

PERMAGLIDE P1-Gleitlager

Werkstoffinformationen P10 und P11

P10, P11 ... wartungsfrei und robust

Kurzbeschreibung

P10 und P11 sind bleihaltige, robuste Gleitwerkstoffe höchster tribologischer Performance. Sie sind für wartungsfreie, trockenlaufende Anwendungen konzipiert, können aber auch in flüssigkeitsgeschmierten Systemen eingesetzt werden. Fett als Schmiermittel im Kontakt mit P10, P11 ist nur bedingt möglich und wird nicht empfohlen.

Werkstoffherstellung

In einem speziell abgestimmten Mischprozess wird die Festschmierstoffmasse hergestellt. Parallel hierzu wird im kontinuierlichen Sinterverfahren auf den Stahl- oder Bronzerücken Bronzepulver als Gleitschicht aufgesintert. Hierbei entsteht eine 0,2 mm bis 0,35 mm dicke Gleitschicht mit einem Porenvolumen von ca. 30%. Anschließend erfolgt mittels Imprägnierwalzen das Füllen der Hohlräume mit dem Festschmierstoff. Dieser Prozessschritt ist so gesteuert, dass sich über der Gleitschicht eine Einlaufschicht aus Festschmierstoff bis max. 0,03 mm Dicke ergibt. In weiteren thermischen Verfahrensschritten werden die charakteristischen Eigenschaften des Werkstoffsystems eingestellt und danach durch gesteuerte Walzenpaare die erforderliche Dickengenauigkeit des Stoffverbundes erzeugt.

Gleitlagerherstellung

Aus P10, P11 werden in Schneid-, Stanz- und Umformarbeitsgängen Gleitelemente vielfältigster Formen hergestellt.

Standardbauformen sind:

- Zylindrische Buchsen
- Bundbuchsen
- Anlaufscheiben
- Streifen

Aus P10 gefertigte Gleitlager erhalten am Schluss eine Korrosionsschutzbehandlung für den Lagerrücken, die Stirnflächen und die Stoßflächen.

Standardausführung: Zinn

Schichtdicke: ca. 0,002 mm

Zusätzlich können auf Anfrage P10-Gleitlager mit verbessertem Korrosionsschutzüberzug „Zinn, transparent passiviert“ geliefert werden.

P11 benötigt keinen zusätzlichen Korrosionsschutz.

Wichtiger Hinweis:

Zinn dient als Kurzzeitkorrosionsschutz und als Montagehilfe.

Eigenschaften von P10

- sehr geringe Stick-Slip-Neigung
- geringer Verschleiß
- gute chemische Beständigkeit
- niedriger Reibwert
- keine Verschweißneigung zu Metall
- weitgehend quellbeständig
- nimmt kein Wasser auf

Bevorzugte Anwendungsgebiete

- wartungsfreier Betrieb unter Trockenlaufbedingungen
- rotierende oder oszillierende Bewegungen bis zu einer Geschwindigkeit von 2 m/s
- Linearbewegungen
- Temperaturbereich -200°C bis 280°C

Eigenschaften von P11

Bei erhöhten Anforderungen hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit oder bei Einsatz in aggressiven Medien wird der Werkstoff P11 empfohlen. Er besitzt gegenüber P10 noch einige Vorzüge:

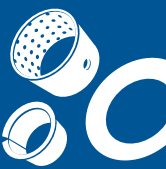
- sehr gute Wärmeleitfähigkeit und damit erhöhte Betriebsicherheit
- antimagnetisch

Hydrodynamischer Betrieb

Der Einsatz unter hydrodynamischen Bedingungen ist bis zu einer Gleitgeschwindigkeit von 3 m/s problemlos. Im dauerhaften Betrieb über 3 m/s besteht die Gefahr der Strömungserosion bzw. Kavitation.

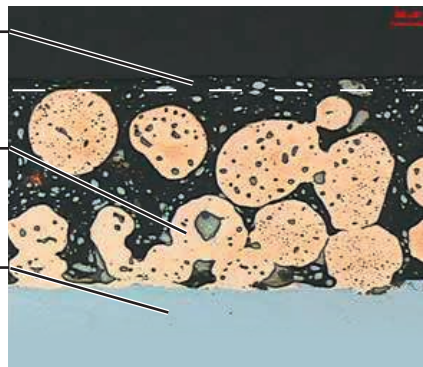
Die Berechnung hydrodynamischer Betriebszustände wird von Motorservice als Serviceleistung angeboten

Die Werkstoffe P10 und P11 enthalten Blei und dürfen deshalb nicht im Lebensmittelbereich eingesetzt werden.



Werkstoffaufbau P10

1	Einlaufschicht	
	PTFE-Matrix mit Füllstoff ¹⁾	
	Schichtdicke [mm]:	max. 0,03
2	Gleitschicht	
	Zinn-Blei-Bronze	
	Schichtdicke [mm]:	0,20–0,35
	Porenvolumen [%]:	ca. 30
3	Lagerrücken	
	Stahl	
	Stahldicke [mm]:	Variabel
	Stahlhärte [HB]:	100–180



Systemaufbau P10

Schichtsystem P10

Werkstoffaufbau P11

1	Einlaufschicht	
	PTFE-Matrix mit Füllstoff ¹⁾	
	Schichtdicke [mm]:	max. 0,03
2	Gleitschicht	
	Zinn-Bronze	
	Schichtdicke [mm]:	0,20–0,35
	Porenvolumen [%]:	ca. 30
3	Lagerrücken	
	Bronze	
	Bronzedicke [mm]:	Variabel
	Bronzehärte [HB]:	80–160



Systemaufbau P11

Schichtsystem P11

Chemische Zusammensetzung

Einlaufschicht	
Komponenten	Gewichts-%
PTFE	44
Pb	56
Gleitschicht	
Komponenten	Gewichts-%
Sn	9 bis 11
Pb	9 bis 11
Cu	Rest
Lagerrücken	
Material	Materialinformation
Stahl	DC04
	DIN EN 10130
	DIN EN 10139

Chemische Zusammensetzung P10

Werkstoffkennwerte

Kennwerte, Grenzbelastung	Zeichen	Einheit	Wert
Zulässiger pv-Wert	$p_{v\text{zul.}}$	MPa·m/s	1,8
Zulässige spezifische Lagerlast			
• statisch	$p_{\text{zul.}}$	MPa	250
• Punktlast, Umfangslast bei Gleitgeschwindigkeit $\leq 0,013$ m/s	$p_{\text{zul.}}$	MPa	140
• Punktlast, Umfangslast bei Gleitgeschwindigkeit $\leq 0,032$ m/s	$p_{\text{zul.}}$	MPa	56
• Punktlast, Umfangslast, schwellend bei Gleitgeschwindigkeit $\leq 0,064$ m/s	$p_{\text{zul.}}$	MPa	28
Zulässige Gleitgeschwindigkeit			
• Trockenlauf	$v_{\text{zul.}}$	m/s	2
• hydrodynamischer Betrieb	$v_{\text{zul.}}$	m/s	3
Zulässige Temperatur	$T_{\text{zul.}}$	°C	-200 bis +280
Wärmeausdehnungskoeffizient			
• Stahlrücken	α_{St}	K ⁻¹	$11 \cdot 10^{-6}$
Wärmeleitfähigkeit			
• Stahlrücken	λ_{St}	W(mK) ⁻¹	40

Werkstoffkennwerte P10

1) Mit dieser Schmierstoffmasse sind auch die Poren der Gleitschicht gefüllt.