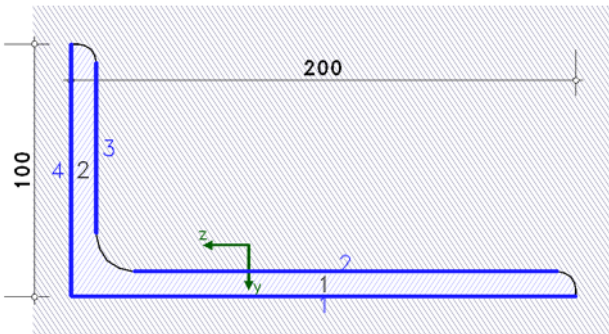


Schweißnahtanschluss

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

Maßstab 1:3.0



Material

Stahlgüte S 235

Geometrie

Profil L200X100X10

Platte: Dicke $t_p = 35.0$ mm

Schweißnähte als Kehlnaht (voll ausgeführt):

$a_{w1} = 6.0$ mm, $l_{w1} = 200.0$ mm $a_{w2} = 6.0$ mm, $l_{w2} = 167.5$ mm $a_{w3} = 6.0$ mm, $l_{w3} = 67.5$ mm

$a_{w4} = 6.0$ mm, $l_{w4} = 100.0$ mm

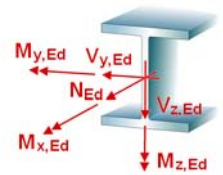
Tragfähigkeit

elastischer Querschnittsnachweis

Schweißnahtnachweis mit dem vereinfachten Verfahren

Schnittgrößen (Vorzeichenregel der Statik)

Lk 1: $N_{Ed} = 1.90$ kN $V_{z,Ed} = -2.87$ kN $M_{z,Ed} = 4.26$ kNm



Lk 1:

Querschnittsnachweis

Bemessungsgrößen: $N_{Ed} = 1.90$ kN, $M_{y,Ed} = 1.10$ kNm, $V_{z,Ed} = -2.77$ kN, $M_{z,Ed} = 4.12$ kNm, $V_{y,Ed} = -0.74$ kN
im Hauptachsensystem

elast. Spannungen: $\max \sigma_x = 199.0$ N/mm², $\min \sigma_x = -105.8$ N/mm², $\max \tau = 2.0$ N/mm², $\max \sigma_v = 199.0$ N/mm²

zul. Spannungen: $\sigma_{Rd} = 235.0$ N/mm², $\tau_{Rd} = 135.7$ N/mm²

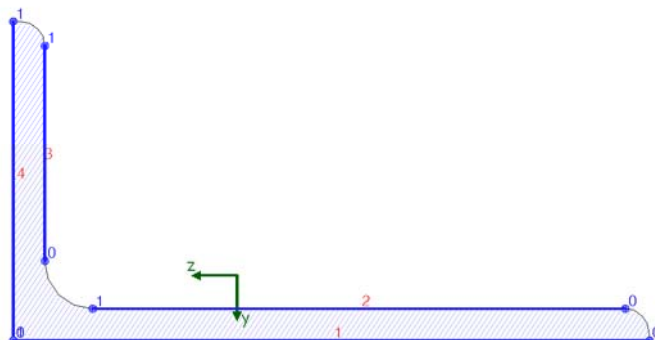
Ausnutzungen: Tragfähigkeit $U_\sigma = 0.847 < 1$ **ok**, c/t-Verhältnis $U_{c/t} = 0.180 < 1$ **ok**.

Nachweis der Schweißnähte

Bemessungsgrößen:

$N_{Ed} = 1.90$ kN, $V_{z,Ed} = -2.87$ kN, $M_{z,Ed} = 4.26$ kNm

Berechnungsquerschnitt:



Naht 4:	$a_w = 6.0$ mm	$l_w = 100.0$ mm
Naht 3:	$a_w = 6.0$ mm	$l_w = 67.5$ mm
Naht 1:	$a_w = 6.0$ mm	$l_w = 200.0$ mm
Naht 2:	$a_w = 6.0$ mm	$l_w = 167.5$ mm

Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$$\Sigma A_w = 32.10 \text{ cm}^2, \Sigma I_w = 53.5 \text{ cm}^4$$

$$I_{w,y} = 1331.65 \text{ cm}^4, I_{w,z} = 238.90 \text{ cm}^4, I_{w,yz} = -331.01 \text{ cm}^4, \Delta y_w = 0.6 \text{ mm}, \Delta z_w = -2.3 \text{ mm}$$

Schnittgrößenverteilung auf die Einzelnähte:

$$\text{Naht 4: } N_w = 20.01 \text{ kN} \quad M_{y,w} = -0.00 \text{ kNm} \quad M_{z,w} = 1.36 \text{ kNm}$$

$$\text{Naht 3: } N_w = 25.88 \text{ kN} \quad M_{z,w} = 0.42 \text{ kNm}$$

$$\text{Naht 1: } N_w = -42.05 \text{ kN} \quad M_{y,w} = -2.70 \text{ kNm} \quad V_{z,w} = -1.81 \text{ kN} \quad M_{z,w} = 0.01 \text{ kNm}$$

$$\text{Naht 2: } N_w = -1.94 \text{ kN} \quad M_{y,w} = -1.59 \text{ kNm} \quad V_{z,w} = -1.06 \text{ kN} \quad M_{z,w} = 0.01 \text{ kNm}$$

Spannungen in den Endpunkten der Einzelnähte:

$$\text{Naht 4, Pkt. 0: } \sigma_{w,x} = -102.65 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Pkt. 1: } \sigma_{w,x} = 169.34 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Naht 3, Pkt. 0: } \sigma_{w,x} = -27.89 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Pkt. 1: } \sigma_{w,x} = 155.71 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Naht 1, Pkt. 0: } \sigma_{w,x} = 32.57 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -1.51 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Pkt. 1: } \sigma_{w,x} = -102.65 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -1.51 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Naht 2, Pkt. 0: } \sigma_{w,x} = 54.70 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -1.06 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Pkt. 1: } \sigma_{w,x} = -58.55 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w,z} = -1.06 \text{ N/mm}^2$$

Nachweise in den Endpunkten der Einzelnähte:

Nachweis für Naht 4, Pkt. 0:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 102.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 6.16 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 6.16 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.494 < 1 \quad \text{ok.}$$

Nachweis für Naht 4, Pkt. 1:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 169.3 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 10.16 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 10.16 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.815 < 1 \quad \text{ok.}$$

Nachweis für Naht 3, Pkt. 0:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 27.9 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 1.67 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 1.67 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.134 < 1 \quad \text{ok.}$$

Nachweis für Naht 3, Pkt. 1:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 155.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 9.34 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 9.34 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.749 < 1 \quad \text{ok.}$$

Nachweis für Naht 1, Pkt. 0:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 32.6 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 1.96 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 1.96 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.157 < 1 \quad \text{ok.}$$

Nachweis für Naht 1, Pkt. 1:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 102.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 6.16 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 6.16 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.494 < 1 \quad \text{ok.}$$

Nachweis für Naht 2, Pkt. 0:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 54.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 3.28 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 3.28 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.263 < 1 \quad \text{ok.}$$

Nachweis für Naht 2, Pkt. 1:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ($\alpha = 45^\circ$):

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{w,x}^2 + \tau_{w,z}^2)^{1/2} = 58.6 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{resultierende Nahtkraft: } F_{w,Ed} = \sigma_{w,Ed} \cdot a = 3.51 \text{ kN/cm}$$

$$\text{Tragfähigkeit der Schweißnaht: } F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a = 12.47 \text{ kN/cm}, \quad a = 6.0 \text{ mm}, \quad f_{vw,d} = 207.85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{w,Ed} = 3.51 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm} \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.282 < 1 \quad \text{ok.}$$

Ergebnis:

Naht 4, Pkt. 1: $\sigma_{w,x} = 169.34 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{w,y} = 0.0 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{w,z} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $F_{w,Ed} = 3.51 \text{ kN/cm} < F_{w,Rd} = 12.47 \text{ kN/cm}$ $\Rightarrow U_w = 0.815 < 1$ **ok.**

Endergebnis

Maximale Ausnutzung: Tragfähigkeit max U = 0.847 < 1 **ok.**
c/t-Verhältnis max U = 0.180 < 1 **ok.**

Nachweis erbracht