

Stäbe nach Theorie II-ter Ordnung Einseitig eingespannter Stab mit Einzellast



kN \equiv 1000 · N MN \equiv 1000 · kN



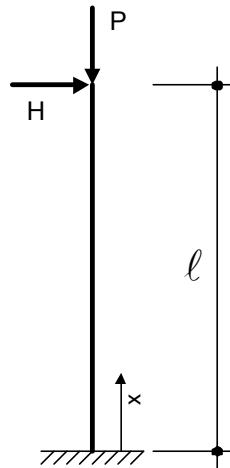
Systemkennwerte:

Abmessungen $l := 6 \cdot \text{m}$

Stabkennwerte: $I := 40000 \cdot \text{cm}^4$

$$E := 2.1 \cdot 10^8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Belastung: $P := 1000 \cdot \text{kN}$ $H := 10 \text{ kN}$



Stabkennzahl: $\varepsilon := l \cdot \sqrt{\frac{P}{E \cdot I}}$ $\varepsilon = 0.65$

Durchbiegung und Schnittgrößen

Durchbiegung $w(x) := \frac{H}{E \cdot I} \cdot \frac{l^3}{3} \left[\tan(\varepsilon) \cdot \left(1 - \cos\left(\varepsilon \cdot \frac{x}{l}\right) \right) + \sin\left(\varepsilon \cdot \frac{x}{l}\right) - \varepsilon \cdot \frac{x}{l} \right]$

Biegemoment $M(x) := -H \cdot l \cdot \frac{1}{\varepsilon} \cdot \left(\tan(\varepsilon) \cdot \cos\left(\varepsilon \cdot \frac{x}{l}\right) - \sin\left(\varepsilon \cdot \frac{x}{l}\right) \right)$

Querkraft $Q(x) := H \cdot \left(\tan(\varepsilon) \cdot \sin\left(\varepsilon \cdot \frac{x}{l}\right) + \cos\left(\varepsilon \cdot \frac{x}{l}\right) \right)$

Transversalkraft $T(x) := H$

Werte an ausgewählten Stellen:

Durchbiegung bei $x=l$: nach Theorie II-ter Ordnung $w(l) = 1.03 \text{ cm}$

 nach Theorie I-ter Ordnung $\frac{H \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I} = 0.86 \text{ cm}$

Biegemoment bei $x=0$: nach Theorie II-ter Ordnung $M(0 \cdot m) = -70.35 \text{ kN} \cdot \text{m}$
nach Theorie I-ter Ordnung $-H \cdot l = -60 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Querkraft bei $x=l$: nach Theorie II-ter Ordnung $Q(l) = 12.61 \text{ kN}$
nach Theorie I-ter Ordnung $H = 10 \text{ kN}$

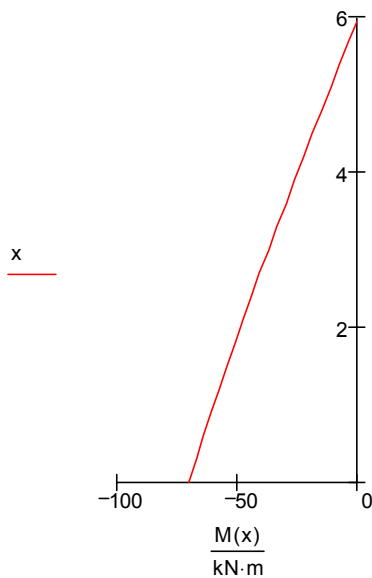
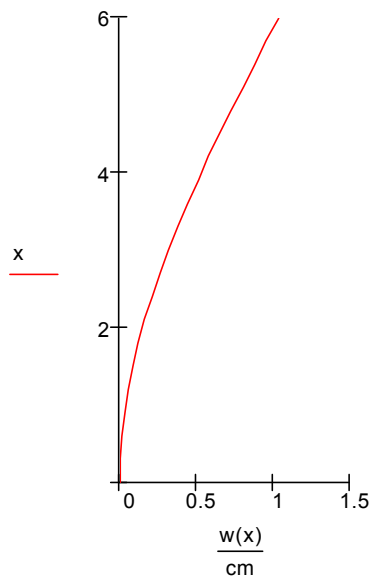
Verlauf der Durchbiegung und der Schnittgrößen

$n := 20$

$x := 0, \frac{l}{n} \dots l$

Durchbiegung [cm]

Biegemoment [kNm]



Querkraft [kN]

Transversalkraft [kN]

