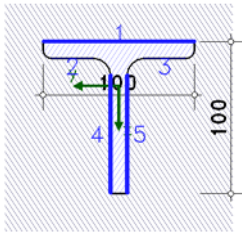


## Schweißnahtanschluss

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

Maßstab 1:5.0



### 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 T100

Platte: Dicke  $t_p = 35.0$  mm

Schweißnähte als Kehlnaht:

$a_{w1} = 6.0$  mm,  $l_{w1} = 100.0$  mm      $a_{w2} = 0.0$  mm,  $l_{w2} = 28.0$  mm      $a_{w3} = 0.0$  mm,  $l_{w3} = 28.0$  mm

$a_{w4} = 6.0$  mm,  $l_{w4} = 78.0$  mm      $a_{w5} = 6.0$  mm,  $l_{w5} = 78.0$  mm

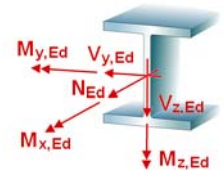
### Tragfähigkeit

plastischer Querschnittsnachweis

Schweißnahtnachweis mit dem richtungsbezogenen Verfahren

### Schnittgrößen (Vorzeichenregel der Statik)

Lk 1:  $N_{Ed} = -8.40$  kN    $M_{y,Ed} = 5.84$  kNm    $V_{z,Ed} = -2.30$  kN



Lk 1:

### Querschnittsnachweis

Bemessungsgrößen:  $N_{Ed} = -8.40$  kN,  $M_{y,Ed} = 5.84$  kNm,  $V_{z,Ed} = -2.30$  kN

elast. Spannungen:  $\max \sigma_x = 232.8$  N/mm<sup>2</sup>,  $\min \sigma_x = -93.4$  N/mm<sup>2</sup>,  $\max \tau = 3.0$  N/mm<sup>2</sup>,  $\max \sigma_v = 232.8$  N/mm<sup>2</sup>

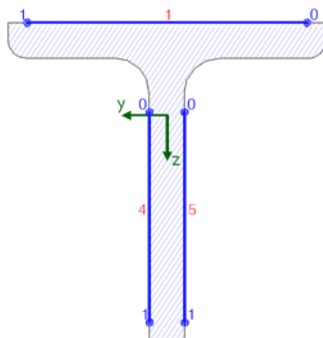
Ausnutzungen:     Tragfähigkeit  $U_\sigma = 0.499 < 1$  **ok.**, c/t-Verhältnis  $U_{c/t} = 0.125 < 1$  **ok.**

### Nachweis der Schweißnähte

#### Bemessungsgrößen:

$N_{Ed} = -8.40$  kN,  $M_{y,Ed} = 5.84$  kNm,  $V_{z,Ed} = -2.30$  kN

#### Berechnungsquerschnitt:



Naht 1:  $a_w = 6.0$  mm      $l_w = 88.0$  mm

Naht 4:  $a_w = 6.0$  mm      $l_w = 66.0$  mm

Naht 5: siehe Naht 4

### Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$\Sigma A_w = 13.20$  cm<sup>2</sup>,  $\Sigma l_w = 22.0$  cm

$$I_{w,y} = 146.79 \text{ cm}^4, \Delta z_w = 7.6 \text{ mm}$$

#### Schnittgrößenverteilung auf die Einzelnähte:

$$\begin{array}{lll} \text{Naht 1: } N_w = -80.24 \text{ kN} & M_{y,w} = 0.01 \text{ kNm} & V_{z,w} = -0.01 \text{ kN} \\ \text{Naht 4: } N_w = 35.92 \text{ kN} & M_{y,w} = 0.57 \text{ kNm} & V_{z,w} = -1.14 \text{ kN} \end{array}$$

#### Spannungen in den Endpunkten der Einzelnähte:

$$\begin{array}{lll} \text{Naht 1, Pkt. 0: } \sigma_{w,x} = -151.98 \text{ N/mm}^2 & \tau_{w,z} = -0.02 \text{ N/mm}^2 & \\ \text{Naht 4, Pkt. 0: } \sigma_{w,x} = -40.58 \text{ N/mm}^2 & \tau_{w,z} = -2.89 \text{ N/mm}^2 & \\ \text{Pkt. 1: } \sigma_{w,x} = 222.00 \text{ N/mm}^2 & \tau_{w,z} = -2.89 \text{ N/mm}^2 & \end{array}$$

#### Nachweise in den Endpunkten der Einzelnähte:

##### Nachweis für Naht 1, Pkt. 0:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ( $\alpha = 45^\circ$ ,  $\sigma_w = \sigma_{w,x}$ ,  $\tau_w = \tau_{w,z}$ ):

$$\sigma_s = \sigma_w \cdot \cos(\alpha) - \tau_w \cdot \sin(\alpha) = -107.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_s = \sigma_w \cdot \sin(\alpha) + \tau_w \cdot \cos(\alpha) = -107.4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{1,w,Ed} = (\sigma_s^2 + 3 \cdot (\tau_s^2 + \tau_p^2))^{1/2} = 21.49 \text{ kN/cm}^2$$

Tragfähigkeit der Schweißnaht (Bed.1):  $f_{1,w,Rd} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 36.00 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{1,w,Ed} = 21.49 \text{ kN/cm}^2 < f_{1,w,Rd} = 36.00 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.597 < 1 \text{ ok.}$$

$$\sigma_{2,w,Ed} = \sigma_s = 10.75 \text{ kN/cm}^2$$

Tragfähigkeit der Schweißnaht (Bed.2):  $f_{2,w,Rd} = 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 25.92 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{2,w,Ed} = 10.75 \text{ kN/cm}^2 < f_{2,w,Rd} = 25.92 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.415 < 1 \text{ ok.}$$

##### Nachweis für Naht 4, Pkt. 0:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ( $\alpha = 45^\circ$ ,  $\sigma_w = \sigma_{w,x}$ ):

$$\sigma_s = \sigma_w \cdot \cos(\alpha) = -28.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_s = \sigma_w \cdot \sin(\alpha) = -28.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_p = \tau_{w,z} = 2.9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{1,w,Ed} = (\sigma_s^2 + 3 \cdot (\tau_s^2 + \tau_p^2))^{1/2} = 5.76 \text{ kN/cm}^2$$

Tragfähigkeit der Schweißnaht (Bed.1):  $f_{1,w,Rd} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 36.00 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{1,w,Ed} = 5.76 \text{ kN/cm}^2 < f_{1,w,Rd} = 36.00 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.160 < 1 \text{ ok.}$$

$$\sigma_{2,w,Ed} = \sigma_s = 2.87 \text{ kN/cm}^2$$

Tragfähigkeit der Schweißnaht (Bed.2):  $f_{2,w,Rd} = 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 25.92 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{2,w,Ed} = 2.87 \text{ kN/cm}^2 < f_{2,w,Rd} = 25.92 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.111 < 1 \text{ ok.}$$

##### Nachweis für Naht 4, Pkt. 1:

Spannungen auf der wirksamen Nahtfläche ( $\alpha = 45^\circ$ ,  $\sigma_w = \sigma_{w,x}$ ):

$$\sigma_s = \sigma_w \cdot \cos(\alpha) = 157.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_s = \sigma_w \cdot \sin(\alpha) = 157.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_p = \tau_{w,z} = 2.9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{1,w,Ed} = (\sigma_s^2 + 3 \cdot (\tau_s^2 + \tau_p^2))^{1/2} = 31.40 \text{ kN/cm}^2$$

Tragfähigkeit der Schweißnaht (Bed.1):  $f_{1,w,Rd} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 36.00 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{1,w,Ed} = 31.40 \text{ kN/cm}^2 < f_{1,w,Rd} = 36.00 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.872 < 1 \text{ ok.}$$

$$\sigma_{2,w,Ed} = \sigma_s = 15.70 \text{ kN/cm}^2$$

Tragfähigkeit der Schweißnaht (Bed.2):  $f_{2,w,Rd} = 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 25.92 \text{ kN/cm}^2$

$$\sigma_{2,w,Ed} = 15.70 \text{ kN/cm}^2 < f_{2,w,Rd} = 25.92 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Ausnutzung } U = 0.606 < 1 \text{ ok.}$$

#### Ergebnis:

$$\begin{array}{lll} \text{Naht 4, Pkt. 1: } \sigma_{w,x} = 222.00 \text{ N/mm}^2 & \tau_{w,y} = 0.0 \text{ N/mm}^2 & \tau_{w,z} = 2.9 \text{ N/mm}^2 \\ & \sigma_s = 157.0 \text{ N/mm}^2 & \tau_s = 157.0 \text{ N/mm}^2 & \tau_p = 2.9 \text{ N/mm}^2 \end{array} \Rightarrow U_w = 0.872 < 1 \text{ ok.}$$

### Endergebnis

$$\begin{array}{ll} \text{Maximale Ausnutzung:} & \text{Tragfähigkeit } \max U = 0.872 < 1 \text{ ok.} \\ & \text{c/t-Verhältnis } \max U = 0.125 < 1 \text{ ok.} \end{array}$$

### 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

