



iglidur® V400 – verschleißfest bei hohen Temperaturen



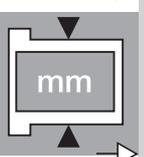
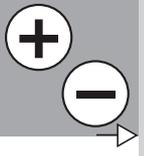
extreme Verschleißfestigkeit bei weichen Wellen und bei hohen Temperaturen bis 200°C

chemikalienbeständig

hohe Elastizität

iglidur® V400

Telefon (0 22 03) 96 49-145
Telefax (0 22 03) 96 49-334



V400



iglidur® V400 | verschleißfest bei hohen Temperaturen

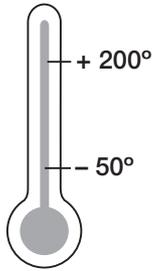
Hochverschleißfeste Lager für weiche Wellen und Temperaturen bis 200°C bei geringer Feuchtigkeitsaufnahme und sehr guter Chemikalienbeständigkeit.

iglidur® V400

2 Bauformen
> 10 Abmessungen
Ø 6–20 mm



Telefon (0 22 03) 96 49-145
Telefax (0 22 03) 96 49-334



igus® GmbH
51147 Köln

Preisindex



Verschleißfest bei hohen Temperaturen



Wann nehme ich iglidur® V400-Gleitlager?

- wenn extreme Verschleißfestigkeit bei weichen Wellen erforderlich ist
- wenn höchste Verschleißfestigkeit bei mehr als 100°C gefordert ist
- wenn Schwingungen und Kantenlasten auftreten
- wenn das Lager chemikalienbeständig sein soll

Wann nehme ich sie nicht?

- wenn gehärtete Wellen vorgesehen sind
▶ iglidur® W300 (Kap. 5)
- wenn Raumtemperaturen herrschen
▶ iglidur® G (Kap. 2), J (Kap. 3), W300 (Kap. 5)
- wenn ein preisgünstiges Universal-lager gesucht wird
▶ iglidur® G (Kap. 2)

Internet: www.igus.de
E-Mail: info@igus.de

21.2

Lebensdauerberechnung, 3-D-CAD-Daten und weitere Informationen ▶ www.igus.de/de/v400

Werkstofftabelle

Allgemeine Eigenschaften	Einheit	iglidur® V400	Prüfmethode
Dichte	g/cm ³	1,51	
Farbe		weiß	
max. Feuchtigkeitsaufnahme bei 23 °C/50 % r. F.	Gew.-%	0,1	DIN 53495
max. Wasseraufnahme	Gew.-%	0,2	
Gleitreibwert, dynamisch, gegen Stahl	μ	0,15–0,20	
p x v-Wert, max. (trocken)	MPa x m/s	0,50	
Mechanische Eigenschaften			
Biege-E-Modul	MPa	4.500	DIN 53457
Biegefestigkeit bei 20 °C	MPa	95	DIN 53452
Druckfestigkeit	MPa	47	
maximal empfohlene Flächenpressung (20 °C)	MPa	40	
Shore-D-Härte		74	DIN 53505
Physikalische und thermische Eigenschaften			
obere langzeitige Anwendungstemperatur	°C	200	
obere kurzzeitige Anwendungstemperatur	°C	240	
obere kurzzeitige Umgebungstemperatur ¹⁾	°C	250	
untere Anwendungstemperatur	°C	-50	
Wärmeleitfähigkeit	W/m x K	0,24	ASTM C 177
Wärmeausdehnungskoeffizient (bei 23 °C)	K ⁻¹ x 10 ⁻⁵	3	DIN 53752
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Durchgangswiderstand	Ωcm	> 10 ¹²	DIN IEC 93
Oberflächenwiderstand	Ω	> 10 ¹²	DIN 53482

¹⁾Ohne Zusatzlast; keine Gleitbewegung; Relaxation nicht ausgeschlossen

Tabelle 21.1: Werkstoffdaten

Das vorläufige Datenblatt zeigt die Werte eines typischen Compounds. Durch Rezeptur- und Produktionsoptimierung können diese Werte noch Veränderungen unterliegen.

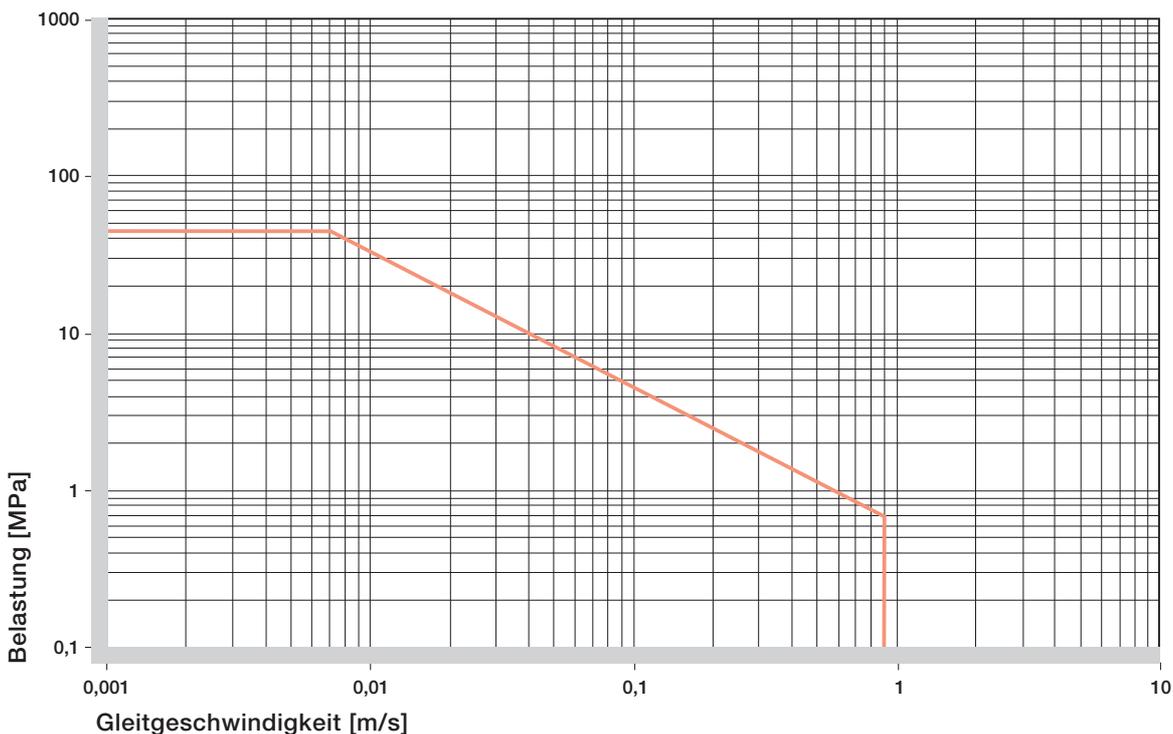


Abb. 21.1: Zulässige p x v-Werte für iglidur® V400-Gleitlager mit 1 mm Wandstärke im Trockenlauf gegen eine Stahlwelle, bei 20°C, eingebaut in ein Stahlgehäuse



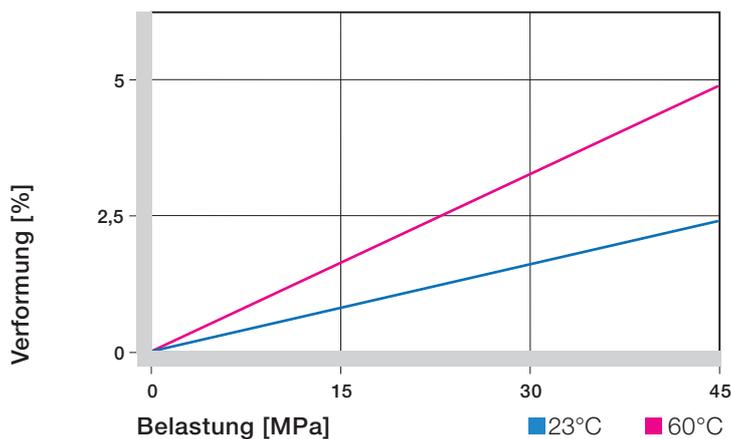


Abb. 21.2: Verformung unter Belastung und Temperaturen

m/s	rotierend	oszillierend	linear
dauerhaft	0,9	0,6	2
kurzzeitig	1,3	0,9	3

Tabelle 21.2: Maximale Gleitgeschwindigkeiten

iglidur® V400	Anwendungstemperatur
untere	-50 °C
obere, langfristig	+200 °C
obere, kurzzeitig	+240 °C

Tabelle 21.3: Temperaturgrenzen für iglidur® V400

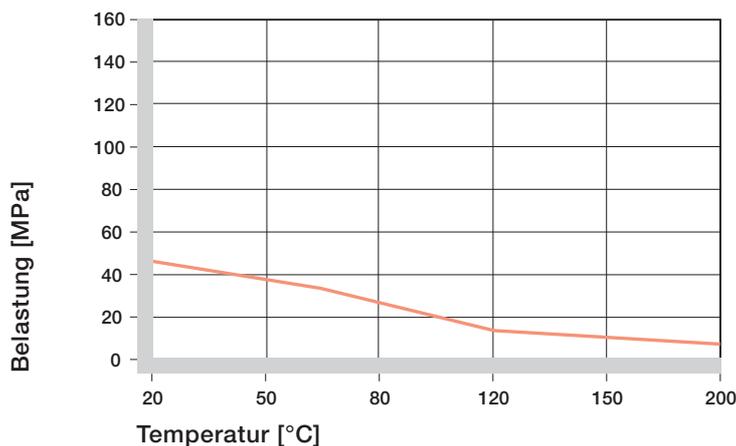


Abb. 21.3: Maximal empfohlene Flächenpressung in Abhängigkeit von der Temperatur

Gleitlager aus iglidur® V400 sind eine hervorragende Lösung, wenn es bei hohen Temperaturen gleichzeitig um hohe Elastizität, Zähigkeit und Verschleißfestigkeit geht. Sie besitzen eine sehr gute Chemikalienbeständigkeit und eignen sich so für Anwendungen, bei denen die Gleitlager mit besonderen Anforderungen konfrontiert werden. iglidur® V400-Gleitlager eignen sich sehr gut in Verbindung mit weicheren Wellenmaterialien wie V2A.

Flächenpressung

iglidur® V400-Gleitlager sind nicht für die hohen Drücke oder statischen Höchstlasten geeignet. Sie zeichnen sich aber durch eine hohe Verschleißfestigkeit bis zu der maximal empfohlenen Flächenpressung aus. Außerdem ist die Grenze der zulässigen Belastungen bei 100°C mit 20 MPa noch sehr hoch. Die hohe Elastizität zeigt sich auch in der Kurve, die die Verformung unter den zulässigen Belastungen angibt.

☑ Abb. 21.2 und 21.3

▶ Flächenpressung, S. 1.20

Zulässige Gleitgeschwindigkeiten

iglidur® V400 lässt aufgrund der hohen Temperaturbeständigkeit auch hohe Gleitgeschwindigkeiten zu. Die sehr günstigen Reibwerte der Lager erlauben maximale Gleitgeschwindigkeiten bis 1,5 m/s (0,8 m/s, dauernd). Linear sind die zulässigen Geschwindigkeiten sogar noch höher und dürfen kurzfristig 3 m/s betragen.

▶ Gleitgeschwindigkeit, S. 1.22

▶ $p \times v$ -Wert, S. 1.24

Reibung und Verschleiß

Die langzeitige zulässige höchste Anwendungstemperatur beträgt 200°C, allerdings müssen die Lager bei diesen Temperaturen mechanisch gesichert sein. Dann allerdings ist die Verschleißfestigkeit der Lager sehr gut und nimmt unter allen iglidur®-Materialien eine Spitzenstellung ein. Mit steigenden Temperaturen nimmt die Druckfestigkeit von iglidur® V400-Gleitlagern ab.

Abb. 21.3 verdeutlicht diesen Zusammenhang.

☑ Abb. 21.3

▶ Anwendungstemperaturen, S. 1.25

Reibung und Verschleiß

Der Reibwert ist abhängig von der Beanspruchung der Lager. Bei $p \times v$ -Werten, die den zulässigen Bereich überschreiten, reagierten die Lager mit einer Reibwert-erhöhung. Solange die Belastungen im zulässigen Bereich sind, ist der Reibwert der Lager sehr gering. Zudem sind die Reibwerte bei iglidur® V400 sehr gleichmäßig. Kein anderes iglidur®-Gleitlager-Material zeigt in den Versuchen im Labor eine geringere Streuung der Reibwerte, selbst wenn der Wellenwerkstoff geändert wird. Beim Verschleiß zeigen sich iglidur® V400-Gleitlager in rotierenden Anwendungen gegenüber den Schwenkbewegungen überlegen.

☑ Abb. 21.4 bis 21.6

▶ Reibwerte und Oberflächen, S. 1.27

▶ Verschleißfestigkeit, S. 1.28

iglidur® V400 trocken Fett Öl Wasser

Reibwerte μ 0,15–0,20 0,09 0,04 0,04

Tabelle 21.4: Reibwerte für iglidur® V400 gegen Stahl (Ra = 1 μm , 50 HRC)

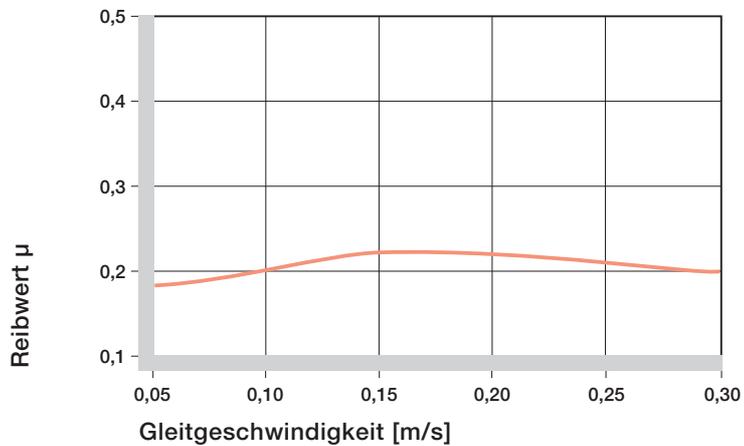


Abb. 21.4: Reibwerte in Abhängigkeit von der Gleitgeschwindigkeit, $p = 0,75 \text{ MPa}$

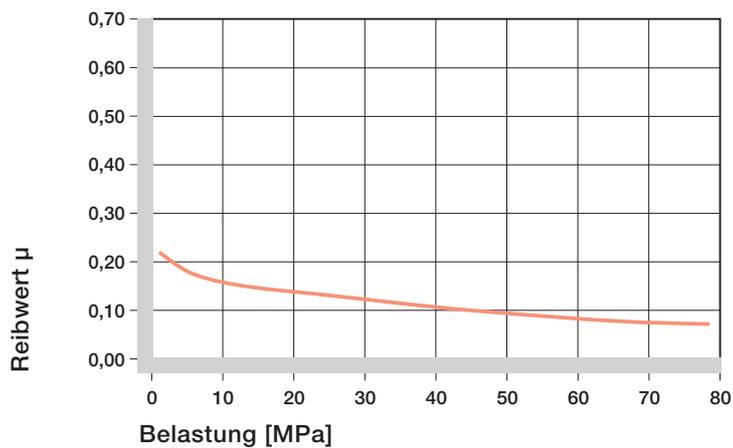


Abb. 21.5: Reibwerte in Abhängigkeit von der Belastung, $v = 0,01 \text{ m/s}$

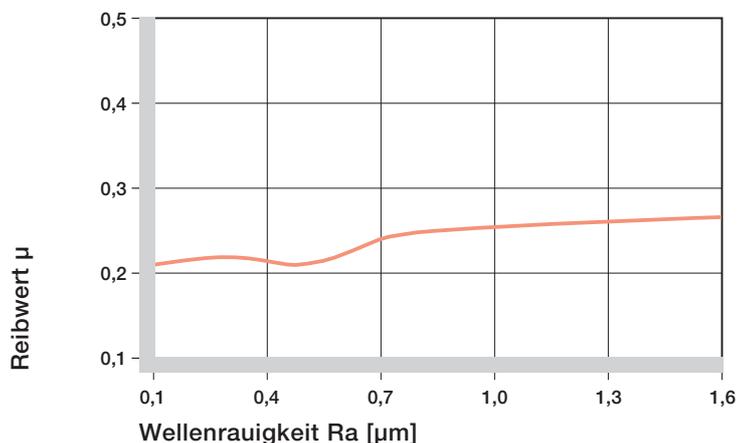


Abb. 21.6: Reibwerte in Abhängigkeit von der Wellenoberfläche (Welle Cf53)

iglidur® V400

Telefon (0 22 03) 96 49-145
Telefax (0 22 03) 96 49-334



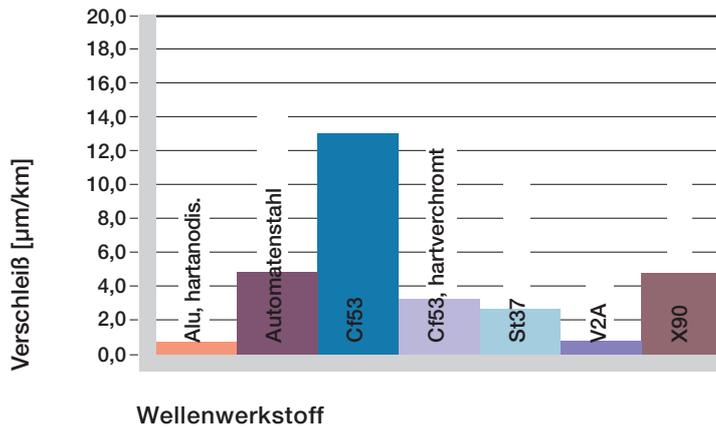


Abb. 21.7: Verschleiß, rotierende Anwendung mit unterschiedlichen Wellenwerkstoffen, $p = 0,75 \text{ MPa}$, $v = 0,5 \text{ m/s}$

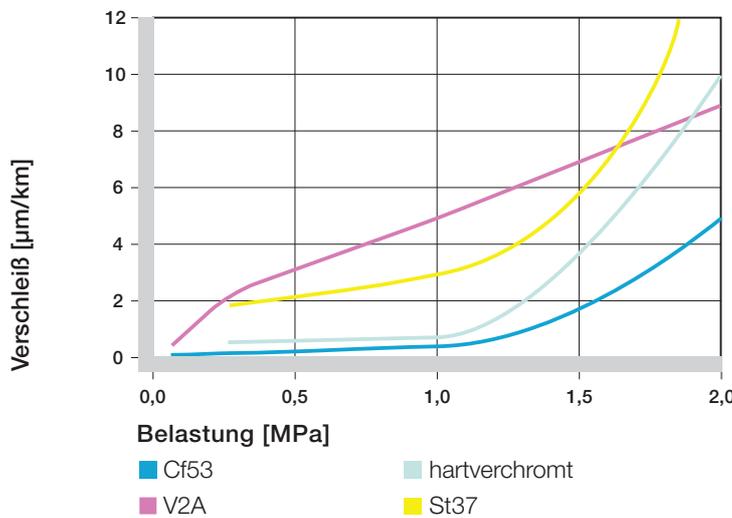


Abb. 21.8: Verschleiß bei rotierender Anwendung mit verschiedenen Wellenwerkstoffen

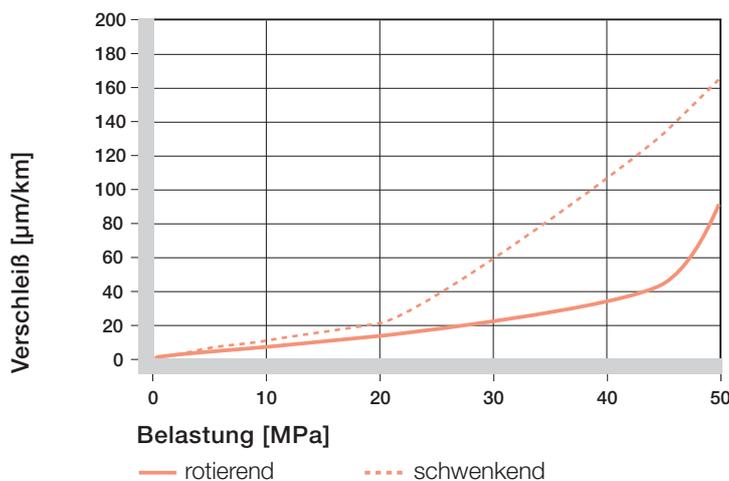


Abb. 21.9: Verschleiß bei schwenkenden und rotierenden Anwendungen mit Wellenwerkstoff Cf53 in Abhängigkeit von der Belastung

Wellenwerkstoffe

Wie im Abschnitt zu Reibung und Verschleiß schon gesagt, zeigen iglidur® V400-Gleitlager nur eine sehr geringe Abhängigkeit von den Wellenwerkstoffen, wenn es um die Reibung der Lagersysteme geht. Das gilt sogar, wenn neben Stahlwellen auch Kunststoff und Keramik getestet wird. Größer ist der Einfluss auf die Verschleißfestigkeit. Hier können schon bei geringen Lasten ($0,75 \text{ MPa}$) erhebliche Unterschiede sein, wie Abb. 21.7 zeigt.

☑ Abb. 21.7 bis 21.9
▶ Wellenwerkstoffe, S. 1.30

Einbautoleranzen

iglidur® V400-Gleitlager sind Standardlager für Wellen mit h-Toleranz (empfohlen mindestens h9).

Die Lager sind ausgelegt für das Einpressen in eine H7-tolerierte Aufnahme. Nach dem Einbau in eine Aufnahme mit Nennmaß stellt sich der Innendurchmesser der Lager mit E10-Toleranz selbständig ein.

▶ Prüfverfahren, S. 1.35

Chemikalienbeständigkeit

iglidur® V400-Gleitlager haben eine gute chemische Beständigkeit. Sie sind sowohl gegen Reinigungsmittel, Fette, Öle, Alkohol, Lösungsmittel, verdünnte Laugen als auch verdünnte Säuren beständig.

Die Feuchtigkeitsaufnahme von iglidur® V400-Gleitlagern beträgt gerade einmal 0,2% bei Sättigung im Wasser.

☑ Abb. 21.10
▶ Chemikaliertabelle, S. 70.2

Radioaktive Strahlen

Gleitlager aus iglidur® V400 sind beständig bis zu einer Strahlungsintensität von 2×10^4 Gy. Höhere Strahlungen greifen den Werkstoff an und können dazu führen, dass wichtige mechanische Eigenschaften verloren gehen.

UV-Beständigkeit

iglidur® V400-Gleitlager sind gegen UV-Strahlen weitgehend beständig.

Vakuum

Im Vakuum können iglidur® V400-Gleitlager nur mit Einschränkungen eingesetzt werden. Ein Ausgasen findet statt.

Elektrische Eigenschaften

iglidur® V400-Gleitlager sind elektrisch isolierend.

Durchmesser d1 [mm]	Welle h9 [mm]	iglidur® V400 F10 [mm]
bis 3	0-0,025	+0,014 +0,054
> 3 bis 6	0-0,030	+0,020 +0,068
> 6 bis 10	0-0,036	+0,025 +0,083
> 10 bis 18	0-0,043	+0,032 +0,102
> 18 bis 30	0-0,052	+0,040 +0,124
> 30 bis 50	0-0,062	+0,050 +0,150

Tabelle 21.5: Wichtige Toleranzen für iglidur® V400-Gleitlager nach ISO 3547-1 nach dem Einpressen

Medium	Beständigkeit
Alkohole	+
Kohlenwasserstoffe	+
Fette, Öle, nicht additiviert	+
Kraftstoffe	+
verdünnte Säuren	+
starke Säuren	+
verdünnte Basen	+
starke Basen	-

Tabelle 21.6: Chemikalienbeständigkeit von iglidur® V400 – detaillierte Liste ab Seite 70.2

+ beständig 0 bedingt beständig - unbeständig

Alle Angaben bei Raumtemperatur [20°C]

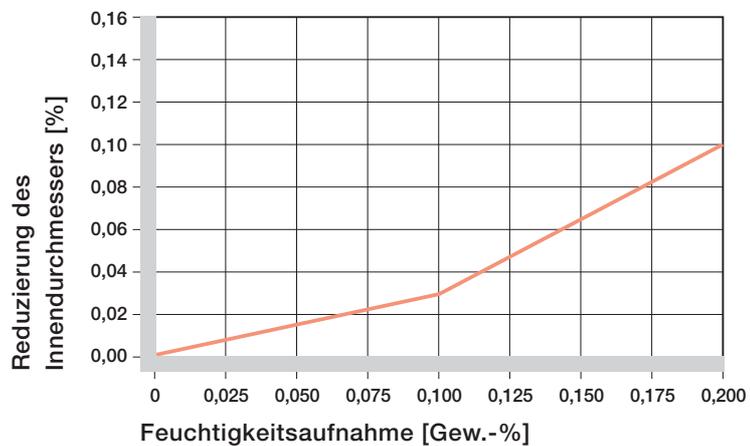


Abb. 21.10: Einfluss der Feuchtigkeitsaufnahme von iglidur® V400-Gleitlagern

iglidur® V400

spezifischer

Durchgangswiderstand > 10^{12} Ω cm

Oberflächenwiderstand > 10^{12} Ω

Tabelle 21.7: Elektrische Eigenschaften von iglidur® V400

iglidur® V400

Telefon (0 22 03) 96 49-145
Telefax (0 22 03) 96 49-334



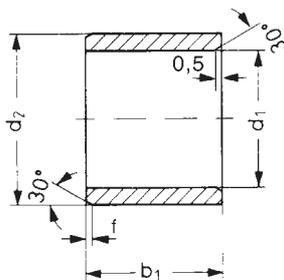
mm

iglidur® V400

Telefon (0 22 03) 96 49-145
Telefax (0 22 03) 96 49-334

igus® GmbH
51147 Köln

Internet: www.igus.de
E-Mail: info@igus.de



Angaben in mm

Aufbau der Bestellnr.:
V S M-0608-06



Fase in Abhängigkeit von d1

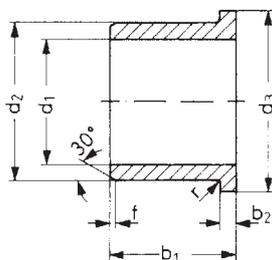
d1 [mm]:	Ø 1-6	Ø 6-12	Ø 12-30	Ø > 30
f [mm]:	0,3	0,5	0,8	1,2

Abmessungen nach ISO 3547-1
und Sonderabmessungen

Bestellnummer	d1	d1-Toleranz*	d2	b1
VSM-0608-06	6,0	+0,010 +0,058	8,0	6,0
VSM-0810-10	8,0	+0,013 +0,071	10,0	10,0
VSM-1012-10	10,0	+0,013 +0,071	12,0	10,0
VSM-1214-12	12,0	+0,016 +0,086	14,0	12,0
VSM-1618-15	16,0	+0,016 +0,086	18,0	15,0
VSM-2023-20	20,0	+0,020 +0,104	23,0	20,0

* nach dem Einpressen; Messverfahren ► Seite 1.34 f.

iglidur® V400 | Gleitlager mit Bund | mm



Angaben in mm

Aufbau der Bestellnr.:
V F M-0608-06



Fase in Abhängigkeit von d1

d1 [mm]:	Ø 1-6	Ø 6-12	Ø 12-30	Ø > 30
f [mm]:	0,3	0,5	0,8	1,2

Abmessungen nach ISO 3547-1
und Sonderabmessungen

Bestellnummer	d1	d1-Toleranz*	d2	d3	b1	b2
VFM-0608-06	6,0	+0,010 +0,058	8,0	12,0	6,0	1,0
VFM-0810-10	8,0	+0,013 +0,071	10,0	15,0	10,0	1,0
VFM-1012-10	10,0	+0,013 +0,071	12,0	18,0	10,0	1,0
VFM-1214-12	12,0	+0,013 +0,071	14,0	20,0	12,0	1,0
VFM-1618-17	16,0	+0,016 +0,086	18,0	24,0	17,0	1,0
VFM-2023-21	20,0	+0,016 +0,086	23,0	30,0	21,5	1,5

* nach dem Einpressen; Messverfahren ► Seite 1.34 f.