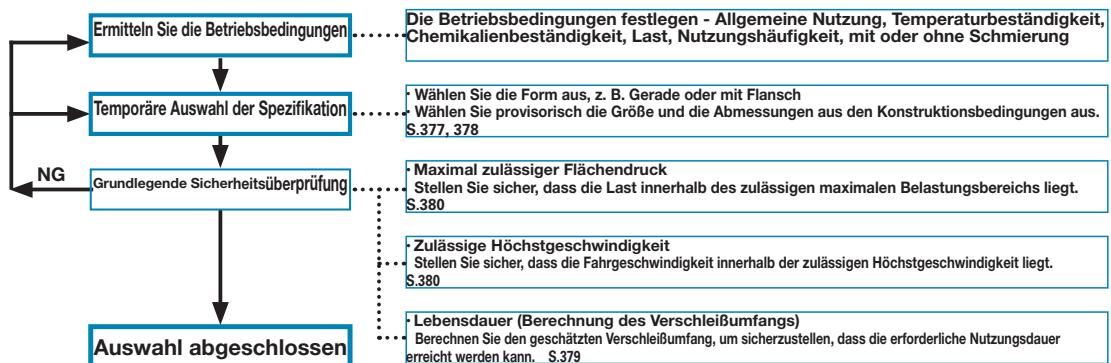


Wartungsfreie Gleitlager - Technische Informationen

Auswahlverfahren für wartungsfreie Gleitlager



Berechnung der Lebenserwartung von wartungsfreien Gleitlagern (Verschleiß)

Die Lebensdauer von wartungsfreien Gleitlagern ergibt sich durch die Verschleißintensität. Die berechnete Verschleißintensität variiert erheblich je nach Bedingungen, wie zum Beispiel Oberflächendruck, Gleitgeschwindigkeit, Bewegungsart, Schmierung, Oberflächenrauhigkeit der Kontaktwelle usw.

Sofern sich die Verschleißintensität proportional zur Last und zur Gleitentfernung verhält, wird im Allgemeinen die folgende Formel zur Berechnung der Verschleißintensität verwendet. Verwenden Sie sie als Hinweis bei der Auswahl der Spezifikationen.

Geschätzte Verschleißintensität (mm) $W = K^* \times P \times V \times T$

Spezifische Verschleiß K : mm/(N/mm² · m/s · Hr)
Vorgesicherter Oberflächendruck P : N/mm²
Schnittgeschwindigkeit V : (m/s)
Reibungszeit T : Hr-hr

*1 Bereich der spezifischen Verschleißrate

Schmierung	mm/(N/mm ² · m/s · Hr)	mm/(kgf/cm ² · m/min · Hr)
Ungeschmiert	$3 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-4}$	$1 \sim 5 \times 10^{-6}$
Standardausführung	$3 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-5}$	$1 \sim 5 \times 10^{-7}$
ÖL	$3 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-6}$	$1 \sim 5 \times 10^{-8}$

Berechnungsbeispiel
Lager mit 20mm Innen-Ø, Länge 10mm, Last 1000N ohne Schmierstoff, Drehzahl 20/min
Bei Verwendung für 100 Stunden Reibungszeit

$$W = K \times P \times V \times T$$

$$= \frac{\text{Spezifische Verschleißrate} \times \text{Last} \times \text{Innen-Ø} \times \text{Drehzahl}}{1000} \times \text{Reibungszeit}$$

$$= \frac{3}{1000} \times \frac{1000}{20 \times 10} \times \frac{\pi \times 20 \times 2}{1000} \times 100$$

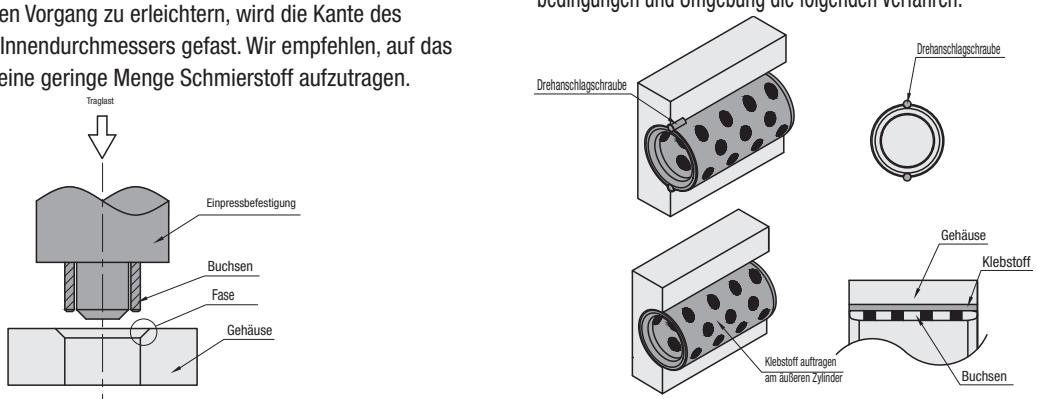
$$= 0.0028(\text{mm})$$

Sicherungsverfahren für wartungsfreie Gleitlager

① Eindrücken

Zum Eindrücken des wartungsfreien Gleitlagers muss sicher gestellt werden, dass das Verfahren sanft mit einem Schraubstock oder einer Presse erfolgt.

Um diesen Vorgang zu erleichtern, wird die Kante des Gehäuse-Innendurchmessers gefast. Wir empfehlen, auf das Gehäuse eine geringe Menge Schmierstoff aufzutragen.



② Drehanschlagschraube/Verkleben

Wenn Sie verhindern möchten, dass das wartungsfreie Gleitlager herunterfällt oder rotiert, empfehlen wir je nach Betriebsbedingungen und Umgebung die folgenden Verfahren. *2

Werkstoffeigenschaften und Umgebungstoleranzen (Referenzwert)

Seite	S.381-390	S.391, 392	S.398-400	S.399	S.401		S.397	
Ausführung	Kupferlegierung	Bronze	Verbundschichtaufbau LF	Hohe Präzision	Kunststoffausführung (Polyacetal)	Kunststoffausführung (PTFE)	Guss	
Geometrie								
Werkstoffeigenschaften	Mit Festschmierstoff umgebener Verbundwerkstoff in hochfestem Messing.	Porenhaltiger Bronze guss in Öl getränkt	Verbundwerkstoff besteht aus drei Schichten: Grundmetallschicht aus Stahl, Sinterbronzeschicht und Polytetrafluorethylen-Schicht mit Füllstoffen.	Fluor-Kunststoff wird mit Aluminiumlegierung Serie 2000 verklebt.	Polyacetal mit zusätzlichem Schmierstoff und Spezial-Füllstoffen.	PTFE mit zusätzlichem reibungsempfindlichem Füller und Festschmierstoff	Molybdän disulfid ist bei EN-JL 1040 Äquiv. spiralförmig eingelagert.	
Schmierung	Standardausführung Ungeschmiert	Standardausführung Öl	Ungeschmiert	Ungeschmiert	Ungeschmiert	Ungeschmiert	Standardausführung Ungeschmiert	
Drehung	○	○	○	○	○	○	○	
Schwingung	○	○	○	○	○	○	○	
Hin- und Herbewegung	○	○	○	○	○	○	○	
Betriebstemperaturbereich (°C)	-40~150	-40~200	-40~150	-195~280	-50~140	-40~80	-200~200	-40~150
Elektrische Leitfähigkeit	mitgeliefert	mitgeliefert	mitgeliefert	nicht mitgeliefert	nicht mitgeliefert	spezifischer Durchgangswiderstand 3x10 ¹² cm ²	mitgeliefert	
An der Luft	○	○	○	○	○	○	○	
In Öl	○	○	○	×	○	○	○	
In Wasser	-	×	×	△	×	△	○	×
In Meerwasser	-	×	×	×	×	△	○	×
In chemischen Stoffen	-	×	×	△	×	△	○	×
In korrodierender Umgebung	△	△	×	△	○	△	○	×
Maximal zulässiger Flächendruck (Mindest-Spezifikationen C-VALUE Produkte)	20.000 (20.368) N/mm ² 207 (200) kgf/cm ²	10N/mm ²	49.0 (137) N/mm ²	6N/mm ²	17.5N/mm ²	7N/mm ²	8N/mm ²	5N/mm ²
Maximal zulässige Geschwindigkeit (Mindest-Spezifikationen C-VALUE Produkte)	1.00 (0.7) m/s 60 (42) mm/min	102kgf/cm ²	500 (1400) kgf/cm ²	61kgf/cm ²	179kgf/cm ²	71kgf/cm ²	82kgf/cm ²	51kgf/cm ²
Maximal zulässiger PV-Wert (Mindest-Spezifikationen C-VALUE Produkte)	3.25 (2.28) N/mm ² · m/s 1.990 (1.393) kgf/cm ² · mm/s	1.66m/s 100m/min	5.0m/s 300m/min	0.65m/s 39m/min	3.33m/s 200m/min	0.85m/s 51m/min	1.65m/s 99m/min	0.25m/s 15m/min
Maximal zulässiger Druckfestigkeit (Mindest-Spezifikationen C-VALUE Produkte)	1.65 (1.66) N/mm ² · m/s 1.000 (2.000) kgf/cm ² · mm/s	3.25 (3.60) N/mm ² · m/s 2.200 (2.200) kgf/cm ² · mm/s	0.98 (0.98) N/mm ² · m/s 600 (600) kgf/cm ² · mm/s	2.45 (2.45) N/mm ² · m/s 1.500 (1.500) kgf/cm ² · mm/s	1 (1) N/mm ² · m/s 612 (612) kgf/cm ² · mm/min	0.8 (0.8) N/mm ² · m/s 490 (490) kgf/cm ² · mm/min	0.5 (0.5) N/mm ² · m/s 306 (306) kgf/cm ² · mm/min	

Umgebungsbedingung A - Nur gültig unter bestimmten Bedingungen. Einige Werte der Gussausführungen sind nur Referenzwerte. Die Werte für die Präzisionsausführung beziehen sich auf die Gleitschicht. Werte in (): Zulässiger statischer Anpressdruck (kein Verschieben oder Gleiten bei sehr niedriger Geschwindigkeit) Die angegebenen Werte sind keine Standardwerte, sondern nur Referenzwerte.

Mechanische Eigenschaften (Referenzwert)

Eigenschaften	Einheit	Kupferlegierung		Bronze		Verbundschichtaufbau LF		Hohe Präzision		Kunststoffausführung (Polyacetal)		Kunststoffausführung (PTFE)		Guss	
		Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren
Dichte	g/cm ³	7.8	-	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zugfestigkeit (kgf/mm ²)	N/mm ² (kgf/mm ²)	755 (77.0)	JIS Z 2241	150 (15.0)	JIS Z 2241	380 (38.7)	JIS Z 2241	12 (1.2)	ASTM D 638	51.0 (5.2)	ASTM D 638	13.1 (1.3)	ASTM D 638	245 (25.0)	-
Reißdehnung bei Bruch %	%	12	JIS Z 2241	-	-	-	-	-	-	60	ASTM D 638	150	ASTM D 638	-	-
Dehnung %	%	-	-	-	-	27	JIS Z 2241	171	ASTM D 638	-	-	-	-	-	-
Biegefestigkeit N/mm ² (kgf/mm ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76.5 (7.8)	ASTM D 790	-	-	-	-
Biegemodul N/mm ² (kgf/mm ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.650 (270.2)	ASTM D 790	-	-	-	-
Druckfestigkeit N/mm ² (kgf/mm ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quetschgrenze N/mm ² (kgf/mm ²)	345 (35.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Druckspannung 1% Verformung 10% Verformung N/mm ² (kgf/mm ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.1 (2.2)	ASTM D 695	10.5 (1.1)	ASTM D 695	-	-
Schlagfestigkeit J/cm (kgfm/cm)	19 (1.9)	JIS Z 2242	-	-	-	-	-	-	-	81.9 (8.4)	ASTM D 695	23.0 (2.3)	ASTM D 695	-	-
Härte	-	HB210	JIS Z 2243, 2245	HB 60	JIS Z 2243	-	-	HDD62	ASTM D 2240	HRM72	ASTM D 785	HRR25	ASTM D 785	HB240	-
Youngsche Elastizitätsmodul N/mm ² (kgf/mm ²)	105.000 (10.700)	JIS Z 2241	-	-	-	-	-	-	-	58.8 (6.0)	ASTM D 256	-	-	-	-
Lineare Wärmedehnungskoeffizient x10 ⁻⁵ C ⁻¹	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wärmeleitfähigkeit W/m°C (cal/sec°C cm)	90 (0.21)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schmelzpunkt °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165	DSC	327	DSC	-	-
Relative Dichte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.98	ASTM D 792	1.39	ASTM D 792	2.25	ASTM D 792
UL-Entzündbarkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HB	UL94	-	-	7.1

*2 Bei einer hohen Last und unter hohen Temperaturen wird die Verwendung einer Drehanschlagschraube empfohlen.