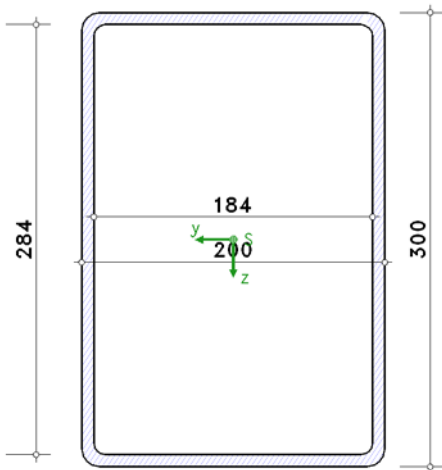


POS. 29: KINDMANN/FRICKEL 10.6.5

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

1. Eingabeprotokoll

Maßstab 1:5.0



Stahl

Stahlparameter:

- char. Streckgrenze ($t \leq 40$ mm) $f_{y,40} = 360.0$ N/mm²
- char. Zugfestigkeit ($t \leq 40$ mm) $f_{u,40} = 490.0$ N/mm²
- char. Streckgrenze (40 mm $< t \leq 80$ mm) $f_{y,80} = 335.0$ N/mm²
- char. Zugfestigkeit (40 mm $< t \leq 80$ mm) $f_{u,80} = 470.0$ N/mm²
- char. Streckgrenze ($t > 80$ mm) $f_{y,\infty} = 335.0$ N/mm²
- char. Zugfestigkeit ($t > 80$ mm) $f_{u,\infty} = 470.0$ N/mm²
- Elastizitätsmodul $E = 210000.0$ N/mm²

Materialsicherheitsbeiwert

Beanspruchbarkeit von Querschnitten $\gamma_{M0} = 1.10$

Geometrie

Profil RR 300 x 200 x 8.0(w)

Tragfähigkeit

elastischer Spannungsnachweis, Berechnung als dünnwandiger Querschnitt

plastischer Spannungsnachweis nach EC 3-1-1, 6.2

zul. Normal-, Schub-, Vergleichsspannung: $\sigma_{x,Rd} = 327.3$ N/mm², $\tau_{Rd} = 189.0$ N/mm², $\sigma_{v,Rd} = 327.3$ N/mm²

Schnittgrößen bezogen auf die Querschnittsachsen

σ -erzeugende Kraftgrößen (N, M) wirken im Schwerpunkt, τ -erzeugende Kraftgrößen (V, T_t) wirken im Schubmittelpunkt

Lk 1: $M_{y,Ed} = -24000.00$ kNcm, $V_{z,Ed} = 48.00$ kN, $T_{t,Ed} = 2400.00$ kNcm

Hinweise

Beulen wird nicht untersucht.

2. Lk 1

2.1. Querschnittsnachweis

Schnittgrößen: $M_y = -24000.00$ kNcm, $V_z = 48.00$ kN, $T_t = 2400.00$ kNcm

2.1.1. elastischer Spannungsnachweis

elastischer Spannungsnachweis für $M_y = -240.00$ kNm, $V_z = 48.00$ kN, $T_t = 24.00$ kNm

elastische Spannungen: $\max |\sigma_x| = 370.48$ N/mm², $\max \tau = 40.58$ N/mm², $\max \sigma_v = 375.14$ N/mm²

$\max \sigma_x$ bei $y = -80.0$ mm, $z = -150.0$ mm: $\sigma_x = 370.48$ N/mm², $\tau = 23.12$ N/mm², $\sigma_v = 372.64$ N/mm²

$\min \sigma_x$ bei $y = 80.0$ mm, $z = 150.0$ mm: $\sigma_x = -370.48$ N/mm², $\tau = 34.03$ N/mm², $\sigma_v = 375.14$ N/mm²

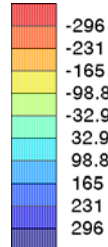
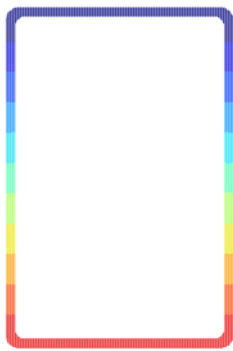
$\max \tau$ bei $y = 100.0$ mm, $z = 0.0$ mm: $\sigma_x = -0.00$ N/mm², $\tau = 40.58$ N/mm², $\sigma_v = 70.28$ N/mm²

$\max \sigma_v$ bei $y = 80.0$ mm, $z = 150.0$ mm: $\sigma_x = -370.48$ N/mm², $\tau = 34.03$ N/mm², $\sigma_v = 375.14$ N/mm²

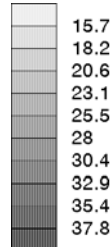
zul. Vergleichsspannung: $\sigma_{v,Rd} = 327.3$ N/mm²

Nachweis: $\sigma_v = 375.14$ N/mm² $>$ $\sigma_{v,Rd} = 327.27$ N/mm² $\Rightarrow U_\sigma = 1.146 > 1$ **Fehler !!**

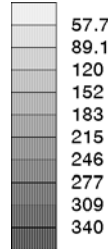
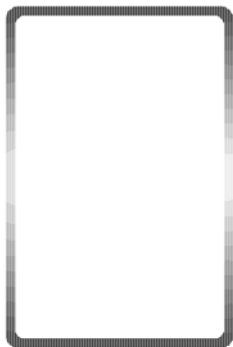
Normalspannungen σ_x [N/mm²]
min $\sigma_x = -370.6$, max $\sigma_x = 370.6$



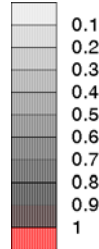
Schubspannungen τ [N/mm²]
max $\tau = 40.6$



Vergleichsspannungen σ_v [N/mm²]
max $\sigma_v = 375.4$



Ausnutzung U_σ
max $U_\sigma = 1.147$



Spannungen, Ausnutzungen

y mm	z mm	σ_x N/mm ²	τ N/mm ²	σ_v N/mm ²	U_σ
-12.0	300.0	-370.56	34.83	375.44	1.147 > 1
-11.5	300.0	-370.56	34.84	375.44	1.147 > 1
-188.0	0.0	370.56	22.33	372.57	1.138 > 1
0.0	150.0	0.00	40.59	70.30	0.215

y,z: Knotenkoordinaten; σ_x, τ, σ_v : Spannungen; U_σ : Spannungsausnutzung

2.1.2. plastischer Spannungsnachweis

plastischer Spannungsnachweis für $M_y = -240.00$ kNm, $V_z = 48.00$ kN, $T_t = 24.00$ kNm

plastische Kenngrößen: $M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 255.00$ kNm, $V_{pl,z,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / (3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 870.16$ kN

Torsion

$\tau_{t,Ed} = |T_{t,Ed}| / \min W_t = 26.80$ N/mm², $\min W_t = 895.65$ cm³

Querkraft und Torsion

Abminderung V_z : $\tau_{t,z,Ed} = |T_{t,Ed}| / W_{t,z} = 26.80$ N/mm², $W_{t,z} = 895.65$ cm³

$f_{T,z} = 1 - \tau_{t,z,Ed} / \tau_{Rd} = 0.858 \Rightarrow V_{pl,T,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} \cdot f_{T,z} = 746.75$ kNm

Querkraft

Abminderungsfaktoren:

z-Ri: $0.5 \cdot V_{pl,T,z,Rd} = 373.38$ kN > $|V_{z,Ed}| = 48.00$ kN: $\rho_z = 0$ (keine Abminderung)

$|V_{y,Ed}| = 0$: $\rho_y = 0$ (keine Abminderung)

Biegung

Nachweis: $|M_{y,Ed}| / M_{pl,y,Rd} = 0.941 < 1$ **ok**

3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung: Tragfähigkeit max $U = 1.146 > 1$ **Fehler !!**

Tragfähigkeit nicht gewährleistet !!