

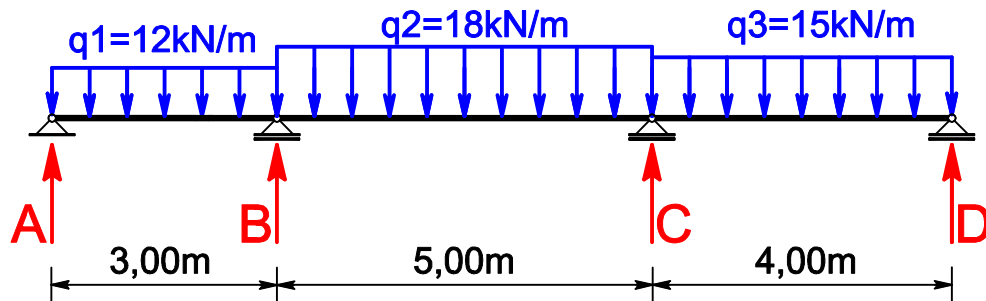
MEHRFELDTRÄGER - DURCHLAUFTRÄGER

BEISPIEL 2:

GEG: Durchlaufträger 2-fach statisch unbestimmtes System

Streckenlast $q_1=12\text{kN/m}$; $q_2=18\text{kN/m}$; $q_3=15\text{kN/m}$

GES: Auflagerkräfte A, B, C, D Zustandlinien "Q" ; "M"



3 MOMENTENGLEICHUNG (CLAPEYRON)

$$l_{\text{links}} \cdot M_{\text{links}} + 2 \cdot (l_{\text{links}} + l_{\text{rechts}}) \cdot M_{\text{mitte}} + l_{\text{rechts}} \cdot M_{\text{rechts}} = -6 \cdot (\beta_{\text{links}} + \alpha_{\text{rechts}})$$

$$3,00 \cdot 0 + 2 \cdot (3,00 + 5,00) \cdot M_B + 5,00 \cdot M_C = - (q_1 \cdot l_1^3 / 4) - (q_2 \cdot l_2^3 / 4)$$

$$16 \cdot M_B + 5 \cdot M_C = - (12 \cdot 3,00^3 / 4) - (18 \cdot 5,00^3 / 4)$$

$$16 \cdot M_B + 5 \cdot M_C = -643,50 \quad (1.\text{Gleichung})$$

$$5,00 \cdot M_B + 2 \cdot (5,00 + 4,00) \cdot M_C + 4,00 \cdot 0 = - (q_2 \cdot l_2^3 / 4) - (q_3 \cdot l_3^3 / 4)$$

$$5 \cdot M_B + 18 \cdot M_C = - (18 \cdot 5,00^3 / 4) - (15 \cdot 4,00^3 / 4)$$

$$5 \cdot M_B + 18 \cdot M_C = -802,50 \quad (2.\text{Gleichung})$$

$$M_B = (-5 \cdot M_C - 643,50) / 16 \quad \text{folgt durch Umformung der 1. Gleichung}$$

Einsetzen von M_B in die 2. Gleichung

$$5 \cdot (-5 \cdot M_C - 643,50) / 16 + 18 \cdot M_C = -802,50$$

$$M_C = -36,59\text{kNm}$$

$$M_B = (-5 \cdot M_C - 643,50) / 16 =$$

$$M_B = (-5 \cdot (-36,59) - 643,50) / 16 =$$

$$M_B = -28,79\text{kNm}$$

STATIK

KULLE G.

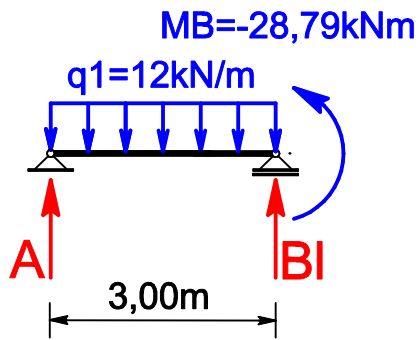
DURCHLAUFTRÄGER

M 1 : 100

2008/09

BLATT: 64/1

LAGERREAKTIONEN



$$\Sigma M_A = 0$$

$$q \cdot l \cdot l/2 - M_B - B_I \cdot l = 0$$

$$12 \cdot 3,00 \cdot 1,50 - (-28,79) - B_I \cdot 3,00 = 0$$

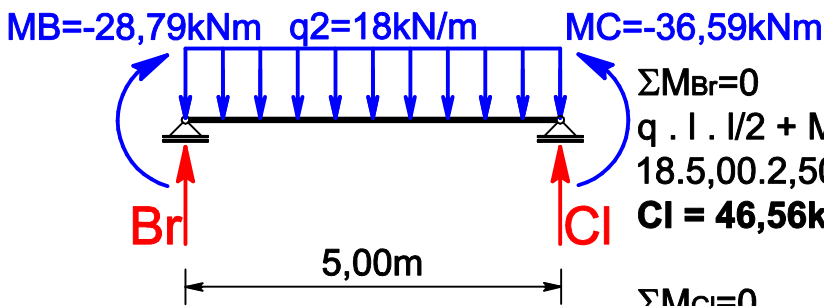
$$B_I = 27,60 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_{B_I} = 0$$

$$q \cdot l \cdot l/2 + M_B - A \cdot l = 0$$

$$12 \cdot 3,00 \cdot 1,50 + (-28,79) - A \cdot 3,00 = 0$$

$$A = 8,40 \text{ kN}$$



$$\Sigma M_{B_{rI}} = 0$$

$$q \cdot l \cdot l/2 + M_B - M_C - C_I \cdot l = 0$$

$$18 \cdot 5,00 \cdot 2,50 + (-28,79) - (-36,59) - C_I \cdot 5,00 = 0$$

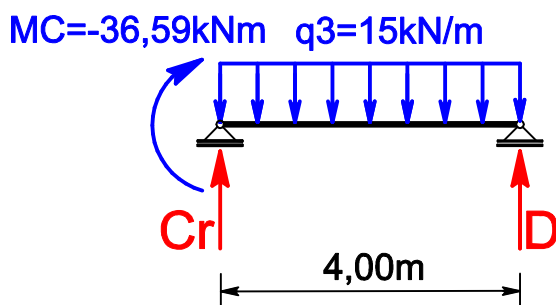
$$C_I = 46,56 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_{C_I} = 0$$

$$q \cdot l \cdot l/2 - M_B + M_C - B_{rI} \cdot l = 0$$

$$18 \cdot 5,00 \cdot 2,50 - (-28,79) + (-36,59) - B_{rI} \cdot 5,00 = 0$$

$$B_{rI} = 43,44 \text{ kN}$$



$$\Sigma M_{C_{rI}} = 0$$

$$q \cdot l \cdot l/2 + M_C - D \cdot l = 0$$

$$15 \cdot 4,00 \cdot 2,00 + (-36,59) - D \cdot 4,00 = 0$$

$$D = 20,85 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_D = 0$$

$$q \cdot l \cdot l/2 - M_C - C_{rI} \cdot l = 0$$

$$15 \cdot 4,00 \cdot 2,00 - (-36,59) - C_{rI} \cdot 4,00 = 0$$

$$C_{rI} = 39,15 \text{ kN}$$

STATIK

KULLE G.

DURCHLAUFTRÄGER

M 1 : 100

2008/09

BLATT: 64/2

LAGERREAKTIONEN

$$A = 8,40\text{kN}$$

$$B = B_l + B_r = 27,60 + 43,44 = 71,04\text{kN}$$

$$C = C_l + C_r = 46,56 + 39,15 = 85,71\text{kN}$$

$$D = 20,85\text{kN}$$

$$\Sigma V = 0$$

$$q_1 \cdot l_1 + q_2 \cdot l_2 + q_3 \cdot l_3 - A - B - C - D = 0$$

$$12 \cdot 3,00 + 18 \cdot 5,00 + 15 \cdot 4,00 - 8,40 - 71,04 - 85,71 - 20,85 = 0$$

QUERKRAFTVERLAUF

$$Q_{A,l} = 0,00\text{kN}$$

$$Q_{A,r} = 0,00 + 8,40 = +8,40\text{kN}$$

$$Q_{B,l} = +8,40 - 12 \cdot 3,00 = -27,60\text{kN}$$

$$Q_{B,r} = -27,60 + 71,04 = +43,44\text{kN}$$

$$Q_{C,l} = +43,44 - 18 \cdot 5,00 = -46,56\text{kN}$$

$$Q_{C,r} = -46,56 + 85,71 = +39,15\text{kN}$$

$$Q_{D,l} = +39,15 - 15 \cdot 4,00 = -20,85\text{kN}$$

$$Q_{D,r} = -20,85 + 20,85 = 0,00\text{kN}$$

MOMENTENVERLAUF AUS QUERKRAFTFLÄCHE

$$M_A = 0,00\text{kNm}$$

$$M_{F1,max} = 8,40 \cdot 0,700/2 = +2,94\text{kNm}$$

$$M_{S,B} = +2,94 - 27,60 \cdot 2,300/2 = -28,79\text{kNm}$$

$$M_{F2,max} = -28,79 + 43,44 \cdot 2,413/2 = +23,62\text{kNm}$$

$$M_{S,C} = +23,62 - 46,56 \cdot 2,587/2 = -36,59\text{kNm}$$

$$M_{F3,max} = -36,59 + 39,15 \cdot 2,610/2 = +14,51\text{kNm}$$

$$M_D = +14,51 - 20,85 \cdot 1,390/2 = 0,00\text{kNm}$$

STATIK

KULLE G.

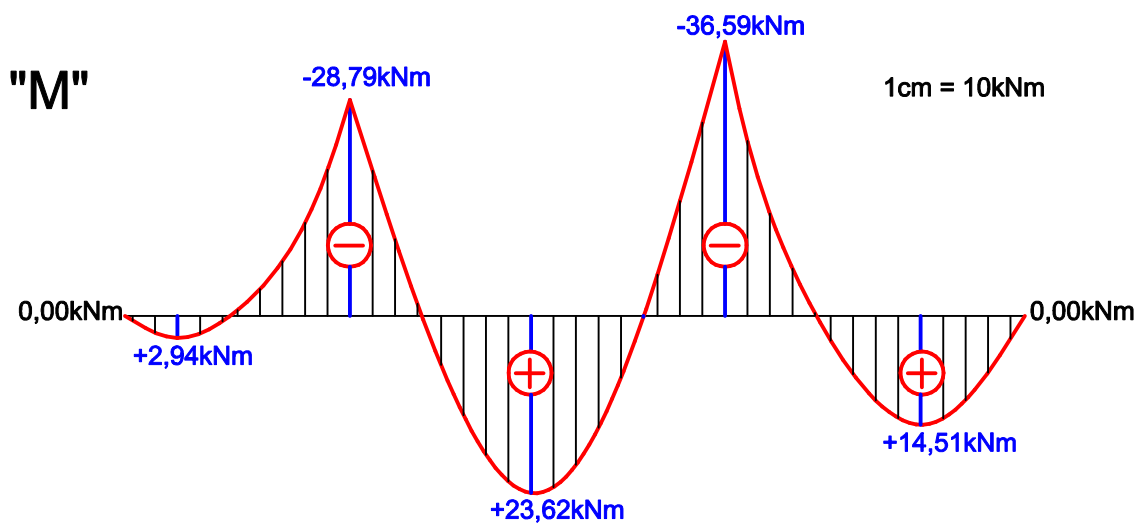
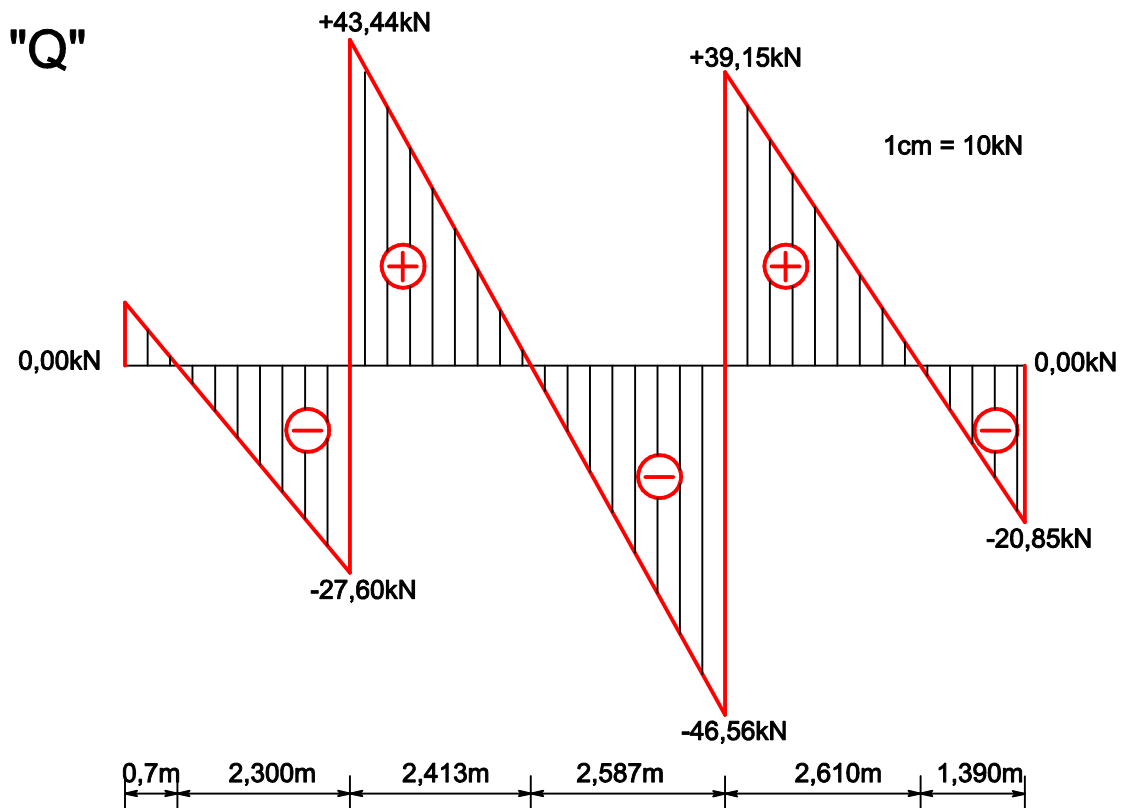
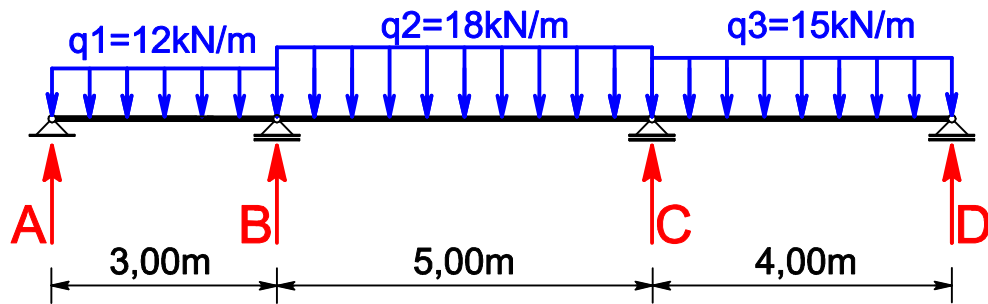
DURCHLAUFTRÄGER

M 1 : 100

2008/09

BLATT: 64/3

QUERKRAFTVERLAUF - MOMENTENVERLAUF



STATIK

KULLE G.

DURCHLAUFTRÄGER

M 1 : 100

2008/09

BLATT: 64/4