

POS. 3: TYPIS. IG-ANSCHLUSS

Typisierter IG-Anschluss

Gelenkiger IG-Anschluss nach EC 3-1-8 (12.10), NA: Deutschland

Der Anschlussstyp sowie die Abmessungen des Trägers, der Schrauben, der Stirnplatte bzw. Winkel und das Material sind der folgenden Literatur entnommen:

'Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau nach DIN EN 1993-1-8, Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Ausgabe 2013'

Hierzu sind die laufende Nr. sowie die zugehörigen Parameter protokolliert.

Das Nachweisverfahren ist 'Elastisch-Elastisch'. Die Schrauben sind nicht vorgespannt.

Code IG, Stahlgüte S 235, Festigkeitsklasse der Schrauben 4.6

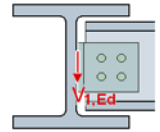
160: Trägerprofil IPE400, Anschlussstyp 1, Schraubengröße M24, 3 Schraubenreihen

Winkelprofil: L200x100x12, $h_{wi} = 260$ mm

$e_{z,HT} = 50$ mm, $p_{z,HT} = 80$ mm, $e_{x,HT} = 50$ mm, $e_{z,NT} = 50$ mm, $p_{z,NT} = 80$ mm, $e_{x,NT} = 50$ mm

$V_{j,Ed}$: Schnittgrößen im Gelenkpunkt

Lk	$V_{j,Ed}$ kN		Lk	$V_{j,Ed}$ kN		Lk	$V_{j,Ed}$ kN	
--	--		--	--		--	--	
1	27.22	min N	5	-6.85	min V_{ζ}	9	-22.74	min V_{η}
2	89.08	max N	6	63.25	min σ_l	10	-79.40	min V_{ζ}
3	26.19	min V_{η}	7	-68.00	min N	11	-4.22	max V_{ζ}
4	89.70	max V_{η}	8	-23.21	max N			



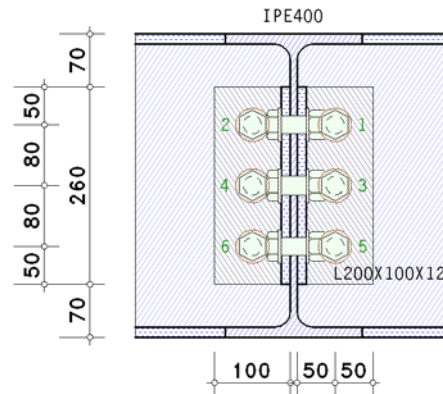
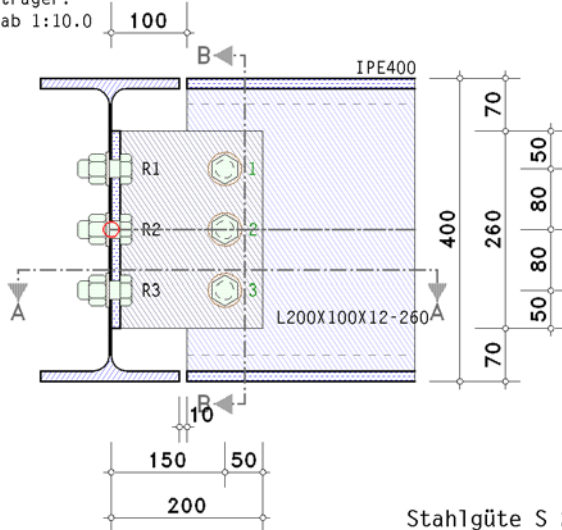
Gelenkiger Trägeranschluss

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

Hauptträger:

Maßstab 1:10.0

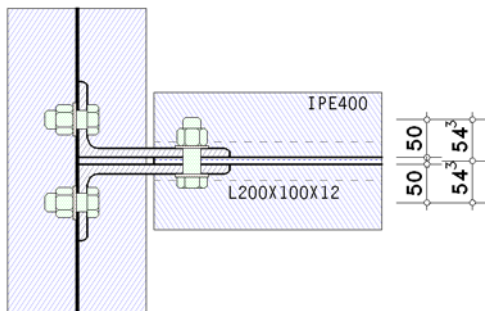
Schnitt B-B:



Stahlgüte S 235
Schrauben M24-4.6

○ Gelenk

Schnitt A-A:



Materialsicherheitsbeiwerte

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

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

Beanspruchbarkeit bei Zugbelastung $\gamma_{Mu} = 1.10$

Endergebnis

Maximale Ausnutzung [Lk 4]: Tragfähigkeit $\max U = 0.847 < 1$ **ok.**

Nachweis erbracht

Maßgebendes Lastkollektiv

Hinweise

Die Tragfähigkeit des Hauptträgers wird nicht nachgewiesen.

Die Schraubenabstände werden nicht überprüft.

Lk 4: max V_{η}

Bemessungsgrößen

Transformation der Schnittgrößen in den Bezugspunkt (Schnittpunkt der Trägerachsen)

$$M_{1,Ed} = V_{j1,Ed} \cdot e_1 = -0.13 \text{ kNm}, \quad e_1 = -1.5 \text{ mm}$$

$$V_{1,Ed} = V_{j1,Ed} = 89.70 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit der Verbindung

Winkelschenkel am Hauptträger:

Querkrafttragfähigkeit

Schrauben mit Abscheren:

$$\text{Abschertragfähigkeit je Scherfuge: } F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2} = 86.86 \text{ kN}, \quad \alpha_v = 0.60$$

$$\text{Abschertragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,1} = 334.3 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 2 mit Lochleibung:

$$\text{Lochleibungstragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,2} = 581.8 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 2 mit Schub (Brutto):

$$\text{Schubtragfähigkeit } V_{Rd} = (A_v \cdot f_y) / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 423.31 \text{ kN}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,3} = 2 \cdot V_{Rd} / 1.27 = 666.6 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 2 mit Schub (Netto):

$$\text{Schubtragfähigkeit } V_{Rd} = (A_{v,net} \cdot f_u) / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M2}) = 363.15 \text{ kN}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,4} = 2 \cdot V_{Rd} = 726.3 \text{ kN}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit: } \min V_{Rd,a2} = V_{Rd,1} = 334.3 \text{ kN}$$

Winkelschenkel am Nebenträger:

Querkrafttragfähigkeit

Schrauben mit Abscheren:

$$\text{Abschertragfähigkeit je Scherfuge: } F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2} = 86.86 \text{ kN}, \quad \alpha_v = 0.60$$

$$\text{Abschertragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,1} = 174.6 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 1 mit Lochleibung:

$$\text{Lochleibungstragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,2} = 795.9 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 1 mit Schub (Brutto):

$$\text{Schubtragfähigkeit } V_{Rd} = (A_v \cdot f_y) / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 423.31 \text{ kN}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,3} = 2 \cdot V_{Rd} / 1.27 = 666.6 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 1 mit Schub (Netto):

$$\text{Schubtragfähigkeit } V_{Rd} = (A_{v,net} \cdot f_u) / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M2}) = 363.15 \text{ kN}$$

$$\text{Schubtragfähigkeit gesamt: } V_{Rd,4} = 2 \cdot V_{Rd} = 726.3 \text{ kN}$$

Winkelschenkel 1 mit Zug und Schub (Blockversagen):

$$\text{Schubwiderstand } V_{eff,Rd} = (0.5 \cdot A_{nt} \cdot f_u) / \gamma_{M2} + (A_{nv} \cdot f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0} = 300.01 \text{ kN}$$



Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,5} = 2 \cdot V_{eff,Rd} = 600.0 \text{ kN}$

Winkelschenkel 1 mit Biegung und Schub:

$b_F = 260.0 \text{ mm} < 2.73 \cdot z = 409.5 \text{ mm}$:

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,6} = 2 \cdot V_{Rd} = 423.6 \text{ kN}$

Winkelschenkel 1 mit Beulen:

$z_F = 150.0 \text{ mm} > t_F/0.15 = 80.0 \text{ mm}$:

Beulen des Winkelschenkel 1s ist gesondert zu untersuchen !!

Trägersteg (NT) mit Lochleibung:

Lochleibungstragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,8} = 106.0 \text{ kN}$

Trägersteg (NT) mit Schub (Brutto):

Schubtragfähigkeit $V_{Rd} = (A_v \cdot f_y) / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 579.27 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,9} = 579.3 \text{ kN}$

Trägersteg (NT) mit Schub (Netto):

Schubtragfähigkeit $V_{Rd} = (A_{v,net} \cdot f_u) / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M2}) = 598.37 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,10} = 598.4 \text{ kN}$

Trägersteg (NT) mit Zug und Schub (Blockversagen):

Schubwiderstand $V_{eff,Rd} = (0.5 \cdot A_{nt} \cdot f_u) / \gamma_{M2} + (A_{nv} \cdot f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0} = 296.69 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit gesamt: $V_{Rd,11} = 296.7 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit: min $V_{Rd,a1} = V_{Rd,8} = 106.0 \text{ kN}$

Tragfähigkeit: min $V_{Rd} = 106.0 \text{ kN}$

Erforderliche Blechdicke des Hauptträgerstegs:

Trägersteg (HT) mit Lochleibung:

Lochleibungstragfähigkeit: $V_{Rd} = 195.1 \text{ kN}$

erf $t_u = \min V_{Rd} \cdot t / V_{Rd} = 1.63 \text{ mm}$

Nachweis der Verbindung

$V_{Ed} = 89.7 \text{ kN}$: $V_{Ed} / \min V_{Rd} = 0.847 < 1$ **ok.**

Nachweisergebnis

Maximale Ausnutzung: $\max U = 0.847 < 1$ **ok.**

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 Structures.

ECCS TC10 - Structural Connections, 2009. J.P. Jaspart, J.F. Demonceau, S. Renkin, M.L. Guillaume

Klaus Weynand, Ralf Oerder: Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau nach DIN EN 1993-1-8,

IS - Gelenkige Stirnplattenanschlüsse, IW - Gelenkige Winkelanschlüsse

IG - Gelenkige Winkelanschlüsse mit großem Spalt, IK - Ausklinkungen,

Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Ausgabe 2013