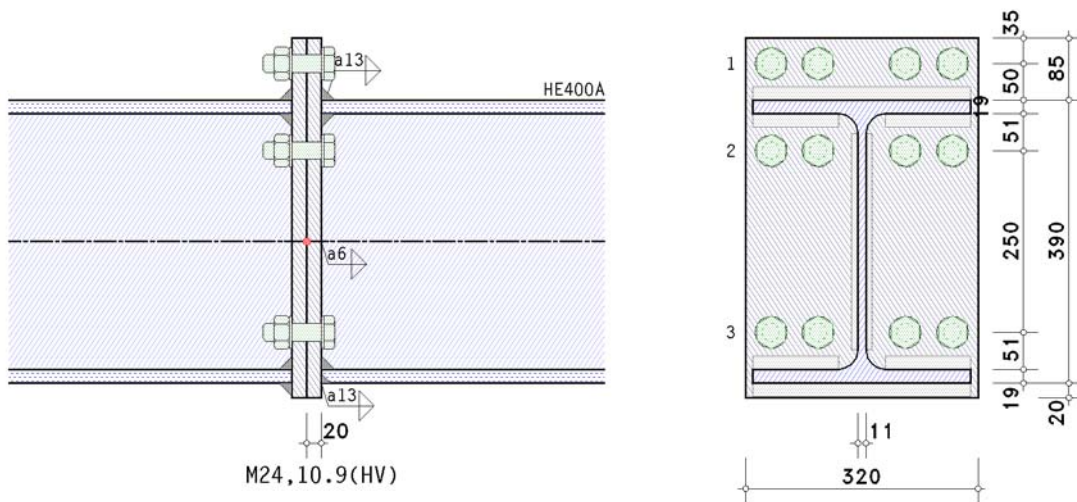
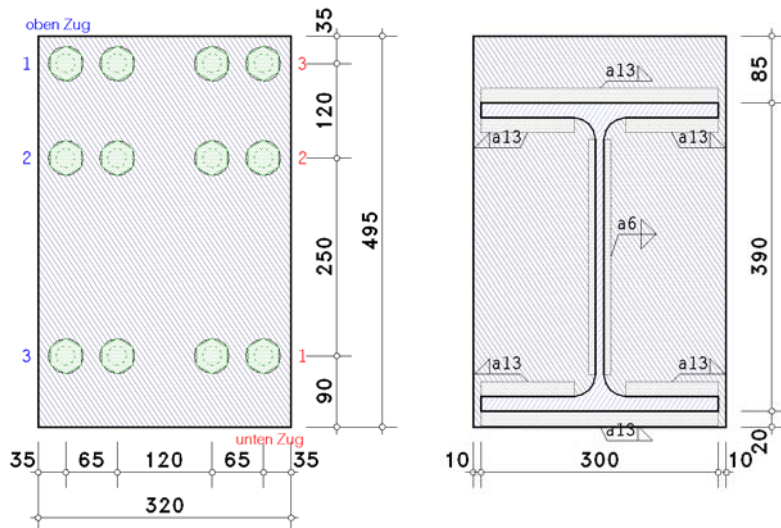


### 1. Eingabeprotokoll



Details (Schnitt A - A)



**Schrauben**

Festigkeitsklasse 10.9, Schraubengröße M24

große Schlüsselweite (HV-Schraube), vorgespannt (zur Info: Regelvorspannkraft  $F_{p,c^*} = 0.7 \cdot f_{yb} \cdot A_s = 222.1 \text{ kN}$ )

Schaft in der Scherfuge

**Parameter des Trägers**

Profil HE400A, Stahlgüte S355

**Nachweisparameter**

geschraubter Stirnblechanschluss

Dicke  $t_p = 20.0 \text{ mm}$ , Breite  $b_p = 320.0 \text{ mm}$ , Länge  $l_p = 495.0 \text{ mm}$ , Stahlgüte S235

Überstände  $h_{p,o} = 85.0 \text{ mm}$ ,  $h_{p,u} = 20.0 \text{ mm}$

Schrauben im Anschluss:

3 Schraubenreihen mit je 4 Schrauben

Reihe 1: 4 Schrauben, Reihe 2: 4 Schrauben, Reihe 3: 4 Schrauben

davon 2 Schraubenreihen oben unter Zugbelastung (Reihen 1-2)

und 1 Schraubenreihe zur Querkraftübertragung oben (Reihe 3)

davon 1 Schraubenreihe unten unter Zugbelastung (Reihe 3)

und 2 Schraubenreihen zur Querkraftübertragung unten (Reihen 2-3)

Berechnungsmethode (4 Schrauben je Reihe) nach B. Schmidt, Dissertation, TU Dortmund

Achsabstand zwischen Außen- und Innenschraube  $w_2 = 65.0 \text{ mm}$

Achsabstand der Schrauben zum seitlichen Rand des Stirnblechs  $e_2 = 35.0 \text{ mm}$

Achsabstand der ersten Schraubenreihe zum oberen Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_o = 35.0 \text{ mm}$

Achsabstand der letzten Schraubenreihe zum unteren Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_u = 90.0 \text{ mm}$

Achsabstand der Schraubenreihen voneinander  $p_{1-2} = 120.0 \text{ mm}$ ,  $p_{2-3} = 250.0 \text{ mm}$

Schweißnähte im Anschluss:

Trägerflansch oben: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 13.0 \text{ mm}$

Trägersteg: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 6.0 \text{ mm}$

Trägerflansch unten: Kehlnaht, Nahtdicke a = 13.0 mm

### Materialsicherheitsbeiwerte

Beanspruchbarkeit von Querschnitten  $\gamma_{M0} = 1.00$

Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen  $\gamma_{M1} = 1.10$

Beanspruchbarkeit von Schrauben, Schweißnähten, Blechen auf Lochleibung  $\gamma_{M2} = 1.25$

Vorspannung hochfester Schrauben  $\gamma_{M7} = 1.10$

### Hinweise

Der Nachweis der Verbindung nach EC 3-1-8 erfolgt ohne Berücksichtigung der Vorspannkkräfte.

Verbindungen können jedoch mit vorgespannten HV-Schrauben ausgeführt werden.

Die Querschnittsprofile werden nicht nachgewiesen.

### Datencheck

ok

#### Schraubenabstände am Stirnblech

horizontal:  $e_2 = 35.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 31.2 \text{ mm}$ ,

horizontal:  $p_2 = 65.0 \text{ mm} > 2.4 \cdot d_0 = 62.4 \text{ mm}$ ,

horizontal:  $p_2 = 120.0 \text{ mm} > 2.4 \cdot d_0 = 62.4 \text{ mm}$ ,

oben-unten:  $e_1 = 35.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 31.2 \text{ mm}$ ,

oben-unten:  $p_1 = 120.0 \text{ mm} > 2.2 \cdot d_0 = 57.2 \text{ mm}$ ,

oben-unten:  $p_1 = 250.0 \text{ mm} > 2.2 \cdot d_0 = 57.2 \text{ mm}$ ,

oben-unten:  $e_1 = 90.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 31.2 \text{ mm}$ ,

$e_2 = 35.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 120.0 \text{ mm}$

$p_2 = 65.0 \text{ mm} < \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 200.0 \text{ mm}$

$p_2 = 120.0 \text{ mm} < \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 200.0 \text{ mm}$

$e_1 = 35.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 120.0 \text{ mm}$

$p_1 = 120.0 \text{ mm} < \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 200.0 \text{ mm}$

$p_1 = 250.0 \text{ mm} > \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 200.0 \text{ mm} \quad !!$

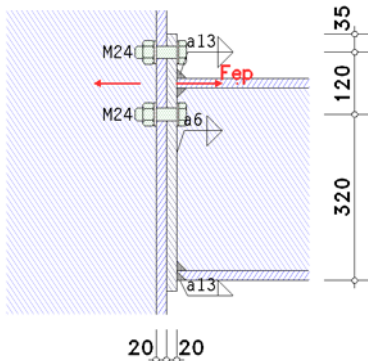
$e_1 = 90.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 120.0 \text{ mm}$

Maximale Rand- und Lochabstände sollten zur Vermeidung von Korrosion sowie zur Verhinderung lokalen Beulens eingehalten werden.

## 2. Lk 1

### 2.1. Grundkomponenten

#### 2.1.1. Gk 5: Stirnblech mit Biegung



In der Skizze sind nur die wesentlichen Abmessungen maßstäblich angegeben. Die Geometrie des Anschlusses ist nur angedeutet.

IH4-Anschluss: Verbindungen mit 4 Schrauben je Schraubenreihe werden im EC 3-1-8 nicht behandelt. Die Bemessung erfolgt nach B. Schmidt, Dissertation, TU Dortmund.

#### Überstehender Teil des Stirnblechs

Im überstehenden Teil des Stirnblechs wird nur eine Schraubenreihe ( $n_b = 1$ ) betrachtet (4 Schrauben je Reihe).

wirksame Länge des T-Stummelflanschs (Stirnblech):

für Modus 1:  $\Sigma l_{eff,1} = l_{eff,1} = \min(l_{eff,nc}, l_{eff,cp}) = 160.0 \text{ mm}$ ,  $l_{eff,cp} = 190.4 \text{ mm}$

für Modus 2:  $\Sigma l_{eff,2} = l_{eff,2} = l_{eff,nc} = 160.0 \text{ mm}$

Grenzzugkraft des T-Stummelflanschs:

für Modus 1+2:  $M_{pl,Rd} = (0.25 \cdot \Sigma l_{eff} \cdot t^2 \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 3.76 \text{ kNm}$

$F_{t,Rd} = (k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s) / \gamma_{M2} = 253.80 \text{ kN}$ ,  $k_2 = 0.90$

für Modus 3:  $\Sigma F_{t,Rd} = 4 \cdot n_b \cdot F_{t,Rd} = 1015.20 \text{ kN}$

Modus 1: Vollständiges Fließen des T-Stummelflanschs

$F_{T,1,Rd} = (M_{pl,1,Rd} \cdot (4 \cdot e' / n)) / (m - ((m+n) \cdot e')) / (2 \cdot n) = 734.70 \text{ kN}$

Modus 2: Schraubenversagen gleichzeitig mit Fließen des T-Stummelflanschs

$F_{T,2,Rd} = (2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \Sigma F_{t,Rd}) / (m+n) = 612.47 \text{ kN}$

Modus 3: Schraubenversagen

$F_{T,3,Rd} = \Sigma F_{t,Rd} = 1015.20 \text{ kN}$

Zugtragfähigkeit des T-Stummelflanschs:  $F_{T,Rd} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd}) = 612.47 \text{ kN}$

Zugtragfähigkeit des Trägerflanschs:  $\max F_{T,Rd} = (A_F \cdot f_{y,st}) / \gamma_{M0} = 2023.50 \text{ kN} > F_{T,Rd}$  ok

Tragfähigkeit einer Kehlnaht (Bed.1):  $f_{1w,d} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 360.0 \text{ N/mm}^2$

Zugtragfähigkeit der Schweißnähte:  $F_{T,w,Rd} = 2^{1/2} \cdot f_{1w,d} \cdot a \cdot l_{eff} = 1058.96 \text{ kN}$  ( $\geq 612.47 \text{ kN}$ , nicht maßgebend)

Tragfähigkeit und effektive Länge eines Stirnblechs mit Biegung (Überstand)

$F_{t,ep,Rd,1} = 612.47 \text{ kN}$ ,  $l_{eff,1} = 160.0 \text{ mm}$

#### Teil des Stirnblechs zwischen den Trägerflanschen

##### Äquivalenter T-Stummelflansch (jede einzelne Schraubenreihe):

hier: Anzahl Schraubenreihen  $n_b = 1$

Reihe 2 (4 Schrauben je Reihe)

wirksame Länge des T-Stummelflanschs (Stirnblech):

für Modus 1:  $\Sigma l_{eff,1} = l_{eff,1} = \min(l_{eff,nc}, l_{eff,cp}) = 349.9 \text{ mm}$ ,  $l_{eff,cp} = 349.9 \text{ mm}$

für Modus 2:  $\Sigma l_{eff,2} = l_{eff,2} = l_{eff,nc} = 362.5 \text{ mm}$

Grenzzugkraft des T-Stummelflanschs:



für Modus 1:  $M_{pl,1,Rd} = (0.25 \cdot \Sigma l_{eff,1} \cdot t_f^2 \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 8.22 \text{ kNm}$

für Modus 2:  $M_{pl,2,Rd} = (0.25 \cdot \Sigma l_{eff,2} \cdot t_f^2 \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 8.52 \text{ kNm}$

$F_{t,Rd} = (k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s) / \gamma_{M2} = 253.80 \text{ kN}$ ,  $k_2 = 0.90$

für Modus 3:  $\Sigma F_{t,Rd} = 4 \cdot n_b \cdot F_{t,Rd} = 1015.20 \text{ kN}$

Modus 1: Vollständiges Fließen des T-Stummelflanschs

$F_{T,1,F,Rd} = (M_{pl,1,Rd} \cdot \delta F \cdot (4 \cdot e' / n_s)) / (m_s - ((m_s + n_s) \cdot e')) / (2 \cdot n_s) = 1159.91 \text{ kN}$

$F_{T,1,S,Rd} = (M_{pl,1,Rd} \cdot \delta S \cdot (4 \cdot e' / n)) / (m - ((m + n) \cdot e')) / (2 \cdot n) = 181.57 \text{ kN}$

$F_{T,1,Rd} = F_{T,1,F,Rd} + F_{T,1,S,Rd} = 1341.48 \text{ kN}$

Modus 2: Schraubenversagen gleichzeitig mit Fließen des T-Stummelflanschs

$F_{T,2,F,Rd} = (2 \cdot M_{pl,2,Rd} \cdot \rho_{Fa} \cdot \delta F + 2 \cdot n_s \cdot F_{t,Rd}) / (m_s + n_s) = 346.67 \text{ kN}$

$F_{T,2,S,Rd} = (2 \cdot M_{pl,2,Rd} \cdot (\rho_{Fi} \cdot \delta F + \delta S) + 2 \cdot n \cdot F_{t,Rd}) / (m + n) = 391.51 \text{ kN}$

$F_{T,2,Rd} = F_{T,2,F,Rd} + F_{T,2,S,Rd} = 738.17 \text{ kN}$

Modus 3: Schraubenversagen

$F_{T,3,Rd} = \Sigma F_{t,Rd} = 1015.20 \text{ kN}$

Zugtragfähigkeit des T-Stummelflanschs:  $F_{T,Rd} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd}) = 738.17 \text{ kN}$

Zugtragfähigkeit des Trägerflanschs:  $\max F_{T,Rd} = (A_F + A_S) \cdot f_{y,st} / \gamma_{M0} = 1442.46 \text{ kN} > F_{T,Rd}$  ok

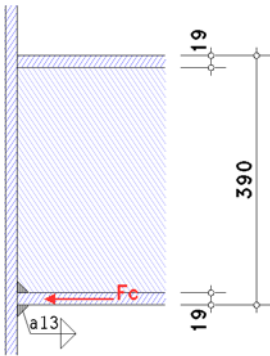
Tragfähigkeit einer Kehlnaht (Bed.1):  $f_{1w,d} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 360.0 \text{ N/mm}^2$

Zugtragfähigkeit der Schweißnähte:  $F_{T,w,Rd} = 2^{1/2} \cdot f_{1w,d} \cdot a \cdot l_{eff} = 1107.25 \text{ kN} (\geq 738.17 \text{ kN}, \text{ nicht maßgebend})$

**Tragfähigkeiten und effektive Längen eines Stirnblechs mit Biegung (je Schraubenreihe):**

$F_{ep,Rd,2} = 738.17 \text{ kN}$ ,  $l_{eff,2} = 362.5 \text{ mm}$

### 2.1.2. Gk 7: Trägerflansch und -steg mit Druckbeanspruchung



In der Skizze sind nur die wesentlichen Abmessungen maßstäblich angegeben. Die Geometrie des Anschlusses ist nur angedeutet.

Tragfähigkeit  $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = (W_{pl} \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 909.36 \text{ kNm}$ ,  $W_{pl} = 2561.57 \text{ cm}^3$

Tragfähigkeit eines Flanschs und Stegs mit Druck

$F_{c,f,Rd} = M_{c,Rd} / (h - t_f) = 2451.09 \text{ kN}$

Tragfähigkeit der Schweißnähte

Druckkraft  $N_{c,Ed} = 2451.1 \text{ kN}$

$\sigma_{1,w,Ed} = 444.4 \text{ N/mm}^2 > f_{1w,d} = 435.6 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 1.020 > 1$

$\sigma_{2,w,Ed} = 222.2 \text{ N/mm}^2 < f_{2w,d} = 352.8 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.630 < 1$

$\Rightarrow F_{c,f,Rd} / \max U = 2402.28 \text{ kN}$

**Tragfähigkeit des oberen Trägerflanschs:**

Tragfähigkeit  $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = (W_{pl} \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 909.36 \text{ kNm}$ ,  $W_{pl} = 2561.57 \text{ cm}^3$

Tragfähigkeit eines Flanschs und Stegs mit Druck

$F_{c,f,Rd} = M_{c,Rd} / (h - t_f) = 2451.09 \text{ kN}$

Tragfähigkeit der Schweißnähte

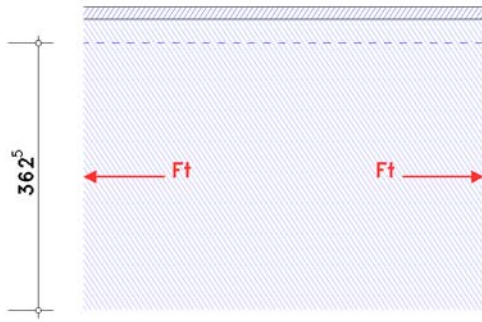
Druckkraft  $N_{c,Ed} = 2451.1 \text{ kN}$

$\sigma_{1,w,Ed} = 444.4 \text{ N/mm}^2 > f_{1w,d} = 435.6 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 1.020 > 1$

$\sigma_{2,w,Ed} = 222.2 \text{ N/mm}^2 < f_{2w,d} = 352.8 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.630 < 1$

$\Rightarrow F_{c,f,Rd} / \max U = 2402.28 \text{ kN}$

### 2.1.3. Gk 8: Trägersteg mit Zugbeanspruchung



In der Skizze sind nur die wesentlichen Abmessungen maßstäblich angegeben. Die Geometrie des Anschlusses ist nur angedeutet.

Für jede einzelne Schraubenreihe:

Reihe 2

wirksame Breite  $b_{eff,t,wb} = 362.5 \text{ mm}$  ( $l_{eff}$  aus Gk 5)

Tragfähigkeit eines Trägerstegs mit Zugbeanspruchung

$$F_{t,wb,Rd} = b_{eff,t,wb} \cdot t_{wb} \cdot f_{y,wb} / \gamma_{M0} = 1415.46 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit einer Kehlnaht (Bed.1):  $f_{1w,d} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 435.6 \text{ N/mm}^2$

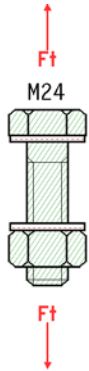
Zugtragfähigkeit der Schweißnähte:  $F_{t,w,Rd} = 2^{1/2} \cdot f_{1w,d} \cdot a \cdot b_{eff,t} = 1339.63 \text{ kN}$

Gesamtragfähigkeit des Blechs:  $F_{t,wb,Rd} = F_{t,w,Rd} = 1339.63 \text{ kN}$

**Tragfähigkeit eines Trägerstegs mit Zug (je Schraubenreihe)**

$F_{t,wb,Rd,2} = 1339.63 \text{ kN}$ ,  $b_{eff,t,wb} = 362.5 \text{ mm}$  (s. Gk 5)

### 2.1.4. Gk 10: Schrauben mit Zugbeanspruchung



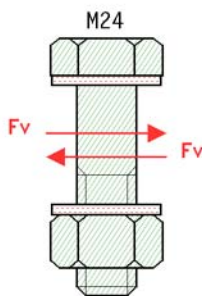
In der Skizze sind nur die wesentlichen Abmessungen maßstäblich angegeben. Die Geometrie des Anschlusses ist nur angedeutet.

Zugtragfähigkeit einer Schraube  $F_{t,Rd} = (k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s) / \gamma_{M2} = 253.80 \text{ kN}$ ,  $k_2 = 0.90$

Durchstantragfähigkeit einer Schraube  $B_{p,Rd} = (0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u) / \gamma_{M2} = 467.95 \text{ kN}$ ,  $t_p = 20.0 \text{ mm}$

Zug-/Durchstantragfähigkeit für 4 Schrauben:  $\Sigma F_{tp,Rd} = 4 \cdot \min(F_{t,Rd}, B_{p,Rd}) = 1015.20 \text{ kN}$

### 2.1.5. Gk 11: Schrauben mit Abscherbeanspruchung



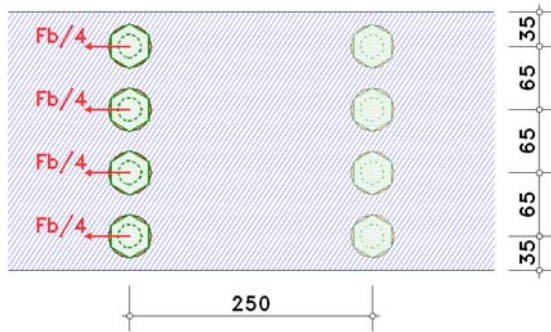
In der Skizze sind nur die wesentlichen Abmessungen maßstäblich angegeben. Die Geometrie des Anschlusses ist nur angedeutet.

Abschertragfähigkeit  $F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2} = 217.15 \text{ kN}$ ,  $\alpha_v = 0.60$

Abschertragfähigkeit für 4 Schrauben (1-schnittig):  $\Sigma F_{v,Rd} = 4 \cdot F_{v,Rd} = 868.59 \text{ kN}$

## 2.1.6. Gk 12: Blech mit Lochleibungsbeanspruchung

In der Skizze sind nur die wesentlichen Abmessungen maßstäblich angegeben. Die Geometrie des Anschlusses ist nur angedeutet.



Reihe 3

Schraube 1: Lochleibungstragfähigkeit  $F_{b,Rd} = (k_m \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t) / \gamma_{M2} = 414.72 \text{ kN}$ ,  $k_m = 1.00$ ,  $\alpha_b = 3.00$

Schraube 2: Lochleibungstragfähigkeit  $F_{b,Rd} = (k_m \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t) / \gamma_{M2} = 414.72 \text{ kN}$ ,  $k_m = 1.00$ ,  $\alpha_b = 3.00$

Schraube 3: Lochleibungstragfähigkeit  $F_{b,Rd} = (k_m \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t) / \gamma_{M2} = 414.72 \text{ kN}$ ,  $k_m = 1.00$ ,  $\alpha_b = 3.00$

Schraube 4: Lochleibungstragfähigkeit  $F_{b,Rd} = (k_m \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t) / \gamma_{M2} = 414.72 \text{ kN}$ ,  $k_m = 1.00$ ,  $\alpha_b = 3.00$

Lochleibungstragfähigkeit für 1x4 Schrauben:  $\Sigma F_{b,Rd} = 1336.32 \text{ kN}$

## 2.2. Anschluss tragfähigkeit

### 2.2.1. Biegetragfähigkeit

Abstand der Zug-Schraubenreihen vom Druckpunkt:  $h_1 = 430.5 \text{ mm}$ ,  $h_2 = 310.5 \text{ mm}$

Tragfähigkeiten nach EC 3-1-8, B.3.2.2(6) für Schraubenreihen einzeln betrachtet

maßgebende Grundkomponenten: 5, 8

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 612.5 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 738.2 \text{ kN}$

Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Zug)

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 612.5 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 738.2 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd}^* = 1350.6 \text{ kN}$

Abminderungen nach EC 3-1-8, B.3.2.2(7)

maßgebende Grundkomponente: 7

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 612.5 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 738.2 \text{ kN}$

Kontrolle nach EC 3-1-8, B.3.2.2(9)

maßgebende Grundkomponente: 10

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 612.5 \text{ kN}$

Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Biegung)

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 612.5 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 738.2 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd} = 1350.6 \text{ kN}$

Mögliches Versagen durch Grundkomponente 5

Tragfähigkeit der Flansche (Druck)

$\Sigma F_{c,Rd}^* = 4804.6 \text{ kN}$

Biegetragfähigkeit

$M_{j,Rd} = \Sigma (F_{tr,Rd} \cdot h_r) = 492.9 \text{ kNm}$

Zugtragfähigkeit

$N_{j,t,Rd} = \Sigma F_{tr,Rd}^* = 1350.6 \text{ kN}$

Drucktragfähigkeit

$N_{j,c,Rd} = \Sigma F_{c,Rd}^* = 4804.6 \text{ kN}$

### 2.2.2. Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit

Tragfähigkeit je Schraubenreihe

maßgebende Grundkomponenten: 11, 12

Reihe 3:  $F_{vr,Rd} = 868.6 \text{ kN}$

Abminderungen aufgrund der Zugkraft (bei voller Ausnutzung der Biegetragfähigkeit)

maßgebende Grundkomponente: 10

Reihe 3:  $F_{vr,Rd} = 868.6 \text{ kN}$

Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Abscheren/Lochleibung)

Reihe 3:  $F_{vr,Rd} = 868.6 \text{ kN}$

$$\Sigma F_{vr,Rd} = 868.6 \text{ kN}$$

### Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit

$$V_{j,Rd} = \Sigma F_{vr,Rd} = 868.6 \text{ kN}$$

### 2.2.3. Gesamt

$$M_{j,Rd} = 492.9 \text{ kNm} \quad N_{j,t,Rd} = 1350.6 \text{ kN} \quad N_{j,c,Rd} = 4804.6 \text{ kN} \quad V_{j,Rd} = 868.6 \text{ kN}$$

### 2.3. Rotationssteifigkeit

#### Steifigkeitskoeffizienten

äquivalenter Steifigkeitskoeffizient für 2 Zug-Schraubenreihen:

$$1: k_5 = 26.21 \text{ mm} \Rightarrow k_{\text{eff},1} = 1 / \Sigma(1/k_{i,1}) = 13.103 \text{ mm}$$

$$2: k_5 = 4.44 \text{ mm} \Rightarrow k_{\text{eff},2} = 1 / \Sigma(1/k_{i,2}) = 23.527 \text{ mm}$$

$$\text{äquivalenter innerer Hebelarm } z_{\text{eq}} = \Sigma(k_{\text{eff},r} \cdot h_r^2) / \Sigma(k_{\text{eff},r} \cdot h_r) = 362.79 \text{ mm}$$

$$\text{äquivalenter Steifigkeitskoeffizient } k_{\text{eq}} = \Sigma(k_{\text{eff},r} \cdot h_r) / z_{\text{eq}} = 35.685 \text{ mm}$$

#### Rotationssteifigkeit

$$\text{Anfangsrotationssteifigkeit: } S_{j,\text{ini}} = (E \cdot z^2) / \Sigma(1/k_i) = 986304.5 \text{ kNm/rad}, \quad z = z_{\text{eq}} = 362.8 \text{ mm}, \quad \Sigma(1/k_i) = 0.028 \text{ mm}^{-1}$$

### 3. Vorschriften

EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;

Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010

EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;

Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2022, Ausgabe April 2025

EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur EN 1993-1-1, Ausgabe Oktober 2022

EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;

Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2024, Ausgabe April 2025

EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang zur EN 1993-1-8, Ausgabe November 2020

Björn Schmidt: Zum Tragverhalten von geschraubten momententragfähigen Stirnplattenanschlüssen mit 4 Schrauben in jeder Schraubenreihe, Dissertation, TU Dortmund, 2008