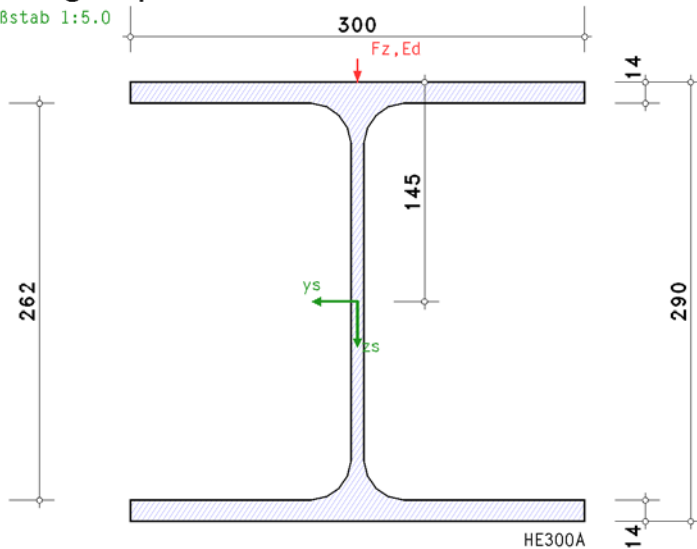


1. Eingabeprotokoll

Maßstab 1:5.0



Stahlsorte

Stahlgüte S235

Querschnitt

Träger: Profil HE300A

Belastung

Schnittgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT):

Lk 1: Träger 2

$$M_{y,Ed} = -264.0 \text{ kNm}, V_{z,Ed} = 187.0 \text{ kN}$$

Lk 2: Träger 1

$$M_{y,Ed} = -351.0 \text{ kNm}, V_{z,Ed} = 75.0 \text{ kN}$$

Querbelastrung auf dem Obergurt:

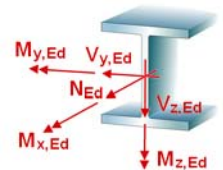
vertikale Einzellast $F_{z,Ed,GZT} = 180.00 \text{ kN}$, starre Lasteinleitungslänge $s_s = 300.0 \text{ mm}$

Nachweis im Trägerfeld

Materialsicherheitsbeiwerte

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

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



2. Nachweis der Lasteinleitung

Voraussetzung: Flanschinduziertes Stegbeulen ist ausgeschlossen.

Voraussetzung: Platten-/Schubbeulen ist ausgeschlossen.

Querschnittswerte: $A = 112.53 \text{ cm}^2$, $z_s = 145.0 \text{ mm}$, $I_y = 18263.71 \text{ cm}^4$, $y_s = -0.0 \text{ mm}$, $I_z = 6309.56 \text{ cm}^4$

wirksame Lasteinleitungslänge $l_{eff} = s_s + 2 \cdot t_f = 328.0 \text{ mm}$

bezogen auf die Flanschaußenkante $s_s = l_{eff} - 2 \cdot t_f = 300.0 \text{ mm}$ / auf den Steganschnitt $s_w = l_{eff} + 2 \cdot r = 382.0 \text{ mm}$

2.1. Stegpressung (GZT)

zulässige Spannungen: $\sigma_{Rd} = f_y / \gamma_{M0} = 235.0 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{Rd} = f_y / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 135.7 \text{ N/mm}^2$

Einzellastpressung am Steganschnitt:

lokale Spannungen $\sigma_{oz,Ed} = -55.4 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{oxz,Ed} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$|\sigma_{oz,Ed}| = 55.4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.236 < 1$ ok

Spannungen am Steganschnitt:

Lk 1: $M_{y,Ed} = -264.0 \text{ kNm}$, $V_{z,Ed} = 187.0 \text{ kN}$

Spannungen $\sigma_{x,Ed} = -55.4 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{xz,Ed} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$|\sigma_{x,Ed}| = 55.4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.236 < 1$ ok

$|\tau_{xz,Ed}| = 0.0 \text{ N/mm}^2 < \tau_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.000 < 1$ ok

$\sigma_v = 203.9 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.867 < 1$ ok

Lk 2: $M_{y,Ed} = -351.0 \text{ kNm}$, $V_{z,Ed} = 75.0 \text{ kN}$

Spannungen $\sigma_{x,Ed} = -55.4 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{xz,Ed} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$|\sigma_{x,Ed}| = 55.4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.236 < 1$ ok

$$|\tau_{xz,Ed}| = 20.1 \text{ N/mm}^2 < \tau_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 0.148 < 1 \text{ ok}$$

$$\sigma_v = 235.2 \text{ N/mm}^2 > \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U = 1.000 \leq 1 \text{ ok}$$

Maximale Ausnutzung: $\max U_{GZT} = 1.000 \leq 1 \text{ ok}$

2.2. Querlastbeulen (GZT)

Schlankheitsgrad $\lambda_F = (F_y/F_{cr})^{1/2} = 0.608$, $F_y = 987.5 \text{ kN}$

Abminderungsfaktor $\chi_F = 0.822$

Beulwiderstand $F_{z,Rd} = f_y \cdot L_{eff} \cdot t_w / \gamma_{M1} = 737.98 \text{ kN}$, $L_{eff} = \chi_F \cdot l_y = 406.4 \text{ mm}$, $l_y = 494.3 \text{ mm}$

Nachweis: $F_{z,Ed}/F_{z,Rd} = 0.244 < 1 \text{ ok}$

Interaktion (ohne Platten-/Schubbeulen):

Querbelastung und Vergleichsspannung $(\eta_2 + 0.8 \cdot \eta_1) / 1.4 = 0.746 < 1 \text{ ok}$

mit $\eta_2 = F_{z,Ed}/F_{z,Rd} = 0.244$, $\eta_1 = \max U_{GZT} = 1.000$

3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung: $\max U = 1.000 \leq 1 \text{ ok}$

Nachweis erbracht