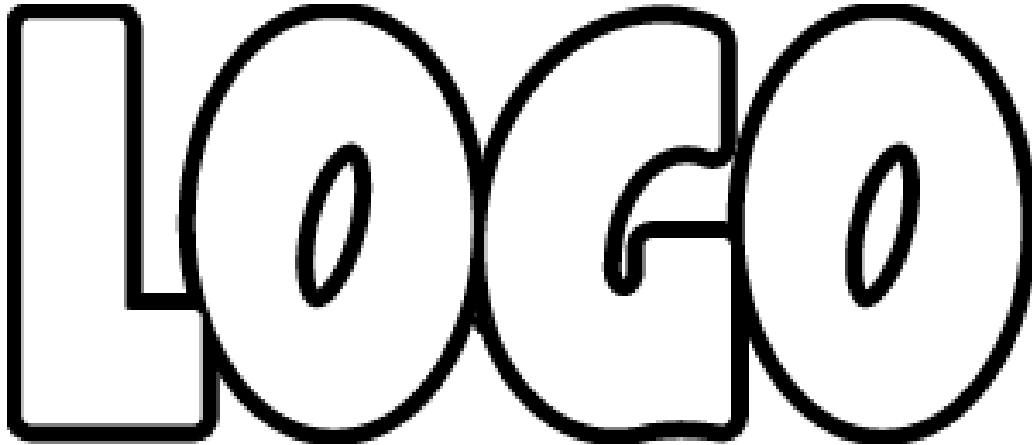


Übung 1.

Ein Flachstab EN 10058 – 80×8 aus S235 mit Stumpfstoß soll eine Zugkraft $F = 125 \text{ kN}$ übertragen. Durch Auslaufbleche wird für eine kraterfreie Ausführung der Nahtenden gesorgt. Die Nahtgüte wird nicht nachgewiesen. Es ist zu prüfen, ob der Stab ausreichend bemessen ist.



Lösung 1.

Bauteil: $\sigma_z = 195 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{zul} = 218 \text{ N/mm}^2$ ($A = 80 \text{ mm} \cdot 80 \text{ mm} = 640 \text{ mm}^2$).

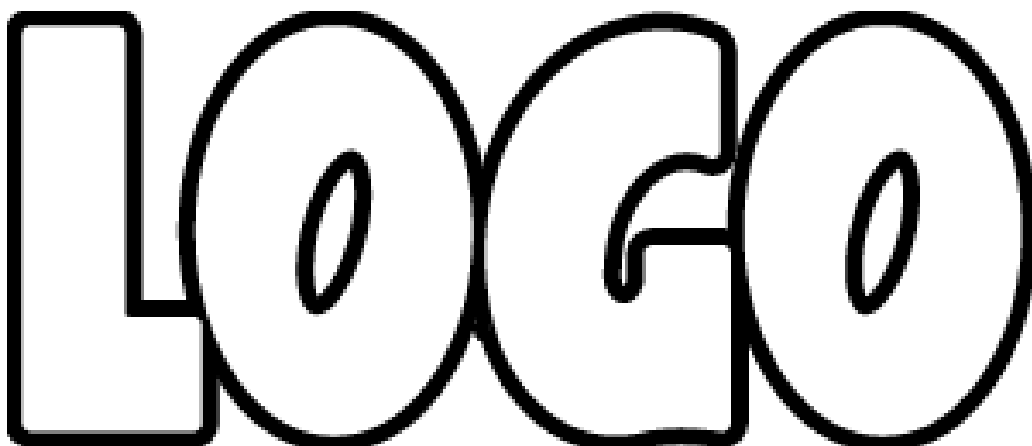
Schweißnaht: $\sigma_{\perp} = 195 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{w\text{ zul}} = 207 \text{ N/mm}^2$ ($A_w = 640 \text{ mm}^2$; $\sigma_{w\text{ zul}} = 207 \text{ N/mm}^2$, da Güte der Stumpfnaht nicht nachgewiesen).

Der Zugstab ist nach DIN 18800-1 ausreichend bemessen.

Übung 2.

Ein Zugstab aus Breitflachstahl nach DIN 59200 – S355 – 200×15 wird durch eine auf der ganzen Länge vollwertige Stumpfnaht gestoßen. Zu ermitteln ist die vom Stab übertragbare Zugkraft F_{\max} bei

- nachgewiesener Nahtgüte
- nicht nachgewiesener Nahtgüte



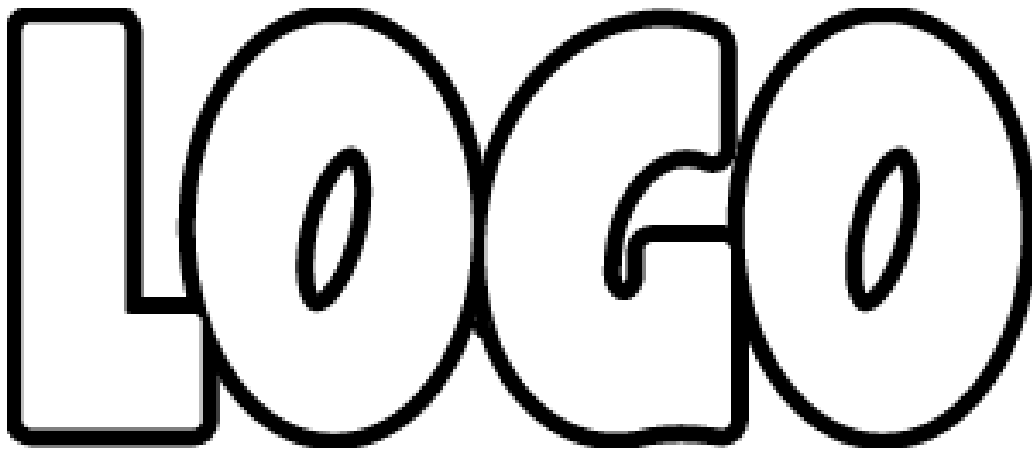
Lösung 2.

- a.) $F_{max} = 327 \text{ N/mm}^2 \cdot 3000 \text{ mm}^2 = 981 \text{ kN}$ ($A_w = A = 200 \text{ mm} \cdot 15 \text{ mm} = 3000 \text{ mm}^2$, $\sigma_{zul} = \sigma_w \text{ zul} = \frac{360 \text{ N/mm}^2}{1,1} = 327 \text{ N/mm}^2$, $R_e = 360 \text{ N/mm}^2$ für S355, $S_M = 1$, Bauteilfestigkeit maßgebend).
- b.) $F_{max} = 262 \text{ N/mm}^2 \cdot 3000 \text{ mm}^2 = 786 \text{ kN}$ ($\sigma_w \text{ zul} = 0,8 \cdot \frac{360 \text{ N/mm}^2}{1,1} = 262 \text{ N/mm}^2$, bei Zugbeanspruchung und nicht nachgewiesener Nahtgüte, $\alpha_w = 0,8$). Die zulässige Stabkraft ist um 20 % kleiner ($\alpha_w = 0,8$) als mit Durchstrahlungsprüfung. Bei längeren Stäben wiegt der eingesparte Werkstoff die Prüfkosten auf.

Übung 3.

Ein Winkel EN 10056 – 1 – $60 \times 60 \times 6$ soll durch 3 mm dicke Flanken- und Stirnkehlnähte an ein 8 mm dickes Knotenblech angeschlossen werden. Der Stab aus S235JR, dessen Achse im Anschlussbereich rechtwinklig zum Knotenblechrand verläuft, hat eine Zugkraft $F = 115 \text{ kN}$ zu übertragen. Zu berechnen ist die Länge der Flankenkehlnähte (Überlapplänge) bei

- a.) einer Stirnkehlnaht am Knotenblechrand nach Bild a,
- b.) einer ringsumlaufenden Kehlnaht nach Bild b.



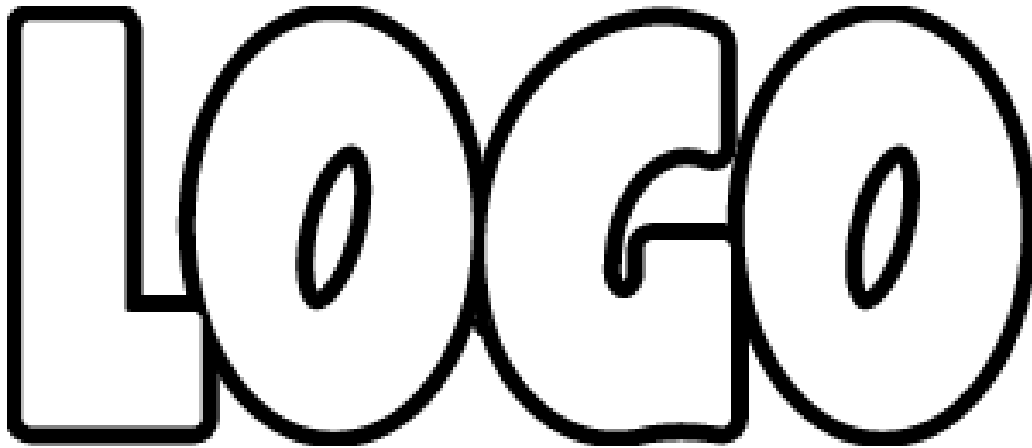
Lösung 3.

- a.) $\sigma_w \text{ zul} = \tau_w \text{ zul} = 207 \text{ N/mm}^2 > \sigma_{wv} \rightarrow A_{w \text{ erf}} = \frac{F}{\sigma_w \text{ zul}} = 555,55 \text{ mm}^2 \rightarrow A_{w \text{ horizontal}} = A_{w \text{ erf}} - 3 \text{ mm} \cdot 60 \text{ mm} = 375,55 \text{ mm}^2 \rightarrow l = \frac{A_{w \text{ horizontal}}}{2 \cdot a} = 62,59 \text{ mm}$
- b.) $A_{w \text{ horizontal}} = 195,55 \text{ mm}^2$

Übung 4.

Zur Lagerung eines Behälters ist ein 12 mm dickes Konsolblech aus S235JR ($I = 15,68 \times 10^6 \text{ mm}^4$) mit einer ringsum verlaufenden Kehlnaht $a = 4 \text{ mm}$ an eine Stütze zu schweißen. Für die Auflagerkraft $F = 68 \text{ kN}$ ist festigkeitsmäßig zu prüfen

- der Anschlussquerschnitt des Konsolenbleches neben der Naht (Bild b),
- der Schweißanschluss (Bild c).



Lösung 4.

- Randspannung $M_b = F \cdot l = 12,24 \times 10^6 \text{ Nmm}$; $\sigma = \frac{M_b}{W} = \frac{M_b \cdot \frac{250 \text{ mm}}{2}}{I} = 97,576 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{zul}} = 218 \text{ N/mm}^2$, mittlere Schubspannung $A = 3000 \text{ mm}^2$; $\tau_m = \frac{F}{A} = 23 \text{ N/mm}^2 < \tau_{\text{zul}} = 126 \text{ N/mm}^2$; Vergleichsspannung: $\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_m^2} = 105,4 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{zul}}$
- $A_{\text{wS}} = 2000 \text{ mm}^2$; $\tau_{\parallel} = \frac{F}{A_{\text{wS}}} = 34 \text{ N/mm}^2$; $I_w = \frac{4 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}^3}{12} \cdot 2 = 5\,208\,333,333 \text{ mm}^4$; $\sigma_{\perp} = \frac{M_b}{I_w} \cdot 125 \text{ mm} = 146,88 \text{ N/mm}^2$; $\sigma_{\text{wv}} = 151 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{w zul}} = 207 \text{ N/mm}^2$