

Grundlagen

Hinweise

Geometrie

Abmessungen: siehe Aufgabenstellung

Bewehrungsüberdeckung: XD1... Betonstahl $c_{nom} = 40 \text{ mm}$
 Spannglied $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

SIA 262
Tab. 17BaustoffeBeton C 30/37 $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_{cd} = 1.1 \text{ N/mm}^2$; $d_{max} = 32 \text{ mm}$ SIA 262
Tab. 8Betonstahl B500B $f_{cd} = 435 \text{ N/mm}^2$

Tab. 9

Spannstahl Y1860 $f_{pd} = 1390 \text{ N/mm}^2$, $0.7 f_{pk} = 1302 \text{ N/mm}^2$ Tab. 10
4.1.5.2.2EinwirkungenEigenlast: Raumlast = 25 kN/m^3 SIA 261
Tab. 30Schnee: Meereshöhe = 410 m
Bezugshöhe $h_0 = 410 \text{ m}$

Anhang D

$$s_k = \left[1 + \left(\frac{410}{350} \right)^2 \right] \cdot 0.4 = 0.95 \text{ kN/m}^2$$

(10)

$$C_e = C_T = 1$$

5.2.4, 5.2.5

$$\mu_1 = 0.8 \quad (\text{Flachdach})$$

Fig. 2

$$q_{lk} = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.95 = 0.76 \text{ kN/m}^2$$

(9)

Wind: $q_{p0} = 0.9 \text{ kN/m}^2$

Anhang E

$$z = 10 \text{ m}, z_g = 526 \text{ m}, \alpha_r = 0.3$$

Tab. 4

$$C_h = 1.6 \left[\left(\frac{10}{526} \right)^{0.3} + 0.375 \right]^2 = 0.74$$

(12)

$$q_p = 0.74 \cdot 0.9 = 0.665 \text{ kN/m}^2$$

(11)

$$C_{red} = C_d = 1$$

6.3.2, 6.3.5

$$C_f = \underbrace{0.15}_{\text{Druck}} + \underbrace{0.4}_{\text{Sog}} = 0.55 \quad (\varphi = 45^\circ, \text{Teilfläche G})$$

Tab. 57

$$q_{wk} = 1 \cdot 1 \cdot 0.55 \cdot 0.665 = 0.37 \text{ kN/m}^2$$

(15)

Vereinfachend und auf der sicheren Seite liefert wird mit Leiteinwirkung
 Schnee und Beifolteinwirkung Wind gerechnet:

SIA 260

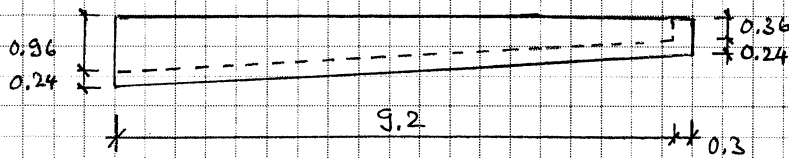
$$q_d = \psi_0 q_k + \psi_0 q_{wk} = 1.5 \cdot 0.76 + 0.6 \cdot 0.37 = 1.36 \text{ kN/m}^2$$

(16), Tab. 2

Tragwerksanalyse und Bemessung

Tragwerksmodell und Auswirkungen

Hinweise



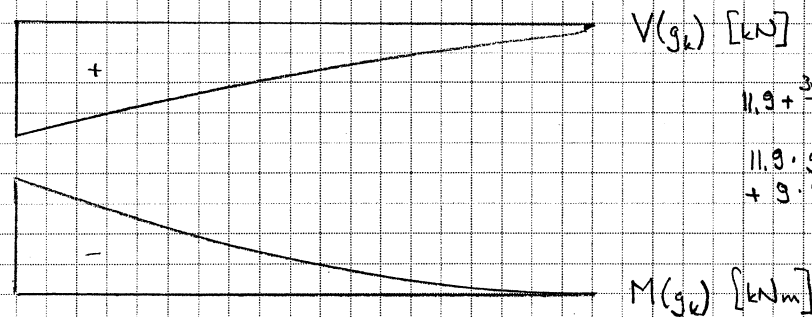
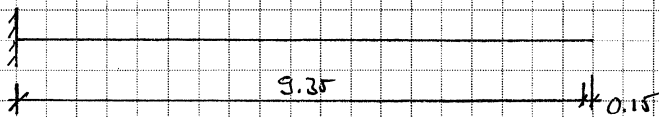
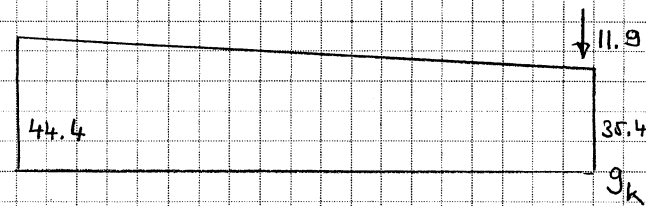
Rippenbreite = 0.6m
Rippenabstand = 5.0m

$$0.96 \cdot 0.6 \cdot 25 = 14.4 \text{ kN/m}$$

$$0.36 \cdot 0.6 \cdot 25 = 5.4 \text{ "}$$

$$0.24 \cdot 5 \cdot 25 = 30.0 \text{ "}$$

$$0.3 \cdot 0.36 \cdot 4.4 \cdot 25 = 11.9 \text{ kN}$$

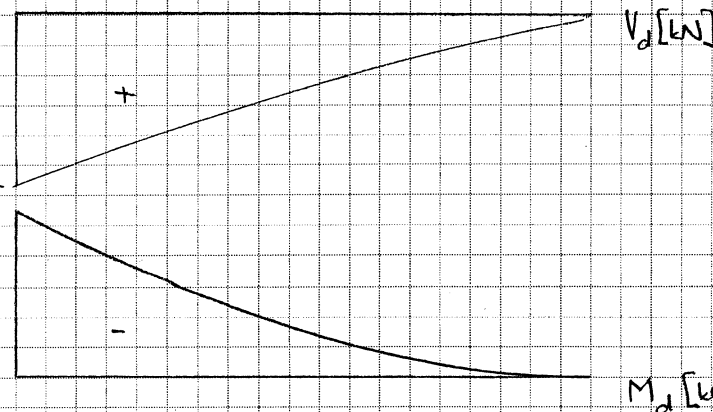


$$11.9 + \frac{35.4 + 44.4}{2} \cdot 9.5 = 390.9$$

$$11.9 \cdot 9.25 + 35.4 \cdot \frac{(9.5)^2}{2} + 9 \cdot 9.5 \cdot \frac{9.5}{(2 \cdot 3)} = 1843.9$$

(über nom
Schubspannung
kein Problem)

$$q_d \cdot 5m = 1.36 \cdot 5 = 6.8 \text{ kN/m}$$



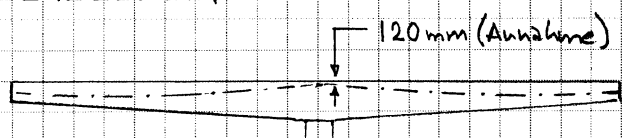
$$1.35 \cdot 390.8 + 9.5 \cdot 6.8 = 592$$

$$1.35 \cdot 1843.9 + \frac{(9.5)^2}{2} \cdot 6.8 = 2796$$

Ziel: keine Dekompression für g_0, P_0

Vorspannkonzzept

Hinweise



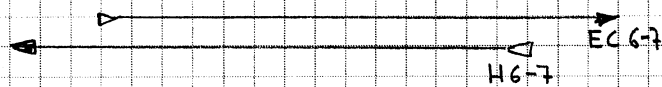
ausrechnen!

2 Spanglieder 6-7

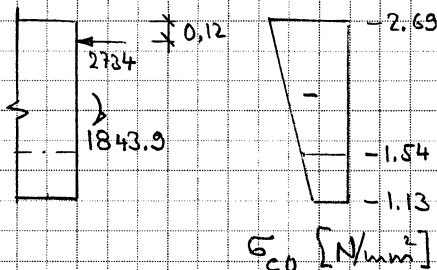
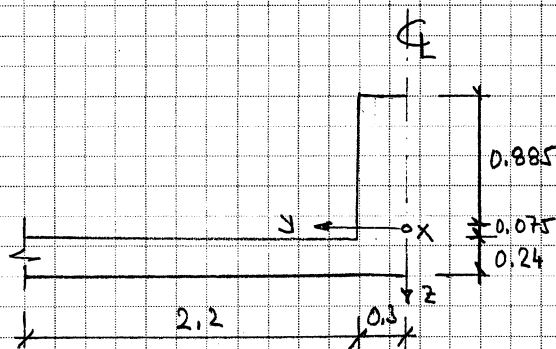
$$P_0 = 2 \cdot 7 \cdot 150 \cdot 1302 = 2734 \text{ kN}$$

$$R_{\min} \approx 125 \sqrt{7 \cdot 150} = 4.05 \text{ m}$$

Hüllrohr ϕ 60/67



Spannungen im Einspannquerschnitt infolge P und g_k :

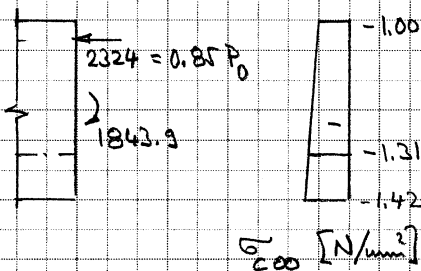


$$A = 5 \cdot 0.24 + 0.6 \cdot 0.96 = 1.776 \text{ m}^2$$

$$(0.12 \cdot 1.2 + 0.72 \cdot 0.576) / 1.776 = 0.315$$

$$I = 1.2 \cdot 0.195^2 + 5 \cdot 0.24^3 / 12$$

$$+ 0.576 \cdot 0.405^2 + 0.6 \cdot 0.96^3 / 12 = 0.1901 \text{ m}^4$$



Bm Hoquet =
Schnittwerte

N.B. - Der Einspannquerschnitt bleibt unter ständigen Einwirkungen komprimiert.

- Die Annahme $P_0 \approx 0.85 P_0$ wäre noch zu verifizieren.
- Auch die Annahme über die Spangliedlage (120 mm unter OK Träger im Einspannquerschnitt) wäre noch zu verifizieren.
- Mitwirkende Breite des Plattenbalkens = 5m:

$$2 \cdot (0.2 \cdot 2.2 + 0.1 \cdot 2.0) + 0.6 = 5.48 > 5 \text{ m}$$

- Genaues Kabelprofil noch festzulegen; spannbare Verankerung möglichst zentrisch zur Rippenecke, feste Verankerung ca. 3m vom Rippenecke.

SIA 262
4.1.3.3

Tragsicherheit

Biegung: $P_{Rd} = 2 \cdot 7 \cdot 150 \cdot 1390 = 2919 \text{ kN}$

$$M_{Rd} > 2919 \cdot (1.2 - 0.12 - \frac{2 \cdot 919}{5 \cdot 20 \cdot 2}) = 3110 \text{ kNm} > M_d = 2796 \text{ kNm}$$

Die Biegetragsicherheit ist allein schon mit dem Widerstand der beiden Spanglieder gesichert. Mit der konstruktiven Längsbewehrung wird M_{Rd} noch etwas größer.

Querkraft: Minimaler Bügelbewehrungsgehalt 0,2%
 $\hat{=} 0,2 \cdot 300 \cdot 1000 / 100 = 600 \text{ mm}^2/\text{m}$ und Rippenseite
 wähle $\phi 14 @ 200 \hat{=} 770 \text{ mm}^2/\text{m}$ und Rippenseite

Widerstand von 5 Bügeln = $2 \cdot 770 \cdot 435 = 670 \text{ kN} > V_d = 592 \text{ kN}$

Die gewählte Bügelbewehrung reicht zur Querkraftabtragung aus. Infolge der gewählten Gurte (Spannglied und Druckplatte) wird der Querkraftwiderstand V_{Rd} noch weiter erhöht.

Hinweise
 SIA 262
 5.5.2.2

Konstruktive Durchbildung

