SEALING
BUSHING

Gesamtkatalog

GLEITLAGERTECHNIK

ttv-gmbh.de

INHALT

GLEITLAGERTECHNIK für höchste Ansprüche	Seite 03
1. GEROLLTE STANDARDPROFILE	Seite 04
2. MONTAGE	Seite 05
3. PRÜFUNG UND KONTROLLE	Seite 06

GETRO – Gerollte Trockengleitlger (PTFE)	Seite 07
GETRO – Gerollte Trockengleitlger (POM I Aramid)	Seite 21
GETRO – Gerollte Trockengleitlger (CuSn8)	Seite 28
GETRO – Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff	Seite 33
GETRO – Bi-Metall Gleitlager	Seite 35

LUMET - Gedrehte Massivgleitlager	Seite 43
LUMET - Festschmierstoff Gleitlager	Seite 46
LUMET - Festschmierstoff-Gleitleisten und Gleitplatten	Seite 55

SIBRO - Sinterbronze und Sintereisen Gleitlager	Seite 59

CELRO - Kunststoffgleitager	Seite 66

TESON - Technische Sonderteile	Seite 69

GLEITLAGERTECHNIK FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

ttv Gleitlagertechnik kommt in einer Vielzahl von Anwendungen der Antriebstechnik, dem Maschinen- und Nutzfahrzeugbau sowie in der Straßenbau- und der Agrarindustrie zum Einsatz. Ob in Windkraftanlagen oder bei Elektrowerkzeugen, unsere Gleitlager sichert die Zuverlässigkeit und Funktionsweise Ihrer Maschinen. Dabei setzen wir in der Herstellung auf hohe technische Standards und modernste Produktionsprozesse. Neben einem großen Programm an ab Lager geführten Gleitlagern legen wir verstärkt den Schwerpunkt auf kundenspezifische Lösungen.

Als Hersteller für Gleitlager wissen wir: Überall dort, wo sich schwere Lasten mit geringer Reibung bewegen sollen, werden belastbare, qualitativ hochwertige Gleitlager gebraucht. Diesen kontinuierlich steigenden Anforderungen werden wir verstärkt mit individuell entwickelten Produkten unserer Abteilung Engineering & Consulting gerecht.

Alle ttv Produkte entsprechen selbstverständlich den technischen und wirtschaftlichen Ansprüchen führender Industrieunternehmen. Individuelle Merkmale werden von uns optimal umgesetzt und sichern Ihre Anwendung mit höchster Zuverlässigkeit.

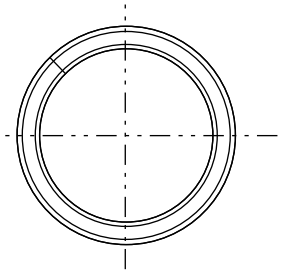
VERTRAUEN SIE AUF ÜBER 40 JAHRE ERFAHRUNG

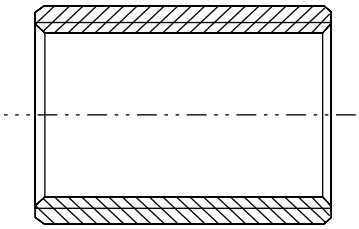
Spezialisiert auf die Produktion und Herstellung hochwertiger Gleitlager, Gleitschienen und Sonderteile seit 1983.

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

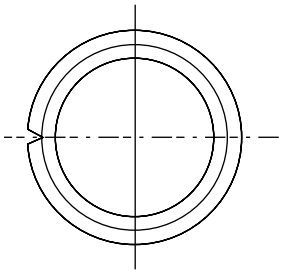
1. GEROLLTE STANDARDPROFILE

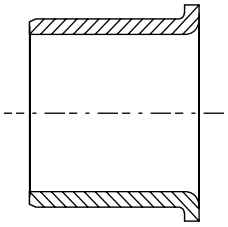
Zylindrische Gleitlager



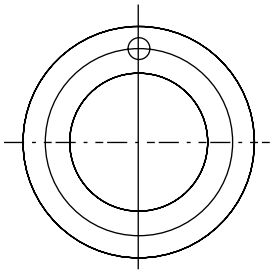


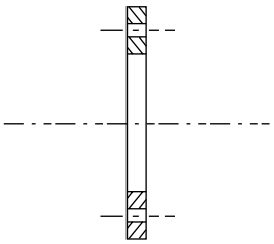
Bundbuchsen



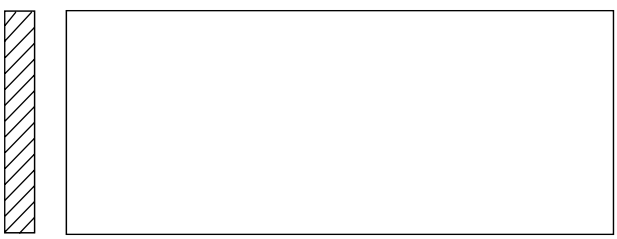


Anlaufscheiben





Bandstreifen

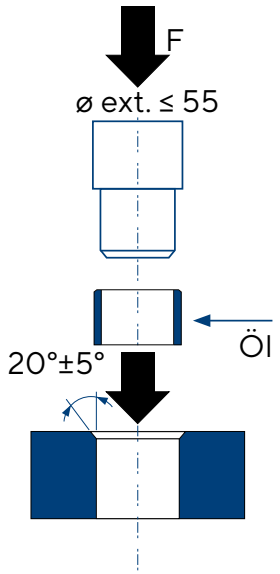


2. MONTAGE

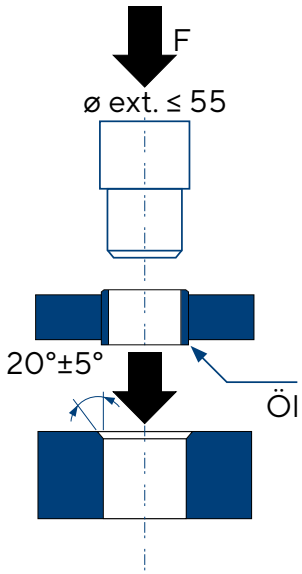
Der Einbau der Gleitlager erfolgt durch Einpressung in ein bearbeitetes Gehäuse „H7".

Bitte folgendes beachten:

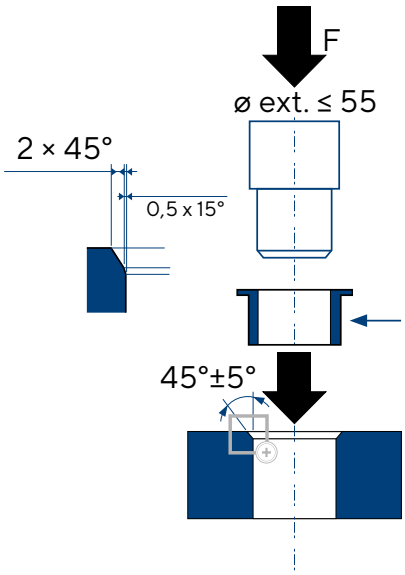
- Erstellen einer Einführungsschräge, Reinigen und Entgraten der zusammenzusetzenden Teile
- Außenoberfläche des Gleitlagers vor der Montage schmieren
- Axilität zwischen Einbauraum und Zentrierungsachse des Gleitlager überprüfen
- Wenn zwei Gleitlager benötigt werden, müssen diese ausgerichtet werden
- Einen Einpassdom mit der passenden Größe benutzen



Geradlinige, axiale Ausrichtung von Dorn, Gleitlager und Bohrung.



Außenoberfläche schmieren



Einfuhrfasen beachten

Die Montage wird mit Hilfe von Hydraulikpressen oder mechanischen Maschinen durchgefürht. Der Maximalwiderstand (F) wird in folgender Tabelle dargestellt:

Bandstärke			
1 mm: F = 300 N × L	1.5 mm: F = 500 N × L	2 mm: F = 700 N × L	2.5 mm: F = 900 N × L

Bei Gleitlager mit einem Durchmesser < 55 mm wird empfohlen, einen Montagering mit 0,3 - 0,4 mm größeren Durchmesser zu verwenden.

3. PRÜFUNG UND KONTROLLE

Die Methode zur Prüfung der Bandstärke besteht in der Kontrolle der Innen- und Aussendurchmesserabmessungen. Die Durchmesser können in keinem Fall vor dem Einpressen des Gleitlagers nachgemessen werden, da es zu ungenauen Messungen führt. Die Norm ISO 3547 (Ersatz zu DIN 1494) beschreibt die anwendbare Methode zur Messung des Durchmessers.

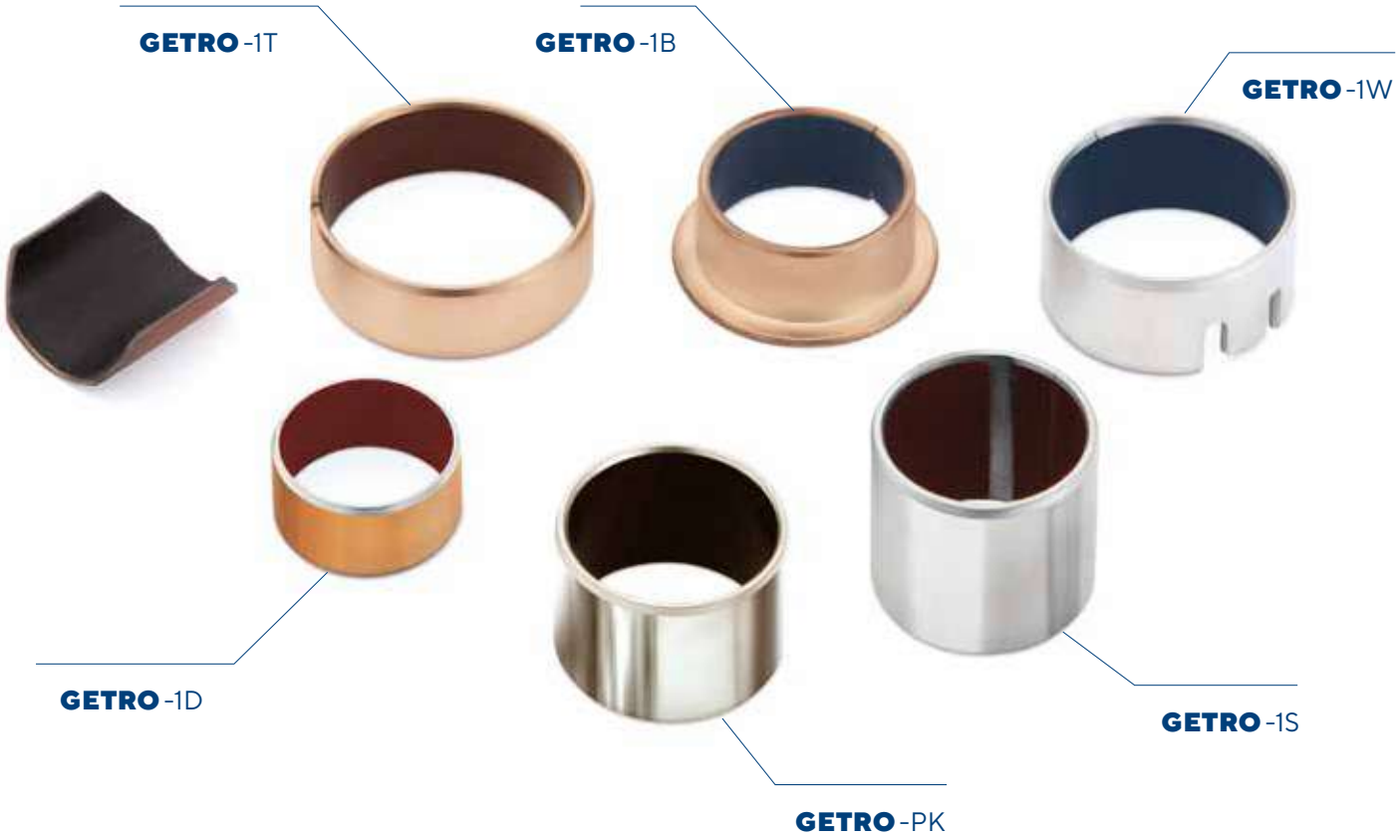
Der Aussendurchmesser, Test A

Die Testausstattung muss konform zur Standard ISO 3547 sein. Das Gerät besteht aus 2 Schalenhälften, in welche das Gleitlager eingelegt und dann festgeklemmt wird. Beim Test werden die Schalenhälften von außen mit Druck beaufschlagt und geprüft wie weit das Gleitlager nachgibt. Wenn die Abweichung „Z" innerhalb eines gewissen Bereichs bestätigt wird, kann der Aussendurchmesser als korrekt betrachtet werden.

Der Innendurchmesser, Test C

Das Gleitlager wird in eine passende Bohrung mit einer Durchmessertoleranz nach „H7" eingepresst. Nach dem Einpressen kann der Innendurchmesser mit geeigneten Messwerkzeugen kontrolliert werden.

GETRO – GEROLLTE TROCKENGLEITLAGER (PTFE)



Gerollte Trockengleitlager (PTFE) auch für extreme Temperaturen von -195°C bis +280°C.

Gerollte Trockengleitlager (PTFE) bieten wir in unterschiedlichen Ausführungen für alle branchenspezifischen Anforderungen an. Dazu zählen zum Beispiel Gerollte Trockengleitlager GETRO-1W, die aus einem dreilagigen Verbundwerkstoff hergestellt werden. Sie bestehen aus einem Stahlband, einer aufgesinterten porösen Bronzeschicht und einer aus PTFE bestehenden Oberflächengleitschicht.

GETRO®
GEROLLTE GLEITLAGER

GETRO-1W-ROHS

GETRO-1W sind ummantelte Gleitlager, hergestellt aus dreilagigem Verbundwerkstoff, der aus einem Stahlband, einer aufgesinterten porösen Bronzeschicht und einer aus PTFE bestehenden Oberflächengleitschicht gefertigt wird. Diese Type hat einen niedrigen Reibungskoeffizienten, mit Verschleiß und Korrosionsschutz und kann ohne Öl verwendet werden. Durch geringe Herstellungskosten und beste technische Voraussetzungen werden diese Gleitlager in zahlreichen gleitenden Anwendungen verschiedener Art, wie z.B. in Maschinen zur Textilherstellung, in der Hydraulik, im Automotive sowie in Land- und Forstmaschinen, eingesetzt.

Profil	Bezeichnung	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwin-digkeitsgrenze	Reibungs-koeffizient	PV-Grenzwert (trocken)	PV-Grenzwert (Öl)
	GETRO-1W-ROHS	140 N/mm²	-195°C bis +280°C	5 m/s	0.04 - 0.20	3.6 N/mm² × m/s	50 N/mm² × m/s

GETRO-1T

GETRO-1T besteht aus einer speziell entwickelten PTFE-Oberflächengleitschicht und ist speziell für hohe PV-Anwendungen beispielsweise in Getriebeölpumpen geeignet.

Vorrangig wird diese Type bei der Hydraulik oder bei Grenzschmierung sowie in Mittel- oder Hochdruck-Getriebeölpumpen eingesetzt (P = 16 – 25 Mpa, V = 3,5 – 5 m/s).

Der Reibungskoeffizient sowie die Verschleiß- und Antistoß-Eigenschaft wurden nochmals verbessert.

Bei hydrodynamischer Schmierung wird die PV-Grenze bei 120 N/mm² × m/s erreicht. Anwendung finden diese Gleitlager bei Getriebepumpen sowie Kolbenpumpen und Flügelzellenpumpen.

Profil	Bezeichnung	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwin-digkeitsgrenze	Reibungs-koeffizient	PV-Grenzwert (trocken)	PV-Grenzwert (Öl)
	GETRO-1T	140 N/mm²	-195°C bis +280°C	10 m/s	0.03 - 0.18	4.3 N/mm² × m/s	60 N/mm² × m/s

GETRO-1D-ROHS

GETRO-1D ist besonders bei Linear-/Axialbewegungen geeignet. Diese Lagertype ist besonders verschleißfest und kann das Schmiermedium selbst bei langer Nutzungsdauer gut halten. Gleichzeitig schützt sie die Gegenlauffläche vor Abnutzung und Verschleiß.

GETRO-1D werden allgemein als Kolbenringe in Stoßdämpfern bei Automobilen, Motorrädern und verschiedenen hydraulischen Zylindern, hydraulischen Motoren und pneumatischen Elementen eingesetzt.

Profil	Bezeichnung	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwin-digkeitsgrenze	Reibungs-koeffizient	PV-Grenzwert (trocken)	PV-Grenzwert (Öl)
	GETRO-1D-ROHS	140 N/mm²	-195°C bis +280°C	3 m/s	0.04 - 0.20	3.8 N/mm² × m/s	50 N/mm² × m/s

GETRO-1B (TU-B)

GETRO-1B bestehen aus einer PTFE-Schicht, die auf ein phosphatiertes Bronzeband gesintert wird. Sie sind korrosionsarm und für Anwendungen mit hohen Temperaturen, in welchen kein Öl eingesetzt werden kann und ein langer Betriebszyklus gefordert ist, geeignet.

Vor allem in der Stahl- und Zementindustrie wird diese Type radial oder axial eingesetzt. GETRO-1B können in Platten für Brückenlager angewendet werden, da die dickere Innenoberflächen-Gleitschicht einer Belastung bis zu 140 N/mm² Stand hält.

Profil	Bezeichnung	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwin-digkeitsgrenze	Reibungs-koeffizient	PV-Grenzwert (trocken)	PV-Grenzwert (Öl)
	GETRO-1B (TU-B)	140 N/mm²	-195°C bis +280°C	5 m/s	0.03 - 0.18	4.3 N/mm² × m/s	50 N/mm² × m/s

GETRO-1S (DI)-ROHS

GETRO-1S Gleitlager sind ölbeständig, säurebeständig, alkalibeständig und seewasserfest. Sie bestehen aus einem Edelstahlband, gesinterter Bronze-Schicht und einer PTFE-Schicht. Außerdem ist die PTFE-Oberflächengleitschicht bleifrei und somit kann diese Lagertype für Anwendungen in der Lebensmittelbranche, bei Alkalidurchfluss-Messgeräten, in pharmazeutischen Maschinen, in Druckmaschinen, in der chemischen Verfahrenstechnik sowie in der Seefahrtindustrie eingesetzt werden.

Profil	Bezeichnung	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwin-digkeitsgrenze	Reibungs-koeffizient	PV-Grenzwert (trocken)	PV-Grenzwert (Öl)
	GETRO-1S (DI)- ROHS	140 N/mm²	-195°C bis +280°C	2.5 m/s	0.04 - 0.20	3.6 N/mm² × m/s	50 N/mm² × m/s

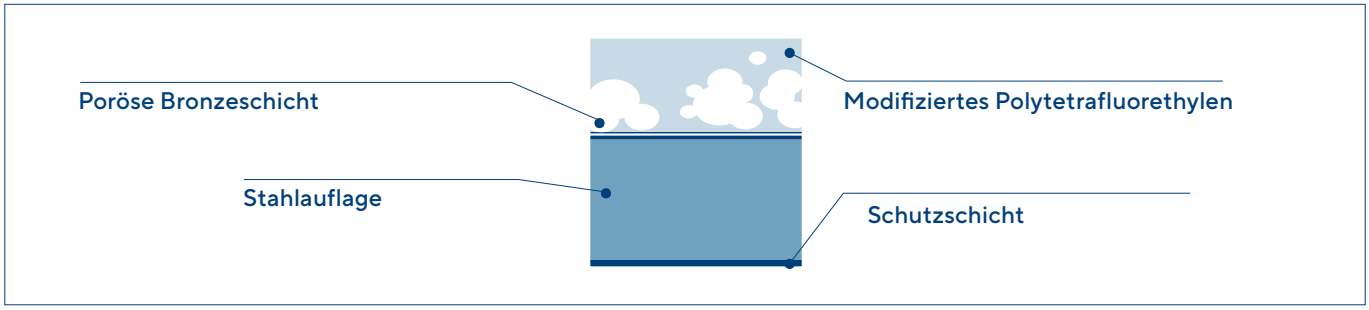
Struktur

Die selbstschmierenden Gleitlager GETRO PTFE bestehen aus drei verschiedenen Materialschichten:

- ein Stahl- oder Bronzeband, das den mechanischen Widerstand verbessert
- Einer porösen Sinterbronzeschicht, die für Wärmeleitung und Formstabilität sorgt (0,20 bis 0,35 mm)
- eine Oberflächenschicht (Mischung aus PTFE und Pb/ohne Pb; 0,01 bis 0,05 mm) die eine gute Selbstschmierung ermöglicht (geringe Abnutzung und geringere Reibung)
- das Stahlband wird durch eine dünne Kupfer- oder Zinnschicht geschützt, um Korrosionswiderstand und Wärmeleitung zu verbessern.

Funktionalität

Die Struktur der Gleitlager GETRO PTFE verbindet in ausgezeichneter Weise den mechanischen Widerstand des Stahls, das trockene Gleiten des PTFE und die Wärmeleitfähigkeit der Bronze.



Grenzbelastbarkeit in trockener Umgebung	Wechselnde Belastung	**pv**	**0.9 N/mm² × m/s**
	Dauerlast		**1.8 N/mm² × m/s**
	Begrenzt für jedes Stadium		**3.6 N/mm² × m/s**
Belastungsgrenze	Statisch GETRO-1X	**P**	**250 N/mm²**
	Statisch für GETRO-1B		**200 N/mm²**
	Schwache Bewegungen		**140 N/mm²**
	Rotation und Schwingung		**60 N/mm²**
Grenztemperatur	Trocken	**v**	**2.5 m/s**
	Hydrodynamischer Bereich		**< 10 m/s**
Grenzgeschwindigkeit	Minimum	**m**	**0.03**
	Maximum		**0.2**
Reibungskoeffizient	Minimum	**T**	**– 195 °C**
	Maximum		**+ 270 °C**
Linearer Ausdehnungs-koeffizient	GETRO-1X	**a st**	**14 × 10⁻⁶ / K**
	GETRO-1B	**a bz**	**18 × 10⁻⁶ / K**
Elektrizitätsleistungs-koeffizient	GETRO-1X	**l st**	**40 W/m × K**
	GETRO-1B	**l bz**	**60 W/m × K**

Stahl + PTFE

Bestimmung der technischen Daten und vorbereitende Prüfung
Um das richtige Gleitlager auszuwählen und die Lebensdauer der GETRO-Gleitlager berechnen zu können, müssen folgende Daten vorliegen.

Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Einheit
Innendurchmesser des Gleitlagers	d_1	mm
Innendurchmesser der Anlaufscheibe	D_4	mm
Aussendurchmesser der Anlaufscheibe	D_5	mm
Länge des Gleitlagers	L	mm
Belastung auf das Gleitlager	P	N
Rotationsgeschwindigkeit	N	t/mm
Oszillationswinkel	φϕ	°
Oszillationsfrequenz	Nosz	cycles/min
Lebensdauer	LH	hours

Bei den Gleitlagern ist die Belastungfläche entsprechend der Fläche des Innendurchmessers ($d_1 \times L$).

$$P = \frac{N}{d_1 \times L}$$

Gleitgeschwindigkeit

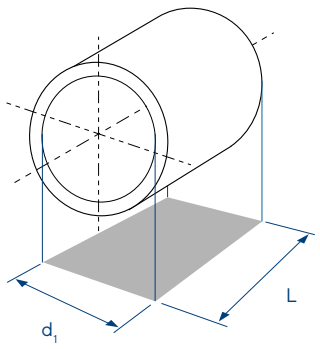
Die Gleitgeschwindigkeit des Gleitlagers ist abhängig von der Rotationsgeschwindigkeit und dem Oszillationswinkel. Sie werden wie folgt berechnet:

Rotierende Anlaufscheibe

$$V = \frac{\pi \times D_5 \times N}{60 \times 10^3}$$

Rotierende Gleitlager

$$V = \frac{\pi \times d_1 \times N}{60 \times 10^3}$$

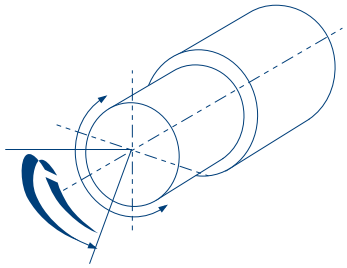


Oszillierende Anlaufscheibe

$$V = \frac{\pi \times D_5}{60 \times 10^3} \times \frac{2\varphi \times Nosz}{360}$$

Oszillierendes Gleitlager

$$V = \frac{\pi \times d_1 \times 2\varphi \times Nosz}{60 \times 10^3 \times 360}$$



Belastungsfaktor

Der Belastungsfaktor pv ist das Ergebnis der spezifischen Last und Gleitgeschwindigkeit. Der „pv-Wert" gibt einen direkten Hinweis auf die Belastungsstufe der Gleitlager.

$$P(N/mm^2) \times v\ (m/s) = pv(N/mm^2 \times m/s)$$

Vorabkontrollen

Sowohl bei bereits feststehenden, wie auch neuen Gleitlagergrößen müssen die folgenden Anwendungsgrenzen berücksichtigt werden und durch Vorabkontrollen überprüft werden.

$P = 250\ N/mm^2 \times v = 2.5\ m/s$ max.

pv bei wechselnder Belastung = max. 0.9
pv für kurze Zeiträume = max. 1.8
pv bei Dauerbelastung = max. 3.6

Werden diese Grenzen nicht überschritten, wird eine erste Angabe über die Durchführbarkeit der Verwendung vorgegeben und die Lebensdauer kann bestimmt werden.

Berechnung der Lebensdauer

Die Lebensdauer der Gleitlager bei einer Anwendung im Trockenen ist umgekehrt proportional zum Grenzwert pv. Um aber einen hohen Annäherungswert zu erreichen wurden folgende Korrekturfaktoren eingeführt:

Ka = Konstante, abhängig vom Anwendungsbereich
Fp = Lastkorrekturfaktor
Fc = Temperaturkorrekturfaktor
Fd = Größenkorrekturfaktor
Fm = Materialkorrekturfaktor
Lh = Stunden

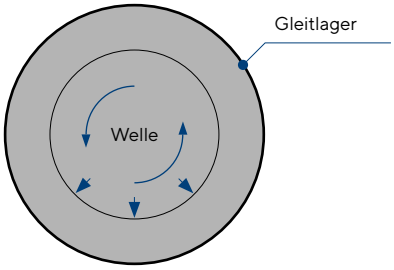
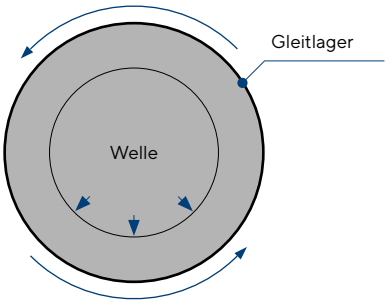
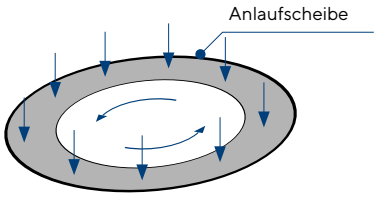
$$Lh = \frac{Ka}{pv^{1.2}} \times Fp \times Fc \times Fd \times Fm$$

Fc = Temperaturkorrekturfaktor							
Merkmale	**Wärmeabführung**	**Temperatur °C**					
		20	**60**	**100**	**150**	**200**	**280**
Kontinuierlich | Betrieb im Trockenen	Gut	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0.1
Kontinuierlich | Betrieb im Trockenen	Schlecht	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	-
Unterbrochener Betrieb | Unterbrochener Betrieb Intervall > 10 × Betriebszeit	Gut	2	1.6	1.2	0.8	0.4	0.2
Permanente Versenkung im Wasser		2.0	1.6	0.8	-	-	-
Temporäre Versenkung im Wasser		0.4	0.2	0.1	-	-	-
Permanente Versenkung im Schmiermittel		3.0	2.4	1.8	1.2	0.8	-

Fd = Größenkorrekturfaktor				
Ø der Achse (mm)				
≤ 20	20 ≤ 40	40 ≤100	100 ≤ 150	≥150
1	0.9	0.7	0.5	0.4

Fp = Lastkorrekturfaktor			
P = N/mm 2			
≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 60
1	0.3	0.2	0.1

Fm = Materialkorrekturfaktor	
Stahl (schwacher Karbongehalt)	1
Kohlenstoffreicher Stahl	1.5
Nichtoxidierend	2
Geformtes Eisen	1
Aluminium	0.4
Bronze	0.4
Zink Cadmium	0.2
Nickel	0.2
Chrom	2
Anodisch oxidiertes Aluminium	2

Ka = Anwendungskorrekturfaktor		
In eine Richtung wirkende Belastung	Lastfaktor P	Reibungskoeffizeient
		
400	800	250

Reibung

Die Reibung der GETRO Gleitlager hängt von der angewandten Belastung, der Gleitgeschwindigkeit und der Betriebstemperatur ab. Auch der Fertigungsgrad der Gegenlauffläche stellt einen wichtigen Faktor dar.

Gleitgeschwindigkeit (m/s)	Lastfaktor PV	Reibungskoeffizient
bis 0.001	140	0.03
von 0.001 bis 0.005	von 140 bis 62	von 0.04 bis 0.07
von 0.005 bis 0.05	von 62 bis 11	von 0.07 bis 0.1
von 0.05 bis 0.5	von 11 bis 1	von 0.1 bis 0.15
von 0.5 bis 2	1	von 0.15 bis 0.20

Verschleiß

Während der Einlaufphase wird ein Teil der PTFE-Gleitlageroberfläche auf die Gegenlauffläche der Welle oder des Bolzens übertragen. Dadurch wird ein Teil der Oberflächenrauheit kompensiert und ein gleichbleibender Gleitfilm aufgebaut. Wellen, Bolzen und andere Gegenlaufflächen sollten aus Stahllegierungen, Edelstahl, einer Chromschicht oder eloxiertem Aluminium hergestellt werden. Dies verlängert die Lebensdauer der Gleitlager.

Oberflächen in Bronze, Aluminium, phosphatiert oder vernickelt, eignen sich nicht als Gegenlauffläche der Gleitlager. Um die Haltbarkeit zu optimieren, raten wir Ihnen zu einer maximalen Rauhigkeit von 0.4 RA. Es empfiehlt sich aufgrund der grossen Anzahl von Spezialfällen, vorangehende praktische Versuche durchzuführen.

GETRO-1B Gleitlager

Der Korrosionswiderstand der GETRO-1W ist hinsichtlich des Aufbaus auf ein Stahlband begrenzt. Sollte die äußere Schutzschicht beschädigt sein kann es durch Umwelteinflüsse, wie Luftfeuchtigkeit, Saustoff oder alkalische bzw. säurehaltige Substanzen zu Korrosion führen.

Eine deutliche Verbesserung kann durch Verwendung der GETRO-1B Gleitlager erreicht werden. Diese haben als Tragschicht ein Bronzeband anstatt des Stahlbandes. Bronze ist sehr korrosionsarm, da weder Wasser, Sauerstoff noch salzhaltige Medien die Struktur angreifen können. ttv liefert alle GETRO-1W Gleitlagerabmessungen auch als GETRO-1B Gleitlager.

GETRO-1S Gleitlager

Struktur

GETRO-1S Gleitlager werden aus Nirostahl, vom Typ AISI-316 (UNI-NIMO 1712, DIN 1.4401) gefertigt. Dieser Stahl wird insbesondere wegen seiner ausgezeichneten mechanischen Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit verwendet. Die Behandlung des PTFE macht die Arbeitsfläche selbstschmierend und ermöglicht somit eine Anwendung in trockener Umgebung. Die GETRO-1S Gleitlager sind bleifrei, was eine Reduktion der Gesamtlast, die von den Gleitlager getragen werden kann, mit sich bringt. Trotzdem sind sie sehr korrosionsbeständig bei gleichzeitig hoher Medienverträglichkeit.

Eigenschaften

Diese Gleitlager werden in erster Linie für statische Anwendungen oder langsame Bewegungen empfohlen. Indessen erreichen sie bei stark reduzierter Belastung eine Gleitgeschwindigkeit bis zu 2 m/s.

Die Belastungsgrenzen, die in der Konstruktionsphase berücksichtigt werden müssen, liegen bei 100 N/mm^2 unter statischen Bedingungen und reduzieren sich bei einer Gleitgeschwindigkeit von 0.2 m/s auf 4 N/mm^2. Die Angaben werden jedoch von mehreren Faktoren beeinflusst, wie Oberflächenbearbeitung der Gegenlauffläche, Axialität, Schmiermittelanteil, eventuelle Verunreinigungen etc ...

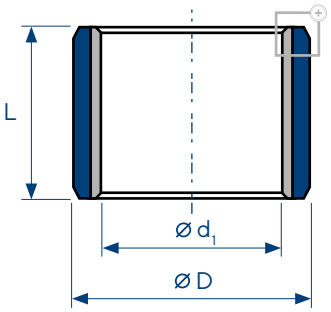
Die Betriebstemperatur der GETRO-1S Serie liegt bei –195 °C bis +270 °C. Das GETRO-1S Gleitlager ist praktisch unempfindlich gegen Korrosion und damit ideal geeignet für die Anwendungen in geschlossenen Installationen, in denen Medien (Korrosionsflüssigkeiten eingeschlossen) zum Einsatz kommen und keine oder nur schwer zugängliche Wartung möglich ist.

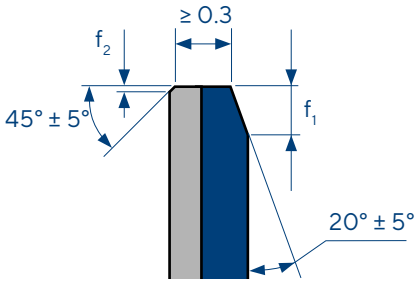
Typische Beispiele für derartige Anwendungen sind Ventile, Stromzähler und andere Fabrikationsinstallationen. Die grundlegenden Eigenschaften sind die gleichen, die schon bei den TU-Gleitlager beschrieben wurden:

- Reduzierte Größe
- Einfache Montage
- Herabgesetzter Reibwert
- Kein Stick-Slip-Effekt

GETRO PTFE – Zylindrische Standardgrößen

d_1: Nomineller Innendurchmesser
D: Nomineller Außendurchmesser
L: Länge
f_1: Äußere Fase
f_2: Innere Fase





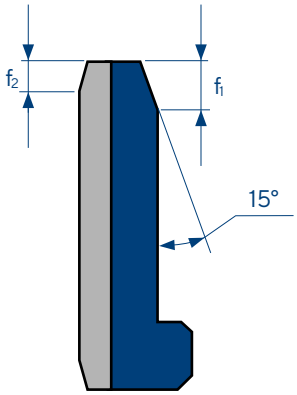
d_1	D	Wellen-durch-messer f7	Gehäuse H7	Wandstärke		f_1	f_2	L									
				min	max			6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
6	8	6	8	0.980	1.005	0.5	0.3	0606	0608	0610							
8	10	8	10					0806	0808	0810	0812	0815					
10	12	10	12					1006	1008	1010	1012	1015	1020				
12	14	12	14					1206	1208	1210	1212	1215	1220	1225			
13	15	13	15							1310			1320				
14	16	14	16							1410	1412	1415	1420	1425			
15	17	15	17							1510	1512	1515	1520	1525			
16	18	16	18							1610	1612	1615	1620	1625			
17	19	17	19							1710	1712		1720				
18	20	18	20							1810	1812	1815	1820	1825			
20	23	20	23	1.475	1.505	0.8	0.4			2010	2012	2015	2020	2025	2030		
22	25	22	25							2210	2212	2215	2220	2225	2230		
24	27	24	27									2415	2420	2425	2430		
25	28	25	28							2510	2512	2515	2520	2525	2530	2540	2550
28	32	28	32	1.970	2.005	1.0	0.5					2815	2820	2825	2830	2840	
30	34	30	34								3012	3015	3020	3025	3030	3040	
32	36	32	36										3220		3230	3240	
35	39	35	39								3512	3515	3520	3525	3530	3540	3550
38	42	38	42									3815			3830	3840	
40	44	40	44								4012		4020	4025	4030	4040	4050

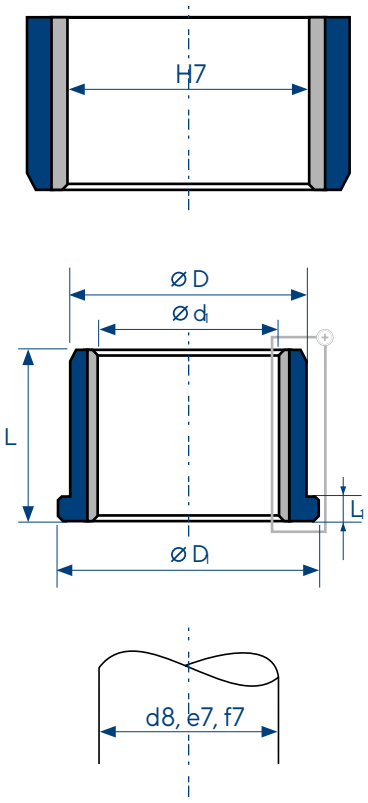
>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

d_1	D	Wellen-durch-messer f7	Gehäuse H7	Wandstärke		f_1	f_2	L								
				min	max			20	25	30	40	50	60	70	80	100
45	50	45	50	2.460	2.505	1.2	0.6	4520	4525	4530	4540	4550				
50	55	50	55					5020		5030	5040	5050	5060			
55	60	55	60							5530	5540	5550	5560			
60	65	60	65							6030	6040	6050	6060	6070		
65	70	65	70							6530	6540	6550	6560	6570		
70	75	70	75								7040	7050	7060	7070	7080	
75	80	75	80							7530	7540	7550	7560	7570	7580	
80	85	80	85	2.440	2.490	1.4	0.7				8040	8050	8060	8070	8080	80100
85	90	85	90								8540		8560		8580	85100
90	95	90	95								9040	9050	9060		9080	90100
95	100	95	100									9550	9560		9580	95100
100	105	100	105									10050	10060		10080	
105	110	105	110										10560		10580	
110	115	110	115										11060		11080	
120	125	120	125	2.415	2.465	1.6	0.8						12060		12080	120100
125	130	125	130										12560			125100
130	135	130	135										13060		13080	130100
140	145	140	145										14060		14080	140100
150	155	150	155									15050	15060		15080	150100
160	165	160	165										16060		16080	160100
180	185	180	185												18080	180100
190	195	190	195												19080	190100
200	205	200	205										20060		20080	200100
220	225	220	225												22080	220100
250	255	250	255												25080	250100
260	265	260	265												26080	260100
280	285	280	285												28080	280100
300	305	300	305												30080	300100

GETRO PTFE – Bundgleitlager Standardgrößen

d_1: Nomineller Innendurchmesser
D: Nomineller Außendurchmesser
L: Länge





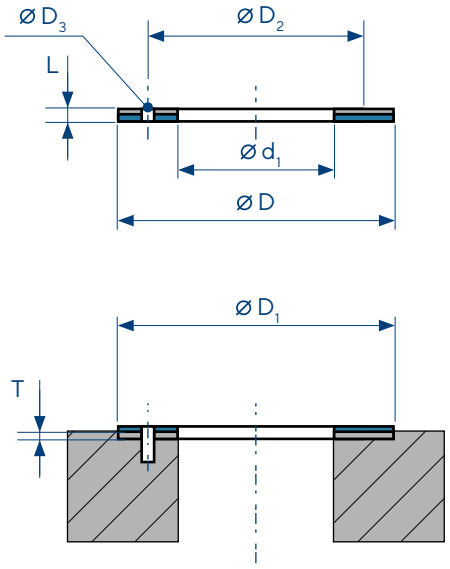
d_1	D	Wellen-durchmesser f7	Gehäuse H7	D_1 ± 0.25	L ± 0.25	L1 -0.2	f_1	f_2
6	8	- 0.015 - 0.028	+ 0.015	12	7	1	0.6	0.3
8	10			15	5.5			
					7.5			
10	12	- 0.018 - 0.021	+ 0.018	18	7			
					9			
					12			
12	14			20	7			
					9			
					12			
14	16			22	12			
					17			
15	17			23	9			
					12			
16	18			24	12			
					17			

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

d_1	D	Wellen-durchmesser f7	Gehäuse H7	$D_1 \pm 0.25$	L ± 0.25	L1 -0.2	f_1	f_2
18	20	- 0.018 - 0.021	+ 0.021	26	12 17 20	1	0.6	0.3
20	23	- 0.020 - 0.041		30	11.5 16.5 21.5	1.5	0.6	0.4
22	25			32	15 20			
25	28			35	11.5 16.5 21.5			
30	34		+ 0.025	42	16 26	2	1.2	
35	39	- 0.025 - 0.050		47	16 26			
40	44			53	26 40			

GETRO PTFE – Anlaufscheiben Standardgrößen

d_1: Nomineller Innendurchmesser
D: Nomineller Außendurchmesser
D_2: Schraublochposition
D_3: Schraubloch-Durchmesser
L: Stärke
T: Einbautiefe



Wellen-durchmesser f7	$d_1^{+0.25}$	$D_{-0.25}$	$D_2^{\pm 0.12}$	$L_{-0.05}$	$D_{3+0.4+0.1}$	$T^{\pm 0.2}$	$D_1^{\pm 0.12}$
8	10	20	15	1.5	1.5	1	20
10	12	24	18				24
12	14	26	20		2		26
14	16	30	23				30
16	18	32	25				32
18	20	36	28		3		36
20	22	38	30				38
22	24	42	33				42
24	26	44	35				44
26	28	48	38		4		48
30	32	54	43				54
36	38	62	50				62
40	42	66	54				66
46	48	74	61	2		1.5	74
50	52	78	65				78
60	62	90	76				90

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

GETRO – GEROLLTE TROCKENGLEITLAGER (POM/ARAMID)

Gerollte Trockengleitlager (POM/Aramid) aus Polyacetale mit leistungssteigernden Zusatzschichten.

Gleitlager aus der Rubrik gerollte Trockengleitlager POM bieten wir in fünf verschiedenen Ausführungen an. Gerollte Trockengleitlager vom Typ GETRO-2Y sind bleifrei, wie alle Gleitlager von ttv, und auf Basis des Typs GETRO-2X weiter verbessert worden. Der Typ GETRO-3NY ist mit einer speziellen Nylonschicht ausgestattet, die auf einem Stahl- oder Bronzeband gesintert ist.

Die Gerollte Trockengleitlager vom Typ GETRO-2X hingegen basieren auf einem Verbundmaterial aus 3 Schichten für besonders niedrige Geschwindigkeiten und schwere Lasten.

GETRO®
GEROLLTE GLEITLAGER

GETRO-2Y (TX)–ROHS (POM)

GETRO - 2Y Gleitlager sind auf Grundlage von GETRO - 2X verbessert worden. Sie werden in Bereichen, in denen Bleifreiheit nötig ist, wie z. B. bei Textilmaschinen, Lenksystemen für Automobile und bei Anwendungen mittlerer Geschwindigkeit oder mittlerer Last- und Fettschmierung verwendet. Sie bestehen aus einem Stahlband, gesinterter Bronze- und POM-Schicht.

Profil	Bezeichnung	PV-Grenzwert (geschmiert + trocken)	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwindigkeits-grenze	Reibungs-koeffizient
	GETRO - 2Y (TX)–ROHS (POM)	22 N/mm² × m/s	70 N/mm²	-40°C bis +130°C	2.5 m/s	0.05 - 0.25

GETRO-3NY (POM)

Als Weiterentwicklung unseres POM-Materials sind die GETRO-3YN mit einem neuen Gleitlagermittel ausgestattet. Die spezielle Nylonschicht ist auf einem Stahl- oder Bronzeband gesintert. Es zeichnet sich durch höhere Verschleißfestigkeit, einer Wärmebeständigkeit bis max. 160 C°, sowie längere Lebensdauer aus. Das Produkt kann in einer Vielzahl von Arbeitsbedingungen verwendet werden, wie z. B. bei langsamer und schwerer Rotation, Schwenk- oder linearer Hin- und Herbewegung.

Profil	Bezeichnung	PV-Grenzwert (geschmiert + trocken)	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwindigkeits-grenze	Reibungs-koeffizient
	GETRO-3NY POM)	30 N/mm² × m/s	80 N/mm²	-80°C bis +160°C	2.5 m/s	0.05 - 0.20

GETRO-2X (POM)

GETRO -2X Gleitlager basieren auf einem Verbundmaterial aus 3 Schichten: Stahl als Trägermaterial, eine gesinterte Bronzezwischenschicht sowie eine Oberflächen-Gleitschicht aus modifiziertem POM. Sie eignen sich besonders für niedrige Geschwindigkeiten und schwere Lasten. GETRO -2X Gleitlager werden allgemein im Bereich von Autochassis, Schmiede-, Hütten- und Bergbaumaschinen, Kraftwerken sowie in Walzwerken etc. eingesetzt.

Profil	Bezeichnung	PV-Grenzwert (geschmiert + trocken)	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwindigkeits-grenze	Reibungs-koeffizient
	GETRO-2X (POM)	22 N/mm² × m/s	70 N/mm²	-40°C bis +130°C	2.5 m/s	0.05 - 0.25

GETRO-2S-ROHS (POM)

GETRO-2S Gleitlager können ohne oder mit nur sehr wenig Schmiermedium bei Mischreibung eingesetzt werden. Sie zeichnen sich durch geringe Reibung, guten Korrosionsschutz und lange Lebensdauer aus.

Diese Gleitlager können bei oszillierenden Bewegungen mit starken Umwelteinflüssen, wie Korrosion eingesetzt werden. Anwendungen sind Winden, Planierraupen aber auch Druck- und Färbemaschinen in der Textilindustrie.

Profil	Bezeichnung	PV-Grenzwert (geschmiert + trocken)	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwindigkeits-grenze	Reibungs-koeffizient
	GETRO-2S-ROHS (POM)	22 N/mm² × m/s	70 N/mm²	-40°C bis +130°C	5 m/s	0.04 - 0.20

GETRO-PK (POM)

GETRO-PK ist eine weiterentwickelte Type. Der Vorteil besteht darin, dass sie bessere Eigenschaften in Wasser und bei wenig Öl aufweist.

Die PEEK-Schicht ist über 0,1 mm, so dass die Lebensdauer gegenüber ttv-1X verlängert werden konnte. Dieses Gleitlager ist weit verbreitet in hochwertigen Stoßdämpfern, sowie Dreh- und Hebeteilen in militärischen Anwendungen.

Profil	Bezeichnung	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwin-digkeitsgrenze	Reibungs-koeffizient	PV-Grenzwert (trocken)	PV-Grenzwert (Öl)
	GETRO-PK (POM)	100 N/mm²	-195°C bis +280°C	2.5 m/s	0.04 - 0.20	3.0 N/mm² × m/s	40 N/mm² × m/s

GETRO-BF (Aramid)

Die Gleitschicht der ttv-BF Gleitlager bestehen aus einer PTFE-Gewebefaser die mit einer zusätzlich übergelagerten Aramidfaser auf das Trägerblech aufgebracht wird. Das Gewebe hat eine sehr hohe Belastbarkeit bei gleichzeitig hoher Genauigkeit. Bei geringer Geschwindigkeit haben diese Type beste Gleiteigenschaften. Eingesetzt werden sie in der Schwerindustrie wie z. B. bei Baumaschinen und Land-, sowie Straßenbaumaschinen.

Profil	Bezeichnung	PV-Grenzwert (geschmiert + trocken)	Belastbarkeit	Temperatur-bereich	Gleitgeschwindigkeits-grenze	Reibungs-koeffizient
	GETRO-BF (Aramid)	3.6 N/mm² × m/s	140 N/mm²	-195°C bis +260°C	5 m/s	0.04 - 0.20

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

Struktur

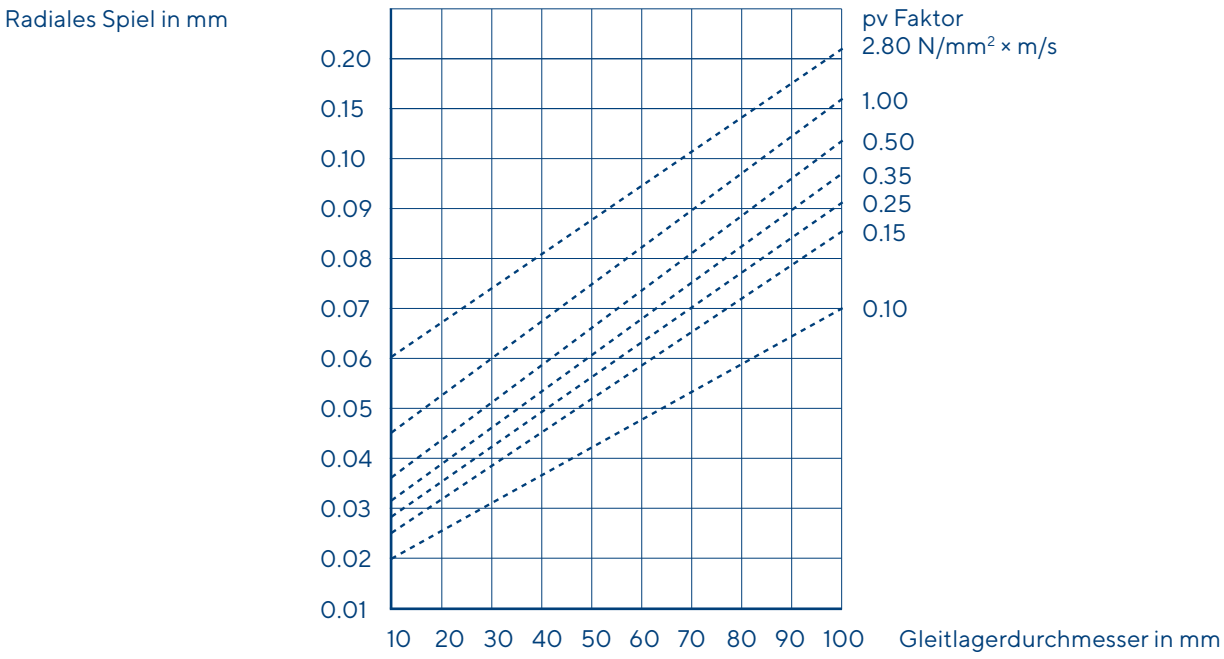
Gerollte Trockengleitlager GETRO POM bestehen ebenfalls aus einem mehrschichtigen Aufbau. Eine poröse Bronzeschicht ist auf ein Stahlband oder ein Bronzeband gesintert. Die Funktion dieser Schicht ist die Verbindung des mit der Gleitschicht.

Zusätzlich sorgt sie für die notwendige Wärmeabfuhr. Die polymerische Oberfläche ist mit Schmiertaschen versehen damit das Schmiermittel aufgenommen und schrittweise abgegeben werden kann:

Abmessungsfaktor

Für die Verwendung der vorgefertigten Gleitlager muss ein korrektes Spiel zwischen der Welle und des Gleitlagers gewährleistet sein. Im Allgemeinen hängt das Spiel im Lager vom Belastungsfaktor pv und von der Temperatur ab. Die

Tabelle zeigt das Spiel in Bezug auf den Durchmesser in Abhängigkeit zu pv. Durch die Vergrößerung des Durchmesserspielraums von 0.01 mm pro 20°C Temperaturerhöhung wird die Temperatur ausreichend berücksichtigt.



Die Leistungen

Die Belastbarkeit der gerollten Trockengleitlager GETRO POM drückt sich durch den Belastungsfaktor „pv“ aus ($N/mm^2 \times m/s$).

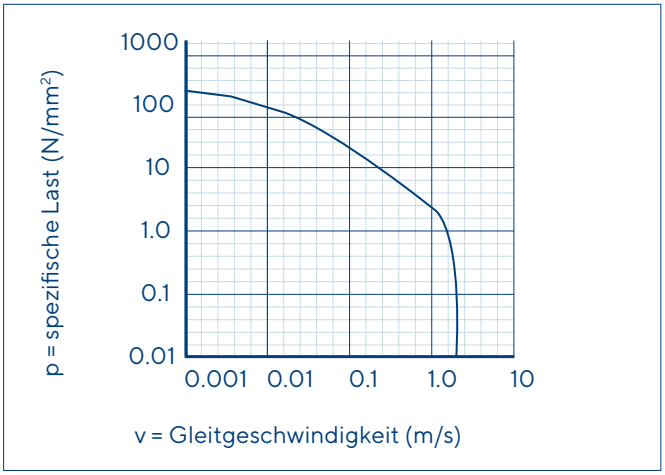
„p“steht für den spezifischen Lagerdruck und „v“ für die Geschwindigkeit.

Der maximale Wert der spezifischen Belastung welcher unter statischen Bedingungen erreicht werden kann, liegt bei 140 N/mm^2. Die errechnete Gleitlageroberfläche ergibt sich aus dem Innendurchmesser und der Länge „d1 × L“.

Der Wert der spezifischen Belastung reduziert sich unter dynamischen Bedingungen auf 70 N/mm^2. Untenstehendes Diagramm macht die Grenzkurve pv bei einer geschmierten Anwendung und einer konstanten Temperatur von 20 °C deutlich.

Höhere Temperaturen reduzieren den Belastungsfaktor um 20% bei 50 °C, um 50% bei 70 °C und schließlich um 80% bei 100 °C.

Die Leistung der gerollten Trockengleitlager wird durch Öl verbessert und kann einen pv-Faktor von 8 ($N/mm^2 \times m/s$) erreichen.



Verschleisskoeffizient

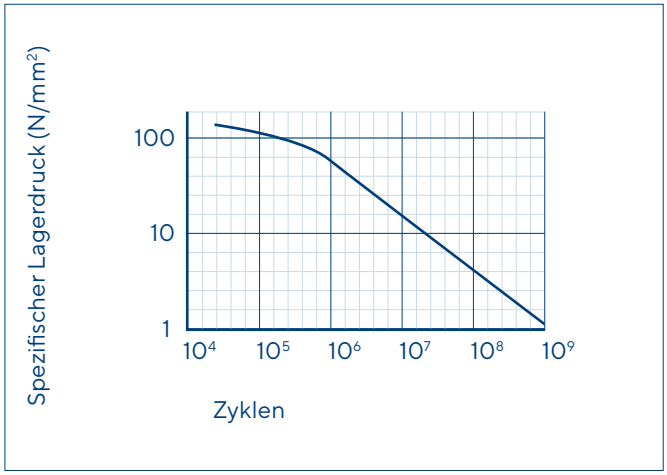
Der Verschleißkoeffzient der gerollten Trockengleitlager bei geschmierter Anwendung lässt sich nur schlecht im Voraus berechnen, da außer dem Belastungsfaktor noch andere Faktoren wie Temperatur, Oberflächengüte, Flucht, Schmiermittelverschmutzungen etc. berücksichtigt werden müssen.

Die Grafik zeigt die Anzahl der Arbeitszyklen, basierend auf einer spezifischen Belastung unter idealen Funktionsbedingungen.

Die Lebensdauer wird ebenfalls durch die Art und Weise beeinflusst, wie die Belastung angelegt wird. Bei einer gleichmässigen spezifischen Belastung erhöht sich die Lebensdauer, insbesondere bei einer Anwendung mit rotierender Belastung. Dagegen verkürzt sie sich bei Belastungen in eine Richtung um ungefähr 30%.

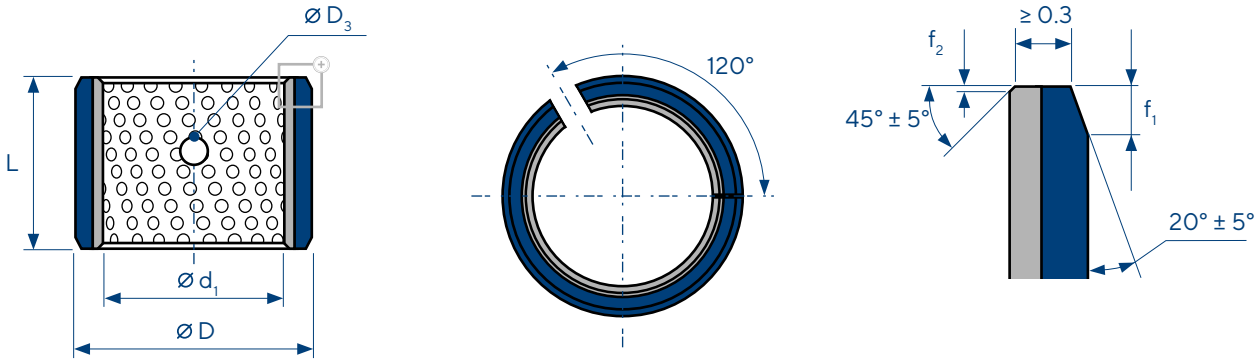
Der Verschleissgrad der gerollten Trockengleitlager ist besonders gering bei einer spezifischen Belastung von 10 bis 20 N/mm^2. Sogar bei Belastungen von bis zu 120 N/mm^2 bleibt der Verschleißgrad niedrig, sofern das Schmiermittel gut verteilt wird. Andererseits steigt der Verschleißgrad enorm an, sobald das Schmiermittel austrocknet. Das Lager muss gefettet werden, bevor der Verschleiß entsteht.

Im Allgemeinen sollte der Verschleißgrad zwischen zwei Schmierungen 0.0025 mm nicht überschreiten. Überschreitet der Verschleissgrad 0.15 mm hat Das Lager üblicherweise das Ende ihrer Lebensdauer erreicht.



GETRO POM – Zylindrische Standardgrößen

d_1: Nomineller Innendurchmesser
D: Nomineller Außendurchmesser
D_3: Lochdurchmesser
f_1: Äußere Fase
f_2: Innere Fase
L: Länge



d_1	D	Wellen-durch-messer f7	Gehäuse H7	Wandstärke		D_3	f_1	f_2	L +0									
				min	max				10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
10	12	$10_{-0.022}$	$12^{+0.018}$	0.955	0.980	4	0.6	0.3	1010	1015	1020							
12	14	$12_{-0.027}$	$14^{+0.018}$						1210	1215	1220							
14	16	$14_{-0.027}$	$16^{+0.018}$							1415	1420							
15	17	$15_{-0.027}$	$17^{+0.018}$							1515	1520	1525						
16	18	$16_{-0.027}$	$18^{+0.018}$							1615	1620	1625						
18	20	$18_{-0.027}$	$20^{+0.021}$							1815	1820	1825						
20	23	$20_{-0.033}$	$23^{+0.021}$	1.445	1.475		0.6	0.4		2015	2020	2025	2030					
22	25	$22_{-0.033}$	$25^{+0.021}$							2215		2225						
25	28	$25_{-0.033}$	$28^{+0.021}$			6				2515	2520	2525	2530					
28	32	$28_{-0.033}$	$32^{+0.025}$	1.935	1.970		1.2	0.4			2820		2830					
30	34	$30_{-0.033}$	$34^{+0.025}$								3020	3025	3030	3035	3040			
35	39	$35_{-0.039}$	$39^{+0.025}$								3520		3530	3535	3540			
40	44	$40_{-0.039}$	$44^{+0.025}$			8					4020		4030	4035	4040		4050	
45	50	$45_{-0.039}$	$50^{+0.025}$	2.415	2.460		1.8	0.6			4520		4530		4540	4545	4550	
50	55	$50_{-0.039}$	$55^{+0.030}$										5030		5040		5050	5060
55	60	$55_{-0.046}$	$60^{+0.030}$										5530		5540		5550	5560
60	65	$60_{-0.046}$	$65^{+0.030}$										6030		6040		6050	
65	70	$65_{-0.046}$	$70^{+0.030}$						6540		6560							
70	75	$70_{-0.046}$	$75^{+0.030}$						7040	7050		7080						
75	80	$75_{-0.046}$	$80^{+0.030}$						7540		7560	7580						

d_1	D	Wellen-durch-messer f7	Gehäuse H7	Wandstärke		D_3	f_1	f_2	$L_{-0.40}$								
				min	max				40	50	60	80	90	95	100	110	120
80	85	$80_{-0.046}$	$85^{+0.035}$	2.385	2.450	9.5	1.8	1.8	8040		8060	8080					
85	90	$85_{-0.054}$	$90^{+0.035}$						8540		8560	8580					
90	95	$90_{-0.054}$	$95^{+0.035}$						9040		9060	9080	9090				
100	105	$100_{-0.054}$	$105^{+0.035}$							10050		10080		10095			
105	110	$105_{-0.054}$	$110^{+0.035}$								10560	10580		10595		105110	
110	115	$110_{-0.054}$	$115^{+0.035}$								11060	11080		11095		110110	
120	125	$120_{-0.054}$	$125^{+0.040}$					0.6			12060	12080				120110	
125	130	$125_{-0.063}$	$130^{+0.040}$								12560					125110	
130	135	$130_{-0.063}$	$135^{+0.040}$							13050	13060	13080			130100		
140	145	$140_{-0.063}$	$145^{+0.040}$							14050	14060	14080			140100		
150	155	$150_{-0.063}$	$155^{+0.040}$							15050	15060	15080			150100		
160	165	$160_{-0.063}$	$165^{+0.040}$							16050	16060	16080			160100		
170	175	$170_{-0.063}$	$175^{+0.040}$							17050		17080			170100		
180	185	$180_{-0.063}$	$185^{+0.046}$							18050	18060	18080			180100		
190	195	$190_{-0.072}$	$195^{+0.046}$							19050	19060	19080			190100		190120
200	205	$200_{-0.072}$	$205^{+0.046}$							20050	20060	20080			200100		200120
220	225	$220_{-0.072}$	$225^{+0.046}$							22050	22060	22080			220100		220120
240	245	$240_{-0.072}$	$245^{+0.046}$							24050	24060	24080			240100		240120
250	255	$250_{-0.072}$	$255^{+0.052}$							25050	25060	25080			250100		250120
260	265	$260_{-0.081}$	$265^{+0.052}$							26050	26060	26080			260100		260120
280	285	$280_{-0.081}$	$285^{+0.052}$							28050	28060	28080			280100		280120
300	305	$300_{-0.081}$	$305^{+0.052}$							30050	30060	30080			300100		300120

GETRO – GEROLLTE GLEITLAGER (CUSN8)

GETRO – Gerollte Gleitlager (CuSn8) für hohe Belastbarkeit und Lebensdauer.

In der Produktgruppe GETRO CuSn8 bieten wir Ihnen zwei Ausführungen an. Dieser Gleitlager GETRO-090 sind aus einem Bronzeband mit hoher spezifischer Dichte gerollt. Auf der Innenoberfläche sind je nach Kundenanforderung rauten- oder kugelförmige Schmiernuten eingearbeitet.

Die Variante GETRO-092 ist aus Bronze gefertigt. Sie entsprechen dem Typ GETRO-090, sind aber mit gleichmäßig verteilten Schmierlöchern ausgestattet. Das Schmiermedium wird während der Montage in die Löcher eingebracht. Dadurch zeichnen sich diese Gleitlager durch ihre gute Schmiermittelbevorratung und einfache Montage aus.

GETRO®
GEROLLTE GLEITLAGER

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

GETRO-090 (DZA)

GETRO-090 Gleitlager sind aus einem Bronzeband mit hoher spezifischer Dichte gerollt. Auf der Innenoberfläche sind je nach Kundenanforderung rauten- oder kugelförmige Schmiernuten eingearbeitet.

Diese Type zeichnet sich durch hohe Belastbarkeit und lange Lebensdauer aus. Sie werden häufig an Stelle der traditionellen Bronzebuchsen verwendet, sind jedoch günstiger und kompakter. Sie finden in Hebefahrzeugen und Baumaschinen, Autos, Traktoren, Lastkraft-wagen, Werkzeugmaschinen und im Motorenbau Anwendung.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Härte	Temperatur-bereich	Belastbarkeit	Gleitgeschwindigkeits-grenze
	GETRO-090 (DZA)	CuSn8P0.3 / CuSn6.5P0.1	HB90 HB120	-80°C bis +200°C	75 N/mm²	2.5 m/s

GETRO-092 (DZT)

GETRO-092 Bronzegleitlager ensprechen ttv-090, allerdings mit gleichmäßig verteilten Schmierlöchern. Das Schmiermedium wird während der Montage in die Löcher eingebracht. ttv-092 Gleitlager zeichnen sich durch ihre gute Schmiermittelbevorratung und einfache Montage aus.

Diese Gleitlagertype kommt bei mittlerer Last und niedriger Geschwindigkeit zur Anwendung, wie z. B. in Transportwalzen, Fördermaschinen, Ankerwinden, Ausrichtemaschinen usw.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Härte	Temperatur-bereich	Belastbarkeit	Gleitgeschwindigkeits-grenze
	GETRO-092 (DZT)	CuSn8P0.3 / CuSn6.5P0.1	HB90 HB120	-100°C bis +200°C	60 N/mm²	2.5 m/s

Eigenschaften

Neben einer hohen Korrosionsbeständigkeit eignet sich diese Metalllegierung besonders zur Anwendung in Verbindung mit Stahlbauteilen. Die Schmierung der Gleitfäche wird anhand der eingearbeiteten Taschen, Aussparungen bzw. Riffelungen sichergestellt. Dadurch wird ein gleichbleibender Schmierfilm zwischen Gleitlager und Welle sichergestellt.

Diese Serie GETRO CuSn8 beinhalten Zylinder-Gleitlager sowie bestimmte andere Artikel, die aus Bronzeplatten mit einer Dicke von 1, 1.5, 2 und 2.5 mm hergestellt werden. Die Produkte beinhalten alle am häufigsten verwandten Gleitkomponenten, wie Anlaufscheiben und nach Mass gefertigte Platten.

Im Vergleich zu Gleitlagern aus massiver Bronze, verfügen sie über folgende Vorteile:

- Hohe Belastbarkeit
- Chemische Resistenz gegen aggressive Medien
- Hohe Wärmeleitfähigkeit
- Einfache Montage und Wartung
- Gute Verfügbarkeit von Standardabmessungen
- Günstige Herstellung von Spezialartikeln
- Geringer Platzbedarf

Konstruktion der Gleitlager

Durch Schmiertaschen oder Löcher wird die Kontaktoberfläche und somit auch die Reibung reduziert:

- kugelförmige Taschen = 21 %
- rautenförmige Taschen = 24 %
- Löcher = 15 %

Die kugelförmigen Taschen garantieren eine ausgezeichnete Verteilung des Schmiermittels und ermöglichen die Verwendung von Öl. In diesem Fall ist eine häufigere Schmierung notwendig.

Die Konstruktionsfaktoren dieser Gleitlager werden anhand der einwirkenden Belastung, der Gleitgeschwindigkeit, der Schmiermittelfrequenz, des Härtegrads und der Oberflächenbearbeitung der Gegenlauffläche bestimmt. Zusätzlich müssen folgende mechanische Eigenschaften berücksichtigt werden.

Zu berücksichtigenden mechanischen Eigenschaften			
Bruchbelastung		Rm	470 N/mm²
Elastizitätsgrenze		$Rp_{0.2}$	250 N/mm²
Dehnung		A_{10}	40 %
Härte		HB	90 – 120
Rauhigkeit		Ra	2 µm
Wärmeleitfähigkeit		λ	58 W/m × K
Linearer Ausdehnungskoeffizient		α	2 × 10 $^{-5}$ C^{-1}
Zulässige Belastung	statisch (speed up to 0.01 m/s) dynamisch (speed up to 2 m/s)	p	120 N/mm² 40 N/mm²

Montage

Die Standard GETRO-090 und 092-Gleitlager sind für den Einbau in ein Gehäuse mit „H7“ Toleranz geeignet. Nach dem Einbau entsteht aber am Innendurchmesser eine „H9“ Toleranz. Dies hängt von den Eigenschaften der Bohrung ab.

Erreicht der Innendurchmesser die Toleranz „H9“, muss eine Welle nach den Toleranzfeldern „e“ oder „f“ ausgewählt werden. Werden Wellen des Toleranzfeldes „h“ verwendet, wird angeraten, den Durchmesser des Gehäuses von „H7“ auf „F7“ zu vergrössern.

Die GETRO-092-Gattung besteht aus vollständig in Bronze gefertigten Gleitlager (CuSn8). Diese Produkte lassen sich von den ttv - 090-Gleitlager ableiten. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die bogenförmigen Ausschnitte in der Gleitfläche durch Löcher ersetzt worden sind, welche über eine grössere Aufnahmekapazität des Schmiermittels verfügen.

Spiel	Schmiermittel		Spezifische Belastung		Bewegung		
	Fett	Öl	Hoch	Niedrig	Schnell	Oszillierend	Langsam
Reduzierend		·	·			·	·
Ausgedehnt	·			·	·		

Eigenschaften

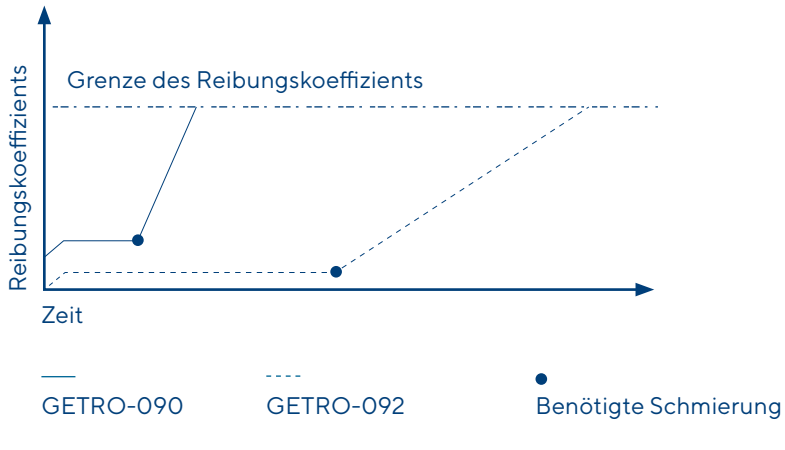
GETRO-092 Gleitlager vertragen eine Schmierung mit allen Arten von Fetten oder Gemischen. Das ermöglicht größere zeitliche Abstände zwischen den Schmierintervallen. Im Gegensatz zu den massiven Bronze Gleitlager, verfügen die GETRO-092-Gleitlager über alle Vorteile der GETRO-090 Gleitlager, die wie folgt zusammengefasst werden können:

- Hohe Belastungskapazität
- Minimaler Platzbedarf
- Sehr gute Resistenz gegen chemische Korrosionsmittel
- Sehr gute Wärmeleitfähigkeit
- Einfache Montage und Wartung

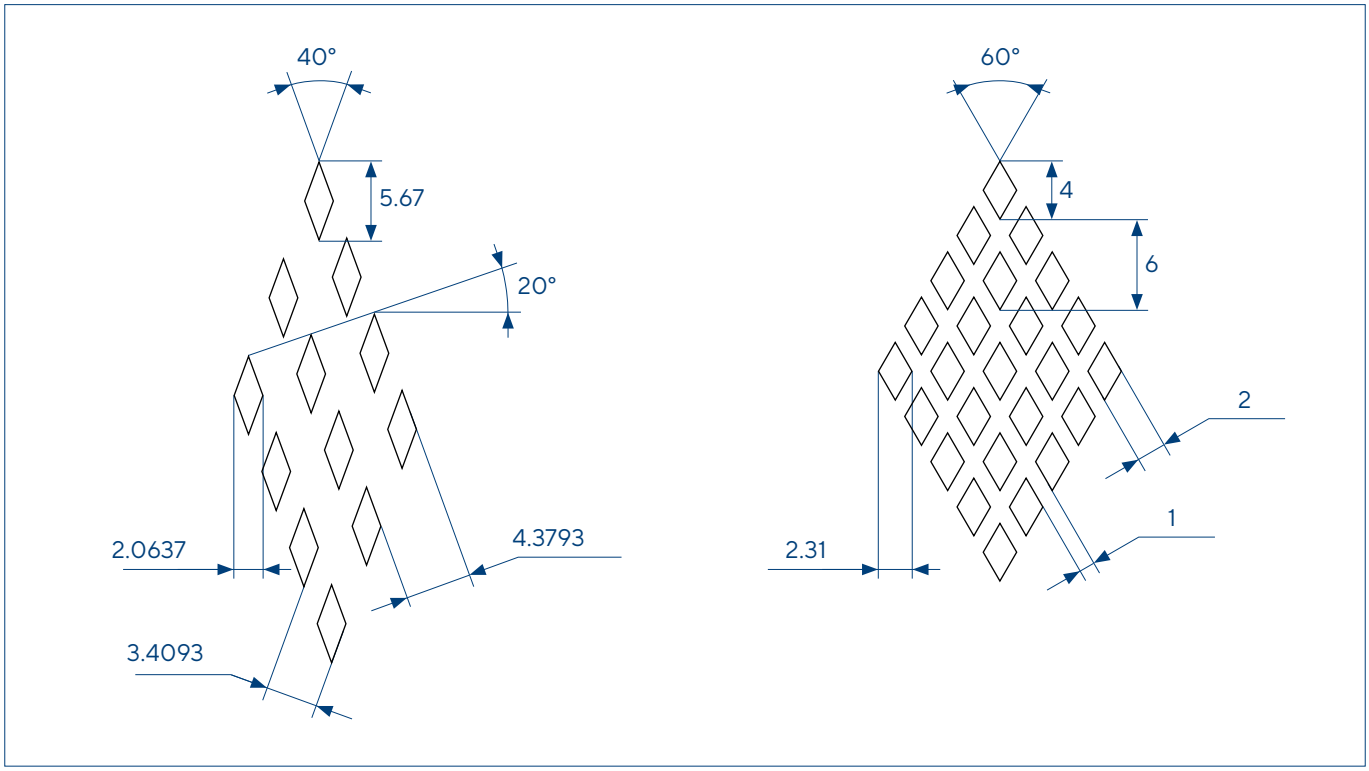
Die Oberfläche der GETRO-092 muss unter Berücksichtigung der Löcher um 15 % reduziert werden. Die GETRO-092 Serie ist erhältlich als Zylinder-Gleitlager, Bund-Gleitlager, Drucklagerscheiben und Platten nach Massanfertigung.

Im Vergleich mit der GETRO-090-Gattung ermöglichen die GETRO-092-Gleitlager grössere zeitliche Abstände zwischen den Nachschmierungen, was anhand des untenstehenden Diagramms zu erkennen ist.

Was die Grössenausarbeitung sowie alle anderen vorgegebenen Eigenschaften dieser Gleitlager betrifft, kommen hinsichtlich Schmierung und Spiel die selben Regeln wie für GETRO-090 zur Anwendung.



Ölnuten



Type	Stärke	Öltiefe
GETRO-090	1 mm	0.3 – 0.4 mm
	1.5 mm	0.4 – 0.5 mm
	2 mm	0.5 – 0.6 mm
	2.5 mm	0.6 – 0.7 mm

GETRO – GEROLLTE GLEITLAGER MIT FESTSCHMIERSTOFF

GETRO Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff

Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff bieten wir in drei Varianten an. Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff vom Typ GETRO-08G basieren auf Legierungen aus Stahl, Blei und Bronze und sind mit einem speziell entwickelt Festschmierstoff versehen. Bei dem Typ GETRO-09G handelt es sich um Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff, die auf Bronzebasis basieren und in sehr dünnen Wandstärken ausgerollt werden können. Die Typen GETRO-TF -2 sind selbstschmierend und geeignet für hohe Temperaturen.

GETRO®
GEROLLTE GLEITLAGER

GETRO-08G

Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff vom Typ GETRO-08G basieren auf Legierungen aus Stahl, Blei und Bronze und sind mit einem speziell entwickeltem Festschmierstoff versehen.

Aufgrund der hohen Festigkeit und Belastbarkeit sowie der spiralförmig verteilten Rauten des eingebetteten Festschmierstoffes ist die Schmierwirkung der Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff bei hoher Temperatur sowie auch die Verschleißfestigkeit außerordentlich gut. Die Schmierung der Lageroberfläche beträgt ungefähr 25 %. Diese Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff werden in Getrieben und Kupplungen von Autos sowie Generatoren, Kränen und weiteren Maschinen in der metallverarbeitenden Industrie eingesetzt.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Gleitgeschwindigkeitsgrenze	Reibungskoeffizient
	GETRO-08G	CuSn10Pb10 + Gr.	65 N/mm²	-100°C bis +260°C	4 m/s	0.06 - 0.20

GETRO-09G

Bei dem Typ GETRO-09G handelt es sich um Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff, auf Bronzebasis. Durch die guten Dehnungseigenschaften von Bronze können diese Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff mit sehr dünnen Wandstärken gerollt werden. Aufgrund des Festschmierstoffs werden sie ohne Schmiermittel in Getriebewellen und ähnlichen Anwendungen verbaut. Auch für den Einsatz zwischen Kupplungsscheiben und Antriebsstrang sind sie besonders gut geeignet.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Gleitgeschwindigkeitsgrenze	Reibungskoeffizient
	GETRO-09G - ROHS	CuSn6.5P0.1 + Gr.	65 N/mm²	-100°C bis +260°C	4 m/s	0.06 - 0.20

GETRO-TF-2

GETRO-TF-2 sind selbstschmierend und geeignet für hohe Temperaturen. Die Gerollte Gleitlager mit Festschmierstoff dieser Serie rosten wesentlich weniger und sind besser geeignet für hohe Temperaturen als die GETRO-TF-1 Serie. Sie sind weit verbreitet in Branchen wie zum Beispiel der Bahn, oder Technology.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Gleitgeschwindigkeitsgrenze	Reibungskoeffizient
	GETRO-TF-2	CuFeNiSn + Gr.	73.5 N/mm²	+600°C		0.03 - 0.18

GETRO – BI-METALL-GLEITLAGER

GETRO Bi-Metall-Gleitlager aus Massivbronze, Gusseisen und Stahl gefertigt.

Bi-Metall-Gleitlager bieten wir Ihnen in Varianten aus Stahl mit gesintertem Kupfer, mit Stahlband oder mit zusätzlichen Gleitschichten an. So erfüllen wir die unterschiedlichen Anforderungen der Branchen an Gleitlager ganz gezielt mit spezifischen Produktlösungen.

Bestes Beispiel ist der Typ GETRO-800 aus Stahl mit gesintertem CuPb10Sn10 oder CuSn6Zn6Pb3 als Oberflächen-Gleitschicht. Diese Bi-Metall-Gleitlager können bei Auswuchtungs-Aufhängungen von schweren Nutzfahrzeugen, Rädern von Bulldozern, Auto-Chassis usw. verwendet werden.

GETRO®
GEROLLTE GLEITLAGER

GETRO-800

Der Aufbau der Bi-Metall-Gleitlager GETRO-800 erfolgt auf der Basis von Stahl mit gesintertem CuPb10Sn10 oder CuSn6Zn6Pb3 als Oberflächen-Gleitschicht.

Diese Produkte vom Typ GETRO-800 haben beste Eigenschaften innerhalb der Bi-Metall-Gleitlager. Sie können bei Auswuchtungs-Aufhängungen von schweren Nutzfahrzeugen, Rädern von Bulldozern, Auto-Chassis usw. verwendet werden. Bi-Metall-Gleitlager GETRO-800 sind am besten für den mittleren Drehzahlbereich und für Anwendungen mit hohen Stoß- und Schlagkräften geeignet.

Profil	Bezeichnung	Oberflächenmaterial	Tragfähigkeit	Wiederstands-legierung Bereich	Temperaturgrenze
	GETRO-800	CuSn10Pb10 / CuSn6Zn6Pb3	65 N/mm²	HB70 HB100	+260°C

GETRO-720

Bei der Produktvariante GETRO-720 handelt es sich um Bi-Metall-Gleitlager mit Stahlband und gesintertem CuPb24Sn4 als Oberflächen-Gleitschicht.

Durch hohe Leistungseigenschaften, lange Lebensdauer bei geringer Materialermüdung und enormer Belastbarkeit eignen sich diese Bi-Metall-Gleitlager besonders für mittlere Geschwindigkeiten und Belastungen. Bi-Metall-Gleitlager GETRO-720 werden deshalb oftmals in der Bau- und Landmaschinenbranche eingesetzt.

Profil	Bezeichnung	Oberflächenmaterial	Tragfähigkeit	Wiederstands-legierung Bereich	Temperaturgrenze
	GETRO-720	CuPb24Sn4	38 N/mm²	HB45 HB70	+170°C

GETRO-700

Bi-Metall- Gleitlager GETRO-700 sind mit Stahlband und gesinterten CuPb30 als Oberflächen-Gleitschicht ausgestattet.

Diese Bi-Metall-Gleitlager verfügen über einen guten Anti-blockier-Schutz. Durch ihren hohen Anteil an Blei können die Bi-Metall-Gleitlager GETRO-700 vermehrt Schmutzpartikel und Fremdstoffe binden und beugen so einem Festfressen vor.

Profil	Bezeichnung	Oberflächenmaterial	Tragfähigkeit	Wiederstands-legierung Bereich	Temperaturgrenze
	GETRO-700	CuPb30	25 N/mm²	HB30 HB45	+170°C

GETRO-20

Bi-Metall-Gleitlager GETRO-20 basieren auf Zinn und Aluminium und sind mit einem Stahlband sowie einer Oberflächen-Gleitschicht aus AlSn20Cu ausgerüstet.

Diese Bi-Metall-Gleitlager zeichnen sich durch lange Lebensdauer, geringe Materialermüdung, hohe Belastbarkeit sowie geringe Korrosionsanfälligkeit aus. Bi-Metall-Gleitlager GETRO-20 finden dadurch Anwendung bei Kombinationen von hohen Drehzahlen bei geringer Belastung, wie zum Beispiel in Verbrennungsmotoren, Luftkompressoren und Kühlmaschinen.

Profil	Bezeichnung	Oberflächenmaterial	Tragfähigkeit	Wiederstands-legierung Bereich	Temperaturgrenze
	GETRO-20	AlSn20Cu	30 N/mm²	HB30 HB40	+150°C

GETRO-TF-1

Beim Bi-Metall-Gleitlager GETRO-TF-1 handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Typs GETRO-800, gefertigt aus einer Schwarz-Blei-Legierung.

Dadurch verfügen diese Bi-Metall-Gleitlager über verbesserte Reibeigenschaften. Der Wellenschutz kann ohne Einsatz von Öl erfolgen, da Schwarz-Blei sich auflöst, wenn es ohne Öl unter hohen Temperaturen eingesetzt wird. Vorwiegend werden diese Bi-Metall-Gleitlager in Führungen von Hebegeräten, Aufzügen und ähnlichen Anwendungen.

Profil	Bezeichnung	Oberflächenmaterial	Tragfähigkeit	Reibungskoeffizient	Temperaturgrenze
	GETRO-TF-1	CuSnPb + C	150 N/mm²	0.05 - 0.18	+300°C

Struktur

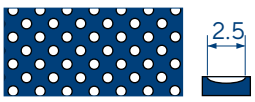
Die GETRO Bi-Metall-Gleitlager stellen eine komplette Produktpalette dar. Diese Gleitlager charakterieren sich durch ein Stahlträgerband mit niedrigem Kohlenstoffgehalt auf das in einem thermischen Prozess eine Schicht aus gesinterter Bronze aufgebracht wird. Die geschmierte Oberfläche der Bronzeschicht stellt die Gegenlauffläche der Gleitlager dar. Die Schmierung kann mit Öl oder Fett erfolgen, weshalb sich diese Gleitlager ideal für Anwendungen mit geringem Platzbedarf, hoher mechanischer Beanspruchung und einem niedrigen Reibungswert eignen.

Die Standardstärke der Bänder, durch die man mittels Prägung und Rollformung die Bi-Metall-typische Oberfläche erhält, liegt bei 1 / 1.5 / 2 und 2.5 mm. Die gesinterte Bronzeschicht (CuSnPb 10) ist bestens geeignet für Kupplungen aus Stahl. Die Stärke der Bronzeschicht beträgt 0.20 bis 0.35 mm. Bei Einsatz eines speziellen Trägerbandes kann die Stärke auf 0,4 mm und mehr erhöht werden.

Wichtig

GETRO Bi-Metall-Gleitlager gibt es in drei unterschiedlichen Profilarten:
K = Bronzefläche mit kugelförmigen Taschen
R = Bronzefläche mit rautenförmigen Taschen
N = Bronzefläche ohne Taschen, Standarddicke der Bronze

Die Oberflächen der GETRO Bi-Metall-Gleitlager sind folgende:



K
Kugelförmige Taschen

R
Rautenförmige Taschen

N
Ölnut

K und R

werden im Fall einer nicht konstanten Schmierung angewandt, die Taschen dienen als Reservoir des Schmiermittels, das schrittweise freigesetzt wird.

N

benötigt eine konstante Schmierung. Nuten und Rillen in der Bronzeschicht, welche auf Anfrage gefertigt werden können, ermöglichen eine bessere Verteilung des Schmiermittels.

Die Standardpalette der GETRO Bi-Metall-Gleitlager beinhaltet zylindrische Gleitlager, Bund-Gleitlager, Drucklagerscheiben und Platten. Die Bi-Metall-Gleitlager bringen viele Vorteile mit sich:

- Einfache Montage und Wartung
- Tauglichkeit bei hoher Belastung
- Reduzierter Platzbedarf
- Hohe thermische Leitfähigkeit
- Möglichkeit der Herstellung kundenspezifischer Teile
- Anwendung in einem großen Temperaturbereich

Gleitoberfläche

GETRO Bi-Metall-Gleitlager müssen immer geschmiert werden. Bei Anwendungen mit unregelmässiger Schmierung wird die Verwendung von Fett empfohlen. Im Fall einer häufigen oder kontinuierlichen Schmierung, bevorzugt man die Verwendung von Öl. Die Wahl des Schmiermittels beeinflusst die Wahl des Gleilagers – Fett bedingt die Anwendung von K, während die Gleitlager der R-Serie bei einer Schmierung mit Öl verwendet werden. Die Schmierung ist folglich ein sehr wichtiger Faktor hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Gleitlager.

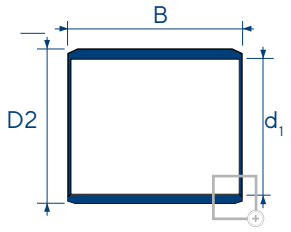
Die Taschen und die Formgebung reduzieren die Kontaktoberfläche und damit die Belastungskapazität der Bi-Metall-Gleitlager. Maximale Leistungen können mit glatten oder mit sehr wenigen Nuten versehenen N-Gleitlager erreicht werden. In hydrodynamischen Anwendungen verfügen diese Gleitlager über den besten pv Faktor.

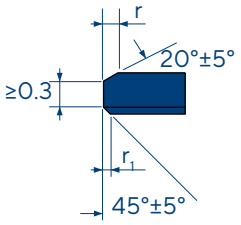
Schmiertaschen reduzieren die Kontaktoberfläche und somit die Reibung:

K = kugelförmige Zellen: 21 %
R = rautenförmige Zellen: 24 %
N = Ölnut: die Reduktion muss von Fall zu Fall berechnet werden

Bi-Metall mit kugelförmigen Taschen sichert eine optimale Schmiermittelverteilung und kann gefettet oder geölt angewandt werden. Die Schmierung muss aber in jedem Fall häufiger erfolgen wie bei der Anwendung von DY-R.

Anfasen von Bi-Metall-Gleitlager





Konstruktionshinweis

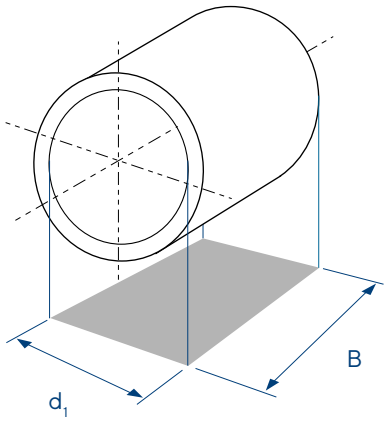
Um eine Auswahl hinsichtlich der Größe der GETRO Bi-Metall-Gleitlager treffen zu können, ist es notwendig, die Belastung, die Gleitgeschwindigkeit, Art und Häufigkeit der Schmierung, sowie Härte, Festigkeit und Rauhigkeit der Gegenlauffläche zu ermitteln.

Zu berücksichtigende mechanische Eigenschaften			
Bruchbelastung		Rm	350 N/mm²
Elastizitätsgrenze		$Rp_{0.2}$	240 N/mm²
Dehnung		A_{10}	35 %
Härte	Stahlseite Bronzeseite	HB	100 80
Rauhigkeit	Stahlseite Bronzeseite	Ra	2 µm 0.6 – 2 µm
Wärmeleitfähigkeit		λ	46 W/m × K
Linearer Ausdehnungskoeffizient		α 13 × 10 $^{-6}$	1.3 × 10 $^{-5}$ K^{-1}
Zulässige Belastung	statisch (speed up to 0.01 m/s) dynamisch (speed up to 2 m/s)	p	120 N/mm² 40 N/mm²

Die tragende Oberfläche ist die errechnete Oberfläche $d_1 \times L$ (Durchmesser × Länge). Die Taschen- oder Nutenfläche muß allerdings in Abzug gebracht werden.

Spezifischer Lagerdruck p $\quad \frac{F}{d_1 \times L}$ N/mm²

Gleitgeschwindigkeit v $\quad \frac{\pi \times d_1 \times n}{60 \times 10\,3}$ m/s



F = Gesamtbelastung in Newton
d_1 = Innendurchmesser in mm
L= Länge in mm
n = Umlauf pro Min.

Montage

Die GETRO Bi-Metall-Standardgleitlager sind für die Montage in einem Gehäuse mit „H7" Toleranz bestimmt. Einmal verbaut, nimmt der Innendurchmesser eine „H9" Toleranz ein. Dennoch ist diese Toleranz schwankungsanfällig je nach Beschaffenheit des Gehäuses. Unter Berücksichtigung des Schmiermittels müssen für das Spiel zwischen Gleitlager und Welle folgende Hinweise beachtet werden:

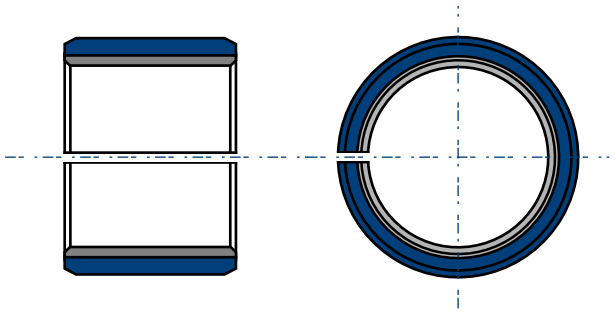
Beim Erreichen eines Innendurchmessers mit einer „H9" Toleranz, müssen Wellen des Toleranzfeldes „e" oder „f" ausgewählt werden.

Für den Fall, in dem eine Wellentoleranz „h" notwendig ist, ist es angebracht, die Gehäusetoleranzen des Gleitlagers von „H7" auf „F7" zu erhöhen, um einen grösseren Innendurchmesser des Gleitlagers zu erhalten und auf diese Weise Risiken für ein Festfressen zu vermeiden.

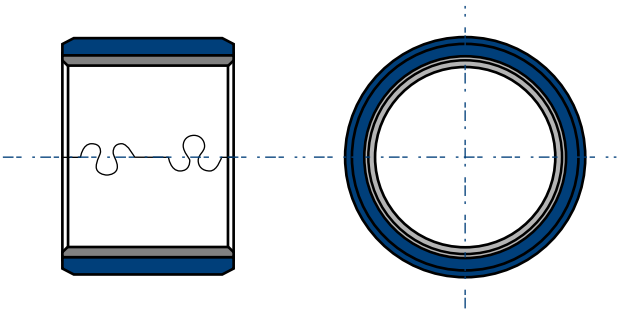
Spiel	Schmiermittel		Spezifische Belastung		Bewegung		
	Fett	Öl	Hoch	Niedrig	Schnell	Oszillierend	Langsam
Reduzierend		·	·			·	·
Ausgedehnt	·			·	·		

GETRO Bi-Metall-Serie – Zylindrische Standardgrößen

Gerade Stoßkante



Ineinander verschlossene Stoßkante



Aufbau der Ölrückführungen					
Bush O.D	von bis				
	14 ~ 22	22 ~ 44	40 ~ 50	50 ~ 100	100 ~ 180
Schmierloch	3	3	3	6	7

Stärke der Bi-Metall-Serie und Toleranzen								
Standardstärke	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5
Stahlträger	0.6	1	1.4	1.9	2.3	2.8	3.2	4
Bronzeschicht	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	1
Hergestellte Standard-Wandstärke	$1_{-0.025}$	$1.5_{-0.03}$	$2_{-0.035}$	$2.5_{-0.04}$	$3_{-0.045}$	$3.5_{-0.05}$	$4_{-0.055}$	$5_{-0.06}$
Herstellbare Wandstärke	$1^{+0.25}_{+0.15}$	$1.5^{+0.25}_{+0.15}$	$2^{+0.25}_{+0.15}$	$2.5^{+0.25}_{+0.15}$	$3^{+0.25}_{+0.15}$	$3.5^{+0.25}_{+0.15}$	$4^{+0.25}_{-0.055}$	$5^{+0.25}_{-0.06}$

Zusammensetzung der Legierung									
Chemisches Element	Cu	Pb	Sn	Zn	P	Fe	Ni	Sb	Andere
GETRO-800	Rest	9.0 ~ 11.0	9.0 ~ 11.0	0.5	0.1	0.7	0.5	0.2	0.5
GETRO-720	Rest	21.0 ~ 27.0	3.0 ~ 4.5	0.5	0.1	0.7	0.5	0.2	0.5

Eigenschaften								
	Tragfähigkeit (statisch)	Tragfähigkeit (dynamisch)	Zugfestig-keit	Gleitgeschwin-digkeitsgrenze	Reibungskoef.	PV Limit N/mm² × m/s		„Sapphire" Fatigue Clasee Mpa
						trocken	Öl	
GETRO-800	150	65	150	5	0.06 ~ 0.14	2.8	10	125
GETRO-720	130	38	150	10	0.06 ~ 0.16	2.8	10	115

LUMET - GEDREHTE MASSIVGLEITLAGER

LUMET - Gedrehte Massivgleitlager aus Vollmessing mit eingedrehten Ölnuten gefertigt.

Gleitlager aus dem Produktbereich Gedrehte Massivgleitlager sind aus Vollmessing mit eingedrehten Ölnuten gefertigt. Durch ihre größere Belastbarkeit, längere Lebensdauer und höhere Basishärte kommen diese Gleitlager vorwiegend bei geringen Geschwindigkeiten zum Einsatz.

Dazu zählen zum Beispiel Anwendungen in Getrieben, Auslegern oder Greifarmen.

LUMET®
BRONZEGLEITLAGER

LUMET-1U

Gedrehte Massivgleitlager LUMET-1U sind aus Vollmessing, mit eingedrehten Ölnuten gefertigt. Durch die höhere Belastbarkeit, guter Korrosionsbeständigkeit, längere Lebensdauer und höhere Basishärte kommen Gedrehte Massivgleitlager vorwiegend bei geringen Geschwindigkeiten zum Einsatz.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dichte	Basis Härte HB	Dehnung %	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²
	LUMET-1U	CuZn24Al6/ CuZn25Al6Mn4Fe3	8	>210	>12	>450	>750

LUMET-1U SH1

LUMET 1U-SH1 bietet als CuSn5Pb5Zn5-Legierung sehr gute Ein- und Notlaufeigenschaften sowie hohe Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit. Sie eignet sich für mittlere Belastungen bei niedrigen bis mittleren Gleitgeschwindigkeiten und wird häufig im allgemeinen Maschinenbau für Gleitlager unter mittleren Drücken eingesetzt.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dichte	Basis Härte HB	Dehnung %	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²
	LUMET-1U SH1	CuSn5Pb5Zn5	8.9	>70	>15	>90	>200

LUMET-1U SH2

Bei LUMET 1U-SH2 handelt es sich um eine Aluminiumbronze CuAl10Ni5Fe5 mit sehr hoher Festigkeit, ausgezeichneter Ermüdungs- und Korrosionsbeständigkeit sowie guter Wärmeleitfähigkeit. Sie ist für hochbelastete Gleitlager prädestiniert und wird bevorzugt in Pumpen, im Schiffsbau sowie in Offshore- und Marine-Anwendungen eingesetzt.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dichte	Basis Härte HB	Dehnung %	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²
	LUMET-1U SH2	CuAl10Ni5Fe5	7.8	>150	>10	>260	>600

LUMET-1U SH3

LUMET 1U-SH3 ist eine Zinnbronze CuSn12, die durch eine ausgewogene Kombination aus Festigkeit und Zähigkeit überzeugt. Sie bietet gute Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit sowie zuverlässige Notlaufeigenschaften und eignet sich für statische wie wechselnde Belastungen, etwa in Hydraulik-, Maschinenbau- und Agraranwendungen.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dichte	Basis Härte HB	Dehnung %	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²
	LUMET-1U SH3	CuSn12	8.9	>95	>8	>150	>260

LUMET-1U SH4

Ist eine Zinn-Blei-Bronze CuSn10Pb10 mit ausgeprägten Notlaufeigenschaften und sehr gutem Gleitverhalten auch bei unzureichender Schmierung. Die Legierung zeigt geringe Neigung zu Fressen oder Kaltverschweißen, verfügt über hohe Dämpfungseigenschaften und eignet sich besonders für stoßbelastete Lager, oszillierende Bewegungen sowie Anwendungen in Bau- und Fördermaschinen.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dichte	Basis Härte HB	Dehnung %	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²
	LUMET-1U SH4	CuSn10Pb10	8.9	>75	>8	>100	>210

LUMET-1U SH5

LUMET 1U-SH5 ist eine hochfeste Aluminium-Mangan-Bronze CuZn25Al6Fe3Mn4, die durch außergewöhnliche Festigkeit und Härte auch unter extremen Belastungen überzeugt. Sie bietet hervorragende Korrosionsbeständigkeit selbst in Meerwasser sowie hohe Resistenz gegen Kavitation und Erosion. Einsatzbereiche sind Schwerlastlager, Propellerbuchsen und stark beanspruchte Offshore-Komponenten.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dichte	Basis Härte HB	Dehnung %	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²
	LUMET-1U SH5	CuZn25Al-6Fe3Mn4	8	>250	>8	>450	>800

LUMET – FESTSCHMIERSTOFF-GLEITLAGER

LUMET – Festschmierstoff Gleitlager aus Massivbronze, Gusseisen und Stahl gefertigt.

In der Produktkategorie Festschmierstoff-Gleitlager bieten wir Produkte aus drei unterschiedlichen Materialien an. Die Festschmierstoff-Gleitlager LUMET sind aus Massivbronze mit einem fest integrierten Graphitschmierstoff gefertigt, während die Festschmierstoff-Gleitlager LUMET-4 aus dem Material Gusseisen HT250 bestehen.

Gleitlager Typ LUMET-5 ist aus Stahl GCr15 Stahl gefertigt zeichnet sich durch eine hohe Kompressionsfestigkeit aus und ist besonders für die Führung bei Hub- und Fördermaschinen geeignet.

LUMET®
BRONZEGLEITLAGER

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

LUMET

LUMET ist ein Massivbronze Gleitlager mit integriertem Graphitschmierstoff, die eine automatische und energieeffiziente Schmierung ermöglicht und deutlich höhere Belastungsgrenzen als ölgeregelte Lager bietet. Sie eignet sich für Schwerlastbetrieb und korrosive Umgebungen sowie schwer zugängliche Schmierstellen, etwa im Druckguss, Bergbau, Schiffbau, in Turbogeneratoren und Spritzgussmaschinen.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET	CuZn24Al6/ CuZn25Al 6Fe3Mn4	100	8	>210	>12	+300°C	>450	>750	15 m/min

LUMET-SH1

LUMET-SH1 basiert auf der Legierung CuSn5Pb5Zn5 und kombiniert gute Verschleißfestigkeit mit zuverlässigen Notlaufeigenschaften und hoher Korrosionsbeständigkeit. Das Material eignet sich für mittlere Belastungen bis 400 °C und ermöglicht trockenen Gleitbetrieb bis etwa 10 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-SH1	CuSn5Pb5Zn5	60	8.9	>70	>15	+400°C	>90	>200	10 m/min

LUMET-SH2

Aus der Aluminiumbronze CuAl10Ni5Fe5 gefertigt, bietet LUMET-SH2 hohe Festigkeit, ausgeprägte Ermüdungsresistenz und sehr gute Chemikalienbeständigkeit. Die Legierung ist ein vielseitiger Allrounder für hohe Belastungen bis 400 °C und Gleitgeschwindigkeiten bis etwa 20 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-SH2	CuAl10Ni5Fe5	50	7.8	>150	>10	+400°C	>260	>600	20 m/min

LUMET-SH3

Auf Basis der hochlegierten Zinnbronze CuSn12 verfügt LUMET-SH3 über gute Zähigkeit, hohe Verschleißresistenz und zuverlässige Notlaufeigenschaften auch bei eingeschränkter Schmierung. Die Legierung eignet sich für wechselnde Belastungen bis 400 °C und Gleitgeschwindigkeiten bis etwa 10 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-SH3	CuSn12	70	8.9	>95	>8	+400°C	>150	>260	10 m/min

LUMET-SH5

Gefertigt aus der Aluminium-Mangan-Bronze CuZn25Al5Mn4Fe3 bietet LUMET-SH5 sehr hohe Festigkeit, Härte und ausgeprägte Korrosionsresistenz. Das Material ist bis +150 °C und etwa 15 m/min belastbar und eignet sich besonders für hohe Punktlasten bei moderatem Geschwindigkeitsprofil.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-SH5	CuZn25Al 5Mn4Fe3	120	8	>250	>8	+150°C	>450	>800	15 m/min

LUMET-HHP

LUMET-HHP Gleitlager basiert auf Hochleistungs-Zinkbronze CuZn32Al5Ni3. Durch seine hohe mechanische Belastbarkeit und Härte sind die LUMET-HHP Gleitlager geeignet für harte Einsatzbedingungen bis +150 °C mit hoher Tragfähigkeit und Gleitgeschwindigkeiten bis 15 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-HHP	CuZn32Al5Ni3	150	8	>280	>0.3	+150°C	>450	>540	15 m/min

LUMET-4

LUMET-4 Festschmierstoffgleitlager basieren auf Gusseisen HT250. Diese Gleitlager werden eingesetzt, wenn es um Kosteneffizienz geht und mechanische Anforderungen nicht sehr hoch sind, z. B. bei Leitstangen für Formwerkzeuge, Guss-Rahmen von Kunststoff-Spritzguss-Maschinen usw.

Profil	Bezeich-nung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperatur-grenze	Fließ-grenze N/mm²	Zugfes-tigkeit N/mm²	Gleitge-schwindig-keits-grenze (trocken)
	LUMET-4	HT250	60		HB180 HB230		+400°C			15 m/min

LUMET-5

LUMET-5 Festschmierstoffgleitlager sind materialverstärkte Produkte der DBL-Serie und basieren auf GCr15 Stahl.

Diese Gleitlager sind von hoher Kompressionsfestigkeit und besonders für die Führung bei Hub- und Fördermaschinen geeignet. Darüber hinaus kommen sie in Winden und Kränen zum Einsatz. In Wasser oder in sauren/alkalischen Bedingungen sollten sie nicht angewendet werden.

Profil	Bezeich-nung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperatur-grenze	Fließ-grenze N/mm²	Zugfes-tigkeit N/mm²	Gleitge-schwindig-keits-grenze (trocken)
	LUMET-5	100 Cr6	250		HRC58 HRC60		+350°C			6 m/min

Struktur

Der auf wartungsfreiem Festschmierstoff, bzw. Graphit basierte Schmierkörper ist in den Stahl oder die Bronze der Gleitlager eingebettet. Der Schmierkörper erlaubt bzw. erleichtert ein Arbeiten in trockener Umgebung. LUMET-Gleitlager sind widerstandsfähiger gegenüber höheren Temperaturen als andere Arten von Gleitlager.

Technische Daten

Die Anwendungsbedingungen müssen bei Auswahl des Festschmierstoffes unbedingt berücksichtigt werden.

Anwendungsbedingungen			
Maximale spezifische Belastung		P	100 N/mm²
Maximale Geschwindigkeit		v	0.5 m/s
Maximale Gleitlagerbelastung		pv	1.65 N/mm² × m/s
Temperatur	**PTFE/Graphit + MoS_2 Mit Schmierkörper**	T	- 40 bis + 300 °C - 40 bis + 150 °C
Reibungskoeffizient		m	0.16

Bewegung

LUMET Festschmierstoff-Gleitlager sind für Anwendungen mit hohen Lasten und geringen Geschwindigkeiten geeignet. Sie arbeiten hauptsächlich in lateraler Richtung.

Anwendung

Unterwasser-Gleitlager: z.B. Schleusentore, Gießereien, Stahlarbeiten, Werkzeugbetriebe, Druckindustrie, Bergbau, Hoch- und Tiefbaumaschinen

Mögliche Festschmierstoffe

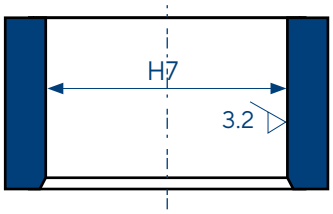
- Graphit
- Graphit + MoS2
- PTFE

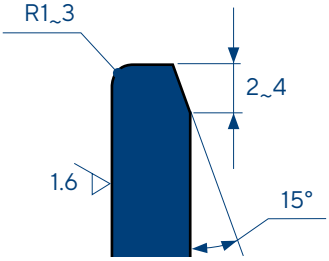
LUMET – Gleitlagerpalette

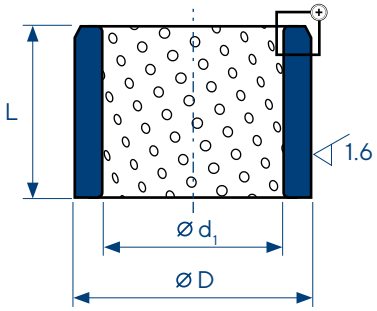
Die Produktpalette beinhaltet Zylindergleitlager, Bundgleitlager, Drucklagerscheiben- und Platten. Bei speziellen Anfragen wenden Sie sich bitte an unser Technikteam.

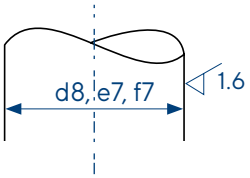
LUMET – Festschmierstoff Gleitlager – Zylindrische Standardgrößen

d_1: Nomineller Innendurchmesser
D: Nomineller Außendurchmesser
D_3: Lochdurchmesser
L: Länge







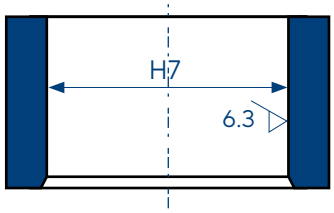


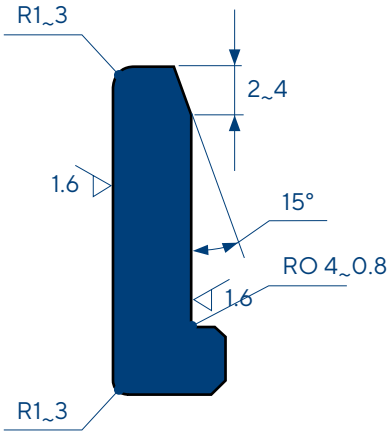
d_1	d_1 F7	D	D m6	L -0.30											
				8	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
8	+0.028 +0.013	12	+0.018 +0.007	081208	081210	081212	081215								
10		14		101408	101410	101412	101415		101420						
12	+0.034 +0.008	18			121810	121812	121815	121816	121820	121825	121830				
13		19	+0.021 +0.008		131910		131915	131916							
14		20			142010	142012	142015		142020	142025	142030				
15		21			152110	152112	152115	152116	152120	152125	152130				
16		22			162210	162212	162215	162216	162220	162225	162230	162235	162240		
18		24				182412	182415	182416	182420	182425	182430	182435	182440		
20	+0.041 +0.020	28			202810	202812	202815	202816	202820	202825	202830	202835	202840	202850	
22		32	+0.025 +0.009			223212	223215		223220	223225					
25		33				253312	253315	253316	253320	253325	253330	253335	253340	253350	253360
30		38				303812	303815		303820	303825	303830	303835	303840	303850	303860
35	+0.050 +0.025	45							354520	354525	354530	354535	354540	354550	354560
40		50							405020	405025	405030	405035	405040	405050	405060
45		55	+0.030 +0.011								455530	455535	455540	455550	455560
50		60									506030	506035	506040	506050	506060

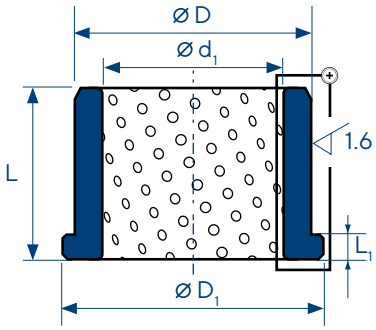
>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

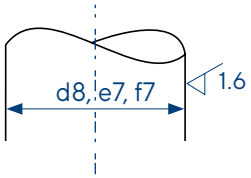
LUMET – Festschmierstoff Gleitlager – Bundgleitlager Standardgrößen

d_1: Nomineller Innendurchmesser
D: Nomineller Außendurchmesser
D_3: Lochdurchmesser
L: Länge









d_1	d_1 E7	D	D r6	F	$L_1^{-0.10}$	L $^{-0.30}$									
						15	20	25	30	35	40	50	60	80	100
10	+0.040 +0.025	14	+0.034 +0.023	22	2	1015	1020								
12		18		25		1215	1220								
13		19		26		1315	1320								
14	+0.050 +0.032	20		27	3	1413	1420								
15		21	+0.041 +0.028	28		1515	1520	1525	1530						
16		22		29		1615	1620	1625	1630						
20		30		40		2015	2020	2025	2030		2040				
25	+0.061 +0.040	35		45		2515	2520	2525	2530		2540				
30		40		50			3020	3025	3030	3035	3040	3050			
31.5		40	+0.050 +0.034	50			3120			3135					
35		45		60	5		3520		3530		3540	3550			
40	+0.075 +0.050	50		65			4020		4030		4040	4050			
45		55		70					4530		4540	4550	4560		
50		60	+0.060 +0.041	75					5030		5040	5050	5060		
55	+0.090 +0.060	65		80							5540		5560		
60		75	+0.062 +0.043	90	7.5						6040	6050		6080	

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

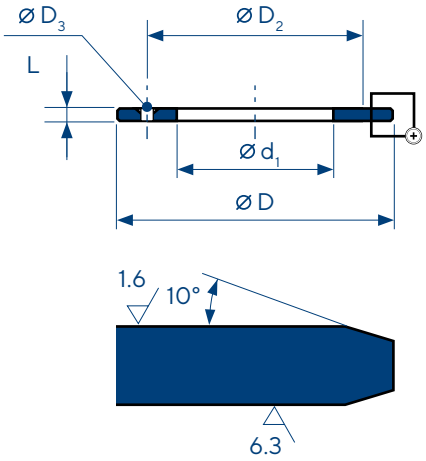
LUMET – Festschmierstoff Gleitlager – Bundgleitlager Standardgrößen

d_1	d_1 E7	D	D r6	F	$L_1^{-0.10}$	$L^{-0.30}$									
						15	20	25	30	35	40	50	60	80	100
63	+0.090 +0.060	75	+0.062 +0.043	85	7.5									6367	
70		85	+0.073 +0.051	105								7050		7080	
75		90		110									7560		
80		100		120	10								8060	8080	80100
90	+0.107 +0.072	110	+0.076 +0.054	130									9060	9080	
100		120		150										10080	100100
120		140	+0.088 +0.063	170										12080	120100

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

LUMET – Festschmierstoff Gleitlager – Anlaufscheiben Standardgrößen

d_1: Nomineller Innendurchmesser
D: Nomineller Außendurchmesser
D_2: Schraublochposition
D_3: Schraubloch-Durchmesser
L: Stärke



Wellendurchmesser f7	d	D	Bolzen			
			D_2	Menge	Größe	D_3
10	10.2	30				
12	12.2	40	28	2	M3	3.5
13	13.2					
14	14.2					
15	15.2	50	35			
16	16.2					
18	18.2					
20	20.2				M5	6
25	25.2	55	40			
30	30.2	60	45			
35	35.2	70	50			
40	40.2	80	60		M6	7
45	45.2	90	67.5			
50	50.2	100	75			
55	55.2	110	85			
60	60.2	120	90		M8	9
65	65.2	125	95			
70	70.2	130	100			
75	75.2	140	110			
80	80.2	150	120			
90	90.2	170	140		M10	11
100	100.2	190	160			
120	120.2	200	175			

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

LUMET - FESTSCHMIERSTOFF-GLEITLEISTEN UND GLEITPLATTEN

LUMET - Festschmierstoff-Gleitleisten und Gleitplatten aus Massivbronze gefertigt.

Die individuell gefertigten Festschmierstoff-Gleitleisten bzw. Gleitplatten LUMET sind aus Massivbronze mit einem fest integrierten Graphitschmierstoff gefertigt und bestechen dadurch durch ihren geringen Wartungsaufwand. Sie sind für hohe Belastungen (Temperaturen bis zu 400°C) bei niedrigen Reibgeschwindigkeiten ausgelegt. Produkte dieser Baureihe kommen insbesondere im Offshore-Bereich sowie im Zusammenhang mit Lebensmittel- oder Textilmaschinen zum Einsatz.

Gerne prüfen wir Ihre Bedarfssituation eingehend, um Ihnen so die bestmögliche Lösung für Ihren individuellen Fall bieten zu können. Vertrauen Sie auf über 40 Jahre Erfahrung, spezialisiert auf die Produktion und Herstellung hochwertiger Gleitleisten, Gleitplatten und Gleitlager.

LUMET®
BRONZEGLEITLAGER

LUMET-GL

LUMET ist eine Massivbronze Gleitleiste mit integriertem Graphitschmierstoff, die eine automatische und energieeffiziente Schmierung ermöglicht und deutlich höhere Belastungsgrenzen als ölgeregelte Elemente bietet. Sie eignet sich für Schwerlastbetrieb und korrosive Umgebungen sowie schwer zugängliche Schmierstellen, etwa im Druckguss, Bergbau, Schiffbau, in Turbogeneratoren und Spritzgussmaschinen.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-GL	CuZn24Al6/ CuZn25Al 6Fe3Mn4	100	8	>210	>12	+300°C	>450	>750	15 m/min

LUMET-GLSH1

LUMET-GLSH1 basiert auf der Legierung CuSn5Pb5Zn5 und kombiniert gute Verschleißfestigkeit mit zuverlässigen Notlaufeigenschaften und hoher Korrosionsbeständigkeit. Das Material eignet sich für mittlere Belastungen bis 400 °C und ermöglicht trockenen Gleitbetrieb bis etwa 10 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-GLSH1	CuSn5Pb5Zn5	60	8.9	>70	>15	+400°C	>90	>200	10 m/min

LUMET-GLSH2

Aus der Aluminiumbronze CuAl10Ni5Fe5 gefertigt, bietet LUMET-GLSH2 hohe Festigkeit, ausgeprägte Ermüdungsresistenz und sehr gute Chemikalienbeständigkeit. Die Legierung ist ein vielseitiger Allrounder für hohe Belastungen bis 400 °C und Gleitgeschwindigkeiten bis etwa 20 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-GLSH2	CuAl10Ni5Fe5	50	7.8	>150	>10	+400°C	>260	>600	20 m/min

LUMET-GLSH3

Auf Basis der hochlegierten Zinnbronze CuSn12 verfügt LUMET-GLSH3 über gute Zähigkeit, hohe Verschleißresistenz und zuverlässige Notlaufeigenschaften auch bei eingeschränkter Schmierung. Die Legierung eignet sich für wechselnde Belastungen bis 400 °C und Gleitgeschwindigkeiten bis etwa 10 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-GLSH3	CuSn12	70	8.9	>95	>8	+400°C	>150	>260	10 m/min

LUMET-GLSH5

Gefertigt aus der Aluminium-Mangan-Bronze CuZn25Al5Mn4Fe3 bietet LUMET-GLSH5 sehr hohe Festigkeit, Härte und ausgeprägte Korrosionsresistenz. Das Material ist bis +150 °C und etwa 15 m/min belastbar und eignet sich besonders für hohe Punktlasten bei moderatem Geschwindigkeitsprofil.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-GLSH5	CuZn25Al 5Mn4Fe3	120	8	>250	>8	+150°C	>450	>800	15 m/min

LUMET-GLHHP

LUMET-GLHHP Gleitleisten basieren auf Hochleistungs-Zinkbronze CuZn32Al5Ni3. Durch seine hohe mechanische Belastbarkeit und Härte sind die LUMET-HHP Gleitleisten geeignet für harte Einsatzbedingungen bis +150 °C mit hoher Tragfähigkeit und Gleitgeschwindigkeiten bis 15 m/min.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Dynamische Last N/mm²	Dichte	Härte HB	Dehnung %	Temperaturgrenze	Fließgrenze N/mm²	Zugfestigkeit N/mm²	Gleitgeschwindigkeitsgrenze (trocken)
	LUMET-GLHHP	CuZn32Al 5Ni3	150	8	>280	>0.3	+150°C	>450	>540	15 m/min

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

Aufbau des Materials

Das Material der LUMET-Gleitleisten und Gleitplatten zeichnet sich durch hohe Festigkeit und hervorragende Tragfähigkeit aus – auch bei wechselnden oder stoßartigen Belastungen. Die eingebetteten Festschmierstoffe bilden bei Inbetriebnahme einen gleichmäßigen Reibungsfilm auf der Lagerfläche und übertragen diesen beim ersten Kontakt auf das Gegenlaufmaterial.

Gerade unter Trockenlaufbedingungen ist dies entscheidend: Zu Beginn entsteht ein Einlauffilm, der die Reibpartner glättet und den Festschmierstoff gezielt in die Mikrostruktur der Gegenfläche einträgt. So werden Stick-Slip-Effekte, Mikroschwingungen und plastische Verformungen reduziert – die typischen Ursachen für Reibung und Verschleiß bei ungeschmierten Metallpaarungen.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Schmierstoffen, die unter Druck aus dem Kontaktbereich verdrängt werden, bleibt der Festschmierstofffilm bei LUMET-Gleitleisten und Gleitplatten stabil in der Reibzone. Durch die Mikrobewegungen im Betrieb wird der Schmierstoff kontinuierlich aus den Pfropfen freigesetzt und gleichmäßig verteilt.

Das Ergebnis:
- konstant niedriger Reibungswiderstand
- minimierter Verschleiß auch bei hohen Belastungen
- und eine signifikant verlängerte Lebensdauer der Lagerstelle

Materialeigenschaften

Die LUMET-Werkstoffe sind für anspruchsvolle Anwendungen entwickelt und überzeugen durch folgende Eigenschaften:

- Wartungsfreier Betrieb bei langer Lebensdauer
- Hohe Belastbarkeit – sowohl unter statischer als auch dynamischer Beanspruchung
- Konstant niedriger Reibungskoeffizient – ohne Stick-Slip-Effekte, auch bei Start-Stopp-Betrieb
- Beständig gegen Schmutz, Korrosion, Stöße und Kantenbelastungen
- Die Kupfergusslegierung wirkt stoßdämpfend und schützt angrenzende Bauteile
- Großzügiger Temperaturbereich – für Anwendungen in extrem kalten oder heißen Umgebungen.
- Geeignet für lineare, rotierende und oszillierende Bewegungen
- Hohe Standzeit und Nutzungsdauer

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

SIBRO - ÖLGETRÄNKTE SINTERLAGER

SIBRO - Sinterlager für einen wartungsfreien Betrieb.

SIBRO-Sinterlager bieten durch ihre ölgetränkte Struktur eine automatische Schmierung über die gesamte Lebensdauer. Sie sind die perfekte Wahl für Anwendungen, bei denen hohe Geschwindigkeit und mittlere Belastungen gefragt sind. Ideal für die Antriebstechnik, Papier- und Textilmaschinen sowie die Landmaschinentechnik – SIBRO sorgt für reibungslosen Betrieb ohne Wartungsaufwand.

SIBRO®
ÖLGETRÄNKTE SINTERLAGER

SIBRO-FU-1 Sinterbronze

Sinterbronze-Gleitlager SIBRO-FU-1 werden aus Sinterbronzepulver unter hohem Druck und Temperatur in Form gepresst und gesintert. Gleichzeitig wird Öl in die winzigen Poren des Metalls verteilt.

Diese Sinterbronze-Gleitlager können in trockenen Umgebungen bei mittlerer Geschwindigkeit und niedriger Last über eine lange Zeit wartungsfrei eingesetzt werden. Sinterbronze-Gleitlager sind wirtschaftlich und in einer fast grenzenlosen Auswahl an Abmessungen verfügbar. Sie sind in elektrischen und elektronischen Maschinen, Maschinen der chemischen Verfahrenstechnik, Autos sowie Büromaschinen weit verbreitet.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient
	SIBRO-FU-1 Sinterbronze	CuSn6Zn6Pb3 / CuSn10	35 N/mm²	-80°C bis +160°C	0.12 - 0.18

SIBRO-FU-2 Sintereisen

Sintereisen-Gleitlager SIBRO-FU-2 schützen die Wellen mit dem eingelassenen Öl. Bei geringer Last besitzen sie die gleichen Gleit- und Reibeigenschaften wie Sinterbronze-Gleitlager. Durch das aufgenommene Öl in Sintereisen-Gleitlager kann ein Festfressen vermieden werden.

Sie werden in Textilmaschinen, Elektrowerkzeugen und Stoßdämpfern von Autos und Motorrädern weit verbreitet eingesetzt. Statisch können Sintereisen-Gleitlager SIBRO-FU-2 auch als Führungs- oder Haltebuchsen eingesetzt werden.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient
	SIBRO-FU-2 Sintereisen	Fe	45 N/mm²	-80°C bis +160°C	0.15 - 0.20

SIBRO-FU-3 Sinterbronzestahl

Sinterbronzestahl-Gleitlager SIBRO-FU-3 vereinen die Vorteile der Produkttypen SIBRO-FU-1 und SIBRO-FU-2. Der Anteil von Eisen und Bronze kann bei Sinterbronzestahl-Gleitlager in enger Abstimmung mit unseren Kunden und ihrer Anwendung individuell nach unterschiedlichsten Parametern gestaltet werden.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient
	SIBRO-FU-3 Sinterbronzestahl	Fe + Cu + C	45 N/mm²	-80°C bis +160°C	0.12 - 0.20

SIBRO®
ÖLGETRÄNKTE SINTERLAGER

Funktion

Selbstschmierende SIBRO Sinterlager sind mit ca. 25 Volumenprozent Öl getränkt. Diese Ölmenge reicht für die gesamte Lebensdauer. Zwischen Lager und Welle baut sich bei Betrieb durch Kapillarwirkung, elastische Deformation und Wärmeausdehnung ein Ölfilm auf. Mit zunehmender Betriebsdauer steigt die Temperatur im Lager. Die Wärmeausdehnung des Öls ist größer als die des Lagermetalls und drückt Öl in den Lagerspalt. Bei erhöhter Umfangsgeschwindigkeit wird die Schmierung hydrodynamisch.

Herstellung

Die Fertigung gesinterter Komponenten besteht aus folgenden Schritten:

- Mischen von Metallpulver in der gewünschten Zusammensetzung
- Zusammenpressen zu einem festen Element
- Sintern bei einer auf die Zusammensetzung abgestimmten Temperatur
- Kalibrieren und bei Bedarf nachkalibrieren,um die gewünschten Toleranzen einzuhalten

Eigenschaften

Sintergleitlager gehören zu den bewährtesten Erzeugnissen der Pulvermetallurgie und zählen seit Jahrzehnten zu den festen Größen in unterschiedlichsten technischen Anwendungen. Ihre Leistungsfähigkeit beruht maßgeblich auf zwei zentralen Eigenschaften: der hohen Maßgenauigkeit in der Fertigung sowie der charakteristischen Porenstruktur des Werkstoffs. Beides ist entscheidend für die selbstschmierende Wirkung – und somit für den zuverlässigen, wartungsarmen Einsatz in zahlreichen Gleitlageranwendungen.

Wichtigste Eigenschaften gesinterter Lager sind:

- Sehr hohe Maßgenauigkeit
- Geräuscharmer Lauf
- Hohe Zuverlässigkeit
- Niedrige Wartungskosten
- Keine Ölleckage
- Keine zusätzliche Schmierung erforderlich

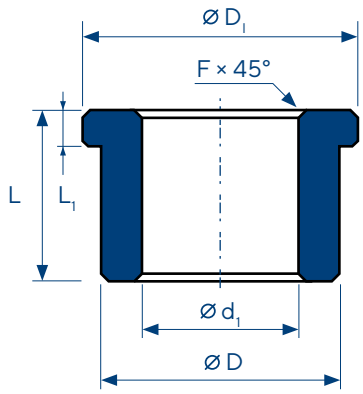
Funktionsweise

Für eine reibungsarme und möglichst verschleißfreie Bewegung innerhalb eines Gleitlagers ist ein zentraler Faktor entscheidend: Die zuverlässige Trennung der bewegten Flächen durch ein geeignetes Gleitmittel. Nur wenn der Schmierstoff zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist und einen stabilen Schmierfilm bildet, kann das Lager seine volle Leistungsfähigkeit entfalten.

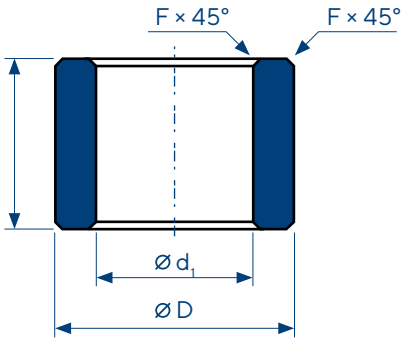
Besonders bei Sintergleitlagern spielt die Struktur des Werkstoffs eine entscheidende Rolle. Dank ihrer offenporigen Gefügestruktur verfügen diese Lager über ein Porenvolumen von etwa 15–25 % des Gesamtvolumens. Diese Poren dienen als Speicherkammern für flüssige oder feste Schmierstoffe, die sich selbstständig an die Gleitflächen abgeben – genau dann, wenn sie gebraucht werden.

Der in den Poren gespeicherte Schmierstoff wird durch die Bewegung der Welle in den sogenannten Lagerspalt transportiert. Dort bildet sich – durch die leichte Exzentrizität zwischen Welle und Lager – eine keilförmige Schmierzone. Diese Geometrie führt zu einem hydrodynamischen Effekt: Der Schmierfilm baut sich automatisch auf, ganz ohne externe Förderung. Die Bewegung der Welle genügt, um den Schmierstoff kontinuierlich zu verteilen.

Das Ergebnis: Ein wartungsfreies, langlebiges und zuverlässiges Lager mit sehr guten Notlaufeigenschaften – ideal für anspruchsvolle Anwendungen in der Industrie, im Maschinenbau oder in der Automatisierung.

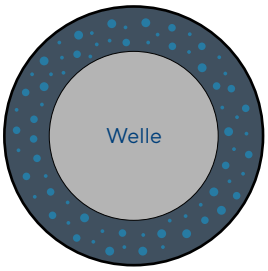


d_1 = Innendurchmesser
D = Außendurchmesser
L = Länge
L_1 = Bundstärke
D_1 = Bunddurchmesser



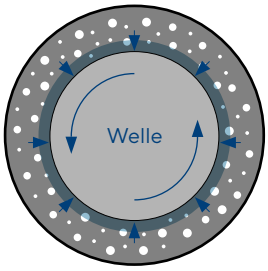
Kapillare Poren

1 - Stillstand
Die Lager sind in ihren Poren, die 25% ihres Volumens betragen, bis zur Sättigung mit einem Öl von hoher Schmierfähigkeit getränkt.



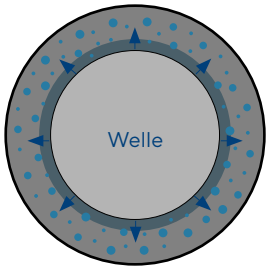
Ölfilm

2 - Betrieb
Der Saugeffekt der drehenden Welle und der Ölkeil bilden einen hydrodynamischen Film, ein richtiges Oelpolster.



Zurückgesaugtes Öl

3 - Halt
Sobald die Welle still steht, wird das Öl durch die Kapillarwirkung der Poren wieder in das Lager zurückgesaugt.



Reibungskoeffizient

Der Reibungskoeffizient ist von vielen Faktoren abhängig, u.a. von der Oberflächengüte des gegenlaufenden Werkstoffes, der Umfangsgeschwindigkeit und der Lagertemperatur. Werden diese Faktoren berücksichtigt, kann mit folgenden Werten gerechnet werden:

Ölgetränkte Lager: 0.05 – 0.10
Trocken geschmierte Lager: 0.15 – 0.25

Ein niedrigerer Friktionskoeffizient bei ölgetränkten Lagern kann durch niedrige Belastung und hohe Gleitgeschwindigkeit erreicht werden.

Lageroberfläche und Gegenlaufwerkstoffe (Welle)

Damit ein Sintergleitlager seine volle Leistungsfähigkeit entfalten kann, spielt die Auswahl des passenden Wellenwerkstoffs – also des sogenannten Gegenlaufpartners – eine zentrale Rolle. Entscheidend sind dabei nicht nur Härte und Materialeigenschaften, sondern auch die Oberflächengüte und geometrische Präzision.

Empfohlene Werkstoffe für Wellen und Zapfen

Ideal sind hochfeste Stähle mit einer Zugfestigkeit von mindestens 600 N/mm² sowie gehärtete Stähle ab 55 HRC. Unter bestimmten Einsatzbedingungen können auch ungehärtete, rostfreie, verchromte oder vernickelte Werkstoffe verwendet werden. Vorsicht ist jedoch bei galvanisch beschichteten Oberflächen geboten: Zu glatte oder nicht haftfeste Beschichtungen – wie bei verzinkten Wellen – können die Schmiermittelverteilung behindern oder das Porengefüge des Lagers zusetzen.

Oberflächengüte – Schlüssel zur Langlebigkeit

Der Schmierfilm bei Sintergleitlagern ist besonders dünn. Umso wichtiger ist eine fein bearbeitete Wellenoberfläche mit einer Rauheit Ra ≤ 0,8 µm. Glatte und tragfähige Oberflächen lassen sich durch Verfahren wie Superfinish, Läppen, Glattwalzen oder Gleitschleifen erzielen. Eine zu raue oder unregelmäßige Oberfläche hingegen kann das Lager beschädigen und die selbstschmierenden Eigenschaften erheblich beeinträchtigen.

Korrosionsschutz und Sonderumgebungen

In feuchten oder aggressiven Umgebungen empfehlen wir hartverchromte Wellen oder alternativ rostfreie Werkstoffe – ergänzt durch Molybdändisulfid-Beschichtungen oder Verchromung, um die Gleiteigenschaften weiter zu verbessern. Besonders bei CrNi-Stählen ist ein Rollieren oder Hartverchromen der Oberfläche sinnvoll, um die abrasive Wirkung des Nickels zu minimieren.

Geometrie – präzise Form statt Kompromiss

Nicht nur die Oberfläche, sondern auch die Form der Welle ist entscheidend. Größere Abweichungen von der idealen Kreis- oder Zylinderform können zu Pumpwirkungen führen, die Ölverluste und Geräusche verursachen. Wir empfehlen daher, Formtoleranzen so gering wie möglich zu halten.

Für staubige oder verunreinigte Einsatzbereiche sollte die Lagerstelle zusätzlich durch Axialdichtungen geschützt werden, um das Eindringen von Partikeln zu vermeiden und die Funktionssicherheit dauerhaft zu gewährleisten.

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

Lebensdauer SIBRO Sintergleitlager

Die Lebensdauer eines Sintergleitlagers hängt maßgeblich von den Einsatzbedingungen und der Schmierstoffversorgung ab. Unter optimalen Bedingungen – also bei konstanter Drehzahl im Dauerbetrieb und stabilem hydrodynamischem Schmierfilm sowie Raumtemperatur – können Laufzeiten von über 100.000 Stunden erreicht werden. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Ölmenge im Lager, die durch die offenporige Struktur des Sinterwerkstoffes bereitgestellt wird.

Das Herzstück eines selbstschmierenden Sintergleitlagers ist sein fein vernetzter Porenraum. Er macht etwa 15–25 % des Gesamtvolumens aus und dient als Reservoir für flüssige oder feste Schmierstoffe. Diese werden kontinuierlich an die Gleitfläche abgegeben und halten den Schmierfilm auch bei langem Betrieb stabil – ganz ohne externe Schmierstoffzufuhr.

Solange dieser Schmierfilm intakt bleibt, kommt es zu keinem direkten Kontakt zwischen Welle und Lager – Verschleiß wird so nahezu ausgeschlossen. In der Praxis können jedoch bestimmte Bedingungen wie hohe Temperaturen, Vibrationen, Verunreinigungen oder eine ungleichmäßige Belastung die Lebensdauer beeinflussen. Auch Ölverluste durch Verdampfung, Zersetzung oder Leckage müssen konstruktiv berücksichtigt werden.

Bei anspruchsvolleren Umgebungen kommen spezielle Werkstoffe zum Einsatz: MoS_2-haltige Sinterbronzen beispielsweise sind für den Dauerbetrieb bis 300 °C (kurzzeitig sogar bis 400 °C) ausgelegt und bieten auch unter extremen Bedingungen eine hohe Betriebssicherheit.

Fazit: Sintergleitlager sind langlebige, wartungsfreie und hoch belastbare Konstruktionselemente. Die richtige Auslegung, der passende Werkstoff und eine auf den Anwendungsfall abgestimmte Schmierstrategie bilden die Grundlage für maximale Lebensdauer – auch unter schwierigen Bedingungen.

Einbau

Es ist wichtig, dass der Einbau der Sinterlager mit größter Sorgfalt erfolgt, da die porösen Lager sehr leicht beschädigt werden können. Am besten erfolgt der Einbau mit einem Einpressdorn. Die Einpresskraft beträgt ca. 2–3 N pro mm^2 Mantelfläche des Lagers. Sinterlager können auch in andere Materialien eingegossen, eingeklebt oder eingespritzt werden. Die Lager sollten dafür noch nicht mit Öl getränkt sein. Verdrehsicherungen am Lager sind zu empfehlen, aber wegen der porösen Struktur der Lager nicht unbedingt notwendig. Hier sind Versuche zu empfehlen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Lagerinnentoleranz nicht verändert. Die Gleitfläche des Lagers kann danach durch Kalibrieren oder spanabhebende Bearbeitung justiert werden.

Eigenschaften
Geeignet für hohe Geschwindigkeiten bei geringer Belastung.

Werkstoffe
Trägerwerkstoff CuSn10 (entspricht SINT B50)

Toleranzen
siehe produktspezifische Toleranzen

Wellenwerkstoff
Stahl > 200HB geschliffen
Rautiefe Rz 4

Montagehinweise
Die Verwendung eines Montagedorn ist zweckmäßig

Unsere Sintergleitlager sind hochpräzise Konstruktionselemente, die massgenau gefertigt und optimal auf ihre Einbausituation abgestimmt sind. Für den Gehäusesitz hat sich die Passung H7/r7 bewährt – sie sorgt für sicheren Halt und zuverlässige Funktion im Betrieb.

Professionelles Einpressen für präzise Ergebnisse

Um Maßhaltigkeit und Oberflächengüte der Lager dauerhaft zu gewährleisten, empfehlen wir den Einsatz eines Einpressdorns. Dieser sollte mindestens dreimal so lang wie das Lager selbst sowie gehärtet und geschliffen sein. Für Serienmontagen eignen sich besonders geschliffene und geläppte Hartmetalldorne.

Alternative Montagemethoden für besondere Anwendungen

Neben dem klassischen Einpressen stehen je nach Anforderung auch weitere Montagetechniken zur Verfügung, darunter:

- Einkleben
- Eingießen
- Einspritzen
- Einvulkanisieren
- Einbördeln (z. B. bei Lagern aus Sinterbronze)

Diese Methoden eignen sich besonders für spezielle Materialien oder Einsatzbedingungen – wir beraten Sie gerne bei der Auswahl der optimalen Lösung.

Anwendungsbedingungen			
Maximale spezifische Belastung	statisch dynamisch	P P	10 N/mm² 5 N/mm²
Maximale Gleitgeschwindigkeit		v	6.0 m/s
Maximale Gleitlagerbelastung		pv	1.6 N/mm² × m/s
Temperatur		T	-10 – + 100 °C
Reibungskoeffizient		m	0.05 bis 0.20 µ

Lagerung

Damit unsere selbstschmierenden Sintergleitlager ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten können, ist eine sachgemäße Lagerung entscheidend. Diese Lager enthalten ca. 25 Volumenprozent Öl, das maßgeblich zur zuverlässigen Funktion beiträgt.

Wichtig für die Lagerung

Vermeiden Sie unbedingt Lagerbedingungen, bei denen das Öl entweichen kann – etwa durch das Ablegen auf saugfähigen Materialien wie Holz, Papier oder Karton. Diese entziehen dem Lager Öl, was langfristig zu Funktionseinbußen führen kann.

Unsere Empfehlung

Belassen Sie die Lager bis zur Montage in den originalen Kunststoffverpackungen. Diese schützen nicht nur vor Ölverlust, sondern auch zuverlässig vor Staub, Schmutz und anderen Verunreinigungen, die den Betrieb beeinträchtigen können.

Sollte es dennoch zu Ölverlusten kommen, ist ein erneutes Imprägnieren erforderlich. Denn nur bei ausreichend vorhandenem Schmierstoff kann ein Hitzestau verhindert und eine lange Lebensdauer des Lagers gewährleistet werden.

>> zurück zum Inhaltsverzeichnis

CELRO - KUNSTSTOFF-GLEITLAGER

CELRO – Kunststoff-Gleitlager die smarte Lösung.

CELRO Kunststoffgleitlager bieten eine innovative Lösung für verschiedene industrielle Anwendungen, in denen leichte, langlebige und wartungsfreie Lagerlösungen erforderlich sind. Mit hoher Beständigkeit gegen Korrosion und Verschleiß überzeugen sie durch reibungslose Funktionalität, selbst unter anspruchsvollen Bedingungen. CELRO Gleitlager sind ideal für Anwendungen, bei denen es auf Präzision und Zuverlässigkeit ankommt.

CELRO®
KUNSTSTOFFGLEITLAGER

CELRO-OMC

Bei dem Kunststoff-Gleitlager CELRO-OMC handelt es sich um ein mit Öl imprägniertes Material aus Nylon. Es ist ein hochfester, selbstschmierender Kunststoff aus Nylon-Monomer, der im Kunststoff-Gleitlager nach einer katalysierten Polymerisationsreaktion Schmierstoffe eingelagert hat.

Kunststoff-Gleitlager CELRO-OMC sind deshalb bestens geeignet und weit verbreitet in der Hydroelektrizitäts-Technik, in Metallurgie-Maschinen, Gummiwalz-Maschinen sowie Vulkanisationsmaschinen.

Profil	Bezeichnung	Zugfestigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient	Härte	Lineare Ausweitung
	CELRO-OMC	14 MPa 20 MPa	-40°C bis +80°	0.12 bis 0.16	HRC R118	1 × 10/°C

CELRO-GMC

Diese Kunststoff-Gleitlager bestehen aus dem verstärktes Nylon-Material GMC. Aufgrund der Füllung mit Glasfaser überzeugen die Kunststoff-Gleitlager CELRO-GMC mit hoher Festigkeit, hoher Steifigkeit und geringem Stick-Slip.

Verbreitet eingesetzt werden diese Kunststoff-Gleitlager im Bergbau, in Schiffswerften und in der Papierindustrie.

Profil	Bezeichnung	Zugfestigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient	Härte	Lineare Ausweitung
	CELRO-GMC	14 MPa 20 MPa	-40°C bis +80°	0.45 bis 0.5	HRC R118	1 × 10/°C

Herstellung

Kunststoff-Gleitlager werden hauptsächlich durch Spritzgussverfahren aus Hochleistungskunststoffen wie Polyamid (PA), Polyoxymethylen (POM), Polytetrafluorethylen (PTFE) und Polyetheretherketon (PEEK) hergestellt. Nach dem Spritzguss erfolgt oft eine Nachbearbeitung, um genaue Toleranzen und Oberflächenqualitäten zu erreichen. Individuelle Produktionen und Sonderanfertigungen sind möglich, um spezielle Kundenanforderungen zu erfüllen.

Hohe Qualität

Für eine hohe Qualität unserer Kunststoff-Gleitlager werden hochwertige Rohmaterialien verwendet und der gesamte Produktionsprozess streng überwacht. Regelmäßige Materialprüfungen und Maschinenkontrollen sind entscheidend. Präzise Fertigungstoleranzen und eine homogene Materialstruktur sowie die durch ttv angebotene Anwendungsberatung sorgen für optimale Leistung und Langlebigkeit.

Montage

Die Montage von Kunststoff-Gleitlagern ist einfach. Zeitgleich ist die Montage oft ein verbreiteter Faktor bei Handhabungsschäden. Gleitlager dürfen nicht mit dem Hammer ins Gehäuse geschlagen werden. Die Lager werden in die vorgesehenen Gehäuse oder Bohrungen mit Hilfe eines entsprechenden Einpressdorns eingepresst.

Entscheidend ist, dass die Montagefläche sauber und frei von Verunreinigungen ist, um eine optimale Passung und Funktion zu gewährleisten. Lager mit größerem Durchmesser können durchaus unter Verwendung von flüssigem Stickstoff gekühlt und dann in die Bohrung gesetzt werden.

Vorteile

Kunststoff-Gleitlager bieten hervorragende Gleiteigenschaften, hohe Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit. Sie benötigen oft keine zusätzliche Schmierung und sind in vielen aggressiven Umgebungen einsetzbar, in denen metallische Lager nicht geeignet sind.

Beim Einsatz im Freien ist auf die UV-Beständigkeit des jeweiligen Werkstoffes Rücksicht zu nehmen. Darüber hinaus bestehen weitere Vorteile in der Flexibilität bei der Formgebung. Im Grunde kann neben Bund und zylindrischen sowie Anlaufscheiben und Gleitplättchen auch jede Sonderform umgesetzt werden die, die aus einem zweiteiligen Werkzeug formbar ist.

TESON - TECHNISCHE SONDERTEILE

TESON - Automotive Sonderteile bieten massgeschneiderte Perfektion für Industrieanforderungen.

Mit TESON Sonderteile, wie z.B. Kolben für Stoßdämpfer, X-Ringe, O-Ringe oder spezielle Komponenten, erhalten Sie Lösungen, die speziell für extreme Bedingungen und höchste Präzision entwickelt wurden. TESON erfüllt exakt kundenspezifische Anforderungen und setzt auf Qualität, Zuverlässigkeit und Effizienz.

TESON®
TECHNISCHE SONDERTEILE

TESON-FD-B – Automotive Sonderteile

Bei der Lösung Automotive Sonderteile vom Typ TESON-FD-B handelt es sich um einen Kolben, der für Stoßdämpfer in Kraftfahrzeugen entwickelt wurde. Dieser Kolben bietet beste Reibungskoeffizienten sowie höchste Präzision. Automobilhersteller in Übersee setzen diese Produkte als Automotive Sonderteile bereits seit Jahren erfolgreich ein. Die Montage aller Komponenten in unserem Unternehmen sichert Ihnen höchste Qualität und Präzision.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient
	TESON-FD-B	Fe + PTFE	> 5000 N	-80°C bis +260°C	< 0.05

Kundenspezifische Lösungen und Sonderanfertigungen

Neben den standardisierten Ausführungen bieten wir umfangreiche kundenspezifische Anpassungen sowie vollständige Sonderanfertigungen für eine Vielzahl von Anwendungen im Automotive-Bereich an.

Dank unserer langjährigen Erfahrung in der Konstruktion, Materialauswahl und Feinbearbeitung entwickeln wir Komponenten, die exakt auf Ihre technischen Anforderungen, Belastungsprofile und Einbausituationen abgestimmt sind.

Ob spezielle Geometrien, alternative Werkstoffkombinationen, modifizierte Dämpfungscharakteristiken oder individuelle Beschichtungen: wir realisieren maßgeschneiderte Lösungen vom Prototyp bis zur Serienfertigung.

SEALING
BUSHING

technische teile vertrieb GmbH

Von-Helmholtz-Straße 1
D-89257 Illertissen
Germany

Fon +49 7303 928740
info@ttv-gmbh.de