



# KS PERMAGLIDE® Gleitlager

## Empfehlungen zur Schmierung von Gleitlagern

### Hinsichtlich der Betriebsart sind drei Funktionssysteme zu unterscheiden:

- trockenlaufende, wartungsfreie Gleitlager
- fettgeschmierte, wartungsarme Gleitlager
- hydrodynamisch betriebene Gleitlager

Die hydrodynamisch arbeitenden Gleitlager können vergleichsweise gut die unterschiedlichen Anforderungen erfüllen. So ist es möglich, mit Hilfe moderner Berechnungsverfahren insbesondere ölgeschmierte Gleitlager optimal und betriebs-sicher auszulegen.

Die wartungsarmen Gleitlager sind in der Regel fettgeschmiert. Die bei der Montage eingebrachte Fettmenge reicht im Normalfall für die gesamte Lebensdauer.

Ist ein fettgeschmiertes Gleitlager unter erschwerten Bedingungen eingesetzt, so ist Nachschmierung sinnvoll.

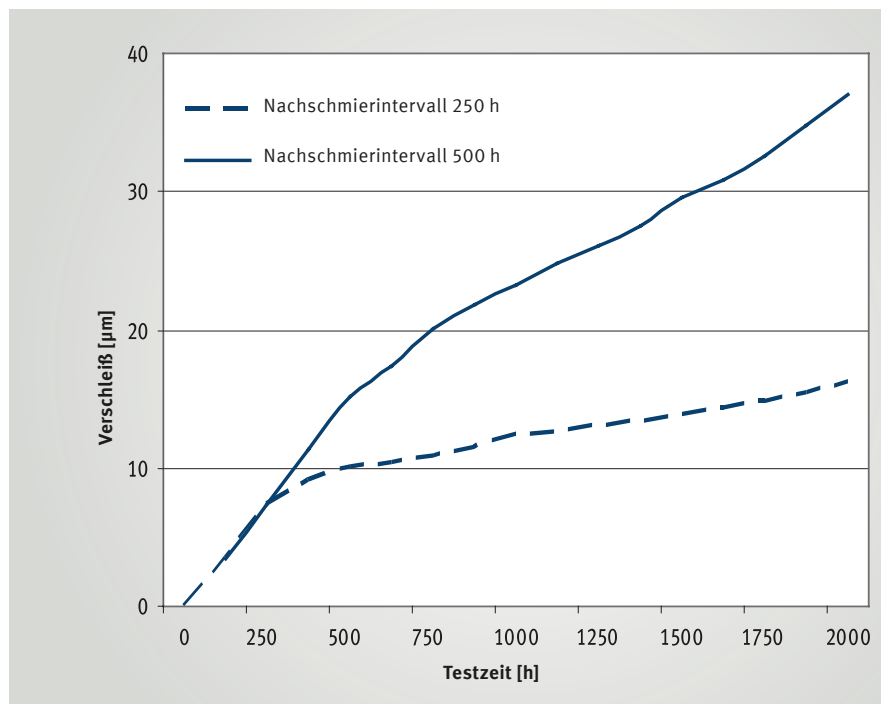
Wenn Schmierung mittels Öl oder Fett nicht möglich oder zulässig ist, werden wartungsfreie, trockenlaufende Gleitlager eingesetzt.

### Fettschmierung von KS PERMAGLIDE® P2-Gleitlagern

Die Lebensdauer eines P2-Gleitlagers wird auch vom verwendeten Schmierfett beeinflusst. Besonders Reibzahl, Tragfähigkeit und zulässige Betriebstemperatur sind vom Schmierfett abhängig. Auch die Alterungsbeständigkeit ist für eine einwandfreie Funktion von Bedeutung.

Grundsätzlich geeignete Fette sind:

- Lithiumseifenfette (alterungsbeständig)
- Bariumseifenfette (gute Adhäsion)
- Aluminiumseifenfette (gute Benetzbarkeit)

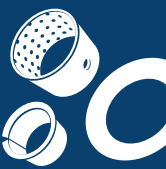


Verschleißkurve P2-Gleitlager (schematisch)

Zeitlich richtig gesetzte Nachschmierintervalle verlängern die Lebensdauer und verbessern die Betriebssicherheit (Abb. Verschleißkurve).

Die Berechnung der zu erwartenden Lebensdauer bei fettgeschmierten Gleitlagern ist jedoch wegen der vielen Einflussgrößen mit Unsicherheiten behaftet und ist nur als Richtwert zu betrachten. Es ist empfehlenswert, den Einsatz von KS PERMAGLIDE® Gleitlagern durch anwendungsnahe Tests abzusichern.





### Schmierung von P1-Gleitlagern

In bestimmten Anwendungsfällen kann es erforderlich sein, die Kontaktfläche zwischen dem P1-Gleitlager und dem Gleitpartner mit Fettschmierung oder Ölschmierung zu versehen. Hierdurch kann es zu deutlichen Abweichungen der zu erwartenden Lebensdauer kommen. Der Einsatz von Fett oder Öl kann sowohl verkürzend als auch verlängernd wirken. (siehe Tabelle).

Lebensdauerverkürzend wirkt einerseits die Behinderung der Festschmierstoffübertragung während des Einlaufvorgangs. Andererseits fördert die Anwesenheit von Fett oder Öl die so genannte Pastenbildung. Unter Pastenbildung versteht man das Vermengen von Fett oder kleineren Ölmengen mit dem Materialabrieb aus der Kontaktzone. Die Paste legt sich in Drehrichtung an der Auslaufzone fest und behindert die Wärmeabfuhr. Teile der Paste werden wieder mit in die Kontaktzone eingeschleppt und wirken verschleißfördernd. Fettschmierstoffe mit Zusätzen von Zinksulfid oder Molybdändisulfid verstärken die Neigung zur Pastenbildung. Ist Fettschmierung bei P1-Gleitlagern nicht zu vermeiden, so kann man mit folgenden Maßnahmen der Pastenbildung entgegenwirken:

- regelmäßig nachschmieren (z. B. mit Lithiumseifenfett)
- Einbringen von Bohrungen oder Nuten in der Auslaufzone, damit die Paste sich ablagern kann.



#### Achtung

Bohrungen oder Nuten verringern die Querschnittsfläche der Buchsenwand. Ist der Anteil > 10%, muss dies bei der Berechnung (Festsitz, Überdeckung) berücksichtigt werden. P2-Gleitlager benötigen Schmierung.

Betriebsbedingungen	Einfluss auf die Lebensdauer	Begründung
Dauerbetrieb in flüssigen Schmiermitteln	wirkt stark lebensdauererweiternd	Hier liegen Mischreibung- oder hydrodynamische Zustände vor. Die Reibungswärme wird durch das Schmiermittel aus der Kontaktzone abgeleitet. Im hydrodynamischen Zustand arbeitet das Gleitlager praktisch verschleißfrei.
Dauerbetrieb in Schmierfetten (Werkstoffe KS PERMAGLIDE® P1)	wirkt lebensdauerreduzierend oder -verlängernd	Feststoffzusätze wie MoS <sub>2</sub> oder ZnS fördern die Pastenbildung und können die Lebensdauer reduzieren. Durch konstruktive Maßnahmen (Bohrung/Nuten in der Auslaufzone) und durch regelmäßiges Nachschmieren kann die nominelle Lebensdauer verlängert werden (KS PERMAGLIDE® Katalog 50003863-01, Kapitel 6, "Schmierung") .

#### Einfluss auf die Lebensdauer durch Schmierung

#### Gleitlagerschäden durch Alterung von Fetten

Fette könnten im Zuge der Alterung übersäuern und Korrosion an Buntmetallen wie Bronze verursachen. Bio-Ester-Öle oder -Fette sind sehr umweltverträglich, bilden jedoch in Gegenwart von Feuchtigkeit Alkohol und freie Säuren. Alkohole sind hygroskopisch und fördern die Hydrolyse. Die freien Säuren können zur Oxidation der Buntmetalle in Gleitlagern führen.



#### Hinweis

Zur Sicherheit sollten frühzeitige und regelmäßige Fettkontrollen nach pH-Wert durchgeführt werden. Im Zweifel können Sie Motorservice Ihre Fettsorte zur Beurteilung durch unseren Technischen Service mitteilen.

#### Schmierung von KS PERMAGLIDE® P14 Gleitlagern

Zur Schmierung von KS PERMAGLIDE® P14 Gleitlagern sollten Fette auf Mineralölbasis verwendet werden, z. B. Lithiumseifenfett auf Mineralölbasis.

#### Hinweis zur Schmierung von bleifreien und bleihaltigen KS PERMAGLIDE® Gleitlagern

Einlagerungsversuche mit KS PERMAGLIDE® P23 Werkstoffen und synthetisch-esterbasierenden Ölen haben bereits nach ca. 500 Stunden und 120°C zu einer deutlichen Bleikorrosion mit Bleiverarmung in der oberen Gleitschicht am Werkstoff KS PERMAGLIDE® P23 geführt. Die bleifreie Variante aus Werkstoff KS PERMAGLIDE® P203 blieb bei den gleichen Versuchen nahezu unversehrt. Diese Ergebnisse sind auf alle bleihaltigen KS PERMAGLIDE® Werkstoffe übertragbar.

#### Weitere Informationen zu KS PERMAGLIDE® Gleitlagern

KS PERMAGLIDE® Katalog,  
Art.-Nr. 50003863