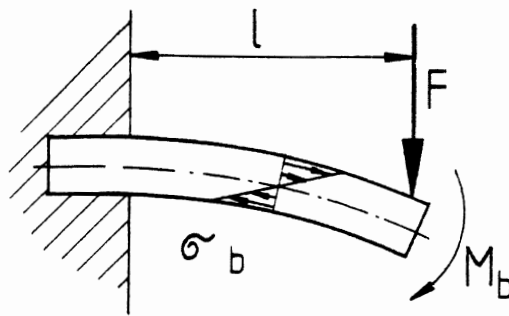


Biegemoment und Biegespannung

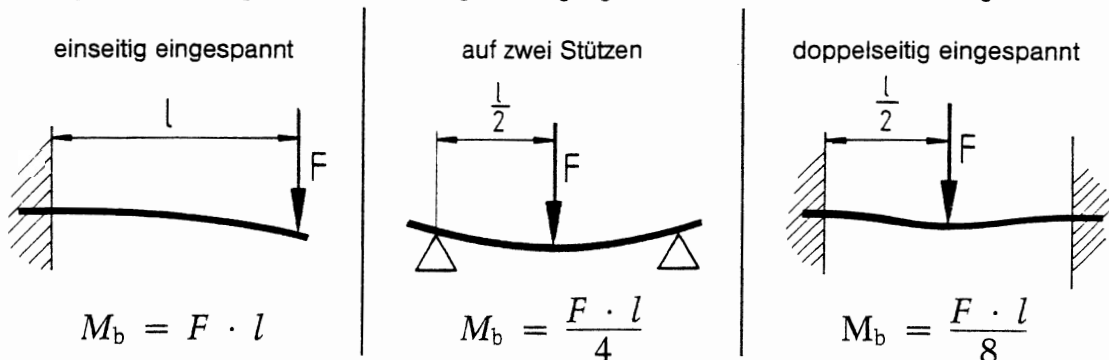


σ_b = Biegespannung
 M_b = Biegemoment
 W = axiales Widerstandsmoment

$$\text{Biegespannung} = \frac{\text{Biegemoment}}{\text{axiales Widerstandsmoment}} \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = \frac{\text{Nm}}{\text{cm}^3} \right]$$

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W} \quad [\text{N/mm}^2]$$

Das Biegemoment hängt ab von den Auflagerbedingungen und von der Art der Belastung.



1. Aufgabe: An einem Stahlträger mit dem axialen Widerstandsmoment von 324 cm^3 wirkt 2 m von der Einspannstelle entfernt die Kraft von 20 kN. Berechnen Sie das Biegemoment und die Biegespannung.

2. Aufgabe: Wie hoch ist das Biegemoment an einem I-Träger, wenn bei einem axialen Widerstandsmoment von $19,5 \text{ cm}^3$ eine Biegespannung von 300 N/mm^2 auftritt?

3. Aufgabe: Welches I-Profil nach DIN 1025 muß verwendet werden, damit ein Träger 3 m von der Einspannstelle mit 15 kN belastet werden kann, ohne daß die zulässige Biegespannung von 165 N/mm^2 überschritten wird?

4. Aufgabe: Ein T-Profil wird auf zwei Stützen mit 1500 mm Entfernung gelegt und in der Mitte durch eine Seilrolle mit 5 kN belastet. Welches Profil muß ausgewählt werden, damit die zulässige Biegespannung von 120 N/mm^2 nicht überschritten wird?

5. Aufgabe: Eine Welle mit dem Lagerabstand 1300 mm wird in der Mitte mit 20 kN belastet. Wie hoch ist die Biegespannung, wenn das axiale Widerstandsmoment $21,2 \text{ cm}^3$ beträgt? (Lagerung entspricht zwei Stützen.)

6. Aufgabe: Ein Profil DIN 1026 – St 37 – U 80 wird auf beiden Enden einbetoniert. Die Einspannstellen liegen 2 m voneinander entfernt.

a) Welche Belastung kann der Träger in der Mitte höchstens aufnehmen, wenn die zulässige Spannung 60 N/mm^2 nicht überschreiten darf?

b) Wie hoch ist die Belastung, wenn der Träger mit dem Steg nach oben einbetoniert wird?

(7)

Übung:

1.) Geg: $W = 324 \text{ cm}^3$; $L = 2 \text{ m}$; $F = 20 \text{ kN}$
 Ges: M_b ; σ_b

$$M_b = F \cdot L ; \sigma_b = \frac{M_b}{W}$$

~~$$M_b = 20.000 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}$$~~

Ⓐ ~~$$M_b = 40.000 \text{ Nm}$$~~

$$\sigma_b = \frac{40.000 \text{ Nm}}{324 \text{ cm}^3} = 123,46 \frac{\text{Nm}}{\text{cm}^3}$$

Ⓑ
$$\sigma_b = 123,46 \frac{\text{Nm}}{\text{cm}^3}$$

2.) Geg: I-Träger ; $W = 19,5 \text{ cm}^3$; $\sigma = 300 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
 Ges: M_b

$$\boxed{\frac{\text{Nm}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}$$

$$M_b = \sigma \cdot W = 300 \frac{\text{Nm}}{\text{cm}^3} \times 19,5 \text{ cm}^3$$

$$M_b = 5850 \text{ Nm}$$

3.) Geg: $L = 3 \text{ m}$; $F = 15 \text{ kN}$; $\sigma = 165 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
 Ges: W

$$W = \frac{M_b}{\sigma_b} = \frac{F \cdot L}{\sigma_b} = \frac{15.000 \text{ N} \cdot 3 \text{ m}}{165}$$

~~$$W = \frac{45.000 \text{ Nm} \cdot \text{mm}^2}{165 \text{ N}}$$~~

$$M_b = 15.000 \text{ N} \cdot 3 \text{ m} = 45.000 \text{ Nm}$$

$$W = \frac{45.000 \text{ Nm} \cdot \text{cm}^3}{165 \text{ N}} = 272,3 \text{ cm}^3$$

IPE 240

(2)

(4) Geg.: T-Profil ; $L = 1500 \text{ mm}$; $F = 5 \text{ kN}$

$$\sigma_{\text{max}} = 120 \text{ N/mm}^2$$

Ges.: σ_b ; T-Profil

$$M_b = \frac{F \cdot L}{4} = \frac{5000 \text{ N} \cdot 1500 \text{ mm}}{4}$$

$$M_b = 1875 \text{ Nm}$$

$$\sigma = \frac{M_b}{W}$$

$$W = \frac{M_b}{\sigma} = \frac{1875 \text{ Nm}}{120 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}$$

$$W = 15,625 \text{ cm}^3$$

Tb 142

$$\underline{\underline{T 100 (24,6 \text{ cm}^3)}}$$

(5) Geg.: $L = 1300 \text{ mm}$; $F = 20 \text{ kN}$; $W = 21,2 \text{ cm}^3$ Ges.: σ_b

$$\sigma_b = \frac{F \cdot L}{W} = \frac{20.000 \text{ N} \cdot 1,3 \text{ m}}{21,2 \text{ cm}^3}$$

$$\underline{\underline{\sigma_b = 1226,42 \text{ N/mm}^2}}$$

(6) Geg.: Din 1026 - SE 37 - U80 ; $L = 2 \text{ m}$; $\sigma_{\text{max}} = 60 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ (a) Ges.: F ?

$$M_b = \sigma_b \cdot W_x = 60 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 26,5 \text{ cm}^3$$

$$\boxed{M_b = \frac{F \cdot L}{8}} \quad M_b = 1590 \text{ Nm}$$

$$F = \frac{8 \cdot M_b}{L} = \frac{8 \cdot 1590 \text{ Nm}}{2 \text{ m}} = \underline{\underline{6360 \text{ N}}}$$

③

⑥

⑥

Wie ⑥ nur mit $W = 6,36$