

Kreisringplatte mit Kreppelmoment am gelagerten Rand

(Quelle: Markus Rot.-sym. Bauwerke Tab. 4k; Formular KRP-M_05-09-26.mcd)

Geometrie

Radius des gelagerten Randes	$a := 5000\text{mm}$
Radius des freien Randes	$b := 5300\text{mm}$
Wanddicke	$t := 30\text{mm}$

Werkstoff

E-Modul	$E := 2.1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
Querdehnzahl	$\mu := 0.3$

Lasten

Kreppelmoment	$M := 1.0 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$
---------------	--

Parameter

bezogene Öffnungsgröße	$\beta := \frac{b}{a}$	$\beta = 1.060$
Hilfswert	$c := \frac{1}{1 - \beta^2}$	$c = -8.09$
Plattensteifigkeit	$K := \frac{E \cdot t^3}{12 \cdot (1 - \mu^2)}$	$K = 519 \text{kNm}$

Vorbereiten der graphischen Darstellung

$\text{start} := a$	$\text{end} := b$	$\text{Npts} := 11$	$i := 1.. \text{Npts}$
$\text{step} := \frac{\text{end} - \text{start}}{\text{Npts} - 1}$	$r_i := \text{start} + \text{step} \cdot (i - 1)$		

Der Parameter ρ (rho) bezeichnet die aktuelle Stelle auf der Kreisringplatte:
 $\rho = \beta$ ist der freie Rand
 $\rho = 1$ ist der gelagerte Rand.

$$\rho_i := \frac{r_i}{a}$$

Schnittgrößen

Verformung aus der Plattenebene

$$w_{0i} := \frac{M \cdot a^2 \cdot c}{2 \cdot K \cdot (1 + \mu)} \left[1 - (\rho_i)^2 - 2 \cdot \frac{1 + \mu}{1 - \mu} \cdot \beta^2 \cdot \ln(\rho_i) \right]$$

Tangenten-Neigung (Radienrichtung)

$$\chi_{r0i} := \frac{M \cdot a \cdot c}{K \cdot (1 + \mu)} \left(\rho_i + \frac{\beta^2}{\rho_i} \cdot \frac{1 + \mu}{1 - \mu} \right)$$

Biegemoment (Radienrichtung)

$$m_{r0i} := M \cdot c \cdot \left[1 - \frac{\beta^2}{(\rho_i)^2} \right]$$

Biegemoment (Umfangsrichtung)

$$m_{\varphi 0i} := M \cdot c \cdot \left[1 + \frac{\beta^2}{(\rho_i)^2} \right]$$

Querkraft (Radienrichtung) ... gleich Null !



