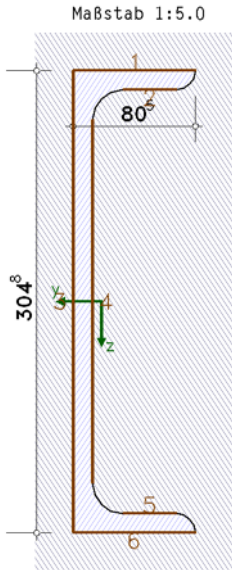


## Schweißnahtanschluss

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



### Material

Stahlgüte S 235

### Materialsicherheitsbeiwerte

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

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

### Geometrie

Profil C310X76X45

Platte: Dicke  $t_p = 35.0$  mm

Schweißnähte als Stumpfnahht (nicht durchgeschweißt, HY-Naht):

$a_{w1} = 4.8$  mm,  $l_{w1} = 80.5$  mm       $a_{w2} = 4.8$  mm,  $l_{w2} = 34.9$  mm       $a_{w3} = 4.9$  mm,  $l_{w3} = 304.8$  mm

$a_{w4} = 4.9$  mm,  $l_{w4} = 239.4$  mm       $a_{w5} = 4.8$  mm,  $l_{w5} = 34.9$  mm       $a_{w6} = 4.8$  mm,  $l_{w6} = 80.5$  mm

### Tragfähigkeit

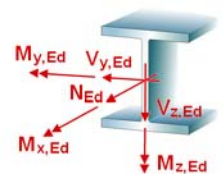
elastischer Querschnittsnachweis

Schweißnahtnachweis mit dem richtungsbezogenen Verfahren

### Schnittgrößen (Vorzeichenregel der Statik)

Lk 1:  $N_{Ed} = -19.39$  kN  $M_{y,Ed} = -0.01$  kNm  $V_{z,Ed} = -18.62$  kN  $M_{z,Ed} = 2.65$  kNm  $V_{y,Ed} = 14.95$  kN

Lk 2:  $N_{Ed} = -19.09$  kN  $V_{z,Ed} = -0.17$  kN  $M_{z,Ed} = 5.14$  kNm  $V_{y,Ed} = 11.53$  kN



Lk 1:

### Querschnittsnachweis

Bemessungsgrößen:  $N_{Ed} = -19.39$  kN,  $M_{y,Ed} = -0.01$  kNm,  $V_{z,Ed} = -18.62$  kN,  $M_{z,Ed} = 2.65$  kNm,  $V_{y,Ed} = 14.95$  kN

elast. Spannungen:  $\max \sigma_x = 74.1$  N/mm<sup>2</sup>,  $\min \sigma_x = -24.7$  N/mm<sup>2</sup>,  $\max \tau = 13.7$  N/mm<sup>2</sup>,  $\max \sigma_v = 74.1$  N/mm<sup>2</sup>

zul. Spannungen:  $\sigma_{Rd} = 235.0$  N/mm<sup>2</sup>,  $\tau_{Rd} = 135.7$  N/mm<sup>2</sup>

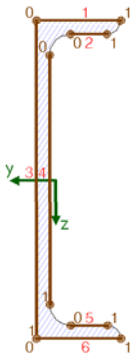
Ausnutzungen: Tragfähigkeit  $U_\sigma = 0.315 < 1$  **ok.**,  $c/t$ -Verhältnis  $U_{c/t} = 0.125 < 1$  **ok.**

### Nachweis der Schweißnähte

#### Bemessungsgrößen:

$N_{Ed} = -19.39$  kN,  $M_{y,Ed} = -0.01$  kNm,  $V_{z,Ed} = -18.62$  kN,  $M_{z,Ed} = 2.65$  kNm,  $V_{y,Ed} = 14.95$  kN

#### Berechnungsquerschnitt:



Naht 1:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 80.5 \text{ mm}$
Naht 2:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 34.9 \text{ mm}$
Naht 3:	$a_w = 4.9 \text{ mm}$	$l_w = 304.8 \text{ mm}$
Naht 6:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 80.5 \text{ mm}$
Naht 5:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 34.9 \text{ mm}$
Naht 4:	$a_w = 4.9 \text{ mm}$	$l_w = 239.4 \text{ mm}$

### Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$\Sigma A_w = 38.13 \text{ cm}^2$ ,  $\Sigma l_w = 77.5 \text{ cm}$

$I_{w,y} = 4208.52 \text{ cm}^4$ ,  $I_{w,z} = 171.58 \text{ cm}^4$ ,  $\Delta y_w = 1.9 \text{ mm}$ ,  $\Delta z_w = -0.0 \text{ mm}$

### Schnittgrößenverteilung auf die Einzelnähte:

Naht 1:	$N_w = 12.21 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.33 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 6.83 \text{ kN}$		
Naht 2:	$N_w = 7.93 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.03 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.56 \text{ kN}$		
Naht 3:	$N_w = -46.61 \text{ kN}$	$M_{y,w} = -0.00 \text{ kNm}$	$V_{z,w} = -12.54 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.00 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.10 \text{ kN}$
Naht 6:	$N_w = 12.18 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.33 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 6.83 \text{ kN}$		
Naht 5:	$N_w = 7.92 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.03 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.56 \text{ kN}$		
Naht 4:	$N_w = -13.02 \text{ kN}$	$M_{y,w} = -0.00 \text{ kNm}$	$V_{z,w} = -6.08 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.00 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.08 \text{ kN}$

### Nachweise in den Endpunkten der Einzelnähte:

Eine nicht durchgeschweißte Stumpfnah (HY-Naht) wird wie eine Kehlnaht nachgewiesen.

Naht 1,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -30.86 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 17.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.148 < 1$	<b>ok.</b>
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 93.40 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 17.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.376 < 1$	<b>ok.</b>
Naht 2,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 19.92 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 3.29 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.080 < 1$	<b>ok.</b>
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 73.79 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 3.29 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.290 < 1$	<b>ok.</b>
Naht 3,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -30.86 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.07 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 8.31 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.128 < 1$	<b>ok.</b>
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = -30.93 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.07 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 8.31 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.128 < 1$	<b>ok.</b>
Naht 6,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -30.93 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 17.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.148 < 1$	<b>ok.</b>
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 93.32 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 17.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.376 < 1$	<b>ok.</b>
Naht 5,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 19.85 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 3.29 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.080 < 1$	<b>ok.</b>
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 73.72 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 3.29 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.290 < 1$	<b>ok.</b>
Naht 4,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -10.96 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.07 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 5.13 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.049 < 1$	<b>ok.</b>
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = -11.01 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.07 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 5.13 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.050 < 1$	<b>ok.</b>

### Ergebnis:

Naht 1,	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 93.40 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 17.5 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.0 \text{ N/mm}^2$		
		$\sigma_s = 66.0 \text{ N/mm}^2$	$\tau_s = 66.0 \text{ N/mm}^2$	$\tau_p = 17.5 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.376 < 1$	<b>ok.</b>

Lk 2:

### Querschnittsnachweis

Bemessungsgrößen:  $N_{Ed} = -19.09 \text{ kN}$ ,  $V_{z,Ed} = -0.17 \text{ kN}$ ,  $M_{z,Ed} = 5.14 \text{ kNm}$ ,  $V_{y,Ed} = 11.53 \text{ kN}$

elast. Spannungen:  $\max \sigma_x = 147.0 \text{ N/mm}^2$ ,  $\min \sigma_x = -44.5 \text{ N/mm}^2$ ,  $\max \tau = 8.5 \text{ N/mm}^2$ ,  $\max \sigma_v = 147.0 \text{ N/mm}^2$

zul. Spannungen:  $\sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$ ,  $\tau_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2$

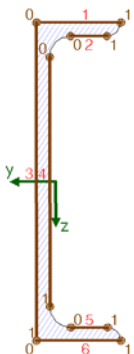
Ausnutzungen: Tragfähigkeit  $U_\sigma = 0.626 < 1$  **ok.**, c/t-Verhältnis  $U_{c/t} = 0.165 < 1$  **ok.**

### Nachweis der Schweißnähte

#### Bemessungsgrößen:

$N_{Ed} = -19.09 \text{ kN}$ ,  $V_{z,Ed} = -0.17 \text{ kN}$ ,  $M_{z,Ed} = 5.14 \text{ kNm}$ ,  $V_{y,Ed} = 11.53 \text{ kN}$

#### Berechnungsquerschnitt:



Naht 1:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 80.5 \text{ mm}$
Naht 2:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 34.9 \text{ mm}$
Naht 3:	$a_w = 4.9 \text{ mm}$	$l_w = 304.8 \text{ mm}$
Naht 6:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 80.5 \text{ mm}$
Naht 5:	$a_w = 4.8 \text{ mm}$	$l_w = 34.9 \text{ mm}$
Naht 4:	$a_w = 4.9 \text{ mm}$	$l_w = 239.4 \text{ mm}$

### Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$\Sigma A_w = 38.13 \text{ cm}^2$ ,  $\Sigma I_w = 77.5 \text{ cm}^4$

$I_{w,y} = 4208.52 \text{ cm}^4$ ,  $I_{w,z} = 171.58 \text{ cm}^4$ ,  $\Delta y_w = 1.9 \text{ mm}$ ,  $\Delta z_w = -0.0 \text{ mm}$

#### Schnittgrößenverteilung auf die Einzelnähte:

Naht 1:	$N_w = 25.56 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.63 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 5.27 \text{ kN}$	
Naht 2:	$N_w = 16.20 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.05 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.43 \text{ kN}$	
Naht 3:	$N_w = -83.13 \text{ kN}$	$V_{z,w} = -0.11 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.01 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.08 \text{ kN}$
Naht 6:	$N_w = 25.56 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.63 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 5.27 \text{ kN}$	
Naht 5:	$N_w = 16.20 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.05 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.43 \text{ kN}$	
Naht 4:	$N_w = -19.50 \text{ kN}$	$V_{z,w} = -0.05 \text{ kN}$	$M_{z,w} = 0.01 \text{ kNm}$	$V_{y,w} = 0.06 \text{ kN}$

#### Nachweise in den Endpunkten der Einzelnähte:

Eine nicht durchgeschweißte Stumpfnah (HY-Naht) wird wie eine Kehlnaht nachgewiesen.

Naht 1,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -55.10 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 13.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.226 < 1$	ok.
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 186.05 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 13.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.734 < 1$	ok.
Naht 2,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 43.46 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 2.54 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.171 < 1$	ok.
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 148.01 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 2.54 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.582 < 1$	ok.
Naht 3,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -55.10 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.05 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.07 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.216 < 1$	ok.
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = -55.10 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.05 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.07 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.216 < 1$	ok.
Naht 6,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -55.10 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 13.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.226 < 1$	ok.
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 186.05 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 13.49 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.734 < 1$	ok.
Naht 5,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 43.46 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 2.54 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.171 < 1$	ok.
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 148.01 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 2.54 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.00 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.582 < 1$	ok.
Naht 4,	Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -16.45 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.05 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.05 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.065 < 1$	ok.
	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = -16.45 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 0.05 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 0.05 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U = 0.065 < 1$	ok.
<b>Ergebnis:</b>						
Naht 1,	Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = 186.05 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,y} = 13.5 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -0.0 \text{ N/mm}^2$		
		$\sigma_s = 131.6 \text{ N/mm}^2$	$\tau_s = 131.6 \text{ N/mm}^2$	$\tau_p = 13.5 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.734 < 1$	ok.

## Endergebnis

Maximale Ausnutzung [Lk 2]: Tragfähigkeit max  $U = 0.734 < 1$  ok.  
c/t-Verhältnis max  $U = 0.165 < 1$  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