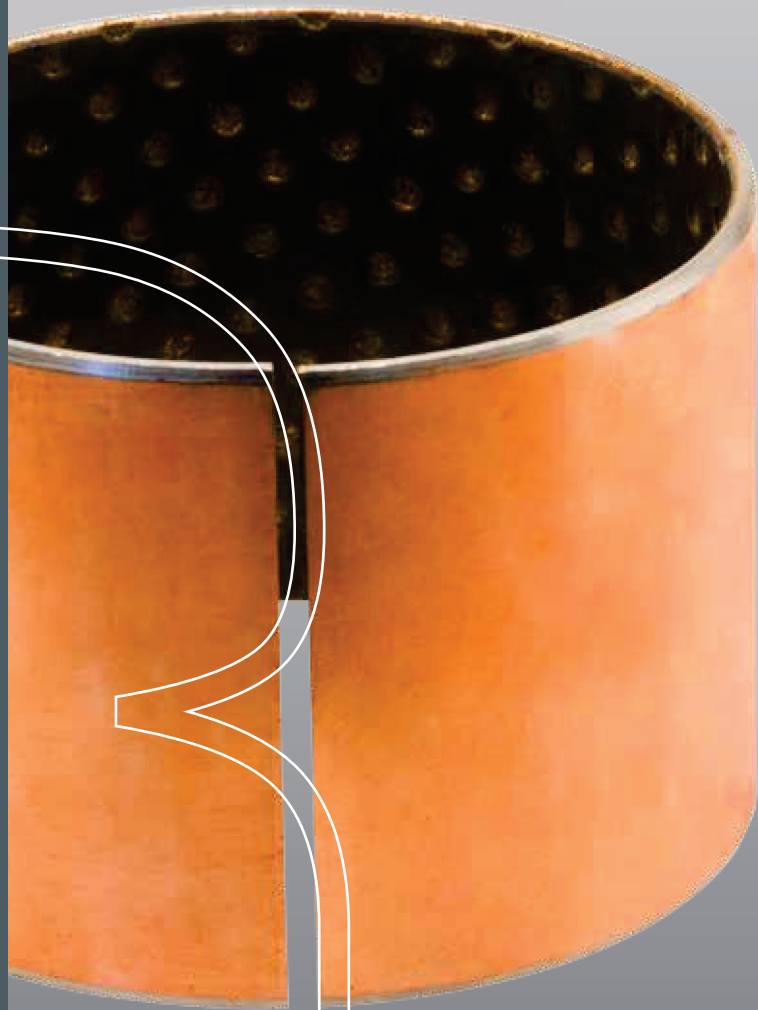


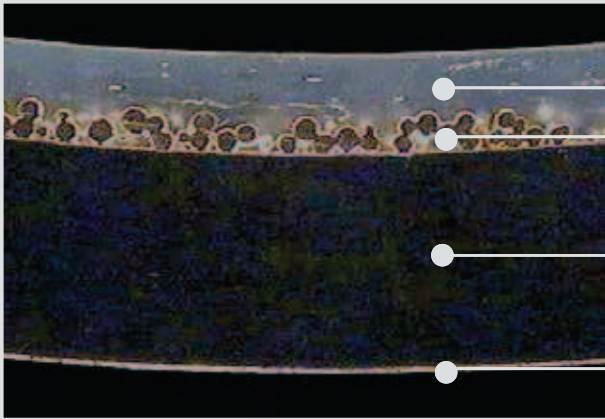
**MBI**



**METAL BUSHINGS ITALIA**



**Katalog  
nachschiebbares Gleitlager**



1. **Polyoxymethylen(Polyacetal)**  
0,30 - 0,50 mm.
2. **bleifreie, poröse Bronzeschicht**  
0,20 - 0,30 mm.
3. **Stahlband**  
0,40 - 2,20 mm.
4. **Kupferschicht**  
0,008 mm.

## EIGENSCHAFTEN

Das Gleitlager aus der Serie RL braucht wenig Wartung und ist aus drei Schichten zusammengesetzt: Stahl, poröses Bronze und Polyoxymethylen. Eine langanhaltende Schmierung gewährleisten die vorhandenen Schmiertauchen in der POM-Schicht. Innerhalb der Grenzwerte reagiert dieses Material unempfindlich auf Ausrichtungsfehler und der damit verbundenen Überbelastung an den Rändern des Gleitlagers. Außerdem bietet das Material eine gute Wärmeableitung von der Arbeitsoberfläche der Buchse. Bei folgenden Konditionen ist eine Verwendung von RL-Gleitlagern von Vorteil:

- Hohe, drehende oder schwingende Belastungen
- Bei Intervallbetrieb
- Wenn ein niedriger Reibungswert und ein niedriger Verschleiß erwünscht ist
- Wenn ein langer Wartungszeitraum erwünscht ist

## VERSCHLEISS

Die nebenstehende Tabelle zeigt die Lebensdauer einiger, verschiedener Gleitlager im Vergleich zum RL. Für den Test werden Buchsen mit einem Durchmesser von 16 mm unter statischer Belastung bei Raumtemperatur eingesetzt. Die mit Lithiumfett geschmierten Buchsen werden eingepresst und mit einem Faktor von  $PV = 0,7 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/sec.}$  zum Drehen gebracht. Laufzeit 500 Stunden mit einem Verschleiß von max. 0,25 mm.

Tabelle 1 (Vergleichsmaterial)

MATERIAL	TEST DAUER	VERSCHLEISS $\mu\text{m}/100$ (STD.)
RL	500	0,8
22% auf Stahlblech	330	4
Legierung 10% Bronze	500	12
BZ AL PB imprägniert Graphit auf Stahlbasis	42	800
Weißmetall SU Basis	15	900
Bronze auf Phosphorbasis	2	Festgefressen

## PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Tabelle 2

EIGENSCHAFT	DETAIL	
BELASTUNGSFÄHIGKEIT	140 N/mm <sup>2</sup>	
MAX. GESCHWINDIGKEIT	V max (trocken) V max (Öl)	2.5 m/sec. 5.0 m/sec.
TEMPERATURLIMIT	gleichbleibend wechselnd	-40 ~ + 90°C -40 ~ + 130°C
LEBENSDAUER FAKTOR K		$3 \times 10^{-11} \text{ mm}^2/\text{N}$
REIBUNGSWERT M 200	(Trockenlauf) (geschmiert)	0.15 ~ 0.25 0.05 ~ 0.15
THERMISCHE AUSDEHNUNG		$3 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$
WÄRMELEITFÄHIGKEIT		40 W/mK

## PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

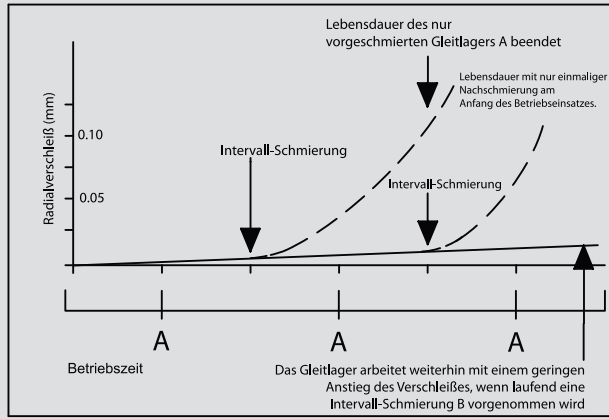
Die max. zulässige, spezifische Belastung hängt von der Schmierung ab (siehe Tab.3)

Tabelle 3

BELASTUNG	ARBEITS-BEDINGUNGEN	SCHMIERUNG	Q N/mm <sup>2</sup>
KONSTANT	DREHBEWEGUNG SEHR LANGSAM (0,01 m/sec.)	FETT ODER ÖL	140
KONSTANT	LAUFENDE DREHBEWEGUNG	FETT ODER ÖL (lfd. Schmierung)	70
KONSTANT ODER DYNAMISCH	LAUFENDE DREHBEWEGUNG	ÖL (hydrodynamische Schmierung)	45
KONSTANT	PENDELBEWEGUNG	FETT ODER ÖL	*
DYNAMISCH	LAUFENDE DREHBEWEGUNG	FETT ODER ÖL	*
* DIESE WERTE VARIIEREN JE NACH ZAHL DER ZYKLEN q		<10 <sup>5</sup> Zyklen =10 <sup>7</sup> Zyklen >10 <sup>8</sup> Zyklen	140 20 5

(1 N/mm<sup>2</sup> = 1MN/m<sup>2</sup> = 10<sup>6</sup> N/m<sup>2</sup>)

**Figur 1**

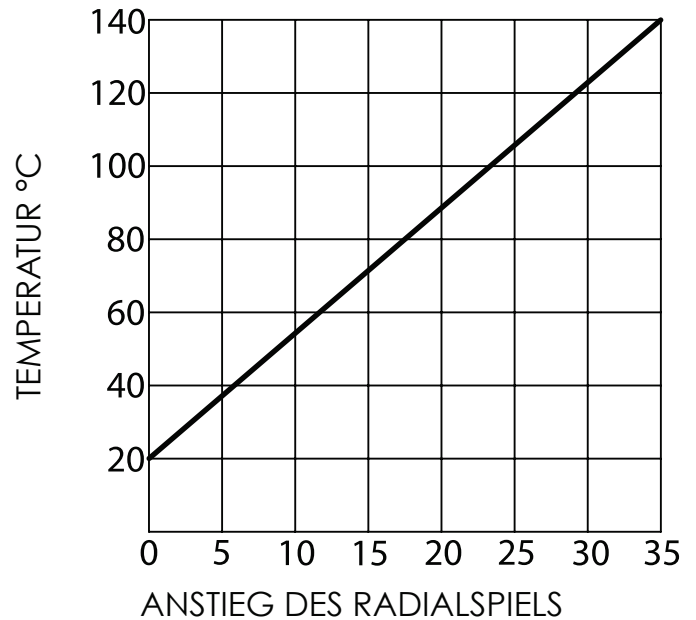


Eine regelmäßige Nachschmierung garantiert dem Gleitlager eine lange Lebensdauer mit minimalem Verschleiß: 0,025 mm bei einer spezifischen Belastung von <math>< 100 \text{ N/mm}^2</math>. Wenn die Schmiereigenschaften des Fettes nachlassen, ist es notwendig, regelmäßig nachzuschmieren, damit das Gleitlager im Laufe der Zeit mit einem geringen Anstieg des Verschleißes arbeiten kann.

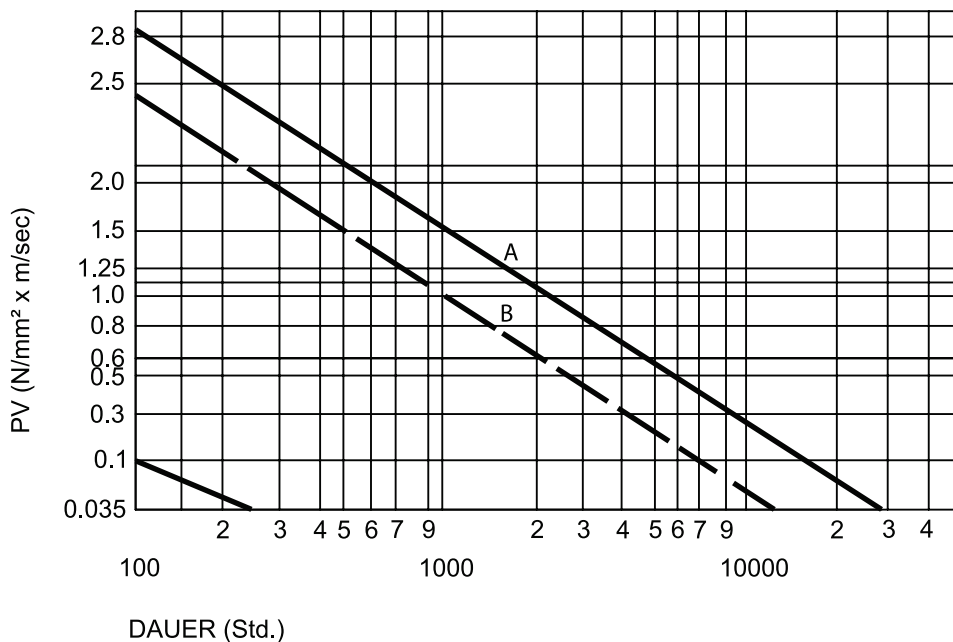
**GESCHWINDIGKEIT - ANWENDUNGSFAKTOR FV**

Tabelle 4

GESCHWINDIGKEIT m/sec	fv
< 0,5	1.0
0,5 ~ 1.0	1.3
1.0 ~ 1.5	1.5
1.5 ~ 2.0	1.7
2.0 ~ 2.5	1.8
> 2,5	-



Figur 2



**DAUER**

Die Linie B in der Figur 2 zeigt die Intervalldauer der Nachschmierung. Die Linie A zeigt die Lebensdauer des Gleitlagers, welche durch die folgenden Anwendungsfaktoren verändert wird:

- T** = Temperatur
- S** = Gehäuseart und Endbearbeitung der Welle

## ANWENDUNGSFAKTOR f

BESCHAFFENHEIT DES GEHÄUSES	SCHMIERMITTEL FETT/ÖL	BETRIEBSTEMPERATUR			
		20 ~ 40	50	75	100
MITTELMÄSSIGE WÄRMEABLEITUNG	LITHIUM/SILIKONÖL	0.8	0.6	0.4	0.2
	LITHIUM/MINERALÖL	1.0	0.7	0.4	0.15
ISOLIERTES ODER GESTANZTES GEHÄUSE MIT BESCHRÄNKTER WÄRMEABLEITUNG	LITHIUM/SILIKONÖL	0.4	0.3	0.2	0.1
	LITHIUM/MINERALÖL	0.5	0.35	0.2	
NICHTMETALLISCHE GEHÄUSE MIT SCHLECHTER WÄRMEABLEITUNG	LITHIUM/SILIKONÖL	0.2	0.1	NICHT EMPFOHLEN	
	LITHIUM/MINERALÖL	0.3	0.2		

Die Tabelle 5 zeigt den Anwendungsfaktor (f) im Verhältnis, wie die verschiedenen Gleitlagergehäuse die erzeugte Wärme ableiten. Vorhandene Schmiermittel können die Leistungsfähigkeit wesentlich verbessern.

### TOLERANZ UND BEARBEITUNG DER BUCHSEN RL

Die Gleitlager werden montagefertig geliefert. Wenn es der Einsatzbereich erfordert, kann die Bohrung der Buchse geglättet, ausgedreht oder gekerbt werden.

### EMPFOHLENE ZUSAMMENSETZUNG FÜR DIE RL-BUCHSE:

Gehäuse	H7
Welle	h8
Rauheit in mm	Rz < 6 - Ra < 0,8

Mindestspiel des Gleitlagerdurchmessers bei  $T \leq 20^\circ\text{C}$  und Gleitgeschwindigkeit 0.5 m/sec.

Tabelle 6

WELLENDURCHMESSER (mm)	PV-WERT (N/mm <sup>2</sup> x m/sec.)				
	0.1	0.25	0.5	1.0	2.8
10	0.020	0.028	0.036	0.044	0.060
20	0.027	0.040	0.051	0.063	0.082
30	0.035	0.048	0.063	0.079	0.110
40	0.040	0.056	0.071	0.090	0.120
50	0.043	0.062	0.081	0.100	0.130
60	0.048	0.069	0.090	0.110	0.145
80	0.056	0.080	0.110	0.128	0.170
100	0.064	0.089	0.120	0.140	0.185

### GESCHWINDIGKEIT, KORREKTURFAKTOR $\alpha$

Tabelle 7

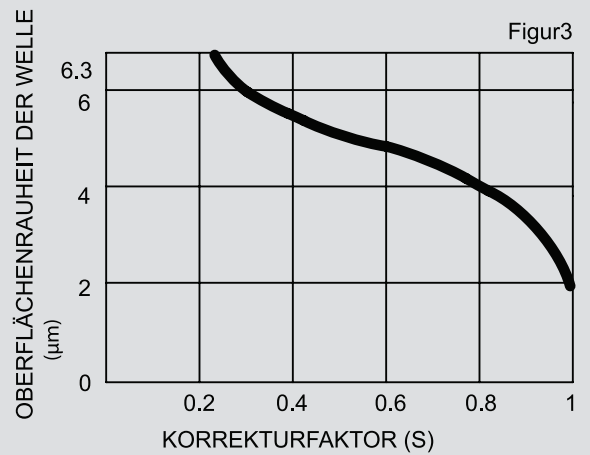
GLEITGESCHWINDIGKEIT	m/sec.	< 0.5	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	1.5 ~ 2.0	2.0 ~ 2.5	> 2.5
PV max. (Fett)	N/mm <sup>2</sup> m/sec.	2.8	2.8	2.8	1.4	1.05	0.7
Statische Belastung nach unten	Gleitlager – unbearbeitet	2.0	1.8	1.6	1.2	0.8	–
Statische Belastung nach oben	Gleitlager – unbearbeitet	1.1	1.0	0.9	0.7	0.11	–
Drehbelastung	Gleitlager – unbearbeitet	3	2.25	2.5	1.5	1.2	–
Anlaufscheibe	unbearbeitet	1.0	0.5	0.1	–	–	–
Anlaufscheibe	bearbeitet	1.0	0.6	0.2	–	–	–

Bei Geschwindigkeiten über 2,5 m/sec wird eine Schmierung mit Öl empfohlen.

## EINFLUSS DER OBERFLÄCHENRAUHEIT:

Ist eine Lebensdauer des Gleitlagers von rund 2000 Std. erwünscht, muss die Welle eine Härte von mindestens HRC 35 aufweisen und die Rauheit Rz weniger als 2 µm betragen.

Sind diese Werte nicht realisierbar, zeigt die Fig. 3 den Korrekturfaktor (S) für die Lebensdauer des Gleitlagers.



## BERECHNUNGEN

Drehung

$$V = 5.2 \times 10^{-5} \times d \times n$$

$$P = \frac{D \times L}{Q}$$

$$EP = P \times \left( \frac{Q - P}{Q} \right)$$

Im Falle, dass EP einen Wert von 10,000 hat oder wenn P größer als Q ist, dann ist das Gleitlager zu klein und damit durch ein größeres Maß zu ersetzen.

$$PV = EP \times V$$

$$L = A \times \alpha \times f \times s$$

$$E = B \times \alpha \times f \times s$$

## SCHWINGUNG

$$Z = L \times C \times 60$$

$$ZR = E \times (R + 2)$$

d = Gleitlagerdurchmesser in mm

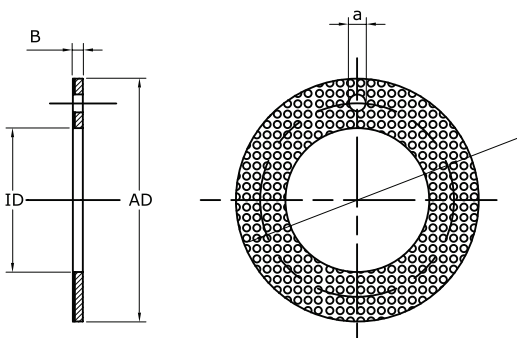
L = Länge des Gleitlagers in mm

F = Belastung des Gleitlagers in N

n = Drehgeschwindigkeit in U/min

Empfohlene Gehäusetiefe:

von ID 12 bis ID 42 mm 1 - von ID 48 bis ID 52 mm 1,5



I

## SCHWINGBEWEGUNGEN

$$P = \frac{\mu \times C}{360}$$

µ = Schwingungsweite

C = Zyklen pro Minute

a = Geschwindigkeit - Korrekturfaktor (Tab.7)

f = Anwendungstemperaturfaktor (Tab.5)

s = Korrekturfaktor (Endbearbeitung Welle) (Fig.3)

Q = Grenzwert der spezifischen Belastung N/mm<sup>2</sup> (Tab. 3)

V = Gleitgeschwindigkeit m/sec.

P = Spezifische Belastung N/mm<sup>2</sup>

EP = äquivalente, spezifische Belastung N/mm<sup>2</sup>

L = Lebensdauer des Gleitlagers (Std.)

A = (Fig.2)

B = (Fig.2)

E = Schmier-Intervall (Std.)

## MASSTABELLE

### ANLAUFSCHLEIBEN „RL“

KÜRZEL	ID + 0,25	AD - 0,25	B - 0,05	a + 0,2	ι ± 0,12
TW10RL	12	24	1,5	1,5	18
TW12RL	14	26	1,5	2	20
TW14RL	16	30	1,5	2	23
TW16RL	18	32	1,5	2	25
TW18RL	20	36	1,5	3	28
TW20RL	22	38	1,5	3	30
TW22RL	24	42	1,5	3	33
TW24RL	26	44	1,5	3	35
TW25RL	28	48	1,5	4	38
TW30RL	32	54	1,5	4	43
TW35RL	38	62	1,5	4	50
TW40RL	42	66	1,5	4	54
TW45RL	48	74	2	4	61
TW50RL	52	78	2	4	65





**MBI**

METAL BUSHINGS ITALIA

M.B.I. metal bushings italia s.p.a.

Via Brescia, 65 - 36040

Torri di Quartesolo (VI) IT

Tel. 0039.0444.218000

Fax 0039.0444.218080

[www.metalbushings.it](http://www.metalbushings.it)

[mbi@metalbushings.it](mailto:mbi@metalbushings.it)

