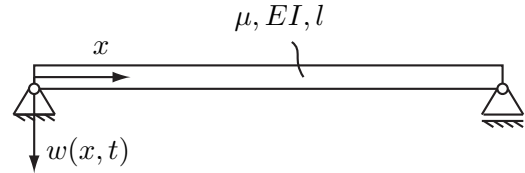
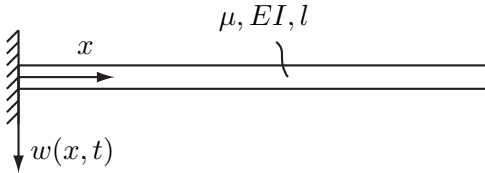


Formelblatt 3

Euler-Bernoulli-Balken - Teil 1: freie Schwingungen

freie Schwingungen:



Feldgleichung für $\mu = \text{konstant}$, $EI = \text{konstant}$:

$$\mu \ddot{w}(x, t) + EI w^{IV}(x, t) = 0$$

geometrische Randbedingungen (aus Zwangsbedingungen)

$$w(0, t) = 0, w'(0, t) = 0$$

$$w(0, t) = 0, w(l, t) = 0$$

dynamische Randbedingungen (aus Kräfte-/Momentenbilanzen)

$$w''(l, t) = 0, w'''(l, t) = 0$$

$$w''(0, t) = 0, w''(l, t) = 0$$

Andere dynamische Randbedingungen aus entsprechenden Kräfte-/Momentenbilanzen

Lösung für freie Schwingungen mit Produktansatz

$$w(x, t) = W(x) \cdot p(t)$$

führt nach Einsetzen in Feldgleichung zu

$$\frac{\ddot{p}(t)}{p(t)} = -\frac{EI}{\mu} \frac{W^{IV}}{W} = -\omega^2$$

$$\ddot{p}(t) + \omega^2 p(t) = 0$$

Anfangswertproblem, ω Eigenkreisfrequenz

$$W^{IV}(x) - \frac{\mu\omega^2}{EI} W(x) = 0$$

+ Randbedingungen: Randwertproblem

ω und $W(x)$ aus Randwertproblem