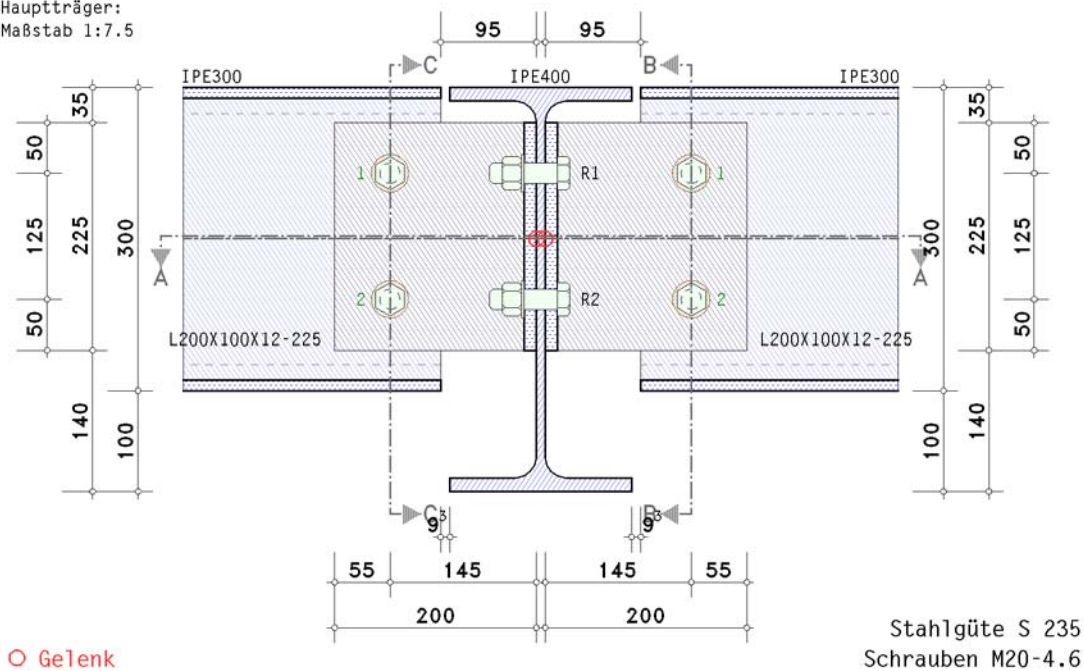


POS. 11: WAGENKNECHT 5.8.2

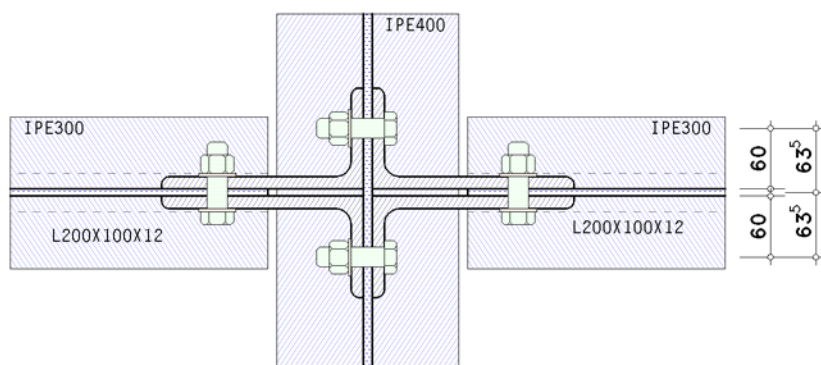
Gelenkiger Trägeranschluss

EC 3-1-8 (12.10), NA: Deutschland

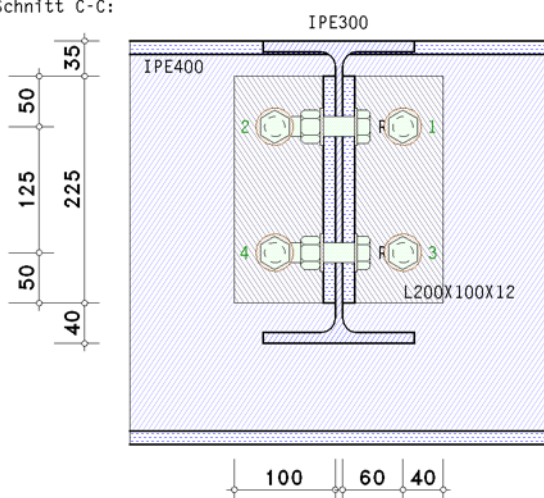
Hauptträger:
Maßstab 1:7.5



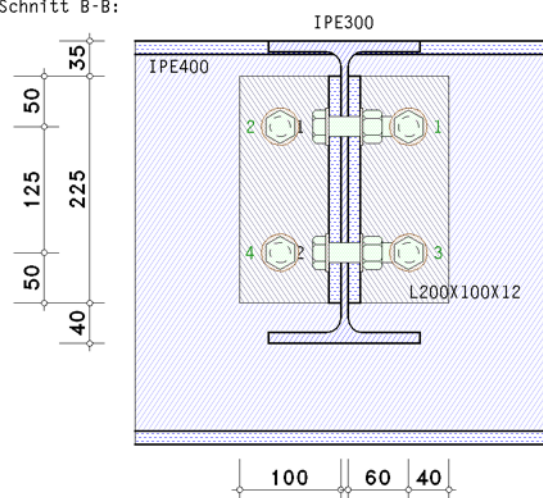
○ Gelenk
Schnitt A-A:



Schnitt C-C:



Schnitt B-B:



Nebenträgeranschluss mit zwei angeschraubten Winkelprofilen, Anschluss an einen Trägersteg

Stahlsorte

Stahlgüte S 235

Schrauben

Schraube: Festigkeitsklasse 4.6, Schraubengröße M20

Schaft liegt in der Scherfuge

Geometrie

Hauptträger

Profil IPE400

Nebenträger links

Profil IPE300

Anschlusskonfiguration links

2 x Winkel: Profil L200X100X12

Breite der Winkel $b_a = 225.0$ mm

Blechabstände: $h_o = 0.0$ mm, $\ddot{u}_o = 35.0$ mm ($h_u = 100.0$ mm, $\ddot{u}_u = 40.0$ mm), $s = 95.0$ mm

Schraubenabstände am Hauptträger: $e_{z,0} = 50.0$ mm, $p_{z,1-2} = 125.0$ mm, $e_{x,0} = 40.0$ mm

Schraubenabstände am Nebenträger: $e_{z,0} = 50.0$ mm, $p_{z,1-2} = 125.0$ mm, $e_{x,0} = 55.0$ mm

Nebenträger rechts

Profil IPE300

Anschlusskonfiguration rechts

2 x Winkel: Profil L200X100X12

Breite der Winkel $b_a = 225.0$ mm

Blechabstände: $h_o = 0.0$ mm, $\ddot{u}_o = 35.0$ mm ($h_u = 100.0$ mm, $\ddot{u}_u = 40.0$ mm), $s = 95.0$ mm

Schraubenabstände am Hauptträger: $e_{z,0} = 50.0$ mm, $p_{z,1-2} = 125.0$ mm, $e_{x,0} = 40.0$ mm

Schraubenabstände am Nebenträger: $e_{z,0} = 50.0$ mm, $p_{z,1-2} = 125.0$ mm, $e_{x,0} = 55.0$ mm

Tragfähigkeit

Nachweis der Schweißnähte mit dem richtungsbezogenen Verfahren

Elastischer Querschnittsnachweis der Nebenträger

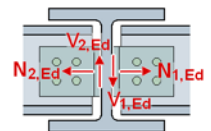
Schnittgrößen

Lk 1: $V_{1,Ed} = 55.00$ kN $V_{2,Ed} = 55.00$ kN

Materialsicherheitsbeiwerte

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

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



Gelenkiger Trägeranschluss

Abstände der Schraubenreihen am Hauptträger (links)

Randabstand:	$e_2 = 40.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_2 = 40.0$ mm $< 4 \cdot t_{min} + 40$ mm = 74.4 mm
Lochabstand:	$p_2 = 127.1$ mm $> 2.4 \cdot d_0 = 52.8$ mm,	$p_2 = 127.1$ mm $> \min(14 \cdot t_{min}, 200$ mm) = 120.4 mm !!
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 74.4 mm
Lochabstand:	$p_1 = 125.0$ mm $> 2.2 \cdot d_0 = 48.4$ mm,	$p_1 = 125.0$ mm $> \min(14 \cdot t_{min}, 200$ mm) = 120.4 mm !!
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 74.4 mm

Abstände der Schraubenreihen am Hauptträger (rechts)

Randabstand:	$e_2 = 40.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_2 = 40.0$ mm $< 4 \cdot t_{min} + 40$ mm = 74.4 mm
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 74.4 mm
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 74.4 mm

Abstände der Schraubenreihen am Nebenträger (links)

Randabstand:	$e_2 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_2 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_{min} + 40$ mm = 68.4 mm
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 68.4 mm
Lochabstand:	$p_1 = 125.0$ mm $> 2.2 \cdot d_0 = 48.4$ mm,	$p_1 = 125.0$ mm $> \min(14 \cdot t_{min}, 200$ mm) = 99.4 mm !!
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 68.4 mm

Abstände der Schraubenreihen am Nebenträger (rechts)

Randabstand:	$e_2 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_2 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_{min} + 40$ mm = 68.4 mm
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 68.4 mm
Lochabstand:	$p_1 = 125.0$ mm $> 2.2 \cdot d_0 = 48.4$ mm,	$p_1 = 125.0$ mm $> \min(14 \cdot t_{min}, 200$ mm) = 99.4 mm !!
Randabstand:	$e_1 = 50.0$ mm $> 1.2 \cdot d_0 = 26.4$ mm,	$e_1 = 50.0$ mm $< 4 \cdot t_1 + 40$ mm = 68.4 mm

Annahme: Drehpunkt (Gelenk) befindet sich im Anschnitt zum Hauptträgersteg

Bemessungsgrößen

Transformation der Schnittgrößen in den Bezugspunkt (Schnittpunkt der Trägerachsen)

Anschluss links:

$$M_{2,Ed} = V_{j2,Ed} \cdot e_2 = 0.24 \text{ kNm}, \quad e_2 = 4.3 \text{ mm}$$

$$V_{2,Ed} = V_{j2,Ed} = 55.00 \text{ kN}$$

Anschluss rechts:

$$M_{1,Ed} = V_{j1,Ed} \cdot e_1 = -0.24 \text{ kNm}, \quad e_1 = -4.3 \text{ mm}$$

$$V_{1,Ed} = V_{j1,Ed} = 55.00 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit der Verbindung

Anschluss links:

Winkelschenkel am Hauptträger:

Berechnung des Punktequerschnitts:

$$\text{Schraube 1} \quad T_{y,1} = -13.20 \text{ kN}, \quad T_{z,1} = 13.75 \text{ kN}, \quad T_1 = 19.06 \text{ kN}$$

$$\text{Schraube 2} \quad T_{y,2} = 13.20 \text{ kN}, \quad T_{z,2} = 13.75 \text{ kN}, \quad T_2 = 19.06 \text{ kN}$$

Querkrafttragfähigkeit

Schrauben mit Abscheren:

$$U_i = T_i / F_{v,Rd}, \quad V_{Rd,i} = V_{2,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

$$\text{Abschertragfähigkeit je Scherfuge: } F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2} = 60.32 \text{ kN}, \quad \alpha_v = 0.60$$

$$\text{Schraube 1: } U_1 = 0.316 \quad V_{Rd,1} = 174.1 \text{ kN}$$

$$\text{Schraube 2: } U_2 = 0.316 \quad V_{Rd,2} = 174.1 \text{ kN}$$

$$\text{Abschertragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,1} = 174.1 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 2 mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{2,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

$$\text{Schraube 1: } F_{b,z,1} = 130.91 \text{ kN} \quad F_{b,y,1} = 104.73 \text{ kN} \quad U_1 = 0.126$$

$$V_{Rd,1} = 436.4 \text{ kN}$$

$$\text{Schraube 2: } F_{b,z,2} = 130.91 \text{ kN} \quad F_{b,y,2} = 104.73 \text{ kN} \quad U_2 = 0.126$$

$$V_{Rd,2} = 436.4 \text{ kN}$$

$$\text{Lochleibungstragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,2} = 436.4 \text{ kN}$$

Trägersteg mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{2,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

$$\text{Schraube 1: } F_{b,z,1} = 123.84 \text{ kN} \quad F_{b,y,1} = 123.84 \text{ kN} \quad U_1 = 0.111$$

$$V_{Rd,1} = 495.4 \text{ kN}$$

$$\text{Schraube 2: } F_{b,z,2} = 123.84 \text{ kN} \quad F_{b,y,2} = 123.84 \text{ kN} \quad U_2 = 0.111$$

$$V_{Rd,2} = 495.4 \text{ kN}$$

$$\text{Lochleibungstragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,3} = 495.4 \text{ kN}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit: } \min V_{Rd,a2} = V_{Rd,1} = 174.1 \text{ kN}$$

Winkelschenkel am Nebenträger:

Berechnung des Punktequerschnitts:

$$\text{Schraube 1} \quad T_{y,1} = 67.58 \text{ kN}, \quad T_{z,1} = 27.50 \text{ kN}, \quad T_1 = 72.96 \text{ kN}$$

$$\text{Schraube 2} \quad T_{y,2} = -67.58 \text{ kN}, \quad T_{z,2} = 27.50 \text{ kN}, \quad T_2 = 72.96 \text{ kN}$$

Querkrafttragfähigkeit

Schrauben mit Abscheren:

$$U_i = T_i / (2 F_{v,Rd}), \quad V_{Rd,i} = V_{2,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

$$\text{Abschertragfähigkeit je Scherfuge: } F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2} = 60.32 \text{ kN}, \quad \alpha_v = 0.60$$

$$\text{Schraube 1: } U_1 = 0.605 \quad V_{Rd,1} = 90.9 \text{ kN}$$

$$\text{Schraube 2: } U_2 = 0.605 \quad V_{Rd,2} = 90.9 \text{ kN}$$

$$\text{Abschertragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,1} = 90.9 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 1 mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{2,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

$$\text{Schraube 1: } F_{b,z,1} = 130.91 \text{ kN} \quad F_{b,y,1} = 144.00 \text{ kN} \quad U_1 = 0.235$$

$$V_{Rd,1} = 234.4 \text{ kN}$$

$$\text{Schraube 2: } F_{b,z,2} = 130.91 \text{ kN} \quad F_{b,y,2} = 144.00 \text{ kN} \quad U_2 = 0.235$$

$$V_{Rd,2} = 234.4 \text{ kN}$$

$$\text{Lochleibungstragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,2} = 234.4 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 1 mit Zug und Schub (Blockversagen):

$$\text{Schubwiderstand } V_{eff,Rd} = (0.5 \cdot A_{nt} \cdot f_u) / \gamma_{M2} + (A_{nv} \cdot f_y / 3^{1/3}) / \gamma_{M0} = 307.23 \text{ kN}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,3} = 307.2 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 1 mit Biegung und Schub:

$$(A_{f,net} \cdot 0.9 \cdot f_u) / \gamma_{M2} = 281.5 \text{ kN} < (A_f \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 317.3 \text{ kN} \Rightarrow \text{der Lochabzug wird berücksichtigt.}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit } V_{Rd} = f_y / \gamma_{M0} / ((b' / W_{el})^2 + 3 \cdot (1/A)^2)^{1/2} = 120.87 \text{ kN}$$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,4} = 2 \cdot 120.87 = 241.7 \text{ kN}$

Trägersteg mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{2,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

Schraube 1: $F_{b,z,1} = 102.24 \text{ kN}$ $F_{b,y,1} = 77.45 \text{ kN}$ $U_1 = 0.873$ $V_{Rd,1} = 63.0 \text{ kN}$

Schraube 2: $F_{b,z,2} = 102.24 \text{ kN}$ $F_{b,y,2} = 77.45 \text{ kN}$ $U_2 = 0.873$ $V_{Rd,2} = 63.0 \text{ kN}$

Lochleibungstragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,5} = 63.0 \text{ kN}$

Trägersteg mit Zug und Schub (Blockversagen):

$$\text{Schubwiderstand } V_{eff,Rd} = (0.5 \cdot A_{nt} \cdot f_u) / \gamma_{M2} + (A_{nv} \cdot f_y / 3^{1/3}) / \gamma_{M0} = 215.20 \text{ kN}$$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,6} = 215.2 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit: $\min V_{Rd,a1} = V_{Rd,5} = 63.0 \text{ kN}$

Tragfähigkeit: $\min V_{Rd} = 63.0 \text{ kN}$

Anschluss rechts:

Winkelschenkel am Hauptträger:

Berechnung des Punktequerschnitts:

Schraube 1 $T_{y,1} = -13.20 \text{ kN}$, $T_{z,1} = 13.75 \text{ kN}$, $T_1 = 19.06 \text{ kN}$

Schraube 2 $T_{y,2} = 13.20 \text{ kN}$, $T_{z,2} = 13.75 \text{ kN}$, $T_2 = 19.06 \text{ kN}$

Querkrafttragfähigkeit

Schrauben mit Abscheren:

$$U_i = T_i / F_{v,Rd}, \quad V_{Rd,i} = V_{1,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

Abschertragfähigkeit je Scherfuge: $F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2} = 60.32 \text{ kN}$, $\alpha_v = 0.60$

Schraube 1: $U_1 = 0.316$ $V_{Rd,1} = 174.1 \text{ kN}$

Schraube 2: $U_2 = 0.316$ $V_{Rd,2} = 174.1 \text{ kN}$

Abschertragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,1} = 174.1 \text{ kN}$

Winkelschenkel 2 mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{1,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

Schraube 1: $F_{b,z,1} = 130.91 \text{ kN}$ $F_{b,y,1} = 104.73 \text{ kN}$ $U_1 = 0.126$ $V_{Rd,1} = 436.4 \text{ kN}$

Schraube 2: $F_{b,z,2} = 130.91 \text{ kN}$ $F_{b,y,2} = 104.73 \text{ kN}$ $U_2 = 0.126$ $V_{Rd,2} = 436.4 \text{ kN}$

Lochleibungstragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,2} = 436.4 \text{ kN}$

Trägersteg mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{1,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

Schraube 1: $F_{b,z,1} = 123.84 \text{ kN}$ $F_{b,y,1} = 123.84 \text{ kN}$ $U_1 = 0.111$ $V_{Rd,1} = 495.4 \text{ kN}$

Schraube 2: $F_{b,z,2} = 123.84 \text{ kN}$ $F_{b,y,2} = 123.84 \text{ kN}$ $U_2 = 0.111$ $V_{Rd,2} = 495.4 \text{ kN}$

Lochleibungstragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,3} = 495.4 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit: $\min V_{Rd,a2} = V_{Rd,1} = 174.1 \text{ kN}$

Winkelschenkel am Nebenträger:

Berechnung des Punktequerschnitts:

Schraube 1 $T_{y,1} = 63.80 \text{ kN}$, $T_{z,1} = 27.50 \text{ kN}$, $T_1 = 69.47 \text{ kN}$

Schraube 2 $T_{y,2} = -63.80 \text{ kN}$, $T_{z,2} = 27.50 \text{ kN}$, $T_2 = 69.47 \text{ kN}$

Querkrafttragfähigkeit

Schrauben mit Abscheren:

$$U_i = T_i / (2 \cdot F_{v,Rd}), \quad V_{Rd,i} = V_{1,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

Abschertragfähigkeit je Scherfuge: $F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2} = 60.32 \text{ kN}$, $\alpha_v = 0.60$

Schraube 1: $U_1 = 0.576$ $V_{Rd,1} = 95.5 \text{ kN}$

Schraube 2: $U_2 = 0.576$ $V_{Rd,2} = 95.5 \text{ kN}$

Abschertragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,1} = 95.5 \text{ kN}$

Winkelschenkel 1 mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{1,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

Schraube 1: $F_{b,z,1} = 130.91 \text{ kN}$ $F_{b,y,1} = 144.00 \text{ kN}$ $U_1 = 0.222$ $V_{Rd,1} = 248.3 \text{ kN}$

Schraube 2: $F_{b,z,2} = 130.91 \text{ kN}$ $F_{b,y,2} = 144.00 \text{ kN}$ $U_2 = 0.222$ $V_{Rd,2} = 248.3 \text{ kN}$

Lochleibungstragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,2} = 248.3 \text{ kN}$

Winkelschenkel 1 mit Zug und Schub (Blockversagen):

$$\text{Schubwiderstand } V_{eff,Rd} = (0.5 \cdot A_{nt} \cdot f_u) / \gamma_{M2} + (A_{nv} \cdot f_y / 3^{1/3}) / \gamma_{M0} = 307.23 \text{ kN}$$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,3} = 307.2 \text{ kN}$

Winkelschenkel 1 mit Biegung und Schub:

$$(A_{f,net} \cdot 0.9 \cdot f_u) / \gamma_{M2} = 281.5 \text{ kN} < (A_f \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 317.3 \text{ kN} \Rightarrow \text{der Lochabzug wird berücksichtigt.}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit } V_{Rd} = f_y / \gamma_{M0} / ((b' / W_{el})^2 + 3 \cdot (1/A)^2)^{1/2} = 120.87 \text{ kN}$$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,4} = 2 \cdot 120.87 = 241.7 \text{ kN}$

Trägersteg mit Lochleibung:

$$U_{z,i} = T_{z,i} / F_{b,z,Rd}, \quad U_{y,i} = T_{y,i} / F_{b,y,Rd}, \quad U_i = \max(U_{z,i}, U_{y,i}), \quad V_{Rd,i} = V_{1,Ed} / U_i, \quad V_{Rd} = \min V_{Rd,i}$$

Schraube 1: $F_{b,z,1} = 102.24 \text{ kN}$ $F_{b,y,1} = 77.45 \text{ kN}$ $U_1 = 0.824$

$$V_{Rd,1} = 66.8 \text{ kN}$$

Schraube 2: $F_{b,z,2} = 102.24 \text{ kN}$ $F_{b,y,2} = 77.45 \text{ kN}$ $U_2 = 0.824$

$$V_{Rd,2} = 66.8 \text{ kN}$$

Lochleibungstragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,5} = 66.8 \text{ kN}$

Trägersteg mit Zug und Schub (Blockversagen):

$$\text{Schubwiderstand } V_{eff,Rd} = (0.5 \cdot A_{nt} \cdot f_u) / \gamma_{M2} + (A_{nv} \cdot f_y / 3^{1/3}) / \gamma_{M0} = 215.20 \text{ kN}$$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,6} = 215.2 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit: $\min V_{Rd,a1} = V_{Rd,5} = 66.8 \text{ kN}$

Tragfähigkeit: $\min V_{Rd} = 66.8 \text{ kN}$

Nachweis der Verbindung

Anschluss links:

$V_{Ed} = 55.0 \text{ kN}$: $V_{Ed} / \min V_{Rd} = 0.824 < 1$ **ok.**

Anschluss rechts:

$V_{Ed} = 55.0 \text{ kN}$: $V_{Ed} / \min V_{Rd} = 0.824 < 1$ **ok.**

Winkelschenkel am Hauptträger, beidseitiger Anschluss:

Trägersteg mit Lochleibung:

Schraube 1: $U_{b,z,1} = 0.222$ $U_{b,y,1} = 0.213$

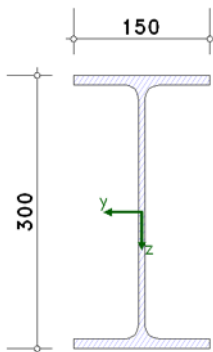
Schraube 2: $U_{b,z,2} = 0.222$ $U_{b,y,2} = 0.213$

Nachweise: $\max U_b = 0.222 < 1$ **ok.**

Querschnittsnachweis des Nebenträgers

Träger links:

Nachweis bei $\Delta x = 99.3 \text{ mm}$



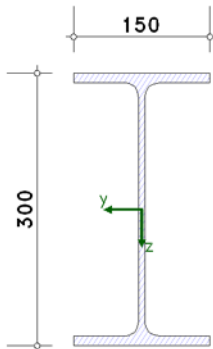
elastischer Querschnittsnachweis für $M_{Ed} = -5.22 \text{ kNm}$, $V_{Ed} = 55.00 \text{ kN}$

elastische Spannungen: $\max \sigma_x = 0.94 \text{ kN/cm}^2$, $\min \sigma_x = -0.94 \text{ kN/cm}^2$, $\max \tau = 2.91 \text{ kN/cm}^2$, $\max \sigma_v = 5.05 \text{ kN/cm}^2$

Ausnutzungen: Tragfähigkeit $U_\sigma = 0.215 < 1$ **ok.**, c/t -Verhältnis $U_{c/t} = 0.075 < 1$ **ok.**

Träger rechts:

Nachweis bei $\Delta x = 99.3 \text{ mm}$



elastischer Querschnittsnachweis für $M_{Ed} = 5.22 \text{ kNm}$, $V_{Ed} = 55.00 \text{ kN}$

elastische Spannungen: $\max \sigma_x = 0.94 \text{ kN/cm}^2$, $\min \sigma_x = -0.94 \text{ kN/cm}^2$, $\max \tau = 2.91 \text{ kN/cm}^2$, $\max \sigma_v = 5.05 \text{ kN/cm}^2$

Ausnutzungen: Tragfähigkeit $U_\sigma = 0.215 < 1$ **ok.**, c/t -Verhältnis $U_{c/t} = 0.075 < 1$ **ok.**

Endergebnis

Maximale Ausnutzung:

Tragfähigkeit	$\max U = 0.873 < 1$	ok.
c/t-Verhältnis	$\max U = 0.075 < 1$	ok.

Nachweis erbracht

Vorschriften

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;
Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;
Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-8, Ausgabe Dezember 2010

ECCS Document No. 126: European Recommendations for the Design of Simple Joints in Steel Structure
ECCS TC10 - Structural Connections, 2009. J.P. Jaspart, J.F. Démonceau, S. Renkin, M.L. Guillaume