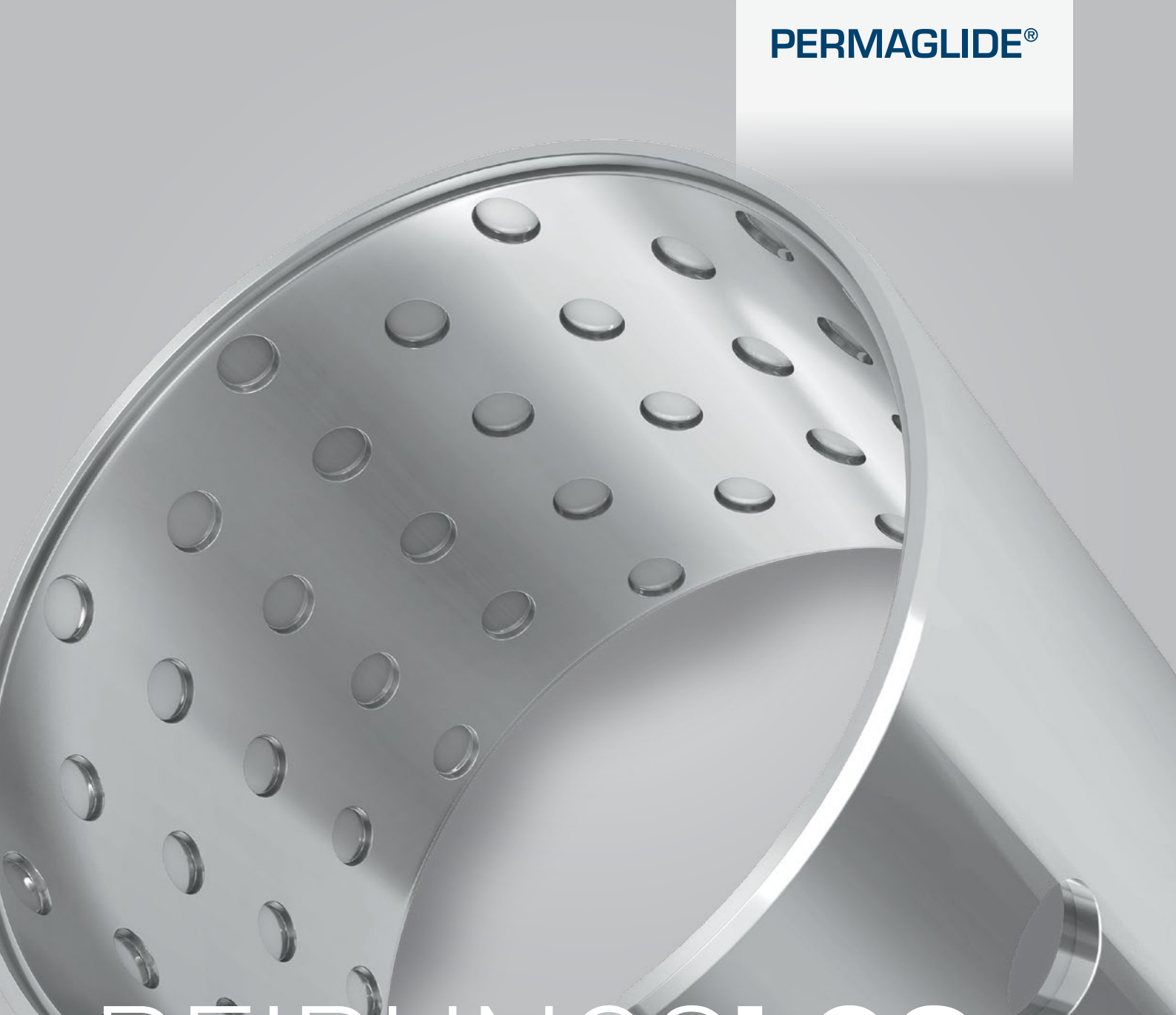




PERMAGLIDE®

REIBUNGSLOS

PERMAGLIDE® P2 GLEITLAGER

WARTUNGSARM, FÜR FETT- ODER
FLÜSSIGKEITSGESCHMIERTE ANWENDUNGEN

TAKING RESPONSIBILITY IN A CHANGING WORLD



RHEINMETALL

WICHTIGE HINWEISE

Alle Angaben in diesem Katalog sind unverbindlich. Für deren Richtigkeit und Vollständigkeit können wir keine Haftung übernehmen. Informationen über eventuelle Fehler im Katalog sind uns stets willkommen und werden in den zukünftigen Ausgaben korrigiert.

Wir behalten uns ausdrücklich vor, die Produktspezifikationen, die Werkstoffe, das Aussehen und den Lieferumfang unserer Produkte jederzeit zu ändern. Die Abbildungen im Katalog sind daher unverbindlich.

Vor dem Einbau ist stets zu prüfen, ob das erworbene Produkt für den beabsichtigten Verwendungszweck geeignet ist. Bitte beachten Sie, dass die im Katalog angebotenen Produkte nicht für den Einsatz in Luft- und Raumfahrzeugen bestimmt sind.

Wir weisen zudem darauf hin, dass der Einbau stets durch unterwiesenes Fachpersonal zu erfolgen hat. Abbildungen, Schemazeichnungen und andere Angaben dienen der Erläuterung und Darstellung und können nicht als Grundlage für den Einbau verwendet werden.

Nachdruck, Nachahmung und Vervielfältigung dieses Kataloges, auch auszugsweise, ist nur mit unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung und mit Quellenangabe gestattet.

Mit Erscheinen dieses Katalogs verlieren alle früheren Ausgaben ihre Gültigkeit.

MOTORSERVICE GRUPPE

QUALITÄT UND SERVICE AUS EINER HAND

Die Motorservice Gruppe ist die Vertriebsorganisation für die weltweiten Aftermarket-Aktivitäten von Rheinmetall. Sie ist ein führender Anbieter von Motorkomponenten für den freien Ersatzteilmarkt. Mit den Premiummarken Kolbenschmidt, Pierburg, TRW Engine Components sowie der Marke BF bietet Motorservice seinen Kunden aus einer Hand ein breites und tiefes Sortiment in Spitzenqualität. Außerdem ist Motorservice Vertriebspartner für wartungsfreie und wartungsarme PERMAGLIDE® Gleitlager und weitere Komponenten für Industrie und Technischen Handel.

KS GLEITLAGER

Die KS Gleitlager GmbH ist innerhalb von Rheinmetall der Spezialist für hochpräzise Gleitelemente. Die Einführung neuer Technologien in Produktion und Oberflächenvergütung, innovative Entwicklungen sowie eine klare Kundenorientierung haben KS Gleitlager zu einem weltweit führenden Anbieter für Motorengleitlager und Trockengleitlager (PERMAGLIDE®) gemacht.

RHEINMETALL

TECHNOLOGIEN FÜR DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Als weltweiter Automobilzulieferer nimmt Rheinmetall mit seiner Kompetenz in den Bereichen Luftversorgung, Schadstoffreduzierung und Pumpen sowie bei der Entwicklung, Fertigung und Ersatzteillieferung von Kolben, Motorblöcken und Gleitlagern Spitzenpositionen auf den jeweiligen Märkten ein. Die Produktentwicklung erfolgt in enger Kooperation mit renommierten Automobilherstellern.

Permaglide® ist ein eingetragenes Warenzeichen der KS Gleitlager GmbH

Redaktion:

Motorservice, Anwendungstechnik und Marketing

Layout und Produktion:

Motorservice, Marketing
Die Neckarprinzen GmbH, Heilbronn

Nachdruck, Vervielfältigung und Übersetzung, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung und mit Quellenangabe gestattet.

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten.
Haftung ausgeschlossen.

Herausgeber:

© MS Motorservice Deutschland GmbH

1 WERKSTOFFBESCHREIBUNG

PERMAGLIDE® P2 ist ein wartungsarmer Gleitwerkstoff für geschmierte Anwendungen. Dieser Mehrschichtverbundwerkstoff zeichnet sich durch seine hohe Steifigkeit, Langlebigkeit, Schwingungs- und Vibrationsbeständigkeit aus. Maßgeblich für diese Eigenschaften ist ein Gleitschichtsystem aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Polytetrafluorethylen (PTFE) sowie mineralische Füllstoffe.

PERMAGLIDE® P2 Werkstoffe bieten gegenüber vergleichbaren Produkten folgende Vorteile:

- hohe Verschleißfestigkeit
- gute Dämpfungseigenschaften
- gute chemische Beständigkeit
- geringes Quellverhalten
- unempfindlich gegen Stöße und Schläge
- unempfindlich gegen Kantenpressung

2 WERKSTOFFAUFBAU UND WERKSTOFFVARIANTEN

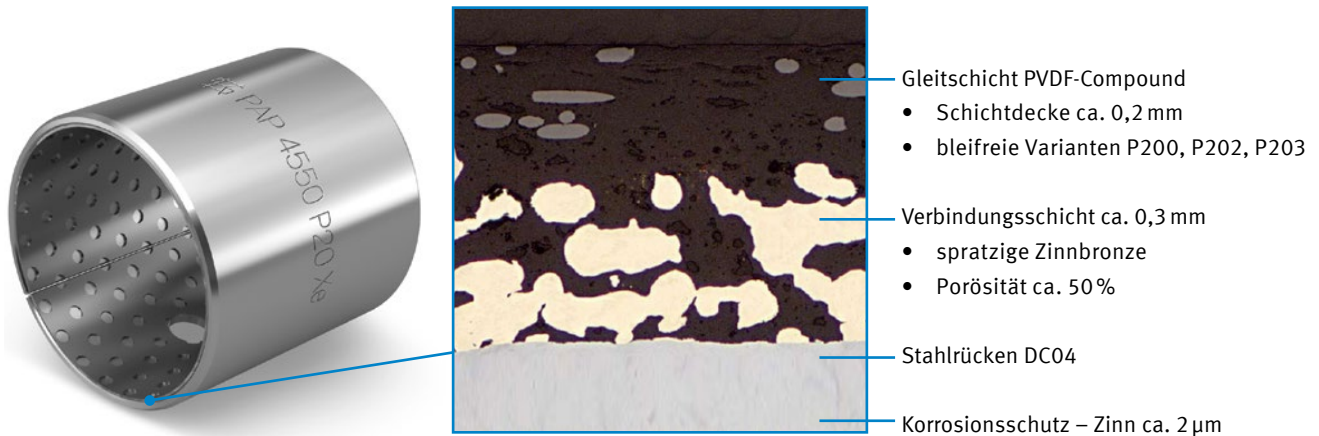


Abb. 1: Schlifffbild P203

P200

- einbaufertig mit Schmiertaschen
- Schmiertaschen dienen als Fettreservoir bei Mischreibung

P202

- mit Bearbeitungszugabe, ohne Schmiertaschen
- mit Bearbeitungszugabe für höhere Präzision durch Nacharbeit im eingebauten Zustand

P203

- einbaufertig ohne Schmiertaschen
- glatte Oberflächen bei Flüssigkeitsreibung

3 EIGENSCHAFTSPROFILE

Die allgemeinen Gebrauchseigenschaften der Verbundwerkstoffe sind abhängig von den Eigenschaften der verwendeten Polymere. Das ausgewogene Eigenschaftsprofil von PERMAGLIDE® P2 liegt in einer optimalen Komposition der Gleitschicht begründet. Hauptbestandteil und damit wichtigster Einflussfaktor ist eine Polymermatrix aus Polyvinylidenfluorid (PVDF). Dagegen werden die meisten vergleichbaren Produkte anderer Hersteller aus preisgünstigem Polyoxymethylen (POM) hergestellt. Einen relativen Vergleich der charakteristischen Merkmale ist in den Radialdiagrammen (Abb. 2) dargestellt. Ein Punkt, der sich in Pfeilrichtung weit außen befindet, deutet auf eine sehr ausgeprägte Eigenschaft hin.

PVDF erreicht in vielen Eigenschaften ein hohes Niveau und wird damit zu einem Universalwerkstoff für Gleitlageranwendungen. Durch die Zugabe von Füllstoffen sind in PERMAGLIDE® P2 die Verschleißfestigkeit und Abrasionsfestigkeit sowie die Notlaufeigenschaften gezielt weiter verbessert worden. Das Polymer POM dagegen besitzt im Allgemeinen Defizite in der Dämpfung und Zähigkeit sowie auch in seiner Chemikalienbeständigkeit.

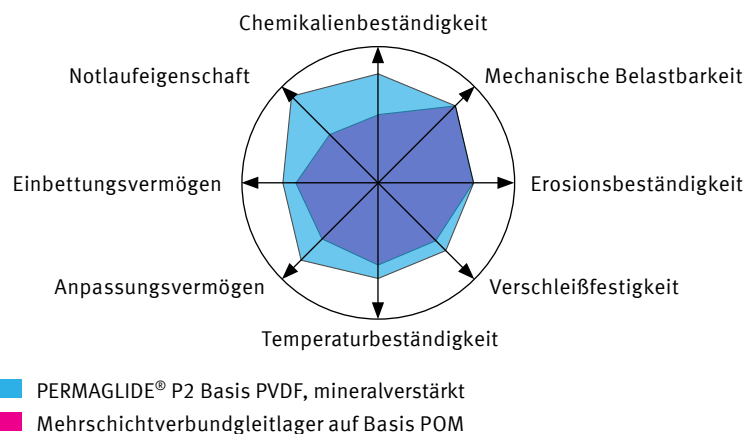
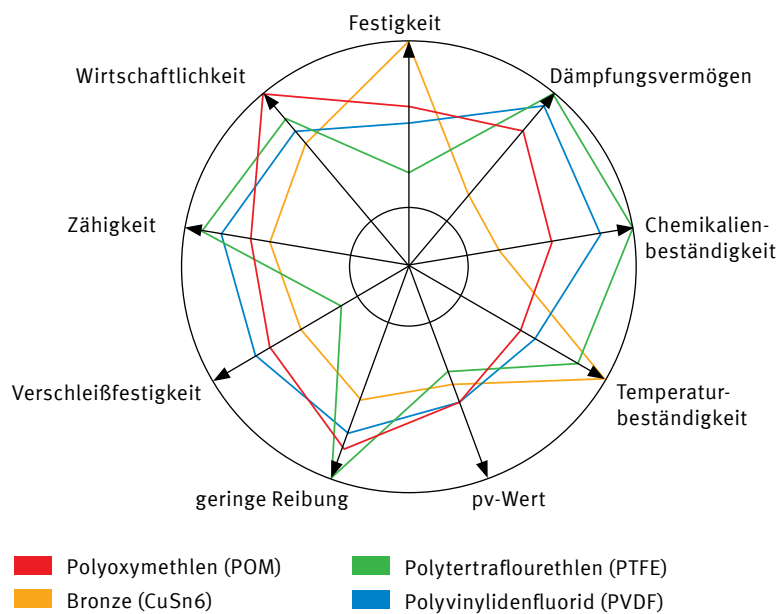


Abb. 2: Radialdiagramme

4 TECHNISCHE DATEN

Die Leistungsgrenzen von Gleitlagern werden in sogenannten pv-Wert-Diagrammen beschrieben (Abb. 3). Das Produkt aus der Flächenpressung (p) und der Umfangsgeschwindigkeit (v) entspricht dem Leistungseintrag pro Tragfläche. Liegt ein Betriebspunkt innerhalb der Kurve, so ist grundsätzlich davon auszugehen, dass PERMAGLIDE® P2 Gleitlager eingesetzt werden können.

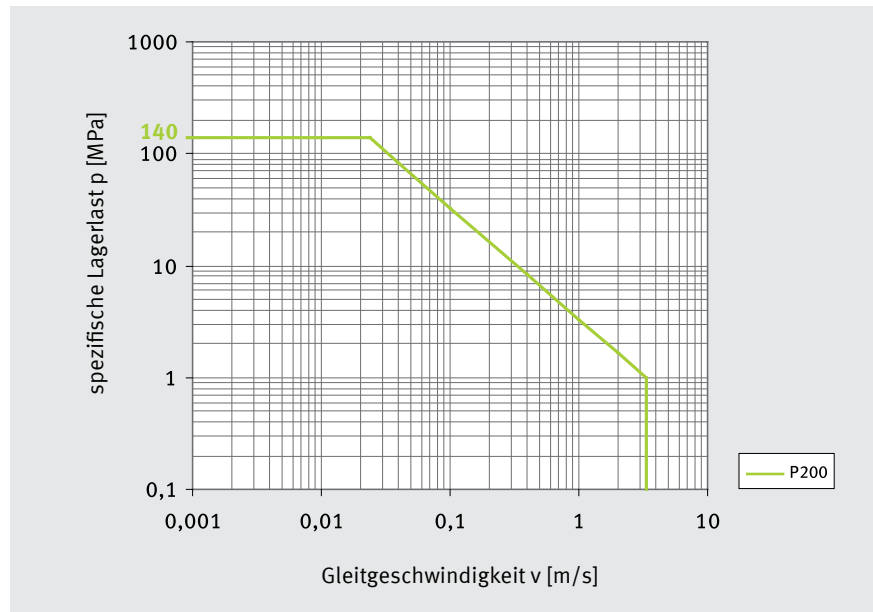


Abb. 3: pv-Wert [MPa·m/s], Grenzkurve (Werte gültig bei Raumtemperatur)

Kennwerte, Grenzbelastung	Zeichen	Einheit	Wert
Pressungen			
statisch	p_{stat}	MPa	250
dynamisch	p_{dyn}	MPa	140
Geschwindigkeiten			
rotierend	v_{rot}	[m/s]	3,3
linear	v_{lin}	[m/s]	6
Dauergebrauchstemperatur			
min.	T_{min}	°C	-40
max.	T_{max}	°C	110
kurzzeitig	T_{short}	°C	140
therm. Ausdehnungskoeffizient	α_{Stahl}	10^{-5} 1/K	1,1
Wärmeleitfähigkeit	λ_{Stahl}	W/m/K	<40

5 ANWENDUNGEN

PERMAGLIDE® findet ein breites Anwendungsspektrum, z. B. in der chemischen Industrie als Hauptlager von Zahnradpumpen (Abb. 4). Die Lager kommen in direkten Kontakt mit aggressiven Fördermedien, bei denen es auf Abrasionsfestigkeit und Chemikalienverträglichkeit ankommt. Flourpolymere besitzen ein äußerst geringes Absorptionsverhalten wodurch nahezu keine umgebende Fluide aufgenommen werden und es nicht zum Quellen der Gleitfläche kommt.

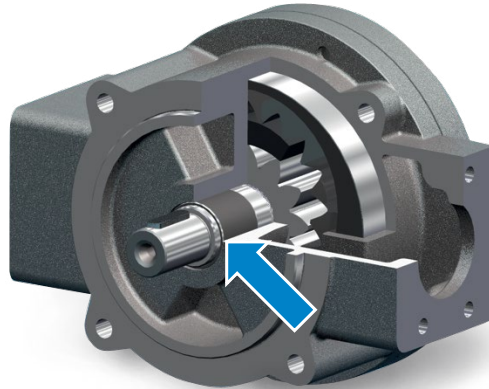


Abb. 4: Anwendung Zahnradpumpe

Auch die Lagerung in wartungsfreien Kugelgelenkköpfen, wie sie im Lenkgestänge von Traktoren zum Einsatz kommen (Abb. 5), wird mit PERMAGLIDE® P200 realisiert. Unter extrem rauen Betriebsbedingungen sind die Lager den Einflüssen von Schmutz, Temperaturschwankungen und Vibrationen mit heftigen Stößen permanent ausgesetzt. Trotz aller Einflüsse wird dauerhaft eine präzise Führung gewährleistet.

Abb. 5: Anwendung Kugelgelenkköpfe, Lenkgestänge

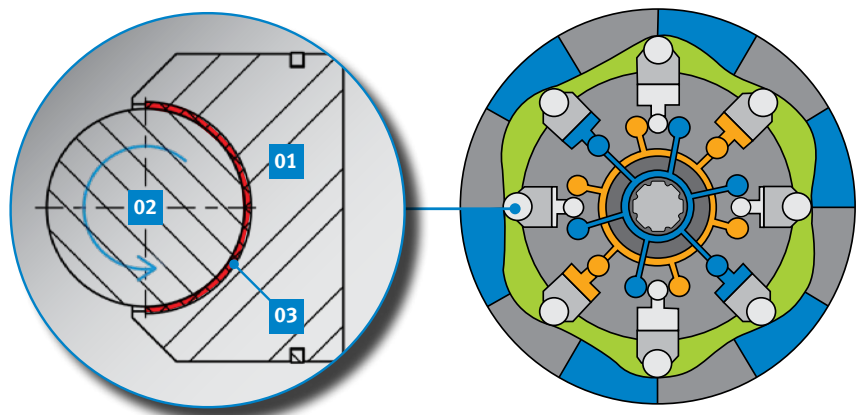


PERMAGLIDE® P2 findet Anwendung als Axiallager in Stoßdämpfersystemen (Abb. 6). Unter wechselnden Betriebsbedingungen wird dem Lager hohe Führungsgenauigkeit abverlangt. P2 hat sich für diesen Einsatzfall als besonders geeignet erwiesen. Auf Schlechtwegstrecken geht P2 konkurrenzlos mit deutlich höherer Lebensdauer hervor.



Abb. 6: Anwendung Stoßdämpfersysteme

PERMAGLIDE® wird in Radialkolben-motoren eingesetzt (Abb. 7). Diese Motoren erzeugen sehr hohe Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen. Das Prinzip ist einfach: Es werden Kolben hydraulisch radial verschoben. Die Radialkraft wird über Rollen auf eine Kurvenbahn übertragen und dadurch in eine Drehbewegung überführt. Die Rollen sind in Halbschalen aus P203 gelagert. Sie unterliegen extrem hohen Pressungen während nur Mischreibung vorliegt.



01 Kolben
02 Rolle
03 PERMAGLIDE® Halbschale

Abb. 7: Anwendung Radialkolbenprinzip

6 ANWENDUNGSPARAMETER

Wartungsarme P2 Gleitlager können mit einer Lebensdauerschmierung betrieben werden.

Geeignete Schmiermittel sind alle gängigen Fette auf Basis von

- Lithium (alterungsbeständig)
- Barium (gute Adhäsion)
- Aluminium (gute Benetzbarkeit) sowie Öle
- HLP Hydrauliköle
- Bettbahnöle
- Mineralöle



Achtung:

Die Eignung von Bio-Ölen sollte aufgrund der enthaltenen Ketone und Ester durch Versuche abgesichert werden.

Die Betriebssicherheit und die Lebensdauer von PERMAGLIDE® P2 Gleitlagern sind im hohen Maße vom Gegenlaufpartner abhängig. Gute Voraussetzungen ergeben sich sowohl bei der Verwendung von Edel- oder hartverchromten Stählen als auch von hart eloxiertem Aluminium. Die Oberflächenrauheit des

Gegenlaufpartners sollte sich im Bereich von Rz 0,8 bis 1,5 µm befinden. Standardgleitlagerbuchsen sind nach DIN ISO 3547 als kostengünstige Katalogware dimensioniert. Darüber hinaus lassen sich angepasste Bauformen oder individuelle Gleitlagerlösungen realisieren.



Motorservice bietet Ihnen Hilfestellung bei der Auslegung von Gleitlagern

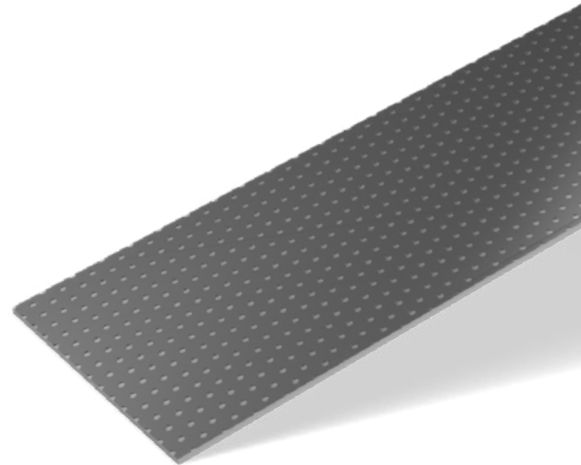
7 PERMAGLIDE® P2 – BAUFORMEN



Buchsen PAP
P200, P202*, P203*



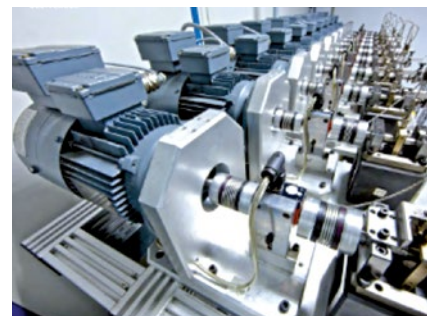
Anlaufscheiben PAW
P200, P202*, P203*



Streifen PAS
P200, P202*, P203*

PERMAGLIDE® – DIE VORTEILE AUF EINEN BLICK

- Zentrale Verwaltung und Produktion – Made in Germany
- Beratung, Berechnung und Gleitlagerauslegung
- Standardteile nach DIN ISO 3547
- Sonderbauformen nach Kundenwunsch
- Höchste Qualitätsstandards der deutschen Automobilindustrie
- Prozesssicherheit:
 - produktionsbegleitende Festigkeitsprüfungen
 - kontinuierliche Maßkontrollen
- Werkstoffentwicklung
- Praxisnahe Prüfstände nach Kundenanforderung
- Bevorratung, Verfügbarkeit und Logistikperformance



VERTRIEB:**MS Motorservice Deutschland GmbH**

Rudolf-Diesel-Straße 9

71732 Tamm, Deutschland

Telefon: +49 7141 8661-434

Telefax: +49 7141 8661-430

www.permaglide.com

PRODUKTION:**KS Gleitlager GmbH**

Am Bahnhof 14

68789 St. Leon-Rot, Germany

Telefon: +49 6227 56-0

Telefax: +49 6227 56-302

www.permaglide.com

© MS Motorservice Deutschland GmbH – 50003846-01 – DE – 04/15 (062024)

