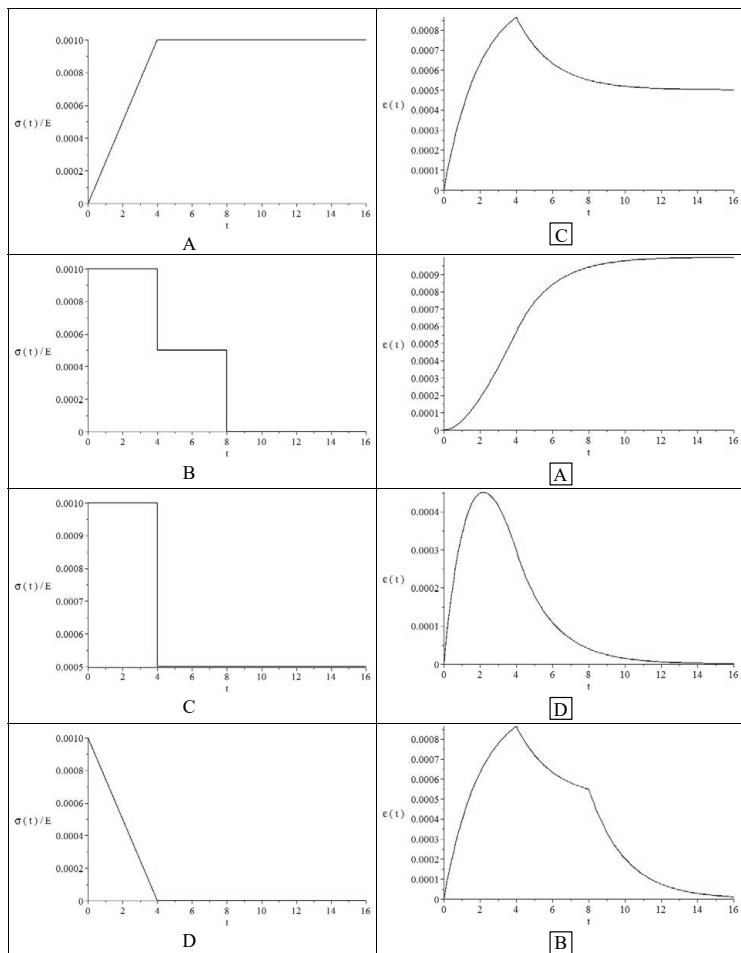
c)

statisch bestimmtest System

⇒

Versagen des Gesamtsystem bei Bildung des ersten plastischen Gelenkes

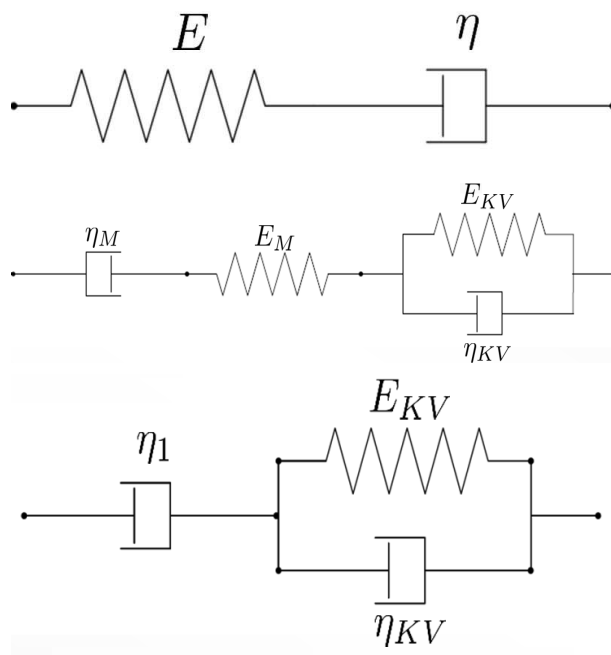
**Aufgabe 3: Materialgesetz**



a) Das Kelvin-Voigt-Modell

b) Feder und Dämpfer

c)

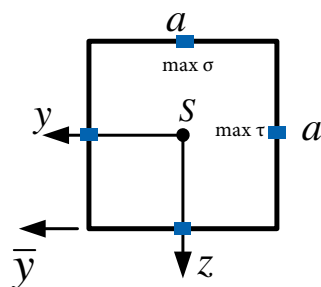


d) Modellierung von viskoelastischem Materialverhalten

**Aufgabe 4: Festigkeitshypothesen**

a)

Quadrat



b)

$$\tau_T = \frac{M_T}{W_T} = \frac{1923.08}{a^3}$$

$$\sigma_B = \frac{M_B}{W} = \frac{7200}{a^3}$$

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_B^2 + \tau_T^2} \leq \sigma_{zul.} \Rightarrow a \geq 8.087 \text{ cm}$$

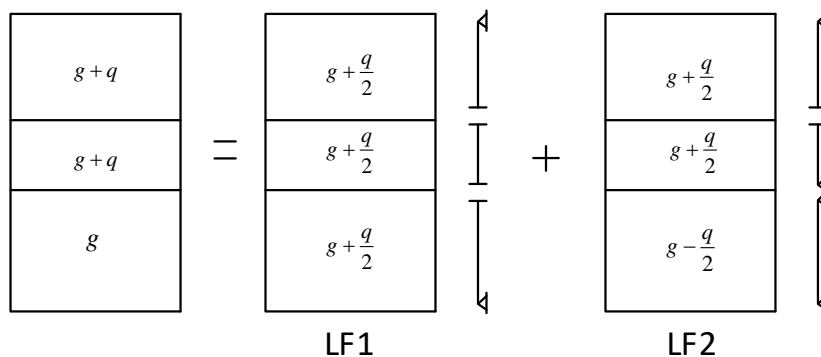
c)

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_B^2 + 4 \cdot \tau_T^2} = 15.43 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \zeta$$

d) Für duktile Werkstoffe wie beispielsweise Metalle

**Aufgabe 5: Platten**

a)



b)

LF1

Platte 1

$$\varepsilon = 1.6$$

$$m_x = -26.49 \text{ kN m/m}$$

Platte 2

$$\varepsilon = 1.9$$

$$m_x = -14.33 \text{ kN m/m}$$

LF2

Platte 1

$$m_x = -8.15 \text{ kN m/m}$$

Platte 2

$$m_x = -6.38 \text{ kN m/m}$$

$$m_S = -27.675 \text{ kN m/m}$$

c) Bei der Berechnung werden die Platten als drillweich angenommen, was zu größeren Biegemomenten und Durchbiegungen führt.

d)

$$m_1 = 23.21 \text{ kN m/m}$$

$$m_2 = 9.04 \text{ kN m/m}$$

$$\varphi = -26.18^\circ \quad \text{und} \quad 63.82^\circ$$

**Aufgabe 6: Dynamik**

a)

$$\Theta_A \cdot \ddot{\varphi} = -F_d \cdot 5 - F_c \cdot 3 - M_{cm} - mg \cdot 7\varphi$$
$$\omega^2 = 20^2 \quad \Rightarrow \quad c = 1168.76 \text{ kN/m}$$

b)

$$\frac{\varphi(t)}{\varphi(t + 4T_d)} = e^{\delta 4T_d} = e^{1.069} = 2.913$$

c)

$$\varphi(t) = e^{-\delta t} \cdot (A \cdot \cos(\omega_d t) + B \cdot \sin(\omega_d t))$$
$$\dot{\varphi}(t) = A e^{-\delta t} \cdot (-\delta \cos(\omega_d t) - \omega_d \sin(\omega_d t))$$
$$+ B e^{-\delta t} \cdot (-\delta \sin(\omega_d t) + \omega_d \cos(\omega_d t))$$

$$A = \varphi_0$$

$$B = \frac{\delta \cdot \varphi_0}{\omega_d}$$

$$\varphi(t) = 0.25 \cdot e^{-1.67t} \cos(19.9t) + 0.021 \cdot e^{-1.67t} \sin(19.9t)$$