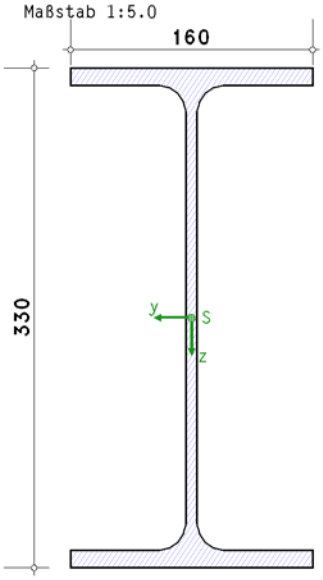
POS. 22: KINDMANN/KRÜGER 2.9.2

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

1. Eingabeprotokoll



Stahl
Stahlgüte S235
Materialsicherheitsbeiwert
Beanspruchbarkeit von Querschnitten γ_{M0} = 1.00
Geometrie
Profil IPE330
Tragfähigkeit
elastischer Spannungsnachweis, Berechnung als dünnwandiger Querschnitt
plastischer Spannungsnachweis nach EC 3-1-1, 6.2
zul. Normal-, Schub-, Vergleichsspannung: $\sigma_{x,Rd}$ = 235.0 N/mm², τ_{Rd} = 135.7 N/mm², $\sigma_{v,Rd}$ = 235.0 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: Feldmitte
$M_{y,Ed}$ = 168.70 kNm
Lk 2: Auflager
$V_{z,Ed}$ = 107.10 kN

Hinweise
Beulen wird nicht untersucht.

2. Lk 1: Feldmitte

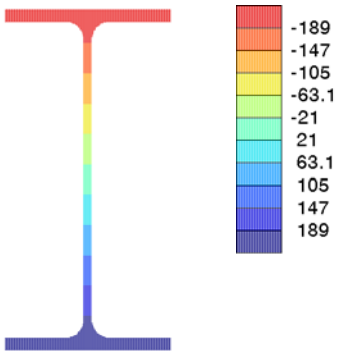
2.1. Querschnittsnachweis

Schnittgrößen: M_y = 168.70 kNm

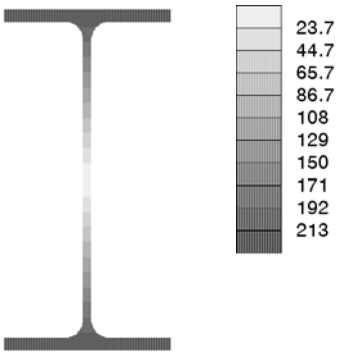
2.1.1. elastischer Spannungsnachweis

elastischer Spannungsnachweis für M_y = 168.70 kNm
elastische Spannungen: max $|\sigma_x|$ = 236.50 N/mm², max τ = 0.00 N/mm², max σ_v = 236.50 N/mm²
max σ_x bei y = 80.0 mm, z = 165.0 mm: σ_x = 236.50 N/mm², τ = 0.00 N/mm², σ_v = 236.50 N/mm²
min σ_x bei y = 80.0 mm, z = -165.0 mm: σ_x = -236.50 N/mm², τ = 0.00 N/mm², σ_v = 236.50 N/mm²
max σ_v bei y = 80.0 mm, z = -165.0 mm: σ_x = -236.50 N/mm², τ = 0.00 N/mm², σ_v = 236.50 N/mm²
zul. Vergleichsspannung: $\sigma_{v,Rd}$ = 235.0 N/mm²
Nachweis: σ_v = 236.50 N/mm² > $\sigma_{v,Rd}$ = 235.00 N/mm² $\Rightarrow$ U_σ = 1.006 > 1 Fehler !!

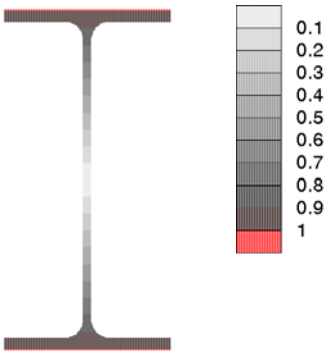
Normalspannungen σ_x [N/mm²]
min σ_x = -236.5, max σ_x = 236.5



Vergleichsspannungen σ_v [N/mm²]
max σ_v = 236.5



Ausnutzung U_σ
max U_σ = 1.006



Spannungen, Ausnutzungen

y mm	z mm	σ_x N/mm²	σ_v N/mm²	U_σ
0.0	0.0	-236.52	236.52	1.006 > 1
-80.0	0.0	-236.52	236.52	1.006 > 1
0.0	330.0	236.52	236.52	1.006 > 1

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

2.1.2. plastischer Spannungsnachweis

plastischer Spannungsnachweis für M_y = 168.70 kNm
Plattenbeulen: Q-Klasse des Profils 1 ≤ 2 ok
plastische Kenngrößen: $M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0}$ = 189.00 kNm

Biegung
Nachweis: $|M_{y,Ed}|/M_{pl,y,Rd}$ = 0.893 < 1 ok

3. Lk 2: Auflager

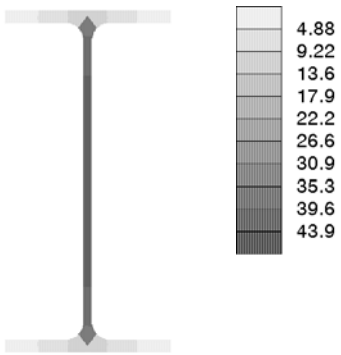
3.1. Querschnittsnachweis

Schnittgrößen: V_z = 107.10 kN

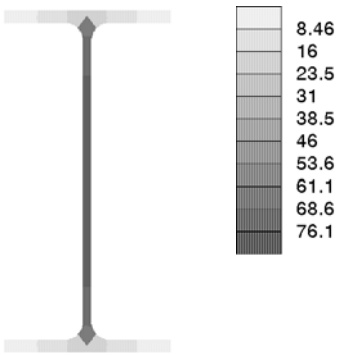
3.1.1. elastischer Spannungsnachweis

elastischer Spannungsnachweis für V_z = 107.10 kN
elastische Spannungen: max $|\sigma_x|$ = 0.00 N/mm², max τ = 48.82 N/mm², max σ_v = 84.56 N/mm²
max τ bei y = 0.0 mm, z = 0.0 mm: σ_x = 0.00 N/mm², τ = 48.82 N/mm², σ_v = 84.56 N/mm²
max σ_v bei y = 0.0 mm, z = 0.0 mm: σ_x = 0.00 N/mm², τ = 48.82 N/mm², σ_v = 84.56 N/mm²
zul. Vergleichsspannung: $\sigma_{v,Rd}$ = 235.0 N/mm²
Nachweis: σ_v = 84.56 N/mm² < $\sigma_{v,Rd}$ = 235.00 N/mm² ⇒ U_σ = 0.360 < 1 ok

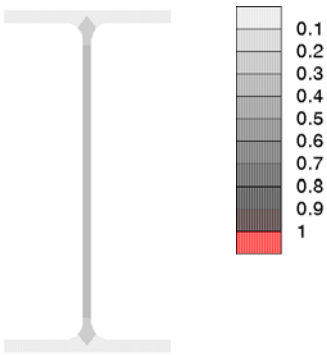
Schubspannungen τ [N/mm²]
max τ = 48.8



Vergleichsspannungen σ_v [N/mm²]
max σ_v = 84.6



Ausnutzung U_σ
max U_σ = 0.360



Spannungen, Ausnutzungen

y mm	z mm	τ N/mm²	σ_v N/mm²	U_σ
-76.3	165.0	48.82	84.56	0.360
-83.8	165.0	48.82	84.56	0.360
-80.0	165.0	48.82	84.56	0.360

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

3.1.2. plastischer Spannungsnachweis
plastischer Spannungsnachweis für $V_z = 107.10$ kN
Schubbeulen: $h_p/t_p = 40.93 \leq 72 \cdot \varepsilon/\eta = 60.00$ **ok**
plastische Kenngrößen: $V_{pl,z,Rd} = A_{vz} \cdot f_y/(3^{1/2} \cdot \gamma_{M0}) = 418.00$ kN

Querkraft
Nachweis: $|V_{z,Ed}|/V_{pl,z,Rd} = 0.256 < 1$ **ok**

4. Endergebnis

Maximale Ausnutzung [Lk 1]: Tragfähigkeit max U = 1.006 > 1 **Fehler !!**

Tragfähigkeit nicht gewährleistet !!