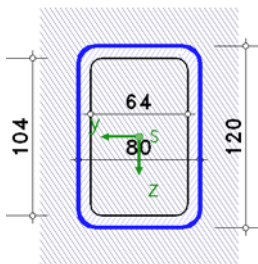


POS. 6: RECHTECKROHR

Schweißnahtanschluss EC 3-1-8 (04.25), NA: Deutschland

1. Eingabeprotokoll

Maßstab 1:5.0



Material

Stahlgüte S355

Materialsicherheitsbeiwerte

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

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

Geometrie

Profil RR 120 x 80 x 8.0(w)

Platte: Dicke $t_p = 35.0$ mm

umlaufende Kehlnaht: $a_{w,2} = 6.0$ mm, $a_{w,1} = 7.0$ mm, 30% Abtrag der Spannungen über Druckkontakt

Tragfähigkeit

plastischer Querschnittsnachweis

Schweißnahtnachweis mit dem richtungsbezogenen Verfahren

Die Querkraftaufteilung erfolgt konventionell, indem die horizontalen Nähte V_y , die vertikalen V_z übernehmen.

2. Ergebnistabelle

Schnittgrößen und Ausnutzungen

Lk	N_{Ed} kN	$M_{y,Ed}$ kNm	$V_{z,Ed}$ kN	$M_{z,Ed}$ kNm	$V_{y,Ed}$ kN	$M_{x,Ed}$ kNm	U_{σ}	$U_{c/t}$	U_w	
--	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm				
1	-20.74	-6.39	8.91	-4.21	0.70	---	0.089	0.398	0.414	Import Lk 1
2	-1.61	-0.19	2.66	-9.94	-8.60	12.00	0.459	0.398	0.586	Import Lk 2
3	-1.61	-0.19	2.66	-14.35	-12.41	12.00	0.459	0.398	0.756	Import Lk 3
4	-1.61	-0.19	2.66	---	---	---	0.008	0.248	0.009	Import Lk 4
5	-20.74	-6.39	8.91	-14.15	-7.90	12.00	0.459	0.398	0.948	Import Lk 5
6	-15.17	-4.55	7.31	-13.71	-8.83	15.00	0.573	0.398	0.912	Import Lk 6
7	-14.61	-4.49	6.38	-17.29	-11.92	12.00	0.459	0.398	1.019*	Import Lk 7
8	-2.18	-0.25	3.59	---	---	---	0.010	0.248	0.013	Import Lk 8

$N_{Ed}, M_{y,Ed}, V_{z,Ed}, M_{z,Ed}, V_{y,Ed}, M_{x,Ed}$: Schnittgrößen

U_{σ} : Spannungsausnutzung des Querschnitts; $U_{c/t}$: c/t-Ausnutzung des Querschnitts; U_w : Spannungsausnutzung der Schweißnähte

*) maximale Ausnutzung

3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung [Lk 7]: Tragfähigkeit max $U = 1.019 > 1$ nicht ok !!
c/t-Verhältnis max $U = 0.398 < 1$ ok

Tragfähigkeit nicht gewährleistet !!

4. 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 April 2026

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 April 2026

5. Lk 7 (maßgebend)

5.1. Querschnittsnachweis

Flansch oben: Q-Klasse 1, Ausnutzung $U_{c/t} = 0.064$

Flansch unten: Q-Klasse 1, Ausnutzung $U_{c/t} = 0.133$

Steg: Q-Klasse 1, Ausnutzung $U_{c/t} = 0.398$

Gesamt: Q-Klasse 1, c/t -Ausnutzung $U_{c/t} = 0.398 < 1$ **ok** (bzgl. Querschnittsklasse 2)

plastischer Spannungsnachweis für $N_{Ed} = -14.61$ kN, $M_{y,Ed} = -4.49$ kNm, $V_{z,Ed} = 6.38$ kN, $M_{z,Ed} = -17.29$ kNm

$V_{y,Ed} = -11.92$ kN, $T_{t,Ed} = 12.00$ kNm

plastische Kenngrößen: $N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1020.74$ kN, $M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 39.26$ kNm

$V_{pl,z,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 353.60$ kN, $M_{pl,z,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 29.30$ kNm, $V_{pl,y,Rd} = A_{vy} \cdot f_y / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 235.73$ kN

Torsion

$\tau_{t,Ed} = I T_{t,Ed} / \min W_t = 94.01$ N/mm²

Nachweis: $\tau_{t,Ed} / \tau_{Rd} = 0.459 < 1$ **ok**

Querkraft und Torsion

Abminderung V_z : $f_{T,z} = 1 - \tau_{t,z,Ed} / \tau_{Rd} = 0.541 \Rightarrow V_{pl,T,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} \cdot f_{T,z} = 191.42$ kNm

Abminderung V_y : $f_{T,y} = 1 - \tau_{t,y,Ed} / \tau_{Rd} = 0.541 \Rightarrow V_{pl,T,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} \cdot f_{T,y} = 127.61$ kNm

Querkraft

Nachweis: $|V_{z,Ed}| / V_{pl,T,z,Rd} = 0.033 < 1$ **ok**

Nachweis: $|V_{y,Ed}| / V_{pl,T,y,Rd} = 0.093 < 1$ **ok**

Abminderungsfaktoren:

z-Ri: $0.5 \cdot V_{pl,T,z,Rd} = 95.71$ kN $> |V_{z,Ed}| = 6.38$ kN: $\rho_z = 0$ (keine Abminderung)

y-Ri: $0.5 \cdot V_{pl,T,y,Rd} = 63.81$ kN $> |V_{y,Ed}| = 11.92$ kN: $\rho_y = 0$ (keine Abminderung)

Normalkraft

Nachweis: $|N_{Ed}| / N_{pl,Rd} = 0.014 < 1$ **ok**

Biegung und Normalkraft

Abminderung M_y : $M_{pl,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} \cdot f_{N,y} = 39.26$ kNm, $f_{N,y} = 1.314$

Abminderung M_z : $M_{pl,z,Rd} = M_{pl,z,Rd} \cdot f_{N,z} = 29.30$ kNm, $f_{N,z} = 1.249$

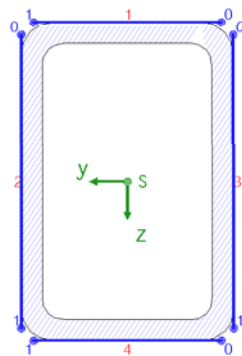
Biegung

Nachweis: $(|M_{y,Ed}| / M_{pl,y,Rd})^\alpha + (|M_{z,Ed}| / M_{pl,z,Rd})^\beta = 0.027 + 0.417 = 0.444 < 1$ **ok**

mit $\alpha = 1.66$, $\beta = 1.66$

5.2. Nachweis der Schweißnähte

Berechnungsquerschnitt:



Naht 1:	$a_w = 6.0$ mm	$l_w = 70.6$ mm
Naht 2:	$a_w = 7.0$ mm	$l_w = 110.6$ mm
Naht 3:	$a_w = 7.0$ mm	$l_w = 110.6$ mm
Naht 4:	$a_w = 6.0$ mm	$l_w = 70.6$ mm

Bemessungsgrößen bezogen auf den Schwerpunkt des Profils:

$N_{Ed} = -14.61$ kN, $M_{y,Ed} = -4.49$ kNm, $V_{z,Ed} = 6.38$ kN, $M_{z,Ed} = -17.29$ kNm, $V_{y,Ed} = -11.92$ kN, $M_{x,Ed} = 12.00$ kNm

Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$\Sigma A_w = 23.95$ cm², $A_{w,y} = 8.47$ cm², $A_{w,z} = 15.48$ cm², $\Sigma l_w = 36.2$ cm

$I_{w,y} = 462.62$ cm⁴, $I_{w,z} = 282.84$ cm⁴, $W_{w,t} = 134.40$ cm³, $\Delta y_w = 0.0$ mm, $\Delta z_w = 0.0$ mm

Schnittgrößenverteilung:

Naht 1: $N_w = 22.06$ kN, $M_{z,w} = -1.07$ kNm

Naht 2: $N_w = 184.58$ kN, $M_{y,w} = -0.76$ kNm

Naht 3: $N_w = -194.02$ kN, $M_{y,w} = -0.76$ kNm

Naht 4: $N_w = -27.22$ kN, $M_{z,w} = -1.07$ kNm

aus konventioneller Querkraftaufteilung: $V_{y,w} = -11.92$ kN, $V_{z,w} = 6.38$ kN

Nachweise in den Endpunkten der Nähte:

30% Spannungsabtrag über Druckkontakt

aus Torsion: $\tau_{w,T} = 89.29$ N/mm²

Naht 1, Pkt. 0: $\sigma_{w,x} = -114.57$ N/mm², $\tau_{w,y} = 75.21$ N/mm²

Pkt. 1: $\sigma_{w,x} = 267.84$ N/mm², $\tau_{w,y} = 75.21$ N/mm²

Naht 2, Pkt. 0: $\sigma_{w,x} = 292.09$ N/mm²

$\tau_{w,z} = 93.41$ N/mm²

$\Rightarrow U_w = 0.477 < 1$ **ok**

$\Rightarrow U_w = 0.920 < 1$ **ok**

$\Rightarrow U_w = 1.019 > 1$ **nicht ok !!**

Pkt. 1: $\sigma_{w,x} = 184.85$ N/mm²

$\tau_{w,z} = 93.41$ N/mm²

$\Rightarrow U_w = 0.706 < 1$ **ok**

Naht 3, Pkt. 0: $\sigma_{w,x} = -137.93$ N/mm²

$\tau_{w,z} = -85.16$ N/mm²

$\Rightarrow U_w = 0.561 < 1$ **ok**

Pkt. 1: $\sigma_{w,x} = -213.00$ N/mm²

$\tau_{w,z} = -85.16$ N/mm²

$\Rightarrow U_w = 0.770 < 1$ **ok**

Naht 4, Pkt. 0: $\sigma_{w,x} = -196.03$ N/mm², $\tau_{w,y} = -103.37$ N/mm²

$\Rightarrow U_w = 0.758 < 1$ **ok**

Pkt. 1: $\sigma_{w,x} = 151.47$ N/mm², $\tau_{w,y} = -103.37$ N/mm²

$\Rightarrow U_w = 0.641 < 1$ **ok**

Ergebnis:

Naht 2, Pkt. 0: $\sigma_{w,x} = 292.09$ N/mm², $\tau_{w,z} = 93.41$ N/mm²

Max: $\sigma_{1,w,Ed} = 443.63 \text{ N/mm}^2 > f_{1w,d} = 435.56 \text{ N/mm}^2$,
 $\sigma_{2,w,Ed} = 206.54 \text{ N/mm}^2 < f_{2w,d} = 352.80 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U_w = 1.019 > 1$ **nicht ok !!**