

Gleitlager mit ELGOTEX[®]

wartungsfrei, verschleißfest

SCHAEFFLER

Vorwort

Wartungsfrei und umweltfreundlich

Hoch beanspruchte Lagerstellen wie in Baumaschinen, Förderanlagen, Transportfahrzeugen oder Landmaschinen werden meistens mit fett- oder ölgeschmierten Massivgleitlagern ausgestattet. ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen eignen sich besonders, um wartungspflichtige Stahl- oder Bronzelager durch eine umweltfreundliche und wartungsfreie Lagerart zu ersetzen. Die Hauptabmessungen orientieren sich an DIN ISO 4379.

Leistungsfähig und verschleißfest

Die wartungsfreien Wickelbuchsen eignen sich besonders gut für trocken laufende Anwendungen, bei denen hohe Belastungen und Schwingungen auftreten. Durch die verwendete Materialpaarung sind sie auf Gebrauchsdauer wartungsfrei.

Durch den Faserverbundwerkstoff sind sie nichtmetallisch und daher resistent gegenüber vielen Medien. Sie haben ein geringes Gewicht und weisen einen geringen Reibungskoeffizienten auf. Die Leistungsfähigkeit der Lager liegt über den Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen und unterhalb der ELGOGLIDE[®]-Gleitbuchsen, siehe Tabelle, Seite 2.

Wasserfest

Für den Einsatz im Wasser hat Schaeffler den Gleitwerkstoff ELGOTEX[®]-WA entwickelt. Die Leistungsfähigkeit in Salzwasser wurde gemäß Freigabespezifikation MCM-0112 vom Germanischen Lloyd zertifiziert. Die Zulassung ist gültig für den Einsatz als Rudertraglager, Schaftlager, Drehbolzenlager sowie als Lager für Stabilisatoren.

Stand der Technik

Die Technische Produktinformation TPI 194 beschreibt das Kernprogramm der ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen. Die Angaben repräsentieren den Stand der Technik und Fertigung vom April 2014. Sie berücksichtigen neben den Fortschritten in der Lagerungstechnik auch die in vielen Anwendungen gesammelten Erfahrungen.

Angaben in früheren Publikationen, die mit den Angaben in dieser TPI nicht übereinstimmen, sind damit ungültig.

Vorwort

Übersicht über verfügbare Gleitbuchsen

Schaeffler liefert neben ELGOTEX®-Wickelbuchsen weitere Gleitbuchsen für unterschiedliche Anforderungen, Bild 1 und Tabelle.

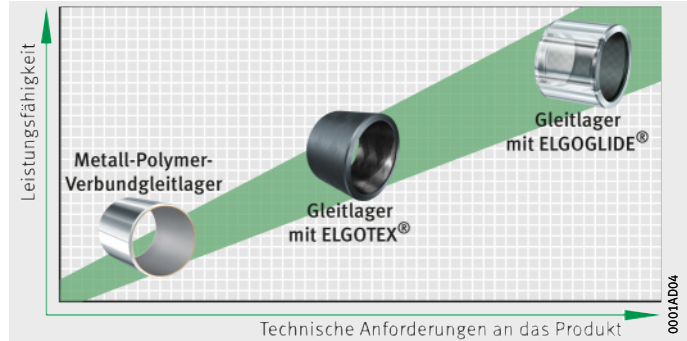
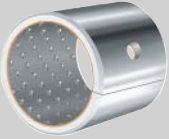

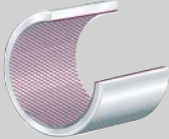
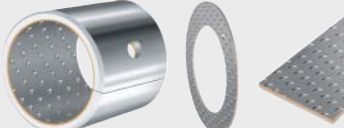

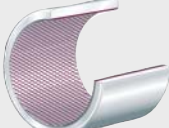


Bild 1
Produktspektrum

Vergleich der Technischen Daten

Gleitlager	Metall-Polymer-Verbundgleitlager E40, E40-B	
Wartungsart	wartungsfrei	
zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	250 N/mm ²
	dynamisch	140 N/mm ²
zulässige Gleitgeschwindigkeit	2,5 m/s	
maximal zulässiger pv-Wert bei Dauerbetrieb	1,8 N/mm ² · m/s	
zulässige Betriebstemperatur	-200 °C bis +280 °C	
Reibungskoeffizient	0,03 bis 0,25	
Trockenlauf	✓	
Fett- und Ölschmierung	-	
hydrodynamischer Betrieb	✓	
erhöhte Korrosionsbeständigkeit	E40-B ■ E40 □	
Einsatz in Wasser	E40-B □	
integrierte Dichtung möglich	-	
Standardbauformen	EGB, EGF, EGW, EGS	

- ✓ Möglich
- Standardausführung
- Optional

Metall-Polymer-Verbundgleitlager E50 	ELGOTEX® 	ELGOGLIDE® 
wartungsarm	wartungsfrei	wartungsfrei
140 N/mm ²	200 N/mm ² ¹⁾	500 N/mm ² ²⁾
70 N/mm ²	140 N/mm ²	300 N/mm ²
2,5 m/s	0,18 m/s	0,3 m/s
3 N/mm ² · m/s	2,8 N/mm ² · m/s	7 N/mm ² · m/s
-40 °C bis +110 °C	-20 °C bis +130 °C	-50 °C bis +150 °C
0,02 bis 0,2	0,03 bis 0,2	0,02 bis 0,2
-	✓	✓
✓	-	-
-	-	-
□	■	□
-	□	-
-	□	□
EGB, EGW, EGS 	ZWB 	ZGB 

- 1) Für statische Belastungen über 180 N/mm² ist bei ELGOTEX®-Wickelbuchsen die Auslegung vom Ingenieurdienst von Schaeffler zu prüfen.
- 2) Standardbuchsen haben eine statische Belastbarkeit von 300 N/mm². Durch einen höherfesten Werkstoff des Stahlstützkörpers lässt sich dieser Wert auf bis zu 500 N/mm² erhöhen.

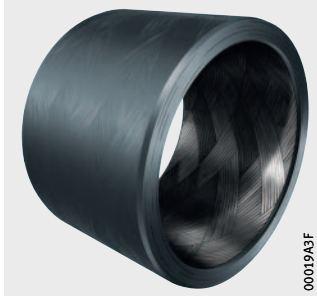
Inhaltsverzeichnis

	Seite
ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei	
Produktübersicht	6
Merkmale	
Beständigkeit des Gleitlagermaterials	7
Technische Daten für ELGOTEX®	8
Verfügbarkeit	9
Abdichtung	9
Verschleiß- und Reibungsverlauf	10
Schmierung	10
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	
Einfluss auf die Lebensdauer	11
Gebrauchsdauer	11
Nominelle Lebensdauer	12
Berechnung der nominellen Lebensdauer	12
Korrekturfaktoren	14
Berechnungsbeispiel Buchse ZWB607060	20
Gestaltung der Lagerung	22
Theoretisches Lagerspiel bei ELGOTEX®-Wickelbuchsen	25
Maßtabelle	
ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei, DIN ISO 4379	28
ELGOTEX®-WA-Wickelbuchsen, wasserfest	
Produktübersicht	32
Merkmale	
Verfügbarkeit	33
Technische Daten für ELGOTEX®-WA	34
Zertifizierung	35
Bestellbezeichnung	36

Produktübersicht ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen, wartungsfrei

**Buchsen
offen**

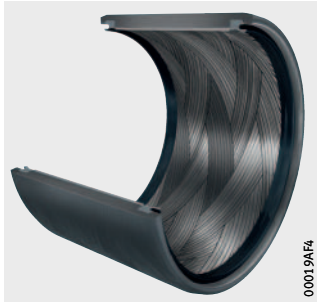
ZWB



mit Lippendichtungen

Auf Anfrage

ZWB..-2RS



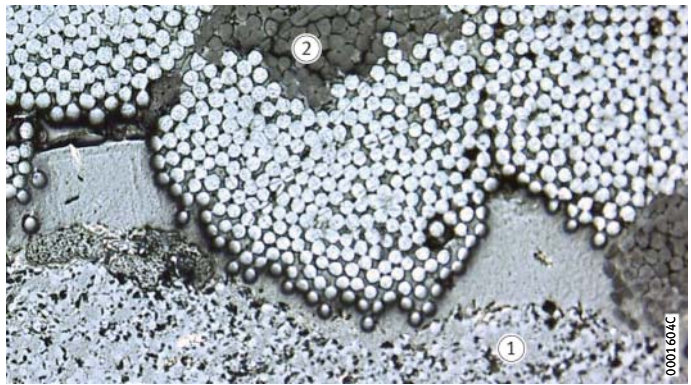
ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Merkmale

Die Radial-Trockengleitlager haben eine Gleitschicht aus ELGOTEX® und sind zweischichtig aufgebaut, *Bild 1*:

- Die äußere Schicht (der Rücken) sorgt für die Festigkeit der Buchse. Sie besteht aus durchgehenden Glasfasern, die durch einen spezifischen Wickelwinkel zusätzlich stabilisiert werden und so an Festigkeit gewinnen. Gebunden sind die Fasern in Epoxidharz.
- In der inneren Schicht (Gleitschicht) ist ein Polymer/PTFE-Garn eingesetzt, das mit Füllstoffen und Festschmierstoffen in einer Harzmatrix eingebettet ist.

Durch die Kombination von Fasern und Harzmatrix eignen sich die Buchsen bevorzugt für trocken laufende Anwendungen, siehe Tabelle, Seite 8.



- ① Rücken
- ② Gleitschicht

Bild 1
Mikroschliffbild
einer ELGOTEX®-Wickelbuchse

Beständigkeit des Gleitlagermaterials

Die Wickelbuchsen sind nichtmetallisch und daher weitestgehend medienresistent. Für den Einsatz im Wasser empfehlen wir das Gleitmaterial ELGOTEX®-WA, siehe Seite 32.

Bei besonderen Umgebungsbedingungen bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Technische Daten für ELGOTEX[®]

Wartungsfreie ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen haben folgende mechanische und physikalische Eigenschaften, siehe Tabelle.

ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen sind für Trockenlauf konzipiert. Ihre Gebrauchsdauer ist hier am längsten.

Beim Einlaufen setzt sich das Material geringfügig.



Bei Unterwasser-Einsätzen verringert sich die Lebensdauer erheblich! Der Reibungskoeffizient kann hier deutlich ansteigen!

Bei der Herstellung der ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen kann es zu fertigungsbedingten Fehlstellen (Poren) und Ausfransungen im PTFE kommen! Diese sind technologisch nicht auszuschließen und stellen keine Funktionsbeeinträchtigung dar!

Eigenschaften von ELGOTEX[®]

Eigenschaft		
Maximaler pv-Wert ¹⁾	pv	2,8 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung ²⁾	statisch	p _{max} 200 N/mm ²
	rotierend, oszillierend	140 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit	v	0,18 m/s
Zulässige Betriebstemperatur	∅	-20 °C bis +130 °C
Reibungskoeffizient	μ	0,03 bis 0,2
Gebrauchsdauerverhalten bei:		
Trockenlauf		+++
Fett- und Ölschmierung		+
Medienschmierung, Wasserschmierung		+

Bedeutung der Symbole:

+++ sehr gut

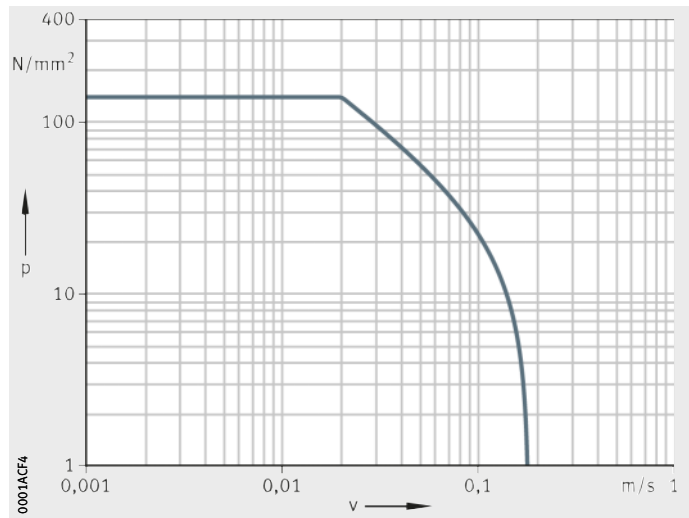
+ ausreichend

¹⁾ Aus pv-Diagrammen geht die maximal zulässige Lagerbelastung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit hervor, *Bild 2*, Seite 9.

²⁾ Für statische Belastungen über 180 N/mm² ist bei ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen die Auslegung vom Ingenieurdienst von Schaeffler zu prüfen. Alternativ empfehlen wir ab diesem Lastbereich den Einsatz von ELGOGLIDE[®]-Gleitbuchsen, siehe Seite 2.

p = Spezifische Lagerbelastung
 v = Gleitgeschwindigkeit

Bild 2
 pv-Diagramm



Verfügbarkeit

Lieferbare Abmessungen, siehe Maßtabellen.
 Die Hauptabmessungen orientieren sich an DIN ISO 4379.
 ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen mit Sonderabmessungen bis zu einem Außendurchmesser $D_o = 1\,200$ mm, speziellen Toleranzklassen oder als Segmentlager sind möglich und können bei Schaeffler angefragt werden.

Abdichtung

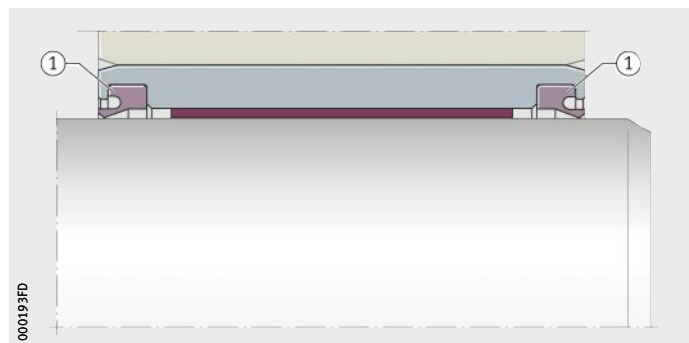
Die Standardgleitbuchsen ohne Nachsetzzeichen sind nicht abgedichtet. Diese können aber mit vorgeschalteten, separaten Dichtungen kombiniert werden, um das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit zu verhindern, siehe Seite 24.

Integrierte Dichtungen RS oder 2RS

ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen gibt es auf Anfrage mit einseitiger Lippendichtung RS oder beidseitiger Lippendichtung 2RS, *Bild 3*. Die verwendeten Dichtringe aus NBR sind ausgelegt für Temperatureinsatzbereiche von -30 °C bis $+100$ °C. Kurzzeitig sind Temperaturen bis maximal $+130$ °C zulässig.

① Dichtung 2RS

Bild 3
 Integrierte Dichtung
 für Gleitbuchsen mit ELGOTEX[®]



ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei

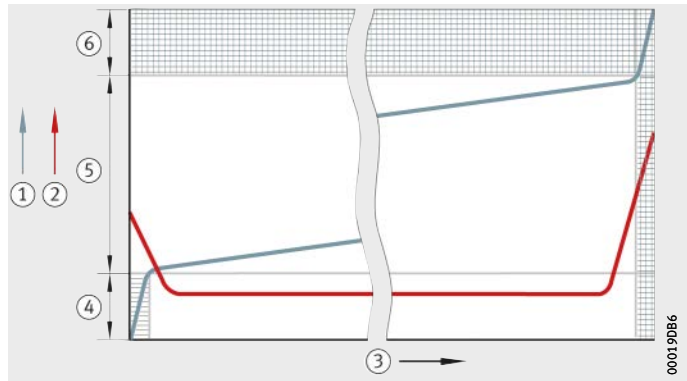
Verschleiß- und Reibungsverlauf

Der Verschleißverlauf von wartungsfreien Gleitlagern unterteilt sich in Einlaufphase, Hauptverschleißphase und Ausfallphase, *Bild 4*. Die Hauptverschleißphase verläuft annähernd linear.

Der Reibungsverlauf von wartungsfreien Gleitlagern hat ebenfalls in den drei Phasen einen charakteristischen Verlauf, *Bild 4*.

- ① Verschleiß
- ② Reibung
- ③ Lebensdauer
- ④ Einlaufphase
- ⑤ Hauptverschleißphase
- ⑥ Ausfallphase

Bild 4
Verschleiß- und Reibungsverlauf



Schmierung

Während der Einlaufphase werden PTFE-Partikel von der Gleitschicht auf die Gegenlauffläche übertragen. Dadurch füllen sich die geringen Rauheiten der Wellenoberfläche. Erst diese tribologisch glatte Oberfläche in Verbindung mit den gelösten PTFE-Partikeln ermöglicht die lange Gebrauchsdauer der Lager.



Wartungsfreie ELGOTEX®-Wickelbuchsen haben keine Nachschmier-einrichtung und dürfen nicht geschmiert werden!

Schmierung bei trocken eingelaufenen, wartungsfreien ELGOTEX®-Wickelbuchsen zerstört den notwendigen Glättungseffekt und verringert die Gebrauchsdauer der Lager erheblich!

Konstruktions- und Sicherheitshinweise



Gleitlager nicht für räumliche Einstellbewegungen einsetzen! Schiefstellung der Welle reduziert die Gebrauchsdauer der Buchsen erheblich!

Einfluss auf die Lebensdauer

Die Berechnung der nominellen Lebensdauer gilt für Gleitlager mit drehender, schwenkender oder linearer Bewegung.

Wesentliche Faktoren für eine lange Lebensdauer sind der pv-Wert sowie die Ausführung der Gegenlauffläche.

Die Umgebungstemperatur, die Wärmeabfuhr durch die Welle, das Lager und Gehäuse sowie die Einschaltdauer haben grundsätzlich Einfluss auf die Betriebstemperatur und somit auf die Lebensdauer.

Nicht erfassbar

Folgende Parameter werden in der Lebensdauerberechnung nicht berücksichtigt und können gegebenenfalls die Gebrauchsdauer sehr stark beeinflussen:

- Korrosion der Umgebungsstruktur
- Verschmutzung
- Feuchtigkeit
- Vibrationen
- Stöße.



Die Lebensdauerberechnung gilt für den Trockenlauf! Die Lebensdauerberechnung wird detailliert im Katalog HG 1, Gleitlager beschrieben!

Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer ist die tatsächlich erreichte Lebensdauer eines Gleitlagers. Sie kann von der errechneten nominellen Lebensdauer abweichen.

ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Nominelle Lebensdauer

Die errechnete nominelle Lebensdauer ist aufgrund der Vielzahl an Einflüssen ein Richtwert. Besonders bei sehr niedrigen Lagerbelastungen oder sehr kleinen Gleitgeschwindigkeiten ergeben sich deswegen unrealistische Werte.



Die sinnvolle Lebensdauerberechnung ist nur innerhalb der zulässigen Belastungen der Gleitlagermaterialien möglich, siehe Tabelle!

Gültigkeitsbereich der Lebensdauerberechnung

Gleit- schicht	pv-Wert ¹⁾		Spezifische Belastung ²⁾			Gleit- geschwindig- keit v m/s	Temperatur	
	N/mm ² · m/s		p N/mm ²				ϑ °C	
	von	bis	min.	max.		von		bis
				kons- tant	verän- derlich			
ELGOTEX®	0,005	2,8	1	140	140	0,18	-20	+130

¹⁾ Aus pv-Diagrammen geht die maximal zulässige Lagerbelastung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit hervor, Bild 2, Seite 9.

²⁾ Bei Werten kleiner 1 N/mm² ist bei der Berechnung der nominellen Lebensdauer der Wert p = 1 N/mm² einzusetzen.

Berechnung der nominellen Lebensdauer

Die Berechnung der nominellen Lebensdauer erfolgt anhand der dargestellten Gleichungen und Diagramme und gilt nur für ELGOTEX®-Wickelbuchsen.

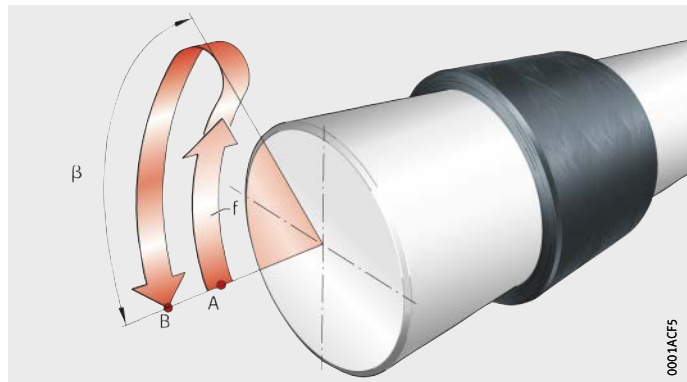


Vor Berechnung der Lebensdauer unbedingt die zulässigen Belastungen prüfen, siehe Tabelle!

Die Berechnung für ELGOTEX®-Wickelbuchsen ist nicht auf andere Gleitlager übertragbar! Zur Berechnung anderer Gleitlager von Schaeffler, siehe Katalog HG 1, Gleitlager!

β = Schwenkwinkel
A = Startpunkt
B = Endpunkt
f = Schwenkfrequenz
(Anzahl der Bewegungen von A nach B
pro Minute)

Bild 5
Schwenkwinkel und
Schwenkfrequenz



**Lebensdauerformel
für ELGOTEX®-Wickelbuchsen**

Dreh- und Schwenkbewegung:

$$L_h = \frac{7\,000}{pv} \cdot f_p \cdot f_{pv*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_{\beta}$$

Linearbewegung:

$$L_h = \frac{7\,000}{pv} \cdot f_p \cdot f_{pv*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_L$$

Spezifische Lagerbelastung

Buchse:

$$p = \frac{F_r}{D_i \cdot B}$$

Gleitgeschwindigkeit

Buchse, Drehbewegung:

$$v = \frac{D_i \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 10^3}$$

Buchse, Schwenkbewegung, *Bild 5*, Seite 12:

$$v = \frac{D_i \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot f}{360^\circ}$$

**Bezeichnungen, Einheiten und
Bedeutungen**

p	N/mm ²
Spezifische Lagerbelastung	
F _r	N
Radiale Lagerbelastung	
D _i	mm
Innendurchmesser der Buchse	
B	mm
Breite des Lagers	
v	m/s
Gleitgeschwindigkeit	
n	min ⁻¹
Betriebsdrehzahl	
β	°
Schwenkwinkel, <i>Bild 5</i>	
f	min ⁻¹
Schwenkfrequenz, <i>Bild 5</i> , Seite 12.	

ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Spezifische Reibenergie p_v

Die spezifische Lagerbelastung p und die Gleitgeschwindigkeit v stehen in einer Wechselbeziehung zueinander. Das Produkt $p \cdot v$ ergibt die spezifische Reibenergie p_v und ist eine wichtige Kenngröße eines Gleitlagers.

$$p_v = p \cdot v$$

p_v	$\text{N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$
Spezifische Reibenergie	
p	N/mm^2
Spezifische Lagerbelastung	
v	m/s
Gleitgeschwindigkeit.	



Bei intermittierendem Betrieb muss die Gleitgeschwindigkeit während eines Bewegungszyklus eingesetzt werden!

Korrekturfaktoren

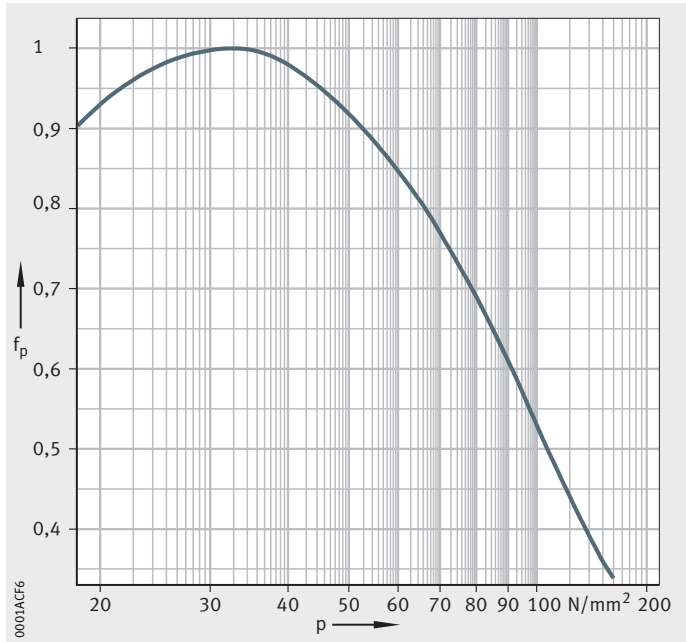
Zur Berechnung der nominellen Lebensdauer sind zahlreiche Korrekturfaktoren notwendig. Diese berücksichtigen die Einflüsse aus der Art der Belastung, der Höhe der spezifischen Lagerbelastung, den verwendeten Werkstoff, der Gleitgeschwindigkeit, der Temperatur und der Rautiefe der Gegenlaufläche. Lineare Bewegungen werden durch einen entsprechenden Korrekturfaktor berücksichtigt.

Bezeichnungen, Einheiten und Bedeutungen

L_h	h
Lebensdauer des Gleitlagers	
f_p	–
Korrekturfaktor Last, <i>Bild 6</i> , Seite 15	
$f_{p_v^*}$	–
Korrekturfaktor Reibenergie für ELGOTEX®, <i>Bild 7</i> , Seite 15	
f_{ϑ}	–
Korrekturfaktor Temperatur, <i>Bild 8</i> , Seite 16	
f_R	–
Korrekturfaktor Rautiefe, <i>Bild 9</i> , Seite 16	
f_W	–
Korrekturfaktor Werkstoff, siehe Tabelle, Seite 17	
f_A	–
Korrekturfaktor Umlaufverhältnis, siehe Seite 17	
f_B	–
Korrekturfaktor Breitenverhältnis, <i>Bild 11</i> , Seite 18	
f_L	–
Korrekturfaktor Linearbewegung, siehe Seite 19	
f_{β}	–
Korrekturfaktor Schwenk- und Oszillationswinkel, <i>Bild 12</i> , Seite 18.	

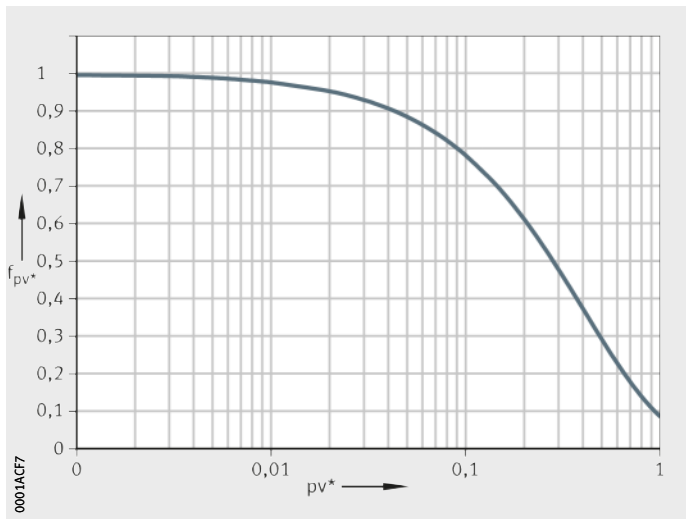
f_p = Korrekturfaktor
 p = Spezifische Lagerbelastung,
siehe Seite 13

Bild 6
Korrekturfaktor
Last, wartungsfrei



f_{pv^*} = Korrekturfaktor
 pv^* = Relative spezifische Reibenergie,
siehe Gleichungen, Seite 16

Bild 7
Korrekturfaktor
Reibenergie



ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Relative spezifische
Reibenergie $p v^*$

ELGOTEX[®]:

$$p v^* = v \cdot (60 + p^{1,25}) \cdot \frac{1}{10,8}$$

$p v^*$ –
Relative spezifische Reibenergie
 p N/mm²
Spezifische Belastung, Berechnung siehe Seite 13
 v m/s
Gleitgeschwindigkeit, Berechnung siehe Seite 13.



Bei steigendem $p v$ - oder $p v^*$ -Wert wird eine erhöhte Wärmeabfuhr benötigt! Dies muss durch die Anschlusskonstruktion sichergestellt werden!

f_{ϑ} = Korrekturfaktor
 ϑ = Temperatur

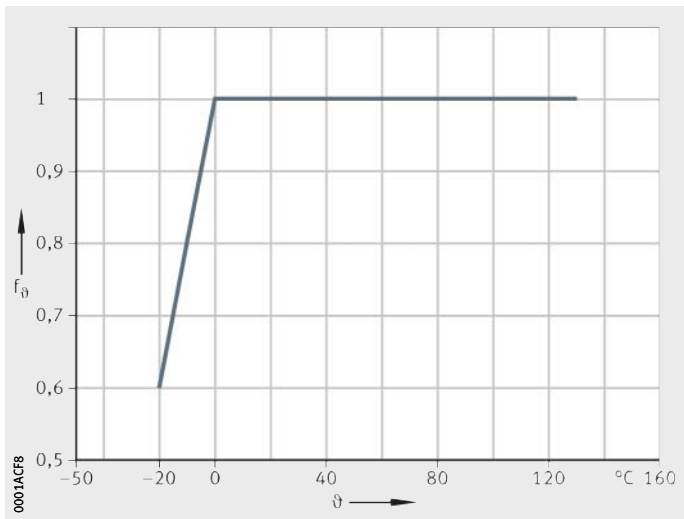


Bild 8
Korrekturfaktor
Temperatur für wartungsfreie Lager

f_R = Korrekturfaktor
 R_z, R_a = Rautiefe

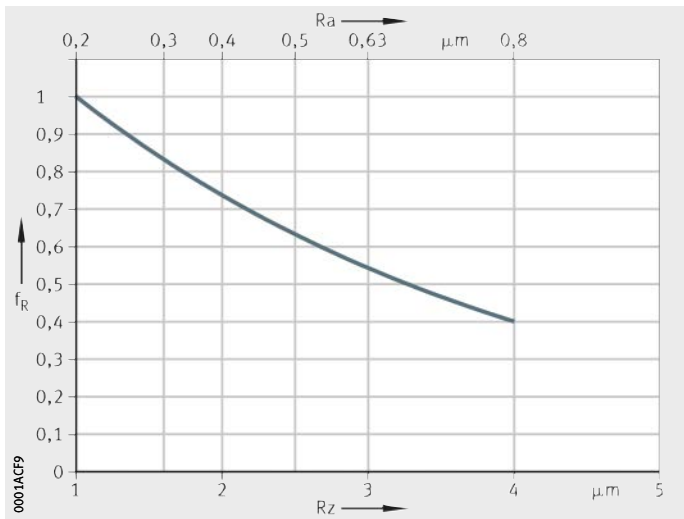


Bild 9
Korrekturfaktor
Rautiefe

Folgende Werkstoffe ermöglichen eine hohe Lebensdauer, siehe Tabelle:

Korrekturfaktor f_W

Werkstoff der Gegenlauffläche ¹⁾	Schichtdicke mm	Korrekturfaktor f_W
Stahl ²⁾		
nitriert	-	1
korrosionsarm	-	1
hartverchromt	$\geq 0,013$	1

- 1) Werden andere als hier angegebene Werkstoffe für die Welle verwendet, kann sich dies negativ auf die Lebensdauer auswirken. Hierzu bitte rückfragen.
- 2) Für erhöhte Belastungen soll die Stahlhärte bei ELGOTEX[®] mindestens 55 HRC aufweisen.

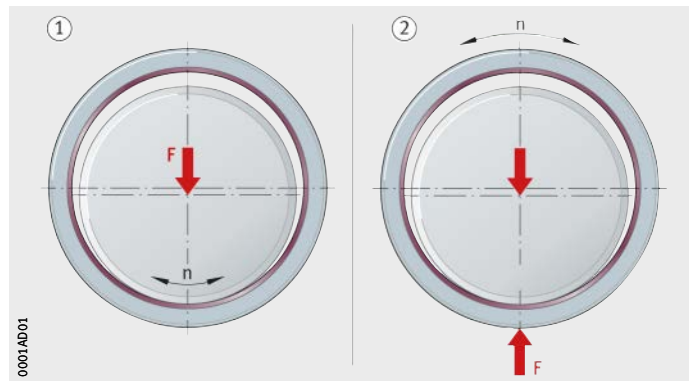
Umlaufverhältnis f_A

Der Korrekturfaktor f_A ist abhängig von der Art der Belastung, *Bild 10*:

- Punktlast $f_A = 1$ (drehende Welle, stehende Buchse)
- Umfangslast $f_A = 2$ (stehende Welle, drehende Buchse)
- Linearbewegung $f_A = 1$.

- F = Last
n = Drehzahl
- ① Punktlast $f_A = 1$
 - ② Umfangslast $f_A = 2$

Bild 10
Korrekturfaktor
Umlaufverhältnis



ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Breitenverhältnis f_B und
Schwenkwinkel f_β



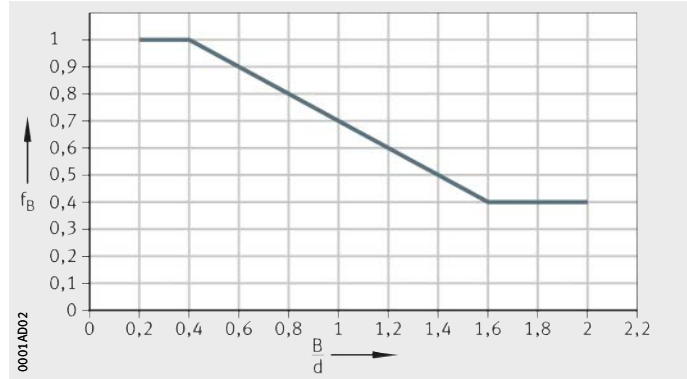
Bei wartungsfreien Gleitbuchsen werden das Breitenverhältnis sowie der Schwenkwinkel in der Lebensdauerberechnung berücksichtigt, *Bild 11* und *Bild 12*.

Bei Schwenkwinkeln $\geq 180^\circ$ oder Rotation gilt:

■ $f_\beta = 0,2$ für ELGOTEX[®].

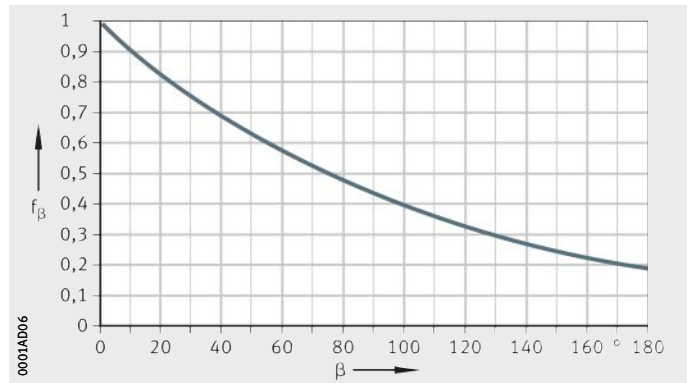
f_B = Korrekturfaktor
B = Breite des Lagers
d = Innendurchmesser des Lagers

Bild 11
Korrekturfaktor
Breitenverhältnis



f_β = Korrekturfaktor
 β = Schwenkwinkel,
Bild 5, Seite 12

Bild 12
Korrekturfaktor
Schwenk-, Oszillationswinkel



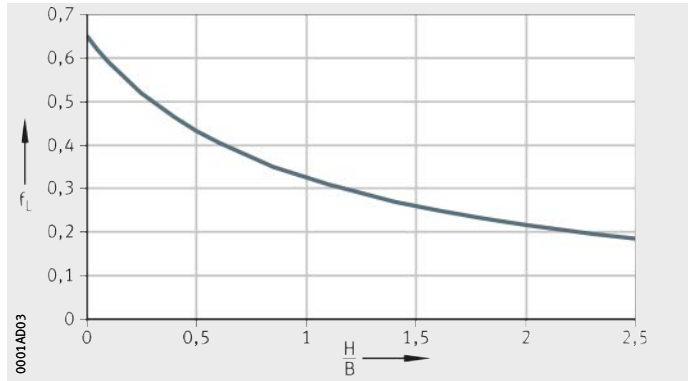
Lineare Bewegungen f_L



Der Korrekturfaktor f_L ist nur bei linearen Bewegungen nötig, *Bild 13*.

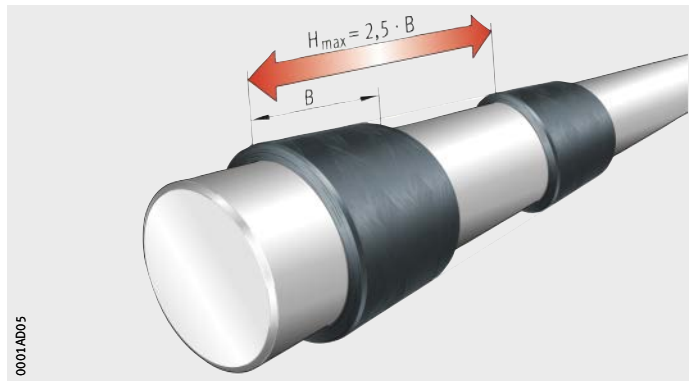
Bei Linearbewegung sollte ein maximaler Hub $H_{\max} = 2,5 \cdot B$ nicht überschritten werden, *Bild 14*!

Bild 13
Korrekturfaktor
Linearbewegung



H_{\max} = Maximaler Hub
B = Breite der Buchse

Bild 14
Maximaler Hub
bei Linearbewegung



ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Berechnungsbeispiel Buchse ZWB607060

Die Berechnung der Lebensdauer der Buchse erfolgt aufgrund der Gleitschicht ELGOTEX®, siehe Abschnitt Nominelle Lebensdauer, Seite 12.

Gegeben

Zur Berechnung der Lebensdauer sind gegeben:

- Hochbelastete Drehpunkte eines Winkelhebels
- Welle aus Stahl (hartverchromt, Rautiefe Rz 1,6)
- Punktlast (drehende Welle, stehende Buchse).

Betriebsparameter

- Lagerbelastung $F_r = 120\,000\text{ N}$
- Schwenkwinkel $\beta = 30^\circ$
- Schwenkfrequenz $f = 6\text{ min}^{-1}$
- Betriebstemperatur $\vartheta_{\min} = 0\text{ }^\circ\text{C}$
 $\vartheta_{\max} = +30\text{ }^\circ\text{C}$

Lagerdaten

- ELGOTEX®-Buchse = ZWB607060
- dynamische Tragzahl $C_r = 504\,000\text{ N}$
- Innendurchmesser $D_i = 60\text{ mm}$
- Breite der Buchse $B = 60\text{ mm}$
- Gleitwerkstoff ELGOTEX®

Gesucht

Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_h \geq 15\,000\text{ h}$.

Zulässige Belastungen prüfen



Die Gültigkeit für die zulässigen Belastungen und Gleitgeschwindigkeiten ist zu prüfen, da nur innerhalb von diesem Bereich eine sinnvolle Lebensdauerberechnung möglich ist, siehe Tabelle, Seite 12!

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 12:

$$p = \frac{F_r}{D_i \cdot B}$$

$$p = \frac{120\,000}{60 \cdot 60} = 33,33\text{ N/mm}^2$$

Gleitgeschwindigkeit bei Schwenkbewegung

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Innendurchmessers D_i und dem Schwenkwinkel β berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 13, und Tabelle, Seite 12:

$$v = \frac{D_i \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot f}{360^\circ}$$

$$v = \frac{60 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 30^\circ \cdot 6}{60 \cdot 10^3 \cdot 360^\circ} = 3,1 \cdot 10^{-3}\text{ m/s}$$

Spezifische Reibenergie pv Die spezifische Reibenergie pv auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 12.

$$pv = 33,33 \cdot 3,1 \cdot 10^{-3} = 0,10 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$

Lebensdauer berechnen Die Werte für die Korrekturfaktoren sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Tabelle und Seite 14.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert
Last f_p	Bild 6, Seite 15	0,99
Reibenergie f_{pv^*} $pv^* = v \cdot (60 + p^{1,25}) \cdot \frac{1}{10,8}$ $pv^* = 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot (60 + 33,33^{1,25}) \cdot \frac{1}{10,8} = 0,040$	Seite 15	0,9
Temperatur f_ϑ	Bild 8, Seite 16	1
Rautiefe f_R	Bild 9, Seite 16	0,82
Werkstoff f_W	Tabelle, Seite 17	1
Umlaufverhältnis f_A	Tabelle, Seite 17	1
Breitenverhältnis f_B B/d = 1	Bild 11, Seite 18	0,7
Schwenkwinkel f_β	Bild 12, Seite 18	0,75

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{7\,000}{pv} \cdot f_p \cdot f_{pv^*} \cdot f_\vartheta \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_\beta$$

$$L_h = \frac{7\,000}{0,10} \cdot 0,99 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,82 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,75 = 26\,850 \text{ h}$$

Ergebnis

Die gewählte ELGOTEX®-Gleitbuchse ZWB607060 erfüllt die geforderte Lebensdauer $L_h \geq 15\,000 \text{ h}$.

ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Gestaltung der Lagerung

Die Hinweise zur Gestaltung der Lagerung sowie zum Ein- und Ausbau sind zu beachten.

Anschlusskonstruktion

Welle und Gehäusebohrung nach Vorgabe ausführen, *Bild 15*. Für die Welle wird eine Rauheit Rz 1 empfohlen. Eine höhere Rauheit verringert die Gebrauchsdauer der Gleitbuchsen. Eine Rauheit größer als Rz 4 vermeiden.

Für optimale Bedingungen die Welle härten. Für erhöhte Belastungen soll die Stahlhärte mindestens 55 HRC betragen. Geringere Härten können die Lebensdauer reduzieren.

Soll das Volumen der Gleitschicht voll genutzt werden, dann ist die Laufbahn auf der Welle hart, korrosionsgeschützt und glatt auszuführen.

Einbautoleranzen

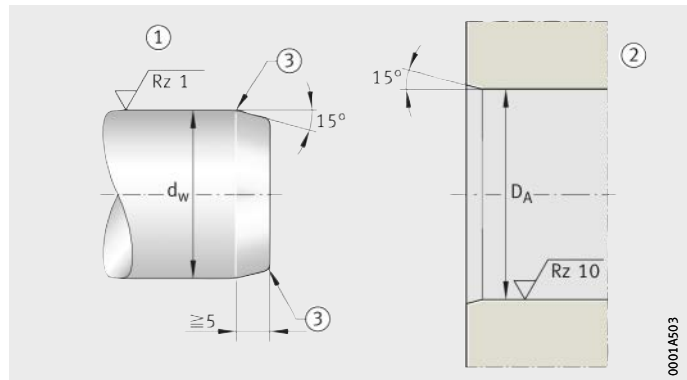
Anschlussbauteil	Gleitschicht ELGOTEX [®]
Welle	h7
Gehäusebohrung	H7

d_w, D_A = Empfohlene Einbautoleranzen,
siehe Tabelle

- ① Welle
- ② Gehäusebohrung
- ③ Gerundet

Bild 15

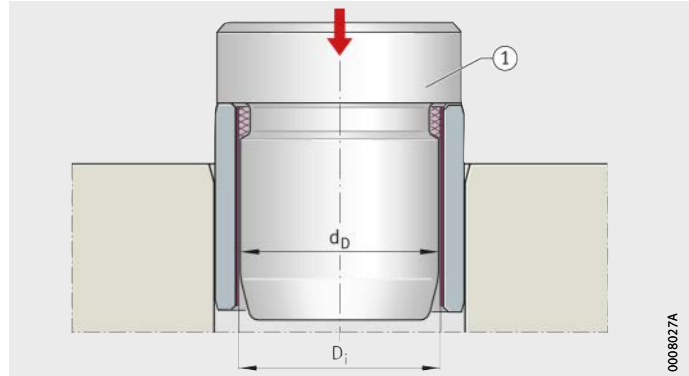
Gestaltung der Anschlussbauteile



Einbau Gleitbuchsen sind mit einem Montagedorn einzupressen, *Bild 16*. Die Fase am Dorn ist mit gerundeten Übergängen oder einer Endenabrundung auszuführen.



Scharfe Übergänge an der Einführseite der Welle und am Dorn beschädigen die Gleitschicht beim Einbau und verringern die Gebrauchsdauer der Gleitlager!



① Montagedorn
 $d_D = D_i - 0,3 \text{ mm bis } 0,5 \text{ mm}$

Bild 16
Einbau mit Montagedorn

ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Dichtungen in der Anschlusskonstruktion

Möglichkeiten zur Abdichtung der Lagerstelle in der Anschlusskonstruktion, *Bild 17*:

- Angepasste Umgebungsstruktur
- Spaltdichtungen
- Wellendichtringe.

Die Verwendbarkeit der Dichtung ist mit dem Dichtungshersteller abzustimmen.



Bei der Gestaltung der Abdichtung mit vorgeschalteten Dichtungen muss berücksichtigt werden, dass durch den Verschleiß der Gleitschicht das Lagerspiel zunimmt! Die Gleitbuchsen mit ELGOTEX® werden nicht geschmiert! Es darf kein Fett aus einer Abdichtung auf diese Gleitschichten kommen!



- ① Schutz durch Umgebungsstruktur
- ② Spaltdichtung
- ③ Wellendichtung

Bild 17
Dichtungen zum Schutz
der Lagerstelle

000165f2

Theoretisches Lagerspiel bei ELGOTEX®-Wickelbuchsen

Die Buchsen werden standardmäßig in ein Gehäuse mit der Toleranz H7 eingepresst. Dementsprechend sind sie radial und axial fixiert. Durch die Einschnürung des Innendurchmessers verändert sich die Toleranz des Innendurchmessers der Buchse nach dem Einpressen, siehe Tabelle, Seite 26.



Die Aufweitung der Gehäusebohrung ist bei der Berechnung des Lagerspiels nicht berücksichtigt!

Abhängig von der gewählten Wellenpassung ergibt sich ein theoretisches Lagerspiel, siehe Gleichungen:

$$\Delta s_{\max} = D_{i \max} - d_{W \min}$$

$$\Delta s_{\min} = D_{i \min} - d_{W \max}$$

Δs_{\max} mm

Maximales Lagerspiel

Δs_{\min} mm

Minimales Lagerspiel

$D_{i \max}$ mm

Maximaler Innendurchmesser der Buchse nach dem Einpressen, siehe Tabelle, Seite 26

$D_{i \min}$ mm

Minimaler Innendurchmesser der Buchse nach dem Einpressen, siehe Tabelle, Seite 26

$d_{W \min}$ mm

Minimaler Wellendurchmesser

$d_{W \max}$ mm

Maximaler Wellendurchmesser.

ELGOTEX®-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Theoretisches Lagerspiel nach dem Einpressen

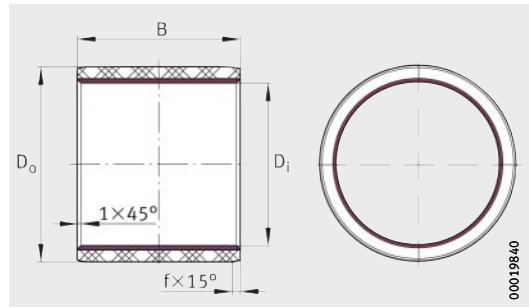
Bei einer Gehäusetoleranz H7 und der empfohlenen Wellen-
toleranz h7 sind für die Standardabmessungen die minimalen und
maximalen theoretischen Lagerspiele angegeben, siehe Tabelle.
Die Angaben berücksichtigen nicht eine mögliche Aufweitung
der Gehäusebohrung.

Theoretisches Lagerspiel bei metrischen Abmessungen

Durchmesser der Buchse		Innendurchmesser nach dem Einpressen		Lagerspiel für Toleranz H7/h7	
D _i mm	D _o mm	D _{i min} mm	D _{i max} mm	Δs _{min} mm	Δs _{max} mm
20	24	20,042	20,18	0,042	0,201
25	30	25,042	25,18	0,042	0,201
28	34	28,028	28,176	0,028	0,197
30	36	30,028	30,176	0,028	0,197
35	41	35,038	35,202	0,038	0,227
40	48	40,038	40,202	0,038	0,227
45	53	45,031	45,207	0,031	0,232
50	58	50,031	50,207	0,031	0,232
55	63	55,041	55,237	0,041	0,267
60	70	60,035	60,231	0,035	0,261
65	75	65,035	65,231	0,035	0,261
70	80	70,045	70,241	0,045	0,271
75	85	75,025	75,234	0,025	0,264
80	90	80,025	80,234	0,025	0,264
85	95	85,045	85,274	0,045	0,309
90	105	90,037	90,266	0,037	0,301
95	110	95,037	95,266	0,037	0,301
100	115	100,037	100,266	0,037	0,301
105	120	105,047	105,276	0,047	0,311
110	125	110,025	110,268	0,025	0,303
120	135	120,025	120,268	0,025	0,303
130	145	130,037	130,3	0,037	0,34
140	155	140,037	140,3	0,037	0,34
150	165	150,039	150,302	0,039	0,342
160	180	160,039	160,302	0,039	0,342
170	190	170,036	170,314	0,036	0,354
180	200	180,036	180,314	0,036	0,354
190	210	190,038	190,341	0,038	0,387
200	220	200,038	200,341	0,038	0,387

ELGOTEX®-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZWB

Maßtabelle - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen				Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	dyn. C _r N	stat. C _{0r} ²⁾ N
		C10	s8	h13			
ZWB202415	4	20 ^{+0,194 +0,11}	24 ^{+0,068 +0,035}	15 _{-0,27}	1,5±0,5	42 000	60 000
ZWB202420	5	20 ^{+0,194 +0,11}	24 ^{+0,068 +0,035}	20 _{-0,33}	1,5±0,5	56 000	80 000
ZWB202430	7	20 ^{+0,194 +0,11}	24 ^{+0,068 +0,035}	30 _{-0,33}	1,5±0,5	84 000	120 000
ZWB253020	8	25 ^{+0,194 +0,11}	30 ^{+0,068 +0,035}	20 _{-0,33}	1,5±0,5	70 000	100 000
ZWB253030	12	25 ^{+0,194 +0,11}	30 ^{+0,068 +0,035}	30 _{-0,33}	1,5±0,5	105 000	150 000
ZWB253040	16	25 ^{+0,194 +0,11}	30 ^{+0,068 +0,035}	40 _{-0,39}	1,5±0,5	140 000	200 000
ZWB283420	11	28 ^{+0,194 +0,11}	34 ^{+0,082 +0,043}	20 _{-0,33}	1,5±0,5	78 400	112 000
ZWB283430	16	28 ^{+0,194 +0,11}	34 ^{+0,082 +0,043}	30 _{-0,33}	1,5±0,5	118 000	168 000
ZWB283440	21	28 ^{+0,194 +0,11}	34 ^{+0,082 +0,043}	40 _{-0,39}	1,5±0,5	157 000	224 000
ZWB303620	11	30 ^{+0,194 +0,11}	36 ^{+0,082 +0,043}	20 _{-0,33}	1,5±0,5	84 000	120 000
ZWB303630	17	30 ^{+0,194 +0,11}	36 ^{+0,082 +0,043}	30 _{-0,33}	1,5±0,5	126 000	180 000
ZWB303640	22	30 ^{+0,194 +0,11}	36 ^{+0,082 +0,043}	40 _{-0,39}	1,5±0,5	168 000	240 000
ZWB354130	19	35 ^{+0,22 +0,12}	41 ^{+0,082 +0,043}	30 _{-0,33}	1,5±0,5	147 000	210 000
ZWB354140	26	35 ^{+0,22 +0,12}	41 ^{+0,082 +0,043}	40 _{-0,39}	1,5±0,5	196 000	280 000
ZWB354150	32	35 ^{+0,22 +0,12}	41 ^{+0,082 +0,043}	50 _{-0,39}	1,5±0,5	245 000	350 000
ZWB404830	30	40 ^{+0,22 +0,12}	48 ^{+0,082 +0,043}	30 _{-0,33}	2 ±0,7	168 000	240 000
ZWB404840	40	40 ^{+0,22 +0,12}	48 ^{+0,082 +0,043}	40 _{-0,39}	2 ±0,7	224 000	320 000
ZWB404860	60	40 ^{+0,22 +0,12}	48 ^{+0,082 +0,043}	60 _{-0,46}	2 ±0,7	336 000	480 000
ZWB455330	33	45 ^{+0,23 +0,13}	53 ^{+0,099 +0,053}	30 _{-0,33}	2 ±0,7	189 000	270 000
ZWB455340	44	45 ^{+0,23 +0,13}	53 ^{+0,099 +0,053}	40 _{-0,39}	2 ±0,7	252 000	360 000
ZWB455360	66	45 ^{+0,23 +0,13}	53 ^{+0,099 +0,053}	60 _{-0,46}	2 ±0,7	378 000	540 000
ZWB505840	49	50 ^{+0,23 +0,13}	58 ^{+0,099 +0,053}	40 _{-0,39}	2 ±0,7	280 000	400 000
ZWB505850	61	50 ^{+0,23 +0,13}	58 ^{+0,099 +0,053}	50 _{-0,39}	2 ±0,7	350 000	500 000
ZWB505860	73	50 ^{+0,23 +0,13}	58 ^{+0,099 +0,053}	60 _{-0,46}	2 ±0,7	420 000	600 000

Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 25.

Wickelbuchsen mit Sonderabmessungen bis Außendurchmesser 1 200 mm, speziellen Toleranzen und Abdichtungen auf Anfrage.

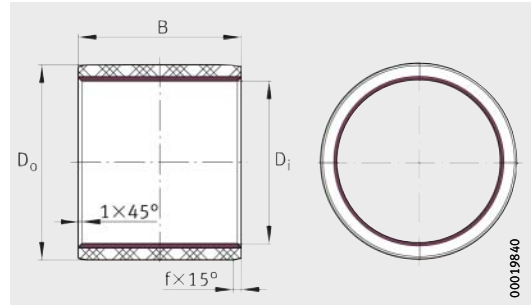
¹⁾ Bezug nur auf den Nennwert der Abmessungen D_i, D_o und B.

²⁾ Für statische Belastungen über 180 N/mm² ist bei ELGOTEX®-Wickelbuchsen die Auslegung vom Ingenieurdienst von Schaeffler zu prüfen!

Alternativ empfehlen wir ab diesem Lastbereich den Einsatz von ELGOGLIDE®-Gleitbuchsen, siehe Seite 2!

ELGOTEX®-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZWB

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen				Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	dyn. C _r	Stat. C _{0r} ²⁾
		C10	s8	h13		N	N
ZWB556340	53	55 ^{+0,26 +0,14}	63 ^{+0,099 +0,053}	40 _{-0,39}	2±0,7	308 000	440 000
ZWB556350	67	55 ^{+0,26 +0,14}	63 ^{+0,099 +0,053}	50 _{-0,39}	2±0,7	385 000	550 000
ZWB556370	93	55 ^{+0,26 +0,14}	63 ^{+0,099 +0,053}	70 _{-0,46}	2±0,7	539 000	770 000
ZWB607040	74	60 ^{+0,26 +0,14}	70 ^{+0,105 +0,059}	40 _{-0,39}	2±0,7	336 000	480 000
ZWB607060	110	60 ^{+0,26 +0,14}	70 ^{+0,105 +0,059}	60 _{-0,46}	2±0,7	504 000	720 000
ZWB607080	147	60 ^{+0,26 +0,14}	70 ^{+0,105 +0,059}	80 _{-0,46}	2±0,7	672 000	960 000
ZWB657550	99	65 ^{+0,26 +0,14}	75 ^{+0,105 +0,059}	50 _{-0,39}	2±0,7	455 000	650 000
ZWB657560	119	65 ^{+0,26 +0,14}	75 ^{+0,105 +0,059}	60 _{-0,46}	2±0,7	546 000	780 000
ZWB657580	158	65 ^{+0,26 +0,14}	75 ^{+0,105 +0,059}	80 _{-0,46}	2±0,7	728 000	1 040 000
ZWB708050	106	70 ^{+0,27 +0,15}	80 ^{+0,105 +0,059}	50 _{-0,39}	3±1	490 000	700 000
ZWB708070	148	70 ^{+0,27 +0,15}	80 ^{+0,105 +0,059}	70 _{-0,46}	3±1	686 000	980 000
ZWB708090	191	70 ^{+0,27 +0,15}	80 ^{+0,105 +0,059}	90 _{-0,54}	3±1	882 000	1 260 000
ZWB758550	113	75 ^{+0,27 +0,15}	85 ^{+0,125 +0,071}	50 _{-0,39}	3±1	525 000	750 000
ZWB758570	158	75 ^{+0,27 +0,15}	85 ^{+0,125 +0,071}	70 _{-0,46}	3±1	735 000	1 050 000
ZWB758590	204	75 ^{+0,27 +0,15}	85 ^{+0,125 +0,071}	90 _{-0,54}	3±1	945 000	1 350 000
ZWB809060	144	80 ^{+0,27 +0,15}	90 ^{+0,125 +0,071}	60 _{-0,46}	3±1	672 000	960 000
ZWB809080	192	80 ^{+0,27 +0,15}	90 ^{+0,125 +0,071}	80 _{-0,46}	3±1	896 000	1 280 000
ZWB8090100	240	80 ^{+0,27 +0,15}	90 ^{+0,125 +0,071}	100 _{-0,54}	3±1	1 120 000	1 600 000
ZWB859560	153	85 ^{+0,31 +0,17}	95 ^{+0,125 +0,071}	60 _{-0,46}	3±1	714 000	1 020 000
ZWB859580	204	85 ^{+0,31 +0,17}	95 ^{+0,125 +0,071}	80 _{-0,46}	3±1	952 000	1 360 000
ZWB8595100	254	85 ^{+0,31 +0,17}	95 ^{+0,125 +0,071}	100 _{-0,54}	3±1	1 190 000	1 700 000

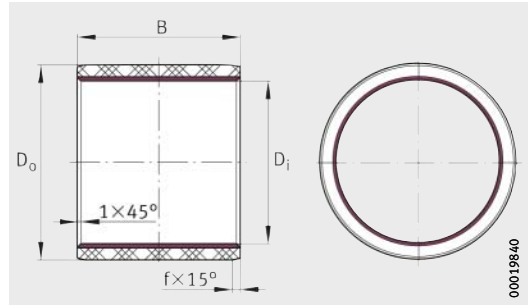
Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 25.

Wickelbuchsen mit Sonderabmessungen bis Außendurchmesser 1 200 mm, speziellen Toleranzen und Abdichtungen auf Anfrage.

- 1) Bezug nur auf den Nennwert der Abmessungen D_i, D_o und B.
- 2) Für statische Belastungen über 180 N/mm² ist bei ELGOTEX®-Wickelbuchsen die Auslegung vom Ingenieurdienst von Schaeffler zu prüfen!
Alternativ empfehlen wir ab diesem Lastbereich den Einsatz von ELGOLIDE®-Gleitbuchsen, siehe Seite 2!

ELGOTEX®-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



WZW

Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen				Tragzahlen	
		D _i C10	D _o s8	B h13	f	dyn. C _r N	stat. C _{0r} ²⁾ N
ZWB9010560	248	90 ^{+0,31 +0,17}	105 ^{+0,133 +0,079}	60 _{-0,46}	3±1	756 000	1 080 000
ZWB9010580	331	90 ^{+0,31 +0,17}	105 ^{+0,133 +0,079}	80 _{-0,46}	3±1	1 010 000	1 440 000
ZWB90105120	496	90 ^{+0,31 +0,17}	105 ^{+0,133 +0,079}	120 _{-0,54}	3±1	1 510 000	2 160 000
ZWB9511060	261	95 ^{+0,31 +0,17}	110 ^{+0,133 +0,079}	60 _{-0,46}	3±1	798 000	1 140 000
ZWB95110100	435	95 ^{+0,31 +0,17}	110 ^{+0,133 +0,079}	100 _{-0,54}	3±1	1 330 000	1 900 000
ZWB95110120	522	95 ^{+0,31 +0,17}	110 ^{+0,133 +0,079}	120 _{-0,54}	3±1	1 600 000	2 280 000
ZWB10011580	365	100 ^{+0,31 +0,17}	115 ^{+0,133 +0,079}	80 _{-0,46}	3±1	1 120 000	1 600 000
ZWB100115100	456	100 ^{+0,31 +0,17}	115 ^{+0,133 +0,079}	100 _{-0,54}	3±1	1 400 000	2 000 000
ZWB100115120	547	100 ^{+0,31 +0,17}	115 ^{+0,133 +0,079}	120 _{-0,54}	3±1	1 680 000	2 400 000
ZWB10512080	382	105 ^{+0,32 +0,18}	120 ^{+0,133 +0,079}	80 _{-0,46}	4±1	1 180 000	1 680 000
ZWB105120100	477	105 ^{+0,32 +0,18}	120 ^{+0,133 +0,079}	100 _{-0,54}	4±1	1 470 000	2 100 000
ZWB105120120	573	105 ^{+0,32 +0,18}	120 ^{+0,133 +0,079}	120 _{-0,54}	4±1	1 760 000	2 520 000
ZWB11012580	399	110 ^{+0,32 +0,18}	125 ^{+0,155 +0,092}	80 _{-0,46}	4±1	1 230 000	1 760 000
ZWB110125100	498	110 ^{+0,32 +0,18}	125 ^{+0,155 +0,092}	100 _{-0,54}	4±1	1 540 000	2 200 000
ZWB110125120	598	110 ^{+0,32 +0,18}	125 ^{+0,155 +0,092}	120 _{-0,54}	4±1	1 850 000	2 640 000
ZWB120135100	541	120 ^{+0,32 +0,18}	135 ^{+0,155 +0,092}	100 _{-0,54}	4±1	1 680 000	2 400 000
ZWB120135120	649	120 ^{+0,32 +0,18}	135 ^{+0,155 +0,092}	120 _{-0,54}	4±1	2 020 000	2 880 000
ZWB120135150	811	120 ^{+0,32 +0,18}	135 ^{+0,155 +0,092}	150 _{-0,63}	4±1	2 520 000	3 600 000
ZWB130145100	583	130 ^{+0,36 +0,2}	145 ^{+0,163 +0,1}	100 _{-0,54}	4±1	1 820 000	2 600 000
ZWB130145120	700	130 ^{+0,36 +0,2}	145 ^{+0,163 +0,1}	120 _{-0,54}	4±1	2 180 000	3 120 000
ZWB130145150	875	130 ^{+0,36 +0,2}	145 ^{+0,163 +0,1}	150 _{-0,63}	4±1	2 730 000	3 900 000

Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 25.

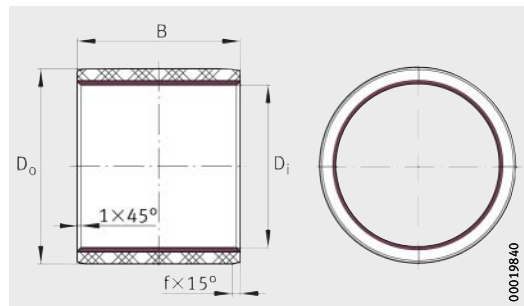
Wickelbuchsen mit Sonderabmessungen bis Außendurchmesser 1200 mm,
speziellen Toleranzen und Abdichtungen auf Anfrage.

¹⁾ Bezug nur auf den Nennwert der Abmessungen D_i, D_o und B.

²⁾ Für statische Belastungen über 180 N/mm² ist bei ELGOTEX®-Wickelbuchsen
die Auslegung vom Ingenieurdienst von Schaeffler zu prüfen!
Alternativ empfehlen wir ab diesem Lastbereich den Einsatz von ELGOGLIDE®-Gleitbuchsen, siehe Seite 2!

ELGOTEX®-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZWB

Maßtablelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen				Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	dyn. C _r	stat. C _{or} ²⁾
		C10	s8	h13		N	N
ZWB140155100	626	140 ^{+0,36 +0,2}	155 ^{+0,163 +0,1}	100 _{-0,54}	4±1	1 960 000	2 800 000
ZWB140155150	938	140 ^{+0,36 +0,2}	155 ^{+0,163 +0,1}	150 _{-0,63}	4±1	2 940 000	4 200 000
ZWB140155180	1 126	140 ^{+0,36 +0,2}	155 ^{+0,163 +0,1}	180 _{-0,63}	4±1	3 530 000	5 040 000
ZWB150165120	802	150 ^{+0,37 +0,21}	165 ^{+0,171 +0,108}	120 _{-0,54}	4±1	2 520 000	3 600 000
ZWB150165150	1 002	150 ^{+0,37 +0,21}	165 ^{+0,171 +0,108}	150 _{-0,63}	4±1	3 150 000	4 500 000
ZWB150165180	1 202	150 ^{+0,37 +0,21}	165 ^{+0,171 +0,108}	180 _{-0,63}	4±1	3 780 000	5 400 000
ZWB160180120	1 154	160 ^{+0,37 +0,21}	180 ^{+0,171 +0,108}	120 _{-0,54}	4±1	2 690 000	3 840 000
ZWB160180150	1 442	160 ^{+0,37 +0,21}	180 ^{+0,171 +0,108}	150 _{-0,63}	4±1	3 360 000	4 800 000
ZWB160180180	1 730	160 ^{+0,37 +0,21}	180 ^{+0,171 +0,108}	180 _{-0,63}	4±1	4 030 000	5 760 000
ZWB170190120	1 221	170 ^{+0,39 +0,23}	190 ^{+0,194 +0,122}	120 _{-0,54}	5±1	2 860 000	4 080 000
ZWB170190180	1 832	170 ^{+0,39 +0,23}	190 ^{+0,194 +0,122}	180 _{-0,63}	5±1	4 280 000	6 120 000
ZWB170190200	2 036	170 ^{+0,39 +0,23}	190 ^{+0,194 +0,122}	200 _{-0,72}	5±1	4 760 000	6 800 000
ZWB180200150	1 612	180 ^{+0,39 +0,23}	200 ^{+0,194 +0,122}	150 _{-0,63}	5±1	3 780 000	5 400 000
ZWB180200180	1 934	180 ^{+0,39 +0,23}	200 ^{+0,194 +0,122}	180 _{-0,63}	5±1	4 540 000	6 480 000
ZWB180200250	2 686	180 ^{+0,39 +0,23}	200 ^{+0,194 +0,122}	250 _{-0,72}	5±1	6 300 000	9 000 000
ZWB190210150	1 696	190 ^{+0,425 +0,24}	210 ^{+0,202 +0,13}	150 _{-0,63}	5±1	3 990 000	5 700 000
ZWB190210180	2 036	190 ^{+0,425 +0,24}	210 ^{+0,202 +0,13}	180 _{-0,63}	5±1	4 790 000	6 840 000
ZWB190210250	2 827	190 ^{+0,425 +0,24}	210 ^{+0,202 +0,13}	250 _{-0,72}	5±1	6 650 000	9 500 000
ZWB200220180	2 137	200 ^{+0,425 +0,24}	220 ^{+0,202 +0,13}	180 _{-0,63}	5±1	5 040 000	7 200 000
ZWB200220200	2 375	200 ^{+0,425 +0,24}	220 ^{+0,202 +0,13}	200 _{-0,72}	5±1	5 600 000	8 000 000
ZWB200220250	2 969	200 ^{+0,425 +0,24}	220 ^{+0,202 +0,13}	250 _{-0,72}	5±1	7 000 000	10 000 000

Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 25.

Wickelbuchsen mit Sonderabmessungen bis Außendurchmesser 1 200 mm,
speziellen Toleranzen und Abdichtungen auf Anfrage.

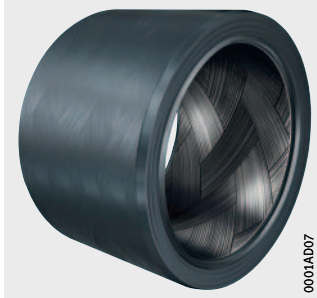
¹⁾ Bezug nur auf den Nennwert der Abmessungen D_i, D_o und B.

²⁾ Für statische Belastungen über 180 N/mm² ist bei ELGOTEX®-Wickelbuchsen
die Auslegung vom Ingenieurdienst von Schaeffler zu prüfen!
Alternativ empfehlen wir ab diesem Lastbereich den Einsatz von ELGOLIDE®-Gleitbuchsen, siehe Seite 2!

Produktübersicht ELGOTEX®-WA-Wickelbuchsen, wasserfest

Buchsen
offen

ZWB..-WA



0001AD07

ELGOTEX[®]-WA-Wickelbuchsen, wasserfest

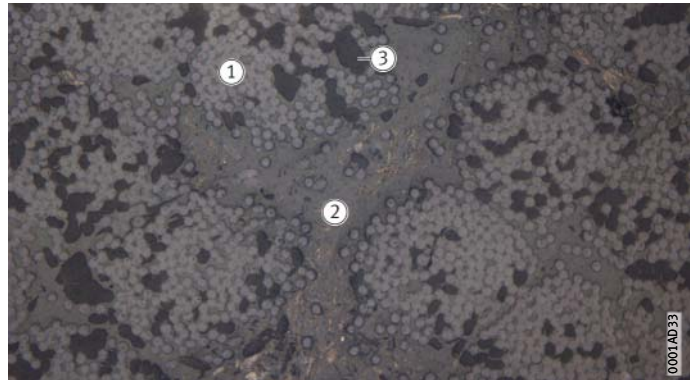
Merkmale

Im Gegensatz zur Standardausführung von ELGOTEX[®] ist ELGOTEX[®]-WA speziell für den Einsatz in Wasser sowie Salz- und Meerwasser entwickelt. Ein wichtiges Anwendungsgebiet ist der Schiffbau. Darüber hinaus ist ELGOTEX[®]-WA auch gut geeignet für den Einsatz in der Meerestechnik, im Stahlwasserbau, in Wasserkraftwerken sowie in Pumpen und Turbinen.

Die Besonderheit von ELGOTEX[®]-WA liegt in der gezielten Abstimmung von Faser und Matrix auf die besonderen Einsatzbedingungen. In der inneren Gleitschicht ist ein Polymer/PTFE-Gleitgarn eingesetzt, das mit Füllstoffen und Festschmierstoffen in einer Harzmatrix eingebettet ist. Sie ist hydrophob und maßstabil. Der glasfaserverstärkte Rücken gibt der Buchse ihre Festigkeit. Die Dicke von Gleitschicht und Rückenschicht wird nach Anforderung der Anwendung gezielt ausgelegt und damit die Verschleißgrenze festgelegt.

- ① Gleitgarn
- ② Harzmatrix
- ③ Füllstoffe

Bild 1
Mikroschliffbild der Gleitschicht
einer ELGOTEX[®]-WA-Wickelbuchse



Verfügbarkeit

ELGOTEX[®]-WA-Wickelbuchsen erhalten das Nachsetzzeichen WA. ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen mit Sonderabmessungen bis zu einem Außendurchmesser $D_o = 1200$ mm, speziellen Toleranzklassen oder als Segmentlager sind möglich und können bei Schaeffler angefragt werden.

ELGOTEX[®]-WA-Wickelbuchsen, wasserfest

Technische Daten für ELGOTEX[®]-WA



Wartungsfreie ELGOTEX[®]-Wickelbuchsen haben folgende mechanische und physikalische Eigenschaften, siehe Tabelle.

Beim Einlaufen setzt sich das Material geringfügig.

Bei der Herstellung der ELGOTEX[®]-WA-Wickelbuchsen kann es zu fertigungsbedingten Fehlstellen (Poren) und Ausfransungen im PTFE kommen! Diese sind technologisch nicht auszuschließen und stellen keine Funktionsbeeinträchtigung dar!

Für Aussagen zur Lebensdauer bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen!

Eigenschaften von ELGOTEX[®]-WA

Eigenschaft			
Maximaler pv-Wert ¹⁾		pv	1,2 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p _{max}	150 N/mm ²
	rotierend, oszillierend		50 N/mm ²
Zertifizierte spezifische Lagerbelastung gemäß MCM-0112			15 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit		v	0,024 m/s
Zulässige Betriebstemperatur		ϑ	-20 °C bis +130 °C
Reibungskoeffizient		μ	0,05 bis 0,15
Gebrauchsdauerverhalten bei:			
Trockenlauf			+++
Fett- und Ölschmierung			+
Medienschmierung, Wasserschmierung			+++

Bedeutung der Symbole:

+++ sehr gut

+ ausreichend

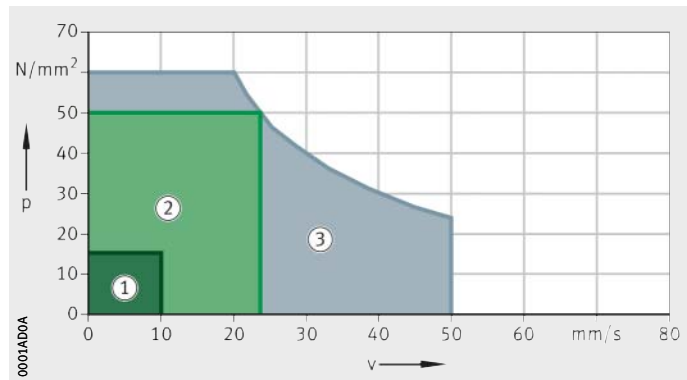
¹⁾ Aus pv-Diagrammen geht die maximal zulässige Lagerbelastung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit hervor, *Bild 2*.

p = Spezifische Lagerbelastung
v = Gleitgeschwindigkeit

Leistungsfähigkeit:

- ① Zertifiziert vom GL nach MCM-0112
- ② Nachgewiesen gemäß Anforderungen der Zertifizierung MCM-0112
- ③ Erreichbare Leistungsfähigkeit

Bild 2
pv-Diagramm



Zertifizierung

Das Ruderlager ist ein sicherheitsrelevantes Bauteil und wird deshalb durch Klassifizierungsgesellschaften wie Lloyd, Lloyds Register, DNV oder Germanischer Lloyd überwacht. Deshalb müssen die Lagerstellen, das Lager selbst und dessen Auslegung vor dem Einbau zertifiziert werden.

Basierend auf einer vom Germanischen Lloyd vorgelegten Spezifikation hat Schaeffler hierzu ein umfangreiches Versuchsprogramm absolviert. Dabei wurde die Funktionsfähigkeit der Gleitlager in vollem Umfang nachgewiesen. Für INA-Gleitlager mit ELGOTEX®-WA wurde die Leistungsfähigkeit in Salzwasser gemäß MCM-0112 vom Germanischen Lloyd zertifiziert, *Bild 3* und *Bild 4*.

Die Zulassung ist gültig für:

- Rudertraglager
- Schaftlager
- Drehbolzenlager
- Lager für Stabilisatoren.

Schaeffler erhält bei dieser Klassifizierungsgesellschaft als erster Hersteller die Freigabe für eine maximale spezifische Lagerbelastung im Gleitlager von 15 N/mm^2 .

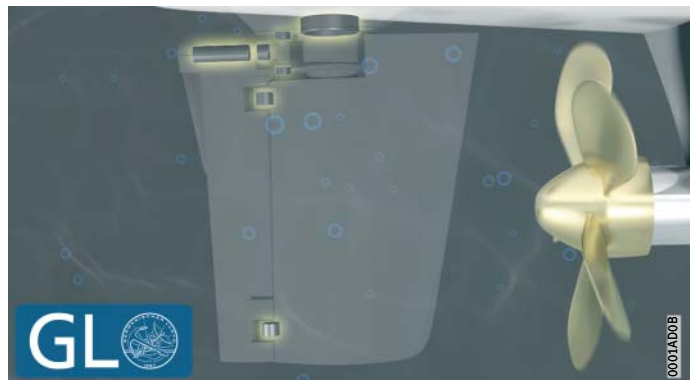


Bild 3
Einsatz der Ruderlager



Bild 4
ELGOTEX®-Wickelbuchse

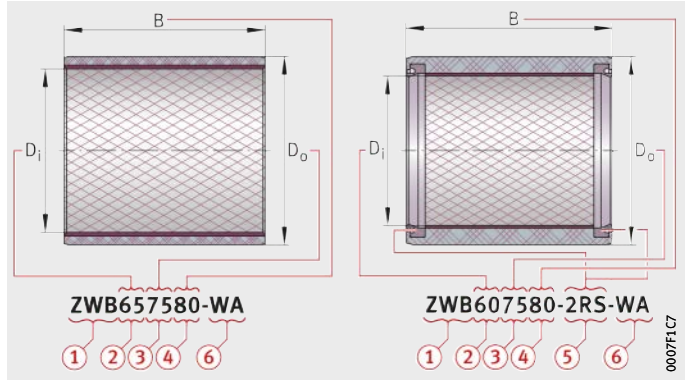
ELGOTEX®-WA-Wickelbuchsen, wasserfest

Bestellbezeichnung

Wasserfeste ELGOTEX®-WA-Wickelbuchsen werden auf die jeweilige Anwendung abgestimmt. Für lieferbare Abmessungen bitte bei Schaeffler anhand folgender Bestellbezeichnung anfragen, *Bild 5*.

- ① Zylindrische Wickelbuchse
- ② Innendurchmesser
- ③ Außendurchmesser
- ④ Breite der Buchse
- ⑤ Standard-Lippendichtung:
RS (einseitig)
2RS (beidseitig)
- ⑥ Ausführung in ELGOTEX®-WA

Bild 5
Zusammensetzung
des Kurzzeichens



**Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG**

Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Internet www.ina.de
E-Mail info.de@schaeffler.com

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9132 82-0
Telefax +49 9132 82-4950

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen.

Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG

Ausgabe: 2014, April

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

TPI 194 D-D