

## Belastung der Ankerbolzen und Schweissnaht

Grundlage: es wird angenommen, dass eine maximale Kraft von 800N auf einer maximalen Höhe von 2m beim HEB100 Träger und eine Höhe von 4m beim HEB140 anliegt.

Schweissnaht:

$\alpha := 1.5$  Faktor für max. Schubspannung (Böge)

$C := 2$  Faktor für Kehlnaht (Böge)

$a := 4 \text{ mm}$  Schweissnaht dicke

$F := 800 \text{ N}$  Seitenkraft

$$Re := 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{zul} := 90 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Ankerbolzen:

Schraubentyp  $M12 - HST3$

Maximale Zugkraft pro Anker  $F_2 := 11.9 \text{ kN}$

## HEB 100 Träger

$$h := 2000 \text{ mm}$$

$$l1 := 100 \text{ mm}$$

$$M := F \cdot h = (1.6 \cdot 10^6) \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$l2 := 30 \text{ mm}$$

$$a := 4 \text{ mm}$$

### Schweisssnaht

#### Schubspannung

$$\tau := \frac{F}{4 \cdot l1 \cdot a - 2 \cdot l2 \cdot a} \cdot \alpha = 0.882 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

#### Biegespannung

$$I1 := \frac{a \cdot l1^3}{12} \cdot 4 = (1.333 \cdot 10^6) \text{ mm}^4$$

Flächenträgheitsmomente

$$I2 := \frac{a \cdot l2^3}{12} \cdot 2 = (1.8 \cdot 10^4) \text{ mm}^4$$

$$I := I1 - I2 = (1.315 \cdot 10^6) \text{ mm}^4$$

Steinersatz

$$W := \frac{I1 \cdot 2}{100 \text{ mm}} = (2.667 \cdot 10^4) \text{ mm}^3$$

Widerstandsmoment

$$\sigma := \frac{M}{W} = 60 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

#### Zusammengestzte Beanspruchung

$$\sigma_v := \sqrt{C \cdot \sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} = 84.867 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$MS := \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_v} - 1 = 0.06$$

$MS > 0$

### Ankerbolzen

$$n := 1 \quad \text{Anzahl Ankerbolzen}$$

$$Lk_{min} := \frac{F \cdot h}{F2 \cdot n} = 134.454 \text{ mm}$$

min. erforderlicher Anstand zur Kippkante

## HEB 140 Träger

$$h := 4000 \text{ mm}$$

$$l1 := 140 \text{ mm}$$

$$M := F \cdot h = (3.2 \cdot 10^6) \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$l2 := 31 \text{ mm}$$

### Schweissnaht

#### Schubspannung

$$\tau := \frac{F}{4 \cdot l1 \cdot a - 2 \cdot l2 \cdot a} \cdot \alpha = 0.602 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

#### Biegespannung

$$I1 := \frac{a \cdot l1^3}{12} \cdot 4 = (3.659 \cdot 10^6) \text{ mm}^4$$

Flächenträgheitsmomente

$$I2 := \frac{a \cdot l2^3}{12} \cdot 2 = (1.986 \cdot 10^4) \text{ mm}^4$$

$$I := I1 - I2 = (3.639 \cdot 10^6) \text{ mm}^4$$

Steinersatz

$$W := \frac{I \cdot 2}{100 \text{ mm}} = (7.317 \cdot 10^4) \text{ mm}^3$$

Widerstandsmoment

$$\sigma := \frac{M}{W} = 43.732 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

#### Zusammengestzte Beanspruchung

$$\sigma_v := \sqrt{C \cdot \sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} = 61.855 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$MS := \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_v} - 1 = 0.455$$

$MS > 0$

### Ankerbolzen

$$n := 2 \quad \text{Anzahl Ankerbolzen}$$

$$Lk_{min} := \frac{F \cdot h}{F2 \cdot n} = 134.454 \text{ mm}$$

min. erforderlicher Anstand zur Kippkante