Konstruktive Auslegung der Lagerstelle: Gestaltung des Gleitpartners

Allgemein gilt:
In einem tribologischen System sollte bei einem Radialager die Welle, bei einem Axiallager die Druckschulter über die Gleitfläche hinausragen, um den maximalen Traganteil zu erzielen und das Einlaufen mit Absätzen in der Gleitschicht zu vermeiden.

Welle
Wellen sollten angefast und alle scharfen Kanten abgerundet werden, dadurch wird:
- die Montage vereinfacht
- die Gleitschicht der Buchse nicht beschädigt

Wellen dürfen grundsätzlich keine Nuten oder Einstiche im Bereich der Gleitzone haben.

Gegenlauffläche
Optimale Gebrauchsdauer durch richtige Rautiefe
- Die optimale Gebrauchsdauer wird bei einer Rautiefe der Gegenlauffläche von R_z0,8 bis R_z1,5 erreicht:
  - bei Trockenlauf von KS PERMAGLIDE® P1
  - bei Schmierung von KS PERMAGLIDE® P2.

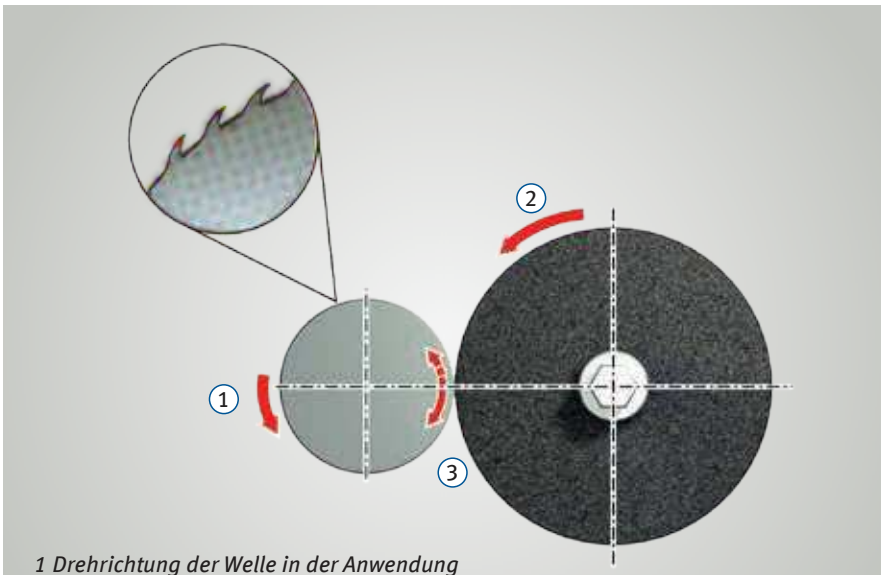
Achtung:
Kleinere Rautiefen erhöhen die Gebrauchsdauer nicht und können sogar zum Adhäsiosverschleiß führen. Größere Rautiefen reduzieren sie deutlich.

- Korrosion der Gegenlauffläche wird bei KS PERMAGLIDE® P1 und P2 verhindert durch:
  - Abdichtung,
  - Verwendung von korrosionsbeständigem Stahl,
  - geeignete Oberflächenbehandlung.

Bei KS PERMAGLIDE® P2 wirkt zusätzlich der Schmierstoff gegen Korrosion.

Oberflächengüte
- geschliffene oder gezogene Oberflächen sind zu bevorzugen
- feingedrehte oder feingedreht rollierte Oberflächen, auch mit R_z0,8 bis R_z1,5 können größeren Verschleiß verursachen (beim Feindrehen entstehen wendelförmige Rillen)
- Sphäroguss (GGG) hat ein offenes Oberflächengefüge und ist darum auf R_z2 oder besser zu schleifen.
  Abbildung 1 zeigt den Drehsinn von Gusswellen in der Anwendung. Dieser sollte dem Drehsinn der Schleifscheibe entsprechen, da in der entgegengesetzten Drehrichtung größerer Verschleiß entsteht.

Hydrodynamischer Betrieb
Für hydrodynamischen Betrieb sollte die Rautiefe R_z der Gegenlauffläche kleiner sein als die kleinste Schmierfilmdicke. Motorservice bietet die hydrodynamische Berechnung als Service an.



1 Drehrichtung der Welle in der Anwendung
2 Drehrichtung der Schleifscheibe
3 beliebige Drehrichtung der Welle beim Schleifen

Abb. 1: Schleifen einer Gusswelle

www.permaglide.de
© MS Motorservice International GmbH – A Rheinmetall Company – 05/15 DE
KSPG Automotive

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten. Zuordnung und Ersatz, siehe die jeweils gültigen Kataloge, TecDoc-CD bzw. auf TecDoc-Daten basierende Systeme.

Dichtungen
Bei stärkerer Verschmutzung oder aggressiver Umgebung ist ein Schutz der Lagerstelle empfehlenswert.
Abbildung 2 zeigt empfohlene Arten von Dichtungen:
- die Umgebungskonstruktion (1)
- eine Spaltdichtung (2)
- einen Wellendichtring (3)
- einen Fettkranz

Wärmeabfuhr
Einwandfreie Wärmeabfuhr ist zu beachten.
- Im hydrodynamischen Betrieb transportiert überwiegend die Schmierflüssigkeit die Wärme ab.
- Bei trockenen und fettgeschmierten Gleitlagern wird die Wärme auch durch Gehäuse und Welle abgeführt.

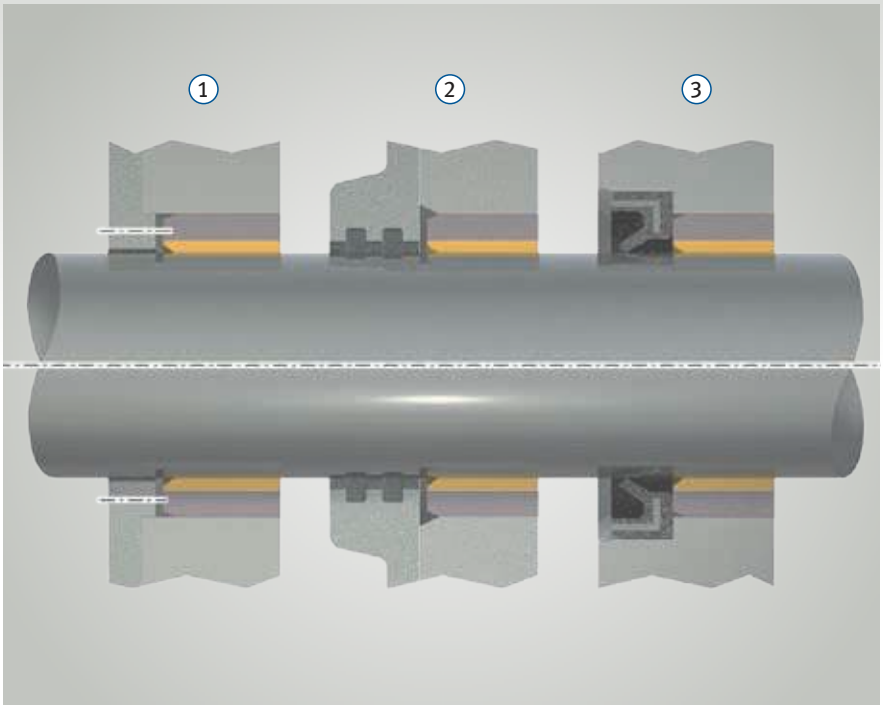


Abb. 2: Dichtungen

Bearbeiten der Lagerelemente
- KS PERMAGLIDE® Gleitlager lassen sich sowohl spanend und als auch spanlos bearbeiten (z. B. kürzen, biegen oder bohren)
- KS PERMAGLIDE® Gleitlager sind vorzugsweise von der PTFE-Seite her zu trennen. Der Grat, der beim Trennen entsteht, stört an der Lauffläche
- danach sind die Lagerelemente zu reinigen
- blanke Stahlflächen (Schnittkanten) sind vor Korrosion zu schützen mit:
  - Öl oder
  - galvanischen Schutzschichten
    Bei höheren Stromdichten oder längeren Beschichtungszeiten sind die Gleitschichten abzudecken, um Ablagerungen zu verhindern.

Achtung:
Bearbeitungstemperaturen, die folgende Grenzwerte überschreiten, gefährden die Gesundheit:
+280 °C bei KS PERMAGLIDE® P1
+140 °C bei KS PERMAGLIDE® P2
In Spänen kann Blei enthalten sein.

www.permaglide.de
© MS Motorservice International GmbH – A Rheinmetall Company – 05/15 DE
KSPG Automotive

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten. Zuordnung und Ersatz, siehe die jeweils gültigen Kataloge, TecDoc-CD bzw. auf TecDoc-Daten basierende Systeme.

Axiale Ausrichtung (genaues Fluchten)
Genaues Fluchten ist für alle Radial- und Axial-Gleitlager wichtig. Dies gilt ganz besonders für Trockengleitlager, bei denen die Last nicht mittels des Schmierfilms verteilt werden kann.
Der Fluchtungsfehler über die gesamte Buchsenbreite darf nicht größer als 0,02 mm sein (siehe Abb. 3). Dieser Wert gilt ebenso über die gesamte Breite von paarweise angeordneten Buchsen und für Anlaufscheiben.
Bei hintereinander angeordneten Buchsen kann es sinnvoll sein, dass sie die gleiche Breite haben. Bei Montage sollen die Stoßfugen fluchten.

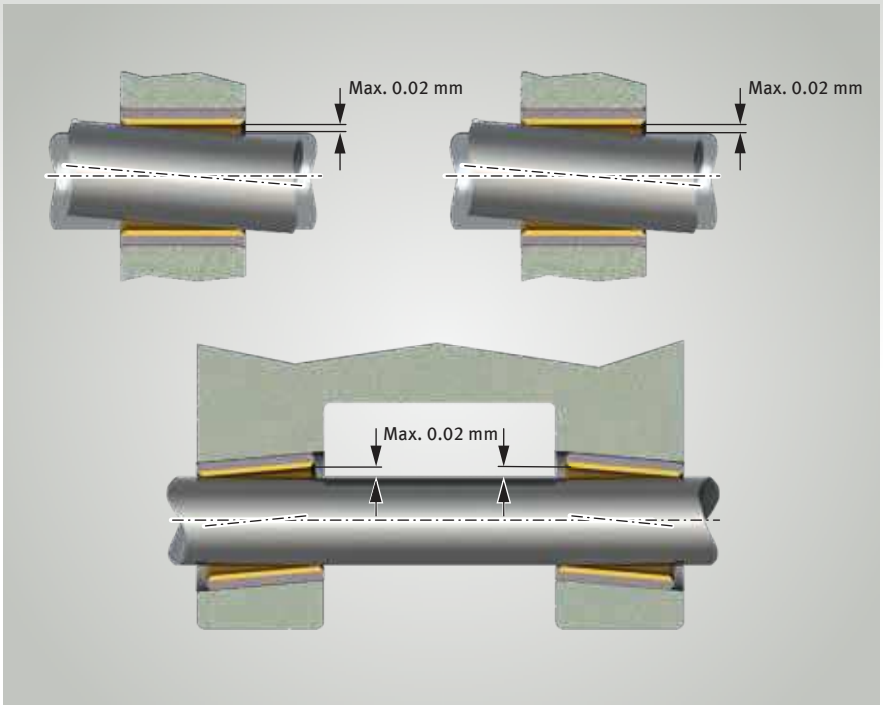


Abb. 3: Zulässige Fluchtungsfehler

Kantenbelastung am montierten Gleitlager
Durch geometrische Ungenauigkeiten oder bei besonderen Betriebsbedingungen kann es zu unzulässig hohen Belastungen im Bereich der Randzonen eines Gleitlagers kommen. Derartige „Kantenpressung“ kann zu einem Klemmen der Lagerung führen. Durch konstruktive Maßnahmen lassen sich diese Belastungen reduzieren (Abb. 4).

- vergrößerte Fasen am Gehäuse
- vergrößerter Bohrungsdurchmesser im Randbereich der Gehäusebohrung
- Buchsenbreite über die Gehäusebreite hinausragen lassen.

Zusätzlich ist auch Kantenentlastung durch elastische Gestaltung des Gehäuses möglich.

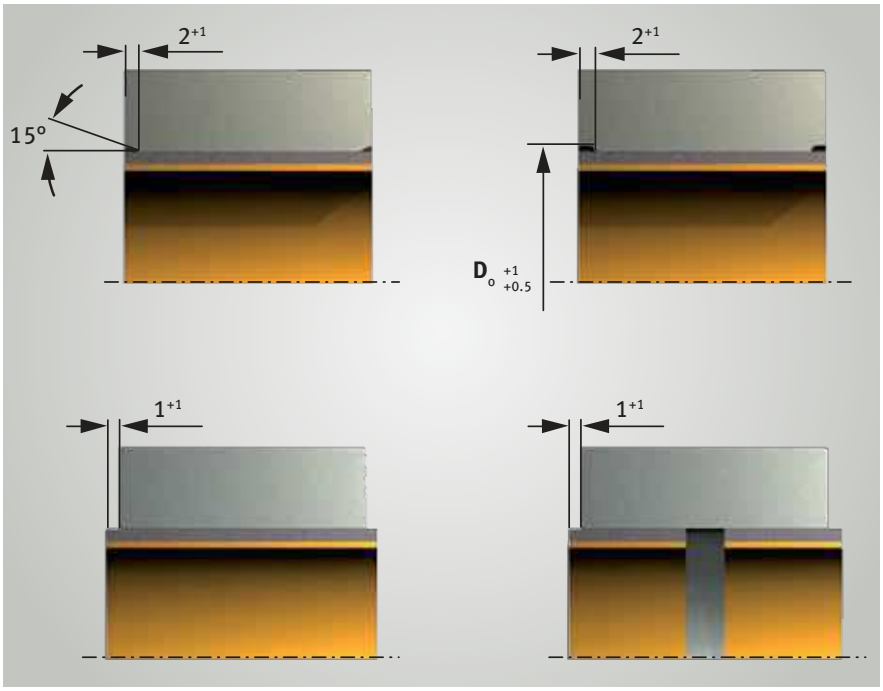


Abb. 4: Reduzieren von Spannungsspitzen an Kanten

www.permaglide.de
© MS Motorservice International GmbH – A Rheinmetall Company – 05/15 DE
KSPG Automotive

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten. Zuordnung und Ersatz, siehe die jeweils gültigen Kataloge, TecDoc-CD bzw. auf TecDoc-Daten basierende Systeme.