

2 Dachausbildung

2.1 Stahltrapezblech

gewählt: E 106

$$t_N = 0,88 \text{ mm}$$

$$A_G = 13,80 \text{ cm}^2/\text{m}$$

(WH, 26. Aufl., S. 652)

$$g = (0,83 * 13,80 + 0,35) / 100$$

(0,83 – Faktor)

$$\underline{g = 0,12 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_d = F_d = (1,3 \text{ kN/m}^2 + 0,12 \text{ kN/m}^2) * 1,35 + 0,75 \text{ kN/m}^2 * 1,50$$

$$\underline{q_d = F_d = 3,04 \text{ kN/m}^2}$$

Tragsicherheitsnachweis:

$$M_{F_d} = 0,08 * q_d * l^2$$

(WH, 26. Aufl., S. 315)

$$M_{F_d} = 0,08 * 3,04 * 6,0^2$$

$$\underline{M_{F_d} = 8,76 \text{ kNm/m}}$$

$$\text{grenz}M_{F_d} = M_{F_d} / \gamma_M$$

$$M_{F_d} = 11,70 \text{ kNm/m}$$

(WH, 26. Aufl., S. 652)

$$\text{grenz}M_{F_d} = 11,70 / 1,1$$

$$\underline{\text{grenz}M_{F_d} = 10,64 \text{ kNm/m}}$$

$$10,64 \text{ kNm/m} > 8,76 \text{ kNm/m} \quad \checkmark \text{ Nachweis erfüllt}$$

Gebrauchstauglichkeitsnachweis:

$$\text{erf } h \geq 1 / 27 = 0,037 \text{ m} = 3,70 \text{ cm}$$

$$\text{E 106: } h = 10,60 \text{ cm}$$

$$10,60 \text{ cm} > 3,70 \text{ cm} \quad \checkmark \text{ Nachweis erfüllt}$$

Schubfeldnachweis:

$$g_{w1} = w_1 \cdot 1$$
$$g_{w1} = 0,40 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,0 \text{ m}$$
$$\underline{g_{w1} = 2,40 \text{ kN/m}}$$

$$\max M_d = g \cdot l^2 / 8$$
$$\max M_d = 2,40 \text{ kN/m} \cdot 20,0^2 \text{ m} / 8$$
$$\underline{\max M_d = 120 \text{ kNm}}$$

$$\max Q_d = g \cdot l / 2$$
$$\max Q_d = 2,40 \text{ kN/m} \cdot 20,0 \text{ m} / 2$$
$$\underline{\max Q_d = 24 \text{ kN}}$$

$$\max \tau_d = 24 \text{ kN} \qquad \text{zul. } \tau_1 = 2,15 \text{ kN/m} \qquad (\text{WH, 26. Aufl., S.653})$$

$$\tau_1 = \tau_d / 2 \cdot 1$$
$$\tau_1 = 24 \text{ kN} / 2 \cdot 6 \text{ m}$$
$$\underline{\tau_1 = 2,00 \text{ kN/m}}$$

2,15 kN/m > 2,00 kN/m ✓ Nachweis erfüllt

2.2 Pfetten

gewählt: HEB 120 $W_y = 144 \text{ cm}^3$

$$g = 1,20 \text{ kN/m}^2$$
$$s = 0,75 \text{ kN/m}^2$$
$$q = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 + 0,75 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5$$
$$\underline{q = 2,75 \text{ kN/m}^2}$$

$$2,75 \text{ kN/m}^2 \cdot 6 \text{ m} = 16,5 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{16,5 \cdot 6^2}{8}$$

$$\underline{M = 74,25 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_{\text{vorh}} = M/W$$
$$\sigma_{\text{vorh}} = 74,25 \cdot 10^3 \cdot 10^2 / 144 \cdot 10^3 = 51,56 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{\text{vorh}} / \sigma_{\text{zul}} = 52/218 = 0,25 < 1$ ✓ Nachweis erfüllt

$$A_{\text{steg}} = (h - t/2 - t/2) \cdot s$$
$$A_{\text{steg}} = (400 - 24/2 - 24/2) \cdot 13,5$$
$$\underline{A_{\text{steg}} = 5076 \text{ mm}^2}$$

$$V_{\text{pl,d}} = \frac{A_{\text{Steg}} \cdot f_{Yk}}{\gamma_M \cdot \sqrt{3}}$$
$$V_{\text{pl,d}} = \frac{5076 \cdot 240}{1,1 \cdot \sqrt{3} \cdot 10^{-3}}$$
$$\underline{V_{\text{pl,d}} = 639,40 \text{ kN}}$$

$$M / M_{\text{pl,d}} = 512 / 716,3 = \mathbf{0,71} < \mathbf{1}$$

(WH, 26. Aufl., S. 662) bzw.
(DIN18800/ Teil 1, Tabelle 16)

$$V / V_{\text{pl,d}} = 182 / 639,4 = \mathbf{0,28} < \mathbf{0,33}$$

$$N / N_{\text{pl,d}} = 108 / 4320 = \mathbf{0,025} < \mathbf{0,1}$$

Interaktion nach Tab.16 Schneider Bautabellen bzw. WH, 26. Aufl., S. 662

$$\mathbf{M / M_{pl,d} = 0,71} < \mathbf{1} \quad \checkmark \quad \mathbf{Nachweis erfüllt}$$

3.2 Beulsicherheitsnachweis (Riegel)

Steg:

$$\text{grenz (b/t)} = 37 / \alpha * \sqrt{\frac{240}{f_{yk}}} \quad \alpha = 0,5 \quad (\text{sh. Schneider S. 8.21})$$

$$\text{grenz (b/t)} = 37 / 0,5 * \sqrt{\frac{240}{240}}$$

$$\underline{\text{grenz (b/t)} = 74}$$

$$\text{vorh (b/t)} = \frac{h - 2 \cdot t - 2 \cdot r}{s}$$

(Schneider Tafel 8.12)

$$\text{vorh (b/t)} = \frac{400 - 2 \cdot 24 - 2 \cdot 27}{13,5}$$

$$\underline{\text{vorh (b/t)} = 22,1}$$

$$\text{vorh (b/t)} < \text{grenz (b/t)}$$

$$\mathbf{22,1} < \mathbf{74} \quad \checkmark \quad \mathbf{Nachweis erfüllt}$$

Flansch:

$$\text{grenz (b/t)} = (10 / \alpha * \sqrt{\alpha}) * \sqrt{\frac{240}{f_{yk}}} \quad \alpha = 1 \quad (\text{gew. Schneider / Bsp.S.8.28})$$

$$\text{grenz (b/t)} = (10 / 1 * \sqrt{1}) * \sqrt{\frac{240}{240}}$$

$$\underline{\underline{\text{grenz (b/t)} = 10}}$$

$$\text{vorh (b/t)} = \frac{b/2 - s/2 - r}{t}$$

$$\text{vorh (b/t)} = \frac{300/2 - 13,5/2 - 27}{24}$$

$$\underline{\underline{\text{vorh (b/t)} = 4,84}}$$

$$\text{vorh (b/t)} < \text{grenz (b/t)}$$

$$\mathbf{4,84 < 10 \quad \checkmark \quad \text{Nachweis erfüllt}}$$

Der Beulsicherheitsnachweis kann entfallen !

3.3 Biegedrillknicknachweis

$$i_{zg} = 7,99 \text{ cm}$$

(Schneider, Tafel.8.42)

$$M_{pl,d} = 716 \text{ kNm}$$

(Schneider, Tafel.8.42)

$$M = - 512 \text{ kNm}$$

$$\lambda_a = 93$$

(f. ST37, DIN – Hefter)

$$k_c = 1$$

(Schneider, Tafel.8.41)

$$c \leq 0,5 * (M_{pl,d} / M) * (i_{zg} * \lambda_a) / k_c$$

$$c \leq 0,5 * (716 / 512) * (7,99 * 93) / 1$$

$$\underline{\underline{c \leq 520 \text{ cm}}}$$

$$c_{ist} = 9,871 \text{ m} / 3 \text{ Stk.}$$

$$c_{ist} = 3,29 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{c_{ist} = 329 \text{ cm}}}$$

$$\mathbf{329 \text{ cm} < 520 \text{ cm} \quad \checkmark \quad \text{Nachweis erfüllt}}$$

Der genaue Biegedrillknicknachweis kann entfallen !