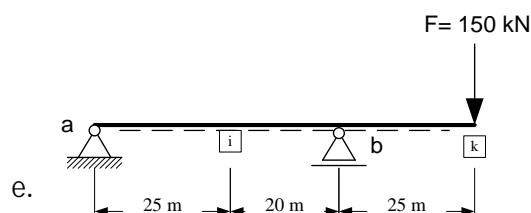
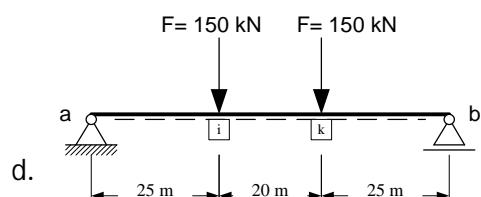
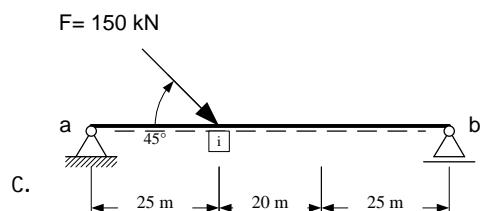
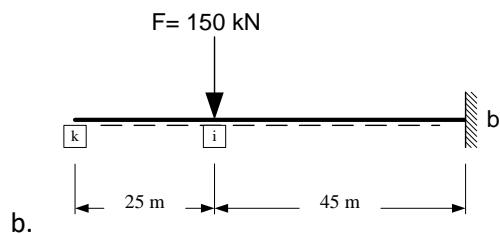
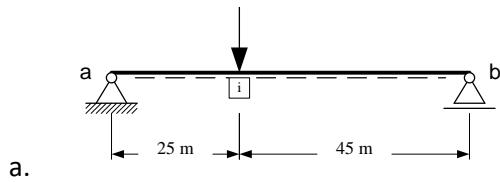


TRAGWERKE- BIEGETRÄGER

1. Aufgabe



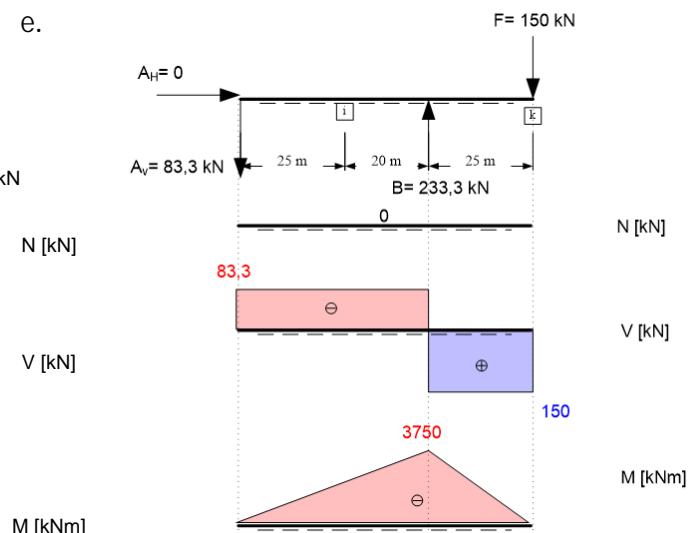
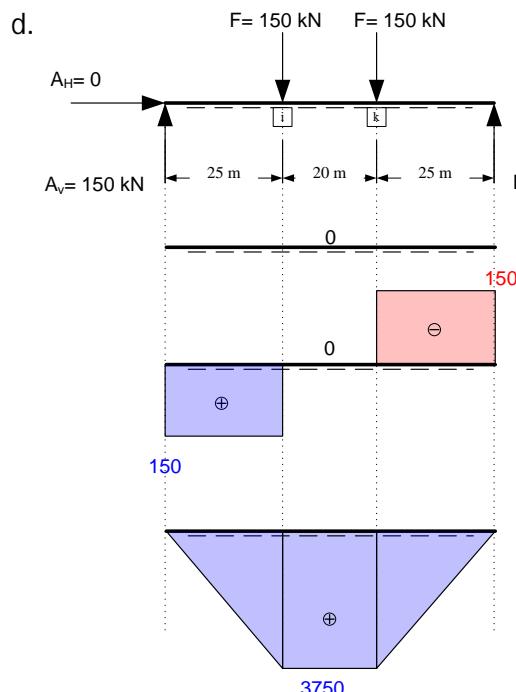
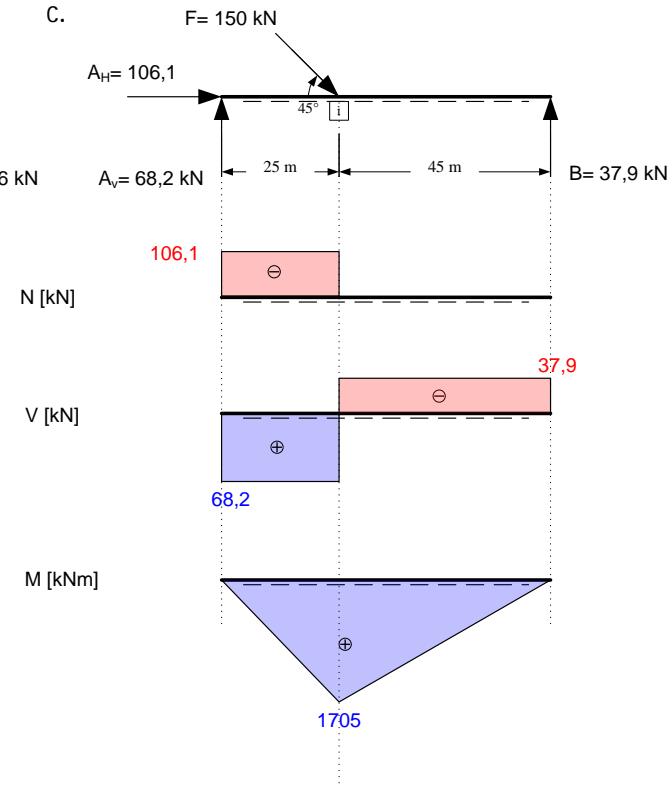
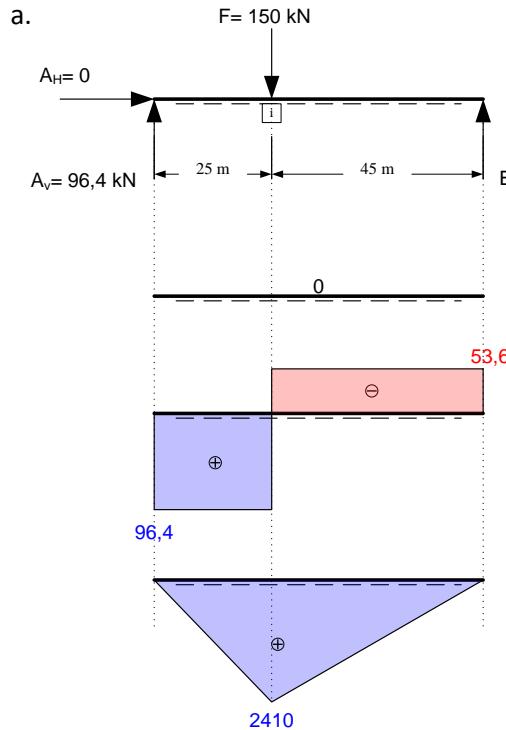
1. Ermitteln Sie die Auflagerkräfte.

2. Prüfen Sie das Ergebnis mit einer unabhängigen Kontrolle.

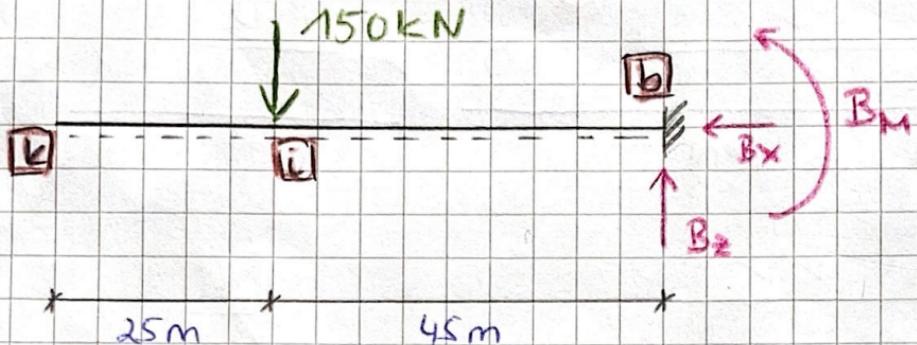
3. Ermitteln Sie die Schnittkräfte bei a, b und i, k.

4. Zeichnen Sie die Schnittkraftflächen (V-, M-Flächen).

Auf dieser Seite sind die Ergebnisse für die Aufgaben 1a, c,d,e dargestellt. Es folgt eine ausführliche Berechnung für Aufgabe 1b auf den nächsten Seiten.



Aufgabe 1b)



Auflagerkräfte:

$$\sum F_x = 0 \Leftrightarrow B_x = 0 \quad \leftarrow B_x$$

$$\sum F_z \downarrow = 0 \Leftrightarrow +150 \text{ kN} - B_z = 0 \quad | + B_z$$

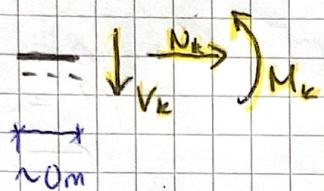
$$\underline{B_z = 150 \text{ kN}} \quad \uparrow B_z$$

$$\sum M_b = 0 \Leftrightarrow +B_M + 150 \text{ kN} \cdot 45 \text{ m} = 0 \quad \curvearrowleft B_M$$
$$\Leftrightarrow +B_M + 6750 \text{ kNm} = 0 \Leftrightarrow \underline{B_M = -6750 \text{ kNm}}$$

Schnittkräfte:

in **k**

positives Schnittufer:



keine einwirkenden Kräfte:

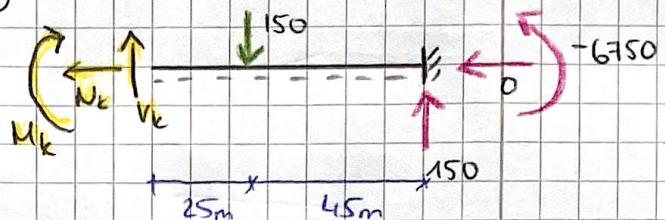
$$N_k = 0 \text{ kN}$$

$$V_k = 0 \text{ kN}$$

$$M_k = 0 \text{ kNm}$$

rechte Seite des Blattes nur informativ

negatives Schnittufer:



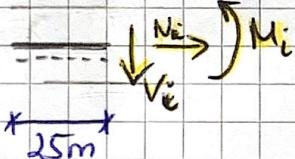
$$N_k = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_2 \downarrow = 0: -V_k + 150 \text{ kN} - 150 \text{ kN} = 0 \Leftrightarrow V_k = 0 \text{ kN}$$

$$\sum M_k = 0: -M_k - 150 \cdot 25 \text{ m} + 150 \cdot 70 \text{ m} + (-6750) = 0 \Leftrightarrow M_k = 0 \text{ kNm}$$

links von **i**

positives Schnittufer



keine einwirkenden Kräfte:

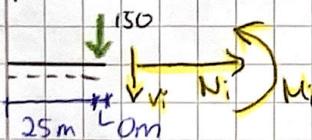
$$N_{i,ei} = 0 \text{ kN}$$

$$V_{i,ei} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{i,ei} = 0 \text{ kNm}$$

rechts von **i**

positives Schnittufer



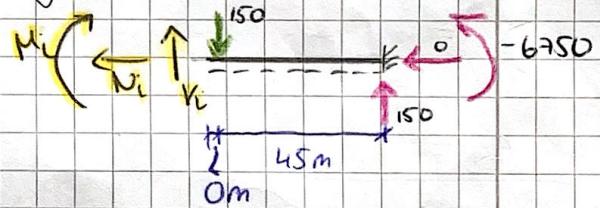
$$N_{i,re} = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_2 \downarrow = 0: +V_{i,re} + 150 = 0$$

$$\Leftrightarrow V_{i,re} = -150 \text{ kN}$$

$$\sum M_i = 0: -M_{i,re} + 150 \cdot 0 \text{ m} = 0$$

negatives Schnittufer:



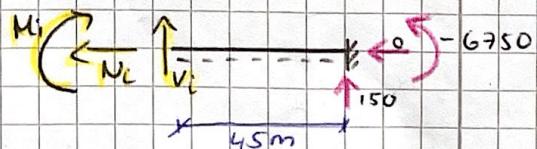
$$N_{i,ri} = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_2 \downarrow = 0: -V_{i,ri} + 150 - 150 = 0 \Leftrightarrow V_{i,ri} = 0 \text{ kN}$$

$$\sum M_i = 0: -M_{i,ri} - 150 \cdot 0 \text{ m} + 150 \cdot 45 \text{ m} + (-6750) = 0$$

$$M_{i,ri} = 0 \text{ kNm}$$

negatives Schnittufer:



$$N_{i,ri} = 0 \text{ kN}$$

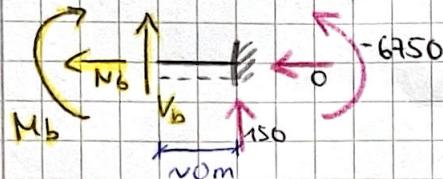
$$\sum F_2 \downarrow = 0: -V_{i,ri} - 150 \text{ kN} = 0 \Leftrightarrow V_{i,ri} = -150 \text{ kN}$$

$$\sum M_i = 0: -M_{i,ri} + 150 \cdot 45 \text{ m} + (-6750) = 0$$

$$\Leftrightarrow M_{i,ri} = 0 \text{ kNm}$$

in b)

negatives Schnittufer
(Hier einfacher)



$$N_b = 0 \text{ kN}$$

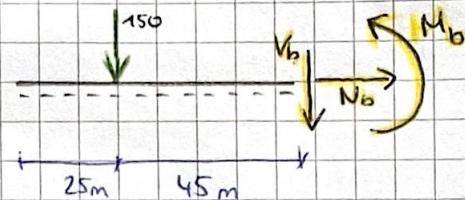
$$\sum F_2 \downarrow = 0 : -V_b - 150 \text{ kN} = 0$$

$$\Leftrightarrow V_b = -150 \text{ kN}$$

$$\sum M_b = 0 : -M_b + (-6750 \cdot 0) = 0$$

$$\Leftrightarrow M_b = -6750 \text{ kNm}$$

positives Schnittufer



$$N_b = 0$$

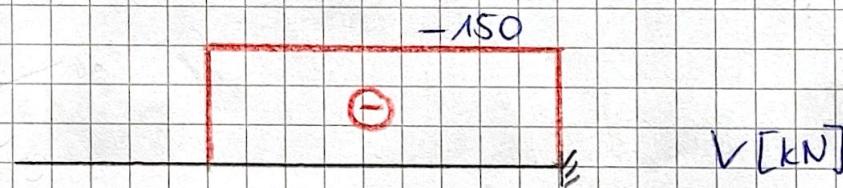
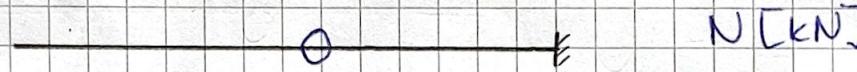
$$\sum F_2 \downarrow = 0 : V_b + 150 \text{ kN} = 0$$

$$\Leftrightarrow V_b = -150 \text{ kN}$$

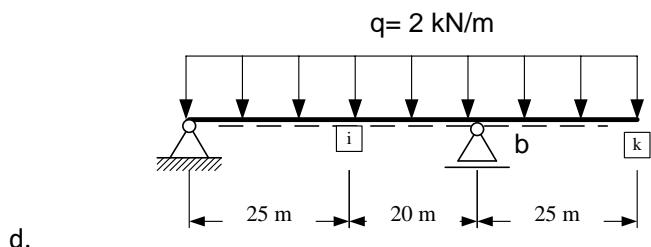
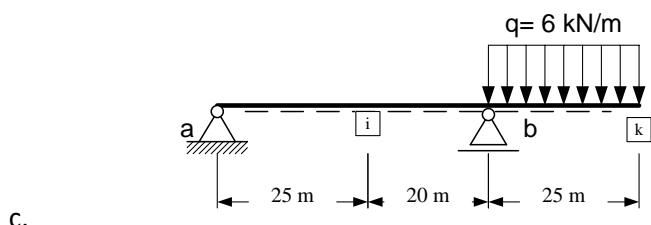
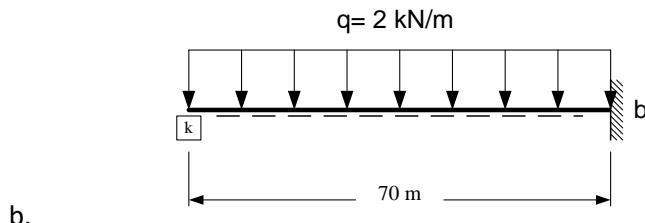
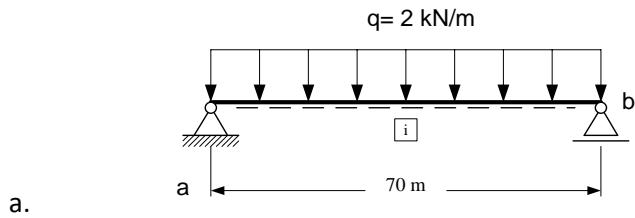
$$\sum M_b = 0 : M_b + 150 \text{ kN} \cdot 45 \text{ m} = 0$$

$$\Leftrightarrow M_b = -6750 \text{ kNm}$$

Schnittgrößenverläufe:

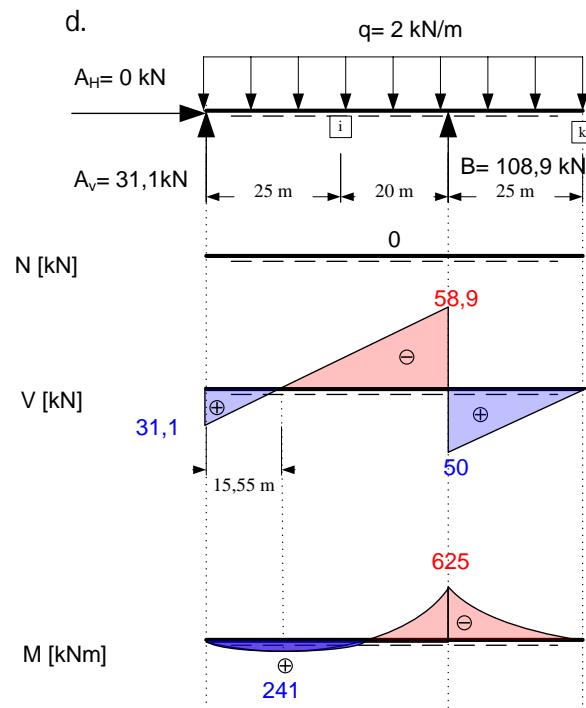
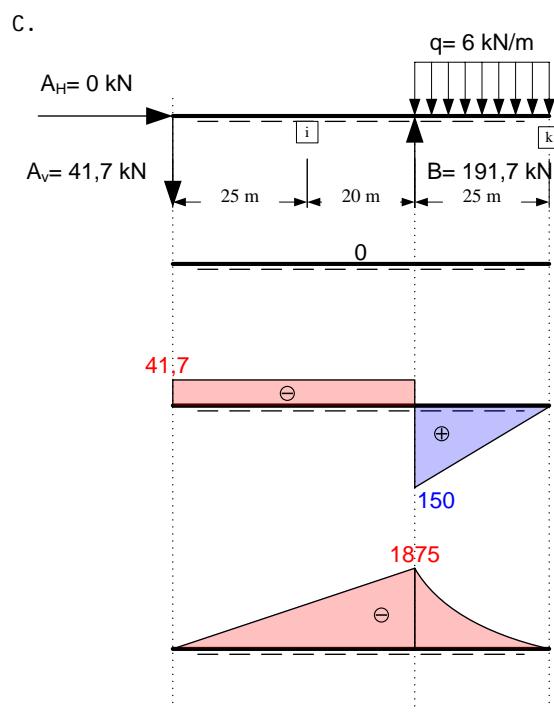
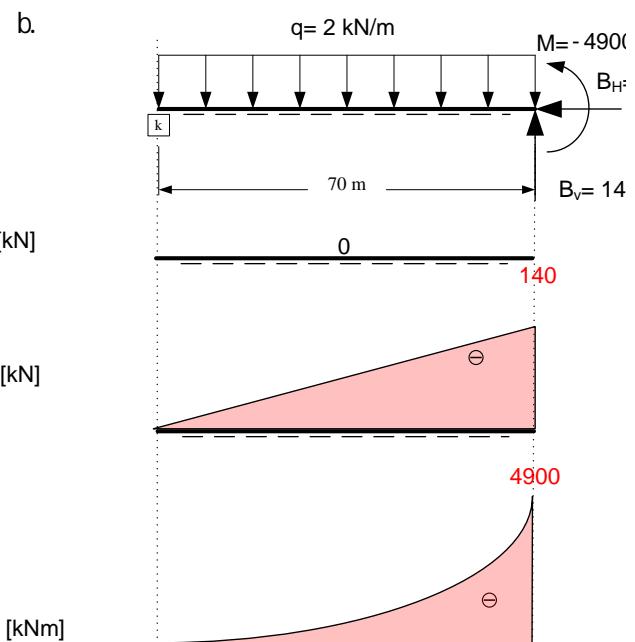
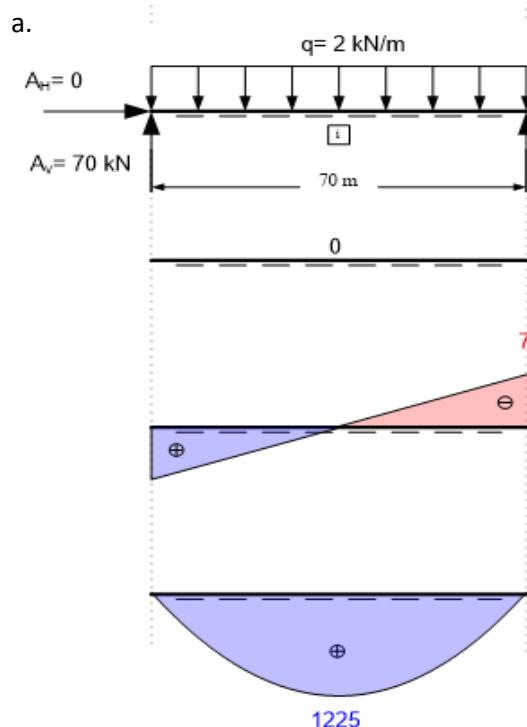


2. Aufgabe



Für alle vier statischen Systeme gilt:

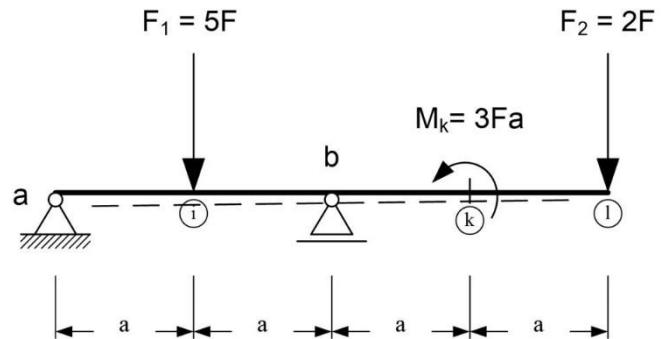
1. Ermitteln Sie die Auflagerkräfte.
2. Prüfen Sie das Ergebnis mit einer unabhängigen Kontrolle.
3. Ermitteln Sie die Schnittkräfte bei a , b und i , k .
4. Zeichnen Sie die Schnittkraftflächen (V-, M-Flächen).



3. Aufgabe

Ein Balken wird durch zwei Einzelkräfte und ein eingräßtes Moment belastet.

Bestimmen Sie die Schnittkraftverläufe für $F = 10 \text{ kN}$ und $a = 2 \text{ m}$.



Auflagerkräfte

$$\Sigma F_x = 0 \quad A_H = 0 \text{ kN}$$

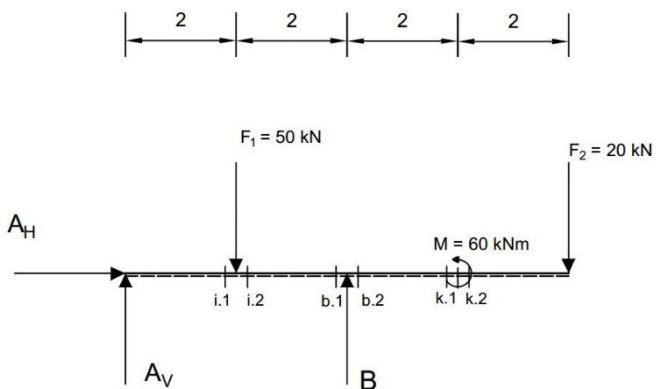
$$\circlearrowleft \Sigma M_A = 0$$

$$B * 4m - 50 \text{ kN} * 2m + 60 \text{ kNm} - 20 \text{ kN} * 8m = 0$$

$$B = 50 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_z \downarrow = 0 \quad A_V + 50 \text{ kN} - B + 20 \text{ kN} = 0$$

$$A_V = 20 \text{ kN}$$

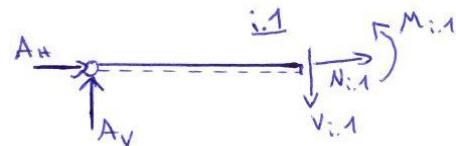


Schnittgrößen

$$N_{i.1} = 0$$

$$V_{i.1} = A_V = 20 \text{ kN}$$

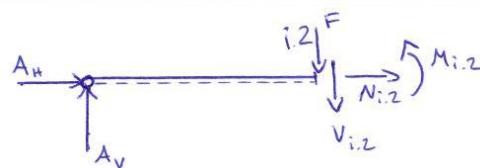
$$M_{i.1} = A_V * 2m = 40 \text{ kNm}$$



$$N_{i.2} = 0$$

$$V_{i.2} = A_V - 50 \text{ kN} = -30 \text{ kN}$$

$$M_{i.2} = M_{i.1} = 40 \text{ kNm}$$



$$N_{b.1} = N_{b.2} = 0$$

$$V_{b.1} = N_{b.2} = -30 \text{ kN}$$

$$\circlearrowleft \Sigma M_{b.1} = 0 \quad M_{b.1} - M_{i.2} - (-30 \text{ kN}) * 2m = 0$$

$$M_{b.1} = 40 \text{ kNm} - 60 \text{ kN} = -20 \text{ kNm}$$



$$N_{b,2} = N_{b,1} = 0$$

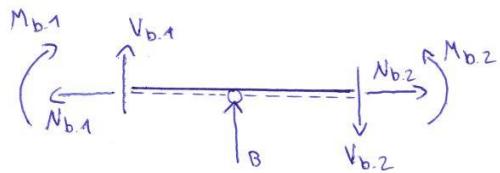
$$V_{b,2} = V_{b,1} + B = 20 \text{ kN}$$

$$M_{b,2} = M_{b,1} = -20 \text{ kNm}$$

$$N_{k,1} = 0$$

$$V_{k,1} = 20 \text{ kN}$$

$$M_{k,1} = M_{b,2} + V_{b,2} * 2m = 20 \text{ kNm}$$



$$N_{k,2} = 0$$

$$V_{k,2} = V_{k,1} = 20 \text{ kN}$$

$$M_{k,2} = M_{k,1} - 60 \text{ kNm} = -40 \text{ kNm}$$

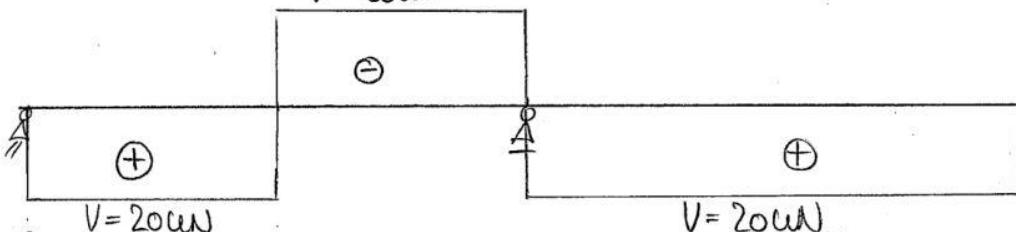


Schwingungsbeiwerte

$$N=0$$

$$V = -30 \text{ kN}$$

$$V$$



$$M$$

