

Name

Matrikelnummer

Note:

SCHRIFTLICHE PRÜFUNG AUS
TRAGWERKSLEHRE 1 – STATIK UND FESTIGKEITSLEHRE
254.087

A

Punkte:

KEIN ROT VERWENDEN
EIGENGEWICHTE SIND GENERELL ZU VERNACHLÄSSIGEN, DIE DEHNSTEIFIGKEIT $EA = \infty$
PRÜFUNGSANGABEN SIND ABZUGEBEN

/25 P

1. BEISPIEL: Rahmen - Stahl

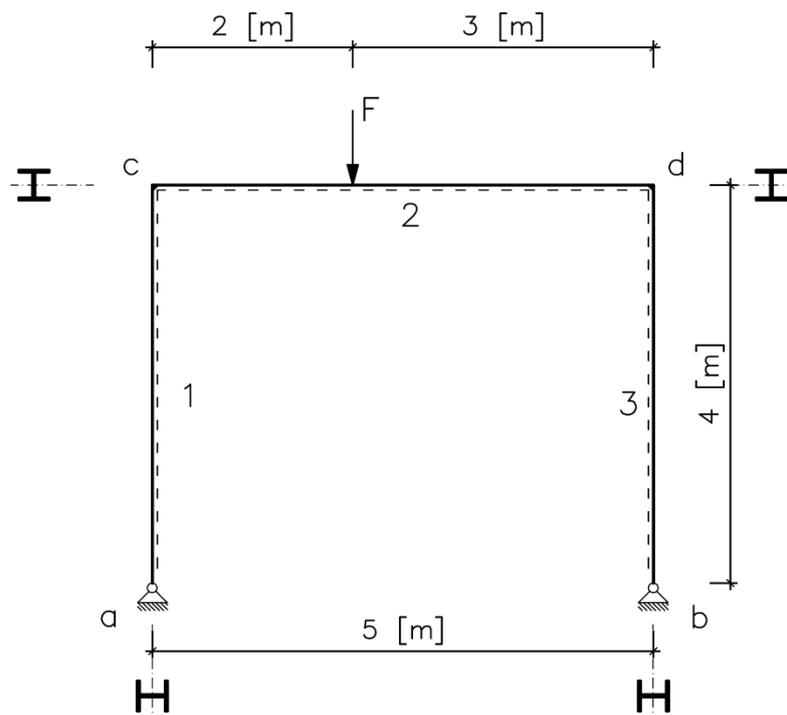
Gegeben:

Stab 1 und 3: HEB 140, S235
Stab 2: HEB 160, S235

Einwirkung: $F = 35$ [kN]

Gesucht:

- Berechnen Sie die **Auflagerreaktionen** des Rahmens.
- Berechnen und zeichnen Sie den **Momentenverlauf**.





/35 P

2. BEISPIEL: eingespannter Einfeldträger

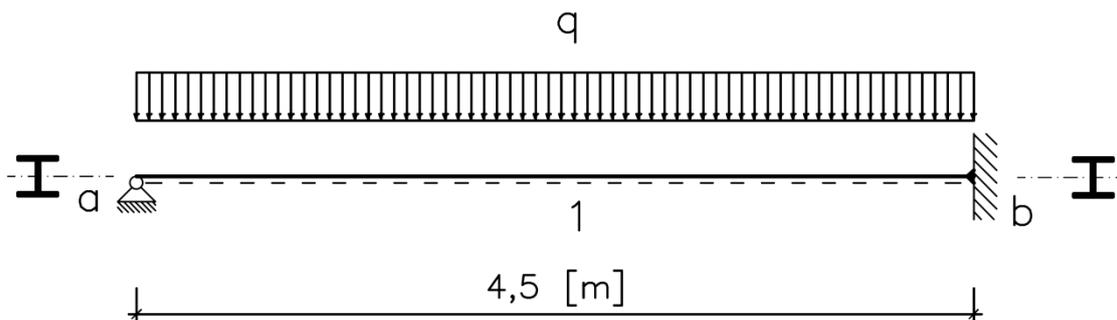
Gegeben:

Stab 1: geschweißtes I-Profil lt. Zeichnung, S235

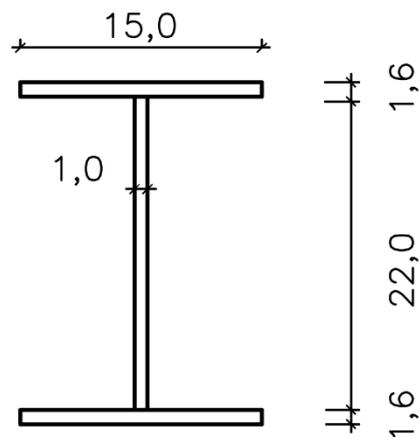
Einwirkung: $q = 32 \text{ [kN/m]}$

Gesucht:

- Berechnen Sie die **Auflagerreaktionen**.
- Zeichnen Sie den **Momenten-** und **Querkraftsverlauf**.
- Führen Sie den **Biegenormal-** und den **Schubspannungsnachweis**.



Querschnitt [cm]



/30 P

3. BEISPIEL: Stabilität

Gegeben:

Holzstütze 14/20, GL24

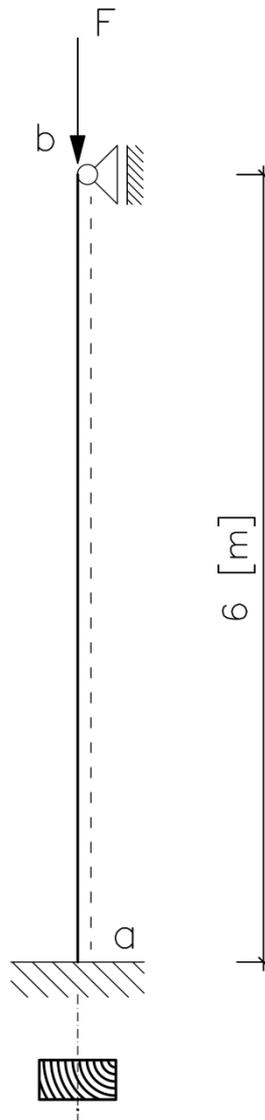
Einwirkung: $F = 80$ [kN]

Hinweis:

- Die Stütze ist in beide Richtungen **gleich** gehalten.

Gesucht:

- Ermitteln Sie die **Schlankheit** der Stütze für **beide** Achsen.
- Ermitteln Sie die **Knickzahlen**.
- Führen sie den **Knicknachweis** nach **Eurocode** für **beide** Achsen.
- Ermitteln Sie die **kritische Eulerlast** für **beide** Achsen.



/30 P

4. BEISPIEL: Kragarm

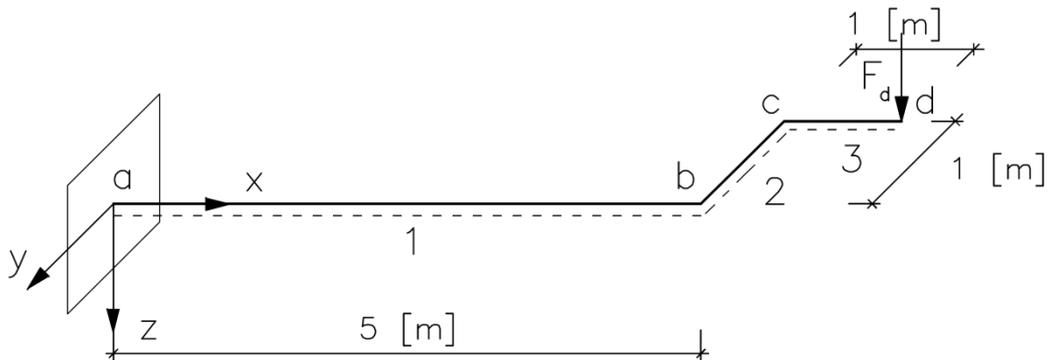
Gegeben:

Stabzug 1,2,3: rundes Hohlprofil, S235
 $D = 323,9 [mm]$; $s = 11 [mm]$

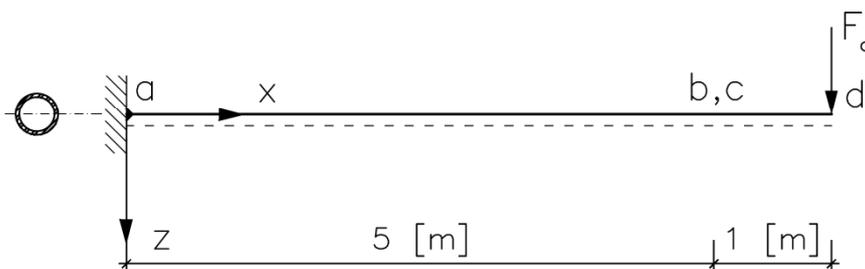
Einwirkung: $F_d = 18 [kN]$

Gesucht:

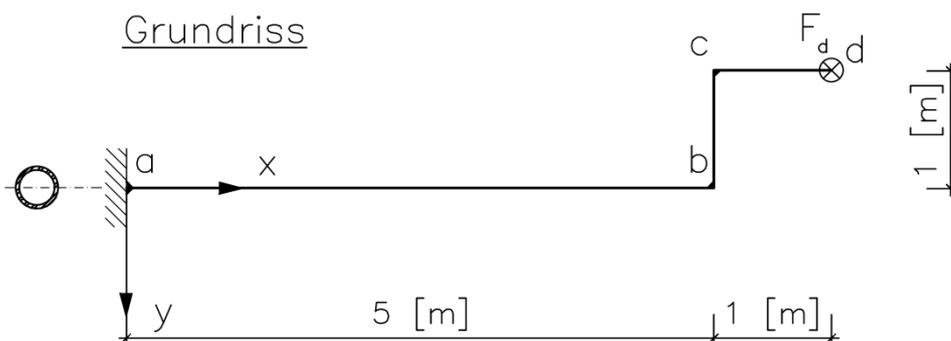
- Berechnen Sie die **Auflagerreaktionen**.
- Zeichnen Sie den **Biegemomenten-** und **Torsionsmomentenverlauf** für den Stab 1.
- Ermittlung der **Biegenormal-** und **Torsionsschubspannungen** an der Einspannstelle „a“.



Aufriss



Grundriss



A1

$$a) \quad k = \frac{2492}{1509} \cdot \frac{4}{5} = 1,3211$$

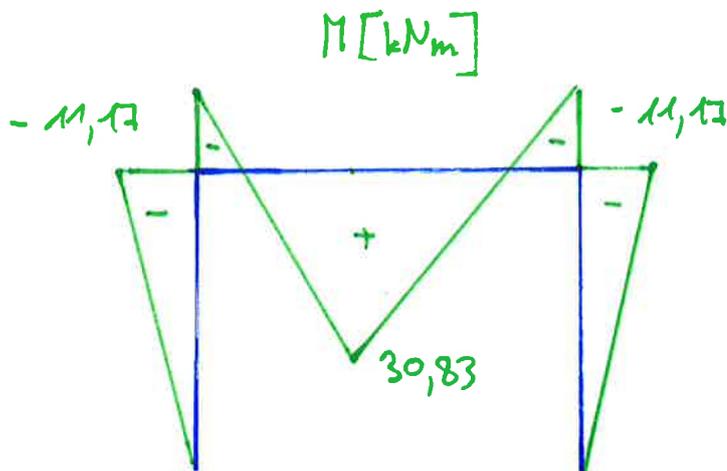
$$\underline{A_H = B_H} = \frac{3}{2} \cdot \frac{35 \cdot 2 \cdot 3}{4 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 1,3211 + 3)} = \underline{2,79 \text{ kN}}$$

$$\sum M_b = \phi \quad A_V \cdot 5 - F \cdot 3 = \phi \rightarrow \underline{A_V = 21 \text{ kN}}$$

$$\sum Y = \phi \quad A_V + B_V - F = \phi \rightarrow \underline{B_V = 14 \text{ kN}}$$

$$b) \quad M_C = M_D = -2,79 \cdot 4 = -11,17 \text{ kNm}$$

$$M_F = A_V \cdot 2 - A_H \cdot 4 = 30,83 \text{ kNm}$$



A2, 04.07.2014, TWL1

a) $A_V = \frac{3}{8} \cdot q \cdot l = 54 \text{ kN}$

$$B_V = \frac{5}{8} \cdot q \cdot l = 90 \text{ kN}$$

$$M_B = - \frac{q \cdot l^2}{8} = -81 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Feld}} = A_V \cdot x - q \cdot \frac{x^2}{2} = 45,38 \text{ kNm}$$

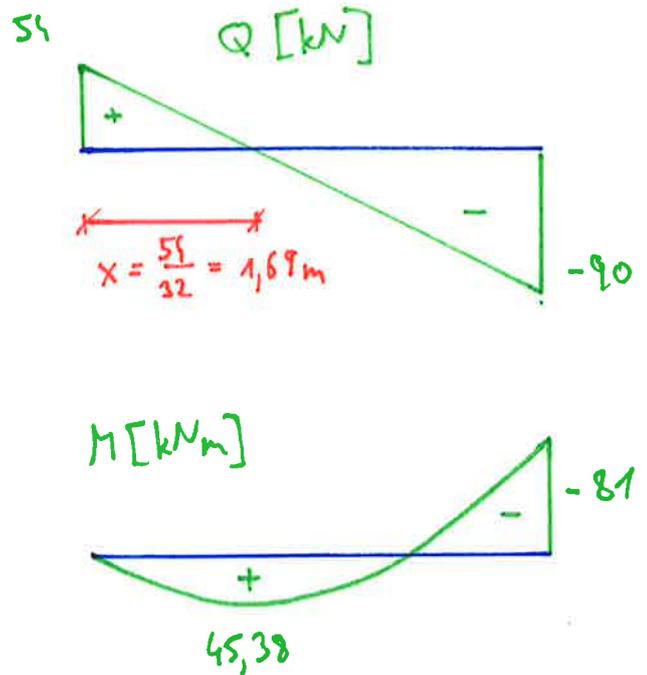
c) $I_y = \frac{BH^3 - b \cdot h^3}{12} = \frac{15 \cdot 25,2^3 - 14 \cdot 22^3}{12} = \underline{7581,1 \text{ cm}^4}$

$$W_y = \frac{2 I_y}{H} = \underline{601,7 \text{ cm}^3}$$

$$\sigma_{s1} = \frac{8100}{601,7} \cdot 1,4 = \underline{18,85 \text{ kN/cm}^2} < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \checkmark$$

$$\tau_{s1} = \frac{90}{22} \cdot 1,4 = \underline{5,72 \text{ kN/cm}^2} < 13,6 \text{ kN/cm}^2 \checkmark$$

b)



A3, 04.07.2014, TuLA

a, b, $\lambda_y = \frac{0,7 \cdot 600}{0,289 \cdot 20} = 73 \rightarrow k_{cy} = 0,611$

$\lambda_z = \frac{0,7 \cdot 600}{0,289 \cdot 14} = 104 \rightarrow k_{cz} = 0,326$

c, y-y: $\frac{N}{A} \cdot \gamma_F < k_{cy} \cdot \sigma_{Rk, Druck}$

$0,4 \text{ kN/cm}^2 < 0,916 \text{ kN/cm}^2$

z-z $0,4 \text{ kN/cm}^2 < 0,489 \text{ kN/cm}^2$

d) $F_{kri, y} = E \cdot I_y \cdot \left(\frac{\pi}{l_{ky}}\right)^2 = 505,7 \text{ kN}$

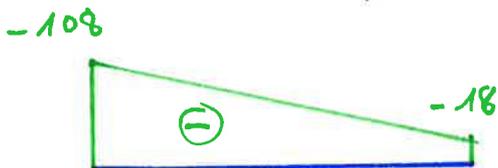
$F_{kri, z} = 296,8 \text{ kN}$

A4 a, $\varepsilon_V = \phi: \underline{A_V = 18 \text{ kN}}$; $\varepsilon_H = \phi: \underline{A_H = \phi}$

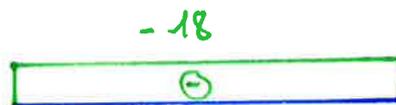
$\varepsilon M_{A, y} = \phi: \underline{M_{A, y} = -18 \cdot 6 = -108 \text{ kNm}}$

$\varepsilon M_{A, T} = \phi: \underline{M_{A, T} = -18 \cdot 1 = -18 \text{ kNm}}$

b, Slab 1: $\varepsilon M_{B, y} = \phi \quad M_{B, y} = -18 \cdot 1 = -18 \text{ kNm}$
 $\varepsilon M_{B, T} = \phi \quad M_{B, T} = -18 \cdot 1 = -18 \text{ kNm}$



$M_y \text{ [kNm]}$



$M_T \text{ [kNm]}$

%

Forts. A4, 04.07.2014, TWL 1

$$\sigma_x = \frac{10800}{818} = \underline{13,2 \text{ kN/cm}^2}$$

$$\tau = \frac{1800}{1636,3} = \underline{1,1 \text{ kN/cm}^2}$$

$$W_T = \frac{\pi}{2 \cdot r_a} \cdot (r_a^4 - r_i^4) = 1636,3 \text{ cm}^3$$

$$W_y = 818 \text{ cm}^3 \dots \text{H. Tabelle}$$