

Neigungswinkel des Profils gegen die Horizontale $\alpha_b = 5.00^\circ \Rightarrow$ Profilhöhe im Anschluss $h_b = h/\cos(\alpha_b) = 361.4$ mm

Neigungswinkel der Voute gegen die Horizontale $\alpha_v = 12.80^\circ \Rightarrow$ Voutenwinkel gegen den Träger $\Delta\alpha_v = 7.80^\circ$

Länge der Voute $L_v = 2420.0$ mm, Voutenhöhe im Anschluss $h_v = L_v \cdot (\tan(\alpha_v) - \tan(\alpha_b)) = 338.1$ mm

Gesamte Trägerhöhe im Anschluss $h_{ges} = h_b + h_v = 699.5$ mm

Nachweisparameter

geschweißter Anschluss:

Zugblech: Dicke $t_z = 12.0$ mm, Breite $b_z = 190.0$ mm

Schweißnähte $a_{z,f} = 4.0$ mm, $a_{z,w} = 4.0$ mm

Schweißnähte im Anschluss:

Trägerflansch oben: Kehlnaht, Nahtdicke $a = 4.0$ mm, Öffnungswinkel $\varphi = 85^\circ$

Trägersteg: Kehlnaht, Nahtdicke $a = 4.0$ mm

Trägerflansch unten: Kehlnaht, Nahtdicke $a = 6.0$ mm, Öffnungswinkel $\varphi = 103^\circ$

Schnittgrößen im Knotenpunkt der Systemachsen

Lk 1: $N_{j,b1,Ed} = -58.20$ kN $M_{j,b1,Ed} = -301.00$ kNm $V_{j,b1,Ed} = 78.80$ kN

Teilsicherheitsbeiwerte

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

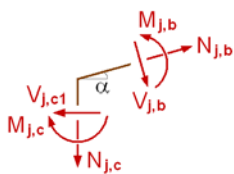
Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen $\gamma_{M1} = 1.10$

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

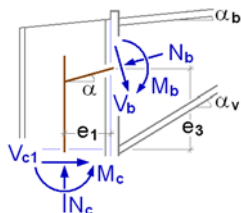
Lk 1:

Bemessungsgrößen

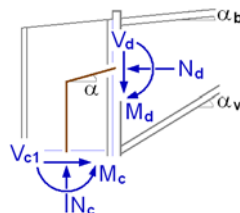
Knotenschnittgrößen



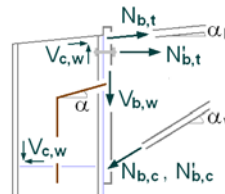
Anschnitt Anschluss



⊥ zur Anschlussebene



Teilschnittgrößen



Vorzeichendefinition der Statik: eine positive Normalkraft bedeutet Zug, ein positives Moment erzeugt unten Zug
 \Rightarrow Transformation nach EC3: eine positive Normalkraft bedeutet Druck, ein positives Moment erzeugt oben Zug

Neigungswinkel: $\alpha_b = 5.0^\circ$, $\alpha_v = 12.8^\circ \Rightarrow \alpha = (\alpha_b + \alpha_v)/2 = 8.9^\circ$

Abstände: $e_1 = z_{cu} = 225.0$ mm, $e_3 = z_{bu} - t_{fu}/2 = 342.3$ mm

Schnittgrößen im Anschluss bezogen auf die Systemachsen

$N_{b,Ed} = -N_{j,b,Ed} = 58.20$ kN

$M_{b,Ed} = -M_{j,b,Ed} - V_{j,b,Ed} \cdot e_1 / \cos(\alpha) = 283.05$ kNm, $e_1 = 225.0$ mm

$V_{b,Ed} = V_{j,b,Ed} = 78.80$ kN

Anschnitt Stütze (unten):

$N_{c,Ed} = N_{b,Ed} \cdot \sin(\alpha) + V_{b,Ed} \cdot \cos(\alpha) = 86.86$ kN

$V_{c,Ed} = N_{b,Ed} \cdot \cos(\alpha) - V_{b,Ed} \cdot \sin(\alpha) = 45.31$ kN

$M_{c,Ed} = M_{b,Ed} - V_{c,Ed} \cdot e_3 + N_{c,Ed} \cdot e_1 = 287.09$ kNm

Schnittgrößen senkrecht zur Anschlussebene

$N_d = N_{b,Ed} \cdot \cos(\alpha) - V_{b,Ed} \cdot \sin(\alpha) = 45.31$ kN

$M_d = M_{b,Ed} = 283.05$ kNm

$V_d = N_{b,Ed} \cdot \sin(\alpha) + V_{b,Ed} \cdot \cos(\alpha) = 86.86$ kN

Teilschnittgrößen

$N_{b,t} = (-N_d \cdot z_{bu} / z_b + M'_d / z_b) / \cos(\alpha_b) = 390.76$ kN, $z_b = 687.3$ mm, $z_{bu} = 342.3$ mm

$N_{b,c} = (N_d \cdot z_{bo} / z_b + M'_d / z_b) / \cos(\alpha_v) = 445.66$ kN, $z_b = 687.3$ mm, $z_{bo} = 345.0$ mm

Nachweise

Schubfeldnachweis

Stützensteg als ideales Schubfeld

Anforderungen an die Steifen: Nachweis der Stegsteifen erforderlich !!

Anforderungen an das Schubfeld: Beulnachweis erforderlich !!

Schnittgrößen am Schubfeld (Statik-Vorzeichen):

$N_3 = -N_c = -86.86$ kN, $M_3 = -M_c = -287.09$ kNm, $V_3 = -V_c = -45.31$ kN

$N_4 = -N_d = -45.31$ kN, $M_4 = -(M_d + V_d \cdot t_{fd}/2) = -283.69$ kNm, $V_4 = V_d = 86.86$ kN

Abmessungen des Knotenfelds: $l_b = 435.4$ mm, $l_t = 437.1$ mm, $l_l = 648.6$ mm, $l_r = 686.6$ mm

Knotenkräfte am Schubfeld:

$F_{b4} = -435.80$ kN, $F_{t4} = 390.49$ kN, $F_{r3} = -702.79$ kN, $F_{l3} = 615.94$ kN, $V_{b3} = -45.31$ kN

Schnittgrößen der Randsteifen:

$N_b = -435.80$ kN, $N_t = 391.99$ kN, $N_l = 615.94$ kN, $N_r = -668.63$ kN

Schubfeldkräfte:

$T_b = -390.49 \text{ kN}$, $T_t = -391.99 \text{ kN}$, $T_l = -615.94 \text{ kN}$, $T_r = -581.77 \text{ kN}$

Abmessungen des Schubfelds (am Anschnitt der Steifen):

$h_b = 420.8 \text{ mm}$, $h_t = 422.4 \text{ mm}$, $h_l = 637.2 \text{ mm}$, $h_r = 674.0 \text{ mm}$

Spannungen im Schubfeld:

$\tau_b = 98.7 \text{ N/mm}^2$, $\tau_t = 98.7 \text{ N/mm}^2$, $\tau_l = 102.8 \text{ N/mm}^2$, $\tau_r = 91.8 \text{ N/mm}^2$

Nachweis des Schubfelds:

$\max \tau_{Ed} = 102.8 \text{ N/mm}^2 < \tau_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.758 < 1$ **ok.**

Spannungen in den Randsteifen:

$\sigma_b = 191.1 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_t = 171.9 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_l = 222.0 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_r = 253.4 \text{ N/mm}^2$

Nachweis der Randsteifen:

$\max \sigma_{Ed} = 253.4 \text{ N/mm}^2 > \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 1.078 > 1$ **nicht ok. !!**

Nachweisergebnis

Maximale Ausnutzung: $\max U = 1.078 > 1$ **nicht ok. !!**

Fehler bei Berechnung des Schubfelds

Endergebnis

Maximale Ausnutzung: $\max U = 1.078 > 1$ **nicht ok. !!**

Tragfähigkeit nicht gewährleistet !!

Der Nachweis konnte nicht erbracht werden, s. Lk 1 !!