

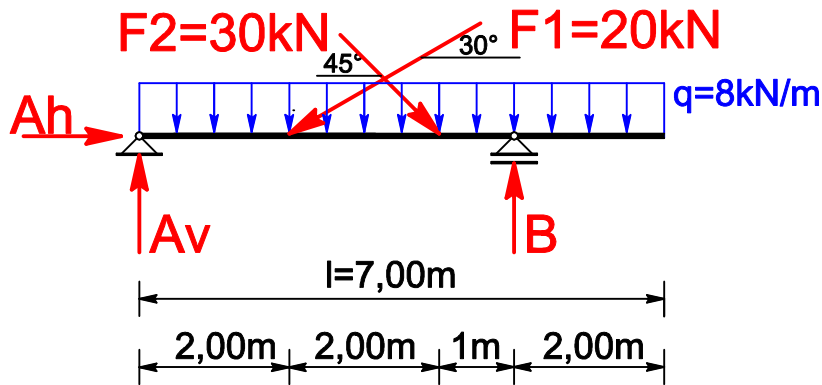
# INNERE KRÄFTE - SCHNITTKRÄFTE

## BEISPIEL 1:

**GEG:** Einfeldträger mit gemischter Belastung

Einzellasten  $F_1=20\text{kN}$  ( $\alpha_1=30^\circ$ );  $F_2=30\text{kN}$  ( $\alpha_2=45^\circ$ ) Streckenlast  $q=8\text{kN/m}$

**GES:** Auflagerkräfte  $A_v, A_h, B$ ; Zustandlinien "N" ; "Q" ; "M"  
mittels Superpositionsprinzip



## KRÄFTEZERLEGUNG

$$F_{1H} = 20 \cdot \cos 30^\circ = 17,32\text{kN}$$

$$F_{1V} = 20 \cdot \sin 30^\circ = 10,00\text{kN}$$

$$F_{2H} = 30 \cdot \cos 45^\circ = 21,21\text{kN}$$

$$F_{2V} = 30 \cdot \sin 45^\circ = 21,21\text{kN}$$

## LAGERREAKTIONEN

**Lagerreaktionen zufolge Streckenlast q:**

$$\Sigma M_A = 0$$

$$8 \cdot 7 \cdot 3,5 - 5 \cdot Bq = 0$$

$$Bq = 39,20\text{kN}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$8 \cdot 5 \cdot 2,5 - 8 \cdot 2 \cdot 1 - 5 \cdot Avq = 0$$

$$Avq = 16,80\text{kN}$$

$$\Sigma H = 0$$

$$A_hq = 0,00\text{kN}$$

STATIK

KULLE G.

INNERE KRÄFTE  
SUPERPOSITION

M 1 : 100

2009/10

BLATT:50/1

## INNERE KRÄFTE - SCHNITTKRÄFTE

### Lagerreaktionen zufolge Einzellast F1:

$$\Sigma M_A = 0$$

$$10.2 - 5 \cdot B_{F1} = 0$$

$$B_{F1} = 4,00 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$10.3 - 5 \cdot A_{F1V} = 0$$

$$A_{F1V} = 6,00 \text{ kN}$$

$$\Sigma H = 0$$

$$17,32 - A_{F1H} = 0$$

$$A_{F1H} = 17,32 \text{ kN}$$

### Lagerreaktionen zufolge Einzellast F2:

$$\Sigma M_A = 0$$

$$21,24 \cdot 4 - 5 \cdot B_{F2} = 0$$

$$B_{F2} = 16,97 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$21,21 \cdot 1 - 5 \cdot A_{F2V} = 0$$

$$A_{F2V} = 4,24 \text{ kN}$$

$$\Sigma H = 0$$

$$21,21 + A_{F2H} = 0$$

$$A_{F2H} = -21,21 \text{ kN}$$

### Lagerreaktionen zufolge Gesamtbelastung

$$A_V = A_{Vq} + A_{F1V} + A_{F2V} = 16,80 + 6,00 + 4,24 =$$

$$A_V = 27,04 \text{ kN}$$

$$A_H = A_{Hq} + A_{F1H} + A_{F2H} = 0,00 + 17,32 - 21,21 =$$

$$A_H = -3,89 \text{ kN}$$

$$B = B_q + B_{F1} + B_{F2} = 39,20 + 4,00 + 16,97 =$$

$$B = 60,17 \text{ kN}$$

STATIK

KULLE G.

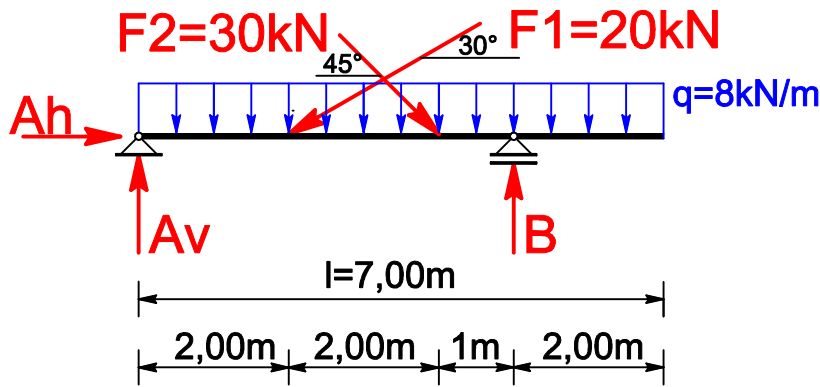
INNERE KRÄFTE  
SUPERPOSITION

M 1 : 100

2009/10

BLATT:50/2

# INNERE KRÄFTE - SCHNITTKRÄFTE

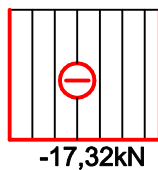


Normalkraftverlauf zufolge Streckenlast  $q$

"N<sub>q</sub>"

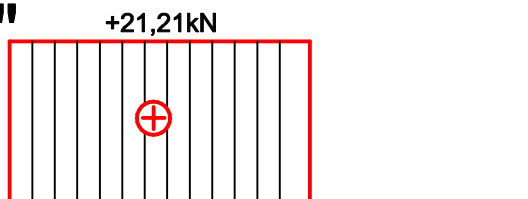
Normalkraftverlauf zufolge Einzellast  $F_1$

"N<sub>F1</sub>"



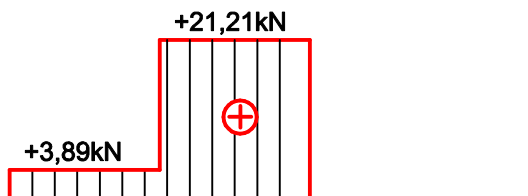
Normalkraftverlauf zufolge Einzellast  $F_2$

"N<sub>F2</sub>"



Normalkraftverlauf gesamt

"N"



STATIK

KULLE G.

INNERE KRÄFTE  
SUPERPOSITION

M 1 : 100

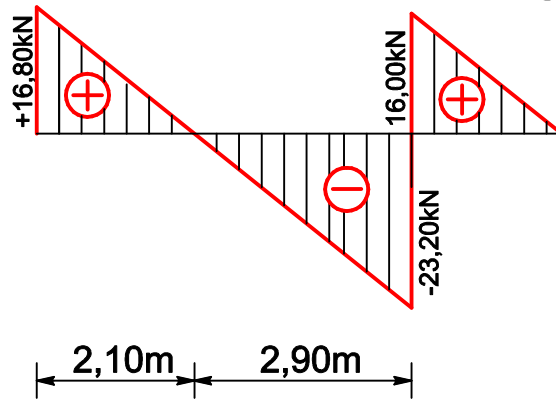
2009/10

BLATT: 50/3

# INNERE KRÄFTE - SCHNITTKRÄFTE

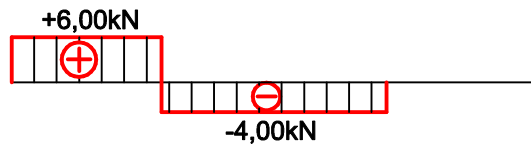
## Querkraftverlauf zufolge Streckenlast q

"Qq"



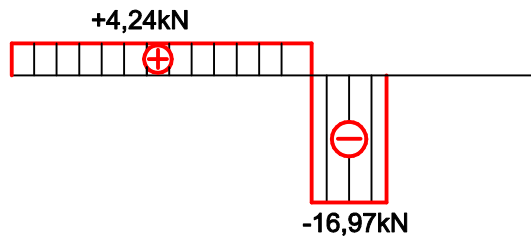
## Querkraftverlauf zufolge Einzellast F1

"QF1"



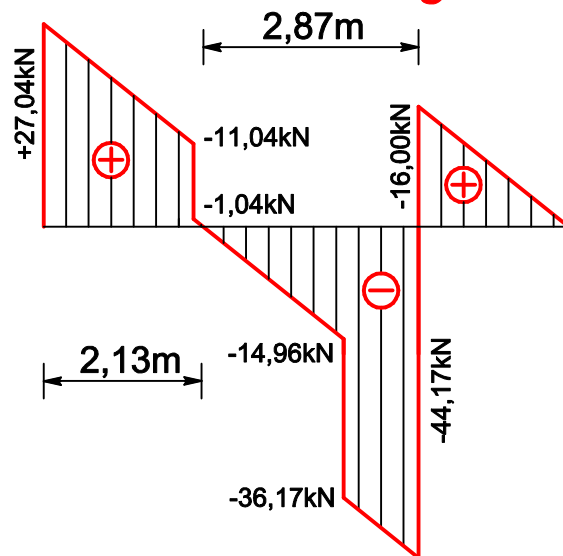
## Querkraftverlauf zufolge Einzellast F2

"QF2"



## Querkraftverlauf gesamt

"Q"



STATIK

KULLE G.

INNERE KRÄFTE  
SUPERPOSITION

M 1 : 100

2009/10

BLATT: 50/4

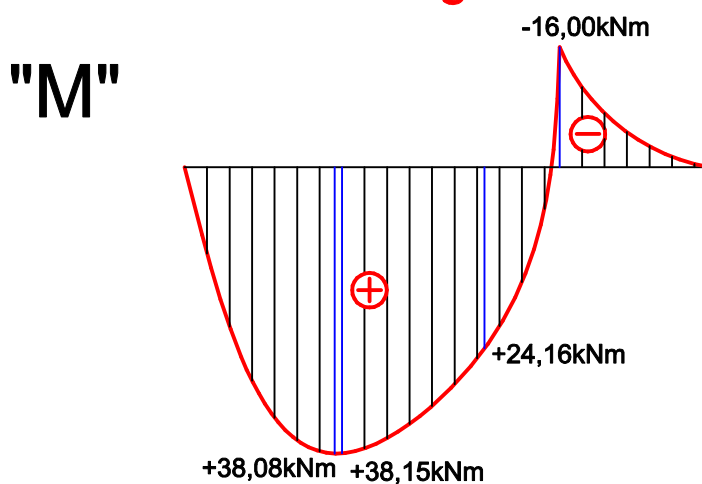
# INNERE KRÄFTE - SCHNITTKRÄFTE

## MOMENTVERLAUF AUS QUERKRAFTFLÄCHEN

### Moment zufolge Gesamtbelastung:

- 1) 0,00kNm
- 2)  $0,00 + (27,04+11,04)/2 \cdot 2 = +38,08\text{kNm}$
- 3)  $+38,08 + 1,04 \cdot 0,13/2 = +38,15\text{kNm}$
- 4)  $+38,15 - 14,96 \cdot 1,87/2 = +24,16\text{kNm}$
- 5)  $+24,16 - (36,17+44,17)/2 \cdot 1 = -16,00\text{kNm}$
- 6)  $-16,00 + 16 \cdot 2/2 = 0\text{kNm}$

### Momentenverlauf gesamt



## BIEGEBEMESSUNG

### Erforderliches Widerstandsmonent

$$W_{\text{erf}} = M_{\text{max}} / \sigma_{\text{Bzul}} = 3815 / 14,5 = 263\text{cm}^3$$

gewählt aus Tabelle: I 220 mit  $W_{\text{vor}} = 278\text{cm}^3$

## SPANNUNGSNACHWEIS

### Vorhandene Biegespannung

$$\sigma_{\text{Bvor}} = M_{\text{max}} / W_{\text{vor}} = 3815 / 278 = 13,72\text{kN/cm}^2 < \sigma_{\text{Bzul}} = 14,50\text{ kN/cm}^2$$

STATIK

KULLE G.

INNERE KRÄFTE  
SUPERPOSITION

M 1 : 100

2009/10

BLATT: 50/5