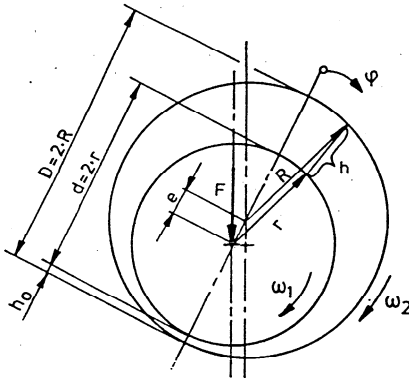


Gleitlagerberechnung/Radiallager

1 Berechnung geometrischer und kinematischer Daten



$\psi = \frac{R-r}{R} = \frac{D-d}{D}$	relatives Lagerspiel
$\varepsilon = \frac{e}{R-r} = \frac{e}{R^* \psi}$	relative Exzentrizität
$H = \frac{h}{R-r} = \frac{h}{R^* \psi}$	relative Spalthöhe
$\bar{\omega} = \omega_1 + \omega_2 - 2 \cdot \dot{\delta}$	hydrodynamisch wirksame Geschwindigkeit
$\dot{\delta} = \frac{d\delta}{dt}$	Drehgeschwindigkeit des engsten Spaltes
$h = R^* \psi (1 + \varepsilon \cdot \cos \varphi)$	Spaltfunktion (ohne Verkantung und Wellenkrümmung)
$H = 1 + \varepsilon \cdot \cos \varphi$	dimensionslose Spaltfunktion
$S = D - d$	Betriebsspiel
$s = R - r$	radiales Betriebsspiel
η	Betriebsviskosität des Schmierstoffs
$U = \omega \cdot R$	Umfangsgeschwindigkeit
$So = \frac{\bar{p} \cdot \psi^2}{\eta \cdot \omega}$	Sommerfeldzahl
$\bar{p} = \frac{F}{D \cdot B}$	mittlerer Lagerdruck
$So(1-\varepsilon) = \frac{\bar{p} \cdot \psi \cdot h_0}{\eta \cdot U}$	erweiterte Sommerfeldzahl
$h_0 = R^* \psi \cdot (1 - \varepsilon)$	

1.1 Viskosität:

- kinematische Viskosität:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho_{\text{Ö}}}$$

- Viskositätsgrad VG:

VG = kinematische Viskosität in mm²/s bei 40°C

2 Betriebssicherheit stationär belasteter Radiallager

2.1 Verschleißsicherheit:

Es gilt

für	
$U \leq 3 \text{ m/s}$	$\frac{n}{n_{\text{Ü}}} \geq 3$
$10 \text{ m/s} > U > 3 \text{ m/s}$	$\frac{n}{n_{\text{Ü}}} \geq U $
$U > 10 \text{ m/s}$	$\frac{n}{n_{\text{Ü}}} \geq 10$

mit

$$U = \pi * D * n$$

Die Übergangsdrehzahl ergibt sich zu

$$n_{\text{Ü}} = \frac{10^{-8} F}{6 \eta * V * C_{\text{Ü}}}$$

mit

$$V = \frac{\pi * B * D^2}{4}$$

Daraus erhält man die Grenztragfähigkeit bei Betriebsdrehzahl

$$F_{\text{Ü}} = n * 6 * \eta * V * C_{\text{Ü}} * 10^8$$

Die engste Spaltweite h_0 ergibt sich zu

$$h_0 = R * \psi * (1 - \varepsilon)$$

für Nahärungsberechnungen ergibt sich

für $So < 1$

$$h_0 = \frac{S}{2} \left(1 - \frac{So(1 + \beta)}{4 * \beta} \right)$$

mit

$$\beta = \frac{B}{D}$$

für $So > 1$

$$h_0 = \frac{S * \beta}{2 * So * (1 + \beta)}$$

2.2 **Temperatursicherheit:**

Berechnung der Lagertemperatur:

Im thermischen Beharrungszustand gilt

$$P_R = P_{\text{Öl}} + P_G = M_R \omega = F_R \cdot U = f \cdot F \cdot U$$

mit

$$f = \frac{\eta^* D^* \omega^* \pi^* B}{F^* \psi} = \frac{\eta^* \omega^* \pi}{\bar{p}^* \psi}$$

oder Näherungsweise

für $So > 1$

$$\frac{f}{\psi} = \frac{3}{\sqrt{So}}$$

für $So < 1$

$$\frac{f}{\psi} = \frac{3}{So}$$

2.2.1 **Wärmeabgabe nur über das Gehäuse (nur durch Konvektion):**

für $So > 1$

$$\vartheta - \vartheta_0 = \frac{4,25 \cdot U}{\alpha^* A} \sqrt{F^* U^* B^*} \sqrt{\eta} = W \sqrt{\eta}$$

für $So < 1$

$$\vartheta - \vartheta_0 = \frac{6 \cdot B^* U^2}{\alpha^* A^* \psi} \eta = W' \cdot \eta$$

2.2.2 **Wärmeabgabe durch den Schmierstoff, zusätzliche Lagerkühlung:**

$$f \cdot F \cdot U = \alpha^* A^* (\vartheta - \vartheta_0) + Q_k \cdot k^* (\vartheta_a - \vartheta_e)$$

mit

$$Q_k = \frac{f \cdot F \cdot U}{k(\vartheta_a - \vartheta_e)}$$