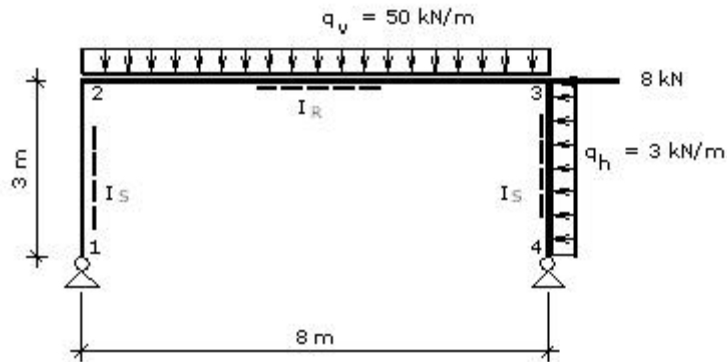


## Rahmen Beispiel: Zweigelenrahmen



kN  $\equiv$  1000 · N      MN  $\equiv$  1000 · kN



### Systemkennwerte:

System       $l := 8 \cdot \text{m}$        $h := 3 \cdot \text{m}$   
 $I_R := 40000 \text{ cm}^4$        $I_S := 20000 \text{ cm}^4$

Lasten:       $q_v := 50 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$        $q_h := 3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$        $F := 8 \text{ kN}$

### Schnittgrößen und Auflagerkräfte

$$k := \frac{I_R}{I_S} \cdot \frac{h}{l} \quad k = 0.75$$



### Belastung: Vertikale Streckenlast auf Riegel

#### Auflagerkräfte

$$A_{\text{RaZqv}}(q, l) := \frac{q \cdot l}{2} \quad B_{\text{RaZqv}}(q, l) := \frac{q \cdot l}{2}$$

#### Horizontalkräfte

$$H1_{\text{RaZqv}}(q, l, h, k) := \frac{q \cdot l^2}{4 \cdot h \cdot (2 \cdot k + 3)} \quad H2_{\text{RaZqv}}(q, l, h, k) := \frac{q \cdot l^2}{4 \cdot h \cdot (2 \cdot k + 3)}$$

#### Eckmomente

$$M3_{\text{RaZqv}}(q, l, h, k) := \frac{-q \cdot l^2 \cdot h}{4 \cdot h \cdot (2 \cdot k + 3)} \quad M4_{\text{RaZqv}}(q, l, h, k) := \frac{-q \cdot l^2 \cdot h}{4 \cdot h \cdot (2 \cdot k + 3)}$$

### Belastung: Vertikale Einzelkraft auf Riegel

#### Auflagerkräfte

$$A\_RaZFv(F, a, l) := \frac{F \cdot (l - a)}{l} \quad B\_RaZFv(F, a, l) := \frac{F \cdot a}{l}$$

#### Horizontalkräfte

$$H1\_RaZFv(F, a, l, h, k) := \frac{3}{2} \cdot \frac{F \cdot a \cdot (l - a)}{h \cdot l \cdot (2 \cdot k + 3)} \quad H2\_RaZFv(F, a, l, h, k) := \frac{3}{2} \cdot \frac{F \cdot a \cdot (l - a)}{h \cdot l \cdot (2 \cdot k + 3)}$$

#### Eckmomente

$$M3\_RaZFv(F, a, l, h, k) := \frac{-3}{2} \cdot \frac{F \cdot a \cdot (l - a) \cdot h}{h \cdot l \cdot (2 \cdot k + 3)} \quad M4\_RaZFv(F, a, l, h, k) := \frac{-3}{2} \cdot \frac{F \cdot a \cdot (l - a) \cdot h}{h \cdot l \cdot (2 \cdot k + 3)}$$

### Belastung: Horizontale Streckenlast auf Stiel

#### Auflagerkräfte

$$A\_RaZqh(q, l, h) := \frac{q \cdot h^2}{2 \cdot l} \quad B\_RaZqh(q, l, h) := \frac{-q \cdot h^2}{2 \cdot l}$$

#### Horizontalkräfte

$$H1\_RaZqh(q, l, h, k) := \frac{q \cdot h}{8} \cdot \frac{5 \cdot k + 6}{2 \cdot k + 3} \quad H2\_RaZqh(q, l, h, k) := \frac{q \cdot h}{8} \cdot \frac{5 \cdot k + 6}{2 \cdot k + 3} - q \cdot h$$

#### Eckmomente

$$M3\_RaZqh(q, l, h, k) := \frac{-q \cdot h^2}{8} \cdot \frac{5 \cdot k + 6}{2 \cdot k + 3}$$

$$M4\_RaZqh(q, l, h, k) := \frac{-q \cdot h^2}{8} \cdot \frac{5 \cdot k + 6}{2 \cdot k + 3} - q \cdot h^2 - \frac{q \cdot h^2}{2}$$

### Belastung: Horizontale Einzelkraft auf Riegel

#### Auflagerkräfte

$$A\_RaZFh(F, l, h) := \frac{F \cdot h}{l} \quad B\_RaZFh(F, l, h) := \frac{-F \cdot h}{l}$$

#### Horizontalkräfte

$$H1\_RaZFh(F) := \frac{F}{2} \quad H2\_RaZFh(F) := \frac{-F}{2}$$

#### Eckmomente

$$M3\_RaZFh(F, h) := \frac{-F \cdot h}{2} \quad M4\_RaZFh(F, h) := \frac{F \cdot h}{2}$$



#### Auflagerkräfte

$$A := A\_RaZqv(q_v, l) + A\_RaZqh(q_h, l, h) + A\_RaZFh(F, l, h) \quad A = 204.69 \text{ kN}$$

$$B := B\_RaZqv(q_v, l) + B\_RaZqh(q_h, l, h) + B\_RaZFh(F, l, h) \quad B = 195.31 \text{ kN}$$

#### Horizontalkräfte

$$H_1 := H1\_RaZqv(q_v, l, h, k) + H1\_RaZqh(q_h, l, h, k) + H1\_RaZFh(F) \quad H_1 = 65.7 \text{ kN}$$

$$H_2 := H2\_RaZqv(q_v, l, h, k) + H2\_RaZqh(q_h, l, h, k) + H2\_RaZFh(F) \quad H_2 = 48.7 \text{ kN}$$

#### Eckmomente

$$M_3 := M3\_RaZqv(q_v, l, h, k) + M3\_RaZqh(q_h, l, h, k) + M3\_RaZFh(F, h)$$

$$M_4 := M4\_RaZqv(q_v, l, h, k) + M4\_RaZqh(q_h, l, h, k) + M4\_RaZFh(F, h)$$

$$M_3 = -197.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_4 = -213.59 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

#### Maximales Feldmoment im Riegel

$$\max\_MRiegel := \frac{A^2}{2 \cdot q_v} + M_3 \quad \max\_MRiegel = 221.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{bei} \quad x := \frac{A}{2 \cdot q_v} \quad x = 2.05 \text{ m}$$