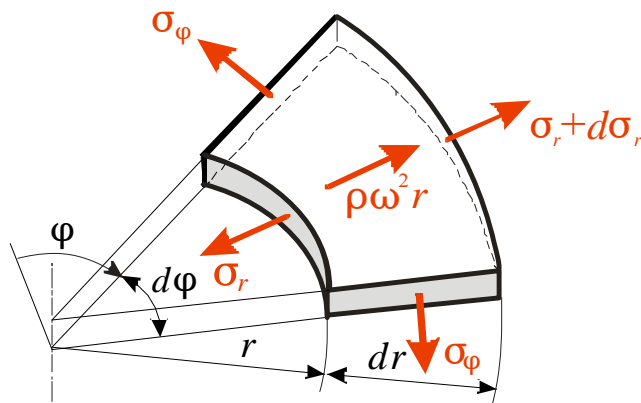


Kreis- und Kreisringscheiben



ρ - Massendichte
 $\omega = 2 \pi n$ Winkelgeschwindigkeit
 (n - Drehzahl)
 $\Delta T(r)$ - Temperaturdifferenz

$$u_r'' + \frac{u_r'}{r} - \frac{u_r}{r^2} = \left[\frac{1}{r} (r u_r)' \right]' = -\frac{1-\nu^2}{E} \rho \omega^2 r + (1+\nu) \alpha (\Delta T)'$$

mit: $u_r(r)$ - Verschiebung in radialer Richtung

$$(\quad)' = \frac{\partial(\quad)}{\partial r}$$

$$u_r = C_1 r + C_2 \frac{1}{r} - \frac{1-\nu^2}{8E} \rho \omega^2 r^3 + (1+\nu) \frac{\alpha}{r} \int_a^r \bar{r} \Delta T(\bar{r}) d\bar{r}$$

mit: $a = \begin{cases} 0 & \text{(Vollscheibe)} \\ \text{Innenradius} & \text{(Ringscheibe)} \end{cases}$

C_1, C_2 - Integrationskonstanten aus Randbedingungen

Randbedingungen (je 1 pro Rand) für u_r bzw. σ_r

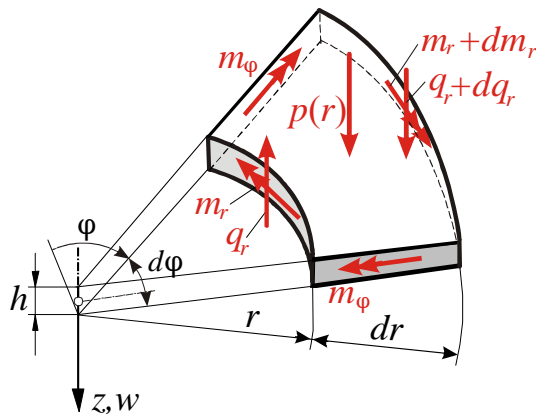
$$\sigma_r = \frac{E}{1-\nu^2} \left[\nu \frac{u_r}{r} + u_r' - (1+\nu) \alpha \Delta T \right]$$

$$\sigma_\phi = \frac{E}{1-\nu^2} \left[\frac{u_r}{r} + \nu u_r' - (1+\nu) \alpha \Delta T \right]$$

Gestaltänderungsenergiehypothese: $\sigma_{\text{v3}} = \sqrt{\sigma_r^2 + \sigma_\phi^2 - \sigma_r \sigma_\phi}$

$$\varepsilon_r = u_r' \quad \varepsilon_\phi = \frac{u_r}{r} \quad \varepsilon_z = -\frac{\nu}{E} (\sigma_r + \sigma_\phi) + \alpha \Delta T$$

Kreis- und Kreisringplatten



$p(r)$ – Druck auf Plattenmittelfläche

$$K = \frac{E h^3}{12(1-\nu^2)} \quad \text{Plattensteifigkeit}$$

$$\Delta\Delta w = w'''' + 2 \frac{w'''}{r} - \frac{w''}{r^2} + \frac{w'}{r^3} = \frac{1}{r} \left\{ r \left[\frac{1}{r} (r w')' \right]' \right\}' = \frac{p(r)}{K}$$

mit: $w(r)$ - Verschiebung der Plattenmittelfläche in z -Richtung

$$(\quad)' = \frac{\partial(\quad)}{\partial r}$$

$$w = C_1 + C_2 \ln \frac{r}{r_0} + C_3 r^2 + C_4 r^2 \ln \frac{r}{r_0} + \frac{p_0 r^4}{64 K} \quad \text{für: } p(r) = p_0 = \text{konst.}$$

mit: r_0 - beliebiger Bezugsradius

C_1, \dots, C_4 - Integrationskonstanten aus Randbedingungen

Randbedingungen (je 2 pro Rand) für w oder q_r bzw. w' oder m_r

$$m_r = -K \left(w'' + \nu \frac{w'}{r} \right) \quad m_\phi = -K \left(\nu w'' + \frac{w'}{r} \right) \quad q_r = -K \left(w'''' + \frac{w'''}{r} - \frac{w'}{r^2} \right)$$

$$\sigma_r = \frac{12 m_r}{h^3} z \quad \sigma_\phi = \frac{12 m_\phi}{h^3} z \quad \text{mit: } -\frac{h}{2} \leq z \leq \frac{h}{2}$$

Gestaltänderungsenergiehypothese: $\sigma_{\text{v3}} = \sqrt{\sigma_r^2 + \sigma_\phi^2 - \sigma_r \sigma_\phi}$

$$\varepsilon_r = -z w'' \quad \varepsilon_\phi = -z \frac{w'}{r} \quad \varepsilon_z = 0$$