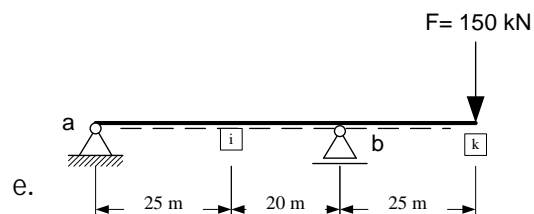
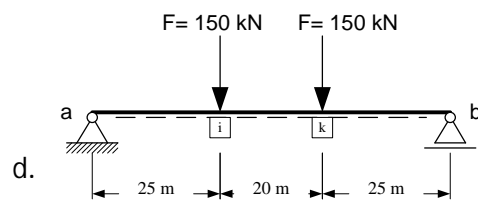
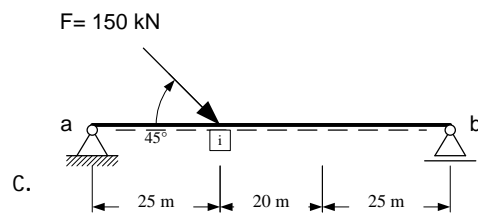
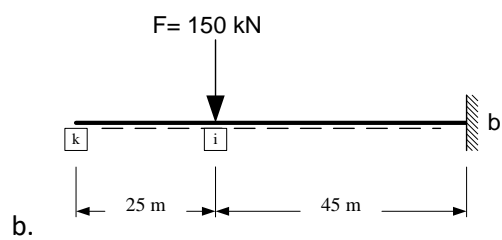
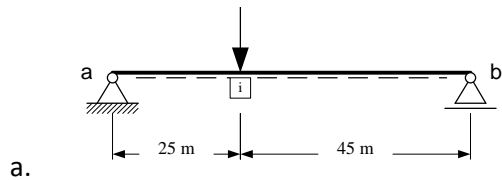


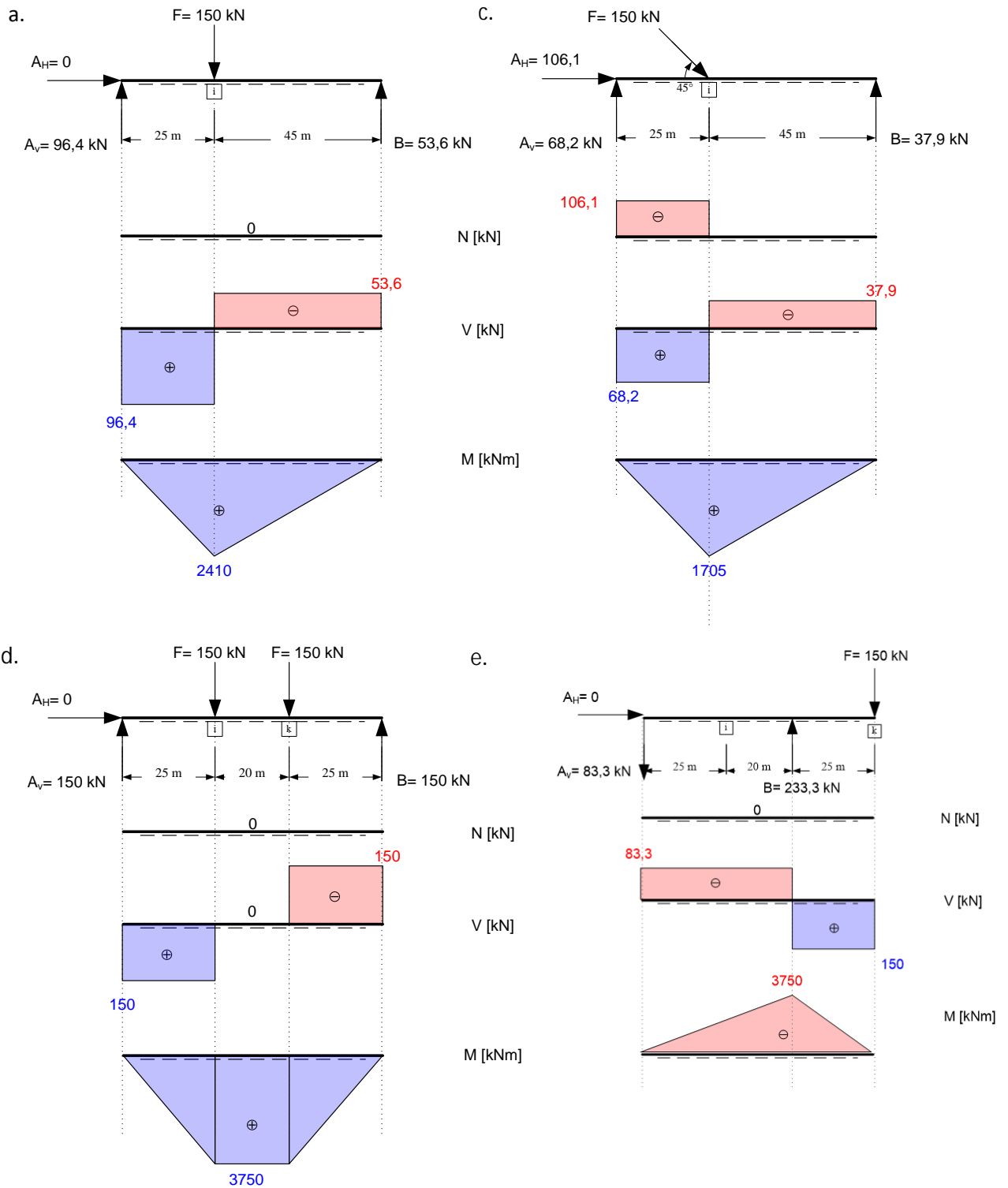
TRAGWERKE- BIEGETRÄGER

1. Aufgabe

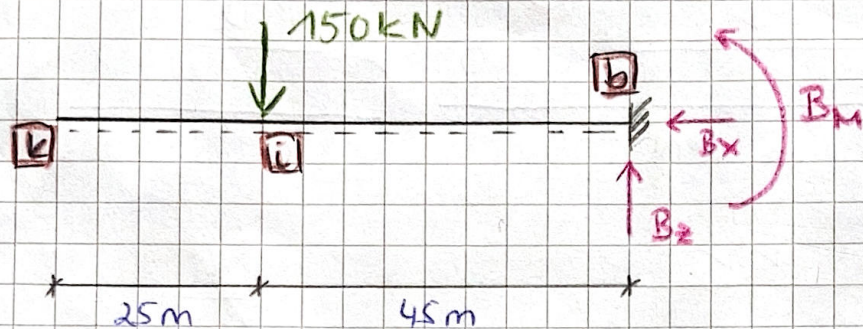


1. Ermitteln Sie die Auflagerkräfte.
2. Prüfen Sie das Ergebnis mit einer unabhängigen Kontrolle.
3. Ermitteln Sie die Schnittkräfte bei a , b und i , k .
4. Zeichnen Sie die Schnittkraftflächen (V -, M -Flächen).

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: $\sum \vec{F}_x = 0 \Leftrightarrow \underline{B_x = 0}$ $\leftarrow B_x$

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

$$B_z = 150 \text{ kN}$$

$$\uparrow B_z$$

$$\sum \overset{\curvearrowleft}{M}_b = 0 \Leftrightarrow +B_M + 150 \text{ kN} \cdot 45 \text{ m} = 0$$

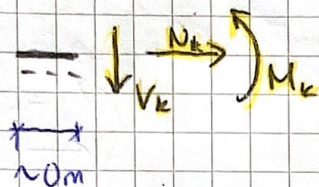
$$\curvearrowleft B_M$$

$$\Leftrightarrow +B_M + 6750 \text{ kNm} = 0 \Leftrightarrow \underline{B_M = -6750 \text{ kNm}}$$

Schnittkräfte:

in **I**

positives Schnittufer:



keine einwirkenden Kräfte:

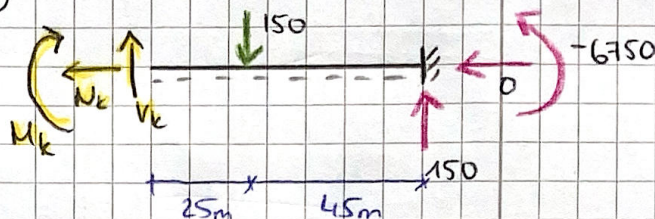
$$N_k = 0 \text{ kN}$$

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

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

rechte Seite des
Blattes nur informativ

negatives Schnittufer:



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

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

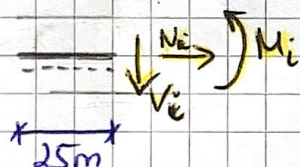
$$\Leftrightarrow V_k = 0 \text{ kN}$$

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_k = 0: -M_k + 150 \cdot 25 \text{ m} + 150 \cdot 70 \text{ m} + (-6750) = 0$$

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

links von **II**

positives Schnittufer



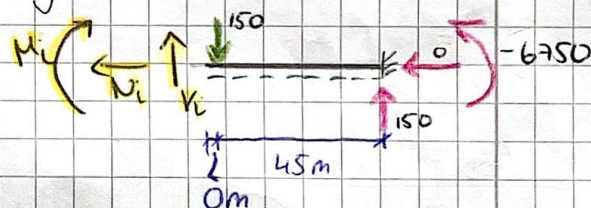
keine einwirkenden Kräfte:

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

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

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

negatives Schnittufer



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

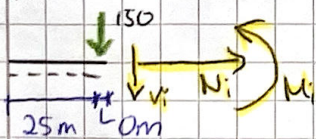
$$\sum F_z \downarrow = 0: -V_{i,ei} + 150 - 150 = 0 \Leftrightarrow V_{i,ei} = 0 \text{ kN}$$

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_{i,ei} = 0: -M_{i,ei} - 150 \cdot 0 \text{ m} + 150 \cdot 45 \text{ m} + (-6750) = 0$$

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

rechts von **III**

positives Schnittufer



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

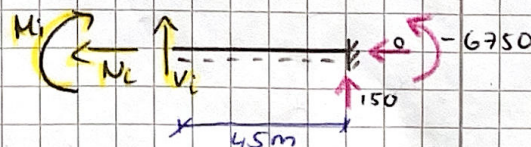
$$\sum F_z \downarrow = 0: +V_{i,re} + 150 = 0$$

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

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_i = 0: M_{i,re} + 150 \cdot 0 \text{ m} = 0$$

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

negatives Schnittufer:



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

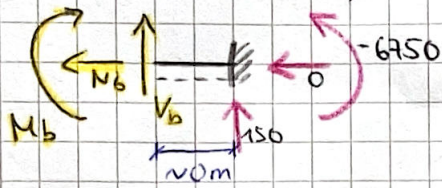
$$\sum F_z \downarrow = 0: -V_{i,re} - 150 \text{ kN} = 0 \Leftrightarrow V_{i,re} = -150 \text{ kN}$$

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_i = 0: -M_{i,re} + 150 \cdot 45 \text{ m} + (-6750) = 0$$

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

in **b**

negatives Schnittufer
(hier einfacher)



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

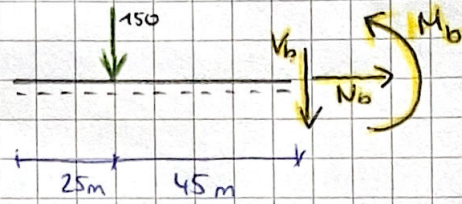
$$\sum F_z \downarrow = 0: -V_b - 150 \text{ kN} = 0$$

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

$$\sum M_b^{\curvearrowleft} = 0: -M_b + (-6750) = 0$$

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

positives Schnittufer



$$N_b = 0$$

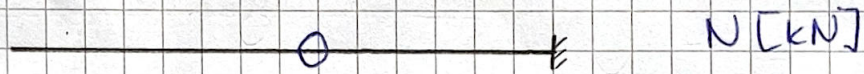
$$\sum F_z \downarrow = 0: V_b + 150 \text{ kN} = 0$$

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

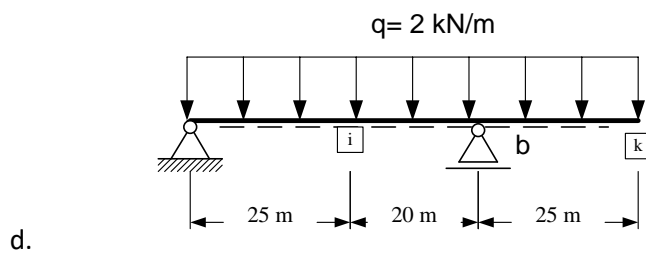
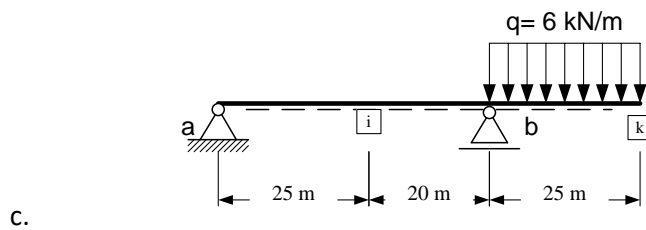
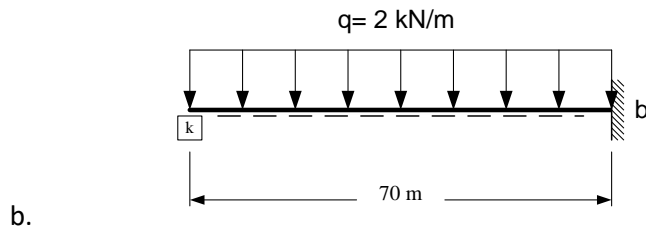
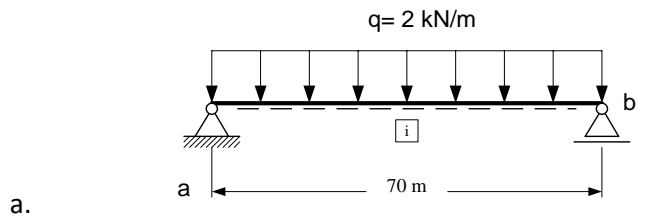
$$\sum M_b^{\curvearrowleft} = 0: M_b + 150 \text{ kN} \cdot 45 \text{ m} = 0$$

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

Schnittgrößenverläufe:



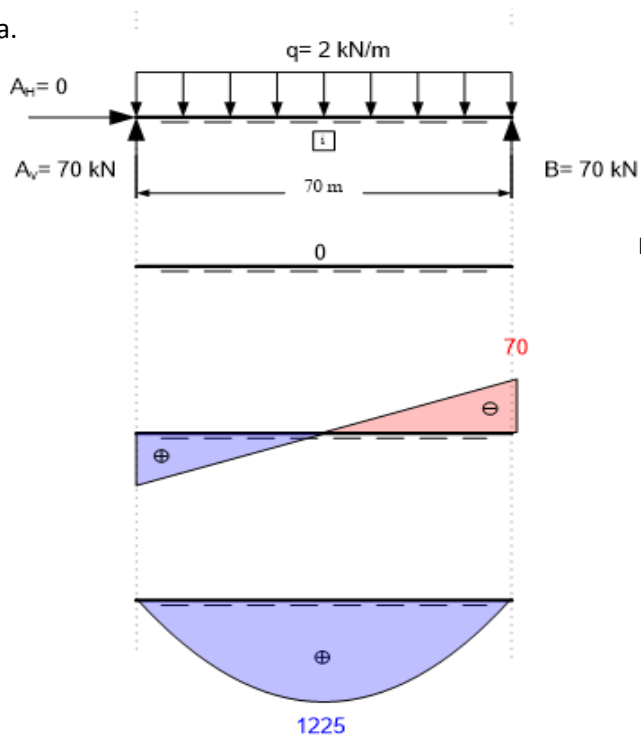
2. Aufgabe



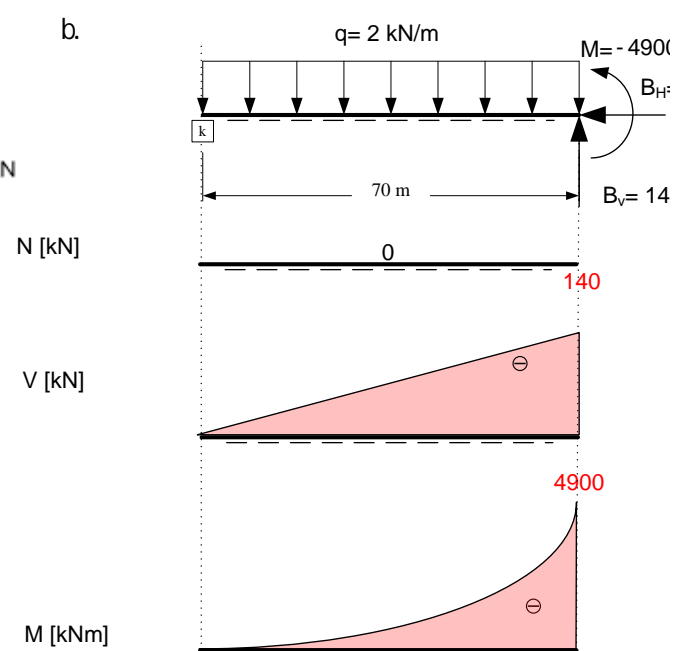
Für alle vier statischen Systeme gilt:

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).

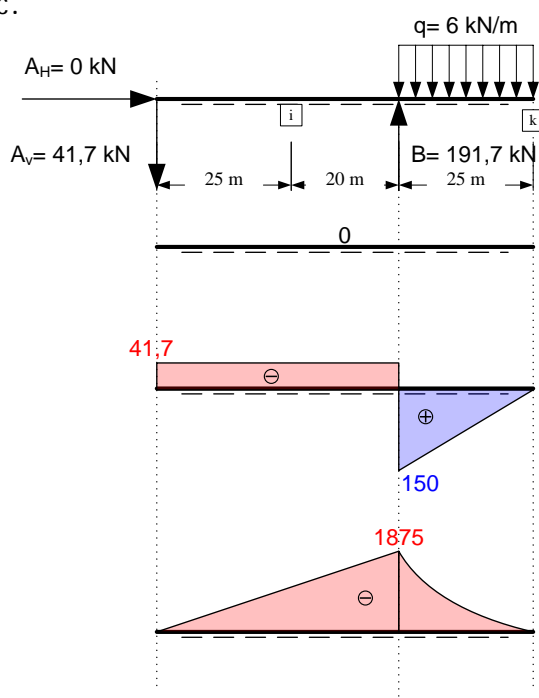
a.



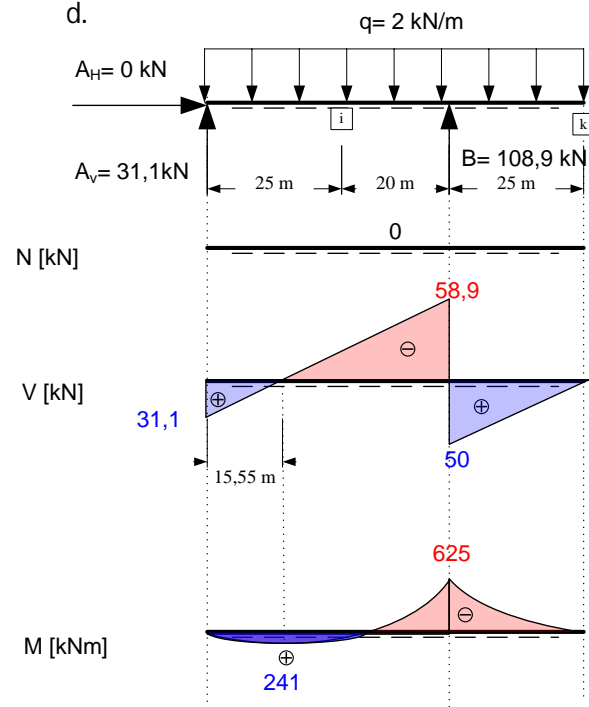
b.



c.

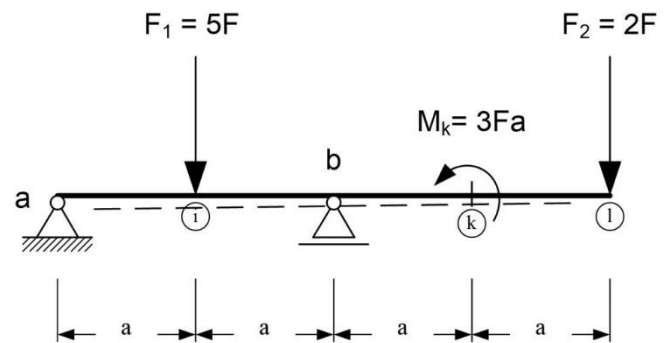


d.



3. Aufgabe

Ein Balken wird durch zwei Einzelkräfte und ein eingepreßtes Moment belastet.
Bestimmen Sie die Schnittkraftverläufe für $F = 10 \text{ kN}$ und $a = 2 \text{ m}$.



Auflagerkräfte

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

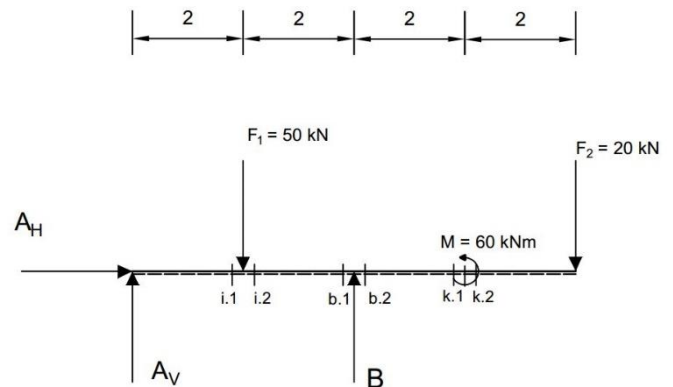
$$\circlearrowleft \Sigma M_A = 0$$

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

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

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

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

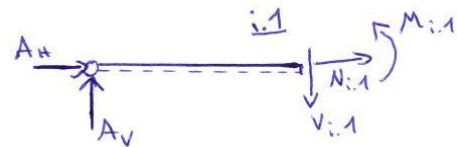


Schnittgrößen

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

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

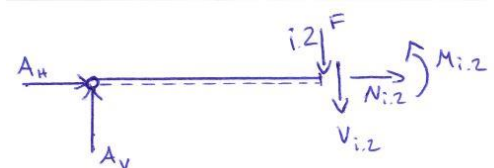
$$M_{i,1} = A_V \cdot 2m = 40 \text{ kNm}$$



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

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

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

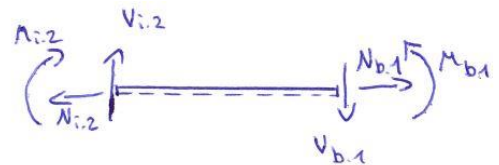


$$N_{b,1} = N_{b,2} = 0$$

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

