

ACHTUNG! Diese Anleitung ist für das PC-Programm ZGLEIT gedacht, lässt sich aber auch auf die Gleitlagerberechnung mit den BayMPonline anwenden. vgl. www.baymp.de

Programm ZGLEIT für Windows, LINUX und Mac OS X. Stand 24.8.2010. Prof. Dr.-Ing. Frank Rieg und Dipl.-Ing. Markus Zimmermann, Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, Universität Bayreuth, www.konstruktionslehre.uni-bayreuth.de und www.cad.uni-bayreuth.de.

ZGLEIT ist ein kleines, schnelles Hilfsprogramm für die Vorlesungen und Übungen sowie die Hanser-Bücher *Decker* [1] und *Taschenbuch der Maschinenelemente* [2].

Es werden hydrodynamische 360° Radialgleitlager im stationären Betrieb gemäß DIN 31652 T1 und T2 (Fassung aus 1983) berechnet, wobei nur der Fall der Druckschmierung vorgesehen ist. Ferner sind als Schmierstoffzufuhr-Möglichkeiten nur die Fälle 2.5.1, 2.5.2 und 2.5.4 gemäß DIN 31652 Teil 2 programmiert. Voreingestellt als Beispiel sind die Werte des Anhangs A S.10 und S.12 der DIN 31652 Teil 1.

Die Eingabewerte sind so gestaltet, wie ein Ingenieur üblicherweise arbeitet. D.h., Längen in mm, Drehzahlen in 1/min, Öldruck in bar, Flächenpressungen in N/mm², absolute Viskosität in mPa s (entspricht cP). Die berechneten Ölmengen werden in cm³/s angeben – das kann man sich besser vorstellen als m³/s. Beim Lagerspiel ist es so, dass man üblicherweise mit dem mittleren Lagerspiel rechnet, das sich aus den Wellen- und Lagertoleranzen ergibt. Aber Rechenläufe mit dem Maximal- und dem Minimalspiel sind natürlich möglich. Diese Werte müssen Sie vorher von Hand bestimmen: Bei *Lagerspiel* wird das eingegeben, was Sie haben wollen: Maximal-, Minimal- oder mittleres Spiel.

Besonderheiten: Nach Berechnen der Sommerfeld-Zahl So wird ε über die Butenschön'schen Gleichungen (DIN 31652 Teil2, S.2) iterativ über eine Intervallschachtelung bestimmt, weil $\varepsilon = f(So, B/D)$ gesucht wird. Die Anzahl der Iterationsschritte wird bei den Ergebnissen in Klammern angegeben; ein üblicher Wert sind 14 Iterationen. Sollte ZGLEIT damit keine Lösung finden, wird automatisch auf die von Rieg in *Decker: Maschinenelemente, 17. Auflage* angegebenen Näherungsgleichungen umgeschaltet, was Sie zu Kontrollzwecken auch mit der Checkbox Mitte rechts aktivieren können. Voreingestellt ist Iteration; dies liefert genauere Werte. Generell weichen die mit ZGLEIT berechneten Werte für ε und β etwas von den Tabellenwerten der DIN 31652 T2 ab, denn die Tabellenwerte stimmen nicht genau mit den Butenschön'schen Gleichungen überein, wie Sie beim Nachrechnen selbst feststellen werden. Das stört aber in der Praxis nicht.

Beispiel:

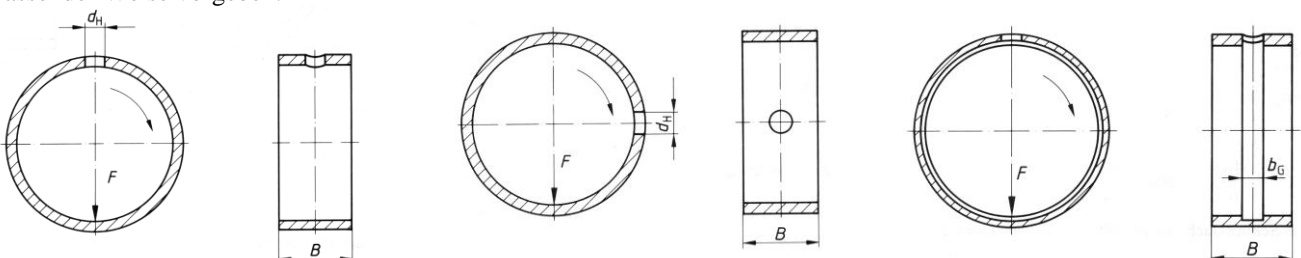
Eingabedaten

Geometrie und Werkstoffdaten		Eigenschaften	
Kraft F / N	36000	dynamische Viskosität / mPa s	27
Drehzahl / (1/min)	2000	Öldruck / bar	5
Durchmesser / mm	120	Öleintrittstemperatur / Grad C	58
Breite / mm	60	Öle Austrittstemperatur / Grad C	78
Lagerspiel / mm	0.12	alpha Welle / (1/K)	0.000011
h0 Limit / mm	0.005	alpha Lager / (1/K)	0.000023
dh bzw. dG / mm	5		

Auswahl

Schmierloch gegenüber der Last
 Schmierloch 90 Grad zur Last
 Ringnut
 Eps direkt berechnen

Als Öl wird ein ISO VG 100 ~ SAE 30 angenommen. Wie ersichtlich, waren als Öleintrittstemperatur 58°C und als Ölaustrittstemperatur 78°C angenommen, aber die berechnete Ölaustrittstemperatur liegt bei 73,2°C. Für den nächsten Rechenschritt wählen wir als neue Ölaustrittstemperatur $(78+73,2)/2 = 75,6°C$. Dazu gehört eine absolute Viskosität von 28.3 mPa·s. Ändern Sie mit F3 die Viskosität (das Lagerspiel 0.12 mm müssen Sie halt wieder eingeben, weil es nicht genug Funktionstasten gibt) und die Temperaturen mit F5, wobei Sie die Wärmeausdehnungskoeffizienten nicht ändern brauchen. Sie berechnen eine Ölaustrittstemperatur von 74,3°C. Im dritten Rechenschritt wählen wir als neue Ölaustrittstemperatur $(75,6+74,3)/2 = 75°C$. Dazu gehört eine absolute Viskosität von 28.7 mPa·s. Sie berechnen eine Ölaustrittstemperatur von 74,6 °C – dies ist sehr nahe an der angenommen Ölaustrittstemperatur dran. Berechnung beendet. Aus der Übergangs-Sommerfeld-Zahl können Sie die einzelnen gekoppelten Übergangsbedingungen (F, η , n) ermitteln, indem Sie zwei davon in passender Weise vorgeben.



Fall 1: Schmierloch gegenüber Last

Fall 2: Schmierloch um 90° verdreht

Fall 3: Ringnut

Literatur:

[1] Decker: Maschinenelemente. 17. Auflage. München, Wien: Carl Hanser 2009.

[2] Rieg, F.; Kaczmarek, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Maschinenelemente. München, Wien: Hanser 2006.