

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

/35 P

1. BEISPIEL: Abgehängter Träger

Gegeben:

Stab 1 & 2: HEB 180, S235

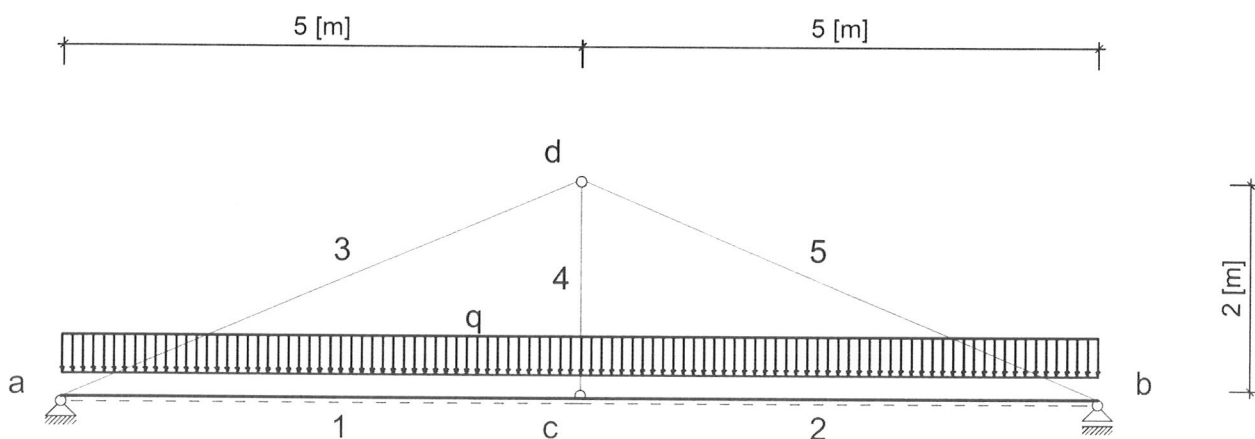
Einwirkung: $q = 10 \text{ [kN/m]}$

Hinweise:

Falls die Belastung des Systems in Punkt a.) und b.) nicht ermittelt werden konnte, darf für c.) und d.) $|M_c| = 35 \text{ [kN]}$, $|N_4| = 70 \text{ [kN]}$ verwendet werden.

Gesucht:

- a.) Ermittlung der **Auflagerkräfte**
- b.) **Momentenverlauf, Normalkräfte** in **allen** Stäben
- c.) **Normalspannungsnachweis lt. EC 3** für den HEB 180 Träger.
- d.) Wählen Sie für den Zugstab einen **Rundstahl Querschnitt**, welcher den **Tragsicherheitsnachweis lt. EC 3** erfüllt.
- e.) Welche **Stäbe** sind **knickgefährdet**?





/30 P

2. BEISPIEL: Rahmen**Gegeben:**

Stab 1 & 3: HEA 240 , S235

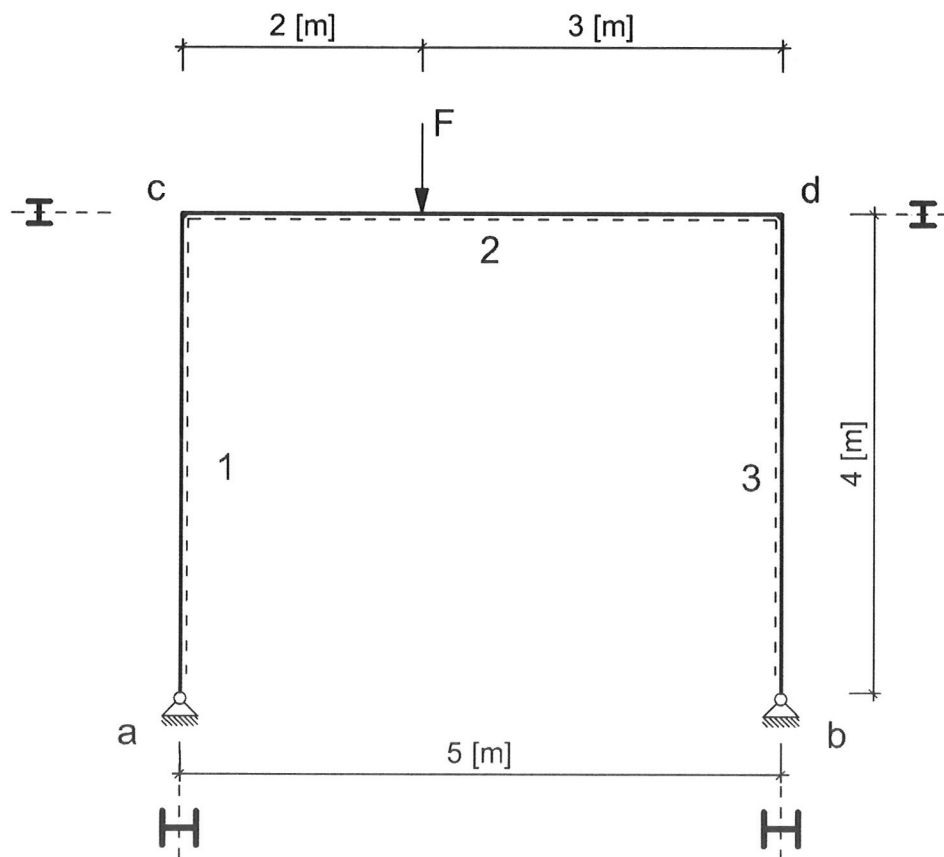
Stab 2: HEB 180 , S235

Einwirkung: $F = 80 \text{ [kN]}$ Hinweise:

Falls die Belastung des Systems in Punkt a.) und b.) nicht ermittelt werden konnte, darf für c.)

 $|M| = 55 \text{ [kN]}$ und $|Q| = 50 \text{ [kN]}$ angenommen werden.**Gesucht:**

- Ermittlung der **Auflagerkräfte**
- Momenten- & Querkraftverlauf** mit den jeweiligen **Maximalwerten**
- Biegenormal- und Schubspannungsnachweis lt. EC 3** an der maßgebenden Stelle des Stabes 2.



/30 P

3. BEISPIEL: Stütze unter Druck

Gegeben:

..... BSH Stütze der Güte - GL24

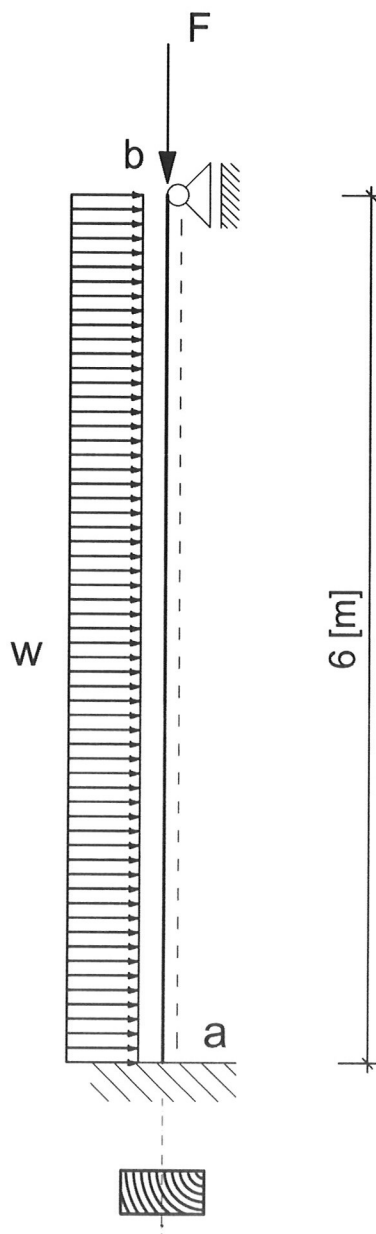
Querschnitt: 18/36 [cm]

Einwirkung: $w = 4 \text{ [kN/m]}$ & $F = 120 \text{ [kN]}$

Hinweis: Die Stütze ist in beide Richtungen **gleich** gehalten.

Gesucht:

- Ermitteln Sie die **Schlankheiten der Stütze**.
- Ermitteln Sie die **Knickzahlen**.
- Führen Sie den **Knicknachweis nach Eurocode** um die **y-y** und **z-z** Achse.
- Ermitteln Sie die **kritische Eulerlast** für beide Achsen.



/25 P

4. BEISPIEL: Zweiachsige Biegung am Kragträger

Gegeben:

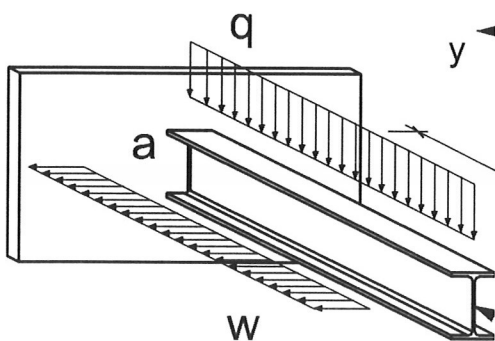
Stab 1: HEB 260; S235

Einwirkung:

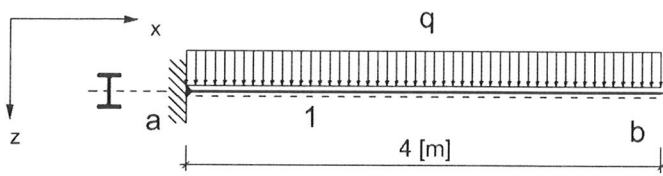
$$q = 8 \left[\frac{kN}{m} \right] ; w = 6 \left[\frac{kN}{m} \right]$$

Gesucht:

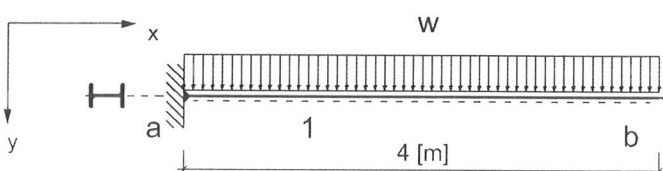
- a.) **Biegemomentenverlauf** um die **y-Achse**.
- b.) **Biegemomentenverlauf** um die **z-Achse**
- c.) Ermittlung der **maximalen Normalspannung**
- d.) Berechnen Sie die maximale elastische **Durchbiegung** zufolge **q** und führen Sie einen Vergleich mit $f_{zul} = c/200$.



Aufriss

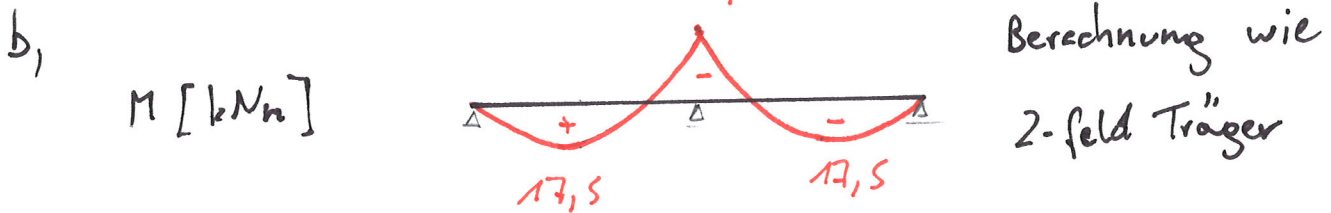


Grundriss



A1

a, $A_V = B_V = \frac{q \cdot l}{2} = 50 \text{ kN}$; $A_H = \phi$



$N_{1,2} = 78,12 \text{ kN}$; $N_3 = -84,1 \text{ kN}$; $N_4 = 62,5 \text{ kN}$

$N_5 = -84,1 \text{ kN}$

c, $\sigma_{s,d} = \left(\frac{78,12}{65,25} + \frac{3125}{425,7} \right) \cdot 1,4 = 11,95 < 23,5 \text{ [kN/cm}^2\text{]}$

d, $A_{erf} = \frac{62,5}{23,5} \cdot 1,4 = 3,72 \text{ cm}^2$; $D_{erf} = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = 2,17 \text{ cm}$

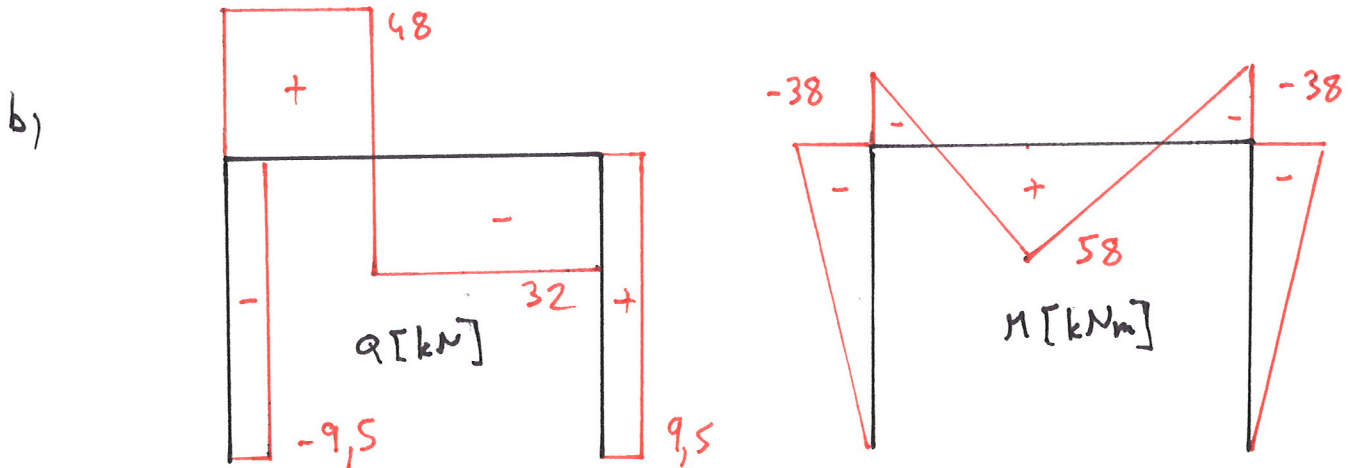
→ gewählt $\phi 25 \text{ mm}$

e, S_3, S_5 (Druckstäbe)

A2

$$a) \quad k = 0,3948 \rightarrow \rightarrow A_H = 9,5 \text{ kN} ; \leftarrow B_H = 9,5 \text{ kN}$$

$$\uparrow A_V = 48 \text{ kN} ; \uparrow B_V = 32 \text{ kN}$$



$$c) \quad \sigma_{s,d} = \frac{5800}{425,7} \cdot 1,4 = 19,07 < 23,5 \text{ [kN/cm}^2\text{]}$$

$$\tau_{s,d} = \frac{48}{12,92} \cdot 1,4 = 5,2 < 13,6 \text{ [kN/cm}^2\text{]}$$

A3 a, b, $\lambda_y = 41 \rightarrow k_{cy} = 0,941$ $M_{\max} = M_a = -18 \text{ kNm}$
 $\lambda_z = 81 \rightarrow k_{cz} = 0,515$ $N = -120 \text{ kN}$

$$c) \quad y-y \quad \left(\frac{120}{648 \cdot 0,941 \cdot 1,5} + \frac{1800}{3888 \cdot 1,5} \right) \cdot 1,4 = \underline{0,616 < 1}$$

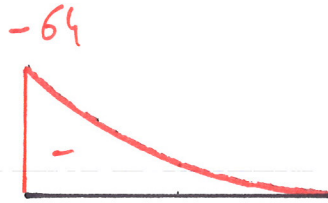
$$z-z \quad \left(\frac{120}{648 \cdot 0,515 \cdot 1,5} + \frac{0,7 \cdot 1800}{3888 \cdot 1,5} \right) \cdot 1,4 = \underline{0,638 < 1}$$

$$d) \quad F_{\text{krit},y} = 4542,1 \text{ kN} ; F_{\text{krit},z} = 1135,5 \text{ kN}$$

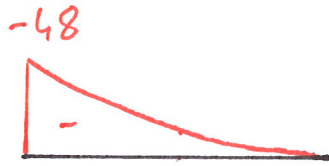
A4

01.02.2013

a) M_y [kNm]



b) M_z [kNm]



c)
$$\tau_{\max} = \frac{6400}{1148} + \frac{4800}{394,9} = 17,73 \text{ kN/cm}^2$$

d)
$$f_z = 0,817 \text{ cm} < \frac{400}{200} = 2 \text{ cm}$$