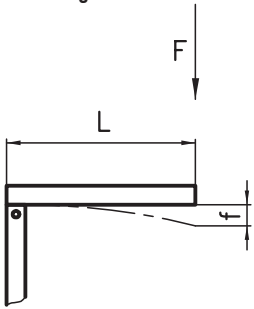


Festigkeitsberechnungen

Belastungsfall 1



$$f [\text{mm}] = \frac{0.476 \times F [\text{N}] \times L^3 [\text{m}]}{I [\text{cm}^4]}$$



Beispiel:

An einem Profilarm von 800 mm Länge soll ein Gewichtsausgleich mit max. 500 N Traglast befestigt werden. Wieviel biegt sich ein 40x40 mm Grundprofil Typ C01-1 durch?

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{0.476 \times 500 \times 0.8^3}{11.70} = 10.42 \text{ mm}$$

Angaben:

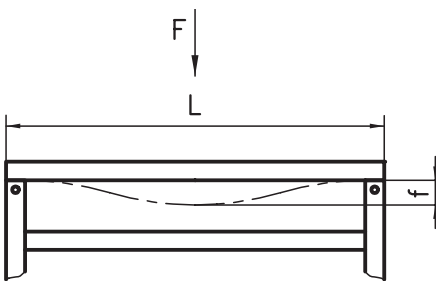
- F = Belastung in N
- L = Profillänge in m
- I = Trägheitsmoment in cm⁴
- f = Durchbiegung in mm
- a/b = Distanz zum Belastungspunkt in m
- q = Streckenlast in N/m

Kontrolle der Biegespannung:

$$\delta = \frac{M_b}{W \times 10^3}$$

- δ = Biegespannung in N/mm²
- M_b = max. Biegemoment in Nmm
- W = Widerstandsmoment in cm³

Belastungsfall 2



$$f [\text{mm}] = \frac{0.0074 \times F [\text{N}] \times L^3 [\text{m}]}{I [\text{cm}^4]}$$



Beispiel:

Ein Träger wird in der Mitte mit 1800 N belastet. Die frei tragende Länge beträgt 1200 mm. Die Durchbiegung darf max. 1.0 mm betragen. Was für ein Profil muss für den Träger verwendet werden?

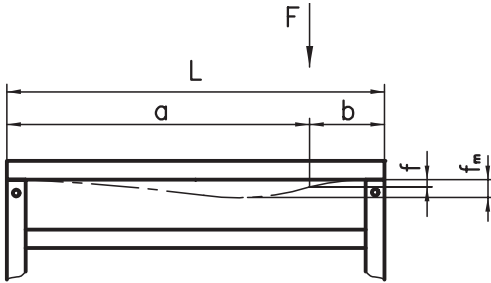
$$\text{Durchbiegung } f = \frac{0.0074 \times F \times L^3}{I} \Rightarrow I = \frac{0.0074 \times F \times L^3}{f}$$

$$\text{Trägheitsmoment } I = \frac{0.0074 \times 1800 \times 1.2^3}{1.0} = 23.02 \text{ cm}^4$$

⇒ Wahl: Schwerprofil MA1-1 mit I = 29.37 cm⁴

Alle Berechnungsbeispiele basieren auf eingespanntem Zustand.

Belastungsfall 3



$$f \text{ [mm]} = \frac{0.476 \times F \text{ [N]} \times a^3 \text{ [m]} \times b^3 \text{ [m]}}{I \text{ [cm}^4\text{]} \times L^3 \text{ [m]}}$$

$a > b$ $f_m \text{ [mm]} = \frac{0.952 \times F \text{ [N]} \times a^3 \text{ [m]} \times b^2 \text{ [m]}}{I \text{ [cm}^4\text{]} \times L^2 \text{ [m]}} \left(\frac{L \text{ [m]}}{L \text{ [m]} + 2a \text{ [m]}} \right)^2$

$a < b$ $f_m \text{ [mm]} = \frac{0.952 \times F \text{ [N]} \times a^2 \text{ [m]} \times b^3 \text{ [m]}}{I \text{ [cm}^4\text{]} \times L^2 \text{ [m]}} \left(\frac{L \text{ [m]}}{L \text{ [m]} + 2b \text{ [m]}} \right)^2$

Beispiel:

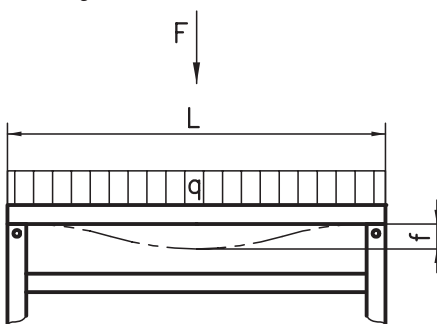
Ein Joch mit der Spannweite 2500 mm soll einen Balken 850 mm vom Jochende aufnehmen. Die Auflagebelastung beträgt 1200 N. Als Jochträger kommt das Grundprofil 50 x 100 zum Einsatz. Wie gross ist die Durchbiegung an der Stelle, wo der Balken aufliegt?

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{0.476 \times 1200 \times 1.65^3 \times 0.85^3}{149.84 \times 2.5^3} = 0.67 \text{ mm}$$

Angaben:

- F = Belastung in N
- L = Profillänge in m
- I = Trägheitsmoment in cm⁴
- f = Durchbiegung in mm
- a/b = Distanz zum Belastungspunkt in m
- q = Streckenlast in N/m

Belastungsfall 4



$$f \text{ [mm]} = \frac{0.0037 \times F \text{ [N]} \times L^3 \text{ [m]}}{I \text{ [cm}^4\text{]}}$$

$$F = q \times L$$

Beispiel:

Die Messplatte (Eigenstabilität vernachlässigt) darf höchstens 0.4 mm durchbiegen. Der Messtisch ist 1500 mm tief und die Streckenlast pro Tischseite beträgt 8000 N/m. Mit welchem Profil muss die Messplatte unterstützt werden?

$$F = q \times L = 8000 \times 1,5 = 12000 \text{ N}$$

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{0.0037 \times F \times L^3}{I} \Rightarrow I = \frac{0.0037 \times F \times L^3}{f}$$

$$\text{Trägheitsmoment } I = \frac{0.0037 \times 12000 \times 1.5^3}{0.4} = 374.64 \text{ cm}^4$$

⇒ **Wahl: Schwerprofil MA1-5 (100 x 100) mit I = 380.00 cm⁴**

Alle Berechnungsbeispiele basieren auf eingespanntem Zustand.