

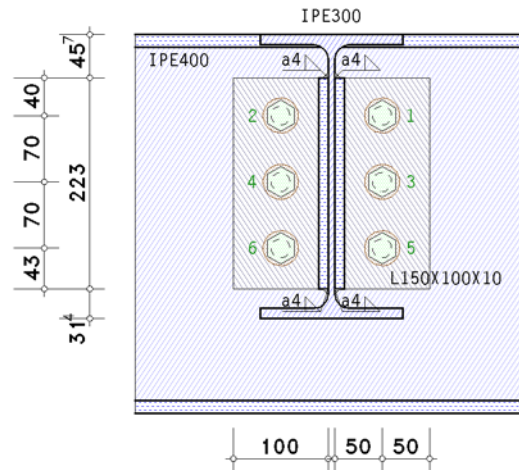
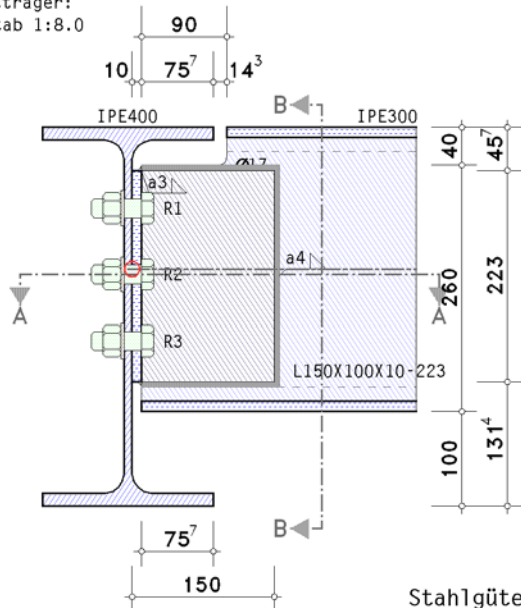
POS. 51: WINKEL GESCHRAUBT/GESCHWEISST DIN

Gelenkiger Trägeranschluss

DIN 18800 (11.08)

Hauptträger:
Maßstab 1:8.0

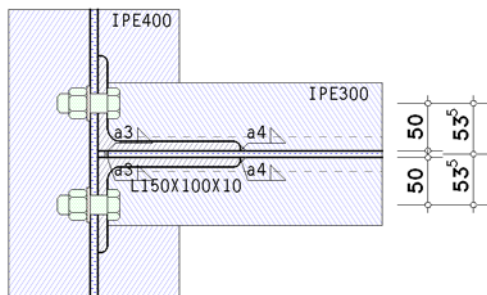
Schnitt B-B:



○ Gelenk

Stahlgüte S 235
Schrauben M20-4.6

Schnitt A-A:



Nebenträgeranschluss mit zwei angeschraubten/angeschweißten Winkelprofilen

Stahlsorte

Stahlgüte S 235

Schrauben

Schraube: Festigkeitsklasse 4.6, Schraubengröße M20

Schaft liegt in der Scherfuge

Geometrie

Hauptträger

Profil IPE400

Nebenträger

Profil IPE300

Anschlusskonfiguration

2 x Winkel: Profil L150X100X10

Breite der Winkel $b_a = 223.0$ mm

Blechabstände: $h_o = 0.0$ mm, $ü_o = 45.7$ mm ($h_u = 100.0$ mm, $ü_u = 31.4$ mm), $s = 10.0$ mm

Ausklüftung: $a_o = 90.0$ mm, $e_o = 40.0$ mm

Ausgerundete Ausklüftung (Ausrundungsradius $r_a = 8.5$ mm)

Schraubenabstände am Hauptträger: $e_{z,0} = 40.0$ mm, $p_{z,1-2} = 70.0$ mm, $p_{z,2-3} = 70.0$ mm, $e_{x,0} = 50.0$ mm

Dicke je Schweißnaht: $a_w = 4.0$ mm (am Winkelschenkel), $a_{w,s} = 3.0$ mm (Stirnnaht)

Schnittgrößen

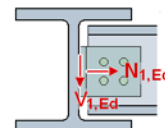
Lk 1: $V_{1,Ed} = 200.00$ kN

Lk 2: $V_{1,Ed} = 160.00$ kN

Materialsicherheitsbeiwerte

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

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



Gelenkiger Trägeranschluss

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

Hinweise

Die Schraubenabstände werden nicht überprüft.

Obwohl Ausklinkungen vorhanden sind, wird der Querschnittsnachweis nicht geführt.

Lk 1:

Rechter Querträger

Ausklüftung: (Schnitt 1 - 1) Typ IK 3

$$h_1 = 260.0 \text{ mm} \quad t_s = 7.1 \text{ mm} \quad A = 33.8 \text{ cm}^2 \quad S_y = 629.3 \text{ cm}^3 \quad S_{y1} = 109.4 \text{ cm}^3 \quad I = 2340.8 \text{ cm}^4$$

$$z_o = 186.5 \text{ mm} \quad z_u = 73.5 \text{ cm} \quad \sigma_o = 17.53 \text{ kN/cm}^2 \quad \max \tau = 14.85 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_1 = 5.90 \text{ kN/cm}^2 \quad \tau_1 = 13.17 \text{ kN/cm}^2 \quad \sigma_v = 23.56 \text{ kN/cm}^2$$

$$V_{R,d} = 200.0 \text{ kN} \quad V_{R,d} = 169.6 \text{ kN} \quad \Rightarrow \text{Differenzlast } \Delta V = 30.4 \text{ kN}$$

ΔV und das Versatzmoment $\Delta M = \Delta V \cdot (s+a) = 3.0 \text{ kNm}$ müssen über die Winkelverstärkung aufgenommen werden

Anschluss Querträger QT an WINKEL L150X100X10

$$\text{Winkellänge } h_w = 223 \text{ mm} \quad t_w = 10 \text{ mm} \quad A_w = 22.3 \text{ cm}^2 \quad \sigma_{R,d} = 21.82 \text{ kN/cm}^2 \quad \tau_{R,d} = 12.60 \text{ kN/cm}^2$$

Schnitt 1 - 1: Nachweis der Biegespannungen wird maßgebend

$$V_{w,d} = \Delta V = 30.4 \text{ kN} \quad V_{R,d} = 361.6 \text{ kN} \Rightarrow \text{Ausnutzung} = V_{w,d} / V_{R,d} = 0.08$$

Schweißnähte

$$\sigma_{w,R,d} = 20.73 \text{ kN/cm}^2$$

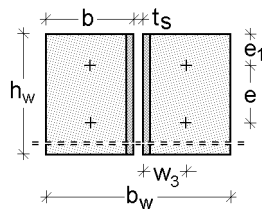
$$\text{Stirnschweißnaht: } V_{as} = 169.6 \text{ kN} \quad l_w = h_w = 223.0 \text{ mm} \Rightarrow \text{erf } a_{w3} = 1.8 \text{ mm} \quad \text{gew. } a_{w3} = 3.0 \text{ mm}$$

Anschluss von V = 30.4 kN durch senkrechte und M = V * l_M = 4.6 kNm durch waagerechte Kehlnähte

$$\text{Kehlnaht 2: } l_{w2} = h_w = 223.0 \text{ mm} \quad \text{erf } a_{w2} = 0.3 \text{ mm} \Rightarrow \text{gew. } a_{w2} = 3.0 \text{ mm} \Rightarrow \sigma_w = 2.27 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Kehlnaht 1: } l_{w1} = 50.0 \text{ mm} \quad \text{erf } a_{w1} = 1.0 \text{ mm} \Rightarrow \text{gew. } a_{w1} = 3.0 \text{ mm} \Rightarrow \sigma_w = 6.82 \text{ kN/cm}^2$$

Anschluss WINKEL L150X100X10 an Hauptträger HT



Schraubenanzahl: 3 Schrauben je Winkel, $w_3 = 50 \text{ mm}$

$$h_w = 223 \text{ mm} \quad b = 100.0 \text{ mm} \quad b_w = 207.1 \text{ mm} \quad e_1 = 40 \text{ mm} \quad e = 70 \text{ mm} \quad t_s = 7 \text{ mm}$$

$$\text{Kontaktkraft} = 36.54 \text{ kN} \Rightarrow \text{erf. Kontaktfläche} = 1.52 \text{ cm}^2$$

Für die Belastbarkeit je Schraube gilt:

$$V_{a,R,d} = 68.5 \text{ kN} \quad V_{1W,R,d} = 130.9 \text{ kN} \quad V_{1H,R,d} = 112.6 \text{ kN} \Rightarrow V_{R,d} = 68.5 \text{ kN}$$

$\Rightarrow$ Nachweis Abscheren wird maßgebend

$$\text{mit } S_{ah,d} = 4.9 \text{ kN und } S_{av,d} = 35.7 \text{ kN} \quad S_d = 36.0 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow S_d = 36.0 \text{ kN} < V_{R,d} = 68.5 \text{ kN} \Rightarrow \text{Ausnutzung } S_d/S_{R,d} = 0.525 < 1$$

Alle Nachweise wurden erfolgreich geführt!

Lk 2:

Rechter Querträger

Ausklüftung: (Schnitt 1 - 1) Typ IK 3

$$h_1 = 260.0 \text{ mm} \quad t_s = 7.1 \text{ mm} \quad A = 33.8 \text{ cm}^2 \quad S_y = 629.3 \text{ cm}^3 \quad S_{y1} = 109.4 \text{ cm}^3 \quad I = 2340.8 \text{ cm}^4$$

$$z_o = 186.5 \text{ mm} \quad z_u = 73.5 \text{ cm} \quad \sigma_o = 14.02 \text{ kN/cm}^2 \quad \max \tau = 11.88 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_1 = 4.72 \text{ kN/cm}^2 \quad \tau_1 = 10.53 \text{ kN/cm}^2 \quad \sigma_v = 18.85 \text{ kN/cm}^2$$

$$V_{R,d} = 160.0 \text{ kN} \quad V_{R,d} = 169.6 \text{ kN} \quad \Rightarrow \text{Differenzlast } \Delta V = 0.0 \text{ kN}$$

Anschluss Querträger QT an WINKEL L150X100X10

$$\text{Winkellänge } h_w = 223 \text{ mm} \quad t_w = 10 \text{ mm} \quad A_w = 22.3 \text{ cm}^2 \quad \sigma_{R,d} = 21.82 \text{ kN/cm}^2 \quad \tau_{R,d} = 12.60 \text{ kN/cm}^2$$

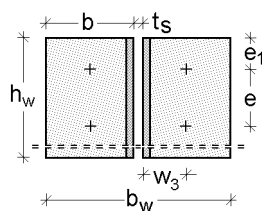
Schweißnähte

$$\sigma_{w,R,d} = 20.73 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Stirnschweißnaht: } V_{as} = 160.0 \text{ kN} \quad l_w = h_w = 223.0 \text{ mm} \Rightarrow \text{erf } a_{w3} = 1.7 \text{ mm} \quad \text{gew. } a_{w3} = 3.0 \text{ mm}$$

Kehlnähte 1 und 2: Anschluss konstruktiv mit $a_w = 3 \text{ mm}$

Anschluss WINKEL L150X100X10 an Hauptträger HT



Schraubenanzahl: 3 Schrauben je Winkel, $w_3 = 50 \text{ mm}$

$$h_w = 223 \text{ mm} \quad b = 100.0 \text{ mm} \quad b_w = 207.1 \text{ mm} \quad e_1 = 40 \text{ mm} \quad e = 70 \text{ mm} \quad t_s = 7 \text{ mm}$$

$$\text{Kontaktkraft} = 29.23 \text{ kN} \Rightarrow \text{erf. Kontaktfläche} = 1.22 \text{ cm}^2$$

Für die Belastbarkeit je Schraube gilt:

$$V_{a,R,d} = 68.5 \text{ kN} \quad V_{1W,R,d} = 130.9 \text{ kN} \quad V_{1H,R,d} = 112.6 \text{ kN} \Rightarrow V_{R,d} = 68.5 \text{ kN}$$

$\Rightarrow$ Nachweis Abscheren wird maßgebend

$$\text{mit } S_{ah,d} = 3.9 \text{ kN und } S_{av,d} = 28.5 \text{ kN} \quad S_d = 28.8 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow S_d = 28.8 \text{ kN} < V_{R,d} = 68.5 \text{ kN} \Rightarrow \text{Ausnutzung } S_d/S_{R,d} = 0.420 < 1$$

Alle Nachweise wurden erfolgreich geführt!

Endergebnis

Maximale Ausnutzung [Lk 1]: Tragfähigkeit $\max U = 1.179 > 1$ **nicht ok. !!**

Tragfähigkeit nicht gewährleistet !!

Vorschriften

DIN 18800-1: Stahlbauten - Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Ausgabe November 2008