

Tragwerksanalyse

Das Tragwerk wird unter der Leiteinwirkung einseitige Schneelast mit Begleiteinwirkung seitlichem Wind betrachtet:

Normalkraft am Stützenkopf:

$$\left(211,1 + 40,5 + \frac{1}{2} \cdot 22,8\right) \cdot \frac{35}{2} = 4603 \text{ kN}$$

HU 3

Windkraft am Stützenkopf:

$$\left. \begin{array}{l} q = 0,67 \text{ kN/m}^2 \\ \psi_p = 0,6 \\ c_{pe} = 1,3 \\ b = 17,5 \text{ m} \\ h_g = 1,2 \text{ m} \end{array} \right\} 12 \cdot 17,5 \cdot 0,67 \cdot 1,3 \cdot 0,6 = 11 \text{ kN}$$

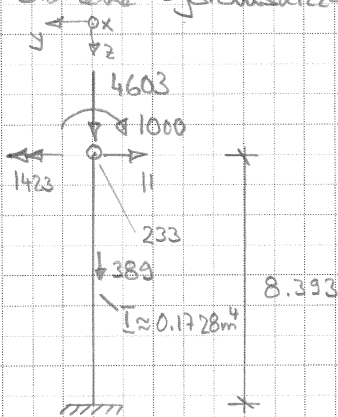
HU 2  
SIA 260 Tab. 2  
SIA 261 Tab. 5B

Moment am Stützenkopf:

$$\frac{1}{2} \cdot 22,8 \cdot \frac{35}{2} \cdot 5 + 11 \cdot 0,207 = 1000 \text{ kNm}$$

$\uparrow 0,16 - 0,393$

Statische Systemskizze [kN, m]



$$M_{dy} = +1095 \cdot \frac{263}{274,4} + 458 - 85 = 1423 \text{ kNm}$$

HU 2 + HU 3

$$V_{dx} = 1095 \cdot \frac{263}{274,4} \cdot \frac{3}{2 \cdot 8,393} + (458 + 229 - 85 - 224) / 8,393 = 233 \text{ kN}$$

N.B. Windkraft auf Stütze vernachlässigt

HU 3

Approximative Stützenberechnung (Ausbiegung in yz-Ebene)

Annahme  $d_m = 1,13 \text{ m} \rightarrow e_{od} = 150/30 = 38 \text{ mm}$

SIA 262 (59)

$$M_{1d} = 1000 + 11 \cdot 8,393 = 1092 \text{ kNm} \rightarrow e_{1d} = \frac{1092}{4603 + 389} = 219 \text{ mm} \quad (60)$$

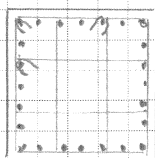
$$e_{2d} \approx \frac{2 \cdot 435}{205 \cdot 1,06} \cdot \frac{(2 \cdot 8,393)^2}{\pi^2} = 114 \text{ mm}$$

(61), (62), (65)

$$M_d \approx \frac{(38 + 219 + 114)}{371 \text{ mm}} \cdot \frac{(4603 + 389)}{4992 \text{ kN}} = 1852 \text{ kNm} \quad (57)$$

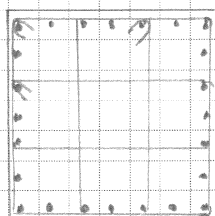
Stützenbemessung

Kopf:



(1,00)<sup>2</sup>

Fuss:



(1,14)<sup>2</sup>

Kontrolle Mindestbewehrung

$$\frac{24 \cdot 9 \cdot 11}{4 \cdot 1,1 \cdot 2 \cdot 0,2} = 0,64\% > 0,6\%$$

$\uparrow$   
Fig. 46

SIA 262  
5.5.4.2

vertikal 24  $\phi$  18

Bügel  $\phi$  14 @ 200 bzw. 100 (Endbereiche)

Tragsicherheitsnachweise

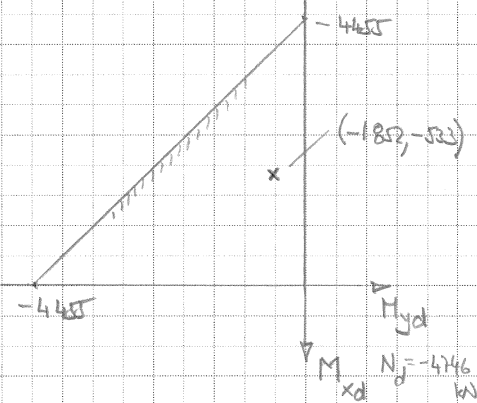
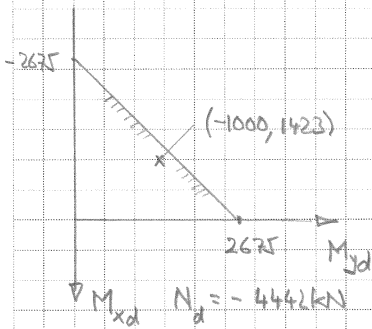
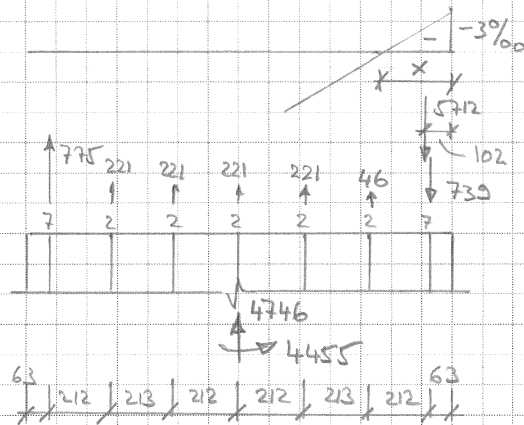
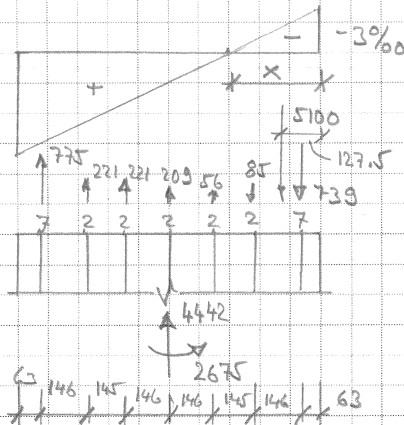
Hinweise

Stützenkopf,  $N_d = -4603 \text{ kN}$

Stützenfuss,  $N_d = -4992 \text{ kN}$

Annahme  $x = 300 \text{ mm}$

Annahme  $x = 240 \text{ mm}$



$$1423 - 233 \cdot 8.393 = -523$$

Da der Bemessungspunkt innerhalb der linear approximierten Fließkurve liegt und die Biegemomente unter der effektiv etwas grösseren Normalkraft noch etwas höher liegen, ist der Tragsicherheitsnachweis erfüllt!

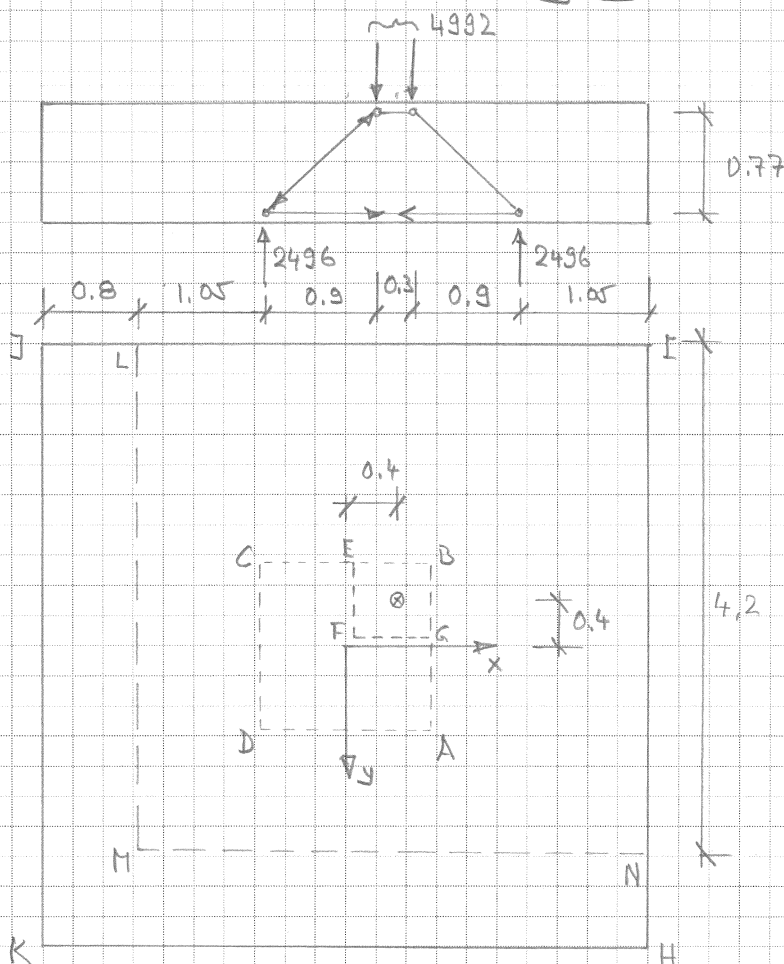
gleiche Begründung wie links, Tragsicherheitsnachweis

Fazit: Die angenommene Mindestbewehrung der Stütze ( $24 \phi 18$ ) reicht für den Tragsicherheitsnachweis aus.

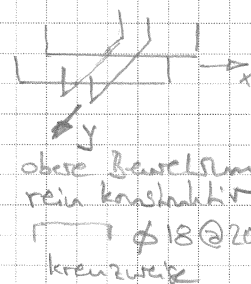
Fundamentplatte

Hinweise

Die Fundamentplatte wird mittels eines räumlichen Fachwerkmodells bewiesen. Dazu werden näherungsweise gleiche Exzentrizitäten der Stützdruckkraft von 4992 kN in x- und y-Richtung angenommen, nämlich 0,4 m:



Bewehrungsprinzip:



Die Belastung wird über die reduzierte Fläche BEFG eingetragen und zur Fläche IJMN übertragen.

Der Hebelarm der inneren Kräfte beträgt ca. 0,77 m.

Somit muss die Bewehrung über eine Breite von 4,2 m eine Kraft von ca.

$$2496 \cdot 0,9 / 0,77 = 2917 \text{ kN} \hat{=} 695 \text{ kN/m}$$

aufnehmen, was z.B. mit  $\phi 22 @ 200$  realisiert werden kann ( $\hat{=} 827 \text{ kN/m}$ ).

Die gewählte Bewehrung entspricht gerade etwa der Mindestbewehrung. Der auf die ganze Plattendicke bezogene geometrische Bewehrungsgehalt beträgt 0,19 %.