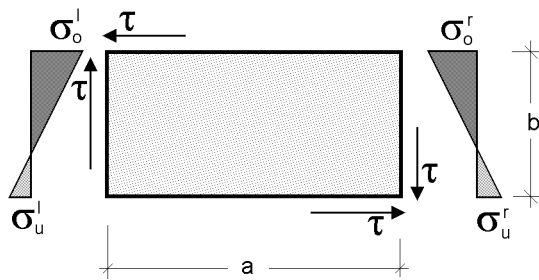


POS. 13: BEULFELD

Geometrie, Belastung und Materialkennwerte

UNVERSTEIFTES BEULFELD (4H-STAHL Version: 10/2005-2e) (Prinzipiskizze)



Beulfeld mit allseitiger Lagerung

$$a = 2500 \text{ mm} \quad b = 1460 \text{ mm} \quad t = 10.0 \text{ mm}$$

$$\alpha = a/b = 1.71$$

Materialdaten Stahl: S235 (St37)

$$E = 210000.0 \text{ N/mm}^2 \quad G = 81000.0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{y,k} = 240.0 \text{ N/mm}^2 \quad f_{y,kt} = 215.0 \text{ N/mm}^2$$

Randspannungen (Druckspannungen positiv)

$$\sigma_{o,l} = 128.00 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{u,l} = -128.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{o,r} = 170.70 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{u,r} = -170.70 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 16.00 \text{ N/mm}^2$$

Material-Sicherheitsbeiwert Stahl: $\gamma_M = 1.10$

Nachweise nach Element 501 bis 504 (T.3)

Maßgebende Spannungen (gemäß Element 404)

$$\sigma_o = 158.23 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_u = -158.23 \text{ N/mm}^2 \quad \Rightarrow \psi = -1.0$$

$$\tau = 16.00 \text{ N/mm}^2$$

Eulerspannung, Beulwerte

$$\sigma_e = 8.88 \text{ N/mm}^2 \quad \alpha = a/b = 1.71$$

$$k_\sigma = 23.90 \quad \Rightarrow \sigma_{\chi,pi} = k_\sigma \cdot \sigma_e = 212.29 \text{ N/mm}^2$$

$$k_\tau = 6.70 \quad \Rightarrow \tau_{pi} = k_\tau \cdot \tau_e = 59.55 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{p\sigma} = 1.063 \quad \Rightarrow \kappa_\chi = 0.932$$

$$\lambda_{p\tau} = 1.525 \quad \Rightarrow \kappa_\tau = 0.551$$

kein Knickeinfluß auf die Grenzbeulspannung gemäß DIN 18800 Teil 3, EL 503

kein knickstabähnliches Verhalten, da $\rho = -68.08 < 0 \Rightarrow (\kappa = \kappa_\chi)$

Grenzbeulspannungen

$$\sigma_{\chi P,R,d} = \kappa \cdot 21.8 = 203.43 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{P,R,d} = \kappa_\tau \cdot 12.6 = 69.37 \text{ N/mm}^2$$

Ausnutzung

$$\text{aus } \sigma_\chi : \sigma_\chi / \sigma_{\chi P,R,d} = 0.778 < 1$$

$$\text{aus } \tau : \tau / \tau_{P,R,d} = 0.231 < 1$$

$$\text{aus } \sigma_\chi, \tau : (\sigma_\chi / \sigma_{\chi P,R,d})^{e_1} + (\tau / \tau_{P,R,d})^{e_3} \quad (\text{mit } e_1 = 1.756 \text{ und } e_3 = 1.283)$$
$$= 0.643 + 0.152 = 0.796 < 1$$

Maximale Ausnutzung $0.796 < 1 \Rightarrow$ Nachweis erfüllt.