

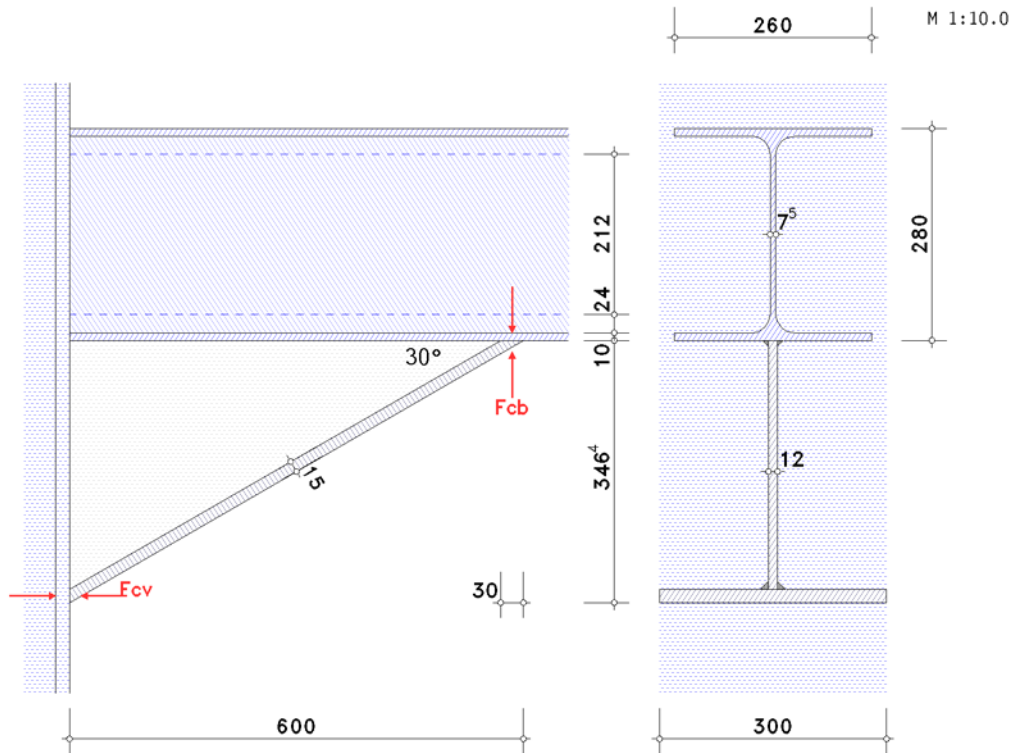
POS. 37: VOUTE

4H-EC3GK Version: 1/2012-1k

Gevouteter Träger mit Druckbeanspruchung

Grundkomponente 20

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



Träger:

Höhe $h_b = 280.0$ mm, Stegdicke $t_{w,b} = 7.5$ mm, Flanschdicke $t_{f,b} = 10.0$ mm, Flanschbreite $b_{f,b} = 260.0$ mm
 Ausrundung bzw. Länge des Schweißnahtschenkels am Steg $s_b = 24.0$ mm
 Steghöhe zwischen den Ausrundungen $d_b = h_b - 2 \cdot (t_{f,b} + s_b) = 212.0$ mm

Voute:

Stegdicke $t_{w,v} = 12.0$ mm, Flanschdicke $t_{f,v} = 15.0$ mm, Flanschbreite $b_{f,v} = 300.0$ mm
 Länge $L_v = 600.0$ mm, Neigungswinkel $\alpha_v = 30.0^\circ \Rightarrow$ Höhe $h_v = L_v \cdot \tan(\alpha_v) = 346.41$ mm
 Schnittlänge des Voutenflansches parallel zum Trägerflansch $s_s = t_{f,v} / \sin(\alpha_v) = 30.00$ mm

Anschnitt Voute-Stütze:

Querschnittsklasse 2 (plastische Momententragfähigkeit, begrenzte Rotationskapazität)
 plastisches Widerstandsmoment $W_{pl,v} = 216.750$ cm³
 elastisches Widerstandsmoment bezogen auf die Querschnittsfaser mit der max. Normalspannung $W_{el,min,v} = 144.500$ cm³

Anschnitt Voute-Träger:

Schubfläche $A_{v,b} = 3174.00$ mm²

Stahlgüte S 275

Sicherheitsbeiwerte: $\gamma_{M0} = 1.00$, $\gamma_{M1} = 1.10$

Beanspruchung:

Lk 1 : $F_{c,f,v,Ed} = 15.0$ kN $F_{c,f,b,Ed} = 150.0$ kN

Tragfähigkeit

Stegblechdicke der Voute $t_{wv} = 12.0$ mm > Trägerstegdicke $t_{wb} = 7.5$ mm **ok.**
 Flanschdicke der Voute $t_{fv} = 15.0$ mm > Trägerflanschdicke $t_{fb} = 10.0$ mm **ok.**
 Flanschbreite der Voute $b_{fv} = 300.0$ mm > Trägerflanschbreite $b_{fb} = 260.0$ mm **ok.**
 Winkel zwischen Voutenflansch und Trägerflansch $\alpha_v = 30.0^\circ < 45^\circ$ **ok.**

Verbindung Voute-Stütze: (Grundkomponente 7: Flansch und Steg mit Druckbeanspruchung)

Biegetragfähigkeit $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = (W_{pl} \cdot f_y) / \gamma_{M0} = 59.61$ kNm

Tragfähigkeit eines Träger-/Stützenflanschs und -stegs mit Druckbeanspruchung

$$F_{c,f,Rd} = M_{c,Rd} / (h - t_f) = 97.49 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit eines Voutenflanschs und -stegs mit Druckbeanspruchung

$$F_{c,f,v,Rd} = F_{c,f,Rd} = 97.49 \text{ kN}$$



$$h = h_b + h_v = 626.4 \text{ mm} > 600 \text{ mm} \Rightarrow F_{c,f,v,Rd} = 20\% \cdot F_{c,f,v,Rd} = 19.50 \text{ kN}$$

Verbindung Voute-Träger: (Grundkomponente 2: Steg mit Querdruckbeanspruchung)

wirksame Breite des Stegs für Querdruck $b_{eff,c} = s_s + 5 \cdot (t_{f,b} + s_b) = 200.0 \text{ mm}$

Plattenschlankheitsgrad $\lambda_p = 0.932 \cdot [(b_{eff,c} \cdot d_w \cdot f_y) / (E \cdot t_w^2)]^{1/2} = 0.926$

Abminderungsbeiwert für Stegbeulen $\rho = (\lambda_p - 0.2) / \lambda_p^2 = 0.85 < 1.0 \Rightarrow \rho = 0.85$

Abminderungsbeiwert für die Interaktion mit Schubbeanspruchung: $\beta = 1 \Rightarrow \omega = 0.88$

Tragfähigkeit eines Stützen-/Trägerstegs mit Querdruckbeanspruchung:

$$F_{c,w,Rd} = \omega \cdot (k_w \cdot b_{eff,c} \cdot t_w \cdot f_{y,w}) / \gamma_{M0} = 363.1 \text{ kN}, \quad k_w = 1.00$$

$$F_{c,w,Rd,max} = \omega \cdot (k_w \cdot \rho \cdot b_{eff,c} \cdot t_w \cdot f_{y,w}) / \gamma_{M1} = 279.5 \text{ kN}$$

$$F_{c,w,Rd} > F_{c,w,Rd,max} \Rightarrow F_{c,w,Rd} = 279.5 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit eines Trägerstegs mit Querdruckbeanspruchung

$$F_{c,w,b,Rd} = F_{c,w,Rd} = 279.52 \text{ kN}$$

Nachweis

Lk 1: Anschnitt Voute-Stütze: $F_{Ed} = 15.0 \text{ kN} < F_{Rd} = 19.5 \text{ kN} \Rightarrow \text{Ausnutzung} = 0.769 < 1 \text{ ok.}$

Anschnitt Voute-Träger: $F_{Ed} = 150.0 \text{ kN} < F_{Rd} = 279.5 \text{ kN} \Rightarrow \text{Ausnutzung} = 0.537 < 1 \text{ ok.}$