

Übung 8

Aufgabe 1:

Axiale Flächen und Widerstandsmomente sind aufgrund der Querschnitts-symmetrie für jede Schwerachse gleich.

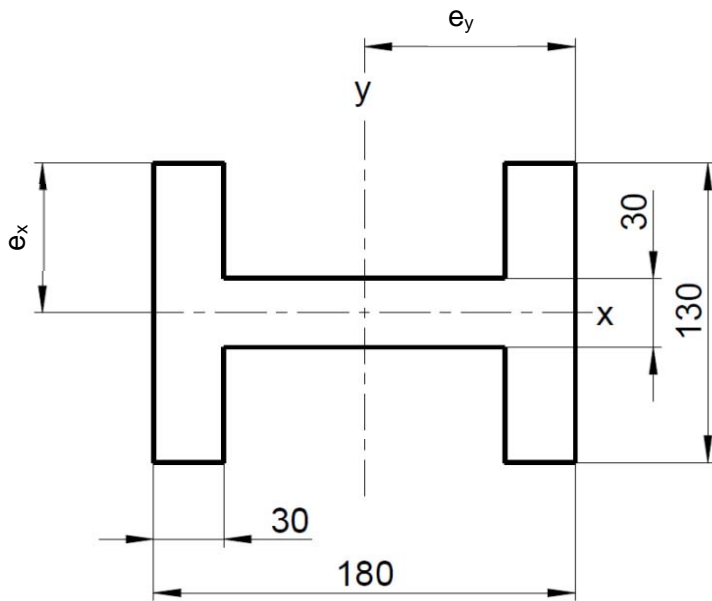
$$I = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = \frac{\pi}{64} (50^4 - 40^4) \text{mm}^4 = 18,1 \cdot 10^4 \text{mm}^4$$

$$W = \frac{\pi}{32} \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right) = \frac{\pi}{32} \left(\frac{50^4 - 40^4}{50} \right) \text{mm}^3 = 7,25 \cdot 10^3 \text{mm}^3$$

$$I_p = \frac{\pi}{32} (D^4 - d^4) = \frac{\pi}{32} (50^4 - 40^4) \text{mm}^4 = 36,2 \cdot 10^4 \text{mm}^4$$

$$W_p = \frac{\pi}{16} \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right) = \frac{\pi}{16} \left(\frac{50^4 - 40^4}{50} \right) \text{mm}^3 = 14,5 \cdot 10^3 \text{mm}^3$$

Aufgabe 2:



a)

$$I_x = \frac{B \cdot H^3 + b \cdot h^3}{12} =$$

$$= \frac{60\text{mm} \cdot (130\text{mm})^3 + 120\text{mm} \cdot (30\text{mm})^3}{12} = 11,26 \cdot 10^6 \text{mm}^4$$

$$W_x = \frac{I_x}{e_x} = \frac{11,26 \cdot 10^6 \text{mm}^4}{65\text{mm}} = 17,32 \cdot 10^4 \text{mm}^3$$

$$I_y = \frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{12} =$$

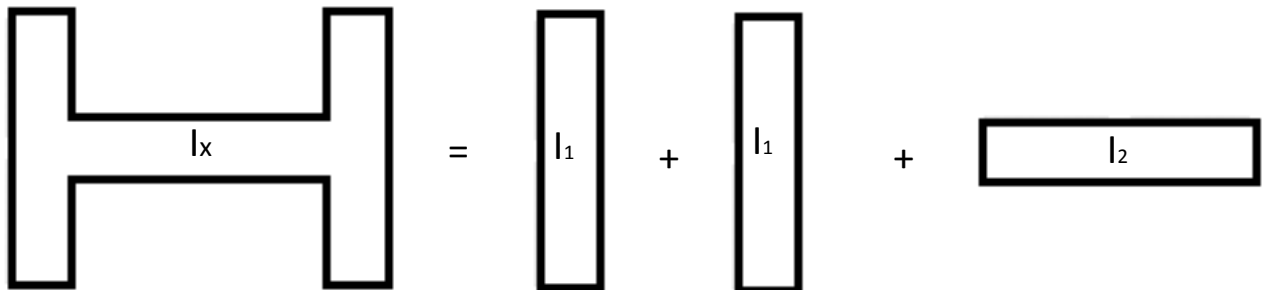
$$= \frac{130\text{mm} \cdot (180\text{mm})^3 - 100\text{mm} \cdot (120\text{mm})^3}{12} = 48,78 \cdot 10^6 \text{mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{e_y} = \frac{48,78 \cdot 10^6 \text{mm}^4}{90 \text{mm}} = 54,2 \cdot 10^4 \text{mm}^3$$

b) Um die y - Achse

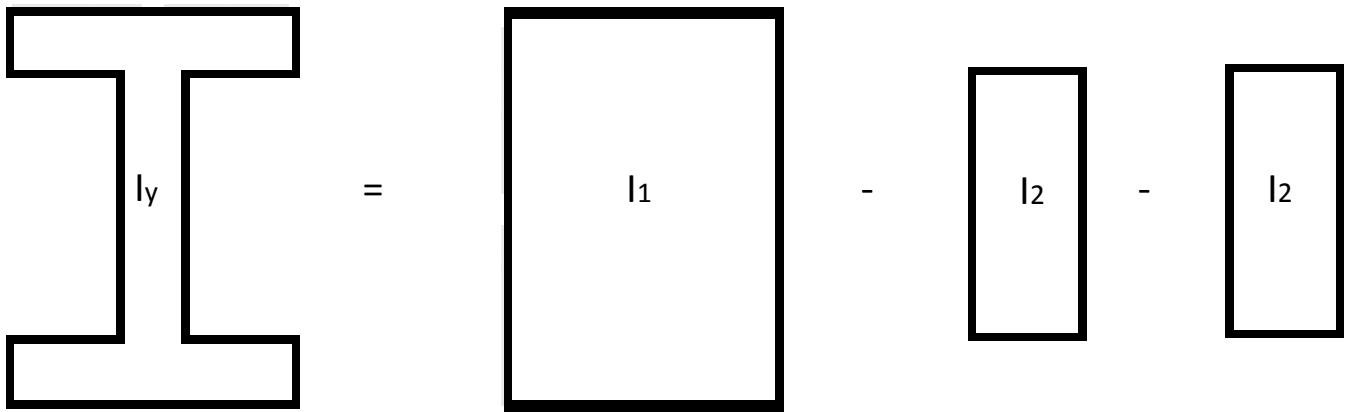
c) Um die x - Achse

Aufgabe 3:



$$\begin{aligned}
 I_x &= 2 \cdot I_1 + I_2 = 2 \cdot \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12} + \frac{b_2 \cdot h_2^3}{12} = \\
 &= 2 \cdot \frac{30 \text{mm} \cdot (130 \text{mm})^3}{12} + \frac{120 \text{mm} \cdot (30 \text{mm})^3}{12} = \\
 &= 11,26 \cdot 10^6 \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

$$W_x = \frac{I_x}{e_x} = \frac{11,26 \cdot 10^6 \text{mm}^4}{65 \text{mm}} = 17,32 \cdot 10^4 \text{mm}^3$$



$$I_y = I_1 - 2 \cdot I_2 = \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12} - 2 \cdot \frac{b_2 \cdot h_2^3}{12} =$$

$$= \frac{130\text{mm} \cdot (180\text{mm})^3}{12} - 2 \cdot \frac{50\text{mm} \cdot (120\text{mm})^3}{12} =$$

$$= 48,78 \cdot 10^6 \text{mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{e_y} = \frac{48,78 \cdot 10^6 \text{mm}^4}{90\text{mm}} = 54,2 \cdot 10^4 \text{mm}^3$$