

GB, 25.07.2008

Aufgabe 1:

• Schwerpunkte: $\underline{z_s = 20 \text{ cm}}$ $\underline{A = 0,08 \text{ m}^2}$
 $\underline{y_s = 12,5 \text{ cm}}$

• Trägheitsmomente:

$$\bar{I}_y = \left(\frac{30 \cdot 40^3}{12} - \frac{20^4}{12} \right) \cdot 10^{-8} = \underline{1467 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4}$$

$$\bar{I}_z = \left[\frac{40 \cdot 10^3}{12} + 40 \cdot 10 \cdot 7,5^2 + 2 \cdot \left(\frac{20^3 \cdot 10}{12} + 20 \cdot 10 \cdot 7,5^2 \right) \right] \cdot 10^{-8} = \underline{6,167 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4}$$

• Schnittgrößen: $N = +200 \text{ kN} \hat{=} 0,2 \text{ MN}$

$$M_y = 0,30 \cdot \cos 30^\circ - 0,20 \cdot 0,15 = \underline{-0,00402 \text{ MNm}}$$

$$M_z = 0,03 \cdot \sin 30^\circ + 0,20 \cdot 0,125 = \underline{+0,04 \text{ MNm}}$$

• Spannungen:

$$\sigma = \frac{0,2}{0,08} + \frac{-0,00402}{1467 \cdot 10^{-3}} \cdot z - \frac{0,04}{6,167 \cdot 10^{-4}} \cdot y$$

$$\sigma_{\max} = \text{"} + \text{"} \cdot (-0,2) - \text{"} \cdot (-0,775) = \underline{1440 \text{ MN/m}^2}$$

$$\sigma_{\min} = \text{"} + \text{"} \cdot (+0,2) - \text{"} \cdot (0,125) = \underline{-6,156 \text{ MN/m}^2}$$

(Man sucht also die z und y-Werte, die vom Ursprung her den jeweiligen max. und min. Wert ergeben !!)

Aufgabe 2:

• Schwerpunkt: $\underline{\underline{z_s = 22,72 \text{ cm}}}$

$\underline{\underline{y_s = 11,95 \text{ cm}}}$

• Trägheitsmomente:

$$\underline{\underline{I_y = \frac{20 \cdot 50^3}{12} + 20 \cdot 50 \cdot (15 - 22,72)^2 + \frac{10 \cdot 15^3}{12} + 10 \cdot 15 \cdot \left(\frac{15}{2} - 22,72\right)^2}}$$

$\underline{\underline{I_y = 251.091 \text{ cm}^4}}$

$$\underline{\underline{I_z = \frac{50 \cdot 20^3}{12} + 50 \cdot 20 \cdot (11,95 - 10)^2 + \frac{15 \cdot 10^3}{12} + 15 \cdot 10 \cdot (25 - 11,95)^2}}$$

$\underline{\underline{I_z = 63.931 \text{ cm}^4}}$

• Deviationsmoment:

$$\underline{\underline{I_{yz} = 20 \cdot 50 \cdot (15 - 22,72) \cdot (11,95 - 10) + 10 \cdot 15 \cdot (-25 + 11,95) \cdot (-22,72 + 7,5)}}$$

$\underline{\underline{I_{yz} = 34.239 \text{ cm}^4}}$

$$\varphi^* = \frac{1}{2} \arctan \frac{2 \cdot 34.239}{63.931 - 251.091} = \underline{\underline{-10,05^\circ}}$$

Aufgabe 3:

Die Kraft von 20kN verteilt sich je nach den Steifigkeiten von Blattfeder (Krogarm) und Feder auf beide Elemente.

Da bei ist die Translation des Lastangriffspunktes in z-Richtung für beide Bauteile gleich groß

Es gilt: $w(x=5m) = -\Delta l_{\text{Feder}}$ (Vorzeichen!!!)

Die Verformungen im Einzelnen sind

$$\text{Verformung} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Steifigkeit}}$$

d.h. $w(x=5m) = \frac{F_B \cdot l^3}{3EI} = 0,521 F_B$

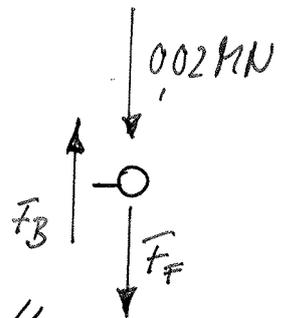
$$\Delta l_{\text{Feder}} = \frac{F_F}{c_F} = \frac{F_F}{120}$$

Knoten gleichgewicht in vertikaler Richtung:

$$\sum \bar{F}_v = +0,02 - \bar{F}_B + \bar{F}_F = 0$$

$$\leadsto \bar{F}_F = \bar{F}_B - 0,02$$

als pos. Auskraft
am linken Schnittufer antragen!



Verträglichkeit: $0,521 \bar{F}_B = -(\bar{F}_B - 0,02) \leadsto \underline{\underline{\bar{F}_B = 0,0003149 \text{ MN}}}$

$$\leadsto w(x=5m) = \frac{0,0003149 \cdot 5^3}{3 \cdot 80} \hat{=} \underline{\underline{0,164 \text{ mm}}}$$

FACHPRÜFUNG

vom 25.07.2008

Punkte:.....
 Note:.....

Modul-Code: 21102

Prüfer: Prof. Dr. Vorbrüggen
 Prof. Dr. Boegershausen

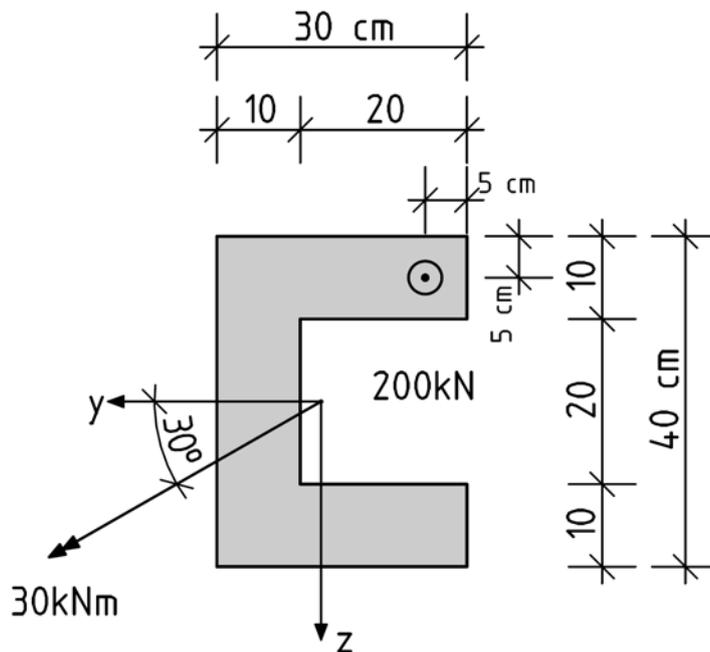
Modulbezeichnung: Grundlagen der Baustatik

Hinweis: Die Klausurergebnisse werden am 18.08.2008 bekannt gegeben. Eine evtl. mündliche Prüfung findet am 20.07.2008 statt.

Punkte	≥ 40	> 44	> 48	> 52	> 56	> 60	> 65	> 70	> 75	> 80
Note	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

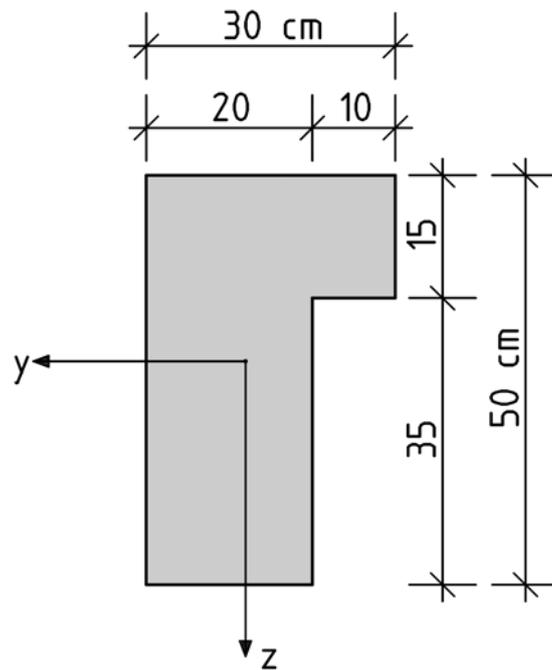
Aufgabe 1 (24 Punkte):

Gegeben ist der dargestellte Querschnitt mit Belastung. Berechnen Sie die maximale und minimale Normalspannung im Querschnitt!



Aufgabe 2 (20 Punkte):

Gegeben ist der dargestellte Querschnitt. Berechnen Sie die Hauptspannungsrichtung!



Aufgabe 3 (24 Punkte):

Dargestellt ist ein Kragarm der gelenkig mit einer vertikal stehenden Feder verbunden ist. Der Kragarm wirkt als Biegefeder. Seine Biegefedersteifigkeit am Kragarmende beträgt: $3EI/l^3$.

Berechnen Sie die Längenänderung der Feder!

