

Dimensionieren 2

Prof. Dr. K. Wegener

Prof. Dr. M. Meier

Name	
Vorname	
Legi-Nr.	

Innovations-Case: Doppel-T-Träger

Voraussetzungen

- elementare Belastungsfälle
- Schweissverbindung

Problemstellung

Wie gross ist die Sicherheit S_F gegen Fliesen bei der folgenden, stirnseitigen Schweissverbindung eines Doppel-T-Trägers?

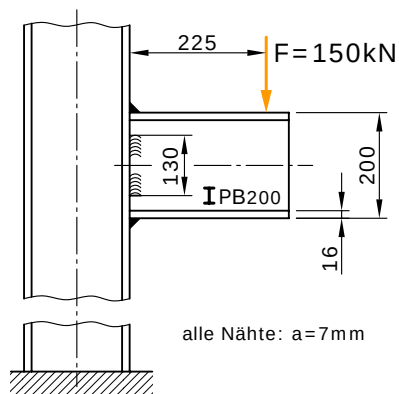


Abb. 1.1 Bild (B808swsZ) Seitenaufriss Schweissverbindung

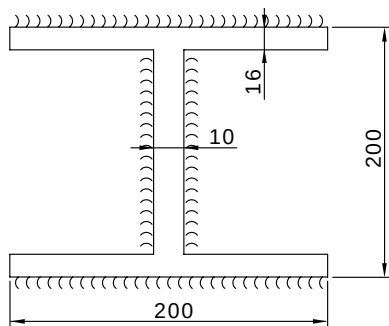


Abb. 1.2 Bild (B813swsZ) Profil des T-Trägers

Material:

- S235JRG2 (St 37-2)
- mit $\sigma_F = 235 \text{ N/mm}^2$

Lösungsweg

Die gesamte umgeklappte Anschlussfläche mit Endkraterabzug:

$$A = 2 \cdot (200 - 14) \cdot 7 + 2 \cdot (130 - 14) \cdot 7$$

$$A = 4228 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

Die Fläche der Stege:

$$A_{\text{Steg}} = 2 \cdot 7 \cdot 130 = 1820 \text{ mm}^2$$

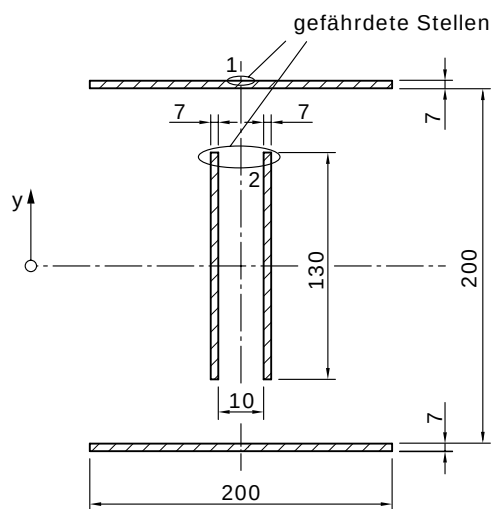


Abb. 1.3 Bild (B809swsZ) Anschlussfläche Schweißnähte

Axiales Flächenträgheitsmoment (kein Endkraterabzug):

$$I_{\text{ax}} = \frac{1}{12} \left[200 (214^3 - 200^3) + 2 \cdot 7 \cdot 130^3 \right] = 32,57 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \quad (2)$$

Biegemoment, Biegespannung an der gefährdeten Stelle:

$$M_b = F \cdot 225 = 33,75 \cdot 10^6 \text{ Nmm} \quad (3)$$

$$\text{Stelle 1: } \sigma_b = \frac{M_b}{I_{\text{ax}}} \cdot y_{\text{max}} = \frac{33,75 \cdot 10^6}{32,57 \cdot 10^6} \cdot 107 = 110,9 \text{ N/mm}^2 \quad (4)$$

$$\text{Stelle 2: } \sigma_b = \frac{M_b}{I_{\text{ax}}} \cdot y_{\text{max}} = \frac{33,75 \cdot 10^6}{32,57 \cdot 10^6} \cdot 65 = 67,4 \text{ N/mm}^2$$

Schubspannung infolge Querkraft:

Stelle 1: $\tau_q \cong 0$

Stelle 2: $\tau_q = \frac{F}{A_{\text{Steg}}} = \frac{150\,000}{1820} = 82,4 \text{ N / mm}^2$ (5)

Vergleichsspannung:

Stelle 1: $\sigma_V = \sigma_b = 110,9 \text{ N / mm}^2$

Stelle 2: $\sigma_V = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_q^2} = \sqrt{67,4^2 + 3 \cdot 82,4^2} = 158 \text{ N / mm}^2$ (6)

Die Stelle 2 ist gefährdet. Dort versagt die Schweissnaht zuerst.

Sicherheit gegen Fliesen:

- $v_1 = 0,8$ da Kehlnaht
- $v_2 = 0,8$
- $\sigma_F = 235 \text{ N/mm}^2$

$$\sigma_V \leq \sigma_{\text{Zul}} = \frac{\sigma_F \cdot v_1 \cdot v_2}{S_F} \quad (7)$$

$$S_F \leq \frac{\sigma_F \cdot v_1 \cdot v_2}{\sigma_V} = \frac{235 \cdot 0,8 \cdot 0,8}{158} = 0,95$$

Die Sicherheit S_F ist ungenügend.

