



MBI

METAL BUSHINGS ITALIA



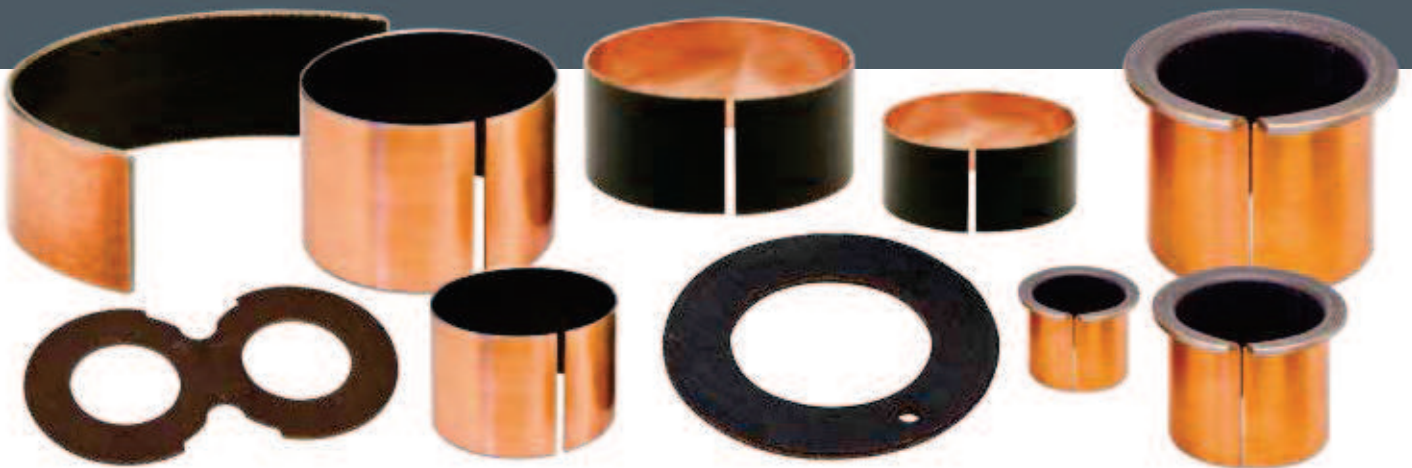
BUSHINGS

**Katalog - selbstschmierende
und nachzuschmierende
Gleitlager**





METAL BUSHINGS ITALIA



PB und PBF

PBF ist die bleifreie Ausführung des bisher verwendeten **PB** und wurde aufgrund der weltweit steigenden Nachfrage nach schadstoff- bzw. bleifreien Materialien entwickelt.

Der technische Fortschritt auf dem Gleitlagersektor ist unaufhaltsam und es finden sich laufend neue Produkte auf dem Markt. So werden vormals nachschmierbare Buchsen durch selbstschmierende Gleitlager aus Verbundmaterial ersetzt, deren Kunststoffbeschichtung eine Schmierung überflüssig macht.

EINSATZGEBIETE:

KFZ – und Schwerfahrzeugteile

(Stoßdämpfer, Drosselklappen usw.)

Hydraulikteile

(Hydraulikzylinder, Getriebepumpen, Drehschieberpumpen)

Im Elektrobereich

(Waschmaschinen, Elektromotoren, Haushaltsgeräte)

Maschinenbau

(Bulldozer, Baggergreifarme usw.)

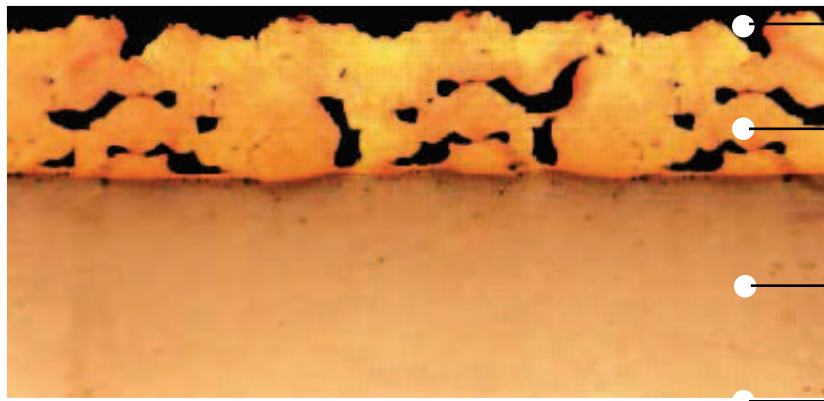
Landwirtschaftliche Geräte

(Traktoren usw.)

PB und PBF Reibungswerte

Streifgeschwindigkeit V (m/s)	Spezifische Belastung P (kg/cm ²)	Reibungswert γ
fino 0,001	3500 ... 1400	0,025
< 0,005	1400 ... 600	0,04 ... 0,07
> 0,005 < 0,05	600 ... 100	0,07 ... 0,1
> 0,05 < 0,5	100 ... 10	0,1 ... 0,15
> 0,5 < 2	< 10	0,15 ... 0,25

STRUKTURAUSSCHNITT DES GLEITLAGERS



Polytetrafluorethylen (PTFE) und Polyvinylsulfate (PPS)

Poröse Bronzeschicht

Stahlwand

Oberflächenschutz

ZUSAMMENSETZUNG - SELBSTSCHMIERENDE GLEITLAGER

Selbstschmierende Gleitlager werden aus einem Stahlstreifen gefertigt, der auf der Außenseite durch eine dünne Kupfer- oder Zinnschicht geschützt wird. Auf dieses Stahlband wird eine poröse Bronzeschicht gesintert, welche die Grundlage bildet für:

- PTFE (Polytetrafluorethylen), ein plastisches Material mit extrem niedrigem Reibungswert.
- PPS (Polyvinylsulfat), ein Polymer, das dem Gleitlager eine erhöhte Resistenz gegenüber spezifischem Druck und Verschleiß verleiht.

Eigenschaften

1° - Frei vom Stick-Slip-Effekt kann das Gleitlager aufgrund des niedrigen Reibungswertes ohne jegliches Schmiermittel eingesetzt werden und hat somit eine höhere Lebensdauer.

2° - Durch das Stahlband wird die Hitze im Operationsbereich schnell abgeleitet und die thermische Ausdehnung der Struktur extrem niedrig gehalten.

3° - Selbstschmierende Gleitlager eignen sich für hohe Belastungen und Schläge, rotierende und oszillierende Bewegungen sowie für Gleitbewegungen.

4° - Die Materialien PTFE und PPS sind die hitzebeständigsten unter den Kunstharzen und können deshalb in Bereichen unterschiedlichster Konditionen und Temperaturen eingesetzt werden. Die dünne Wandstärke erlaubt eine bessere, thermische Leitfähigkeit und vermeidet die Erhöhung der Temperatur an den Kontaktpunkten des Gleitlagers.

5° - Wirtschaftliche Lösung und leichte Montage.

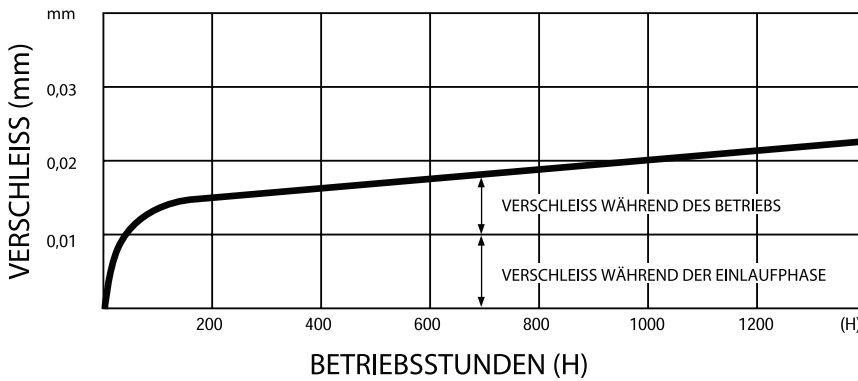
6° - Das selbstschmierende Gleitlager verhält sich den meisten Gasen und chemischen Substanzen gegenüber träge. Außerdem zieht es keine statische Elektrizität an.



Lebensdauerberechnung (PV) und Verschleiß:

Es ist möglich, die Lebensdauer des Gleitlagers durch Berechnung des Wertes PV zu ermitteln. Dieser wird im Allgemeinen zwischen **600÷1000 kg/cm² m/min** bei Dauerbetrieb im Trockenzustand festgelegt und kann sich durch zusätzliche Schmierung leicht erhöhen. Nach einer gewissen Einlaufzeit zeigt die Buchse eine hohe Schmierkraft und stabilisiert den Verschleiß zwischen **0,02 ÷ 0,05 mm**.

DIAGRAMM ZUR LEBENSDAUER



- REIBUNG

$V = (1; \text{steht für eine Reibung von 1 Minute})$

- SCHWINGUNG

Der Schwingungswinkel kann durch die nachfolgende Formel in rpm umgewandelt werden:

$$N = \frac{20^\circ C}{360}$$

N = Ausdruck in rpm
 0° = Schwingungswinkel (Theta)
 C = Umdrehungen/min

Das Diagramm zeigt den Verlauf des Verschleißes im Laufe der Zeit. Während der Einlaufphase (anfänglich) wird ein Teil der Oberflächenschicht aus PTFE/PPS auf die andere Reibungsoberfläche übertragen, wodurch eine selbstschmierende Schicht mit sehr niedrigen Reibungswerten und Verschleiß erzeugt wird. Nach der Einlaufzeit des Gleitlagers lässt sich feststellen, dass allmählich die Bronzeschicht der Buchse zum Vorschein kommt, was ein perfektes Funktionieren der Lagerbuchse gewährleistet.

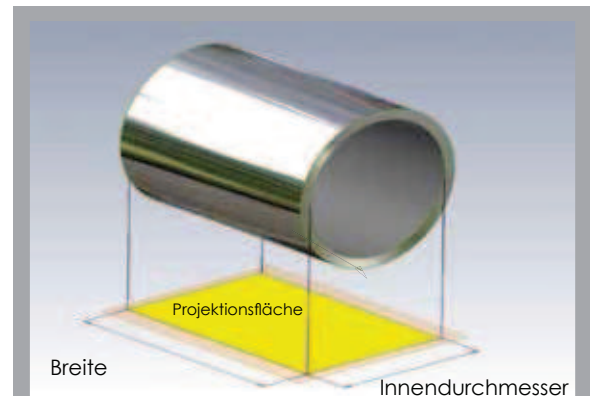
Die Berechnung der Reibung erfolgt durch folgende Werte und Gleichungen:

BELASTUNGSFÄHIGKEIT

Dauereinsatz (dynamische Belastung)
 Einsatz bei niedriger Geschwindigkeit
 Normaleinsatz
 Druckresistenz
 Betriebstemperatur
 Thermische Ausdehnung
 Parallelität zur Gleitlageroberfläche
 Normalvektor zur Oberfläche
 Thermische Leitfähigkeit
 Reibungswert

170 Kg/cm²
 1400 Kg/cm²
 350 Kg/cm²
 3500 Kg/cm²
 - 150 + 240 °C
 (10⁻⁶/°C)
 (11)
 (30)
 0,1 (cal/sec cm °C)
γ siehe Tab. Seite 1

Zeichnung n° 1



GLEITLAGER

Berechnung des PV-Wertes

$$P = \frac{W (\text{belastung})}{\text{Projektionsfläche (cm}^2\text{)}}$$

Projektionsfläche = $d \times L$
 (siehe Zeichnung Nr. 1)

V = Geschwindigkeit der Welle (m/min)

1. PV GLEICHUNG (PV = Kg/cm² m/min)

DREHUNG

$$V = \frac{\pi d N}{10^3}$$

$$P = \frac{10^2 W}{Ld}$$

$$PV = \frac{\pi W N}{10 L}$$

ANLAUFSCHLEIBE

$$V = \frac{\pi (d+D) N}{2 \times 10^3}$$

$$P = \frac{W}{\pi (D^2 - d^2)} \times 400$$

$$PV = \frac{W N}{5 (D - d)}$$

V = Geschwindigkeit (m/min)
 $\pi = \text{Pi (3,14)}$
 d = Wellendurchmesser (mm)
 N = Drehzahl (rpm)
 W = Belastung (Kg)
 L = Gleitlagerlänge (mm)
 D = Außendurchmesser (mm)

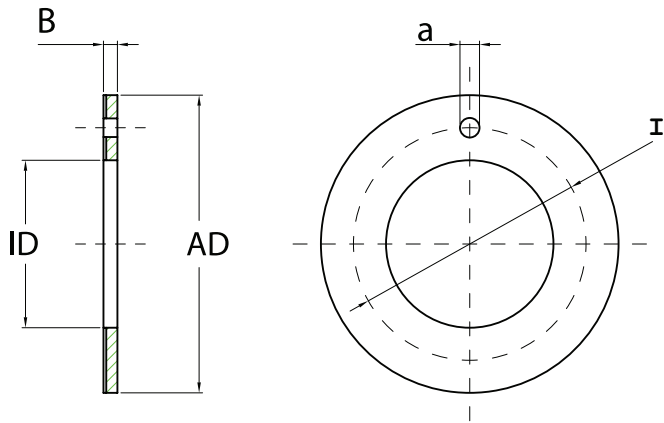
Die Lebensdauer des Gleitlagers kann zusammen mit dem Faktor **C** aus der zulässigen Verschleißtiefe in mm, wie oben angegeben, ermittelt werden. Die Gleichung der Lebensdauerberechnung dient aber nur zur theoretischen Ermittlung der Lebensdauer, da sie keinen Unterschied zwischen Dreh- und Streifbewegungen macht. Ebenso werden die Auswirkungen von Geschwindigkeit, Belastung und Oberflächenrauheit des Gegenstücks nicht berücksichtigt.

2. Gleichung der Lebensdauer

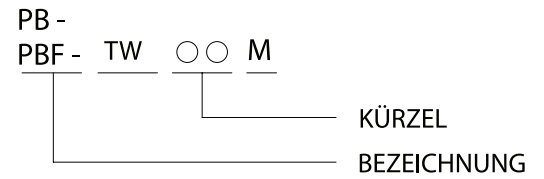
$$T = \frac{\gamma}{CPV}$$

T = Lebensdauer (H)
 γ = zulässiger Reibungswert (siehe Tab. Seite 1)
 P = Druck (Kg/cm²)
 V = Geschwindigkeit (m.min)
 C = Faktor (siehe Tabelle unten)

SCHMIERBEDINGUNGEN	FAKTOR C
Trockenlauf	1 X 10 ⁻⁵
Leichte Schmierung	1 X 10 ⁻⁷
Fettschmierung	1 X 10 ⁻⁸
Ölschmierung	1 X 10 ^{-11 ~ -13}



Empfohlene Sitztiefe
 von ID 12 bis ID 42 mm 1
 von ID 48 bis ID 52 mm 1.5



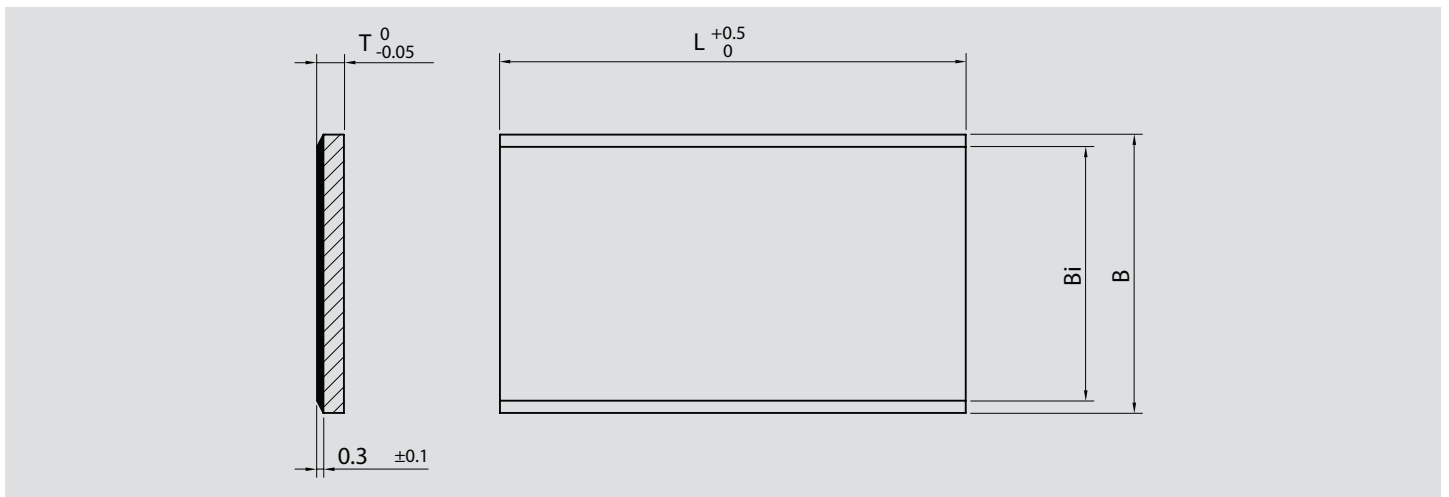
Standardabmessungen der Anlaufscheiben

Bezeichnung	KÜRZEL	ID + 0,25 mm	AD - 0,25 mm	B - 0,05 mm	a +0,2 mm	I ± 0,12 mm
PB PBF	TW8M	10	20	1,5	1,5	15
PB PBF	TW10M	12	24	1,5	1,5	18
PB PBF	TW12M	14	26	1,5	2	20
PB PBF	TW14M	16	30	1,5	2	23
PB PBF	TW16M	18	32	1,5	2	25
PB PBF	TW18M	20	36	1,5	3	28
PB PBF	TW20M	22	38	1,5	3	30
PB PBF	TW22M	24	42	1,5	3	33
PB PBF	TW24M	26	44	1,5	3	35
PB PBF	TW25M	28	48	1,5	4	38
PB PBF	TW30M	32	54	1,5	4	43
PB PBF	TW35M	38	62	1,5	4	50
PB PBF	TW40M	42	66	1,5	4	54
PB PBF	TW45M	48	74	2	4	61
PB PBF	TW50M	52	78	2	4	65
PB PBF	TW60M	62	90	2	4	76

Beispiel:

PB - TW 16M

PBF - TW 16M



Abmessungen der Streifen

Bezeichnung	KÜRZEL STREIFEN	ABMESSUNGEN			
		T mm	B mm	B_i mm	L mm
PB PBF	125 10	1,0	125	120	500
PB PBF	125 15	1,5	125	120	500
PB PBF	125 20	2,00	125	120	500
PB PBF	125 25	2,5	125	120	500
PB PBF	125 30	3,00	125	120	500
PB PBF	170 10	1,0	170	165	1000
PB PBF	170 15	1,5	170	165	1000
PB PBF	170 20	2,0	170	165	1000
PB PBF	170 25	2,5	170	165	1000

Beispiel:

PB - 125 10

PBF - 125 10

WANDSTÄRKE DER GLEITLAGER

WANDSTÄRKE (mm)

1
1,5
2
2,5 fino a \varnothing 60 mm.
2,5 fino a \varnothing 65÷115
2,5 fino a \varnothing 120÷300

TOLERANZ (mm)

0 -0,02
0 -0,03
0 -0,03
0 -0,03
-0,01 -0,05
-0,035 -0,085

INNENDURCHMESSER DER BUCHSEN NACH DEM EIMPRESSEN:

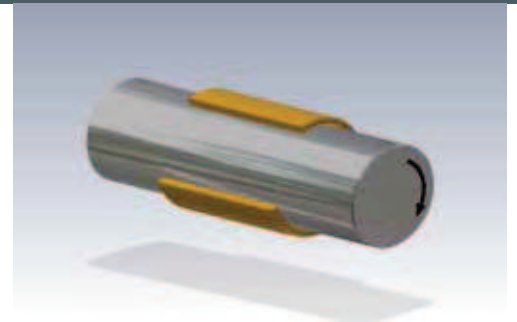
\varnothing innen min. = \varnothing min. Sitz - 2 x max. Buchsen-Wandstärke

\varnothing innen max. = \varnothing max. Sitz - 2 x max. Buchsen-Wandstärke

BEWEGUNGSRICHTUNG UND WERT PV

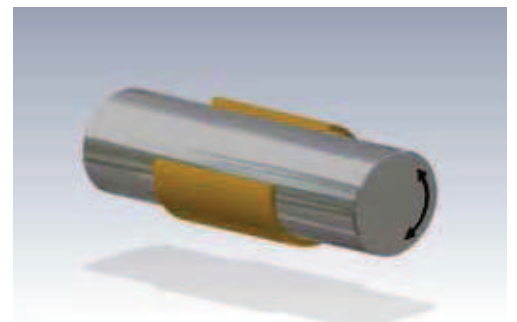
1. DREHBEWEGUNG IN EINE RICHTUNG:

Der Wert PV wird allgemein zwischen 300÷1000 kg/cm² m/min festgelegt.



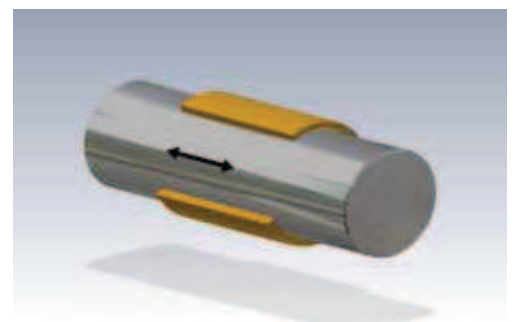
2. SCHWINGENDE BEWEGUNG:

In diesem Fall liegt der Wert zwischen 300÷500 kg/cm² m/min.



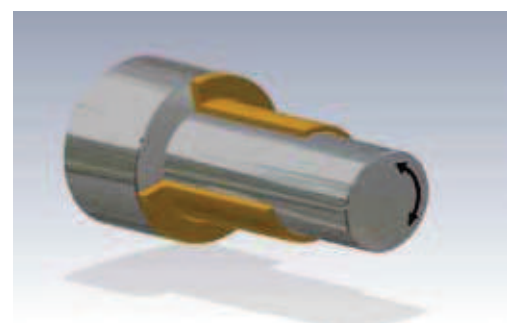
3. LINEARE INTERVALLBEWEGUNG:

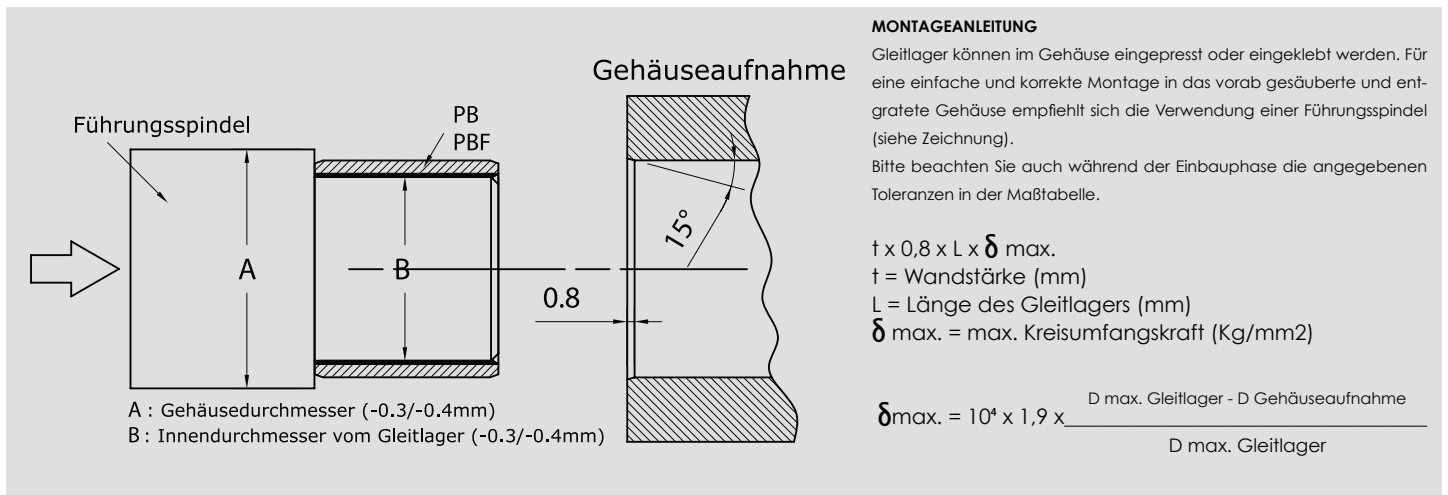
Festlegung des PV-Wertes zwischen 300÷500 kg/cm² m/min.



4. DREHBEWEGUNG BEI BUNDBUCHSEN:

Bei Bundbuchsen gilt das gleiche wie unter Punkt 1.





KONSTRUKTIONSNORMEN

1) Toleranz-Richtlinien für Wellen und Gehäuse

Die Gleitlager werden entsprechend den folgenden Kriterien produziert:

Gehäusetoleranz: H7

Wellentoleranz: Siehe Maßtabelle

In Fällen, bei denen abweichende Montagegrundsätze zugrundeliegen, muss das Spiel zwischen Welle und Gehäuse entsprechend den Werten **H7** (Gehäuse) und **h7** (Welle) angepasst werden.

2) Zur Bestimmung des Lagerspiels sollte man die nachfolgenden drei Faktoren beachten:

- Größe des Gehäuses
- Wandstärke des Gleitlagers
- Größe der Welle

Bei fester Aufnahme:

Kleines Spiel = (Mindesttoleranz des Gehäuses – max. Wandstärke der Buchse x 2)

- max. Wert der Wellentoleranz

Großes Spiel = (Maximaltoleranz des Gehäuses – min. Wandstärke der Buchse x 2)

- min. Wert der Wellentoleranz

3) Wellenausführungen

a) Für normale Einsatzgebiete können Wellen aus folgenden Materialien eingesetzt werden:

- Carbonstahl (C35)
- legierter Stahl mit Nickel/Chrom (35NiCr9)
- Stahl mit Nickel-Chrom-Molybdän (30NiCrMo8)
- Chromstahl

b) Zulässige Rauheit:

Die Oberflächenrauheit der Welle ist extrem wichtig für die Lebensdauer des Gleitlagers. Eine hohe Oberflächenrauheit kann die selbstschmierende Schicht unwiderruflich beschädigen und zum vorzeitigen Ausfall der Buchse führen.

Um eine gute Leistungsfähigkeit des Gleitlagers zu erhalten, empfiehlt sich eine optimale Feinbearbeitung der Wellenoberfläche. Empfohlene Oberflächenrauheit: **0,6 ÷ 0,8 μm**

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

mbi@metalbushings.it

