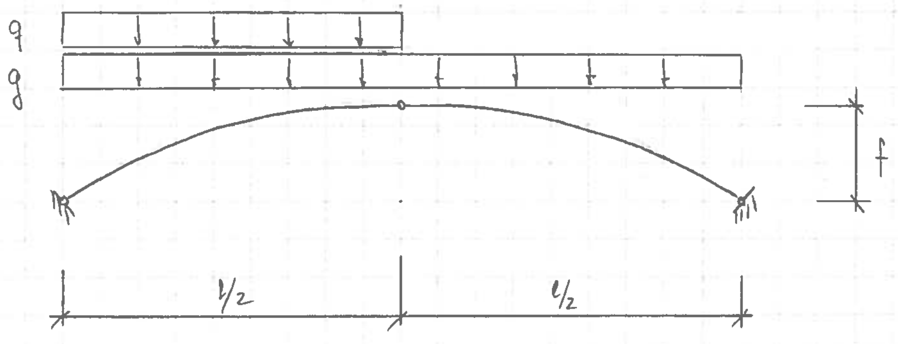
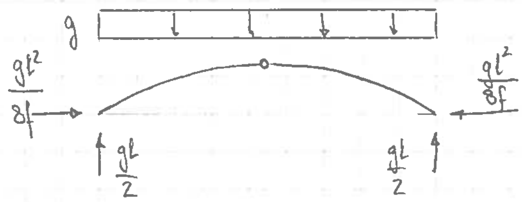


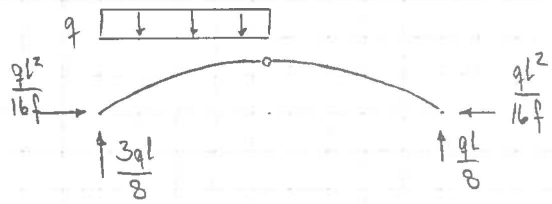
$$z(x) = \frac{4fx}{l^2}(l-x)$$

$$z'(x) = \frac{4f}{l^2}(l-2x)$$

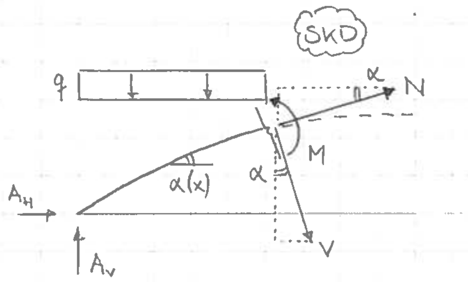
$g = 86\ \mathrm{kN/m}$, $q = 12\ \mathrm{kN/m}$, $l = 80\,\mathrm{m}$, $f = 13\,\mathrm{m}$

a) - Lagerkraftgrössen:





- Schnittgrössen:



$$\tan(\alpha(x)) = \frac{dz}{dx} = z'$$

$$\sin(\alpha(x)) = \frac{dz}{ds} = \frac{z'}{\sqrt{1+z'^2}}$$

$$\cos(\alpha(x)) = \frac{dx}{ds} = \frac{1}{\sqrt{1+z'^2}}$$

Merke: $ds = \sqrt{dx^2 + dz^2} = \sqrt{dx^2 \cdot \left(1 + \frac{dz^2}{dx^2}\right)} = dx \cdot \sqrt{1+z'^2}$

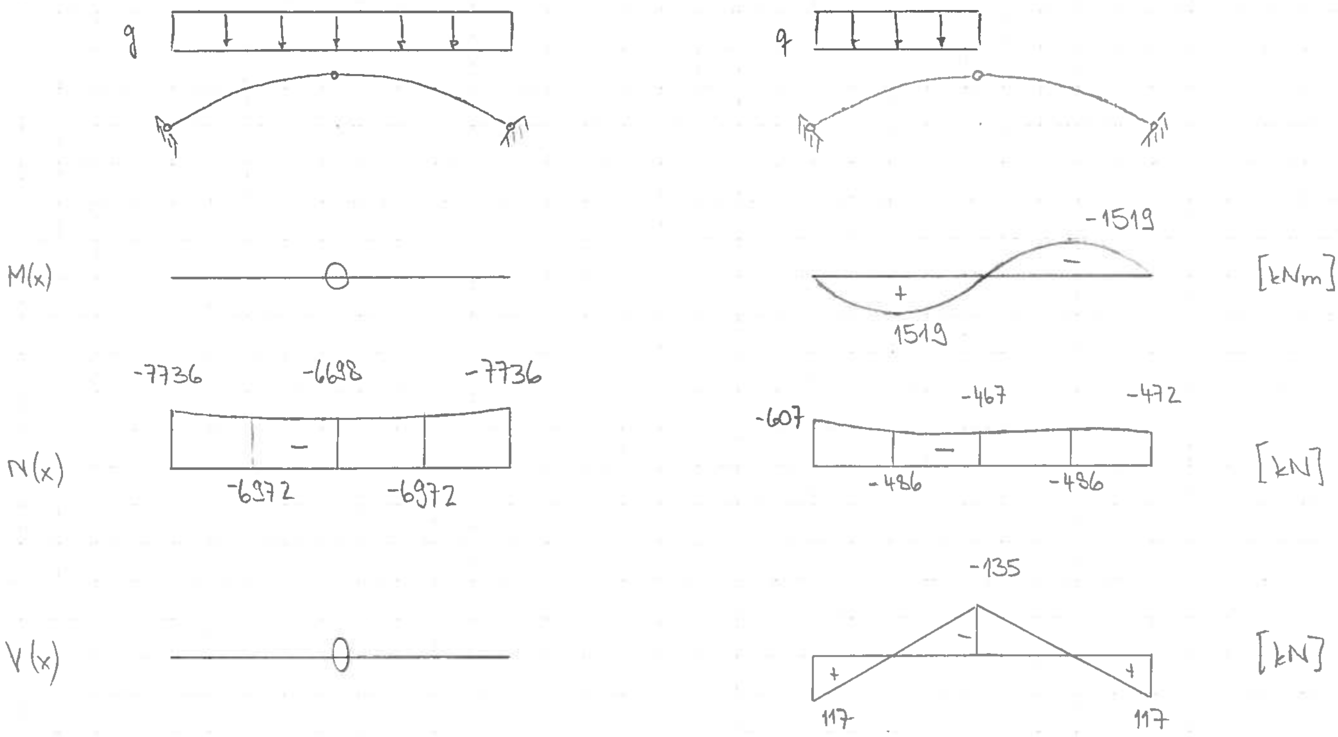
ΣM: $\quad M = A_V \cdot x - \frac{q \cdot x^2}{2} - A_H \cdot z(x)$ (1)

ΣF_H: $\quad N \cdot \cos\alpha + V \cdot \sin\alpha + A_H = 0 \rightarrow N = -\frac{A_H}{\cos\alpha} - V \cdot \tan\alpha$ (2)

ΣF_V: $\quad N \cdot \sin\alpha - V \cdot \cos\alpha + A_V - q \cdot x = 0 \rightarrow V = \frac{A_V - q \cdot x}{\cos\alpha} + N \cdot \tan\alpha$ (3)

$\xrightarrow{(3) \text{ in } (2)}$ $$N = \frac{q \cdot x \cdot z' - A_V \cdot z' - A_H}{\sqrt{1+z'^2}} \qquad (4)$$

$\xrightarrow{(4) \text{ in } (3)}$ $$V = \frac{A_V - q \cdot x - A_H \cdot z'}{\sqrt{1+z'^2}} \qquad (5)$$

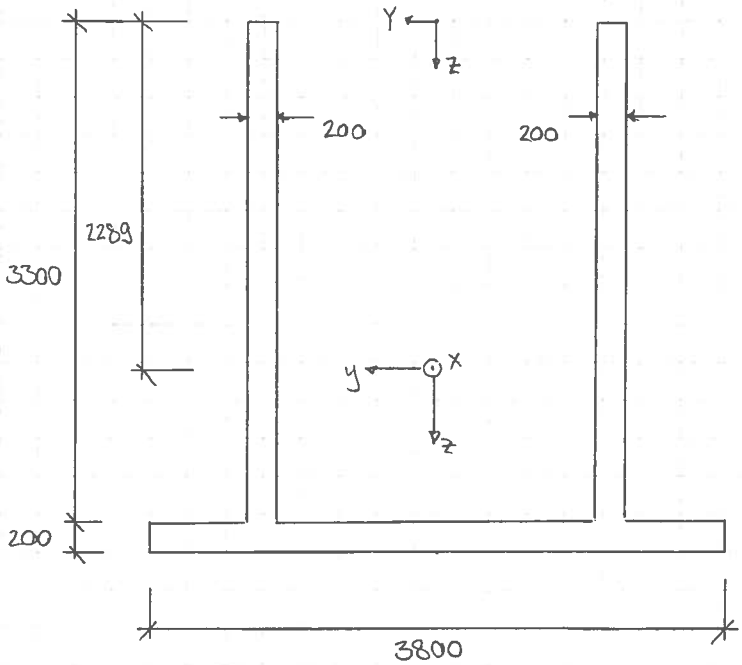


b) - Dank der parabolischen Bogenform enstehen infolge Eigenlasten nur Normalkräfte. Die Bogenform entspricht der Stützlinie für Eigenlasten.

- Die antimetrische Nutzlast verursacht neben der Normalkraft auch Biegemomente und Querkräfte.

- In den Viertelspunkten ist das Biegemoment maximal. Eine Verstärkung des Bogens in diesen Bereichen – wie sie R. Maillart bei der Salginatobelbrücke vornahm – ist folglich sinnvoll.

c)



$$A = (3.8 + 2 \cdot 3.3) \cdot 0.2 = 2.08 \, m^2$$

$$z_S = \frac{0.2 \cdot \left(2 \cdot \frac{3.3^2}{2} + 3.8 \cdot 3.4\right)}{2.08} = 2.29 \, m$$

$$I_y = 2 \cdot \left(\frac{0.2 \cdot 3.3^3}{12} + 0.2 \cdot 3.3 \cdot \left(\frac{3.3}{2} - 2.29 \right)^2 \right) + \frac{3.8 \cdot 0.2^3}{12} + 3.8 \cdot 0.2 \cdot (3.4 - 2.29)^2$$

$$= 2.678 \, m^4$$

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I_y} \cdot z$$

- Spannungen im Viertelspunkt i:

$$\sigma_{sup} = \frac{-486 - 6972}{2.08 \cdot 10^3} + \frac{1519}{2678} \cdot (-2.289) = -4.88 \, N/mm^2$$

$$\sigma_{inf} = \frac{-486 - 6972}{2.08 \cdot 10^3} + \frac{1519}{2678} \cdot (3.5 - 2.289) = -2.90 \, N/mm^2$$

- Spannungen im Viertelspunkt j:

$$\sigma_{sup} = \frac{-486 - 6972}{2.08 \cdot 10^3} + \frac{-1519}{2678} \cdot (-2.289) = -2.29 \, N/mm^2$$

$$\sigma_{inf} = \frac{-486 - 6972}{2.08 \cdot 10^3} + \frac{-1519}{2678} \cdot (3.5 - 2.289) = -4.27 \, N/mm^2$$

- Spannungsverteilung