

Funktionen Schnittgrößen in einer Zylinderschale unter Innendruck



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



Systemkennwerte:

Abmessungen $r := 3 \cdot \text{m}$

$h := 5.5 \cdot \text{m}$

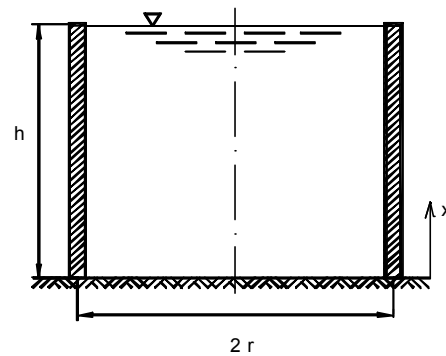
Wandstärke: $t := 0.28 \cdot \text{m}$

Materialkennwerte:

$E := 3 \cdot 10^7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$\mu := 0.2$

Belastung: $p_U := 55 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



Durchbiegungen und Biegemomente:

Beiwerte:

$$D := \frac{E \cdot t}{1 - \mu^2}$$

$$\kappa := \sqrt[4]{3 \cdot (1 - \mu^2) \cdot \left(\frac{r}{t}\right)^2} \quad \gamma := \frac{p_U}{h}$$

$$C_1 := \frac{-\gamma \cdot r^2}{D \cdot (1 - \mu^2)} \cdot h$$

$$C_2 := \frac{\gamma \cdot r^2}{D \cdot (1 - \mu^2)} \cdot \left(\frac{r}{\kappa} - h\right)$$

Biegemomente

$$M(x) := \frac{E \cdot t^2}{2 \cdot r \cdot \sqrt{3 \cdot (1 - \mu^2)}} \cdot \left[e^{-\frac{x \cdot \kappa}{r}} \cdot \left(C_1 \cdot \sin\left(\frac{\kappa \cdot x}{r}\right) - C_2 \cdot \cos\left(\frac{\kappa \cdot x}{r}\right) \right) \right]$$

Querkraft

$$Q(x) := \frac{E \cdot t}{2 \cdot \kappa \cdot r} \cdot \left[e^{-\frac{x \cdot \kappa}{r}} \cdot \left[(C_1 + C_2) \cdot \cos\left(\frac{\kappa \cdot x}{r}\right) - (C_1 - C_2) \cdot \sin\left(\frac{\kappa \cdot x}{r}\right) \right] \right]$$

Durchbiegung

$$w(x) := e^{-\frac{x \cdot \kappa}{r}} \cdot \left(C_1 \cdot \cos\left(\frac{\kappa \cdot x}{r}\right) + C_2 \cdot \sin\left(\frac{\kappa \cdot x}{r}\right) \right) + \frac{\gamma \cdot r^2}{D \cdot (1 - \mu^2)} \cdot (h - x)$$

Normalkräfte

$$N(x) := \frac{E \cdot t}{r} \cdot w(x)$$

$$n := 50$$

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

Verläufe der Schnittgrößen und Durchbiegung

