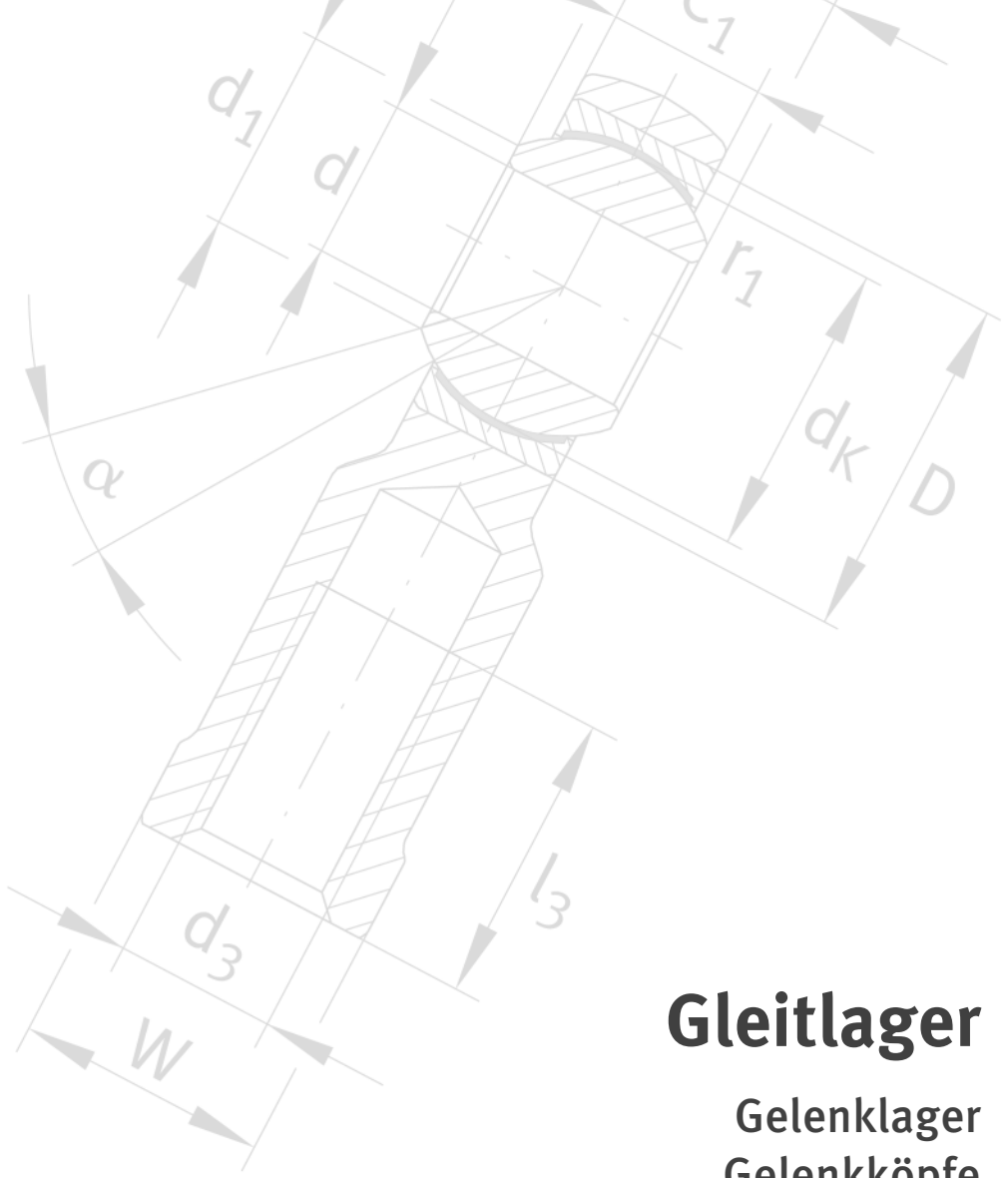


Gleitlager

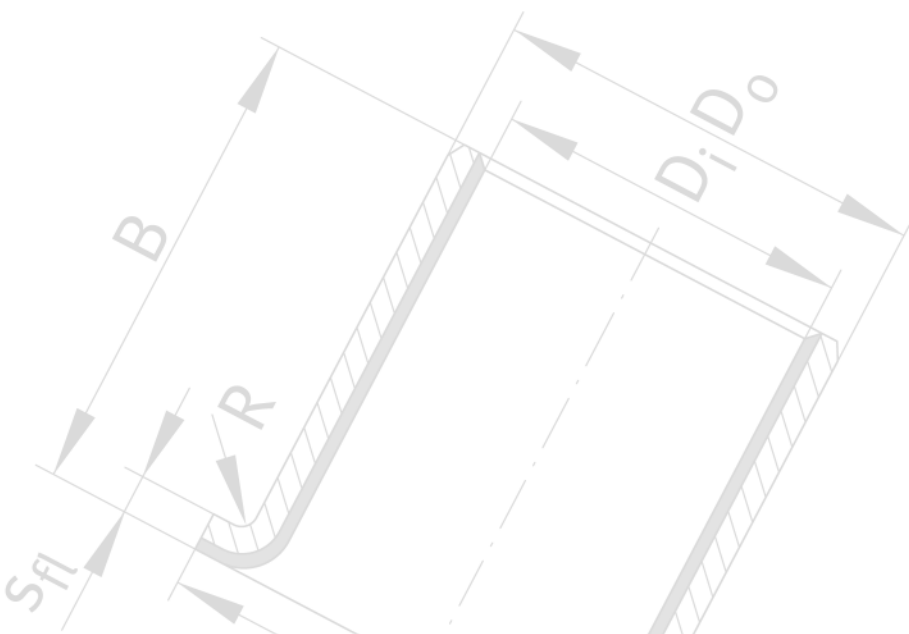
Gelenklager
Gelenkköpfe
Gleitbuchsen
Anlaufscheiben, Streifen

SCHAEFFLER



Gleitlager

- Gelenklager
- Gelenkköpfe
- Gleitbuchsen
- Anlaufscheiben, Streifen



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 AG & Co. KG
Ausgabe: 2016, März

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
unserer Genehmigung.

Vorwort

Schaeffler Technologies

Schaeffler Technologies mit den Marken INA und FAG ist ein weltweit führender Anbieter von Wälzlagern, Gelenklagern, Gleitlagern, Linearprodukten, lagerspezifischem Zubehör sowie umfangreichen Serviceprodukten und -leistungen. Schaeffler verfügt mit annähernd 40 000 serienmäßig gefertigten Katalogprodukten über ein extrem breites Portfolio, das Anwendungsfälle aus allen 60 Industriebranchen sicher abdeckt.

Zentrale Faktoren für den Erfolg sind unsere ausgeprägte Innovationskraft, die globale Kundennähe, hochentwickelte Fertigungsverfahren, höchste Qualitätsvorgaben bei allen Prozessen sowie die Fähigkeit, schnell und zielgerichtet auch spezielle Kundenwünsche in wirtschaftliche Lösungen umzusetzen. Mit diesem Kompetenz-, Wissens- und Erfahrungshintergrund sowie dem breiten Katalogprogramm verstehen wir uns als leistungsstarker, kundenorientierter Partner.

Forschung und Entwicklung

Als zukunftsorientiertes Unternehmen arbeiten wir besonders intensiv in der Forschung und Entwicklung. Kernbereiche sind hier neben der Grundlagenforschung, der Werkstofftechnik, der Tribologie und der Berechnung auch umfangreiche Prüf- und Testverfahren sowie fertigungstechnologische Optimierungen. Das stellt die kontinuierliche Weiterentwicklung, Verbesserung und Anwendung unserer Produkte auch langfristig sicher.

Forschung und Entwicklung betreiben wir global.

Unsere Entwicklungszentren sind weltweit vernetzt und können so in kürzester Zeit aktuelle Informationen austauschen, auf neueste Daten zugreifen und diese weitergeben. Dadurch ist weltweit ein gleicher Wissens- und Informationsstand gegeben.

Neben der Weiterentwicklung der Standardprodukte arbeiten wir auch in der Forschung und Entwicklung sehr eng mit unseren Kunden zusammen, wenn es um spezielle Kundenlösungen geht.

So erhalten sie das für ihre Anwendung beste Produkt mit maximaler Leistungsfähigkeit zu einem wirtschaftlichen Preis.

Vorwort

Qualität, Fertigungstechnologie, Umweltschutz

„Null Fehler“ ist unser Qualitätsziel. Darauf haben wir alle Prozesse abgestimmt. Darüber hinaus sichert die Erfahrung in der Umformung, beim Schmieden, in der Wärmebehandlung, der Oberflächentechnik, im Schleifen, Honen und in der Montage die geforderte Qualität der Produkte.

Fester Bestandteil des Fertigungsprozesses sind ständige Qualitätskontrollen. Diese sind als Regelkreis direkt in den Fertigungsprozess integriert. Das stellt sicher, dass alle Produkte stets den gleich hohen Qualitätsstandard haben.

Unsere Qualität bei den Produkten und Prozessen ist zertifiziert; alle Fertigungsbetriebe sind nach DIN EN ISO 9001 und ISO/TS 16949 zertifiziert.

Mit der Validierung und Zertifizierung der Fertigungsstandorte nehmen wir eine Vorreiterrolle im Umweltschutz ein. Alle größeren Fertigungsstätten sind nach ISO 14001 zertifiziert und nach der strengeren EG-Öko-Auditverordnung (EMAS) validiert.

Weltweite Präsenz

Durch ein engmaschiges Netz an Entwicklungs- und Produktionsstätten, Vertriebsgesellschaften und internationaler Händlerstruktur sind wir auf der ganzen Welt vertreten. Diese globale Präsenz stellt die Verknüpfung der großen Märkte in Europa, Indien, Südostasien und Pazifik, Ostasien, Nord- und Südamerika sicher.

Damit sind wir mit Service und technischer Betreuung direkt vor Ort und in nächster Nähe zum Kunden.

Wir nehmen Bestellungen aus der ganzen Welt entgegen und liefern in kürzester Zeit aus. Daneben unterstützen wir bei der Lösung von Lagerungsaufgaben, beantworten technische Fragen und erarbeiten vor Ort zusammen mit unseren Kunden anwendungsbezogene Lagerungslösungen.

Gleitlager-Katalog HG 1

Der Katalog HG 1, Gleitlager, beschreibt das Produktprogramm der Gelenklager, Gelenkköpfe, Gleitbuchsen, Anlaufscheiben und Streifen der Marke INA. Er beinhaltet den komplett überarbeiteten Katalog 238 und Katalog 706 sowie weitere Produkte wie ELGOTEX-Gleitlager.

Ein Technik-Kompendium

Seit der Einführung des Gelenklagers bestimmen INA-Gelenklager und INA-Gelenkköpfe die Entwicklung und den Fortschritt der Technik bei diesen Präzisionsbauteilen entscheidend mit. Umfangreiche Produktinnovationen gingen von hier aus und viele, technisch richtungsweisende Anwendungen wurden erst durch das Know-how der Unternehmensgruppe möglich. Und auch die wartungsfreien ELGOGLIDE-Lager, ob sphärisches Gelenklager oder die Kombinationen aus Radial-, Schräg- und Axiallagern, stehen in der Tradition dieser Linie für modernste Technik und wirtschaftliche Lagerlösungen.

Gelenklager und Gelenkköpfe

Gelenklager sind einbaufertige Präzisions-Maschinenelemente. Durch die hohlkugelige Innengleitbahn im Außenring und die kugelige Außengleitbahn am Innenring lassen sie räumliche Einstellbewegungen zu. Die Lager nehmen statische Belastungen auf und sind für Kipp- und Schwenkbewegungen geeignet. Sie gleichen Schiefstellungen der Welle aus, haben keine Kantenpressungen bei Schiefstellung und lassen gröbere Fertigungstoleranzen in der Anschlusskonstruktion zu.

Gelenkköpfe sind Gelenklagereinheiten. Sie bestehen aus einem Stangenkopf mit Außen- oder Innengewinde, in dem ein Gelenklager integriert ist. Gelenkköpfe werden als Hebel- und Gestängeverbindungen sowie als Verbindungselemente zwischen Zylinder und Anlussteilen in Hydraulik- und Pneumatikzylindern eingesetzt.

Die Gelenklager und Gelenkköpfe werden in vielen Bauformen, Maßreihen und Ausführungen geliefert. Sie sind hoch betriebssicher und haben eine lange Gebrauchsdauer. Es stehen wartungsfreie Ausführungen mit den Gleitschichten ELGOGLIDE, PTFE-Verbundwerkstoff und PTFE-Folie zur Verfügung. Wartungspflichtige Ausführungen mit den Gleitpaarungen Stahl/Stahl oder Stahl/Bronze lassen sich einfach nachschmieren.

Gleitbuchsen, Anlaufscheiben und Streifen

Gleitbuchsen, Anlaufscheiben und Streifen werden sowohl in drehenden und oszillierenden Bewegungen als auch bei kurz- oder langhubigen, linearen Bewegungen eingesetzt. Bei den wartungsfreien Lagern mit dem Gleitmaterial E40 ist eine Schmierung aufgrund von PTFE als Trockenschmierstoff über die gesamte Gebrauchsdauer hinweg nicht erforderlich. Die wartungsarmen Lager mit dem Gleitmaterial E50 werden zu Beginn des Einsatzes initial geschmiert. Da die Gleitschicht mit Schmiertaschen versehen ist, reicht diese Erstschrnerung in den meisten Fällen aus.

Alle Metall-Polymer-Verbundgleitlager sind bleifrei entsprechend der Altautoverordnung, Richtlinie 2000/53/EG sowie der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-II) zur Beschränkung gefährlicher Stoffe. Sie sind damit umweltfreundlich.

Neben den Polymer-Verbundgleitlagern mit den Gleitmaterialien E40 und E50 gibt es auch Gleitbuchsen mit ELGOGLIDE sowie ELGOTEX-Wickelbuchsen.

Stand der Technik

Die Angaben repräsentieren den Stand der Technik und Fertigung vom März 2016. Sie berücksichtigen neben den Fortschritten in der Lagerungstechnik auch die in vielen Anwendungen gesammelten Erfahrungen.

Angaben in früheren Publikationen, die mit den Angaben in diesem Katalog nicht übereinstimmen, sind damit ungültig.

Vorwort

Bedeutung des Achtung-Zeichens

Der vorliegende Katalog beschreibt Standard- und Sonderlager. Da sie in vielen Anwendungen eingesetzt werden, können wir nicht beurteilen, ob Fehlfunktionen Schäden an Personen oder Gegenständen auslösen.

Angaben beachten

Es liegt grundsätzlich in der Verantwortung des Konstrukteurs und Anwenders, dafür zu sorgen, dass alle Vorgaben eingehalten und alle erforderlichen Informationen dem Endbenutzer mitgeteilt werden. Das gilt besonders für Anwendungen, bei denen durch Produktausfall und Fehlfunktion Personen gefährdet sind.



Bei Nichtbeachtung der mit dem Achtung-Zeichen gekennzeichneten Hinweise können Schäden oder Funktionsstörungen am Produkt oder an der Umgebungs konstruktion auftreten!



X-life ist das Gütesiegel von Schaeffler. Gleitlager, die mit X-life gekennzeichnet sind, haben noch leistungsfähigere Werkstoffe, geringere Reibungskoeffizienten und einen niedrigeren Einlaufverschleiß als vergleichbare Lager. Lager in X-life sind in den Produktmerkmalen beschrieben und in den Maß tabellen durch das Zeichen XL gekennzeichnet.

Spezielle Branchenprogramme

Für bestimmte Branchen gibt es spezielle Branchen-Produktprogramme. Diese enthalten neben Normprodukten auch eine Vielzahl von Sonderlösungen. Die Programmpalette erstreckt sich dabei vom einfachen, anwendungsbezogenen Lager über komplette, einbaufertige Systeme bis hin zu Speziallösungen, mit denen komplexeste lagertechnische Aufgaben funktionssicher und wirtschaftlich bewältigt werden.

Nehmen Sie frühzeitig Kontakt mit unserem Außendienst auf und nutzen Sie das breite Wissen und die große Erfahrung dieser Spezialisten für Ihre Aufgabe.

medias[®] professional Elektronisches Beratungssystem

medias[®] professional, das bewährte Auswahl- und Beratungssystem, enthält die INA- und FAG-Katalog-Produkte in elektronischer Form. Unsere Kunden bekommen hier, so wie auch beim Printkatalog, die Produktinformationen beider Marken aus einer Datenquelle. Das spart Zeit und vereinfacht das Handling.

medias[®] professional ist online und als Download verfügbar, mehrsprachig, einfach zu bedienen und mit seinen zahlreichen Bildern, Grafiken und Modellen sehr anschaulich. Daneben gibt es beispielhafte Anwendungen, die nach Branchen gegliedert sind.

Datenblätter zu den Lagerbaureihen können als PDF-Datei ausgegeben werden. Es gibt eine Schmierstoffdatenbank und die web2CAD-Anbindung zum direkten Herunterladen und Einbinden von 3D-Modellen.

medias[®] professional betrachtet das Einzellager. Zur Betrachtung der ganzen Welle und um eventuelle Einflüsse aus deren Verformung auf die Lager zu ermitteln, gibt es das Rechenprogramm BEARINX. Dieses Programm kann im direkten Kundenkontakt auch als BEARINX-online über das Internet zur Verfügung gestellt werden (Bedingungen siehe INA- und FAG-Homepage).

In der Summe ist *medias*[®] professional eine umfassende, zuverlässige Hilfe zur Selbsthilfe, die viele Fragen der Wälz- und Gleitlagertechnik elektronisch, schnell und ortsungebunden beantwortet.

Vorwort

Weitere Technische Publikationen

Der vorliegende Katalog enthält Radial-, Schräg- und Axial-Gelenklager, Gelenkköpfe, Metall-Polymer-Verbundgleitlager in Form von Gleitbuchsen, Anlaufscheiben und Streifen sowie ELGOTEX-Gleitbuchsen und weitere Gleitlager.

Darüber hinaus entwickeln und fertigen wir jedoch deutlich mehr technisch richtungsweisende und wirtschaftlich interessante Produkte und Systeme für rotative und lineare Lagerungen sowie für den Automotivebereich. Dazu gibt es eigene Technische Schriften, die bei uns angefordert werden können.

INA und FAG, wenn es um Bewegung geht

Der Katalog HG 1 steht für richtungsweisende Gleitlagertechnik, anwendungsbezogene Beratung, höchste Produkt- und Leistungsdichte sowie kontinuierliche Weiterentwicklung.

Ihre Vorteile sind dabei:

- Auswahl der Produkte aus einem großen Produktprogramm
- Das am besten geeignete Produkt an der richtigen Stelle
- Weltweite Verfügbarkeit der Produkte
- Kurze Lieferzeiten
- Langfristige Belieferung
- Planungssicherheit auf lange Sicht
- Vereinfachte Lagerhaltung
- Marktgerechte Preise
- Globaler Service
- Umfassende, anwendungsbezogene Beratung.

Gemeinsam bewegen wir die Welt

Technischer Fortschritt bedeutet für uns, niemals stehen zu bleiben. Zusammen mit Ihnen arbeiten wir an immer neuen Lösungen, damit Ihre Visionen und unsere technischen Ideen auch weiterhin Wirklichkeit zu Ihrem Nutzen werden.

Mit unseren Produkten und unserem Wissen lösen wir so auch in Zukunft gemeinsam die Herausforderungen Ihres Marktes, wenn es um Lagerungen geht. Dazu ist dieser Katalog ein wichtiges Instrument.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Baureihen	10
Technische Grundlagen	20
Gelenklager.....	131
Wartungsfrei	134
Wartungspflichtig	170
Gelenkköpfe.....	209
Wartungsfrei	212
Wartungspflichtig	244
Gleitbuchsen.....	283
Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei	288
ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei	322
ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen, wasserfest.....	336
ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei	344
Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm	354
Anlaufscheiben, Streifen	365
Wartungsfrei	368
Wartungsarm	382
Sondermaterialien, Sonderbauformen	393
Montage und Instandhaltung.....	415
Adressen.....	436

Verzeichnis der Baureihen

	Seite
EGB..-E40	Buchse mit Stahlrücken, wartungsfrei, Metall-Polymer-Verbundgleitlager nach ISO 3547, Gleitschicht E40..... 290
EGB..-E40-B	Buchse mit Bronzerücken, wartungsfrei Metall-Polymer-Verbundgleitlager nach ISO 3547, Gleitschicht E40..... 290
EGB..-E50	Buchse mit Stahlrücken, wartungsarm Metall-Polymer-Verbundgleitlager nach ISO 3547, Gleitschicht E50..... 356
EGBZ..-E40	Buchse mit Stahlrücken in Zollabmessungen, wartungsfrei Metall-Polymer-Verbundgleitlager, Gleitschicht E40..... 290
EGF..-E40	Bundbuchse mit Stahlrücken, wartungsfrei Metall-Polymer-Verbundgleitlager nach ISO 3547, Gleitschicht E40..... 290
EGF..-E40-B	Bundbuchse mit Bronzerücken, wartungsfrei Metall-Polymer-Verbundgleitlager nach ISO 3547, Gleitschicht E40..... 290
EGS..-E40	Streifen mit Stahlrücken, wartungsfrei, Metall-Polymer-Verbundgleitlager, Werkstoff nach ISO 3547-4, Gleitschicht E40..... 370
EGS..-E40-B	Streifen mit Bronzerücken, wartungsfrei, Metall-Polymer-Verbundgleitlager, Werkstoff nach ISO 3547-4, Gleitschicht E40..... 370
EGS..-E50	Streifen mit Stahlrücken, wartungsarm, Metall-Polymer-Verbundgleitlager, Werkstoff nach ISO 3547-4, Gleitschicht E50..... 384
EGW..-E40	Anlaufscheibe mit Stahlrücken, wartungsfrei, Metall-Polymer-Verbundgleitlager, Werkstoff nach ISO 3547-4, Gleitschicht E40..... 370
EGW..-E40-B	Anlaufscheibe mit Bronzerücken, wartungsfrei, Metall-Polymer-Verbundgleitlager, Werkstoff nach ISO 3547-4, Gleitschicht E40..... 370
EGW..-E50	Anlaufscheibe mit Stahlrücken, wartungsarm, Metall-Polymer-Verbundgleitlager, Werkstoff nach ISO 3547-4, Gleitschicht E50..... 384

GAKL...-PB	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M, Gleitpaarung Stahl/Bronze, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde	247
GAKL...-PW	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M, Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde	215
GAKR...-PB	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M, Gleitpaarung Stahl/Bronze, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde	247
GAKR...-PW	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M, Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde	215
GAKSL...-PS	NIRO-Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M, Gleitpaarung NIRO-Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde	215
GAKSR...-PS	NIRO-Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M, Gleitpaarung NIRO-Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde	215
GAL...-DO	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde	246
GAL...-DO-2RS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit Lippendichtung.....	246
GAL...-DO-2TS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsichtung.....	246

Verzeichnis der Baureihen

	Seite
GAL...-UK	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde..... 214
GAL...-UK-2RS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit Lippendichtung..... 214
GAL...-UK-2TS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Außengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung..... 214
GAR...-DO	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde..... 246
GAR...-DO-2RS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde, beidseitig mit Lippendichtung..... 246
GAR...-DO-2TS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde, mit dreilippiger Hochleistungsdichtung..... 246
GAR...-UK	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde..... 214
GAR...-UK-2RS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde, beidseitig mit Lippendichtung..... 214
GAR...-UK-2TS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Außengewinde, Rechtsgewinde, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung..... 214

	Seite
GE..-AW	Axial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-3, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE 137
GE..-AX	Axial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-3, Gleitpaarung Stahl/Stahl 173
GE..-DO	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe E, Gleitpaarung Stahl/Stahl 172
GE..-DO-2RS	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe E, Gleitpaarung Stahl/Stahl, beidseitig mit Lippendichtung..... 172
GE..-DO-2TS	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe E, Gleitpaarung Stahl/Stahl, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung..... 172
GE..-DO-2RS4	Radial-Großgelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe C, Gleitpaarung Stahl/Stahl, beidseitige Lippendichtung mit höherer Dichtwirkung 173
GE..-DW	Radial-Großgelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe C, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE 136
GE..-DW-2RS2	Radial-Großgelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe C, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, beidseitig Lippendichtung für erhöhte Dichtwirkung 136
GE..-FO	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe G, Gleitpaarung Stahl/Stahl, breiterer Innenring 172
GE..-FO-2RS	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe G, Gleitpaarung Stahl/Stahl, breiterer Innenring, beidseitig mit Lippendichtung..... 172
GE..-FO-2TS	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe G, Gleitpaarung Stahl/Stahl, breiterer Innenring, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung..... 172

Verzeichnis der Baureihen

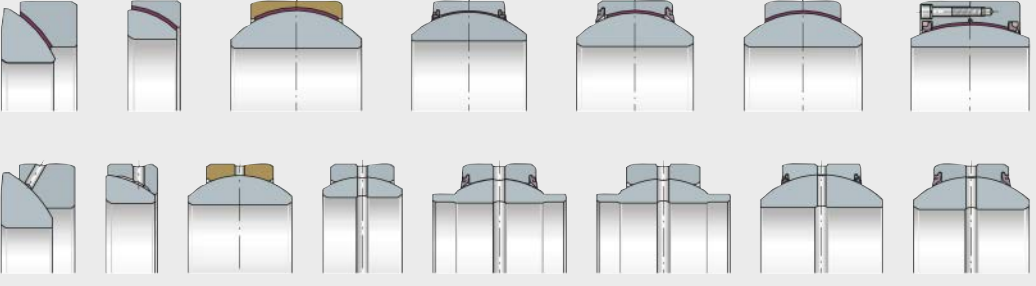
	Seite
GE..-FW	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe G, Gleitpaarung Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff, breiterer Innenring 136
GE..-FW-2RS	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe G, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, breiterer Innenring, beidseitig mit Lippendichtung 136
GE..-FW-2TS	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe G, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, breiterer Innenring, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung 136
GE..-HO-2RS	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, Gleitpaarung Stahl/Stahl, zylindrische Ansätze am Innenring, beidseitig mit Lippendichtung 173
GE..-LO	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe W, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Bohrungsabstufungen nach Normzahlen, Abmessungen nach DIN 24338 für Norm-Hydraulikzylinder..... 172
GE..-PB	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe K, Gleitpaarung Stahl/Bronze..... 172
GE..-PW	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe K, Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie 136
GE..-SW	Schräg-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-2, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE 137
GE..-SX	Schräg-Gelenklager, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-2, Gleitpaarung Stahl/Stahl 173
GE..-UK	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe E, Gleitpaarung Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff 136
GE..-UK-2RS	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe E, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, beidseitig mit Lippendichtung 136
GE..-UK-2TS	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe E, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung 136

	Seite
GE..-ZO	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, Gleitpaarung Stahl/Stahl, in Zollabmessungen 172
GF..-DO	Hydraulik-Gelenkkopf, wartungspflichtig, Gleitpaarung Stahl/Stahl, massive Ausführung mit rechteckigem Anschweißende, für Hydraulik-Zylinderböden..... 247
GIHNRK..-LO	Hydraulik-Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN 24338, ISO 6982, Gleitpaarung Stahl/Stahl, mit Gewindeklemmeinrichtung, für Norm-Hydraulikzylinder nach CETOP-Empfehlung RP 58H, DIN 24333, DIN 24336, DIN ISO 6020-1, DIN ISO 6022, Innengewinde, Rechtsgewinde..... 247
GIHRK..-DO	Hydraulik-Gelenkkopf, wartungspflichtig, Gleitpaarung Stahl/Stahl, mit Gewindeklemmeinrichtung, Innengewinde, Rechtsgewinde..... 247
GIKL..-PB	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung Stahl/Bronze, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde..... 247
GIKL..-PW	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde..... 215
GIKPR..-PW	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde (Feingewinde für Norm-Pneumatikzylinder nach DIN ISO 15552) 215
GIKPSR..-PS	NIRO-Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung NIRO-Stahl/PTFE-Folie, für Pneumatikzylinder mit CETOP-Anschlussmaßen nach ISO 8139, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde 215
GIKR..-PB	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung Stahl/Bronze, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde 247
GIKR..-PW	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde 215

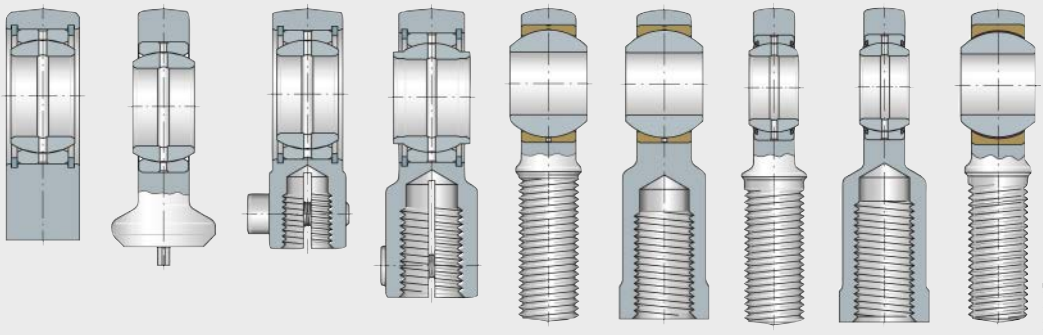
Verzeichnis der Baureihen

	Seite
GIKSL..-PS	NIRO-Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung NIRO-Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde 215
GIKSR..-PS	NIRO-Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F, Gleitpaarung NIRO-Stahl/PTFE-Folie, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde 215
GIL..-DO	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde 246
GIL..-DO-2RS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit Lippendichtung 246
GIL..-DO-2TS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung 246
GIL..-UK	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde 214
GIL..-UK-2RS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit Lippendichtung 214
GIL..-UK-2TS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Innengewinde, Linksgewinde, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung 214
GIR..-DO	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde 246

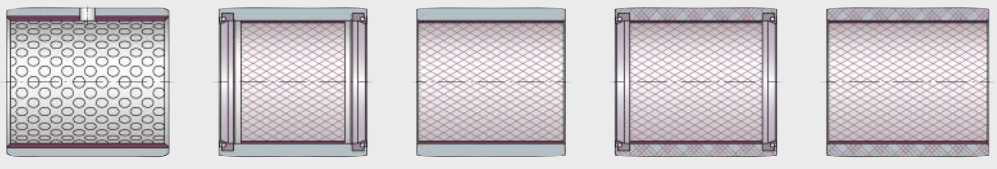
	Seite
GIR..-DO-2RS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde, beidseitig mit Lippendichtung..... 246
GIR..-DO-2TS	Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Stahl/Stahl, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung..... 246
GIR..-UK	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde 214
GIR..-UK-2RS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde, beidseitig mit Lippendichtung..... 214
GIR..-UK-2TS	Gelenkkopf, wartungsfrei, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F, Gleitpaarung Hartchrom/ELGOGLIDE, Schaft mit Innengewinde, Rechtsgewinde, beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung..... 214
GK..-DO	Hydraulik-Gelenkkopf, wartungspflichtig, nach DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form S, Gleitpaarung Stahl/Stahl, kreisförmige Anschweißfläche, Zentrierstift im Schaftboden und 45°-Anschweißfase, für Kolbenstangenende und Zylinderboden 247
ZGB	Gleitbuchse, wartungsfrei, nach DIN ISO 4379, Gleitschicht ELGOGLIDE..... 346
ZGB..-2RS	Gleitbuchse, wartungsfrei, nach DIN ISO 4379, Gleitschicht ELGOGLIDE, beidseitig Lippendichtung 346
ZWB	Wickelbuchse, wartungsfrei, nach DIN ISO 4379, Gleitschicht ELGOTEX 324
ZWB..-2RS	Wickelbuchse, wartungsfrei, nach DIN ISO 4379, Gleitschicht ELGOTEX, beidseitig Lippendichtung 324
ZWB..-2RS-WA	Wickelbuchse, wasserfest, nach DIN ISO 4379, Gleitschicht ELGOTEX-WA, beidseitig Lippendichtung 338
ZWB..-WA	Wickelbuchse, wasserfest, nach DIN ISO 4379, Gleitschicht ELGOTEX-WA 338



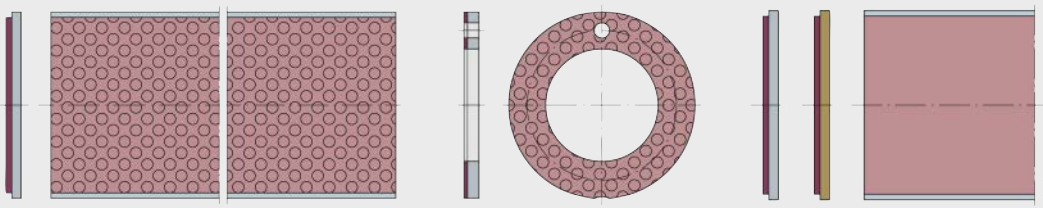
0001952B



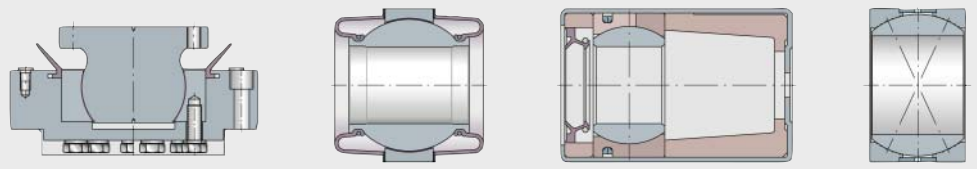
0001957E



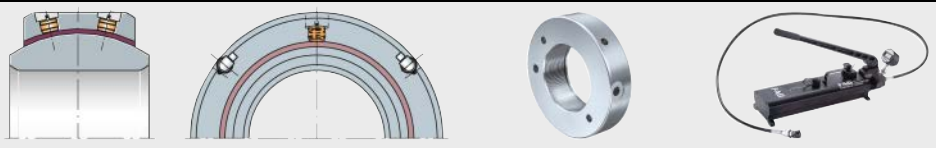
0001953A



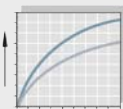
00019537



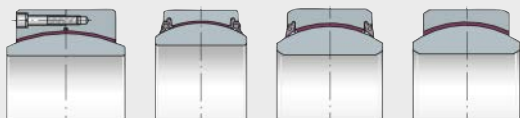
00019042



00019EEA



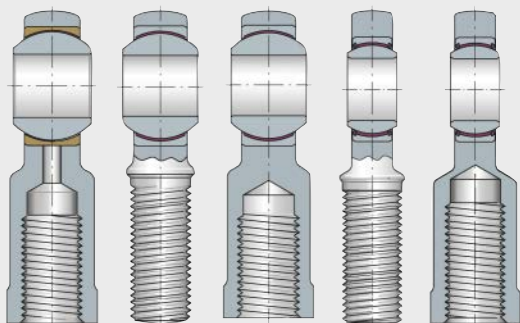
00015CE8



0001952C

Gelenklager

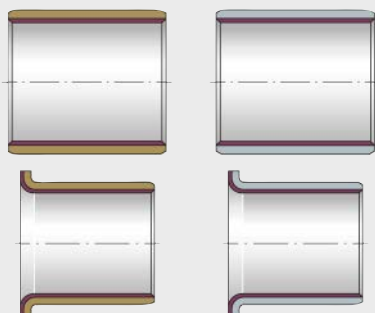
- Wartungsfrei
- Wartungspflichtig



0001957F

Gelenkköpfe

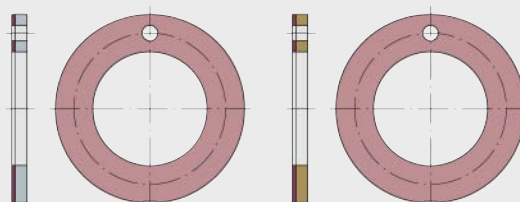
- Wartungsfrei
- Wartungspflichtig



00019535

Gleitbuchsen

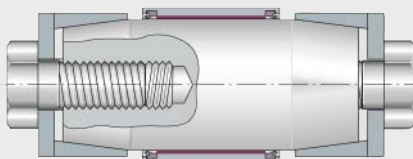
- Metall-Polymer-Verbundgleitlager
- ELGOTEX-Wickelbuchsen
- ELGOGLIDE-Gleitbuchsen



00019538

Anlaufscheiben, Streifen

- Metall-Polymer-Verbundgleitlager



00019D43

Sondermaterialien Sonderbauformen



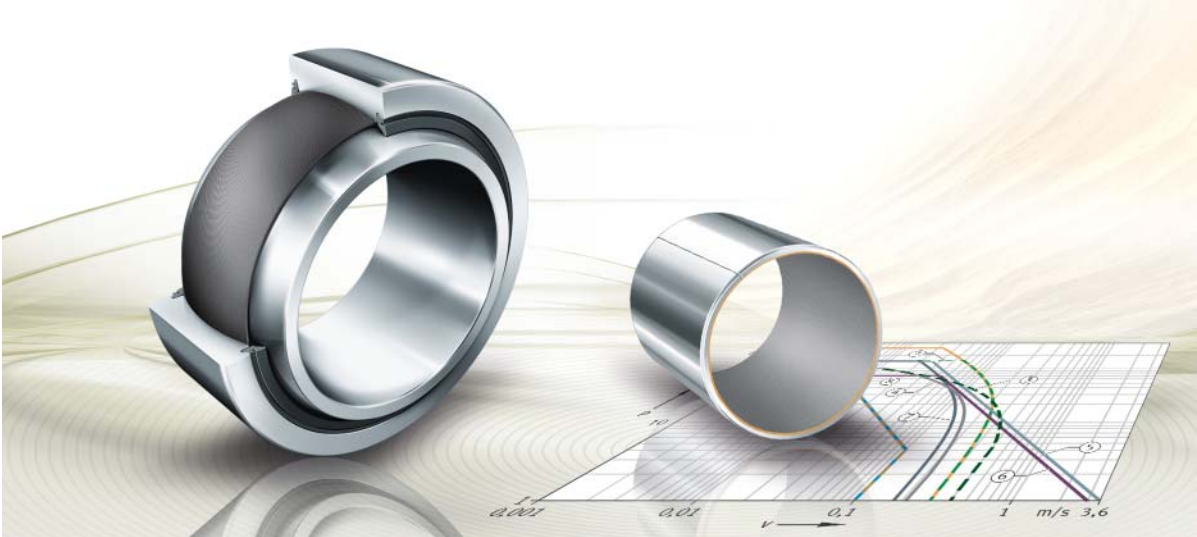
00019EEB

Montage und Instandhaltung



00018048

Adressen



Technische Grundlagen

Wahl des richtigen Gleitlagers
Tragfähigkeit und Lebensdauer
Reibung und Erwärmung
Lagerluft und Betriebsspiel
Gestaltung der Lagerung
Abdichtung
Ein- und Ausbau
ISO-Toleranzen



Technische Grundlagen

	Seite
Wahl des richtigen Gleitlagers	
Einsatzgebiete.....	24
Anforderungen der Anwendung	24
Auswahl nach Lagerart.....	25
Baugrößen der Lagerarten	26
Auswahl nach Werkstoffeignung	27
Einsatzgrenzen der Gleitlagerwerkstoffe	28
Abschätzung des Gleitwegs.....	30
Vordimensionierung	31
Wartungsfreie Gelenklager	31
Wartungspflichtige Gelenklager.....	33
Tragfähigkeit und Lebensdauer	
Tragzahlen	35
Dynamische Tragzahl	35
Statische Tragzahl	35
Lagerbelastung.....	36
Zentrisch wirkende, unveränderliche Kraft F.....	36
Zentrisch wirkende, veränderliche Kraft F	37
Kombinierte Belastung durch Radial- und Axialkräfte.....	38
Statische Tragsicherheit	40
Spezifische Lagerbelastung	40
Berechnung	41
Alternative Berechnung für Buchsen und Anlaufscheiben	42
Lagerbewegung	44
Gleitgeschwindigkeit	44
Bewegungshäufigkeit (Frequenz).....	44
Schwenkwinkel.....	45
Kippwinkel.....	45
Kombinierte Schwenk- und Kippbewegung	46
Spezifische Reibenergie p_v	46
Lebensdauer	47
Ausfallkriterien	47
Einfluss auf die Lebensdauer	48
Gebrauchsdauer	48
Nominelle Lebensdauer	49
Berechnung der nominellen Lebensdauer.....	51
Korrekturfaktoren.....	55

Technische Grundlagen

	Seite
Reibung und Erwärmung	Reibung und Verschleiß 69
	Prinzipieller Verlauf des Reibungskoeffizienten..... 69
	Verschleiß- und Reibungsverlauf 70
	Lagerreibmoment..... 70
	Wärmeabfuhr..... 71
Lagerluft und Betriebsspiel	Betriebsspiel von Gelenklagern 72
	Lagerluft von Radial-Gelenklagern 72
	Passungsverhältnisse für Gelenklager 75
	Einfluss des Passungsübermaßes..... 76
	Berechnungsbeispiel zur Lagerluft..... 79
	Theoretisches Lagerspiel bei Metall-Polymer- Verbundgleitbuchsen..... 81
	Theoretisches Lagerspiel nach dem Einpressen 82
	Presssitz und Lagerspiel bei Metall-Polymer- Verbundgleitlagern..... 86
	Theoretisches Lagerspiel bei ELGOTEX-Wickelbuchsen..... 87
	Theoretisches Lagerspiel nach dem Einpressen 88
	Betriebsspiel bei ELGOGLIDE-Gleitbuchsen 89
Gestaltung der Lagerung	Anschlusskonstruktion bei Gelenklagern..... 90
	Fasen, Radien, Kantenabstände..... 90
	Oberfläche der Welle und Gehäusebohrung 91
	Form- und Lagetoleranzen der Lagersitzflächen..... 92
	Anschlusskonstruktion bei Gleitbuchsen..... 93
	ELGOGLIDE-Gleitbuchsen und ELGOTEX-Wickelbuchsen..... 93
	Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen 94
	Axiale Befestigung von Gelenklagern..... 96
	Sicherungsring oder Distanzring 96
	Abstandshülse, Endscheibe und Abschlussdeckel 97
	Befestigung von Anlaufscheiben und Streifen..... 98
	Empfohlene Einbautoleranzen für Gelenklager 99
	Wartungsfreie Gelenklager 100
	Wartungspflichtige Gelenklager 100
	Empfohlene Einbautoleranzen für Gleitbuchsen 101
	Fluchtungsfehler bei Gleitbuchsen 102
	Kantenbelastung bei Metall-Polymer- Verbundgleitbuchsen 102
Schräg-Gelenklager in O- oder X-Anordnung 103	
Kombination Axial- mit Radial-Gelenklager 104	



	Seite
Abdichtung	
Aufgaben	105
Übersicht Dichtungsformen	105
Dichtungen im Lager	108
Dichtungen in der Anschlusskonstruktion.....	111
Ein- und Ausbau	
Allgemeine Hinweise	115
Lieferausführung.....	115
Aufbewahrung der Lager	115
Entnahme der Lager	115
Richtlinien zum Einbau	116
Wartungsfreie Gleitlager.....	116
Transport von Radial-Großgelenklagern	116
Einbauorientierung für Radial-Großgelenklager.....	116
Anschlusskonstruktion kontrollieren	117
Positionierung der Trennstelle.....	117
Verkleben der Lagerringe	117
Einpressen der Gelenklager	118
Hydraulische Unterstützung	118
Einpressen der Buchsen	119
Thermische Unterstützung	121
Einbau durch Unterkühlung.....	121
Werkzeuge für den thermischen Einbau.....	122
Ausbau von Gelenklagern	123
Vorkehrungen für den Ausbau	124
ISO-Toleranzen	
ISO-Toleranzen für Bohrungen	125
ISO-Toleranzen für Wellen.....	127

Wahl des richtigen Gleitlagers

Einsatzgebiete

Gleitlager von Schaeffler werden bei hohen spezifischen Belastungen und bei unterschiedlichen Bewegungsmöglichkeiten, von schwenkenden bis hin zu überlagerten Bewegungen, eingesetzt. Sie eignen sich bestens für periodischen oder nicht periodischen Aussetzbetrieb.

Die Gleitlager sind Lager für kleinste radiale oder axiale Bauräume bei gleichzeitig geforderter hoher Tragfähigkeit. Ihr Einsatz ist auch bei Schwingungen und gleichzeitig kleinen Bewegungen möglich. Die Lager bieten vor allem bei statischer Belastung hervorragende Dämpfungseigenschaften, wie dies zum Beispiel bei Stoßbelastungen gefordert wird.

Viele der Gleitlager sind für den wartungsfreien Anwendungsfall und bei hohen Lebensdauieranforderungen bestimmt.

Anforderungen der Anwendung

Die Gleitlager von Schaeffler gibt es in verschiedenen Lagerarten, Bauformen und Baugrößen sowie mit unterschiedlichen Gleitlagerwerkstoffen.

Die Auswahl des geeigneten Lagers ist in erster Linie von den Anforderungen der Anwendung abhängig. Dazu gehören:

- Lastbedingungen
 - Lastart
 - Lastrichtung
 - Lastgröße
- Bewegungsbedingungen
 - Bewegungsart
 - Bewegungsrichtung
 - Bewegungsfrequenz
- Umgebungskonstruktion
 - Verfügbarer Bauraum
 - Welle, Gehäuse
- Lebensdauieranforderung
- Umwelteinflüsse
 - Temperatur
 - Medieneinfluss
 - Verschmutzung
 - Schmierung.



Auswahl nach Lagerart

Abhängig von der Gleitlagerart und dem jeweils typischen, geometrischen Aufbau ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten der Lastaufnahme und Bewegungsfreiheitsgrade. Zusätzliche Funktionen wie der Ausgleich von Winkelfehlern werden bei einigen Lagerarten ermöglicht, siehe Tabelle.

Die Wahl des geeigneten Gelenklagers unter kombinierter Belastung hängt von dem Verhältnis zwischen Radial- und Axialkraft ab, siehe Seite 38.

Lastaufnahme und Bewegungsfreiheitsgrade

Lagerart	Last			Bewegung			Ausgleich von Winkelfehlern	
Buchse								
	■	-	-	■	-	■	-	-
Bundbuchse								
	■	■	-	■	-	-	-	-
Anlaufscheibe								
	-	■	-	■	-	-	-	-
Radial-Gelenklager, Gelenkkopf								
	■	■	■	■	■	-	■	-
Schräg-Gelenklager								
	■	■	-	■	■	-	■	-
Axial-Gelenklager								
	■	■	-	■	■	-	■	-

Wahl des richtigen Gleitlagers

Baugrößen der Lagerarten

Das Katalogprogramm der Gleitlager von Schaeffler deckt einen Durchmesserbereich der Welle von 3 mm bis 1 000 mm ab, siehe Tabelle. Die benötigte Baugröße hängt vor allem von der Umgebungsstruktur und den aufzunehmenden Belastungen ab. Zur ersten Abschätzung der benötigten Lagergröße von Gelenklagern lässt sich eine Vordimensionierung durchführen, siehe Seite 31.

Wellendurchmesser im Katalogprogramm

Lagerart	Wellendurchmesser	
	min. mm	max. mm
Buchsen	3	300
Bundbuchsen	6	40
Radial-Gelenklager	6	320
Radial-Großgelenklager	220	1 000
Gelenkköpfe	5	80
Hydraulik-Gelenkköpfe	10	200
Anlaufscheiben	10	62
Schräg-Gelenklager	25	200
Axial-Gelenklager	10	360



Auswahl nach Werkstoffeignung

Die verschiedenen Lagerarten gibt es in unterschiedlichen Werkstoffkombinationen, siehe Tabelle. Welcher Werkstoff der geeignete ist, hängt ab von der geforderten Leistungsfähigkeit und den Umwelteinflüssen.

Die jeweiligen Werkstoffkombinationen ermöglichen wartungsfreie, wartungsarme oder wartungspflichtige Lagerlösungen, siehe Tabelle.

Kombinationen von Lagerart und Werkstoff

Lagerart	Kombination mit Gleitschicht, Gleitpaarung ¹⁾							
	PTFE-Folie	PTFE-Verbundwerkstoff	Stahl/Bronze	Stahl/Stahl	ELGO-GLIDE	ELGO-TEX	E40	E50
Radial-Gelenklager	■	■	■	■	■	–	–	–
Gelenkköpfe	■	■	■	■	■	–	–	–
Schräg-, Axial-Gelenklager	–	–	–	■	■	–	–	–
Anlaufscheiben, Streifen	–	–	–	–	–	–	■	■
Bundbuchsen	–	–	–	–	–	–	■	–
Buchsen	–	–	–	–	■	■	■	■

¹⁾ Abweichende Kombinationen sind auf Anfrage erhältlich.

Wartungsart der Werkstoffe

Wartungsart	Gleitschicht Gleitpaarung	Be-schreibung Seite
wartungsfrei	E40 (Metall-Polymer-Verbundwerkstoff)	292
	ELGOTEX (Faserverstärkter Wickelwerkstoff)	325
	ELGOGLIDE (PTFE-Gewebe)	140
	PTFE-Verbundwerkstoff (Metall-Polymer-Verbundwerkstoff)	141
	PTFE-Folie (PTFE-Metallgewebe)	141
wartungsarm	E50 (Metall-Polymer-Verbundwerkstoff)	357
wartungspflichtig	Stahl/Stahl	176
	Stahl/Bronze	176

Wahl des richtigen Gleitlagers

Einsatzgrenzen der Gleitlagerwerkstoffe

Die Eignung eines Gleitlagerwerkstoffes lässt sich anhand der jeweiligen Einsatzgrenzen der spezifischen Lagerbelastung abschätzen, *Bild 1*.

Weitere Einsatzgrenzen ergeben sich aus dem Vergleich der Gleitgeschwindigkeit, siehe Tabelle, Seite 29, des pv-Diagramms, *Bild 2*, Seite 29, der Temperaturbeständigkeit, *Bild 3*, Seite 29, und des Reibungskoeffizienten, Tabelle, Seite 71.



Schaeffler empfiehlt, die Gleitschicht ELGOGLIDE bei dynamischen Lagerbelastungen im Bereich von 25 N/mm² bis 300 N/mm² einzusetzen!

Die Gleitschicht ELGOGLIDE-W11 sollte bevorzugt im Bereich von 1 N/mm² bis 100 N/mm² eingesetzt werden! Bei einer spezifischen Belastung, die außerhalb dieser Bereiche liegt, wird die jeweils andere ELGOGLIDE-Gleitschicht empfohlen!

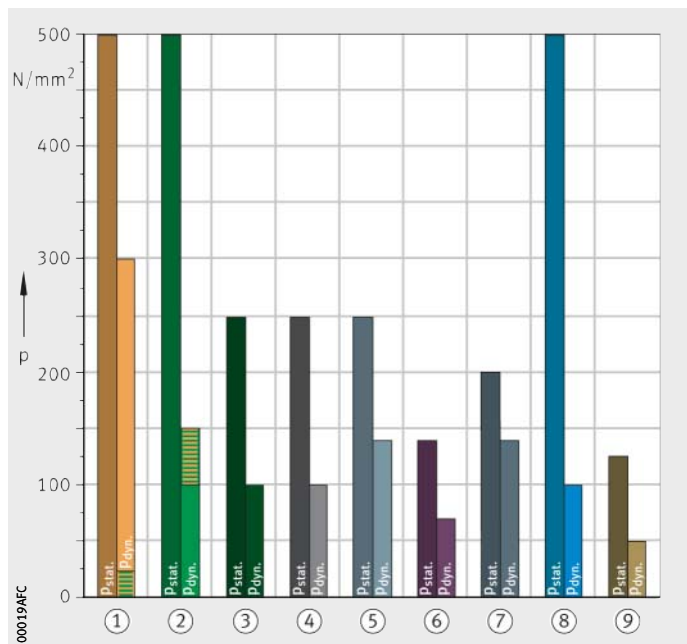
Für statische Belastungen über 180 N/mm² ist bei ELGOTEX-Wickelbuchsen die Auslegung vom Ingenieurdienst von Schaeffler zu prüfen! Alternativ empfehlen wir ab diesem Lastbereich den Einsatz von ELGOGLIDE-Gleitbuchsen!

Die tatsächliche Belastbarkeit eines Gleitlagers ist abhängig vom Werkstoff der Gleitschicht und des Stützkörpers sowie von der Lagergeometrie und der Umgebungskonstruktion! Es sind die Angaben und Hinweise in den Produktkapiteln zu beachten!

p = Spezifische Lagerbelastung
(diese kann vom spezifischen Belastungskennwert K abweichen)
 $p_{stat.}$ = Statische Belastung
 $p_{dyn.}$ = Dynamische Belastung

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ③ PTFE-Verbundwerkstoff
- ④ PTFE-Folie
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX
- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze

Bild 1
Vergleich der spezifischen Lagerbelastung





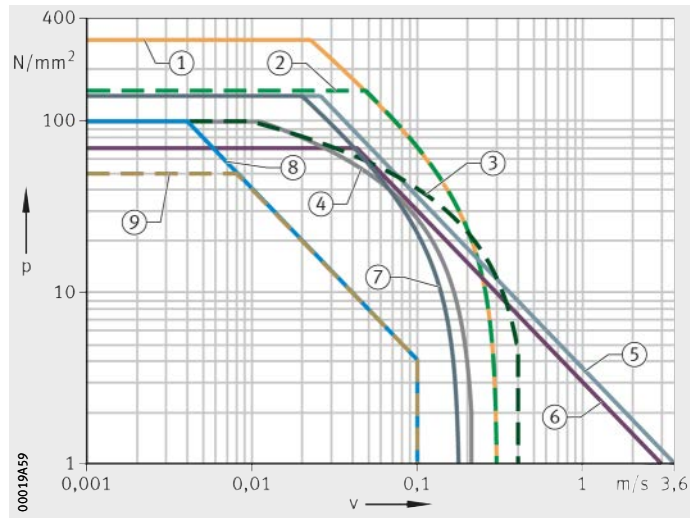
Vergleich der Gleitgeschwindigkeit

Gleitschicht, Gleitpaarung	Gleitgeschwindigkeit v m/s
E40	2,5
E50	2,5
ELGOTEX	0,18
ELGOGLIDE-W11	0,3
ELGOGLIDE	
PTFE-Verbundwerkstoff	0,4
PTFE-Folie	0,21
Stahl/Stahl	0,1
Stahl/Bronze	0,1

p = Spezifische Lagerbelastung
 v = Gleitgeschwindigkeit

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ③ PTFE-Verbundwerkstoff
- ④ PTFE-Folie
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX
- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze

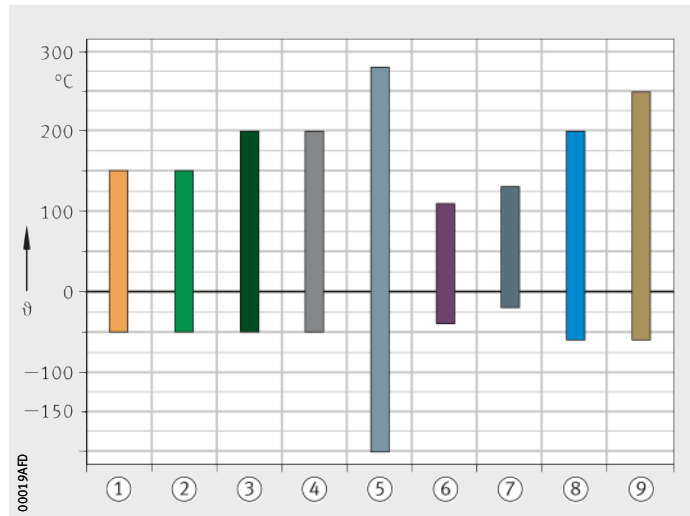
Bild 2
pv-Diagramm



ϑ = Temperatur

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ③ PTFE-Verbundwerkstoff
- ④ PTFE-Folie
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX
- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze

Bild 3
Vergleich der
Temperaturbeständigkeit



Wahl des richtigen Gleitlagers

Abschätzung des Gleitwegs

Ist die Lebensdauer das entscheidende Auswahlkriterium, lässt sich für wartungsfreie und wartungsarme Gleitlager eine einfache Abschätzung des erreichbaren Gleitwegs durchführen.

Der Gleitweg ist die Strecke, die der Gegenlaufkörper entlang der Gleitfläche zurücklegt.

Der Versagensmechanismus von wartungsfreien und wartungsarmen Gleitlagerwerkstoffen ist der Verschleiß. Der Gleitweg s kann deswegen in Abhängigkeit von der spezifischen Belastung p aus einem Diagramm abgelesen werden, *Bild 4*.

Bei wartungspflichtigen Gleitlagerwerkstoffen ist der Versagensmechanismus die Materialermüdung. Eine Abschätzung des Gleitwegs ist somit bei den Gleitpaarungen Stahl/Stahl und Stahl/Bronze nicht möglich.



Der erreichbare Gleitweg gilt, wenn alle anderen Einflussfaktoren auf die Lebensdauer als ideal angenommen werden!

- p = Spezifische Belastung
 s = Gleitweg
- ① ELGOGLIDE
 - ② ELGOGLIDE-W11
 - ③ PTFE-Verbundwerkstoff
 - ④ PTFE-Folie
 - ⑤ E40
 - ⑥ E50
 - ⑦ ELGOTEX
 - ⑳ ELGOGLIDE wird empfohlen

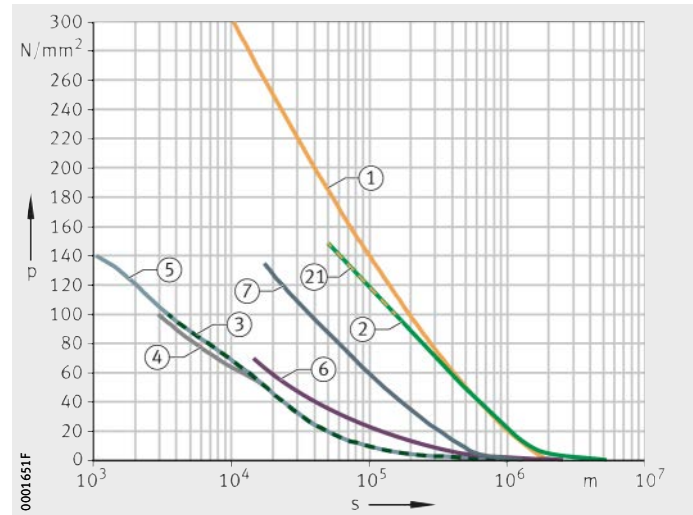


Bild 4
 Gleitweg s



Vordimensionierung

Bei Gelenklagern lässt sich eine Vordimensionierung zur Abschätzung der Lagergröße durchführen.

Die Vordimensionierung der Lagergröße erfolgt auf Basis von:

- Verhältnis C/P
 - Tragzahl C , siehe Maßtabellen
 - Lagerbelastung P , siehe Seite 36
- Art der Belastung (wechselnd oder einseitig)
- Höhe der Belastung
- Lagerbaureihe.



Das Verhältnis C_r/P oder C_a/P hängt von der Baureihe ab und darf nicht < 1 sein!

Die Vordimensionierung für Gelenklager ersetzt nicht die weitere Lagerberechnung!

Zur Berechnung der Lebensdauer L_h in Betriebsstunden oder Oszillationen unter Berücksichtigung der in der Anwendung vorliegenden Betriebsdaten steht für fast alle Produkte die Lebensdauerberechnung zur Verfügung, siehe Seite 47!

Wartungsfreie Gelenklager

Richtwerte für C_r/P oder C_a/P in Verbindung mit dem Diagramm dienen zur Vorauswahl der Lagergröße für wartungsfreie Gelenklager bei dynamischer Belastung, siehe Tabelle und *Bild 5*, Seite 32.

Richtwerte für das Verhältnis C/P

Baureihe	Dynamische Belastung ¹⁾ C/P				
	wechselnd		einseitig		
	Eignung	ab	Eignung	von	bis
GE..-UK	○	≥ 2	●	5	1
GE..-UK-2RS GE..-UK-2TS	●	≥ 2			
GE..-DW GE..-DW-2RS2	●	> 2	●	3	1
GE..-FW	○	≥ 2	●	5	1
GE..-FW-2RS GE..-FW-2TS	●	≥ 2			
GE..-PW	○	≥ 2	●	5	1
GE..-SW GE..-AW	●	≥ 2	●	5	1

- Bedingt geeignet
- Geeignet

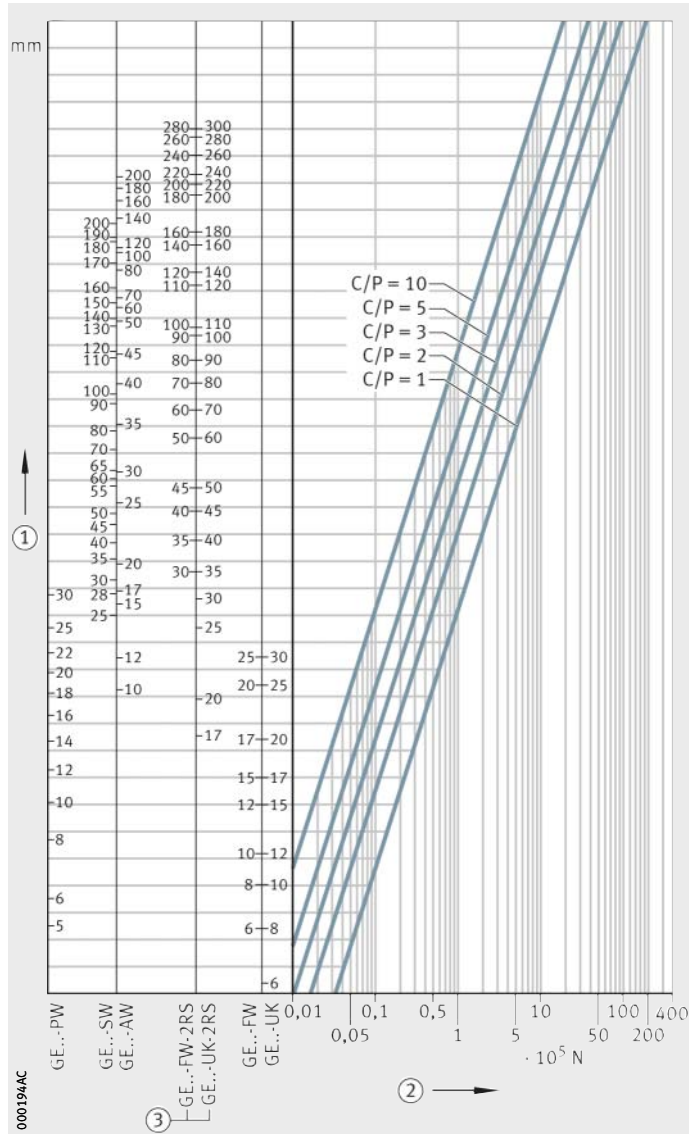
¹⁾ Dynamische Belastung C_r/P für die radiale Betrachtung, C_a/P für die axiale Betrachtung.

Wahl des richtigen Gleitlagers

- ① Lagernengröße
- ② Lagerbelastung
- ③ Auch gültig für 2TS-Ausführungen

$C/P = C_r/P$ oder C_a/P

Bild 5
Vordimensionierung
wartungsfreier Gelenklager





Wartungspflichtige Gelenklager

Wird die dynamische Tragzahl C_r oder C_a voll genutzt, so verringert sich die Gebrauchsdauer der Lager oft stark. Der Nutzungsgrad der Tragzahl sollte deshalb immer der gewünschten Gebrauchsdauer angepasst sein.

Richtwerte für C_r/P oder C_a/P in Verbindung mit dem Diagramm dienen zur Vorauswahl der Lagergröße für wartungspflichtige Gelenklager bei dynamischer Belastung, siehe Tabelle und *Bild 6*, Seite 34.

Richtwerte für das Verhältnis C/P

Baureihe	Dynamische Belastung ¹⁾ C/P			
	wechselnd		einseitig	
	von	bis	von	bis
GE..-DO GE..-DO-2RS GE..-DO-2TS GE..-DO-2RS4 GE..-FO GE..-FO-2RS GE..-FO-2TS	3	1	4	1,7
GE..-PB	3	1	4	1
GE..-LO GE..-HO-2RS GE..-ZO	3	1	4	1,7
GE..-SX	3	1,5	4	2
GE..-AX	–	–	4	2

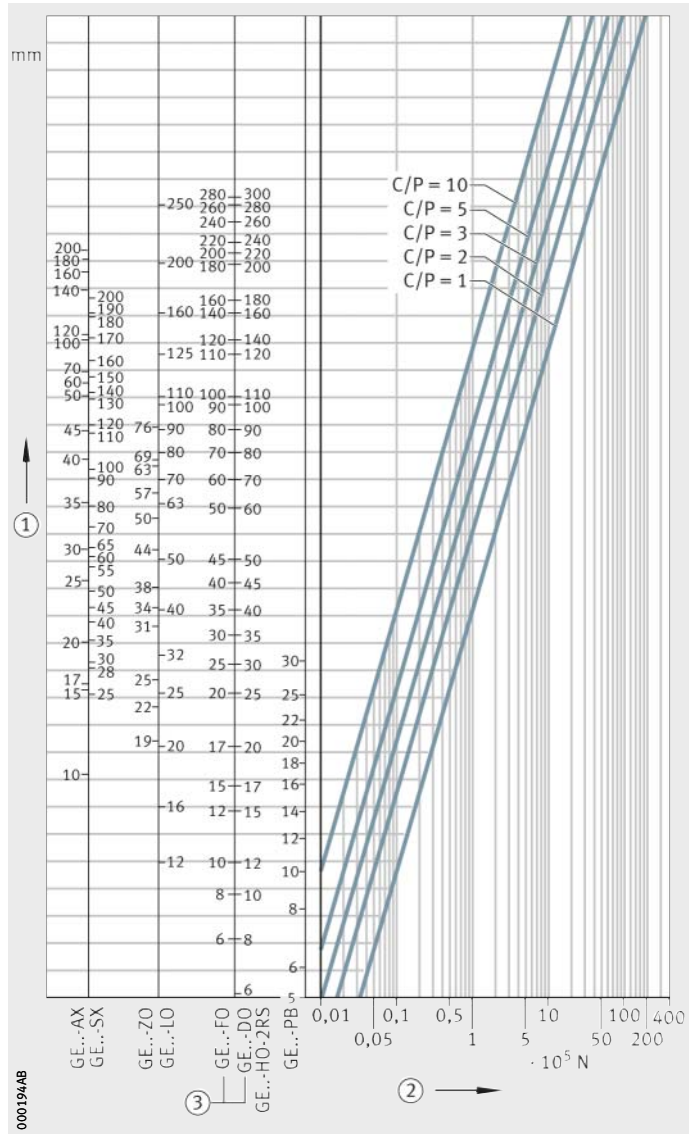
¹⁾ Dynamische Belastung C_r/P für die radiale Betrachtung, C_a/P für die axiale Betrachtung.

Wahl des richtigen Gleitlagers

- ① Lagernenngröße
- ② Lagerbelastung
- ③ Bei GE...DO auch gültig für Dichtung 2RS, 2TS und 2RS4 und bei GE...FO für Dichtung 2RS und 2TS

$$C/P = C_r/P \text{ oder } C_a/P$$

Bild 6
Vordimensionierung
wartungspflichtiger Gelenklager





Tragfähigkeit und Lebensdauer

Tragzahlen Die Tragzahlen sind gleitlagerspezifische Kennzahlen, die nicht genormt sind und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich sein können. Sie werden aus den materialspezifischen Belastungskennwerten K und der jeweiligen projizierten Lagertragfläche hergeleitet.

Dynamische Tragzahl Die dynamische Tragzahl C_r oder C_a wird bei dynamischer Belastung eingesetzt. Ein Gleitlager ist dynamisch beansprucht, wenn es unter Belastung Dreh-, Schwenk-, Kipp- oder Linearbewegungen ausführt. Die dynamische Tragzahl ist die höchstzulässige dynamische Belastung. Bei Radial-Gelenklagern kann sie nur dann voll genutzt werden, wenn die Belastung rein radial wirkt. Bei Axial-Gelenklagern kann sie nur dann voll genutzt werden, wenn die Belastung rein axial und zentrisch wirkt.

Wird die dynamische Tragzahl voll genutzt, so verringert sich die Gebrauchsdauer der Lager oft stark. Der Nutzungsgrad der Tragzahl sollte deshalb immer der gewünschten Gebrauchsdauer angepasst sein. Die Tragzahl hängt von der Gleitpaarung ab und beeinflusst die Lebensdauer der Gleitlager.

Statische Tragzahl Die statische Tragzahl C_{0r} oder C_{0a} wird verwendet, wenn ein Gleitlager im Stillstand belastet wird.

Sie gibt die Belastung an, die das Gleitlager bei Raumtemperatur aufnehmen kann, ohne dass das Lager zerstört wird. Voraussetzung dafür ist, dass die umgebenden Bauteile des Lagers eine Verformung des Lagers verhindern.



Bei voller Ausnutzung der Tragzahl C_{0r} oder C_{0a} müssen hochfeste Werkstoffe für die Welle und das Gehäuse verwendet werden!

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Lagerbelastung

Die Lagerbelastung beschreibt die von außen auf das Lager einwirkenden Kräfte.

Zentrisch wirkende, unveränderliche Kraft F

Belastungswerte können zur Berechnung der statischen Tragfähigkeit, der spezifischen Belastung und der Lebensdauer unter folgenden Voraussetzungen direkt berücksichtigt werden, *Bild 1* und *Bild 2*:

- Belastungen auf Radial-Gelenklager, Schräg-Gelenklager und zylindrische Gleitbuchsen wirken rein radial.
- Belastungen auf Axial-Gelenklager wirken rein axial.
- Belastungen ändern während des Betriebs ihre Größe und Richtung nicht.

- $P = F$
 $P_0 = F_0$
- ① Radial-Gelenklager
 - ② Schräg-Gelenklager
 - ③ Zylindrische Gleitbuchse

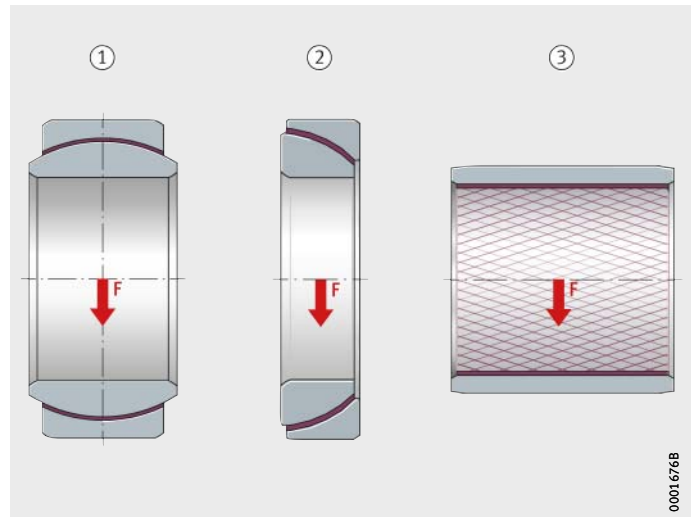


Bild 1
Zentrisch wirkende, unveränderliche Radialkraft F

- $P = F$
 $P_0 = F_0$
- ① Axial-Gelenklager
 - ② Anlaufscheibe

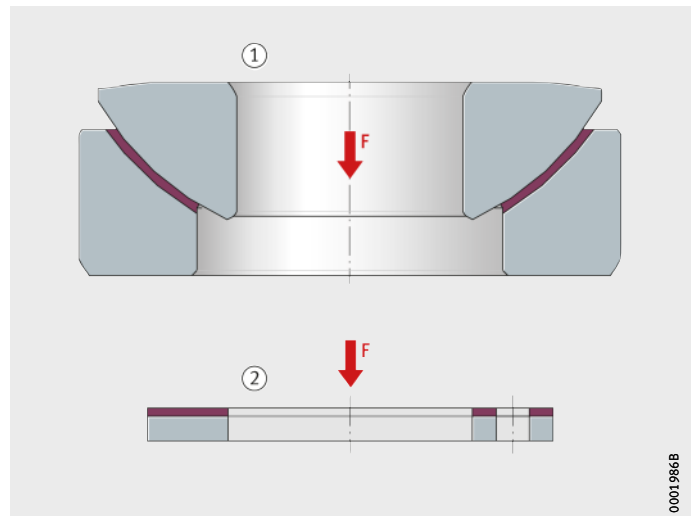


Bild 2
Zentrisch wirkende, unveränderliche Axialkraft F



Zentrisch wirkende, veränderliche Kraft F

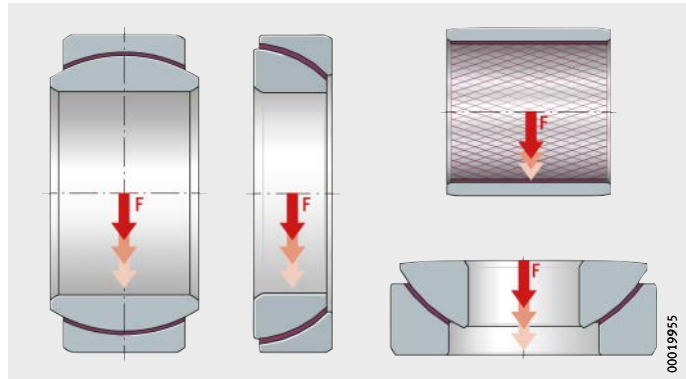
Verändert sich bei Bewegung der Betrag der zentrisch wirkenden Kraft, dann muss bei der Lebensdauerberechnung und der Überprüfung der zulässigen spezifischen Belastung mit der maximal auftretenden Kraft F_{\max} gerechnet werden, *Bild 3*.

Ein möglicher Einfluss auf die Lebensdauer durch schwelende oder wechselnde Lasten wird durch den Korrekturfaktor f_{Hz} berücksichtigt, siehe Seite 66.

$$P = F_{\max}$$

Bild 3

Veränderliche Lagerbelastung



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Kombinierte Belastung durch Radial- und Axialkräfte

Werden Gelenklager gleichzeitig radial und axial beansprucht, so liegt eine kombinierte Belastung vor. Die Ermittlung der statisch äquivalenten Lagerbelastung erfolgt analog der dynamisch äquivalenten Lagerbelastung. Die zulässigen Bereiche für das Verhältnis F_a/F_r gelten sowohl für statische als auch für dynamische Belastung.

Bei dynamischer Belastung muss in die Lebensdauergleichung die dynamisch äquivalente Lagerbelastung P eingesetzt werden. Dieser Wert berücksichtigt die kombiniert angreifenden Kräfte in der Lebensdauerberechnung.

Bei statischer Belastung muss bei Berechnung der statischen Tragsicherheit die statisch äquivalente Lagerbelastung P_0 eingesetzt werden. Dieser Wert berücksichtigt die kombiniert angreifenden Kräfte bei der Berechnung der statischen Tragsicherheit.

Für Radial- und Schräg-Gelenklager gilt, *Bild 4* und *Bild 5*, Seite 39:

$$P = X \cdot F_r$$

$$P_0 = X \cdot F_{r0}$$

Für Axial-Gelenklager gilt, *Bild 6*, Seite 39:

$$P = Y \cdot F_a$$

$$P_0 = Y \cdot F_{a0}$$

P	N
Dynamisch äquivalente Lagerbelastung	
X	–
Faktor für die Axiallast bei Radial- und Schräg-Gelenklagern, <i>Bild 4</i> und <i>Bild 5</i> , Seite 39	
F_r	N
Radiale dynamische Lagerbelastung	
P_0	N
Statisch äquivalente Lagerbelastung	
F_{r0}	N
Radiale statische Lagerbelastung	
Y	–
Faktor für die Radiallast bei Axial-Gelenklagern, <i>Bild 6</i> , Seite 39	
F_a	N
Axiale dynamische Lagerbelastung	
F_{a0}	N
Axiale statische Lagerbelastung.	



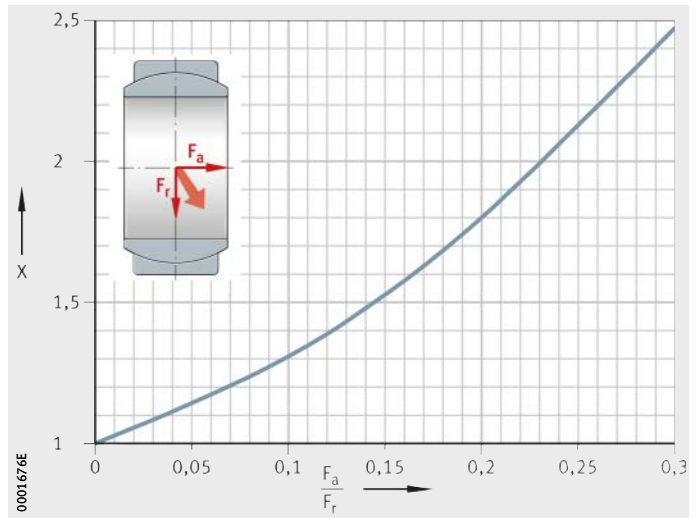
Zur Auswahl des richtigen Gelenklagers:

- Der zulässige Bereich für das Verhältnis F_a/F_r liegt bei Radial-Gelenklagern zwischen 0 und 0,3!
- Überschreitet das Verhältnis F_a/F_r den Wert 0,3, können Schräg-Gelenklager eingesetzt werden! Deren Verhältnis F_a/F_r geht bis zum Wert 3, da sie höhere Axialkräfte aufnehmen können!
- Sind die Axialkräfte mehr als doppelt so hoch wie Radialkräfte, können Axial-Gelenklager eingesetzt werden!



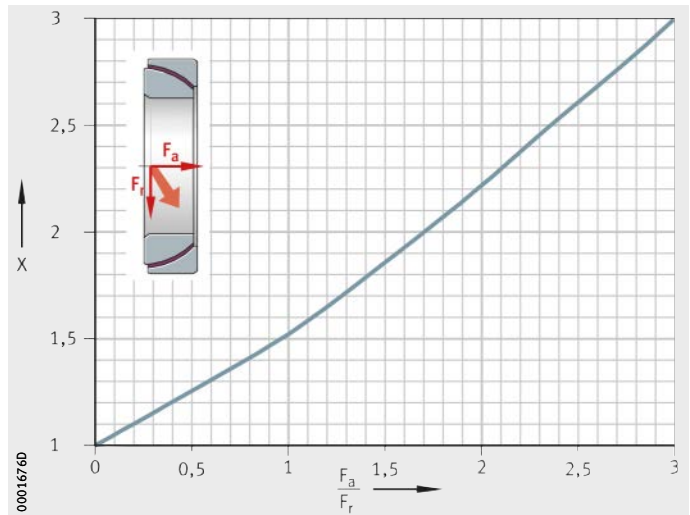
X = Faktor für die Axiallast
bei Radial-Gelenklagern
 F_a = Axiale Lagerbelastung
 F_r = Radiale Lagerbelastung

Bild 4
Radial-Gelenklager,
kombinierte Belastung



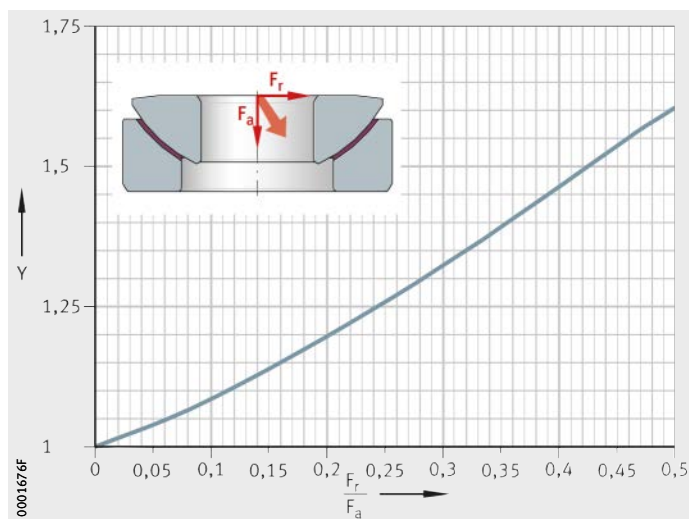
X = Faktor für die Axiallast
bei Schräg-Gelenklagern
 F_a = Axiale Lagerbelastung
 F_r = Radiale Lagerbelastung

Bild 5
Schräg-Gelenklager,
kombinierte Belastung



X = Faktor für die Axiallast
bei Axial-Gelenklagern
 F_a = Axiale Lagerbelastung
 F_r = Radiale Lagerbelastung

Bild 6
Axial-Gelenklager,
kombinierte Belastung



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Statische Tragsicherheit

Bevor eine Berechnung der Lebensdauer erfolgt, ist eine Überprüfung der statischen Tragsicherheit sinnvoll.

Die statische Tragsicherheit S_0 ist das Verhältnis aus der statischen Tragzahl C_0 und der statisch äquivalenten Belastung P_0 :

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

S_0 –
Statische Tragsicherheit
 C_0 N
Statische Tragzahl
 P_0 N
Äquivalente statische Lagerbelastung.



Die statische Tragsicherheit muss stets >1 sein!
Baureihenspezifische Hinweise sind zu beachten!

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung beschreibt die im Lager vorliegende Flächenpressung im dynamischen Zustand. Sie ist das maßgebliche Kriterium für die Beurteilung eines Gleitlagers im jeweiligen Anwendungsfall.

Die tatsächlich in einem Lager auftretende spezifische Lagerbelastung hängt ab von der Belastung, der Gleitpaarung, den Schmierungsverhältnissen und der Einbausituation. Eine exakte Ermittlung ist durch den Einfluss dieser Faktoren nicht möglich.

Damit die angestrebte Gebrauchsdauer erreicht wird, muss die spezifische Lagerbelastung den Betriebsbedingungen angepasst sein.



Bei besonderen Belastungsbedingungen, wie hoher Axiallast bei Radial-Gelenklagern, kann es durch elastische Verformung an Lager und Gehäuse zu Pressungsüberhöhungen kommen! Dazu bitte bei Schaeffler rückfragen!



Berechnung Die spezifische Lagerbelastung p eines Gleitlagers wird mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwertes K berechnet, siehe Gleichungen.

Radial- und Schräg-Gelenklager:

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

Axial-Gelenklager:

$$p = K \cdot \frac{P}{C_a}$$

Buchsen und radialer Anteil bei Bundbuchsen:

$$p = K \cdot \frac{F_r}{C_r}$$

Anlaufscheiben und axialer Anteil bei Bundbuchsen:

$$p = K \cdot \frac{F_a}{C_a}$$

- p N/mm²
Spezifische Lagerbelastung
- K N/mm²
Spezifischer, dynamischer Belastungskennwert, siehe Tabelle
- P N
Dynamisch äquivalente Lagerbelastung, siehe Seite 36
- F_r N
Radiale dynamische Lagerbelastung
- F_a N
Axiale dynamische Lagerbelastung
- C_r, C_a N
Radiale oder Axiale dynamische Tragzahl, siehe Maßtabellen.

Spezifischer Belastungskennwert

Gleitschicht, Gleitpaarung	Spezifischer, dynamischer Belastungskennwert K N/mm ²
ELGOGLIDE	300
ELGOGLIDE-W11	300
PTFE-Verbundwerkstoff	100
PTFE-Folie	100
ELGOTEX	140
E40, E40-B	140
E50	70
Stahl/Stahl	100
Stahl/Bronze	50

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Alternative Berechnung für Buchsen und Anlaufscheiben

Aufgrund der einfachen Geometrie der Gleitbuchsen EGB, ZWB und ZGB sowie Bundbuchsen EGF und Anlaufscheiben EGW lässt sich deren spezifische Lagerbelastung auch alternativ über folgende Zusammenhänge ermitteln. Dabei wird eine gleichmäßige Kraftverteilung auf der projizierten Fläche angenommen, *Bild 7*.

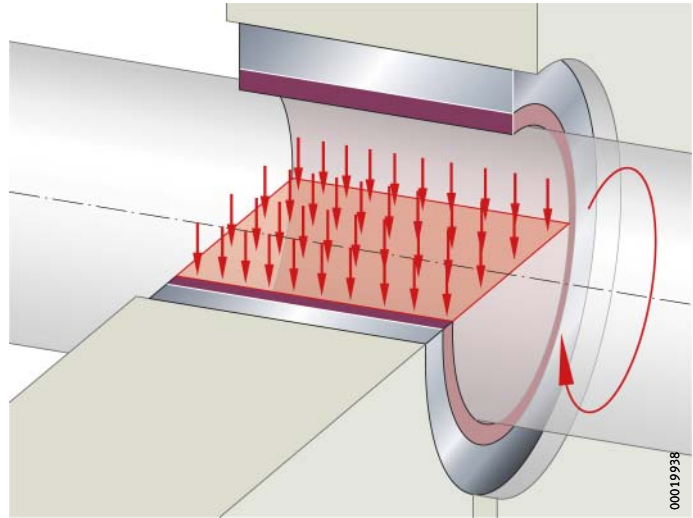


Bild 7
Projizierte Fläche einer Buchse



Alternative Berechnung

Buchse:

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

Bundbuchse, Radialkraft:

$$p = \frac{F_r}{D_i \cdot (B - R - s_{fl})}$$

Bundbuchse, Axialkraft:

$$p = \frac{4 \cdot F_a}{(D_{fl}^2 - (D_o + 2 \cdot R)^2) \cdot \pi}$$

Anlaufscheibe:

$$p = \frac{4 \cdot F_a}{(D_o^2 - D_i^2) \cdot \pi}$$

p N/mm²

Spezifische Lagerbelastung

F_r N

Radiale dynamische Lagerbelastung

D_i mm

Innendurchmesser der Buchse, Bundbuchse oder Anlaufscheibe

B mm

Breite des Lagers

R mm

Radius Bund

s_{fl} mm

Bunddicke

F_a N

Axiale dynamische Lagerbelastung

D_{fl} mm

Außendurchmesser des Bundes

D_o mm

Außendurchmesser der Buchse oder Anlaufscheibe.

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Lagerbewegung

Die Lagerbewegung beschreibt die dynamischen Verhältnisse im Lager. Diese sind im Wesentlichen gekennzeichnet durch den Schwenk- und Kippwinkel, die Bewegungsgeschwindigkeit und die Bewegungshäufigkeit.

Gleitgeschwindigkeit

Die Gleitgeschwindigkeit ist vom Gleitlager und dessen Durchmesser abhängig.

Drehbewegung:

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

Schwenkbewegung:

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

v m/s
 Gleitgeschwindigkeit
 d_x mm
 Spezifischer Durchmesser, siehe Tabelle
 n min⁻¹
 Betriebsdrehzahl
 β °
 Schwenkwinkel, *Bild 8*, Seite 45
 f min⁻¹
 Schwenkfrequenz, *Bild 8*, Seite 45.



Für kombinierte Schwenk- und Kippbewegungen in Gelenklagern ist der Bewegungswinkel β₁ einzusetzen, siehe Seite 46.

Spezifischer Durchmesser

Gleitlager	Spezifischer Durchmesser d _x
Radial-Gelenklager	d _K
Axial-Gelenklager	0,7 · d _K
Schräg-Gelenklager	0,9 · d _K
Buchse	D _i
Bundbuchse (radiale Gleitfläche)	D _i
Bundbuchse (axiale Gleitfläche)	D _{fl}
Anlaufscheibe	D _o

Bewegungshäufigkeit (Frequenz)

Die Anzahl der Bewegungen pro Zeiteinheit, die Frequenz, hat einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensdauer der Gleitlager. Die Frequenz beeinflusst neben der Belastung, dem Reibungskoeffizienten und der Bewegungsgröße den Reibenergieumsatz im Lager. Dieser hängt ab von der jeweiligen Gleitpaarung und darf die zulässigen pv-Werte nicht überschreiten, siehe Tabelle, Seite 50.



Zur Berechnung der Gleitgeschwindigkeit kann die Frequenz nur eingesetzt werden, wenn kontinuierlicher Dauerbetrieb oder periodische Stillstandphasen vorliegen!



Schwenkwinkel

Die Schwenkbewegung ist eine in der Richtung umkehrende Relativbewegung um die Lagerachse. Bei Gelenklagern bewegen sich beide Lagerringe relativ zueinander, bei Buchsen bewegen sich Welle und Buchse relativ zueinander.

Der durch die beiden Bewegungsumkehrpunkte beschriebene Zentrierwinkel ist als Schwenkwinkel β gekennzeichnet, *Bild 8*. Er beschreibt die Bewegung von der einen zur anderen Endlage.

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

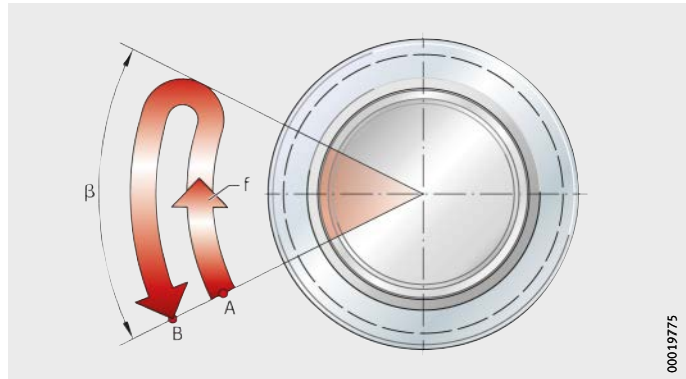


Bild 8
Schwenkbewegung und Schwenkfrequenz

Kippwinkel

Bei Kippbewegungen von Gelenklagern bewegen sich der Innenring und die Wellenscheibe gegenüber dem Außenring und der Gehäusescheibe quer zur Lagerachse. Die Achsen der beteiligten Lagerringe schneiden sich dabei unter dem Kippwinkel α , *Bild 9*.

Der maximal zulässige Kippwinkel α ist einzuhalten, siehe Maßtabellen. Nur innerhalb des angegebenen Kippwinkels α ist die volle Nutzung der Tragzahlen zulässig.

α_1, α_2 = Kippwinkel

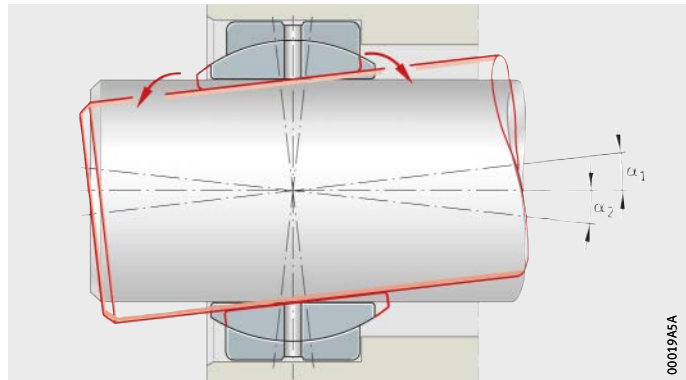


Bild 9
Kippbewegung

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Kombinierte Schwenk- und Kippbewegung

Der Bewegungswinkel β_1 entspricht dem resultierenden Gleitweg bei gleichzeitiger Kipp- und Schwenkbewegung, *Bild 10*.

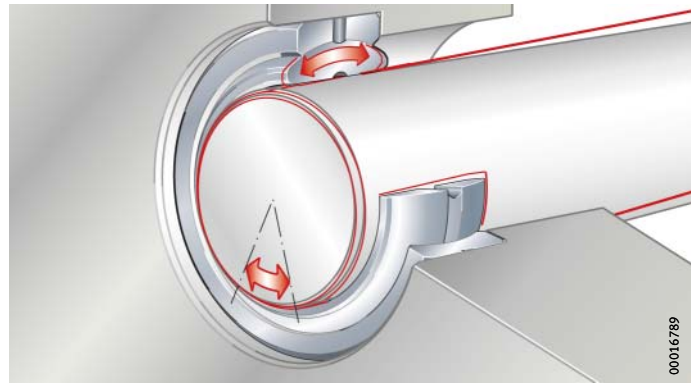
Für kombinierte Bewegungen gilt:

$$\beta_1 = \sqrt{\beta^2 + (\alpha_1 + \alpha_2)^2}$$

- β_1 Bewegungswinkel entsprechend dem Gleitweg
- β Schwenkwinkel, siehe Seite 45
- α_1 Kippwinkel, von der Mitte nach links, siehe Seite 45
- α_2 Kippwinkel, von der Mitte nach rechts, siehe Seite 45.

β_1 = Bewegungswinkel

Bild 10
Schwenk- und Kippbewegung



Spezifische Reibenergie pv

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



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



Lebensdauer Die Berechnung der theoretischen Lebensdauer basiert auf einer Vielzahl von Laborversuchen und berücksichtigt bestimmte Betriebsdaten.

Die Lebensdauer beschreibt die Anzahl der Bewegungszyklen oder Betriebsstunden, die die Mehrzahl einer genügend großen Menge Gleitlager bei gleichen Betriebsbedingungen vor dem Eintritt bestimmter Ausfallkriterien erreicht.

Verschleißbetrag und Reibungsanstieg hängen von der Gleitpaarung und dem Anwendungsfall ab. Bei gleichen Betriebsbedingungen kann deshalb die erreichte Gebrauchsdauer durchaus unterschiedlich sein.

Die Berechnung der theoretischen Lebensdauer liefert lagervergleichende Werte. Sie gibt Auskunft über die Mehr- oder Minderleistung der gewählten Lager.

Ausfallkriterien Bei Gleitlagern tritt aufgrund der Festkörper- und Mischreibungsverhältnisse Verschleiß auf. Als Ausfallkriterien wurden Versuchsgrenzwerte festgelegt, die bezogen sind auf einen Verschleißbetrag, abhängig von der Lagergröße, oder einen oberen Reibungskoeffizienten, der überschritten wird, siehe Tabellen.

**Ausfallkriterium
Betriebsspiel**

Lastrichtung	Gleitschicht			
	ELGOGLIDE	PTFE-Verbundwerkstoff	PTFE-Folie	ELGOTEX
	Vergrößerung des radialen Betriebsspiels um mm			
Einseitig oder Punktlast	0,5	0,15	0,25	0,5
Wechselnd oder Umfangslast	1 ¹⁾	0,3	0,5	1

¹⁾ Bei Axial- und Schräg-Gelenklagern mit der Gleitschicht ELGOGLIDE beträgt die Vergrößerung des Betriebsspiels unabhängig von der Lastrichtung 0,5 mm.

**Ausfallkriterium
Verschleiß in der Lastzone**

Ausfallkriterium	Gleitschicht	
	E40	E50
	%	
Verschleiß der Gleitschichtdicke in der Lastzone um	80	90

**Ausfallkriterium
Betriebsspiel und Reibung**

Lastrichtung, Ausfallkriterium	Gleitpaarung	
	Stahl/Stahl	Stahl/Bronze
	Ausfallkriterium	
Einseitig	Fressen der Gleitflächen	Fressen der Gleitflächen
Wechselnd		
Vergrößerung des radialen Betriebsspiels	$> 0,004 \cdot d_k$	$> 0,004 \cdot d_k$
Anstieg der Reibung	$\mu_R > 0,22$	$\mu_R > 0,25$

Tragfähigkeit und Lebensdauer

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 Gegenauflfläche. Insbesondere bei Metall-Polymer-Verbundgleitlagern sowie ELGOGLIDE- und ELGOTEX-Buchsen sind der Werkstoff, die Rautiefe und die Oberflächenstruktur der Gegenauflfläche zu berücksichtigen. Bei Gelenklagern ist bereits eine optimale Gegenauflfläche durch den Innenring gegeben.

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
- Schmierstoffalterung
- Verschmutzung
- Feuchtigkeit
- Vibrationen
- Stöße.

Gebrauchsdauer

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



Nominelle Lebensdauer

Die errechnete nominelle Lebensdauer ist aufgrund der Vielzahl an Einflüssen ein Richtwert. Bei Gleitlagern können sich deswegen bei sehr niedrigen Lagerbelastungen beziehungsweise sehr kleinen Gleitgeschwindigkeiten zu hohe Werte ergeben.

Bei der Verwendung der Gleitschicht E50 in linearen Bewegungen sollte der Ingenieurdienst von Schaeffler hinzugezogen werden.



Theoretische Lebensdauerberechnungen gelten nur für die in diesem Katalog aufgeführten Produkte unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches (Belastung, Gleitgeschwindigkeit und Betriebstemperatur) sowie der beschriebenen Empfehlungen, siehe Tabellen, Seite 50, und Kapitel Gestaltung der Lagerung, Seite 90! Theoretische Lebensdauerberechnungen sind in keinem Fall auf andere Produkte übertragbar.

Die Lebensdauerberechnung gilt nicht für Radial-Großgelenklager GE..-DW, Axial-Gelenklager GE..-AX und Streifen EGS! Für eine Lebensdauerabschätzung bei diesen Baureihen sollte der Ingenieurdienst von Schaeffler kontaktiert werden!

Bei Anlaufscheiben EGW gilt die Lebensdauerberechnung nur dann, wenn das Lager dauerhaft spielfrei läuft und die eben aufliegende Gegenlauffläche mindestens so groß ist wie die Anlaufscheibe!

Trockenreibung, Mischreibung und Hydrodynamik

Voraussetzungen für die Lebensdauerberechnung:

- Trockenreibung bei wartungsfreien Gleitlagern
- Mischreibung bei wartungspflichtigen und wartungsarmen Gleitlagern.
- Beim Einsatz unter hydrodynamischen Bedingungen sollte der Ingenieurdienst von Schaeffler kontaktiert werden.

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Gültigkeitsbereich der Lebensdauerberechnung

Gleitschicht, Gleitpaarung	pv-Wert ¹⁾		Spezifische Belastung ²⁾		
	N/mm ² · m/s		p N/mm ²		
	von	bis	min.	max.	
				konstant	veränderlich
E40	0,01	1,8	0,01	140	140
E50	0,1	3	0,01	70	70
ELGOGLIDE ³⁾	0,005	6,9	1	300	150
ELGOGLIDE-W11 ³⁾				150	150
ELGOTEX	0,005	2,8	1	140	140
PTFE-Verbundwerkstoff	0,005	2	1	100	60
PTFE-Folie	0,002	1,2	2	100	50
Stahl/Stahl	0,001	0,4	1	60	100
Stahl/Bronze	0,001	0,4	1	50	50

- 1) Aus pv-Diagrammen geht die maximal zulässige Lagerbelastung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit hervor, *Bild 2*, Seite 29.
- 2) Bei Werten kleiner 1 N/mm² ist bei der Berechnung der nominellen Lebensdauer der Wert p = 1 N/mm² einzusetzen.
- 3) Anwendungsbereiche der ELGOGLIDE-Gleitschichten beachten, siehe Seite 140.

Gültigkeitsbereich der Lebensdauerberechnung (Fortsetzung)

Gleitschicht, Gleitpaarung	Gleit- geschwindigkeit ¹⁾ v m/s max.	Temperatur	
		θ °C	
		von	bis
E40	2,5	-200	+280
E50	2,5	-40	+110
ELGOGLIDE	0,3	-40	+150
ELGOGLIDE-W11			
ELGOTEX	0,18	-20	+130
PTFE-Verbundwerkstoff	0,4	-50	+200
PTFE-Folie	0,21	-50	+200
Stahl/Stahl	0,1	-60	+200
Stahl/Bronze	0,1	-60	+250

- 1) Bei Werten kleiner 0,001 m/s ist bei der Berechnung der nominellen Lebensdauer der Wert v = 0,001 m/s einzusetzen.

Berechnungsservice

Im Produktauswahl- und Beratungssystem **medias**[®], <http://medias.schaeffler.de>, besteht die Möglichkeit, die Lebensdauerberechnung der Einzellager rechnergestützt durchzuführen. Die leistungsfähige Berechnungssoftware BEARINX ermöglicht außerdem die Berechnung und Lebensdauerabschätzung von Gleitlagern in Wellensystemen. BEARINX ist als vereinfachtes, frei zugängliches Easy-Modul und als vollständiges, mächtiges Berechnungsmodul in verschiedenen Versionen erhältlich; Informationen unter www.schaeffler.de ➔ Produkte & Services ➔ INA/FAG Produkte ➔ Berechnung.



Berechnung der nominellen Lebensdauer

Die nominelle Lebensdauer errechnet sich anhand folgender Gleichungen und ist abhängig vom spezifischen Gleitlagerfaktor und der benötigten Korrekturfaktoren, siehe Seite 52 und Tabellen, Seite 55.

Die Vorgehensweise bei der Lebensdauerberechnung ist in einem Schaubild dargestellt, *Bild 11*. Berechnungsbeispiele sind in den jeweiligen Produktbeschreibungen zu finden.



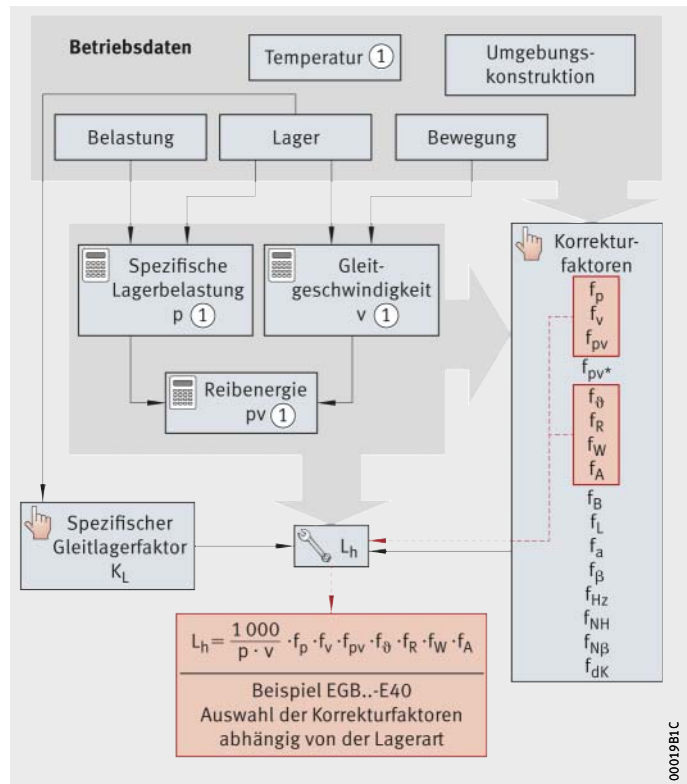
Vor Berechnung der Lebensdauer unbedingt die zulässigen Belastungen, Gleitgeschwindigkeiten und Temperaturen prüfen, siehe Tabellen, Seite 50!

Für Bundbuchsen muss sowohl für die radiale Gleitfläche als auch für die axiale Gleitfläche (Bund) die Lebensdauer geprüft werden!

Bezeichnungen, Einheiten und Bedeutungen, siehe Seite 54

① Gültigkeitsbereich prüfen, siehe Tabellen, Seite 50

Bild 11
Vorgehensweise bei der Lebensdauerberechnung



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Wartungsfreie und wartungsarme Lager

Lebensdauer für wartungsfreie und wartungsarme Lager:

$$L_h = \frac{K_L}{P \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Wartungspflichtige Lager

Lebensdauer für wartungspflichtige Lager:

$$L_h = \frac{K_L}{v} \cdot \left(\frac{C_r}{P} \right) \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{\vartheta} \cdot f_A \cdot f_{\beta} \cdot f_{dK} \cdot f_{Hz}$$

Lebensdauer für wartungspflichtige Lager unter Berücksichtigung der Korrekturfaktoren für periodische Nachschmierung, siehe Seite 68:

$$L_{hN} = L_h \cdot f_{NH} \cdot f_{N\beta}$$

Umrechnung der Lebensdauer

Umrechnung der Lebensdauer von Betriebsstunden nach Umdrehungen:

$$L_{osc} = L_h \cdot f \cdot 60$$

Umrechnung der Lebensdauer, wenn $v < 0,001$ m/s

Für Gleitgeschwindigkeiten $v < 0,001$ m/s, bei denen die Lebensdauer mit $v = 0,001$ m/s berechnet werden muss, wird die Lebensdauer von Betriebsstunden in Umdrehungen wie folgt umgerechnet.

Bei Rotation gilt:

$$L_{osc} = L_h \cdot \frac{3,6 \cdot 10^3}{\pi \cdot d_x}$$

Bei Schwenkung gilt:

$$L_{osc} = L_h \cdot \frac{0,648 \cdot 10^6}{\pi \cdot d_x \cdot \beta}$$

d_x mm
Spezifischer Durchmesser, siehe Tabelle, Seite 44.

Spezifischer Gleitlagerfaktor

Gleitschicht, Gleitpaarung	Spezifischer Gleitlagerfaktor K_L
E40, E40-B	1 000
E50	2 500
ELGOGLIDE	25 000
ELGOGLIDE-W11	
ELGOTEX	7 000
PTFE-Verbundwerkstoff	1 000
PTFE-Folie	1 000
Stahl/Stahl	30
Stahl/Bronze	2,3



Belastungs- und Bewegungskollektiv

Für Gleitlager mit unterschiedlichen Belastungen und Bewegungen kann die Lebensdauer annähernd berechnet werden. Dazu müssen die Belastung, die Bewegung und die jeweils anteiligen Betriebszeiten (Einschaltdauer) bekannt sein, *Bild 12*.

$$L_h = \frac{1}{\frac{t_1}{\Sigma t \cdot L_{h1}} + \frac{t_2}{\Sigma t \cdot L_{h2}} + \frac{t_3}{\Sigma t \cdot L_{h3}} + \frac{t_n}{\Sigma t \cdot L_{hn}}}$$

L_h Theoretische Lebensdauer unter Berücksichtigung der veränderlichen Verhältnisse
 t_1, t_2, \dots, t_n h oder %
 Anteilige Betriebszeit des jeweils festgelegten Abschnittes
 Σt h oder %
 Gesamtbetriebszeit ($t_1 + t_2 + t_3 \dots t_n$)
 $L_{h1}, L_{h2}, \dots, L_{hn}$ h
 Lebensdauer der Teilabschnitte.

P = Dynamisch äquivalente Lagerbelastung
 β = Schwenkwinkel
 f = Frequenz
 t = Zeit
 ① Berechnung von $L_{h1}, L_{h2}, \dots, L_{hn}$ gemäß Berechnungsgrundlage

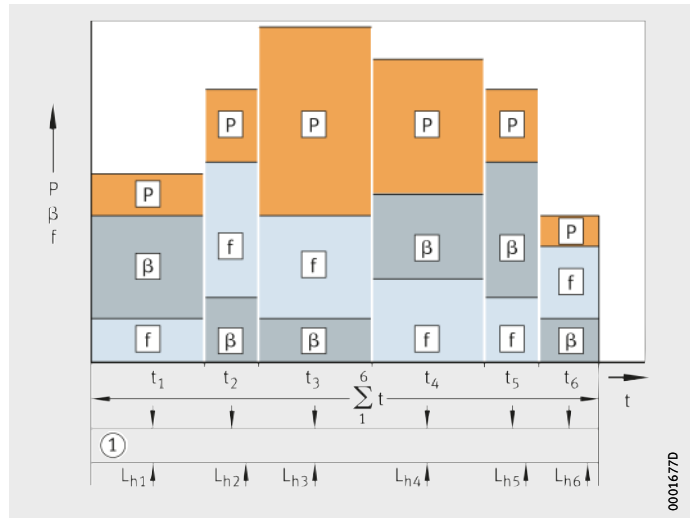


Bild 12
 Lebensdauer bei vorgegebenem Belastungs- und Bewegungskollektiv

0001677D

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Bezeichnungen, Einheiten und Bedeutungen

L_h	h
Lebensdauer des Gleitlagers	
L_{osc}	Umdrehungen
Lebensdauer in Oszillationen	
L_{hN}	h
Lebensdauer bei periodischer Nachschmierung	
K_L	–
Spezifischer Gleitlagerfaktor, siehe Tabelle, Seite 52	
p	N/mm^2
Spezifische Belastung, Berechnung siehe Seite 41	
v	m/s
Gleitgeschwindigkeit, Berechnung siehe Seite 44	
C_r	N
Radiale Tragzahl, siehe Maßtabellen	
P	N
Äquivalente Lagerbelastung, Berechnung siehe Seite 38	
f	min^{-1}
Schwenkfrequenz, <i>Bild 8</i> , Seite 45	
f_p	–
Korrekturfaktor Last, <i>Bild 13</i> , Seite 56	
f_v	–
Korrekturfaktor Gleitgeschwindigkeit, <i>Bild 16</i> , Seite 58	
f_{pv}	–
Korrekturfaktor Reibenergie, <i>Bild 17</i> , Seite 59	
f_{pv^*}	–
Korrekturfaktor Reibenergie für ELGOGLIDE und ELGOTEX, <i>Bild 17</i> , Seite 59	
f_{ϑ}	–
Korrekturfaktor Temperatur, <i>Bild 18</i> , Seite 60	
f_R	–
Korrekturfaktor Rautiefe, <i>Bild 19</i> , Seite 61	
f_W	–
Korrekturfaktor Werkstoff, siehe Tabelle, Seite 61	
f_A	–
Korrekturfaktor Umlaufverhältnis, siehe Seite 62	
f_B	–
Korrekturfaktor Breitenverhältnis, <i>Bild 21</i> , Seite 63	
f_L	–
Korrekturfaktor Linearbewegung, siehe Seite 64	
f_{α}	–
Korrekturfaktor Kippwinkel, <i>Bild 25</i> , Seite 65	
f_{β}	–
Korrekturfaktor Schwenk- und Oszillationswinkel, <i>Bild 26</i> , Seite 65	
f_{Hz}	–
Korrekturfaktor veränderliche Last, siehe Seite 66	
f_{NH}	–
Korrekturfaktor Nachschmierung, häufigkeitsabhängig, <i>Bild 31</i> , Seite 68	
$f_{N\beta}$	–
Korrekturfaktor Nachschmierung, β -abhängig, <i>Bild 32</i> , Seite 68	
f_{dK}	–
Korrekturfaktor Kugeldurchmesser, <i>Bild 22</i> , Seite 63	



Korrekturfaktoren

Bei der Berechnung der nominellen Lebensdauer werden zahlreiche Einflüsse lagerspezifisch durch Korrekturfaktoren berücksichtigt, siehe Seite 56.

Vorauswahl der Korrekturfaktoren

Die Korrekturfaktoren werden abhängig von der Gleitschicht oder der Gleitpaarung gewählt und in die jeweilige Lebensdauerformel eingesetzt, siehe Tabellen.

Bei den aufgeführten Baureihen ist auch jeweils die abgedichtete Variante mit Lippendichtung 2RS oder Hochleistungsdichtung 2TS berücksichtigt.

Wartungsfreie und wartungsarme Buchsen, Bundbuchsen und Anlaufscheiben

Baureihe	Gleitschicht	Bewegung	Korrekturfaktoren												
			f_p	f_v	f_{pv}	f_{pv^*}	f_{ϑ}	f_R	f_W	f_A	f_B	f_L	f_{α}	f_{β}	f_{Hz}
EGB	E50	rotativ	■	■	■	-	■	■	-	■	-	-	-	-	-
EGF	E40		■	■	■	-	■	■	■	■	-	-	-	-	-
EGW			linear	■	■	■	-	■	■	■	■	-	■	-	-
ZGB	ELGOGLIDE	rotativ	■	-	-	■	■	■	■	■	■	-	-	■	■
	ELGOGLIDE-W11	linear	■	-	-	■	■	■	■	■	-	■	-	-	-
ZWB	ELGOTEX	rotativ	■	-	-	■	■	■	■	■	■	-	-	■	-
		linear	■	-	-	■	■	■	■	■	-	■	-	-	-

Wartungsfreie Gelenklager und Gelenkköpfe

Baureihe		Gleitschicht	Korrekturfaktoren										
Gelenklager	Gelenkkopf		f_p	f_v	f_{pv}	f_{pv^*}	f_{ϑ}	f_A	f_{α}	f_{β}	f_{Hz}		
GE..-UK	GIR..-UK	ELGOGLIDE ELGOGLIDE-W11	■	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
GE..-FW	GAR...-UK		■	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
GE..-SW	GIKR..-PW	PTFE-Verbundwerkstoff	■	■	■	-	■	■	-	-	-	■	
GE..-AW	GIKPR...-PW		■	■	■	-	■	■	-	-	-	■	
GE..-PW	GAKR...-PW	PTFE-Folie	■	■	■	-	■	■	-	-	-	■	

Wartungspflichtige Gelenklager und Gelenkköpfe

Baureihe		Gleitpaarung	Korrekturfaktoren						
Gelenklager	Gelenkkopf		f_p	f_v	f_{ϑ}	f_A	f_{dK}	f_{β}	f_{Hz}
GE..-DO	GIR..-DO	Stahl/Stahl	■	■	■	■	■	■	■
GE..-HO	GIL..-DO		■	■	■	■	■	■	
GE..-FO	GAR...-DO		■	■	■	■	■	■	
GE..-ZO	GAL...-DO		■	■	■	■	■	■	
GE..-LO	GIHNRK...-LO		■	■	■	■	■	■	
GE..-SX	GIHRK...-DO		■	■	■	■	■	■	
GE..-PB	GIKR...-PB	Stahl/Bronze	■	■	■	■	■	■	
	GIKL...-PB		■	■	■	■	■		
	GAKR...-PB		■	■	■	■	■		
	GAKL...-PB		■	■	■	■	■		

Legende

■ Der gewählte Korrekturfaktor muss in die Lebensdauerformel eingesetzt werden. Der Wert wird aus den Diagrammen und Tabellen ermittelt.

Tragfähigkeit und Lebensdauer

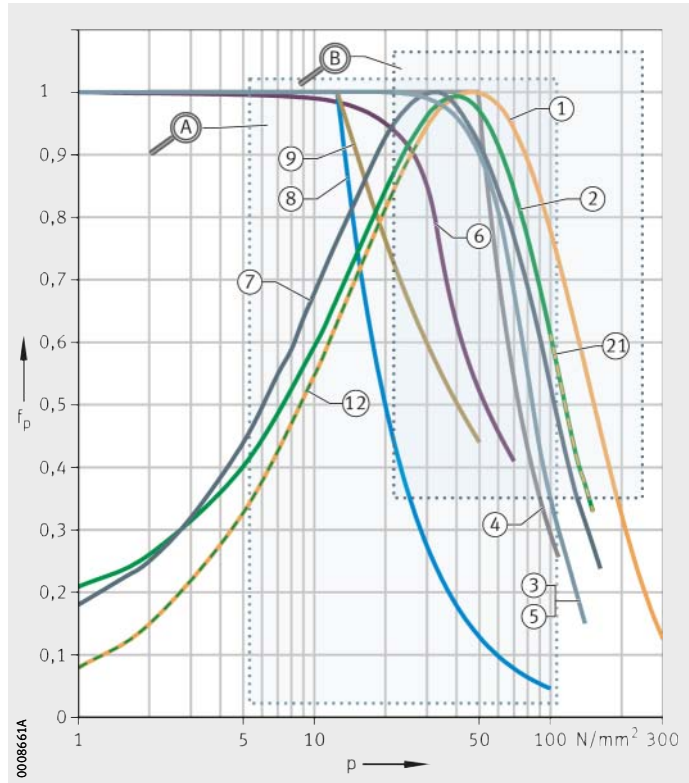
Last f_p und Gleitgeschwindigkeit f_v

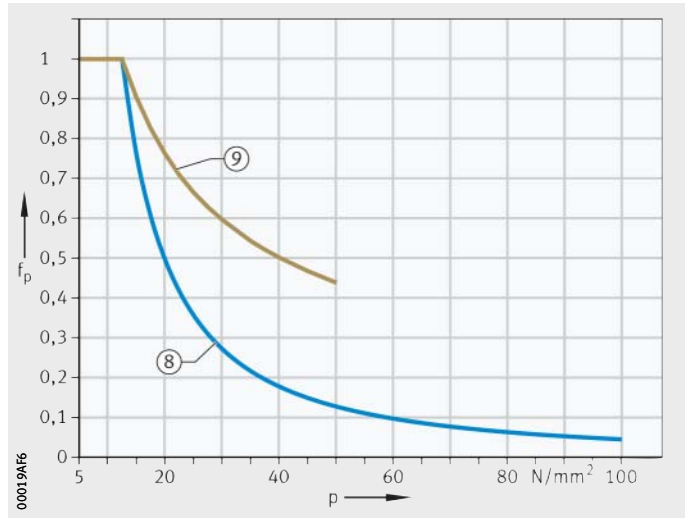
Die Werte für den Korrekturfaktor Last f_p werden in einem Übersichtsdiaagramm und zwei vergrößerten Bereichen dargestellt, *Bild 13* bis *Bild 15*, Seite 57. Der Korrekturfaktor Gleitgeschwindigkeit f_v kann ebenfalls aus einem Diagramm herausgelesen werden, *Bild 16*, Seite 58.

f_p = Korrekturfaktor
 p = Spezifische Lagerbelastung, siehe Seite 40
 A = Detail siehe *Bild 14*, Seite 57
 B = Detail siehe *Bild 15*, Seite 57

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ③ PTFE-Verbundwerkstoff
- ④ PTFE-Folie
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX
- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze
- ⑫ ELGOGLIDE-W11 wird empfohlen
- ⑳ ELGOGLIDE wird empfohlen

Bild 13
 Korrekturfaktor Last,
 Übersicht

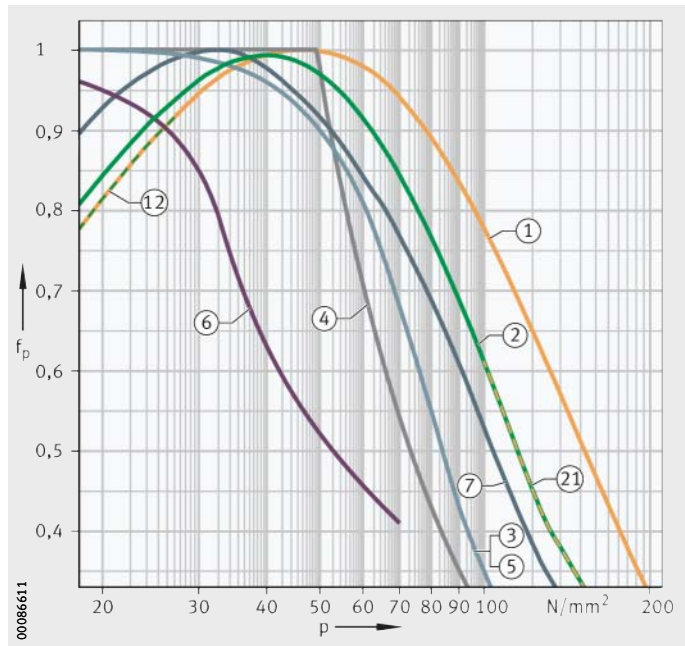




Detail A

- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze

Bild 14
Korrekturfaktor Last,
wartungspflichtig

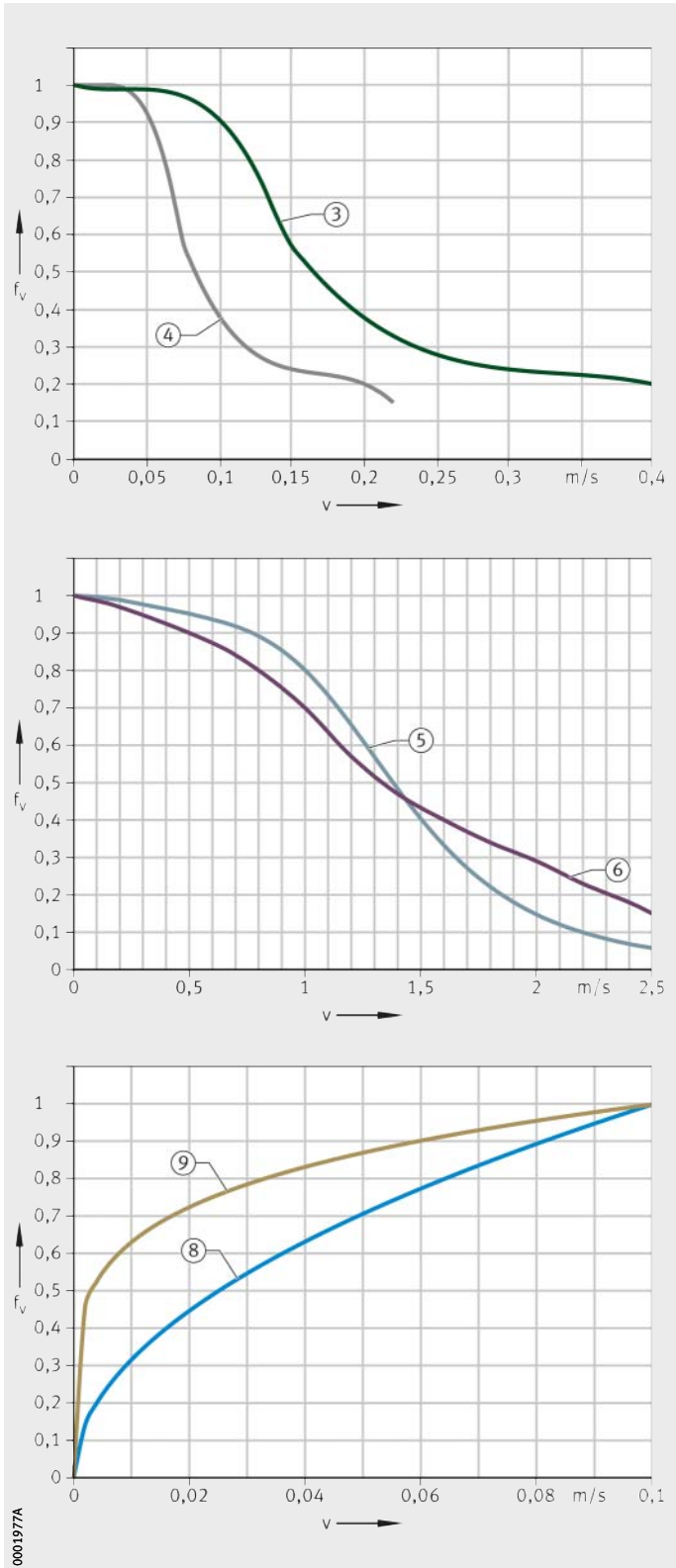


Detail B

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ③ PTFE-Verbundwerkstoff
- ④ PTFE-Folie
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX
- ⑫ ELGOGLIDE-W11 wird empfohlen
- ⑰ ELGOGLIDE wird empfohlen

Bild 15
Korrekturfaktor Last,
wartungsfrei und wartungsarm

Tragfähigkeit und Lebensdauer





Reibenergie f_{pv}

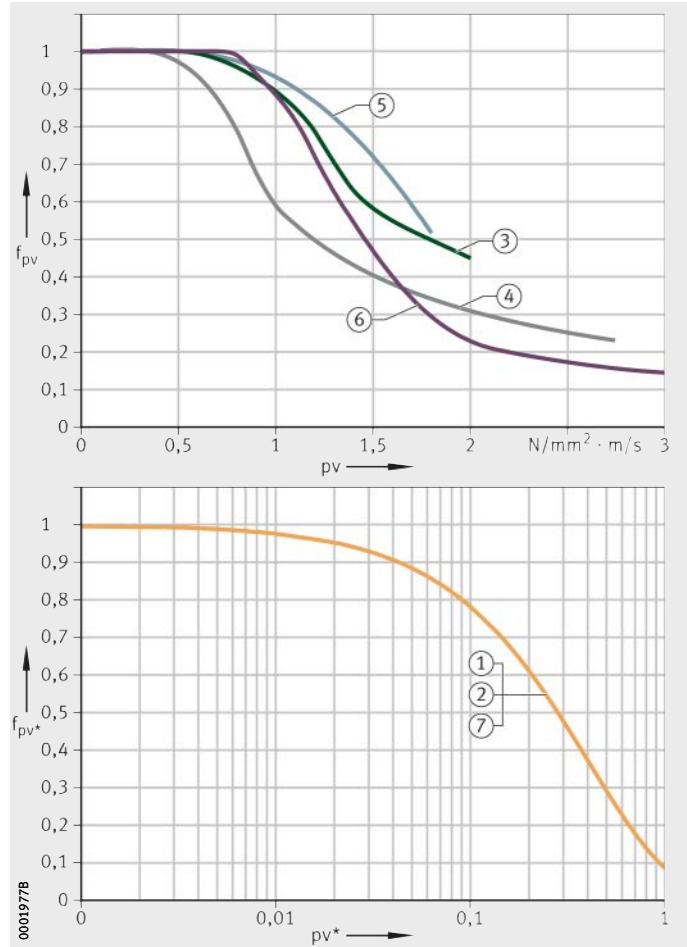
Der Korrekturfaktor f_{pv} wird aus dem Produkt aus Lagerbelastung und Geschwindigkeit abgeleitet, *Bild 17*. Bei Lagern mit ELGOGLIDE oder ELGOTEX ist die relative spezifische Reibenergie pv^* notwendig, siehe Gleichungen.

f_{pv} = Korrekturfaktor
 pv = Spezifische Reibenergie,
siehe Seite 46

f_{pv^*} = Korrekturfaktor
 pv^* = Relative spezifische Reibenergie,
siehe Gleichungen, Seite 60

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ③ PTFE-Verbundwerkstoff
- ④ PTFE-Folie
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX

Bild 17
Korrekturfaktor
Reibenergie



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Relative spezifische Reibenergie pv^*

ELGOGLIDE und ELGOGLIDE-W11:

$$pv^* = v \cdot (100 + p^{1,25}) \cdot \frac{1}{30}$$

ELGOTEX:

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

pv^* –
Relative spezifische Reibenergie
 p N/mm²
Spezifische Belastung, Berechnung siehe Seite 41
 v m/s
Gleitgeschwindigkeit, Berechnung siehe Seite 44



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

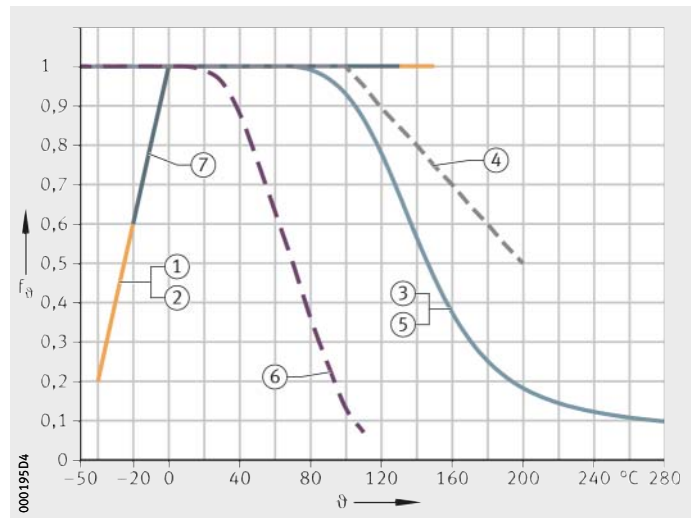
Temperatur f_{ϑ}

Der Einfluss der Temperatur wird mit Hilfe des Korrekturfaktors f_{ϑ} in der Lebensdauerberechnung berücksichtigt, *Bild 18* und Tabelle.

f_{ϑ} = Korrekturfaktor
 ϑ = Temperatur

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ③ PTFE-Verbundwerkstoff
- ④ PTFE-Folie
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX

Bild 18
Korrekturfaktor Temperatur für wartungsfreie und wartungsarme Lager



Korrekturfaktor f_{ϑ} für wartungspflichtige Lager

Gleitpaarung	Betriebstemperatur ϑ			
	≤ 150 °C	150 °C < ϑ ≤ 180 °C	180 °C < ϑ ≤ 200 °C	200 °C < ϑ ≤ 250 °C
Korrekturfaktor f_{ϑ}				
Stahl/Stahl	1	0,9	0,7	–
Stahl/Bronze	1	0,9	0,8	0,5

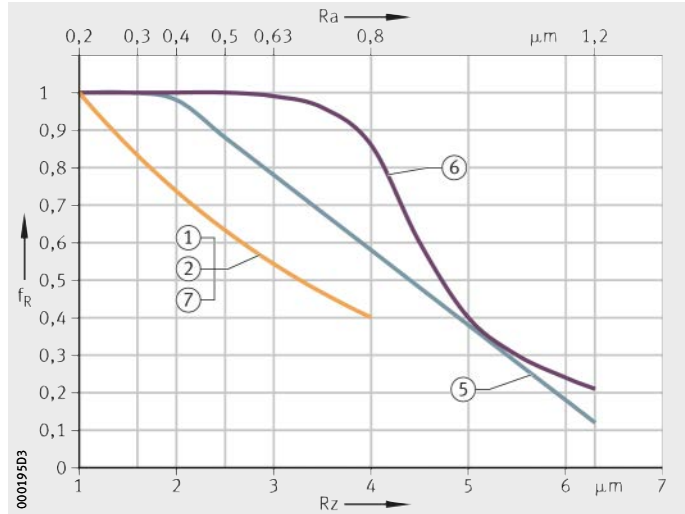


Rautiefe f_R Bei Gelenklagern und Gelenkköpfen ist bereits durch den Innenring eine Gegenauflfläche mit bestens geeigneter Rautiefe gegeben. Für Buchsen, Bundbuchsen und Anlaufscheiben ist der Korrekturfaktor Rautiefe f_R zu berücksichtigen, *Bild 19*.

f_R = Korrekturfaktor
Rz, Ra = Rautiefe

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ⑤ E40
- ⑥ E50
- ⑦ ELGOTEX

Bild 19
Korrekturfaktor
Rautiefe



Werkstoff f_W Der Korrekturfaktor f_W ist vom Werkstoff der Gegenauflfläche mit einer Rautiefe Rz 2 bis Rz 3 abhängig, siehe Tabelle.

Korrekturfaktor f_W

Werkstoff der Gegenauflfläche	Schichtdicke mm	Korrekturfaktor f_W	
		E40	ELGOGLIDE ELGOGLIDE-W11 ELGOTEX
Stahl¹⁾			
unlegiert	-	0,5	-
nitriert	-	0,5	1
korrosionsarm	-	1	1
hartverchromt	$\cong 0,013$	1	1
verzinkt	$\cong 0,013$	0,1	-
phosphatiert	$\cong 0,013$	0,1	-
Grauguss Rz 2	-	0,5	-
Eloxiertes Aluminium	-	0,2	-
Harteloxiertes Aluminium 450 + 50 HV	0,025	1	-
Legierungen auf Basis von Kupfer	-	0,2	-
Nickel	-	0,1	-

¹⁾ Für erhöhte Belastungen soll die Stahlhärte folgende Werte aufweisen:

- Bei E40 mindestens 25 HRC bis 50 HRC
- Bei ELGOGLIDE und ELGOTEX mindestens 55 HRC.

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Umlaufverhältnis f_A

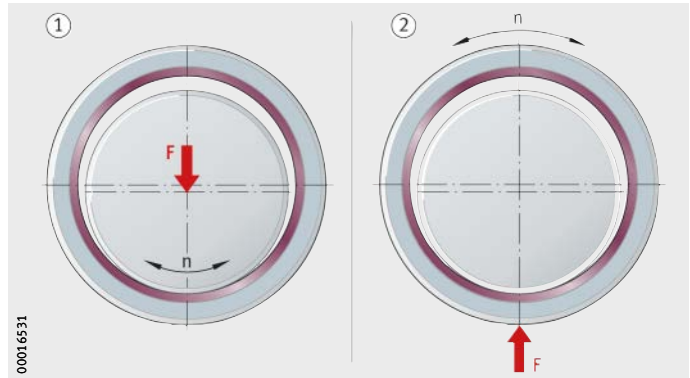
Der Korrekturfaktor f_A ist abhängig von der Lagerart und von der Art der Belastung, *Bild 20*:

- Gleitbuchsen, Anlaufscheiben:
 - Punktlast $f_A = 1$ (drehende Welle, stehende Buchse)
 - Umfangslast $f_A = 2$ (stehende Welle, drehende Buchse)
 - Anlaufscheibe $f_A = 1$
 - Linearbewegung $f_A = 1$
- Gelenklager, Gelenkköpfe:
 - $f_A = 1$.

F = Last
 n = Drehzahl

- ① Punktlast $f_A = 1$
- ② Umfangslast $f_A = 2$

Bild 20
Korrekturfaktor
Umlaufverhältnis





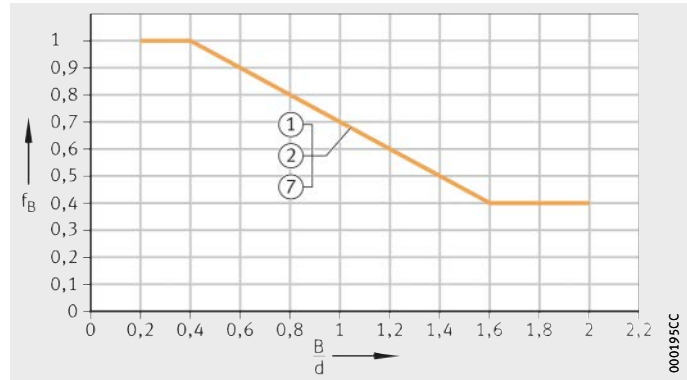
Breitenverhältnis f_B und Kugeldurchmesser d_K

Das Breitenverhältnis wird bei wartungsfreien Gleitlagern, der Kugeldurchmesser bei wartungspflichtigen Gleitlagern in der Lebensdauerberechnung berücksichtigt, *Bild 21* und *Bild 22*.

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

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ⑦ ELGOTEX

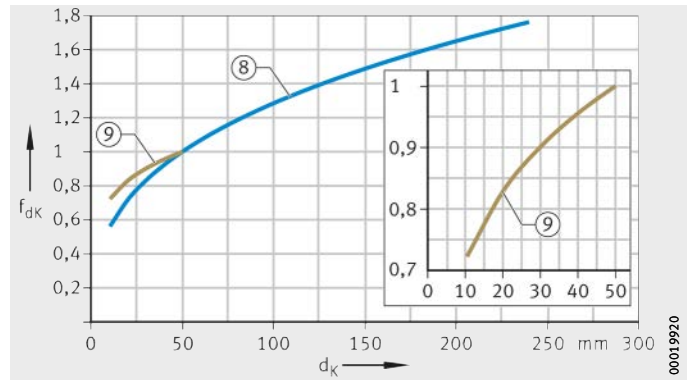
Bild 21
 Korrekturfaktor Breitenverhältnis



f_{dK} = Korrekturfaktor
 d_K = Kugeldurchmesser des Lagers

- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze

Bild 22
 Korrekturfaktor Kugeldurchmesser



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Lineare Bewegungen f_L

Der Korrekturfaktor f_L ist notwendig bei linearen Bewegungen mit Buchsen mit der Gleitschicht E40, ELGOGLIDE oder ELGOTEX, *Bild 23*.



Bei Linearbewegung sollte ein maximaler Hub $H_{\max} = 2,5 \cdot B$ nicht überschritten werden, *Bild 24*!

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ⑤ E40
- ⑦ ELGOTEX

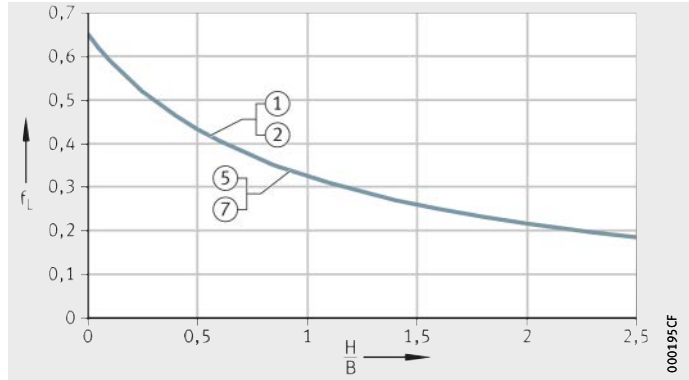
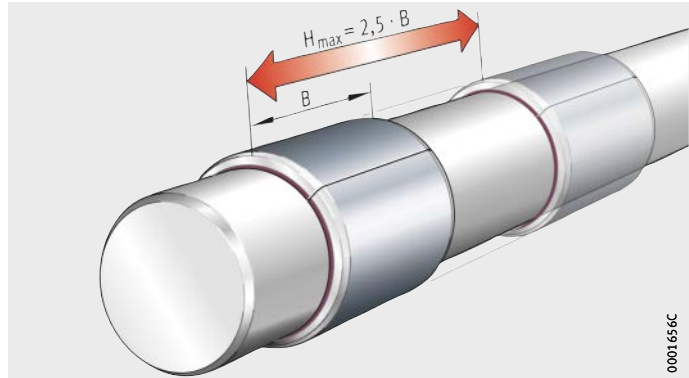


Bild 23

Korrekturfaktor Linearbewegung



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

Bild 24

Maximaler Hub bei
 Linearbewegung



Kippwinkel f_α und Schwenkwinkel f_β

Die Kippbewegungen von Gelenklagern werden durch den Korrekturfaktor f_α berücksichtigt, die Schwenkbewegungen der Gelenklager oder Buchsen durch den Korrekturfaktor f_β , *Bild 25* und *Bild 26*.



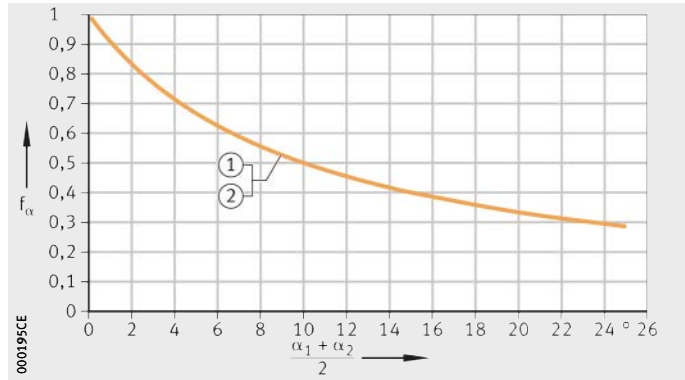
Bei Schwenkwinkeln $\geq 180^\circ$ oder Rotation gilt:

- $f_\beta = 0,15$ für ELGOGLIDE
- $f_\beta = 0,2$ für ELGOTEX.

f_α = Korrekturfaktor
 α_1, α_2 = Kippwinkel, siehe Seite 45

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11

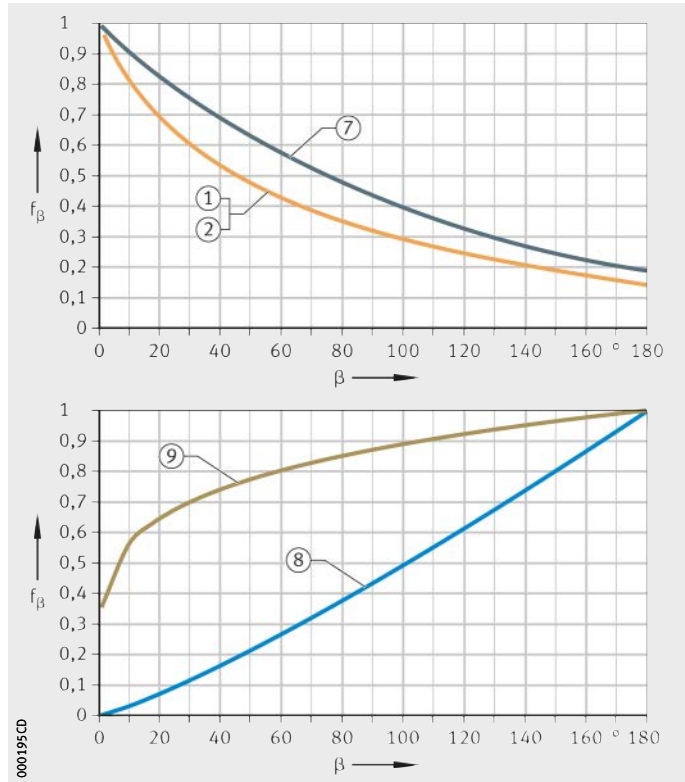
Bild 25
 Korrekturfaktor Kippwinkel



f_β = Korrekturfaktor
 β = Schwenkwinkel, siehe Seite 45

- ① ELGOGLIDE
- ② ELGOGLIDE-W11
- ⑦ ELGOTEX
- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze

Bild 26
 Korrekturfaktor Schwenk-, Oszillationswinkel




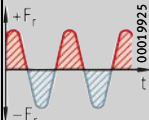
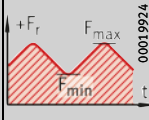
Tragfähigkeit und Lebensdauer

Veränderliche Last f_{Hz}

Der Korrekturfaktor veränderliche Last f_{Hz} berücksichtigt den Einfluss, den dynamisch schwellende und dynamisch wechselnde Belastungen auf die Lebensdauer haben. Belastungen, die im F_r -t-Diagramm durch die Nulllinie verlaufen, werden als Wechsel-lasten bezeichnet. Belastungen, die sich ausschließlich im positiven Bereich bewegen, werden als Schwelllasten bezeichnet, siehe Tabelle.

Die Lastfrequenz P_{Hz} (Einheit Hz) gibt die Anzahl der Lastwechsel beziehungsweise Lastschwingungen pro Sekunde an.

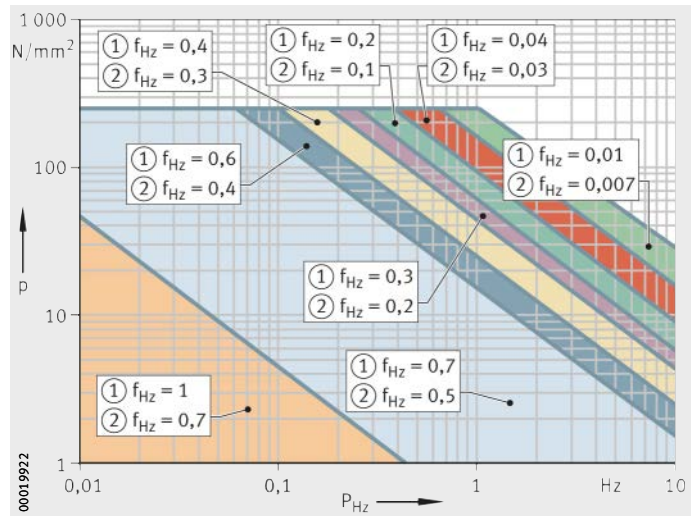
Belastungsart und Korrekturfaktor f_{Hz}

Gleitschicht, Gleitpaarung	Belastungsart		
	einseitige, konstante Last	Wechsel-last	Schwelllast
			
	Korrekturfaktor f_{Hz}		
ELGOGLIDE	1	<i>Bild 27</i>	
ELGOGLIDE-W11			
PTFE-Verbundwerkstoff		<i>Bild 28, Seite 67</i>	
PTFE-Folie		<i>Bild 29, Seite 67</i>	
Stahl/Stahl	2		<i>Bild 30, Seite 67</i>
Stahl/Bronze	2		<i>Bild 30, Seite 67</i>

p = Spezifische Lagerbelastung
 P_{Hz} = Lastfrequenz
 f_{Hz} = Korrekturfaktor

- ① Schwelllast
- ② Wechsel-last

Bild 27
 f_{Hz} -Werte für
 ELGOGLIDE und ELGOGLIDE-W11
 bei Wechsel-last und Schwelllast





p = Spezifische Lagerbelastung
 P_{Hz} = Lastfrequenz
 f_{Hz} = Korrekturfaktor

- ① Schwelllast
- ② Wechsellast

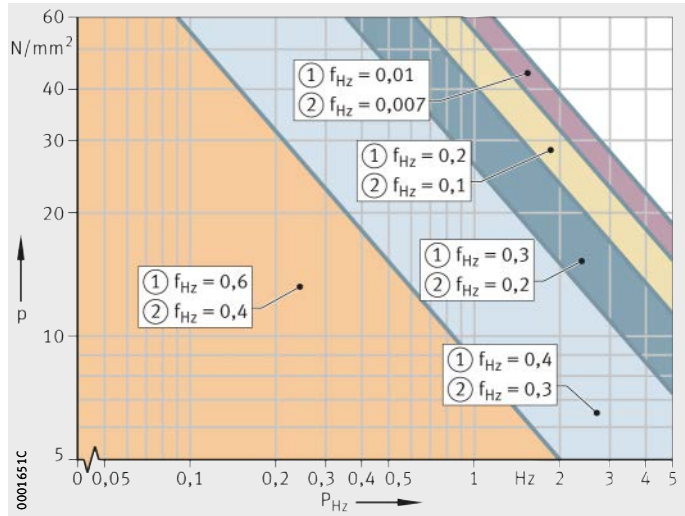


Bild 28

f_{Hz} -Werte für PTFE-Verbundwerkstoff bei Wechsellast und Schwelllast

p = Spezifische Lagerbelastung
 P_{Hz} = Lastfrequenz
 f_{Hz} = Korrekturfaktor

- ① Schwelllast
- ② Wechsellast

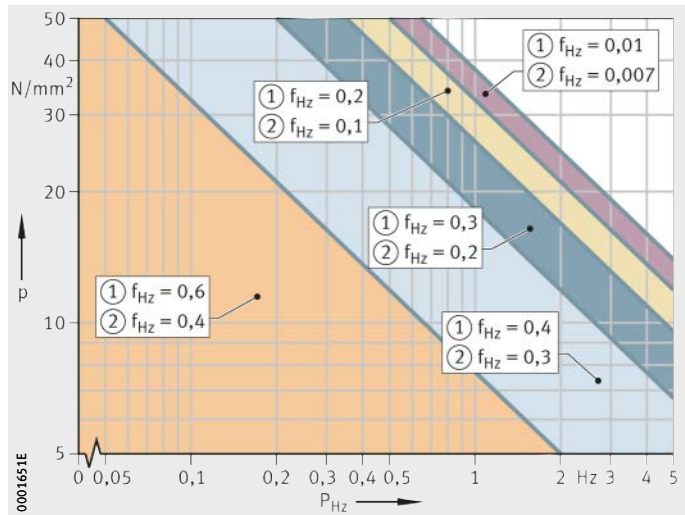


Bild 29

f_{Hz} -Werte für PTFE-Folie bei Wechsellast und Schwelllast

f_{Hz} = Korrekturfaktor
 F_{min}/F_{max} = Werte der Schwelllast

- ⑧ Stahl/Stahl
- ⑨ Stahl/Bronze

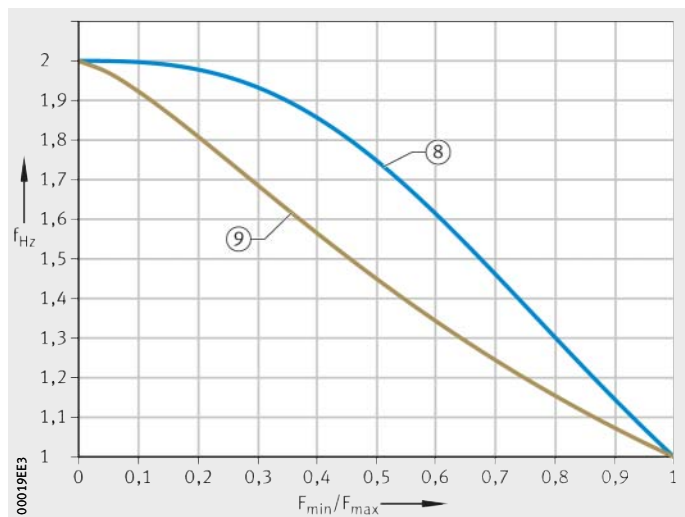


Bild 30

f_{Hz} -Werte für Stahl/Stahl und Stahl/Bronze bei Schwelllast

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Nachschmierung f_{NH} und $f_{N\beta}$

Durch periodische Nachschmierung von wartungspflichtigen Gelenklagern kann deren Lebensdauer erhöht werden. Dies wird durch einen häufigkeitsabhängigen Korrekturfaktor und einen vom Schwenkwinkel β abhängigen Faktor berücksichtigt, *Bild 31* und *Bild 32*.

Das Nachschmierintervall für wartungspflichtige Gelenklager darf maximal die halbe Lebensdauer betragen:

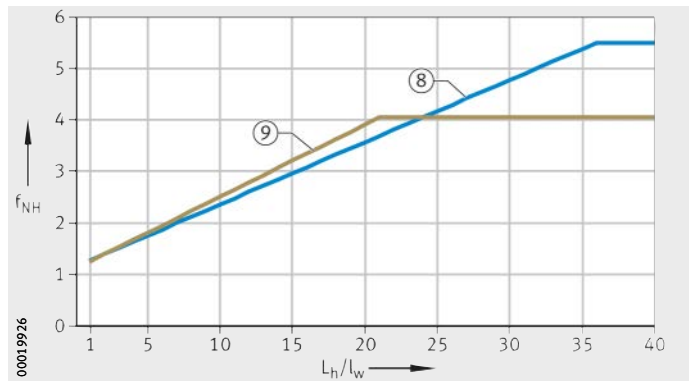
$$l_w \leq 0,5 \cdot L_h$$

l_w Nachschmierintervall
 L_h Nominelle Lebensdauer

f_{NH} = Korrekturfaktor
 L_h/l_w = Nachschmierhäufigkeit

⑧ Stahl/Stahl
 ⑨ Stahl/Bronze

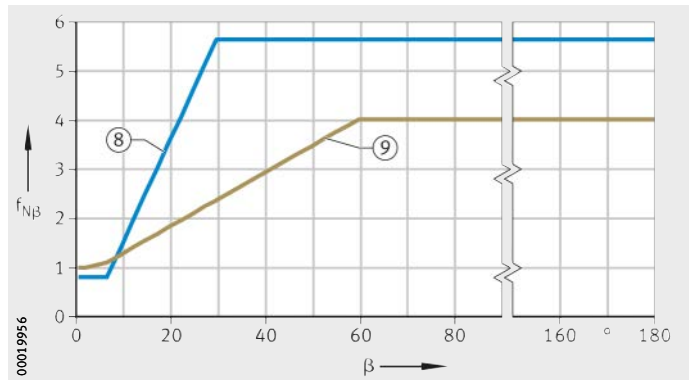
Bild 31
 Korrekturfaktor Nachschmierung,
 häufigkeitsabhängig



$f_{N\beta}$ = Korrekturfaktor
 β = Schwenkwinkel

⑧ Stahl/Stahl
 ⑨ Stahl/Bronze

Bild 32
 Korrekturfaktor Nachschmierung,
 β -abhängig





Reibung und Erwärmung

Reibung und Verschleiß

Die Reibung beschreibt die Kraft, die der Bewegung entgegenwirkt. Als Kenngröße wird der Reibungskoeffizient μ angegeben.

Die Reibung ist im Wesentlichen abhängig von folgenden Einflussfaktoren:

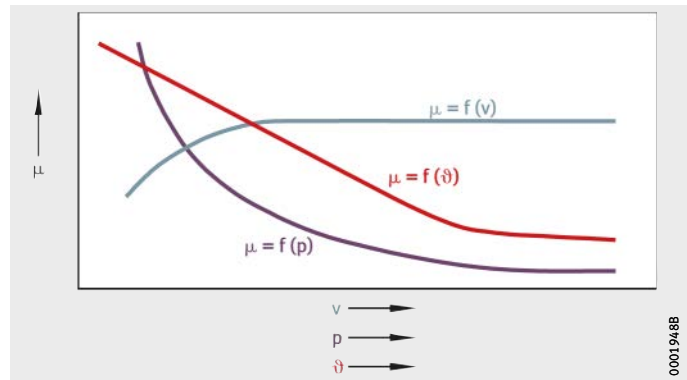
- Gleitpaarung
- Belastung
- Gleitgeschwindigkeit
- Lagertemperatur
- Schmierzustand
- Beschaffenheit der Gleitflächen.

Prinzipieller Verlauf des Reibungskoeffizienten

Für wartungsfreie Gleitlager auf Basis von PTFE ist der prinzipielle Verlauf des Reibungskoeffizienten μ in Abhängigkeit von Gleitgeschwindigkeit, Belastung und Temperatur dargestellt, *Bild 1*. Der Reibungskoeffizient sinkt mit steigender spezifischer Lagerbelastung p und sinkender Gleitgeschwindigkeit v .

μ = Reibungskoeffizient
 v = Gleitgeschwindigkeit
 p = Spezifische Lagerbelastung
 ϑ = Temperatur

Bild 1
Reibungskoeffizient,
prinzipieller Verlauf



Reibung und Erwärmung

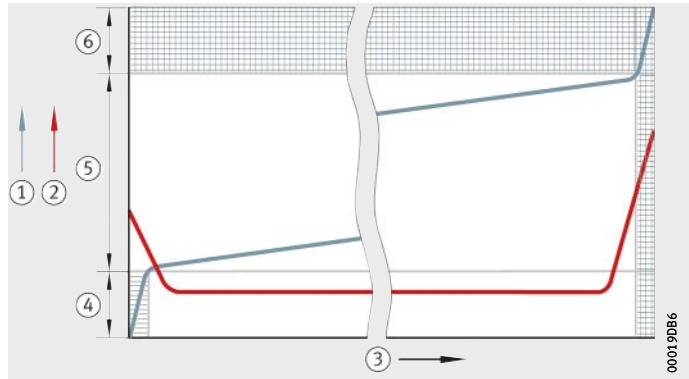
Verschleiß- und Reibungsverlauf

Der Verschleißverlauf von wartungsfreien Gleitlagern unterteilt sich in Einlaufphase, Hauptverschleißphase und Ausfallphase, *Bild 2*. Die Hauptverschleißphase verläuft annähernd linear.

Der Reibungsverlauf von wartungsfreien Gleitlagern hat ebenfalls in den drei Phasen einen charakteristischen Verlauf, *Bild 2*.

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

Bild 2
Verschleiß- und Reibungsverlauf



Lagerreibmoment

Das Lagerreibmoment M gilt bei Radial- und Schräg-Gelenklagern sowie bei Buchsen bei radialer Belastung. Bei Axial-Gelenklagern und Anlaufscheiben gilt dies für die axiale Belastung.

Bei neuen Gleitlagern kann in der frühen Einlaufphase das Lagerreibmoment deutlich höher sein. Die Gründe hierfür sind:

- Plastische Anformung des PTFE-Werkstoffes an die Oberflächenstruktur der Gegenlauffläche
- Die noch nicht erfolgte Lagereigentribologie, das Absetzen von PTFE-Partikeln auf die Gegenlauf- und Funktionsfläche (PTFE-/PTFE-Reibung).



Werden Gelenklager kombiniert radial und axial belastet, ist das Lagerreibmoment M durch Integration der Normalkräfte zu ermitteln! Bei Bundbuchsen muss das Reibmoment sowohl für die radiale Gleitfläche als auch für die axiale Gleitfläche am Bund berechnet werden!



Berechnung Das Lagerreibmoment M wird ermittelt nach:

$$M = F \cdot \mu \cdot \frac{d_x}{2} \cdot \frac{1}{1000}$$

M Nm
Lagerreibmoment
F N
Zentrisch wirkende radiale oder axiale Kraft
 μ –
Reibungskoeffizient, siehe Tabelle
 d_x mm
Spezifischer Durchmesser, siehe Tabelle.



Zur Berechnung der Antriebsleistung ist aus Gründen der Sicherheit immer der maximale Reibungskoeffizient einzusetzen, siehe Tabelle, Seite 71! Liegt der Reibungskoeffizient über dem Maximalwert, so kann sich der Verschleiß erhöhen, die Lagertemperatur steigen und die Funktion des Gleitlagers beeinträchtigt werden!

Spezifischer Durchmesser

Gleitlager	Spezifischer Durchmesser d_x
Radial-Gelenklager	d_K
Axial-Gelenklager	d_K
Schräg-Gelenklager	d_K
Buchse	D_i
Bundbuchse (radiale Gleitfläche)	D_i
Bundbuchse (axiale Gleitfläche)	D_{fi}
Anlaufscheibe	D_o

Vergleich der Reibungskoeffizienten

Gleitschicht, Gleitpaarung	Gegenlaufläche	Reibungskoeffizient μ	
		min.	max.
E40 ¹⁾	Stahl	0,03	0,25
E50	Stahl	0,02	0,2
ELGOGLIDE	Hartchrom	0,02	0,2
ELGOGLIDE-W11	Hartchrom	0,02	0,15
ELGOTEX	Stahl	0,03	0,2
PTFE-Verbundwerkstoff	Hartchrom	0,05	0,2
PTFE-Folie	Stahl	0,05	0,2
Stahl/Stahl		0,08	0,22
Stahl/Bronze		0,1	0,25

¹⁾ Die detaillierten Reibungskoeffizienten für E40 beachten, siehe Tabelle, Seite 295.

Wärmeabfuhr

Reibung wird in Wärme umgesetzt. Wesentlich für die Funktion eines Gleitlagers ist die ausreichende Wärmeabfuhr. Sie erfolgt durch Konvektion über die Gehäuse und Wellen an die Umgebung. Gegebenenfalls wird Wärme über den Schmierstoff abtransportiert. Gleitlager, in denen eine hohe Reibenergie p_v umgesetzt wird, benötigen eine erhöhte Wärmeabfuhr.

Lagerluft und Betriebsspiel

Betriebsspiel von Gelenklagern

Das Betriebsspiel beziehungsweise die Vorspannung wird am eingebauten und betriebswarmen Lager ermittelt.

Es ergibt sich aus der radialen Lagerluft und der Veränderung der radialen Lagerluft durch Passungsübermaß und Temperatureinfluss im eingebauten Zustand.

Lagerluft von Radial-Gelenklagern

Die radiale und axiale Lagerluft wird am ausgebauten Lager ermittelt.

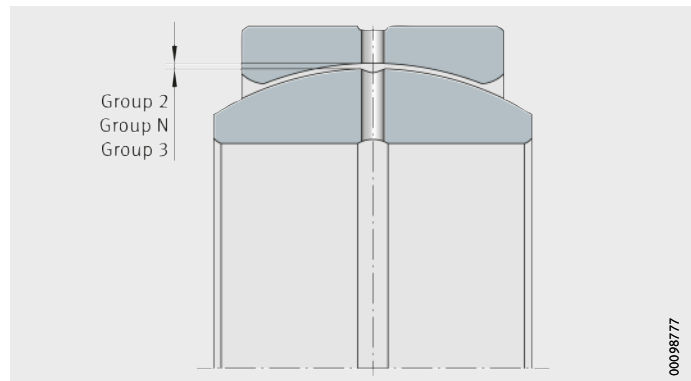
Die radiale Lagerluft von Radial-Gelenklagern ist das Maß, um das sich der Innenring gegenüber dem Außenring in radialer Richtung von einer Grenzstellung in die genau entgegengesetzte Grenzstellung verschieben lässt, *Bild 1*.

Wartungsfreie Gelenklager

Wartungsfreie Gelenklager haben eine sehr geringe Lagerluft, siehe Maßtabellen. Im montierten Zustand kann es daher zu Vorspannungen im Lager kommen.

Wartungspflichtige Gelenklager

Die radiale Lagerluft ist nach DIN ISO 12240-1 in drei Gruppen unterteilt, siehe Tabelle. Voraussetzung ist eine Gehäusebohrung, die außer der Korrektur der Formungenauigkeiten keine Maßveränderung am Lager bewirkt.



Group 2 bis Group 3 = Lagerluftgruppen

Bild 1
Radiale Lagerluft

Gruppen der radialen Lagerluft

Lagerluftgruppe nach ISO 12240-1	Bedeutung	Einsatzspektrum
Group N (CN)	Lagerluft normal; CN wird in den Lagerbezeichnungen nicht angegeben	Ergibt bei normalen Betriebsbedingungen und den empfohlenen Einbaupassungen ein optimales Betriebsspiel
Group 2 ¹⁾²⁾ (C2)	Lagerluft < CN (Nachsetzzeichen C2)	Für spielarme Lagerungen
Group 3 (C3)	Lagerluft > CN (Nachsetzzeichen C3)	Für Presspassungen der Lagerringe oder größeres Temperaturgefälle zwischen Innen- und Außenring

¹⁾ Nachschmierung nur bei Kippwinkel $\alpha = 0^\circ$ möglich.

²⁾ Beispiel für Lager mit eingenger Lagerluft: GE220-DO-2RS-C2.



Radiale Lagerluft

Baureihe		Radiale Lagerluft μm					
GE..-DO GE..-DO-2RS(-2TS) GE..-HO-2RS GE..-LO Bohrung d mm	GE..-FO GE..-FO-2RS(-2TS)	Group 2 (C2)		Group N (CN)		Group 3 (C3)	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
6	6	8	32	32	68	68	104
8	8	8	32	32	68	68	104
10	10	8	32	32	68	68	104
12	-	8	32	32	68	68	104
-	12	10	40	40	82	82	124
15	15	10	40	40	82	82	124
16	-	10	40	40	82	82	124
17	17	10	40	40	82	82	124
20	-	10	40	40	82	82	124
-	20	12	50	50	100	100	150
25	25	12	50	50	100	100	150
30	30	12	50	50	100	100	150
32	-	12	50	50	100	100	150
35	-	12	50	50	100	100	150
-	35	15	60	60	120	120	180
40	40	15	60	60	120	120	180
45	45	15	60	60	120	120	180
50	50	15	60	60	120	120	180
60	-	15	60	60	120	120	180
-	60	18	72	72	142	142	212
63	-	18	72	72	142	142	212
70	70	18	72	72	142	142	212
80	80	18	72	72	142	142	212
90	-	18	72	72	142	142	212
-	90	18	85	85	165	165	245
100	100	18	85	85	165	165	245
110	110	18	85	85	165	165	245
120	120	18	85	85	165	165	245
140	-	18	85	85	165	165	245
160	140	18	100	100	192	192	284
180	160	18	100	100	192	192	284
200	180	18	100	100	192	192	284
-	200	18	110	110	214	214	318
220	220	18	110	110	214	214	318
240	-	18	110	110	214	214	318
250	240	18	125	125	239	239	353
260	260	18	125	125	239	239	353
280	280	18	125	125	239	239	353
300	-	18	125	125	239	239	353

Lagerluft und Betriebsspiel

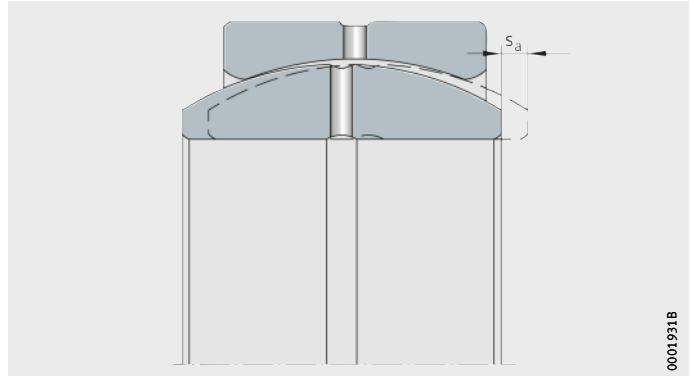
Axiale Lagerluft

Die axiale Lagerluft ist das Maß, um das sich der Innenring gegenüber dem Außenring in axialer Richtung von einer Grenzstellung in die genau entgegengesetzte Grenzstellung verschieben lässt, *Bild 2*.

Sie hängt ab von der Lagergeometrie und steht im direkten Verhältnis zur radialen Lagerluft. Je nach Bauart kann sie ein Vielfaches davon betragen.

s_a = Axiale Lagerluft

Bild 2
Axiale Lagerluft



0001931B



Passungsverhältnisse für Gelenklager

Die praxisbezogenen Passungsübermaße und Passungsspiele ergeben sich aus der entsprechenden ISO-Passung in Verbindung mit den üblichen Lagertoleranzen nach DIN ISO 12240-1 bis DIN ISO 12240-3, siehe Tabellen. Dabei müssen die Istmaße auf Mitte Toleranz liegen.

Bedeutungen:

- – bedeutet Passungsübermaß
- + bedeutet Passungsspiel

Wellenpassungen

Beispiel:

- Welle mit Durchmesser $\varnothing 50$ m6 @ hat ein wahrscheinliches Passungsübermaß von 0,023 mm.

Passungsübermaß \ddot{U}_I oder Passungsspiel

Nennmaß der Welle in mm												
über	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
bis	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
Normaltoleranz, Passungsübermaß oder Passungsspiel in $\mu\text{m}^{1)}$												
h6	0	0	+1	+1	+2	+2	+1	0	0	-2	-2	-2
j6	-6	-7	-7	-8	-9	-10	-13	-14	-17	-17	-20	-22
k6	-9	-9	-9	-14	-16	-20	-24	-28	-30	-33	-38	-42
m6	-12	-15	-17	-20	-23	-28	-34	-40	-47	-53	-59	-65
n6	-16	-19	-22	-27	-31	-37	-44	-52	-61	-67	-75	-82

¹⁾ Nicht anwendbar auf die Baureihen GE...-LO, GE...-PB, GE...-SX, GE...-PW und GE...-SW.

Gehäusepassungen

Beispiel:

- Gehäusebohrung mit Durchmesser $\varnothing 75$ M7 @ hat ein wahrscheinliches Passungsübermaß von 0,009 mm.

Passungsübermaß \ddot{U}_A oder Passungsspiel

Nennmaß der Gehäusebohrung in mm												
über	6	10	18	30	50	80	120	150	180	250	315	400
bis	10	18	30	50	80	120	150	180	250	315	400	500
Normaltoleranz, Passungsübermaß oder Passungsspiel in $\mu\text{m}^{1)}$												
J7	+4	+5	+6	+7	+10	+12	+15	+18	+22	+27	+31	+34
K7	+1	+1	-1	0	0	-1	+1	+4	+5	+7	+8	+8
M7	-4	-5	-7	-8	-9	-11	-11	-8	-8	-9	-9	-10
N7	-8	-10	-14	-16	-18	-21	-23	-20	-22	-23	-25	-27

¹⁾ Nicht anwendbar auf die Baureihen GE...-SX und GE...-SW.

Lagerluft und Betriebsspiel

Einfluss des Passungsübermaßes



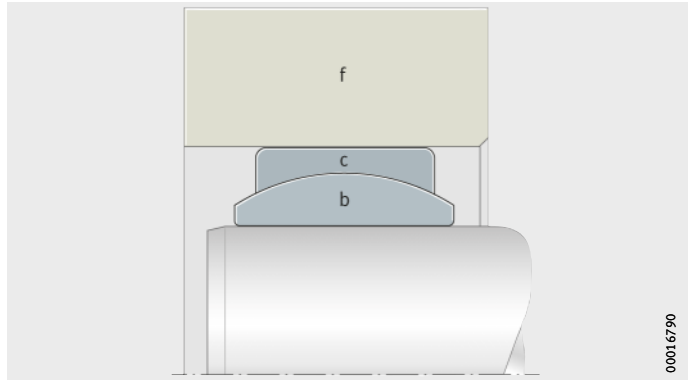
Die radiale Lagerluft von Radial-Gelenklagern verändert sich passungsbedingt durch:

- Aufweitung des Innenringes
- Einschnürung des Außenringes.

Ergibt die verbleibende, errechnete Lagerluft bei wartungspflichtigen Gelenklagern ≤ 0 , muss ein Lager in einer anderen Lagerluftgruppe mit einer größeren Lagerluft vorgesehen werden!

Faktoren für den Querschnitt:
 b = Innenring
 c = Außenring
 f = Faktor für die Aufweitung des Gehäuses

Bild 3
 Faktoren zur Aufweitung oder Einschnürung



Aufweitung des Innenringes

$$a = \ddot{U}_I \cdot b \cdot 0,9$$

a μm
 Aufweitung des Innenringes bei Vollwellen, gemessen am Kugeldurchmesser
 \ddot{U}_I μm
 Wirksames Passungsübermaß, siehe Tabelle, Seite 75
 b –
 Faktor für den Querschnitt des Innenringes, siehe Tabelle, Seite 77, und *Bild 3*
 0,9 –
 Faktor zur Berücksichtigung der Rauheit, Ovalität und Unebenheit der aufnehmenden Bauteiloberfläche.

Einschnürung des Außenringes

Bei ringförmigen Gehäusen muss die Aufweitung des Gehäuses berücksichtigt werden. Die Aufweitung hängt von der Wandstärke ab und ist im Faktor f berücksichtigt:

$$e = \ddot{U}_A \cdot f \cdot 0,9$$

e μm
 Einschnürung des Außenringes, gemessen am Laufbahndurchmesser
 \ddot{U}_A μm
 Wirksames Passungsübermaß, siehe Tabelle, Seite 75
 f –
 Faktor für die Aufweitung des Gehäuses, siehe Seite 78
 0,9 –
 Faktor zur Berücksichtigung der Rauheit, Ovalität und Unebenheit der aufnehmenden Bauteiloberfläche.



**Faktor für den Querschnitt
des Innenringes**

Bohrung d mm		Faktor für Baureihe b	
von	bis	GE..-DO(-2RS), (-2TS) GE..-HO-2RS GE..-LO ¹⁾ GE..-UK(-2RS), (-2TS)	GE..-FO(-2RS), (-2TS) GE..-FW(-2RS), (-2TS) GE..-PB ¹⁾ GE..-PW ¹⁾
6	10	0,65	0,55
12	20	0,72	0,64
25	70	0,79	0,71
80	140	0,8	0,75
160	300	0,84	0,78

¹⁾ Passungsübermaß Ü₁ nicht in der Übersicht aufgeführt, siehe Tabelle, Seite 75.

**Faktor für den Querschnitt
des Außenringes**

Bohrung d mm		Faktor für Baureihe c	
von	bis	GE..-DO(-2RS), (-2TS) GE..-HO-2RS GE..-LO GE..-UK(-2RS), (-2TS)	GE..-FO(-2RS), (-2TS) GE..-FW(-2RS), (-2TS) GE..-PB GE..-PW
–	6	0,7	–
6	20	–	0,81
8	25	0,81	–
25	35	–	0,83
30	40	0,83	–
40	280	–	0,85
45	300	0,85	–

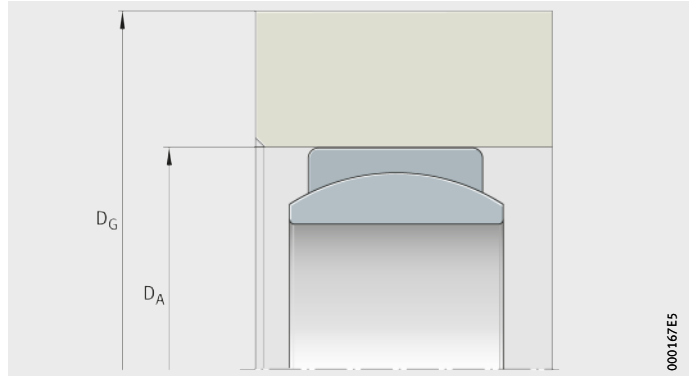
Lagerluft und Betriebsspiel

Ermittlung des Faktors f für die Aufweitung des Gehäuses

D_A = Durchmesser der Gehäusebohrung
 D_G = Außendurchmesser des Gehäuses

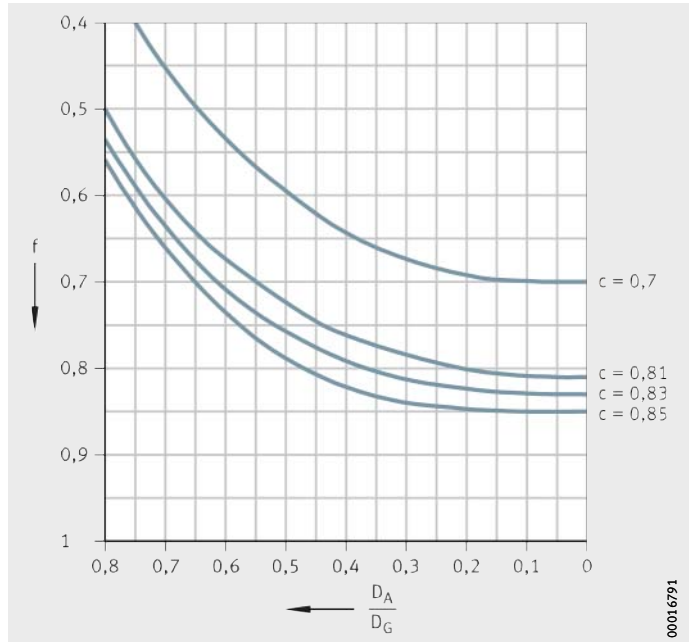
Bild 4
 Gehäuseringstärke

Zur Ermittlung des Faktors f werden der Querschnitt des Lagerringes und die Ringstärke des Lageraufnahme-Gehäuses berücksichtigt, *Bild 4* und *Bild 5*.



f = Faktor für die Aufweitung des Gehäuses
 D_A = Durchmesser der Gehäusebohrung
 D_G = Außendurchmesser des Gehäuses
 c = Faktor für den Querschnitt des Außenringes

Bild 5
 Faktor f für die Aufweitung des Gehäuses





Berechnungsbeispiel zur Lagerluft

Die Berechnung der Lagerluft eines Radial-Gelenklagers im eingebauten Zustand erfolgt aufgrund des Einflusses durch Passungsübermaß, siehe Seite 76.

Gegeben	Radial-Gelenklager GE50-DO mit Gleitpaarung Stahl/Stahl:
	Passung Aufnahmebohrung/Welle M7/m6
	Außendurchmesser Gehäuse $\varnothing 120$ mm
	Vollwelle aus Stahl $\varnothing 50^{+0,025}_{+0,009}$
	Aufnahmebohrung $\varnothing 75^0_{-0,03}$
	Radiale Lagerluft Group N 60 μm bis 120 μm

Gesucht Radiale Lagerluft im eingebauten Zustand.

Annahme Fertigung Mitte Toleranz.

Aufweitung des Innenringes Aufweitung des Innenringes, gemessen am Kugeldurchmesser:
 $a = \ddot{U}_I \cdot b \cdot 0,9$
 $\ddot{U}_I = 0,023$ mm siehe Tabelle, Seite 75
 $b = 0,79$ siehe Tabelle, Seite 77

$$a = 0,023 \text{ mm} \cdot 0,79 \cdot 0,9$$
$$a = 0,016 \text{ mm.}$$

Einschnürung des Außenringes Einschnürung des Außenringes, gemessen am Laufbahndurchmesser:
 $e = \ddot{U}_A \cdot f \cdot 0,9$
 $\ddot{U}_A = 0,009$ mm siehe Tabelle, Seite 75
 $c = 0,85$ siehe Tabelle, Seite 77
 $f = f\left(\frac{D_A}{D_G}\right) = 0,72$ Bild 5, Seite 78

$$e = 0,009 \text{ mm} \cdot 0,72 \cdot 0,9$$
$$e = 0,006 \text{ mm.}$$

Reduzierung der radialen Lagerluft Durch Addition von a und e die Reduzierung der radialen Lagerluft ermitteln:

$$\Delta C = a + e$$
$$= 0,016 \text{ mm} + 0,006 \text{ mm}$$
$$= 0,022 \text{ mm.}$$

Lagerluft und Betriebsspiel

Maximale Einengung der Lagerluft	Maximal mögliche Einengung der Lagerluft bei Fertigung Gutseite: Vollwelle aus Stahl	$\varnothing 50,025 \text{ mm}$ (Maximaldurchmesser $\varnothing 50\text{m6}$)
	Lagerbohrung	$\varnothing 49,988 \text{ mm}$ (Minimaldurchmesser nach DIN 620)
	$\ddot{U}_{I \text{ max}}$	$= 0,037 \text{ mm}$
	a_{max}	$= \ddot{U}_{I \text{ max}} \cdot b \cdot 0,9 = 0,037 \text{ mm} \cdot 0,79 \cdot 0,9$
	a_{max}	$= 0,026 \text{ mm.}$
	Aufnahmebohrung	$\varnothing 74,97 \text{ mm}$ (Minimaldurchmesser $\varnothing 75\text{M7}$)
	Außendurchmesser Lager	$\varnothing 75 \text{ mm}$ (Maximaldurchmesser nach DIN 620)
	$\ddot{U}_{A \text{ max}}$	$= 0,03 \text{ mm}$
	e_{max}	$= \ddot{U}_{A \text{ max}} \cdot f \cdot 0,9 = 0,03 \text{ mm} \cdot 0,72 \cdot 0,9$
	e_{max}	$= 0,019 \text{ mm}$
Maximale Reduzierung der Lagerluft	Maximale Reduzierung der Lagerluft im eingebauten Zustand:	
	■ $\Delta C_{\text{max}} = a_{\text{max}} + e_{\text{max}} = 0,026 + 0,019 = 0,045 \text{ mm}$	
	Die radiale Lagerluft beträgt im eingebauten Zustand 0,06 mm bis 0,12 mm. Das kleinstmögliche Anfangsspiel ist 0,06 mm:	
	■ Minimale Lagerluft = $0,060 \text{ mm} - 0,045 \text{ mm} = 0,015 \text{ mm}$	
	Die Lagerluft beträgt im ungünstigsten Fall im eingebauten Zustand 0,015 mm.	



Theoretisches Lagerspiel bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen

Buchsen mit Gleitschicht E40 und E50 werden in das Gehäuse gepresst. Sie sind damit radial und axial fixiert. Zusätzliche Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Mit den empfohlenen Einbautoleranzen ergibt sich für starre Gehäuse und Wellen ein Presssitz oder Lagerspiel, siehe Tabelle, Seite 101.



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

Zur Berechnung der Überdeckung U sind die Toleranzen der Gehäusebohrung und die Abmaße des Buchsenaußendurchmessers D_o angegeben, siehe Tabelle, Seite 101, und Tabelle, Seite 305, oder Tabelle, Seite 362!

Berechnung Lagerspiel

Das theoretische Lagerspiel berechnet sich wie folgt:

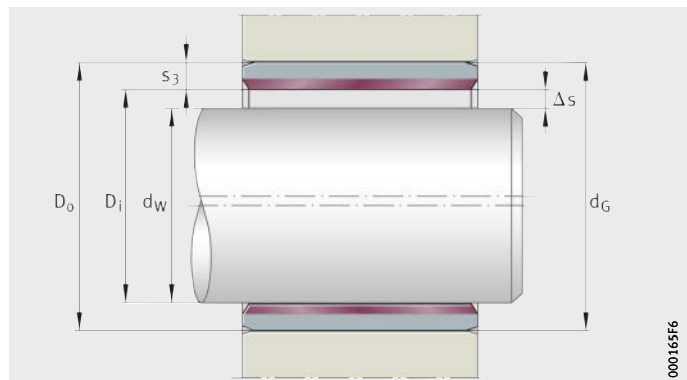
$$\Delta s_{\max} = d_{G \max} - 2 \cdot s_{3 \min} - d_{W \min}$$

$$\Delta s_{\min} = d_{G \min} - 2 \cdot s_{3 \max} - d_{W \max}$$

Δs_{\max}	mm
Maximales Lagerspiel, <i>Bild 6</i>	
Δs_{\min}	mm
Minimales Lagerspiel, <i>Bild 6</i>	
$d_{G \max}$	mm
Maximaler Durchmesser der Gehäusebohrung	
$d_{G \min}$	mm
Minimaler Durchmesser der Gehäusebohrung	
$d_{W \max}$	mm
Maximaler Wellendurchmesser	
$d_{W \min}$	mm
Minimaler Wellendurchmesser	
$s_{3 \max}$	mm
Maximale Wanddicke, siehe Seite 305 oder Seite 362	
$s_{3 \min}$	mm
Minimale Wanddicke, siehe Seite 305 oder Seite 362.	

D_o = Außendurchmesser der Buchse
 D_i = Innendurchmesser der Buchse
 d_W = Wellendurchmesser
 d_G = Durchmesser der Gehäusebohrung
 s_3 = Wanddicke der Buchse
 Δs = Lagerspiel

Bild 6
Theoretisches Lagerspiel



Lagerluft und Betriebsspiel

Theoretisches Lagerspiel nach dem Einpressen

Das theoretische Lagerspiel nach dem Einpressen der Buchsen oder Bundbuchsen mit metrischen Abmessungen oder Zollabmessungen wird ohne Rücksicht auf eine mögliche Aufweitung der Bohrung berechnet, siehe Tabellen.

Theoretisches Lagerspiel bei metrischen Abmessungen

Durchmesser der Buchse		Lagerspiel Δs			
		E40, E40-B		E50	
D_i mm	D_o mm	Δs_{\min} mm	Δs_{\max} mm	Δs_{\min} mm	Δs_{\max} mm
2	3,5	0,000	0,054	–	–
3	4,5	0,000	0,054	–	–
4	5,5	0,000	0,056	–	–
5	7	0,000	0,077	–	–
6	8	0,000	0,077	–	–
7	9	0,003	0,083	–	–
8	10	0,003	0,083	0,040	0,127
10	12	0,003	0,086	0,040	0,130
12	14	0,006	0,092	0,040	0,135
13	15	0,006	0,092	0,040	0,135
14	16	0,006	0,092	0,040	0,135
15	17	0,006	0,092	0,040	0,135
16	18	0,006	0,092	0,040	0,135
18	20	0,006	0,095	0,040	0,138
20	23	0,010	0,112	0,050	0,164
22	25	0,010	0,112	0,050	0,164
24	27	0,010	0,112	0,050	0,164
25	28	0,010	0,112	0,050	0,164
28	32	0,010	0,126	0,060	0,188
30	34	0,010	0,126	0,060	0,188
32	36	0,015	0,135	0,060	0,194
35	39	0,015	0,135	0,060	0,194
40	44	0,015	0,135	0,060	0,194
45	50	0,015	0,155	0,080	0,234
50	55	0,015	0,160	0,080	0,239



**Theoretisches Lagerspiel
bei metrischen Abmessungen
(Fortsetzung)**

Durchmesser der Buchse		Lagerspiel Δs			
		E40, E40-B		E50	
D_i mm	D_o mm	Δs_{\min} mm	Δs_{\max} mm	Δs_{\min} mm	Δs_{\max} mm
55	60	0,020	0,170	0,080	0,246
60	65	0,020	0,170	0,080	0,246
65	70	0,020	0,170	0,080	0,246
70	75	0,020	0,170	0,080	0,246
75	80	0,020	0,170	0,080	0,246
80	85	0,020	0,201	0,080	0,251
85	90	0,020	0,209	0,080	0,251
90	95	0,020	0,209	0,080	0,259
95	100	0,020	0,209	0,080	0,259
100	105	0,020	0,209	0,080	0,259
105	110	0,020	0,209	–	–
110	115	0,020	0,209	–	–
115	120	0,020	0,209	–	–
120	125	0,070	0,264	–	–
125	130	0,070	0,273	–	–
130	135	0,070	0,273	–	–
135	140	0,070	0,273	–	–
140	145	0,070	0,273	–	–
150	155	0,070	0,273	–	–
160	165	0,070	0,273	–	–
180	185	0,070	0,279	–	–
200	205	0,070	0,288	–	–
220	225	0,070	0,288	–	–
250	255	0,070	0,294	–	–
300	305	0,070	0,303	–	–

Lagerluft und Betriebsspiel

Theoretisches Lagerspiel bei Zollabmessungen

Kurzzeichen	Nenn-durchmesser <i>inch</i>	Empfohlene Durchmesser der			
		Welle <i>inch/mm</i>		Gehäusebohrung <i>inch/mm</i>	
		$d_{W \min}$	$d_{W \max}$	$d_{G \min}$	$d_{G \max}$
EGBZ03	3/16	0,1858	0,1865	0,2497	0,2503
		4,719	4,737	6,342	6,358
EGBZ04	1/4	0,2481	0,2490	0,3122	0,3128
		6,302	6,325	7,930	7,945
EGBZ05	5/16	0,3106	0,3115	0,3747	0,3753
		7,889	7,912	9,517	9,533
EGBZ06	3/8	0,3731	0,3740	0,4684	0,4691
		9,477	9,500	11,897	11,915
EGBZ07	7/16	0,4355	0,4365	0,5309	0,5316
		11,062	11,087	13,485	13,503
EGBZ08	1/2	0,4980	0,4990	0,5934	0,5941
		12,649	12,675	15,072	15,090
EGBZ09	9/16	0,5605	0,5615	0,6559	0,6566
		14,237	14,262	16,660	16,678
EGBZ10	5/8	0,6230	0,6240	0,7184	0,7192
		15,824	15,850	18,247	18,268
EGBZ11	11/16	0,6855	0,6865	0,7809	0,7817
		17,412	17,437	19,835	19,855
EGBZ12	3/4	0,7479	0,7491	0,8747	0,8755
		18,997	19,027	22,217	22,238
EGBZ14	7/8	0,8729	0,8741	0,9997	1,0005
		22,172	22,202	25,392	25,413
EGBZ16	1	0,9979	0,9991	1,1246	1,1256
		25,347	25,377	28,565	28,590
EGBZ18	1 1/8	1,1226	1,1238	1,2808	1,2818
		28,514	28,545	32,532	32,558
EGBZ20	1 1/4	1,2472	1,2488	1,4058	1,4068
		31,679	31,720	35,707	35,733
EGBZ22	1 3/8	1,3722	1,3738	1,5308	1,5318
		34,854	34,895	38,882	38,908
EGBZ24	1 1/2	1,4972	1,4988	1,6558	1,6568
		38,029	38,070	42,057	42,083
EGBZ26	1 5/8	1,6222	1,6238	1,7808	1,7818
		41,204	41,245	45,232	45,258
EGBZ28	1 3/4	1,7471	1,7487	1,9371	1,9381
		44,376	44,417	49,202	49,228
EGBZ32	2	1,9969	1,9987	2,1871	2,1883
		50,721	50,767	55,552	55,583



**Theoretisches Lagerspiel
bei Zollabmessungen
(Fortsetzung)**

Kurz- zeichen	Nenndurchmesser <i>inch/mm</i>		Innendurchmesser nach dem Einpressen		Lagerspiel <i>inch/mm</i>	
	D_i	D_o	min.	max.	Δs_{min}	Δs_{max}
EGBZ03	<i>0,1875</i>	<i>0,2500</i>	<i>0,1867</i>	<i>0,1893</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0035</i>
	4,763	6,350	4,742	4,808	0,005	0,089
EGBZ04	<i>0,2500</i>	<i>0,3125</i>	<i>0,2492</i>	<i>0,2518</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0037</i>
	6,350	7,938	6,330	6,396	0,005	0,094
EGBZ05	<i>0,3125</i>	<i>0,3750</i>	<i>0,3117</i>	<i>0,3143</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0037</i>
	7,938	9,525	7,917	7,983	0,005	0,094
EGBZ06	<i>0,3750</i>	<i>0,4688</i>	<i>0,3742</i>	<i>0,3769</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0038</i>
	9,525	11,906	9,505	9,573	0,005	0,096
EGBZ07	<i>0,4375</i>	<i>0,5313</i>	<i>0,4367</i>	<i>0,4394</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0039</i>
	11,113	13,494	11,092	11,161	0,005	0,099
EGBZ08	<i>0,5000</i>	<i>0,5938</i>	<i>0,4992</i>	<i>0,5019</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0039</i>
	12,700	15,082	12,680	12,748	0,005	0,099
EGBZ09	<i>0,5625</i>	<i>0,6563</i>	<i>0,5617</i>	<i>0,5644</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0039</i>
	14,288	16,669	14,267	14,336	0,005	0,099
EGBZ10	<i>0,6250</i>	<i>0,7188</i>	<i>0,6242</i>	<i>0,6270</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0040</i>
	15,875	18,258	15,855	15,926	0,005	0,102
EGBZ11	<i>0,6875</i>	<i>0,7813</i>	<i>0,6867</i>	<i>0,6895</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0040</i>
	17,463	19,844	17,442	17,513	0,005	0,101
EGBZ12	<i>0,7500</i>	<i>0,8750</i>	<i>0,7493</i>	<i>0,7525</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0046</i>
	19,050	22,225	19,032	19,114	0,005	0,116
EGBZ14	<i>0,8750</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,8743</i>	<i>0,8775</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0046</i>
	22,225	25,400	22,207	22,289	0,005	0,116
EGBZ16	<i>1,0000</i>	<i>1,1250</i>	<i>0,9992</i>	<i>1,0026</i>	<i>0,0001</i>	<i>0,0047</i>
	25,400	28,575	25,380	25,466	0,003	0,119
EGBZ18	<i>1,1250</i>	<i>1,2813</i>	<i>1,1240</i>	<i>1,1278</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0052</i>
	28,575	32,544	28,550	28,646	0,005	0,132
EGBZ20	<i>1,2500</i>	<i>1,4063</i>	<i>1,2490</i>	<i>1,2528</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0056</i>
	31,750	35,719	31,725	31,821	0,005	0,142
EGBZ22	<i>1,3750</i>	<i>1,5313</i>	<i>1,3740</i>	<i>1,3778</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0056</i>
	34,925	38,894	34,900	34,996	0,005	0,142
EGBZ24	<i>1,5000</i>	<i>1,6563</i>	<i>1,4990</i>	<i>1,5028</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0056</i>
	38,100	42,069	38,075	38,171	0,005	0,142
EGBZ26	<i>1,6250</i>	<i>1,7813</i>	<i>1,6240</i>	<i>1,6278</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0056</i>
	41,275	45,244	41,250	41,346	0,005	0,142
EGBZ28	<i>1,7500</i>	<i>1,9375</i>	<i>1,7489</i>	<i>1,7535</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0064</i>
	44,450	49,213	44,422	44,539	0,005	0,163
EGBZ32	<i>2,0000</i>	<i>2,1875</i>	<i>1,9989</i>	<i>2,0037</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0068</i>
	50,800	55,563	50,772	50,894	0,005	0,173

Lagerluft und Betriebsspiel

Presssitz und Lagerspiel bei Metall-Polymer-Verbundgleitlagern

Die Tabelle zeigt Maßnahmen, mit denen das Lagerspiel und der Presssitz beeinflusst werden können:

- bei hohen Umgebungstemperaturen
- je nach Gehäusewerkstoff
- je nach Gehäusewanddicke.

Kleinere Spieltoleranzen setzen für die Welle und Bohrung engere Toleranzen voraus.

Folgen und Maßnahmen durch Umgebungseinfluss

Folgen und Maßnahmen für Presssitz und Lagerspiel bei hohen Umgebungstemperaturen, besonderen Gehäusewerkstoffen oder Gehäusewanddicken, siehe Tabelle.

Umgebungseinfluss

Konstruktions- und Umgebungseinfluss	Folgen			Maßnahmen		
	Lagerspiel		schlechter Presssitz	Durchmesseränderung		
	zu groß	zu klein		d_G	d_W	Hinweise
Leichtmetall-, dünnwandige Gehäuse	■	–	–	●	–	Das Gehäuse wird stärker beansprucht; die zulässige Gehäusespannung darf nicht überschritten werden.
Gehäuse aus Stahl und Gusseisen ¹⁾	–	■	–	–	▼	–
Gehäuse aus Bronze und Kupferlegierungen ¹⁾	–	–	■	▲	▲	d_G und d_W um den gleichen Wert reduzieren, damit das Lagerspiel erhalten bleibt.
Gehäuse aus Aluminiumlegierungen ¹⁾	–	–	■	○	○	d_G und d_W um den gleichen Wert reduzieren, damit das Lagerspiel erhalten bleibt. Bei Temperaturen unter 0 °C wird das Gehäuse stärker beansprucht; die zulässige Gehäusespannung darf nicht überschritten werden.
Buchsen mit dickerer Korrosionsschutzschicht	–	■	–	□	–	Ohne entsprechende Maßnahmen werden Buchse und Gehäuse stärker beansprucht.

- trifft zu
- verkleinern
- um 0,1% verkleinern je 100 °C über Raumtemperatur
- ▲ um 0,05% verkleinern je 100 °C über Raumtemperatur
- um 0,03 mm vergrößern, wenn zum Beispiel Schichtdicke = 0,015 mm ist
- ▼ um 0,008 mm verkleinern je 100 °C über Raumtemperatur.

¹⁾ Bei hohen Umgebungstemperaturen.



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 88.



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 88

$D_{i \min}$ mm
Minimaler Innendurchmesser der Buchse nach dem Einpressen, siehe Tabelle, Seite 88

$d_{W \min}$ mm
Minimaler Wellendurchmesser

$d_{W \max}$ mm
Maximaler Wellendurchmesser.

Lagerluft und Betriebsspiel

Theoretisches Lagerspiel nach dem Einpressen

Bei einer Gehäusetoleranz H7 und der empfohlenen Wellentoleranz 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



Betriebsspiel bei ELGOGLIDE-Gleitbuchsen

Wartungsfreie ELGOGLIDE-Gleitbuchsen brauchen aufgrund des selbstschmierenden PTFE-Gewebes kein schmierungstechnisch bedingtes Mindest-Radialspiel.

Der spielfreie Einbau wirkt sich besonders bei wechselnden Lastrichtungen positiv aus. Durch die größeren Traganteile ist die Lastverteilung hier besonders in der Einlaufphase besser.

Um möglichst große Tragwinkel zu erhalten, sollte das Betriebsspiel s bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten. Das Spiel kann in Abhängigkeit des relativen Lagerspiels ψ ausgedrückt werden, siehe Gleichung und *Bild 7*.

Die Richtwerte für das relative Lagerspiel gelten für Wellendurchmesser von $d = 30$ mm bis 200 mm, siehe Tabelle.

Die Bereiche für das Betriebsspiel sind durch die serienmäßigen Toleranzen der Gleitbuchsen möglich und wenn Gehäusebohrung und Welle auf mittige Toleranz gefertigt sind.

Richtwerte für relatives Lagerspiel im Einbauzustand

Wellendurchmesser d mm	Relatives Lagerspiel ψ ‰
< 80	≤ 1
$\geq 80 - 120$	$\leq 0,75$
> 120 - 200	$\leq 0,5$

Berechnung des Betriebsspiels

$$s = \psi \cdot d$$

s Betriebsspiel, *Bild 7* μm

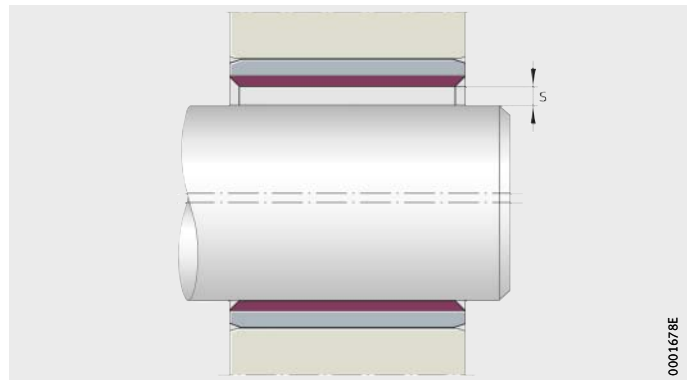
ψ Relatives Lagerspiel im Einbauzustand, siehe Tabelle ‰

d Wellendurchmesser, Bohrungsdurchmesser des Innenrings. mm

Wellendurchmesser, Bohrungsdurchmesser des Innenrings.

s = Betriebsspiel

Bild 7
Betriebsspiel



0001678E

Gestaltung der Lagerung

Anschlusskonstruktion bei Gelenklagern

Die an Welle und Gehäusebohrung benötigten Fasen, Radien, Kantenbrüche sowie die Oberflächenbeschaffenheit sind wie folgt definiert.

Fasen, Radien und Kantenabstände

Gelenklager haben konvexe Übergänge von der Mantelfläche und der Bohrung zu den Stirnflächen. Das erleichtert den Einbau.

Die Lagerringe müssen an den Wellen- und Gehäuseschultern anliegen. Deshalb darf der größte Radius der Wellen- und Gehäuseanlagefläche nicht größer sein als der kleinste Kantenabstand r_1 , r_2 des Lagers, *Bild 1* und Maßtabellen.

Bei Gelenklagern sollen die Welle und die Gehäusebohrung der Anschlusskonstruktion eine Schlupfphase zwischen 10° und 20° aufweisen, *Bild 2*. Grate entfernen.

- ① Axial
- ② Radial

Bild 1
Kantenabstände

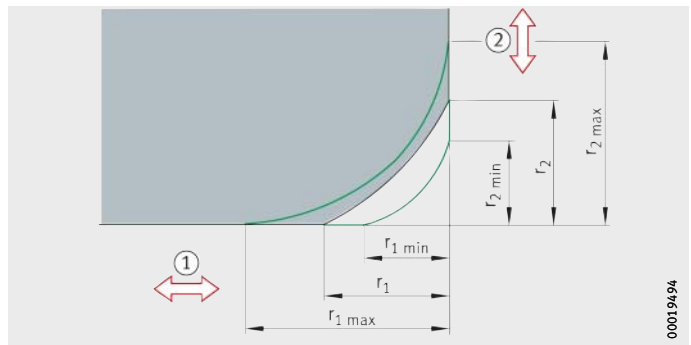
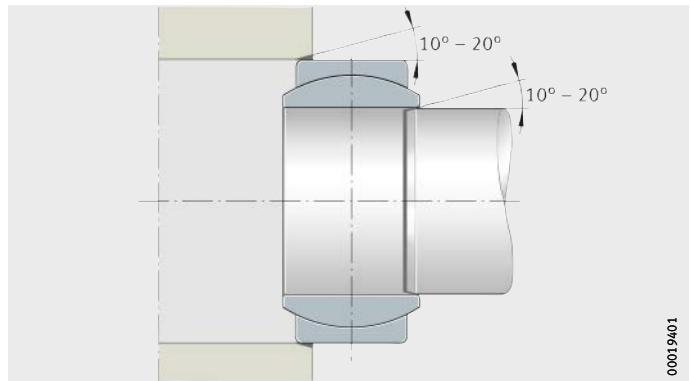


Bild 2
Schlupffasen





Oberfläche der Welle und Gehäusebohrung

Die Sitzflächen der Lager sind so zu gestalten, dass die durch die Lager eingeleiteten Kräfte keine unzulässigen Formveränderungen an der Welle und dem Gehäuse erzeugen und keine bleibenden Deformationen am Gelenklager hervorrufen.



Bei hochbelasteten Gelenklagern mit $p \geq 80 \text{ N/mm}^2$ sind die Welle und das Gehäuse zu prüfen!

Eine mögliche Vorspannung und ein damit verbundenes Reibmoment im Lager muss bei der Gestaltung der Lagerung berücksichtigt werden! Die Genauigkeit der Anschlusskonstruktion ist deshalb mit Schaeffler abzustimmen!

Rauheit der Lagersitze

Für die Rauheit der Lagersitze gelten die empfohlenen Werte, siehe Tabelle.

Rauheitswerte

Lagersitzfläche	Rauheit μm
Gehäusebohrung	$\leq \text{Rz } 16$
Welle	$\leq \text{Rz } 10$

Gestaltung der Lagerung

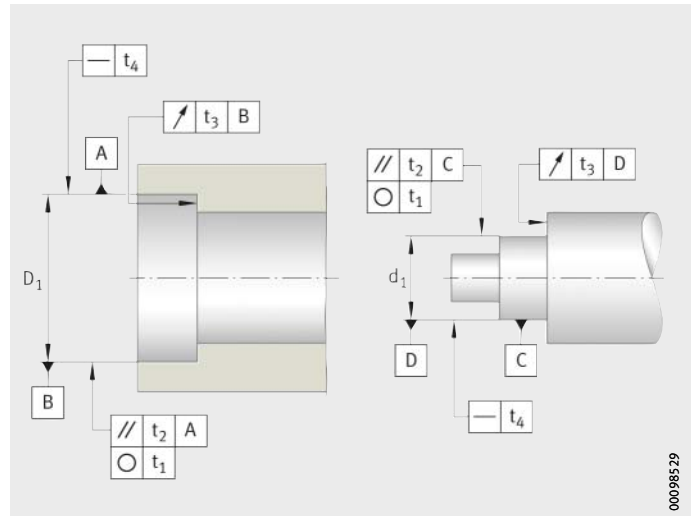
Form- und Lagetoleranzen der Lagersitzflächen

Die Formgenauigkeit der Sitzflächen hängt ab vom Einsatz der Gelenklager und den Betriebsbedingungen. Für die gewünschte Passung müssen die Lagersitze auf der Welle und im Gehäuse bestimmte Toleranzen einhalten, *Bild 3* und Tabelle.

Toleranzen für Bohrungen und Wellen entsprechen den Grundtoleranzen nach ISO 286-2, siehe Kapitel ISO-Toleranzen, Seite 125.

- t_1 = Rundheitstoleranz
- t_2 = Parallelitätstoleranz
- t_3 = Planlauf der Anlageschultern
- t_4 = Geradheitstoleranz

Bild 3
Richtwerte für die Form- und Lagetoleranzen



Genauigkeit der Lagersitzflächen

Der Genauigkeitsgrad für die Toleranzen der Lagersitze auf der Welle und im Gehäuse entspricht den Grundtoleranzen nach ISO 286-1, siehe Tabelle.



Bei Anwendung der Passungen nach ISO 286-1 gilt grundsätzlich die Hüllbedingung ©!

Form- und Lagetoleranzen der Lagersitzflächen

Lagersitzfläche	Grundtoleranzgrade ¹⁾			
	Rundheits-toleranz t_1	Parallelitäts-toleranz t_2	Planlauf-toleranz der Anlageschultern t_3	Geradheits-toleranz t_4
Welle	IT6/2	IT6	IT10/2	IT6/2
Gehäuse	IT6/2	IT6	IT10/2	IT6/2

¹⁾ ISO-Grundtoleranzen (IT-Qualitäten) nach ISO 286.



Anschlusskonstruktion von Gleitbuchsen

Bei der Gestaltung der Anschlusskonstruktion von Gleitbuchsen wird unterschieden nach der Lagerart. Die Hinweise zu ELGOGLIDE-Gleitbuchsen und ELGOTEX-Wickelbuchsen sind ähnlich und wurden zusammengefasst.

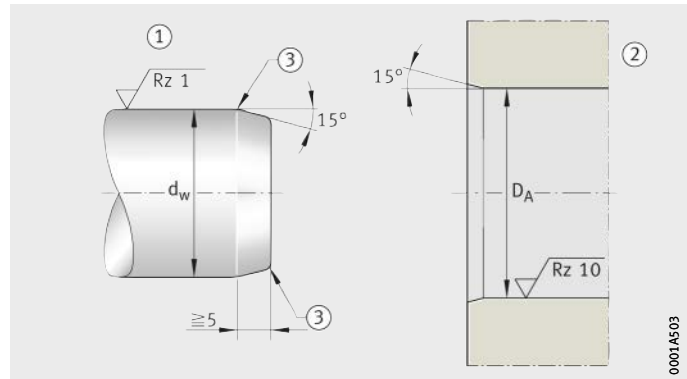
ELGOGLIDE-Gleitbuchsen und ELGOTEX-Wickelbuchsen

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

d_w , D_A : Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Tabelle, Seite 101

- ① Welle
- ② Gehäusebohrung
- ③ Gerundet

Bild 4
Gestaltung der Anschlussbauteile



ELGOGLIDE-Gleitbuchsen

Für optimale Bedingungen die Welle härten und die Oberfläche hartverchromt oder aus NIRO-Stahl verwenden. Für erhöhte Belastungen soll die Stahlhärte mindestens 55 HRC betragen. Geringere Härten können die Lebensdauer reduzieren.

ELGOTEX-Wickelbuchsen

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.

Gestaltung der Lagerung

Metall-Polymer- Verbundgleitbuchsen

Die Wellen sind anzufasen und alle scharfen Kanten sind zu verrunden, siehe Seite 301. Für einfacheres Einpressen, Fase als $f_G \times 20^\circ \pm 5^\circ$ ausführen, siehe Tabelle und *Bild 5*.

Empfohlene Einbautoleranzen für Welle und Gehäusebohrung beachten, siehe Tabelle, Seite 101.

Für die Gehäusebohrung wird eine Rautiefe Rz 10 empfohlen. Die optimale Gebrauchsdauer beim Trockenlauf der Gleitschicht E40 wird erreicht bei einer Rautiefe der Welle von Rz 2 bis Rz 3.

Sehr kleine Rautiefen erhöhen die Gebrauchsdauer nicht, größere Rautiefen senken sie deutlich!

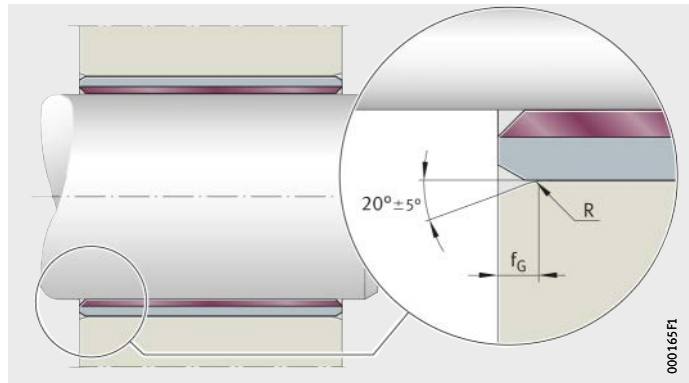


Fasenbreite

Bohrungsdurchmesser d_G mm	Fasenbreite f_G mm
$d_G \leq 30$	$0,8 \pm 0,3$
$30 < d_G \leq 80$	$1,2 \pm 0,4$
$80 < d_G \leq 180$	$1,8 \pm 0,8$
$180 < d_G$	$2,5 \pm 1$

f_G = Fasenbreite
R = Gerundete Kante

Bild 5
Fase an Gehäusebohrung





Bundbuchsen Bei Bundbuchsen ist der Radius am Übergang vom Radial- zum Axialteil zu berücksichtigen.

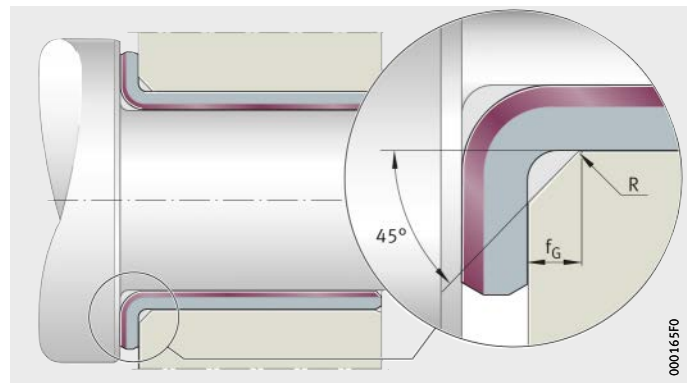
Die Bundbuchse darf im Bereich des Radius nicht anliegen, bei axialen Lasten muss der Bund zusätzlich ausreichend unterstützt sein. Fasenbreite für die Gehäusebohrung, siehe Tabelle und *Bild 6*.

Fasenbreite

Bohrungsdurchmesser d_G mm	Fasenbreite f_G mm
$d_G \leq 20$	$1,2 \pm 0,2$
$20 < d_G \leq 28$	$1,7 \pm 0,2$
$28 < d_G \leq 45$	$2,2 \pm 0,2$
$45 < d_G$	$2,7 \pm 0,2$

f_G = Fasenbreite
R = Gerundete Kante

Bild 6
Fase an Gehäusebohrung



Gestaltung der Lagerung

Axiale Befestigung von Gelenklagern



Gelenklager unterliegen bei hohen Belastungen elastischen Verformungen. Diese führen zu Mikro-Relativbewegungen in den Passungen. Die Lagerringe können deshalb trotz fester Passung axial wandern.

Um Axialverschiebungen zu vermeiden, müssen die Lagerringe immer axial fixiert werden!

Sicherungsring oder Distanzring

Zur Fixierung von Lagerringen eignen sich, *Bild 7* und *Bild 8*:

- Sicherungsringe. Die Lager lassen sich damit einfach ein- und ausbauen.
- Distanzringe zwischen Lagerring und angrenzendem Bauteil, wenn die Welle nicht durch Ringnuten geschwächt werden darf oder die Lager vorgespannt werden sollen.

Die Vorspannung verhindert Drehbewegungen zwischen dem Lagerring und der Anschlusskonstruktion auch bei loser Passung.

① Sicherungsring

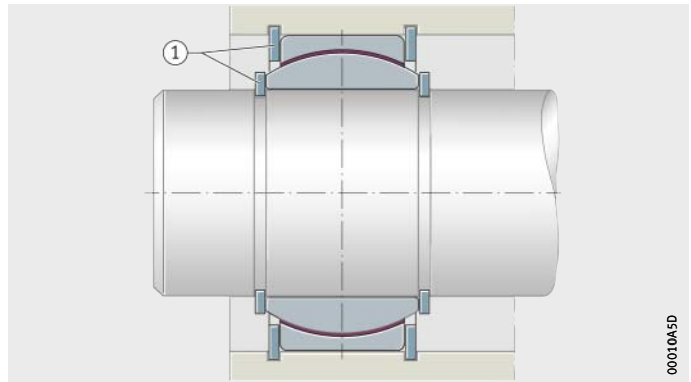


Bild 7
Sicherung durch Sprengringe

① Sicherungsring

② Distanzring

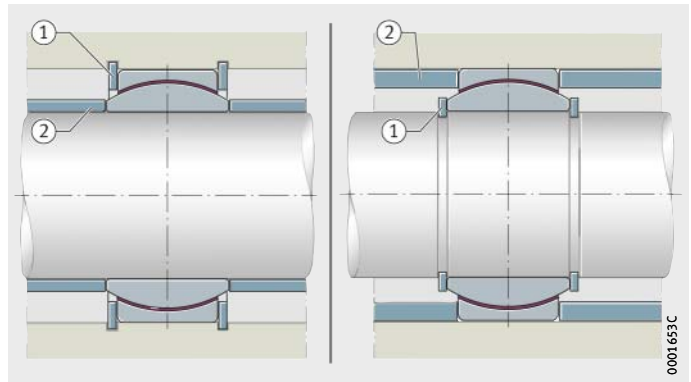


Bild 8
Sicherung durch Spreng- und Distanzringe

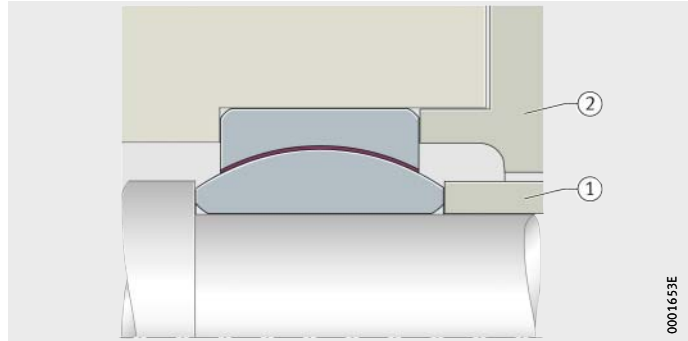


Abstandshülse, Endscheibe und Abschlussdeckel

Gelenklager können auch mit Hilfe einer Abstandshülse oder Endscheibe und einem Abschlussdeckel festgesetzt werden, *Bild 9* und *Bild 10*.

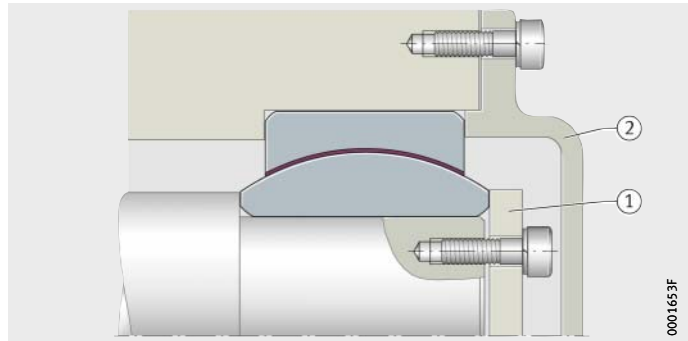
- ① Abstandshülse
- ② Abschlussdeckel

Bild 9
Fixierung
durch Abstandshülsen und
Abschlussdeckel



- ① Endscheibe
- ② Abschlussdeckel

Bild 10
Fixierung
durch Endscheibe und
Abschlussdeckel



Gestaltung der Lagerung

Befestigung von Anlaufscheiben und Streifen

Der konzentrische Sitz der Anlaufscheiben ist durch Ausnehmungen im Gehäuse zu sichern, *Bild 11*. Durchmesser und Tiefen der Ausnehmungen, siehe Maßtabellen.

Unerwünschtes Mitdrehen der Anlaufscheiben muss durch einen Passstift oder eine Senkschraube verhindert werden. Der Schraubenkopf oder Passstift muss gegenüber der Lauffläche um mindestens 0,25 mm zurückgesetzt sein, *Bild 11* und *Bild 12*. Größe und Anordnung der Bohrungen, siehe Maßtabellen.

Wenn keine Ausnehmung im Gehäuse möglich ist, sind die Gleitlager durch mehrere Passstifte oder Schrauben zu sichern. Andere kostengünstige Verbindungstechniken wie Laserschweißen, Weichlöten oder Kleben sind möglich, siehe Seite 377.

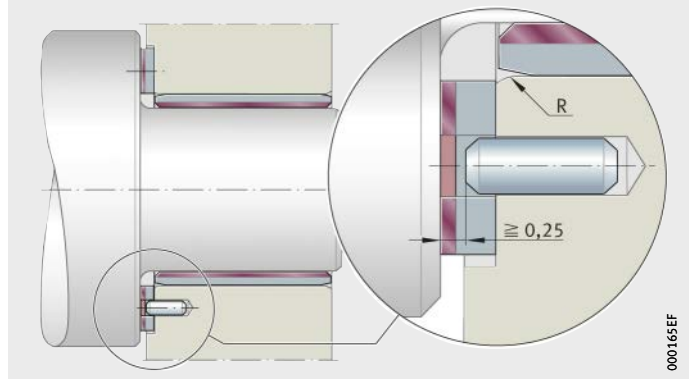
Eine Verdrehsicherung ist nicht immer notwendig. In manchen Fällen genügt die Haftreibung zwischen Gleitlagerrücken und Gehäuse.

Streifen lassen sich wie Anlaufscheiben befestigen!



R = Gerundete Kante

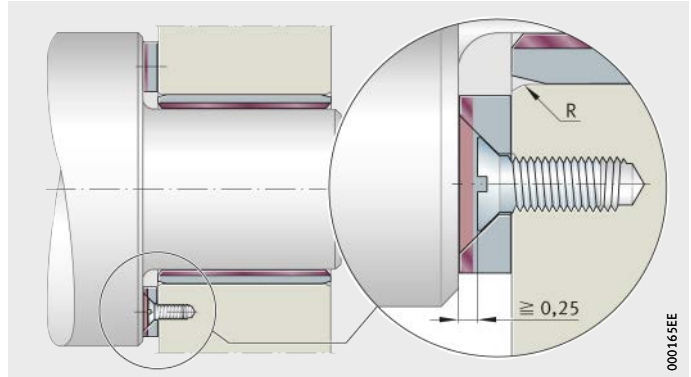
Bild 11
Verdrehsicherung
durch Passstift



R = Gerundete Kante

Hinweise zur Bearbeitung der Gleitlager
beachten, siehe Seite 303.

Bild 12
Verdrehsicherung
durch Senkschraube





Empfohlene Einbautoleranzen für Gelenklager

Gelenklager werden radial durch Passung befestigt. Die empfohlenen Werte für Wellen- und Gehäusepassungen sind abhängig von der Anschlusskonstruktion, siehe Tabellen.

Einsatz als Festlager

Feste Passungen verhindern Schäden an der Anschlusskonstruktion. Wellen- und Bohrungspassungen sind deshalb so festzulegen, dass keine Gleitbewegungen auf der Welle und in der Gehäusebohrung auftreten.

Bei festen Passungen muss beachtet werden:

- Ein Übermaß zwischen Gehäuse und Außenring führt zu einer Einschnürung des Außenringes
- Ein Übermaß zwischen Welle und Lagerbohrung führt zu einer Aufweitung des Innenringes.



Diese elastischen Verformungen an den Lagerringen verringern die Lagerluft des Gelenklagers, siehe Kapitel Lagerluft und Betriebspiel, Seite 72.

Ist keine feste Passung möglich, dann sind die Lagerringe gegen axiale Gleitbewegungen auf der Welle oder im Gehäuse zu sichern, siehe Seite 96.

Einsatz als Loslager

Die axiale Verschiebung soll zwischen der Welle und der Lagerbohrung erfolgen:

- Das Längen- und Durchmesser-Verhältnis der Führung ist hier günstiger als am Außenring des Lagers
- Der axial gesprengte Außenring weitet sich bei axialer Belastung und kann sich so in der Lageraufnahme klemmen
- Es soll kein Verschleiß in der Gehäusebohrung auftreten.



Die Oberfläche der Welle ist verschleißfest auszuführen! Die Oberflächenhärte muss ≥ 55 HRC sein! Wartungsfreie Gelenklager können in der Lagerbohrung mit ELGOGLIDE ausgekleidet werden, Nachsetzzeichen W7 oder W8, siehe Tabelle, Seite 145!

Wartungspflichtige Gelenklager sind beim Einsatz als Loslager nur über die Welle zu schmieren!

Bei einer Loslagerung wird die Wellenpassung g6 empfohlen!

Gestaltung der Lagerung

Wartungsfreie Gelenklager



Gegenüber wartungspflichtigen Gelenklagern sind für wartungsfreie Lager leichtere Passungen möglich. Durch die Gleitpaarung Hartchrom/PTFE ist hier die Lagerreibung niedriger.

Für Anwendungen mit schwelenden oder wechselnden Belastungen sowie bei umlaufende Lasten können festere Passungen notwendig sein! Da wartungsfreie Gelenklager nur eine sehr geringe Lagerluft haben, kann es dann im montierten Zustand zu Vorspannung im Lager kommen!

Wellen- und Gehäusepassungen für wartungsfreie Gelenklager

Baupform	Bohrung d mm	Werkstoff der Anschlusskonstruktion	
		Gehäuse/Welle ¹⁾ Stahl/Stahl	Gehäuse/Welle ¹⁾ Leichtmetall/Stahl
Radial-Gelenklager ²⁾	≤ 300	K7/j6 ³⁾	M7/j6 ³⁾
	> 300	J7/j6	–
Schräg-Gelenklager	–	M7/m6	–
Axial-Gelenklager	–	M7/m6	–

1) Es gilt die Hüllbedingung ©.

2) Bei Wechsellast wird M7/m6 empfohlen.

3) GE...PW: Für Welle m6.

Wartungspflichtige Gelenklager



Die Gebrauchsdauer von wartungspflichtigen Gelenklagern wird vermindert durch die Vorspannung von Gleitflächen und zu geringen Traganteilen der Gleitflächen durch unzulässig große Lagerluft. Die empfohlenen Werte für Wellen- und Gehäusepassungen sind abhängig von der Anschlusskonstruktion, siehe Tabelle.

Sind festere Passungen notwendig, zum Beispiel bei hohen schlagartigen Belastungen, ist das Betriebsspiel durch Berechnung zu prüfen, siehe Kapitel Seite 72!

Eine mögliche Vorspannung und ein damit verbundenes Reibmoment im Lager müssen bei der Gestaltung der Lagerung berücksichtigt werden! Die Genauigkeit der Anschlusskonstruktion ist deshalb mit Schaeffler abzustimmen!

Wellen- und Gehäusepassungen für wartungspflichtige Gelenklager

Baupform	Radiale Lagerluft	Werkstoff der Anschlusskonstruktion	
		Gehäuse/Welle ¹⁾ Stahl/Stahl	Gehäuse/Welle ¹⁾ Leichtmetall/Stahl
Radial-Gelenklager ²⁾	Group 2 (C2)	K7/j6	M7/j6
	Group N (CN)	M7/m6 ³⁾	N7/m6 ³⁾
	Group 3 (C3)	M7/m6	N7/m6
Schräg-Gelenklager	–	M7/n6	–
Axial-Gelenklager	–	M7/n6	–

1) Es gilt die Hüllbedingung ©.

2) GE...LO: Für Welle r6.

3) GE...PB: Für Gehäuse/Welle K7/m6.



Empfohlene Einbautoleranzen für Gleitbuchsen

Die Gleitlager-Buchsen werden in das Gehäuse gepresst. Sie sind damit radial und axial fixiert. Zusätzliche Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Die empfohlenen Einbautoleranzen, siehe Tabellen.



Bei der Verwendung von Wellen mit der Toleranzklasse h[Ⓞ] ist das Lagerspiel gemäß den Gleichungen für Δs_{\max} und für Δs_{\min} zu prüfen, siehe Seite 81!

Bei Aluminiumgehäusen werden Einbautoleranzen M7[Ⓞ] empfohlen!

Einbautoleranzen für Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen

Durchmesserbereich mm	Gleitschicht ¹⁾		
	E40	E40-B	E50
Welle			
$d_W < 5$	h6	-	-
$5 \leq d_W < 80$	f7	f7	h8
$80 \leq d_W$	h8	h8	h8
Gehäusebohrung			
$d_G \leq 5,5$	H6	-	-
$5,5 < d_G$	H7	H7	H7

¹⁾ Es gilt die Hüllbedingung [Ⓞ].

Einbautoleranzen für Gleitbuchsen mit ELGOGLIDE oder ELGOTEX

Anschlussbauteil	Gleitschicht ¹⁾	
	ELGOGLIDE	ELGOTEX
Welle	f7	h7
Gehäusebohrung	H7	H7

¹⁾ Es gilt die Hüllbedingung [Ⓞ].

Gestaltung der Lagerung

Fluchtungsfehler bei Gleitbuchsen

Genaueres Fluchten ist für Gleitbuchsen wichtig. Das gilt besonders für wartungsfreie Gleitbuchsen, bei denen die Last nicht mittels Schmierfilm verteilt werden kann.

Der Fluchtungsfehler über die gesamte Buchsenbreite soll $\leq 0,02$ mm sein, *Bild 13*. Dies gilt auch für die gesamte Breite von paarweise angeordneten Buchsen sowie für Anlaufscheiben.



Gleitbuchsen nicht für räumliche Einstellbewegungen einsetzen! Eine Schiefstellung der Welle reduziert die Gebrauchsdauer!

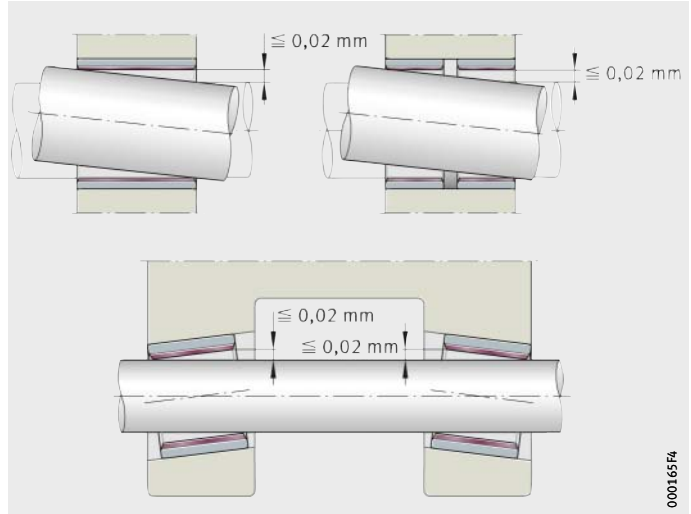


Bild 13
Zulässige Fluchtungsfehler für Buchsen

Kantenbelastung bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen

Bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen sollten die hohen Kantenbelastungen durch Fasen, größere Bohrungsdurchmesser im Randbereich oder durch breitere Buchsen, die über den Bohrungsrand hinausragen, verringert werden, *Bild 14*.

Hintereinander angeordnete Buchsen sollten die gleiche Breite haben, die Stoßfugen sollen fluchten.

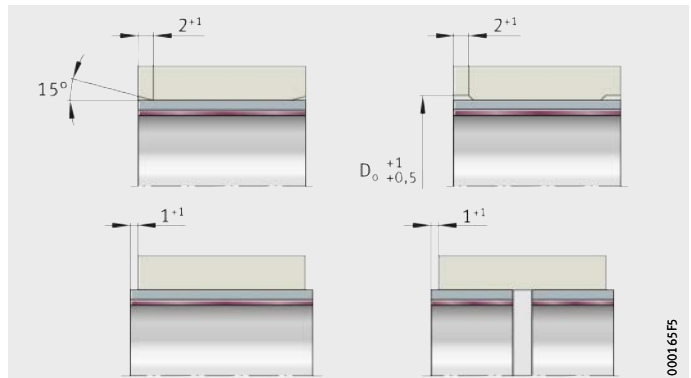


Bild 14
Reduzieren von Spannungsspitzen an Kanten



Schräg-Gelenklager in O- oder X-Anordnung

Sollen Schräg-Gelenklager axiale und radiale Kräfte übertragen, dann können die Lager paarweise in O- oder X-Anordnung unter Vorspannung eingebaut werden, *Bild 15* und *Bild 16*.

Bedingung für wartungspflichtige Schräg-Gelenklager:

- Axialspiel pro Lager von $0,1 \pm 0,05$ mm.

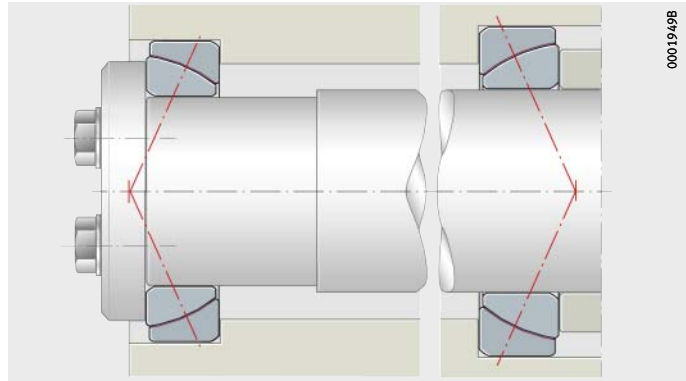


Bild 15
Schräg-Gelenklager in O-Anordnung

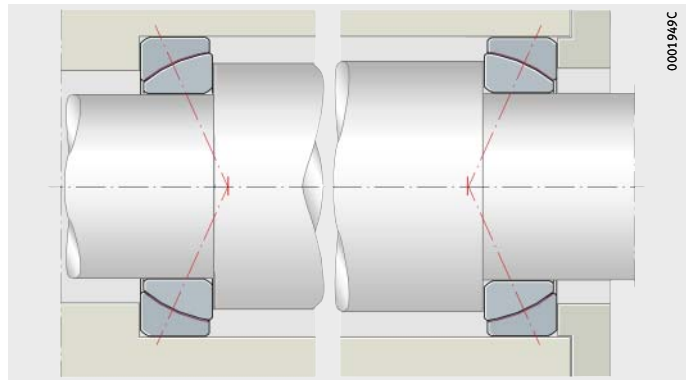


Bild 16
Schräg-Gelenklager in X-Anordnung

Gestaltung der Lagerung

Kombination Axial- mit Radial-Gelenklager

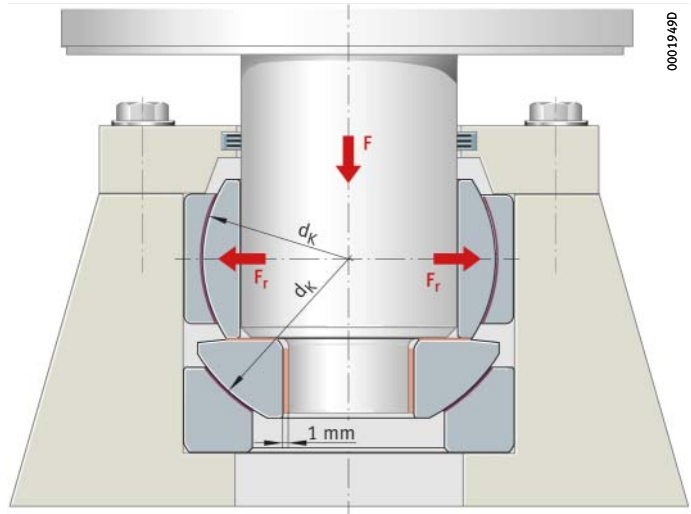
Werden zur Aufnahme radialer Kräfte Axial-Gelenklager mit Radial-Gelenklagern der Maßreihe E nach DIN ISO 12240-1 kombiniert, dann müssen Axial- und Radiallast auf beide Lager verteilt werden. Dazu ist der Bolzen in der Wellenscheibe radial etwa 1 mm freizustellen oder der Bolzen darf nur auf der großen Stirnfläche der Wellenscheibe aufliegen, *Bild 17*.



Ab Bohrungsdurchmesser $d \geq 160$ mm muss bei wartungsfreien Radial-Gelenklagern das Lager in ein geschlossenes Gehäuse eingebaut werden! Der Durchmesser D des Axiallagers entspricht dem Gehäuse-Innendurchmesser!

F_r = Radiale Belastung
 d_k = Kugel-Durchmesser
1 mm = Radial freigestellter Bolzen

Bild 17
Kombination
Axial- mit Radial-Gelenklager





Abdichtung

Aufgaben Die Abdichtung beeinflusst die Gebrauchsdauer einer Lagerung erheblich. Sie soll den Schmierstoff im Lager halten und verhindern, dass Verunreinigungen in das Lager gelangen.

Bei der Auswahl der Dichtung muss berücksichtigt werden:

- Betriebs- und Umgebungsbedingung
- Radiale Beweglichkeit des Lagers
- Kippwinkel des Lagers
- Bauraum
- Kosten und Aufwand.



Bei erweiterten Temperaturbereichen ist die Dichtung mit Schaeffler abzustimmen!

Übersicht Dichtungsformen



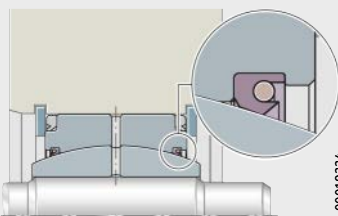
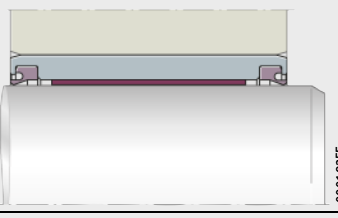
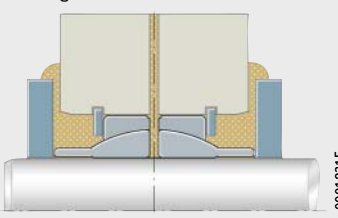
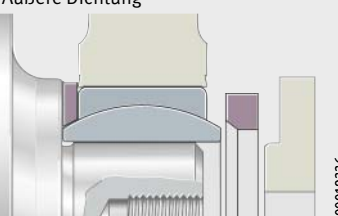
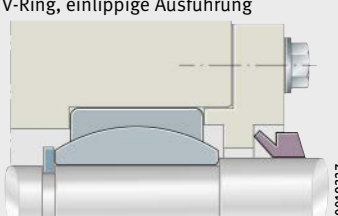
Für die Abdichtung der Lager stehen verschiedene Abdichtungen und Dichtungsformen zur Verfügung, die ausführlich beschrieben werden, siehe Tabellen und Seite 108.

Dichtungsformen

Dichtung Ausführung	für				Hinweise Seite
	Intern	Extern			
2RS 0001931F	■	-	■	-	108
2TS 00019327	■	-	■	-	108
2RS2 0001932F	■	-	■	-	109

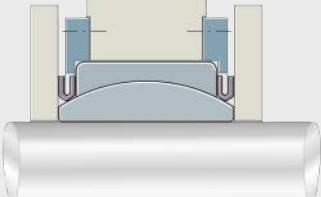
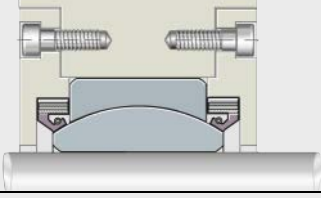
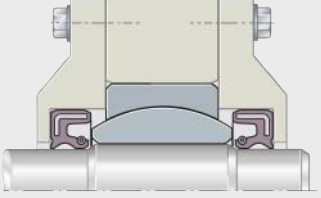
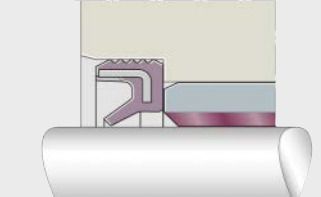
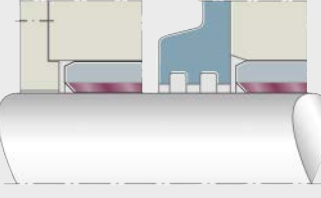
Abdichtung

Dichtungsformen (Fortsetzung)

Dichtung Ausführung	Intern	Extern	für		Hinweise Seite
					
2RS4  00019334	■	-	■	-	109
Dichtung RS oder 2RS für Gleitbuchsen mit ELGOGLIDE oder ELGOTEX  000193FE	■	-	-	■	110
Fettkragen  0001931E	-	■	■	-	111
Äußere Dichtung  00019336	-	■	■	-	111
V-Ring, einlippige Ausführung  00019337	-	■	■	-	112



Dichtungsformen (Fortsetzung)

Dichtung Ausführung	Intern	Extern	für		Hinweise Seite
V-förmiger Dichtring, zweilippige Ausführung  00019338	-	■	■		112
Zwei-Komponenten-Dichtung  000193FA	-	■	■		113
Radial-Wellendichtring, vorgespannt  000193FC	-	■	■	■	113
Radial-Wellendichtring mit Lippendichtung  00019F46	-	■	-	■	114
Angepasste Umgebungs-konstruktion, Spaltdichtung  00019F63	-	■	-	■	114

Abdichtung

Dichtungen im Lager

Zur Abdichtung der Lager stehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung. Diese sind abhängig von der Anwendung zu wählen.

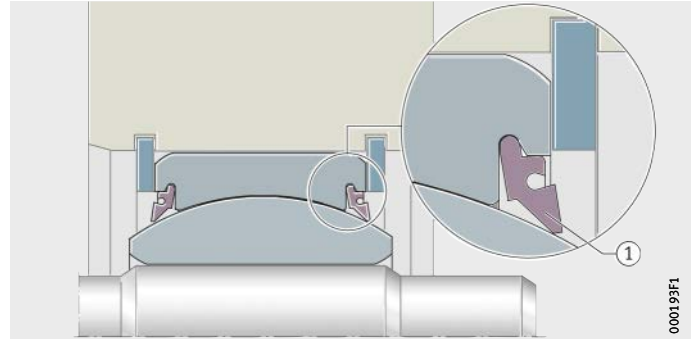
Dichtung 2RS

Für höhere Anforderungen an die Dichtwirkung werden Lippendichtungen aus thermoplastischem Polyurethan TPU verwendet. Die Dichtlippen sind dem Lager radial vorgespannt, *Bild 1*.

Dichtungen 2RS für wartungsfreie und wartungspflichtige Gelenklager sind ausgelegt für Anwendungen im Innenbereich und für Betriebstemperaturen von -30 °C bis $+130\text{ °C}$ geeignet.

① Dichtung 2RS

Bild 1
Dichtung 2RS



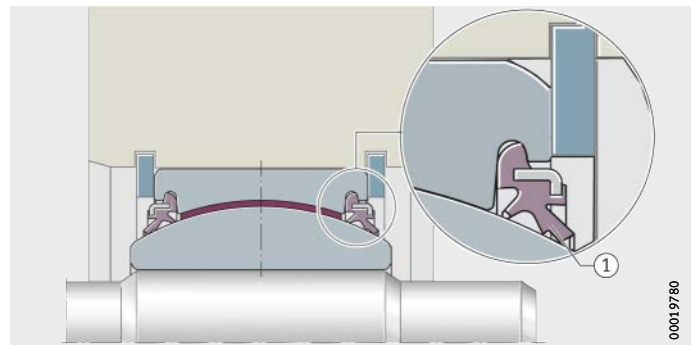
Dichtung 2TS

Für höchste Anforderungen an die Dichtwirkung werden dreilippige Dichtungen aus NBR mit Stahlstützkörpern verwendet, *Bild 2*. Sie schützen das Lager bestens gegen Wasser, Staub und Schmutz und sind geeignet für Innen- und Außenbereich.

Dichtungen 2TS für wartungsfreie und wartungspflichtige Gelenklager sind für Betriebstemperaturen von -30 °C bis $+100\text{ °C}$ geeignet. Kurzzeitig sind Temperaturen bis maximal $+130\text{ °C}$ zulässig. Auf Anfrage auch für erweiterte Temperaturbereiche verfügbar.

① Dichtung 2TS

Bild 2
Dichtung 2TS





Dichtung 2RS2

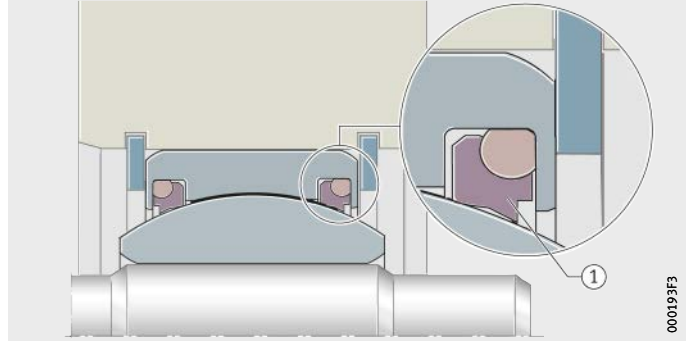
Beidseitige Lippendichtung mit erhöhter Dichtwirkung für höchste Anforderungen und lange Wartungsintervalle, *Bild 3*.

Sie schützt vor grobem Schmutz und feinsten Verunreinigungen.

Dichtungen 2RS2 sind geeignet für wartungsfreie Radial-Großgelenklager und Betriebstemperaturen von -40 °C bis $+120\text{ °C}$.

① Dichtung 2RS2

Bild 3
Dichtung 2RS2



Dichtung 2RS4

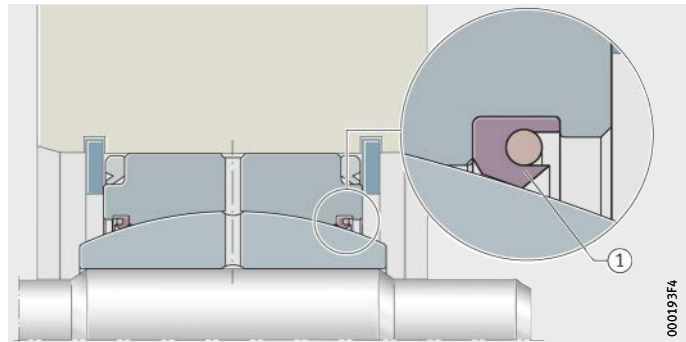
Beidseitige Lippendichtung mit erhöhter Dichtwirkung für höchste Anforderungen und lange Wartungsintervalle, *Bild 4*.

Sie schützt vor grobem Schmutz und feinsten Verunreinigungen.

Dichtungen 2RS4 sind geeignet für wartungspflichtige Radial-Großgelenklager und Betriebstemperaturen von -40 °C bis $+120\text{ °C}$.

① Dichtung 2RS4

Bild 4
Dichtung 2RS4



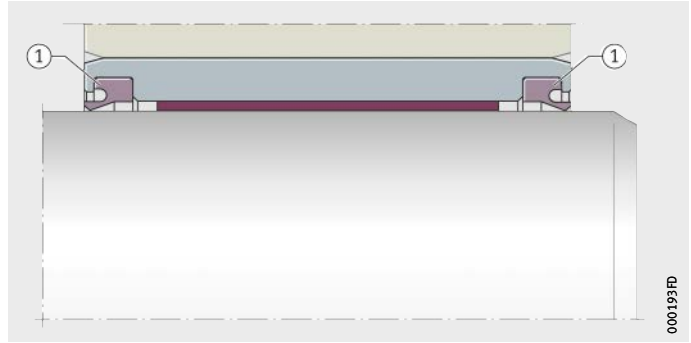
Abdichtung

Dichtung RS oder 2RS für Gleitbuchsen mit ELGOGLIDE oder ELGOTEX

ELGOGLIDE-Gleitbuchsen und ELGOTEX-Wickelbuchsen gibt es auf Anfrage mit einseitiger Lippendichtung RS oder beidseitiger Lippendichtung 2RS, *Bild 5*. Die verwendeten Dichtringe aus NBR sind ausgelegt für Temperatureinsatzbereiche von $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kurzzeitig sind Temperaturen bis maximal $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ zulässig.

① Dichtung 2RS

Bild 5
Dichtung für Gleitbuchsen mit
ELGOGLIDE oder ELGOTEX





Dichtungen in der Anschlusskonstruktion

Offene und abgedichtete Gleitlager lassen sich mit externen Dichtungen zusätzlich abdichten.

Fettkragen

Eine einfache und wirkungsvolle Dichtung ist der Fettkragen, *Bild 6*. Durch häufiges Nachschmieren bildet sich an den Stirnseiten des Gelenklagers ein Fettkragen, der das Lager vor Verunreinigungen schützt.

Der Fettkragen ist für wartungspflichtige Gelenklager geeignet und hat sich besonders bewährt, bei rauen Betriebsbedingungen in Verbindung mit täglicher Wartung.

Der Temperaturbereich hängt ab von der Fettauswahl. Geeignete Schmierstoffe siehe Seite 180.

① Fettkragen

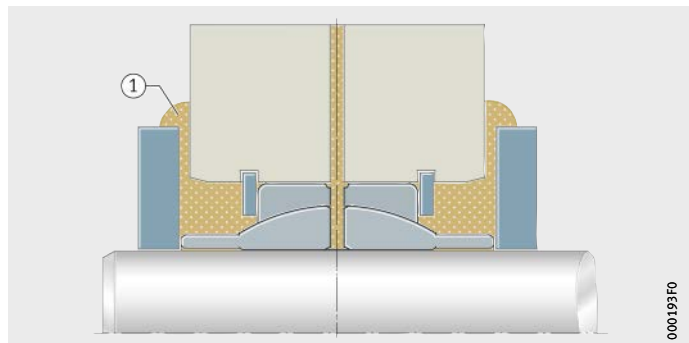


Bild 6
Dichtung durch Fettkragen

Äußere Dichtung

Eine einfache, jedoch sehr wirksame Abdichtung sind Dichtringe aus thermoplastischem Polyurethan TPU. Sie ist speziell für Radial-Gelenklager nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe E, entwickelt und als äußere Abdichtung in die Anschlusskonstruktion integrierbar, *Bild 7*.

Eine besonders geringe Reibung der Dichtung wird erzielt, wenn die Dichtringe bei wartungspflichtigen Gelenklagern vor der Montage in Öl oder flüssigem Fett gewalzt werden. Bei wartungsfreien Gelenklagern bitte Rücksprache mit Schaeffler halten.

Äußere Dichtungen sind für Betriebstemperaturen von -30 °C bis $+130\text{ °C}$ geeignet.

① Äußere Dichtung

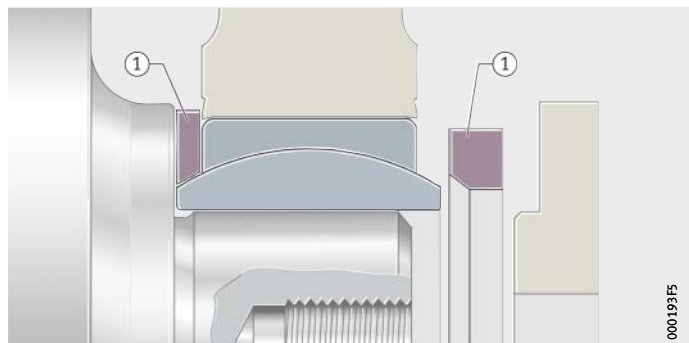


Bild 7
Äußere Dichtung

Abdichtung

V-Ring, einlippige Ausführung

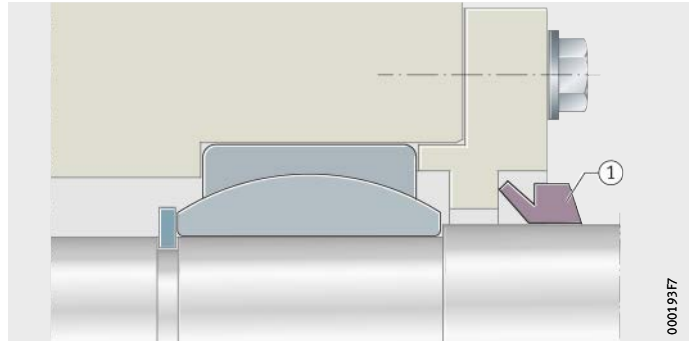
Eine axial wirkende Lippendichtung ist der V-Ring, *Bild 8*. Dieser einteilige Gummiring wird beim Einbau mit Spannung so weit auf die Welle geschoben, dass seine einseitige Lippe axial an der Gehäusewand anliegt. Die Dichtlippe wirkt zugleich als Schleuderscheibe.

Der einlippige V-Ring ist geeignet für relativ große Kippbewegungen und für Betriebstemperaturen von -40 °C bis $+100\text{ °C}$.

Sie sind besonders montagefreundlich und fett-, öl- und alterungsbeständig.

① V-Ring

Bild 8
V-Ring,
einlippige Ausführung



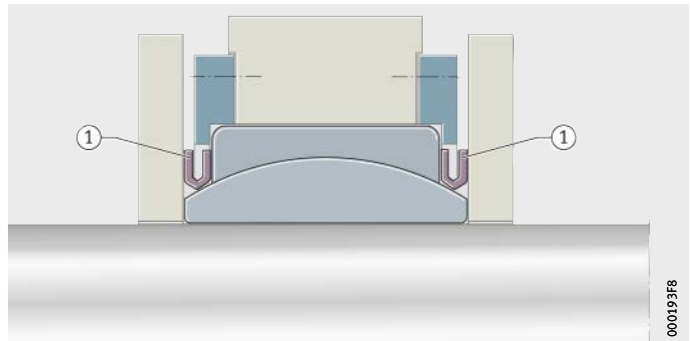
V-förmiger Dichtring, zweilippige Ausführung

Der V-förmige Dichtring ist eine einfache Abdichtung mit beidseitigen Lippendichtungen. Der Innendurchmesser des Dichtungsringes liegt auf der Kugelfläche des Innenringes an, *Bild 9*.

V-förmige Dichtringe sind für Betriebstemperaturen von -40 °C bis $+100\text{ °C}$ geeignet.

① V-förmiger Dichtring

Bild 9
V-förmiger Dichtring



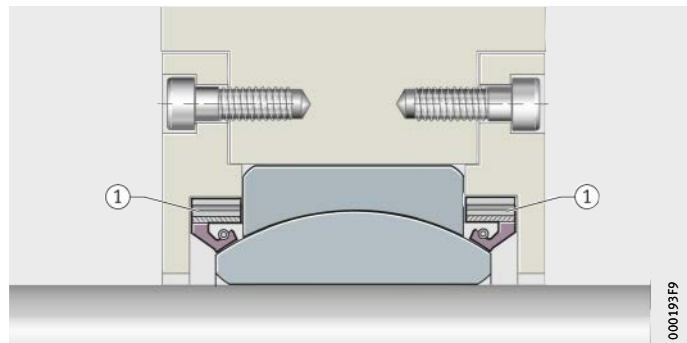


Zwei-Komponenten-Dichtung

Die Zwei-Komponenten-Dichtung ist eine Dichtlippe aus PTFE-modifizierter Nitrilmischung und wird durch eine Edelstahl-Schraubenfeder vorgespannt. Die Dichtungsschulter ist hergestellt aus einer mit Baumwolle verstärkten Nitrilmischung, *Bild 10*.

Das Lager wird auf dem überstehenden Teil der Innenring-Kugelfläche abgedichtet.

Die Zwei-Komponenten-Dichtung ist einfach in der Handhabung und für Betriebstemperaturen von -40 °C bis $+120\text{ °C}$, kurzzeitig auch bis $+150\text{ °C}$, geeignet.



① Zwei-Komponenten-Dichtung

Bild 10
Zwei-Komponenten-Dichtung

Radial-Wellendichtring

Der Radial-Wellendichtring ist ein stahlarmierter Kunststoffring mit Dichtlippe. Die mit einer Lippe versehene Dichtmanschette wird von einer Schraubenfeder gegen die Wellenauflfläche gepresst, *Bild 11*. Radial-Wellendichtringe sind für kleine Kippwinkel bei Fett- und Ölschmierung geeignet. Sie verhindern das Austreten des Schmierstoffes. Ein Dichtring mit einer zusätzlichen Schutzlippe vermeidet auch das Eindringen von Schmutz.

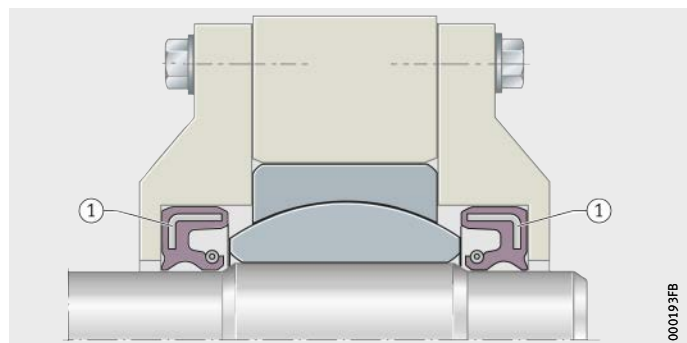
Der Temperaturbereich ist abhängig vom Dichtungswerkstoff.

Bei Fettschmierung gilt:

- Dichtlippe nach außen richten.

Bei Ölbad Schmierung gilt:

- Dichtlippe nach innen richten
- zusätzliche, nach außen gerichtete Staublippe verwenden.



① Radial-Wellendichtring

Bild 11
Radial-Wellendichtring

Abdichtung

Dichtungen für Gleitbuchsen

Möglichkeiten zur Abdichtung der Lagerstelle in der Anschlusskonstruktion, *Bild 12*:

- Angepasste Umgebungsstruktur
- Spaltdichtungen
- Wellendichtringe.

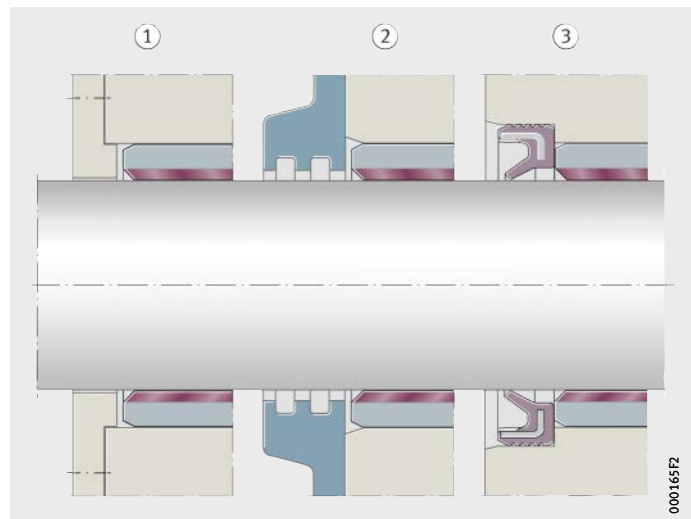
Die Verwendbarkeit der Dichtung ist mit dem Dichtungshersteller abzustimmen.



Bei der Gestaltung der Abdichtung mit vorgeschalteten Dichtungen muss berücksichtigt werden, dass durch den Verschleiß der Gleitschicht das Lagerspiel zunimmt! Die Gleitbuchsen mit ELGOGLIDE, ELGOTEX oder E40 werden nicht geschmiert! Es darf kein Fett aus einer Abdichtung auf diese Gleitschichten kommen!

- ① Schutz durch Umgebungsstruktur
- ② Spaltdichtung
- ③ Wellendichtung

Bild 12
Dichtungen
zum Schutz der Lagerstelle





Ein- und Ausbau

Allgemeine Hinweise

Im eigenen Interesse sollten die geltenden gesetzlichen Bestimmungen sowie die Regelungen zum Umweltschutz und zur Arbeitssicherheit beachtet werden.



Gleitlager müssen vor und während der Montage sorgfältig behandelt werden! Die störungsfreie Funktion der Gleitflächen hängt weitgehend von der Sorgfalt beim Einbau ab! Die Gleitflächen dürfen nicht beschädigt werden! Bei der Montage ist auf Sauberkeit zu achten!

Die Lager erreichen ihre maximale Gebrauchsdauer und Funktionsfähigkeit nur dann, wenn sie korrekt montiert werden! Die Einbaulage ist, sofern vorgegeben, unbedingt zu beachten!

Weitere Informationen

- Schaeffler bietet Produkte und Dienstleistungen zu Montage und Instandhaltung von Gleitlagern an, siehe Kapitel Montage und Instandhaltung, Seite 415.

Lieferaufführung

Die Gleitlager werden konserviert in einem Karton, in einem Beutel im Karton oder in einer Kiste geliefert. Gelenkköpfe sind je nach Bauform konserviert oder verzinkt.



Jede Veränderung, unabhängig von der Bauart, reduziert die Gebrauchsdauer der Lager!

Lager nicht mit Trichloräthylen, Perchloräthylen, Waschbenzin oder anderen Lösungsmitteln behandeln oder reinigen!

Ölhaltige Substanzen verändern die Eigenschaften der Lager!

Aufbewahrung der Lager

Die Gleitlager sollten aufbewahrt werden:

- in der Originalverpackung
- in sauberen, trockenen Räumen
- bei möglichst konstanter Temperatur
- bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 65%.

Entnahme der Lager

Gleitlager sind erst unmittelbar vor der Montage aus der Verpackung zu entnehmen:

- Hände sauber und trocken halten, gegebenenfalls Schutzhandschuhe tragen (Handschweiß führt zu Korrosion).
- Bei beschädigter Originalverpackung die Produkte überprüfen.
- Verschmutzte Produkte nur mit einem sauberen Lappen reinigen.

Ein- und Ausbau

Richtlinien zum Einbau

Die Angaben für den Einbau sind genauestens einzuhalten und die Betriebsvorschriften sind zu beachten:

- Missachtung führt zu unmittelbarer oder mittelbarer Gefahr für Personen, das Produkt oder die Anschlusskonstruktion.
- Die Lager sind vor Feuchtigkeit und aggressiven Medien zu schützen.
- Lager immer zentrisch ansetzen.
- Die Montage darf nur qualifiziertes Personal durchführen. Bei Einbaufehlern besteht kein Anspruch auf Gewährleistung. Schaeffler haftet nicht für Schäden durch fehlerhaften Einbau, falsche Wartung oder fehlende oder falsche Weitergabe der Inhalte dieses Kapitels an Dritte.

Wartungsfreie Gleitlager



Gleitlager mit wartungsfreien Gleitschichten nicht schmieren. Schmierung verringert die Gebrauchsdauer erheblich!

Wartungsfreie Gelenklager und wartungsfreie Gleitbuchsen so montieren, dass kein Schmierstoff oder andere Montagehilfsstoffe auf die Gleitflächen des Lagers gelangen!

Transport von Radial-Großgelenklagern

Großgelenklager nur mit den mitgelieferten Ringschrauben transportieren. Die Radiallager haben dazu Gewindebohrungen an den Stirnflächen der Innen- und Außenringe, *Bild 1*.

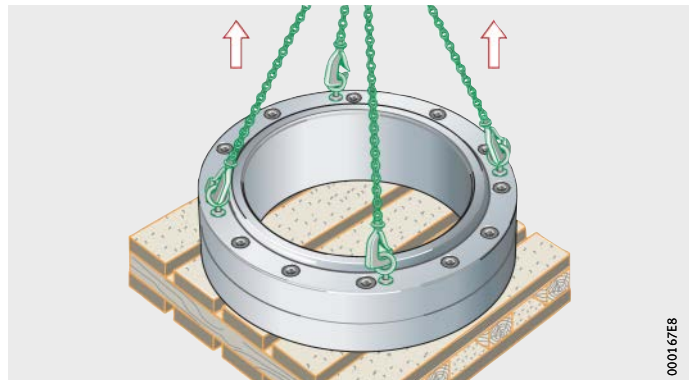


Bild 1
Transport mit Ringschrauben

Einbauorientierung für Radial-Großgelenklager

Bei der Montage von Radial-Großgelenklagern GE...DW und GE...DW-2RS2 beachten, dass die einseitig angeordnete Verschraubung der Außenringhälfen zur offenen Lagerseite hin orientiert ist. Das erleichtert den Ausbau.



Anschlusskonstruktion kontrollieren

Vor dem Einbau der Gelenklager, Gelenkköpfe und Gleitbuchsen muss bei der Anschlusskonstruktion folgendes kontrolliert werden:

- Beschaffenheit der Lagersitzoberfläche der Welle und Gehäusebohrung
- Maß- und Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen
- Wellen- und Gehäusesitz
- Benötigte Fasen, Radien und Kantenbrüche an der Welle und an der Gehäusebohrung, siehe Abschnitt Gestaltung der Lagerung, Seite 90.

Vorhandene Grate sind zu entfernen.

Bei festen Passungen oder erschwerten Einbaubedingungen sollte die Oberfläche der Welle und Gehäusebohrung leicht eingeölt werden.



Bei Schweißarbeiten an der Anschlusskonstruktion keine Schweißströme durch das Gleitlager leiten; die Gleitflächen werden dadurch sofort beschädigt!

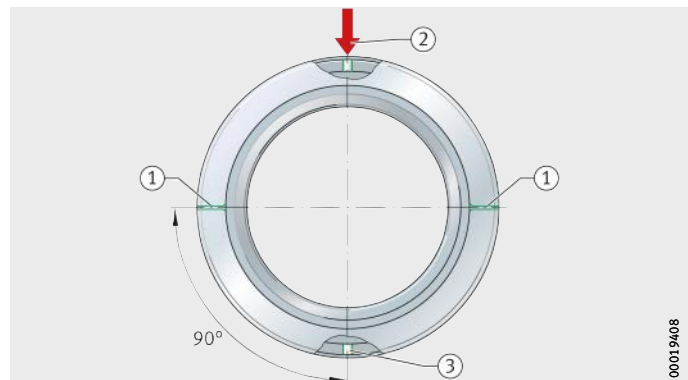
Positionierung der Trennstelle

Bei Radial-Gelenklagern mit geteilten 1-fach und 2-fach gesprengten Außenringen sind die Trennstellen in 90° zur Hauptlastriechtung zu positionieren, *Bild 2*.

Die Schmierbohrungen wartungspflichtiger Lager sind so direkt im Lastzonenbereich platziert. Dadurch ist eine gute Schmierstoffverteilung im Bereich der Lastzone möglich.

- ① Trennstelle
- ② Hauptlastriechtung
- ③ Schmierbohrung

Bild 2
Lage der Trennstelle bei Hauptlastriechtung



Verkleben der Lagerringe

Werden die Passungsempfehlungen eingehalten, müssen die Lagerringe in der Regel nicht verklebt werden.

Gelenklager mit der Gleitpaarung Stahl/Stahl dürfen nur unter folgenden Voraussetzungen verklebt werden:

- Die Klebeflächen müssen sauber und fettfrei sein.
- Die Laufbahnen müssen vom Reinigungsmittel gesäubert und mit einer hochprozentigen MoS₂-Paste gut eingeschmiert sein.
- Es muss sichergestellt sein, dass die Schmierstoffkanäle und Schmierstoffbohrungen nicht zugeklebt werden.

Ein- und Ausbau

Einpressen der Gelenklager

Einbaukräfte immer auf den zu montierenden Lagerring aufbringen, *Bild 3*. Werden diese Kräfte über die Gleitflächen geleitet, würde dies zum Klemmen der Lager beim Einbau führen.

Beim gleichzeitigen Einbau der Lager auf eine Welle und in ein Gehäuse müssen Einbauwerkzeuge verwendet werden, die gleichzeitig auf die Stirnseiten des Innen- und Außenringes wirken, *Bild 3*.

Größere Lager müssen mit einer speziellen Einbauvorrichtung eingebaut werden, *Bild 4*! Mit dem Lagerdurchmesser steigen die Einbaukräfte, einfache Schlagwerkzeuge reichen hier nicht mehr aus.

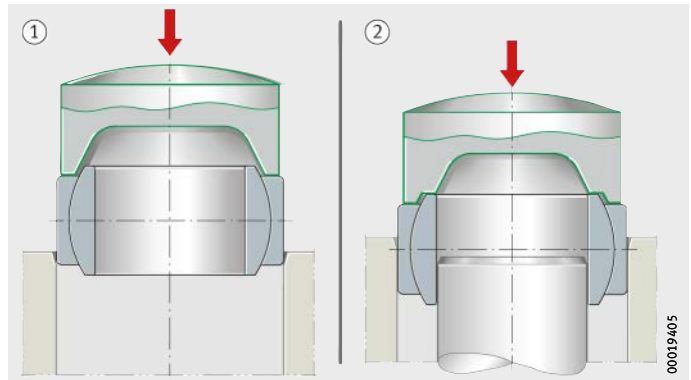
Weitere Informationen zur Montage und Instandhaltung von Gleitlagern bietet der Industrieservice von Schaeffler, siehe Kapitel Montage und Instandhaltung, Seite 415.



Direkte Schläge mit Hammer und Dorn auf die Stirnseiten der Lagerringe sind zu vermeiden, da dies zu Mikrorissen im Lager führen kann!

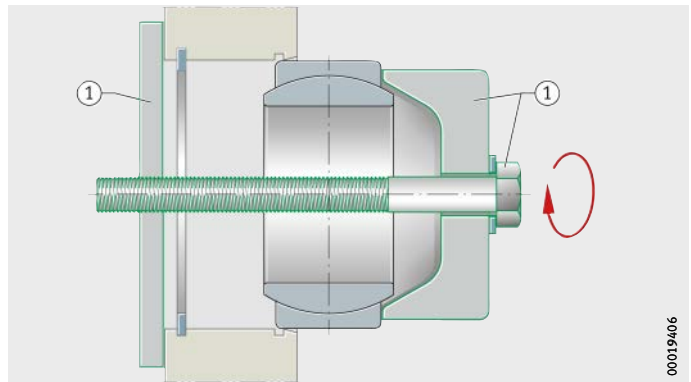
- ① Einbau in das Gehäuse
- ② Gleichzeitiger Einbau auf der Welle und im Gehäuse

Bild 3
Einbaukräfte und zu montierender Lagerring



- ① Einbauvorrichtung

Bild 4
Spezielle Einbauvorrichtung für größere Lager



Hydraulische Unterstützung

Für Sonder-Gelenklager mit konischer Bohrung kommen Hydraulikmüttern in Verbindung mit Hydraulikpumpen zum Einsatz, siehe Seite 426.



Einpressen der Buchsen

Die Buchsen lassen sich einfach in die Gehäusebohrung einpressen. Das Einpressen wird erleichtert, wenn der Buchsenrücken oder die Gehäusebohrung leicht eingeölt werden.

Buchsen lassen sich bündig oder versenkt mit einem Einpressdorn einpressen, *Bild 5* und *Bild 6*. Bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen ist aufgrund der Stoßfuge ab einem Durchmesser ≥ 55 mm zusätzlich ein Hilfsring zu verwenden, *Bild 7*, Seite 120.

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!

Durchmesser Einpressdorn

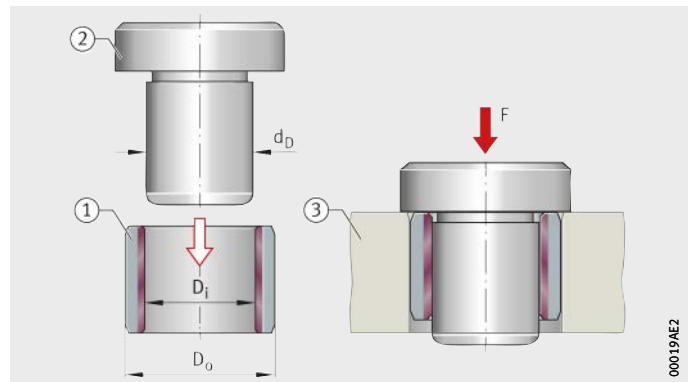
Baureihe	Durchmesser Einpressdorn d_D
Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen	$D_i \begin{matrix} -0,1 \\ -0,2 \end{matrix}$
ELGOTEX-Wickelbuchsen	$D_i \begin{matrix} -0,3 \\ -0,5 \end{matrix}$
ELGOGLIDE-Gleitbuchsen	

D_i, D_o = Innen- oder Außendurchmesser
 d_D = Außendurchmesser des Einpressdornes
 F = Einpresskraft

- ① Buchse
- ② Einpressdorn
- ③ Gehäuse

Bild 5

Buchse bündig einpressen

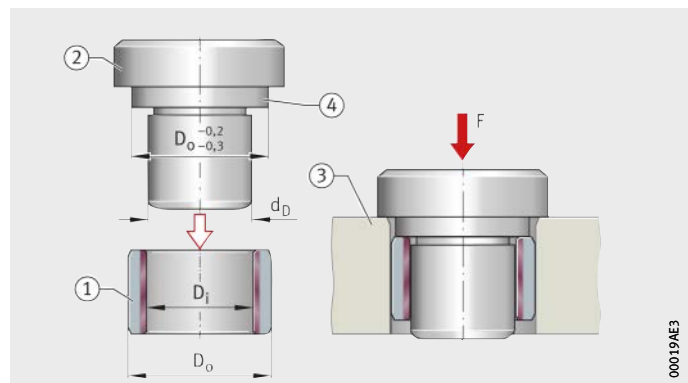


D_i, D_o = Innen- oder Außendurchmesser
 d_D = Außendurchmesser des Einpressdornes
 F = Einpresskraft

- ① Buchse
- ② Einpressdorn
- ③ Gehäuse
- ④ Anlagedurchmesser

Bild 6

Buchse versenkt einpressen



Ein- und Ausbau

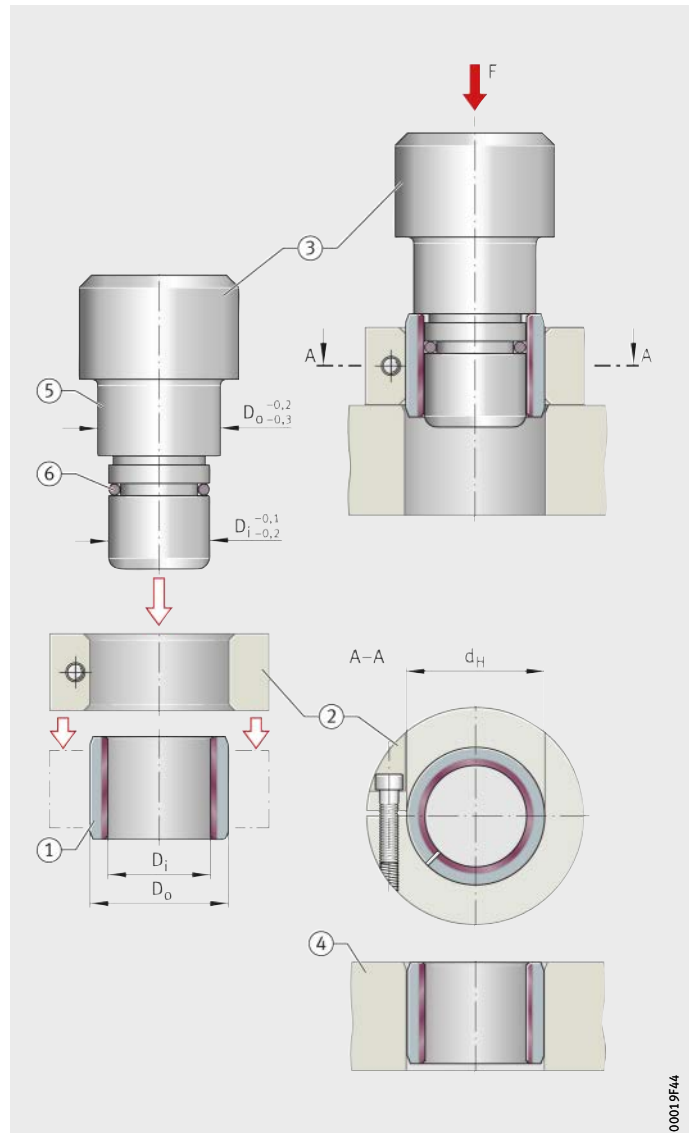
Hilfsring für Metall-Polymer- Verbundgleitbuchsen mit $D_o \geq 55$ mm

Außendurchmesser der Buchse D_o mm	Innendurchmesser des Hilfsringes d_H mm
$55 \leq D_o \leq 100$	$D_o^{+0,28}_{+0,25}$
$100 < D_o \leq 200$	$D_o^{+0,4}_{+0,36}$
$200 < D_o \leq 305$	$D_o^{+0,5}_{+0,46}$

$D_o \geq 55$ mm
 D_o = Außendurchmesser der Buchse
 D_i = Innendurchmesser der Buchse
 d_H = Innendurchmesser des Hilfsringes

- ① Buchse
- ② Hilfsring
- ③ Einpressdorn
- ④ Gehäuse
- ⑤ Anlagedurchmesser
- ⑥ O-Ring

Bild 7
Buchse mit Hilfsring einpressen



00019F44



Thermische Unterstützung

Zur Reduzierung der Einbaukräfte können die Gelenklager erwärmt werden.



Lager nicht über +130 °C erwärmen, da höhere Temperaturen die Dichtungen bei abgedichteten Lagern beschädigen!

Gelenklager nicht im Ölbad erwärmen:

- Bei wartungsfreien Gelenklagern wird das tribologische System verändert!
- Bei wartungspflichtigen Gelenklagern mit Stahl/Stahl-Gleitpaarung verändert sich die Molybdändisulfid-Konzentration auf den Gleitflächen!

Lager nicht mit offener Flamme erwärmen:

- Der Werkstoff wird örtlich zu stark erhitzt und verliert seine Härte!
- Es entstehen Spannungen im Lager!
- Dichtungen können schmelzen!
- Wartungsfreie Gleitbeläge können zerstört werden!

Einbau durch Unterkühlung

Die Innenringe der Radial-Gelenklager mit Gleitpaarung Stahl/Stahl verändern ihr Gefüge bei Temperaturen unter -61 °C.

Durch die Gefügeänderung kann sich ihr Volumen vergrößern; die Veränderung der Toleranzen kann das Lager blockieren.

Für dieses Einbauverfahren können die Lagerringe werkseitig wärmebehandelt werden. Dazu bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

Wartungsfreie ELGOGLIDE-Gleitbuchsen können zur einfacheren Montage kurzzeitig in flüssigem Stickstoff, bei -196 °C, abgekühlt werden.



Bei Gleitbuchsen mit integrierten Dichtungen 2RS ist nach dem Unterkühlen auf korrekten Sitz der Dichtung im Einstich zu achten!

Ein- und Ausbau

Werkzeuge für den thermischen Einbau

Zur Erwärmung sind Wärmeschränke mit regelbarem Thermostat, induktive Anwärmgeräte, *Bild 8*, oder die Mittelfrequenztechnik geeignet. Vorteile der induktiven Anwärmgeräte sind die gleichmäßige Erwärmung, keine Verschmutzung der Bauteile und keine langen Vorheizzeiten.

Weitere Informationen bietet der Industrieservice von Schaeffler, siehe Seite 423.



Örtliche Überhitzung vermeiden! Die Lagertemperatur mit einem Thermometer überwachen!

Katalog- und Herstellerangaben bezüglich Fett und Dichtungen beachten!



Bild 8
Erwärmung
mit induktivem Anwärmgerät



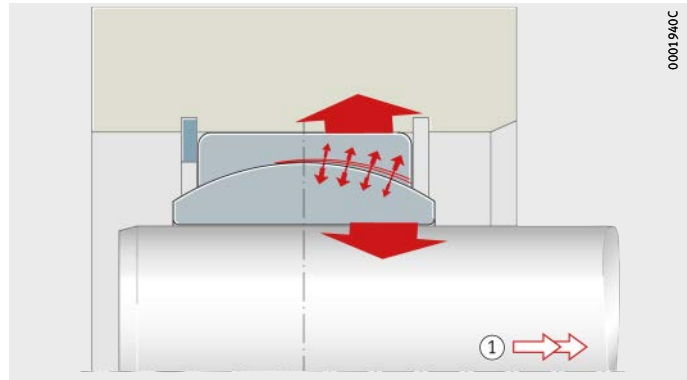
Ausbau von Gelenklagern

Auch wenn die Kraft bei Gelenklagern vorschriftsmäßig am auszubauenden Ring angreift, wird der Ausbau durch den Passungs-widerstand des anderen Ringes erschwert.

Abhängig von der Fugenpressung entsteht eine Einschnürung des Innenringes und eine Aufweitung des Außenringes, *Bild 9*. Mit der höheren Fugenpressung steigen auch die Auspresskräfte.

① Bewegung

Bild 9
Einschnürung des Innenringes und
Aufweitung des Außenringes



Ein- und Ausbau

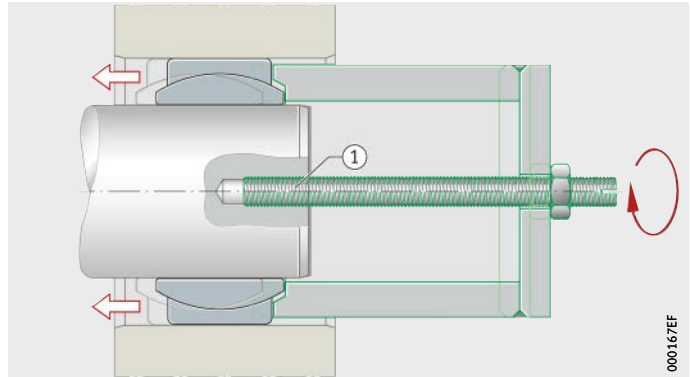
Vorkehrungen für den Ausbau

Die folgenden konstruktiven Vorkehrungen erleichtern den Ausbau der Gelenklager:

- eine Gewindebohrung für eine Abdrückschraube in der Welle, *Bild 10*
- Gewindebohrungen für Abdrückschrauben im Gehäuse, *Bild 11*
- Einfräsungen am Bolzen für die Zangen der Abziehvorrchtung, *Bild 11*.

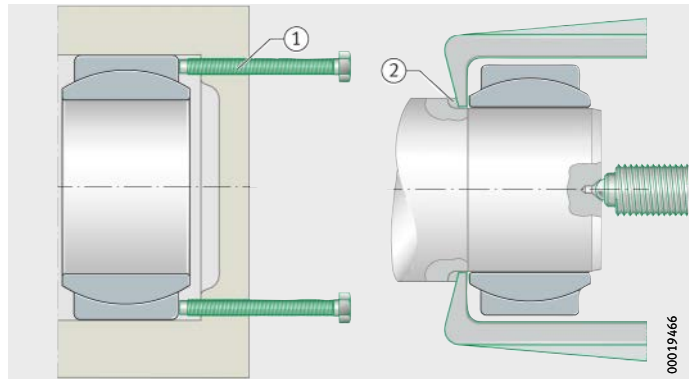
① Gewindebohrung

Bild 10
Gewindebohrung in der Welle



① Gewindebohrung
② Einfräsungen

Bild 11
Gewindebohrung im Gehäuse und
Einfräsungen für Abzieher





ISO-Toleranzen

ISO-Toleranzen für Bohrungen

Die ISO-Toleranzen für Gehäuse nach ISO 286-2 ergeben zusammen mit den Toleranzen für den Außendurchmesser der Lager die Passung, *Bild 1* und Tabellen.

ES = Oberes Abmaß
 EI = Unteres Abmaß
 IT = Grundtoleranz
 H = Grundabmaß;
 Kleinstabstand von der Nulllinie

① Gehäuse

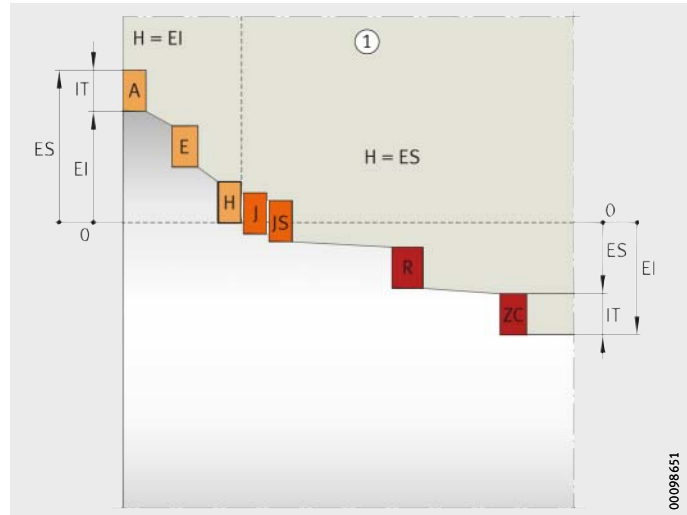


Bild 1
 ISO-Toleranzen für Bohrungen
 Grenzabmaße für Bohrungen

Nennmaß der Gehäusebohrung in mm											
über bis	- 3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	
Gehäuseabmaß in μm											
G7	+12 +2	+16 +4	+20 +5	+24 +6	+28 +7	+34 +9	+40 +10	+47 +12	+54 +14	+61 +15	
H6	+6 0	+8 0	+9 0	+11 0	+13 0	+16 0	+19 0	+22 0	+25 0	+29 0	
H7	+10 0	+12 0	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0	+35 0	+40 0	+46 0	
H8	+14 0	+18 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0	+54 0	+63 0	+72 0	
H9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	+62 0	+74 0	+87 0	+100 0	+115 0	
J6	+2 -4	+5 -3	+5 -4	+6 -5	+8 -5	+10 -6	+13 -6	+16 -6	+18 -7	+22 -7	
J7	+4 -6	+6 -6	+8 -7	+10 -8	+12 -9	+14 -11	+18 -12	+22 -13	+26 -14	+30 -16	
K7	0 -10	+3 -9	+5 -10	+6 -12	+6 -15	+7 -18	+9 -21	+10 -25	+12 -28	+13 -33	
K8	0 -14	+5 -13	+6 -16	+8 -19	+10 -23	+12 -27	+14 -32	+16 -38	+20 -43	+22 -50	
M7	-2 -12	0 -12	0 -15	0 -18	0 -21	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40	0 -46	
N7	-4 -14	-4 -16	-4 -19	-5 -23	-7 -28	-8 -33	-9 -39	-10 -45	-12 -52	-14 -60	

ISO-Toleranzen

Grenzabmaße für Bohrungen (Fortsetzung)

Nenndurchmesser der Bohrung in mm								
über bis	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250	1250 1600
Bohrungsabmaß in μm								
G7	+69 +17	+75 +18	+83 +20	+92 +22	+104 +24	+116 +26	+133 +28	+155 +30
H6	+32 0	+36 0	+40 0	+44 0	+50 0	+56 0	+66 0	+78 0
H7	+52 0	+57 0	+63 0	+70 0	+80 0	+90 0	+105 0	+125 0
H8	+81 0	+89 0	+97 0	+110 0	+125 0	+140 0	+165 0	+195 0
H9	+130 0	+140 0	+155 0	+175 0	+200 0	+230 0	+260 0	+310 0
J6	+25 -7	+29 -7	+33 -7	-	-	-	-	-
J7	+36 -16	+39 -18	+43 -20	-	-	-	-	-
K7	+16 -36	+17 -40	+18 -45	0 -70	0 -80	0 -90	0 -105	0 -125
K8	+25 -56	+28 -61	+29 -68	0 -110	0 -125	0 -140	0 -165	0 -195
M7	0 -52	0 -57	0 -63	-26 -96	-30 -110	-34 -124	-40 -145	-48 -173
N7	-14 -66	-16 -73	-17 -80	-44 -114	-50 -130	-56 -146	-66 -171	-78 -203



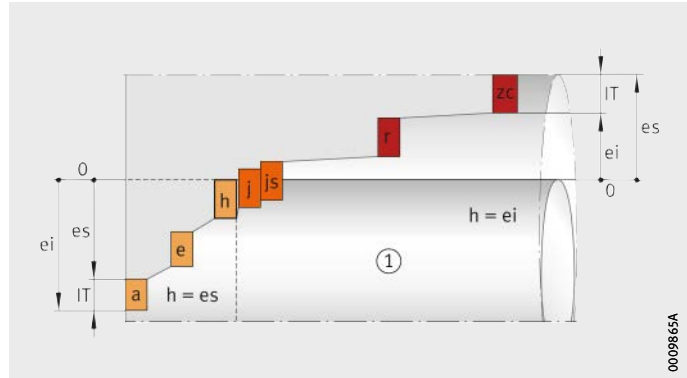
ISO-Toleranzen für Wellen

Die ISO-Toleranzen für die Welle nach ISO 286-2 ergeben zusammen mit den Toleranzen für die Bohrung der Lager die Passung, *Bild 2* und Tabellen.

es = Oberes Abmaß
 ei = Unteres Abmaß
 IT = Grundtoleranz
 h = Grundabmaß;
 Kleinstabstand von der Nulllinie

① Welle

Bild 2
 ISO-Toleranzen für Wellen
 Grenzabmaße für Wellen



Nenn Durchmesser der Bohrung in mm										
über bis	3	6	10	18	30	40	50	65	80	100
Wellenabmaß in μm										
e7	-14 -24	-20 -32	-25 -40	-32 -50	-40 -61	-50 -75	-60 -90	-72 -107		
f7	-6 -16	-10 -22	-13 -28	-16 -34	-20 -41	-25 -50	-30 -60	-36 -71		
g6	-2 -8	-4 -12	-5 -14	-6 -17	-7 -20	-9 -25	-10 -29	-12 -34		
h6	0 -6	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13	0 -16	0 -19	0 -22		
h7	0 -10	0 -12	0 -15	0 -18	0 -21	0 -25	0 -30	0 -35		
h8	0 -14	0 -18	0 -22	0 -27	0 -33	0 -39	0 -46	0 -54		
j6	+4 -2	+6 -2	+7 -2	+8 -3	+9 -4	+11 -5	+12 -7	+13 -9		
j7	+6 -4	+8 -4	+10 -5	+12 -6	+13 -8	+15 -10	+18 -12	+20 -15		
k6	+6 0	+9 +1	+10 +1	+12 +1	+15 +2	+18 +2	+21 +2	+25 +3		
m6	+8 +2	+12 +4	+15 +6	+18 +7	+21 +8	+25 +9	+30 +11	+35 +13		
n6	+10 +4	+16 +8	+19 +10	+23 +12	+28 +15	+33 +17	+39 +20	+45 +23		
p6	+12 +6	+20 +12	+24 +15	+29 +18	+35 +22	+42 +26	+51 +32	+59 +37		
r6	+16 +10	+23 +15	+28 +19	+34 +23	+41 +28	+50 +34	+60 +41	+62 +43	+73 +51	+76 +54

ISO-Toleranzen

Grenzabmaße für Wellen (Fortsetzung)

Nenndurchmesser der Bohrung in mm										
über bis	120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250	250 280	280 315	315 355	355 400
Wellenabmaß in μm										
e7		-85 -125			-100 -146			-110 -162		-125 -182
f7		-43 -83			-50 -96			-56 -108		-62 -119
g6		-14 -39			-15 -44			-17 -49		-18 -54
h6		0 -25			0 -29			0 -32		0 -36
h7		0 -40			0 -46			0 -52		0 -57
h8		0 -63			0 -72			0 -81		0 -89
j6		+14 -11			+16 -13			+16 -16		+18 -18
j7		+22 -18			+25 -21			+26 -26		+29 -28
k6		+28 +3			+33 +4			+36 +4		+40 +4
m6		+40 +15			+46 +17			+52 +20		+57 +21
n6		+52 +27			+60 +31			+66 +34		+73 +37
p6		+68 +43			+79 +50			+88 +56		+98 +62
r6	+88 +63	+90 +65	+93 +68	+106 +77	+109 +80	+113 +84	+126 +94	+130 +98	+144 +108	+150 +114



Grenzabmaße für Wellen
(Fortsetzung)

Nenndurchmesser der Bohrung in mm								
über bis	400 450	450 500	500 560	560 630	630 710	710 800	800 900	900 1000
Wellenabmaß in μm								
e7	-135 -198		-145 -215		-160 -240		-170 -260	
f7	-68 -131		-76 -146		-80 -160		-86 -176	
g6	-20 -60		-22 -66		-24 -74		-26 -82	
h6	0 -40		0 -44		0 -50		0 -56	
h7	0 -63		0 -70		0 -80		0 -90	
h8	0 -97		0 -110		0 -125		0 -140	
j6	+20 -20		-		-		-	
j7	+31 -32		-		-		-	
k6	+45 +5		+44 0		+50 0		+56 0	
m6	+63 +23		+70 +26		+80 +30		+90 +34	
n6	+80 +40		+88 +44		+100 +50		+112 +56	
p6	+108 +68		+122 +78		+138 +88		+156 +100	
r6	+166 +126	+172 +132	+194 +150	+199 +155	+225 +175	+235 +185	+266 +210	+276 +220



Gelenklager

wartungsfrei
wartungspflichtig

Gelenklager

Gelenklager, wartungsfrei 134

Gelenklager sind einbaufertige, genormte Maschinenelemente. Aufgrund des Außenringes mit hohlkugelige Innengleitbahn und des Innenringes mit kugelige Außengleitbahn lassen sich räumliche Einstellbewegungen durchführen.

Die Lager gibt es als Radial- und als Axial-Gelenklager. Sie nehmen statische Belastungen auf, sind für Kipp- und Schwenkbewegungen geeignet, gleichen Schiefstellungen der Welle aus, haben keine Kantenpressungen bei Schiefstellung und lassen größere Fertigungstoleranzen in der Anschlusskonstruktion zu.

Diese Gelenklager sind absolut wartungsfrei.

Sie werden eingesetzt, wenn bei wartungsfreiem Betrieb besondere Anforderungen an die Gebrauchsdauer gestellt werden oder aus Gründen der Schmierung Lager mit metallischen Gleitpaarungen nicht geeignet sind, beispielsweise bei einseitiger Belastung.

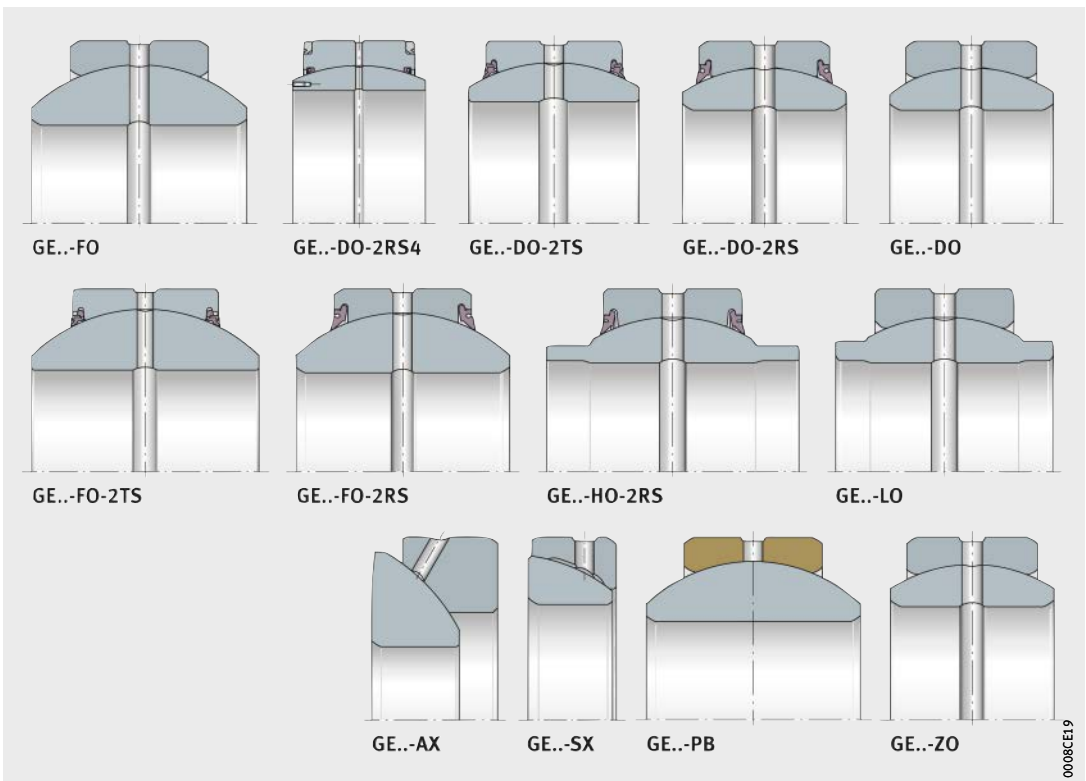
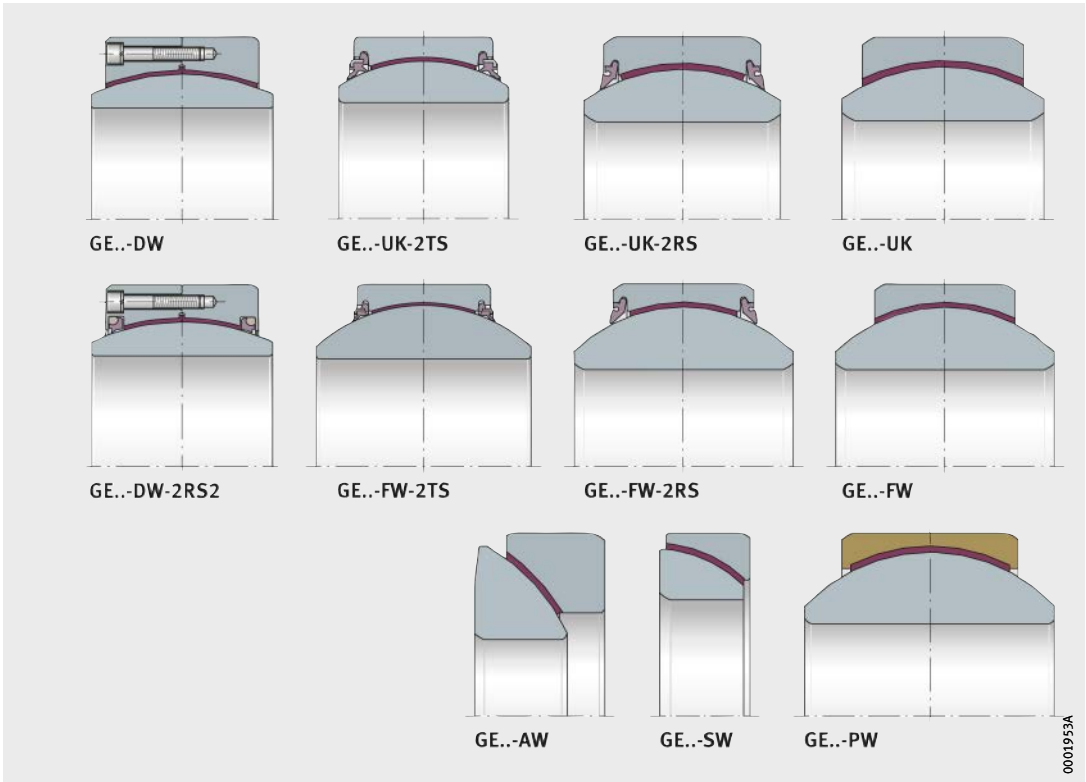
Als Standard-Gleitschicht wird ELGOGLIDE eingesetzt.

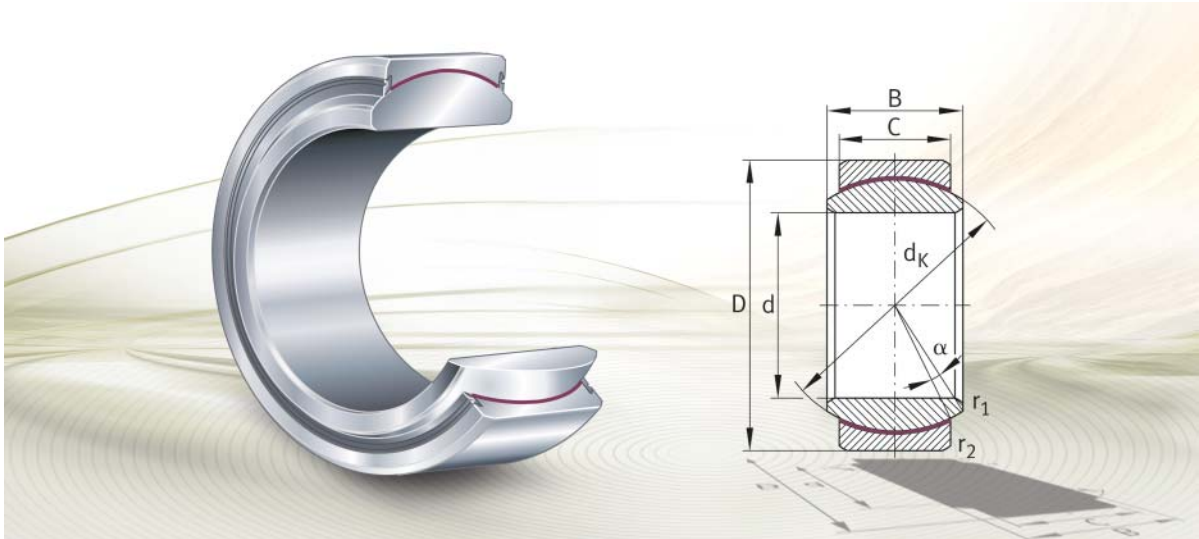
Gelenklager, wartungspflichtig 170

Diese Lager entsprechen in ihrem Aufbau den wartungsfreien Ausführungen, werden jedoch über den Außen- und Innenring geschmiert.

Sie übertragen Bewegungen und Kräfte momentenarm, halten dadurch Biegespannungen von den Konstruktionselementen fern, und sind besonders für Wechselbelastungen mit schlag- und stoßartiger Beanspruchung geeignet.

Als Gleitpaarung dient die metallische Paarung Stahl/Stahl oder Stahl/Bronze.





Gelenklager, wartungsfrei

- Radial-Gelenklager
- Radial-Großgelenklager
- Schräg-Gelenklager
- Axial-Gelenklager

Gelenklager, wartungsfrei

		Seite
Produktübersicht	Gelenklager, wartungsfrei	136
Merkmale	Radial-Gelenklager	138
	Schräg-Gelenklager	139
	Axial-Gelenklager	139
	Gleitschichten	140
	Lagerwerkstoffe	142
	Abdichtung	143
	Schmierung	143
	Betriebstemperatur	144
	Nachsetzzeichen	145
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung	146
	Einlaufphase	146
	Gestaltung der Lagerung	146
	Vordimensionierung	146
	Dimensionierung und Lebensdauer	146
	Austauschbarkeit der Lagerteile	146
	Berechnungsbeispiel GE50-UK-2TS	147
	Berechnungsbeispiel GE50-SW	150
Genauigkeit	Gelenklager mit gesprengtem oder geteiltem Außenring	153
Maßtabellen	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, Maßreihe E	154
	Radial-Großgelenklager, wartungsfrei, Maßreihe C	158
	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, Maßreihe G	160
	Radial-Gelenklager, wartungsfrei, Maßreihe K	164
	Schräg-Gelenklager, wartungsfrei	166
	Axial-Gelenklager, wartungsfrei	168

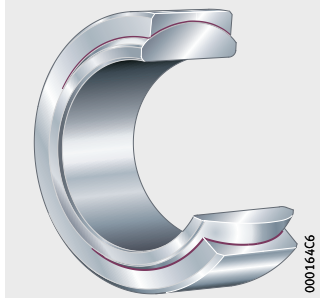


Produktübersicht Gelenklager, wartungsfrei

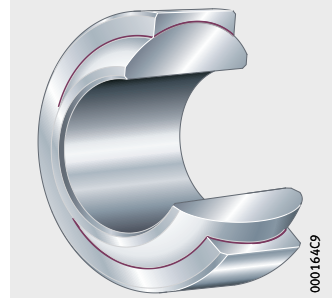
Radial-Gelenklager

Gleitpaarung
Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff
offen

GE..-UK

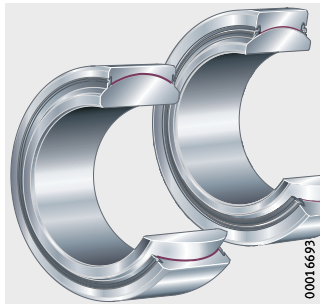


GE..-FW

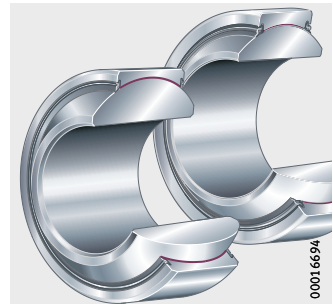


Gleitpaarung
Hartchrom/ELGOGLIDE
mit Lippendichtung oder
Hochleistungsichtung

GE..-UK-2RS, GE..-UK-2TS

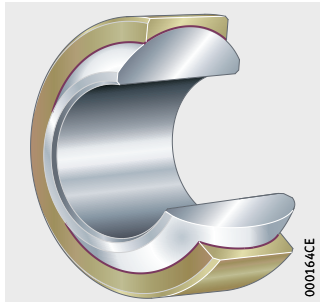


GE..-FW-2RS, GE..-FW-2TS



Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie
offen

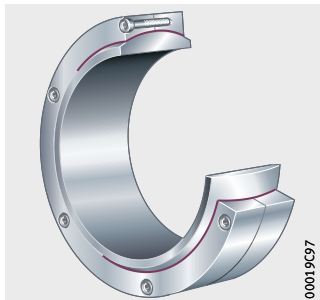
GE..-PW



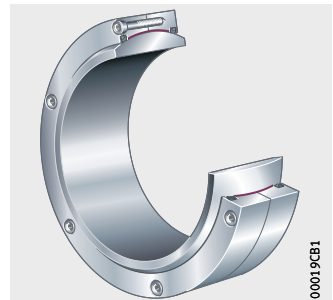
X-life Radial-Großgelenklager

Gleitpaarung
Hartchrom/ ELGOGLIDE
offen oder mit Lippendichtung

GE..-DW



GE..-DW-2RS2



Schräg-Gelenklager

Gleitpaarung
Hartchrom/ELGOGLIDE
offen

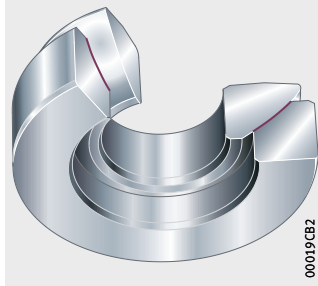
GE..-SW



X-life Axial-Gelenklager

Gleitpaarung
Hartchrom/ELGOGLIDE
offen

GE..-AW



Gelenklager, wartungsfrei

Merkmale Gelenklager erlauben räumliche Einstellbewegungen und nehmen je nach Bauart radiale, kombinierte oder axiale Belastungen auf.

Radial-Gelenklager Wartungsfreie Radial-Gelenklager bestehen aus Innenringen, Außenringen und wartungsfreien Gleitschichten. Die Innenringe haben eine zylindrische Bohrung mit kugelförmiger Außengleitbahn. Bei den Außenringen ist die Mantelfläche zylindrisch, die Innengleitbahn hohlkugelig ausgebildet.

Als Gleitschicht zwischen Innen- und Außenring wird ELGOGLIDE eingesetzt. Die Baureihen GE...-UK und GE...-FW haben einen PTFE-Verbundwerkstoff, die Reihe GE...-PW PTFE-Folie. Beschreibung der Gleitschichten, siehe Seite 140.

Die Lager gibt es offen und beidseitig abgedichtet.

Einsatzbereich Radial-Gelenklager nehmen vorzugsweise radiale Kräfte auf. GE...-UK-2RS(-2TS), GE...-FW-2RS(-2TS), GE...-DW und GE...-DW-2RS2 sind auch für Wechsellasten bis zur Flächenpressung von $p = 150 \text{ N/mm}^2$ geeignet. Die Lager werden verwendet, wenn bei wartungsfreiem Betrieb besondere Anforderungen an die Gebrauchsdauer gestellt werden oder aus schmiertechnischen Gründen Lager mit metallischen Gleitpaarungen nicht geeignet sind, wie beispielsweise bei einseitiger Belastung.

X-life Radial-Großgelenklager GE...-DW und GE...-DW-2RS2 mit $d \geq 320 \text{ mm}$ sind X-life-Lager und in den Maßtabellen gekennzeichnet.

Diese Lager haben noch leistungsfähigere Werkstoffe, geringere Reibungskoeffizienten und einen niedrigeren Einlaufverschleiß als vergleichbare Lager.

Geteilter Außenring Bei der Baureihe GE...-UK-2RS(-2TS) ist der Außenring bis zum Durchmesser $d \leq 140 \text{ mm}$ einmal, bei Durchmessern $d \geq 160 \text{ mm}$ zweimal gesprengt und mit massiven Haltescheiben zusammengehalten.

Bei Lagern GE...-FW-2RS(-2TS) ist der Außenring bis zum Durchmesser $d \leq 120 \text{ mm}$ einmal, bei Durchmessern $d \geq 140 \text{ mm}$ zweimal gesprengt und mit massiven Haltescheiben zusammengehalten. Bei GE...-DW und GE...-DW-2RS2 ist der Außenring radial geteilt. Schrauben und Stifte halten ihn axial zusammen.

Breitere Innenringe GE...-FW-2RS(-2TS) und GE...-FW haben breitere Innenringe. Dadurch sind größere Kippwinkel möglich.

Baureihe, Gleitschicht, Norm

Radial-Gelenklager werden baureihenspezifisch mit unterschiedlichen Gleitschichten ausgeführt, siehe Tabelle und Kapitel Gleitschichten, Seite 140.



Baureihe und Ausführung

Baureihe	Gleitschicht	DIN ISO	Maßreihe	Welle d mm	
				von	bis
GE..-UK-2RS	ELGOGLIDE	12240-1	E	17	300
GE..-UK-2TS	ELGOGLIDE	12240-1	E	30	300
GE..-FW-2RS	ELGOGLIDE	12240-1	G	25	280
GE..-FW-2TS	ELGOGLIDE	12240-1	G	25	280
GE..-DW	ELGOGLIDE (X-life)	12240-1	C	320	1000
GE..-DW-2RS2	ELGOGLIDE (X-life)	12240-1	C	320	1000
GE..-UK	PTFE-Verbundwerkstoff	12240-1	E	6	30
GE..-FW	PTFE-Verbundwerkstoff	12240-1	G	6	25
GE..-PW	PTFE-Folie	12240-1	K	6	30

Schräg-Gelenklager

Schräg-Gelenklager GE..-SW entsprechen DIN ISO 12240-2. Sie haben Innenringe mit kugelförmiger Außengleitbahn und Außenringe mit hohlkugelförmiger Innengleitbahn, in der die Gleitschicht ELGOGLIDE aufgeklebt ist.

Die Lager sind für Wellendurchmesser von 25 mm bis 200 mm erhältlich. Weitere Größen auf Anfrage.

Einsatzbereich

Die Lager nehmen radiale und axiale Kräfte auf und eignen sich für wechselnde dynamische Belastungen. In paarweiser Anordnung sind vorgespannte Einheiten möglich.

Schräg-Gelenklager werden eingesetzt, wenn hohe Lasten bei geringen Bewegungen übertragen werden. Sie sind eine gute Gleitlageralternative zu Kegelrollenlager 320..-X nach ISO 355 und DIN 720, da sie die gleichen Einbaumaße haben.

Axial-Gelenklager

Axial-Gelenklager GE..-AW entsprechen DIN ISO 12240-3. Bei diesen Baueinheiten lagert die Wellenscheibe in der kugelförmigen Gleitzone der Gehäusescheibe.

Das Gleitmaterial in der Gehäusescheibe ist ELGOGLIDE, ab einem Nenndurchmesser $d \geq 220$ mm ELGOGLIDE in X-life.

Die Lager sind für Wellendurchmesser von 10 mm bis 360 mm erhältlich. Weitere Größen auf Anfrage.

Einsatzbereich

Die Lager nehmen vorzugsweise axiale Kräfte auf. Sie eignen sich als Stütz- oder Fußlager und können auch mit Radial-Gelenklagern der Maßreihe E nach DIN ISO 12240-1 kombiniert werden.

X-life

Axial-Gelenklager GE..-AW mit $d \geq 220$ mm sind X-life-Lager und in den Maßtabellen gekennzeichnet.

Diese Lager haben noch leistungsfähigere Werkstoffe, geringere Reibungskoeffizienten und einen niedrigeren Einlaufverschleiß als vergleichbare Lager.

Gelenklager, wartungsfrei

Gleitschichten

Wartungsfreie Gelenklager haben besondere Gleitschichten auf Basis von Polytetrafluorethylen PTFE im Außenring.

In der Stufung ihrer Leistungsfähigkeit sind das:

- ELGOGLIDE, die leistungsstärkste Gleitschicht
- ELGOGLIDE-W11, die Gleitschicht für geringe Reibung
- PTFE-Folie
- PTFE-Verbundwerkstoff.

Diese Materialien bilden die Gleitlaufbahn, übertragen die auftretenden Kräfte und übernehmen die Schmierung.

Wartungsfreie Lager dürfen nicht geschmiert werden!



ELGOGLIDE

Die Gleitschicht besteht aus 0,5 mm starkem ELGOGLIDE, ist in Kunstharz gebettet und auf dem Stützkörper hochfest verankert, *Bild 1*.

Das Fließverhalten der Gleitschicht ist in Verbindung mit dem Stützkörper auch bei höchster Belastung nahezu vernachlässigbar. Der Klebeverbund ist feuchtigkeitsstabil und quellfrei.

ELGOGLIDE ist ein eingetragenes Warenzeichen und ein Produkt von Schaeffler.

- ① PTFE-Gewebe, bestehend aus PTFE- und Stützfasern
- ② Harzmatrix
- ③ Stützfasern
- ④ Stahlstützkörper
- ⑤ Verklebung

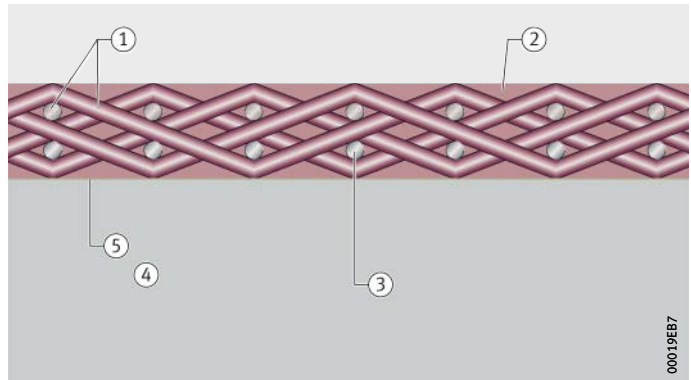


Bild 1
ELGOGLIDE,
wartungsfreies Gleitlagermaterial

ELGOGLIDE-Ausführungen

Für die unterschiedlichen Anforderungen gibt es:

- ELGOGLIDE
Das Standardmaterial für höchste dynamische Flächenpressungen von 25 N/mm^2 bis 300 N/mm^2 und eine hohe Gebrauchsdauer.
- ELGOGLIDE-W11
Das Material für dynamische Flächenpressungen von 1 N/mm^2 bis 100 N/mm^2 und mit geringen Reibungskoeffizienten auch bei niedrigen Flächenpressungen.

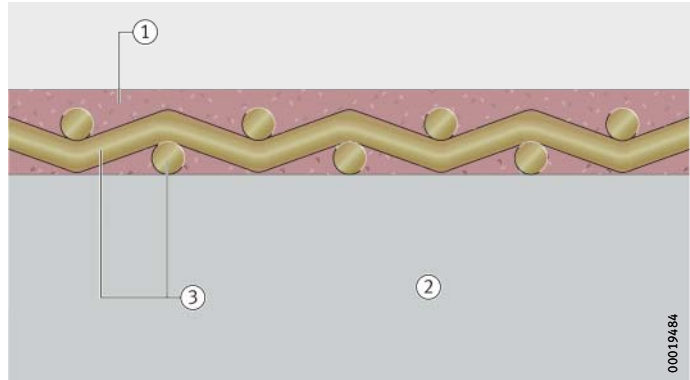
PTFE-Folie

Die PTFE-Folie (Metallgewebe-Werkstoff) ist in der Außenring-Kugeloberfläche fixiert, *Bild 2*.

Das Metallgewebe ist aus hochfester Bronze und wirkt als Stabilisator für den eingesinterten Kunststoff-Verbundstoff aus PTFE.

- ① Kunststoff-Verbundstoff aus PTFE
- ② Stützkörper
- ③ Bronze

Bild 2
PTFE-Folie,
Schnittdarstellung



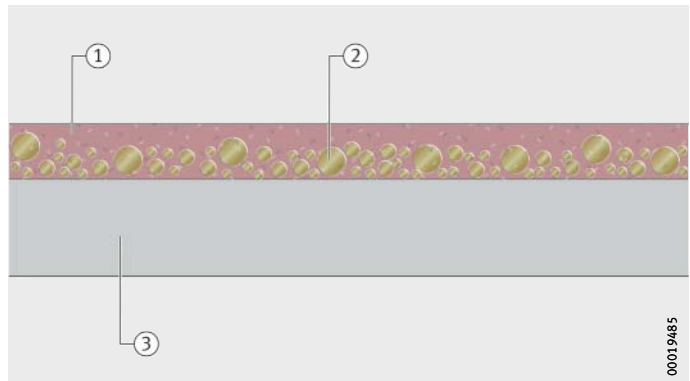
PTFE-Verbundwerkstoff

PTFE-Verbundwerkstoff besteht aus einem Stahlblech mit aufgesinteter Bronze und eingelagertem Kunststoff-Verbundstoff aus PTFE, *Bild 3*.

Der Verbundwerkstoff ist zwischen der Innenring-Kugeloberfläche und dem äußeren Stahlmantel formschlüssig eingebettet.

- ① Kunststoff-Verbundstoff aus PTFE
- ② Sinterbronze
- ③ Stahlblech

Bild 3
PTFE-Verbundwerkstoff,
Schnittdarstellung



Gelenklager, wartungsfrei

Lagerwerkstoffe

Wartungsfreie Gelenklager erfüllen alle Anforderungen, die an die Ermüdungs- und Verschleißfestigkeit, an die Härte, Zähigkeit und Gefügestabilität sowie an einen wartungsfreien Betrieb gestellt werden.

Als Werkstoffe für die Innen- und Außenringe sowie für die Wellen- und Gehäusescheiben wird in der Regel gehärteter und geschliffener Wälzlagerstahl verwendet, siehe Tabelle.

Werkstoffe und Ausführung

Baureihe	Werkstoff	
	Innenring oder Wellenscheibe	Außenring oder Gehäusescheibe
GE..-UK-2RS GE..-UK-2TS GE..-FW-2RS GE..-FW-2TS	Gehärteter und geschliffener Wälzlagerstahl, Kugeloberfläche formgefinisht beziehungsweise poliert (ab $d \geq 240$ mm) und hartverchromt.	Einmal gesprengt bei GE..-UK-2RS(-2TS) bis $d \leq 140$ mm und bei GE..-FW-2RS(-2TS) bis $d \leq 120$ mm. Darüber zweimal gesprengt und mit massiven Haltescheiben am Außendurchmesser zusammengehalten. ELGOGLIDE in der Außenring-Kugeloberfläche verklebt.
GE..-DW GE..-DW-2RS2	Gehärteter Wälzlagerstahl, Kugeloberfläche geschliffen, poliert und hartverchromt.	42CrMo4-TQ nach DIN EN 10083-1, radial geteilt und mit einseitig, axial angeordneten Schrauben und Stiften zusammengehalten. ELGOGLIDE in der Außenring-Kugeloberfläche verklebt.
GE..-UK GE..-FW	Gehärteter Wälzlagerstahl, Kugeloberfläche formgefinisht und hartverchromt.	Mit speziellem Stauchverfahren aus zwei ineinandergeschobenen Buchsen um den Innenring geformt; äußerer Stahlmantel nachträglich feinstbearbeitet. PTFE-Verbundwerkstoff zwischen Innenring-Kugeloberfläche und äußerem Stahlmantel formschlüssig eingebettet.
GE..-PW	Gehärteter und geschliffener Wälzlagerstahl, Kugeloberfläche formgefinisht.	Messing, spanlos um den Innenring geformt, Mantelfläche nachträglich feinstbearbeitet. PTFE-Folie in der Außenring-Kugeloberfläche fixiert.
GE..-SW GE..-AW	Gehärteter Wälzlagerstahl, Kugeloberfläche geschliffen, poliert und hartverchromt.	Außenring bei GE..-SW und Gehäusescheibe bei GE..-AW gehärteter Wälzlagerstahl. Kugeloberfläche geschliffen, bei GE..-AW ≥ 160 mm, Gehäusescheibe ungehärteter Stahl. ELGOGLIDE in der Außenring-/Gehäusescheiben-Kugeloberfläche verklebt.

Abdichtung

Abgedichtete Radial-Gelenklager haben das Nachsetzzeichen 2RS, 2RS2 oder 2TS. Sie sind beidseitig durch Lippendichtungen vor Schmutz und Spritzwasser geschützt.

Radial-Großgelenklager GE..-DW-2RS2 haben Dichtungen mit höherer Dichtwirkung für höchste Anforderungen.

Radial-Gelenklager GE..-UK-2TS und GE..-FW-2TS sind beidseitig mit integrierter, dreilippiger Hochleistungsichtung abgedichtet.

Schräg-Gelenklager und Axial-Gelenklager sind nicht abgedichtet, können aber durch eine vorgeschaltete Dichtung geschützt werden, Seite 105.



Schmierung

Wartungsfreie Gelenklager haben keine Nachschmiereinrichtung und dürfen nicht geschmiert werden.



Wartungsfreie Gelenklager laufen trocken ein! Schmierstoff zerstört den notwendigen Glättungseffekt und verringert die Gebrauchsdauer der Lager erheblich!

Gelenklager, wartungsfrei

Betriebstemperatur

Die zulässige Betriebstemperatur hängt von der Gleitpaarung und der Abdichtung ab, siehe Tabelle.



Übersteigt die Temperatur die angegebenen Werte, dann verringern sich die Gebrauchsdauer und die Wirkung der Abdichtung!

Betriebstemperatur

Baureihe	Temperatur °C	
	von	bis
GE...UK	-50	+200
GE...UK-2RS ¹⁾	-30	+130
GE...UK-2TS ¹⁾	-30	+100
GE...DW	-50	+150
GE...DW-2RS ²⁾	-40	+120
GE...FW	-50	+200
GE...FW-2RS ¹⁾	-30	+130
GE...FW-2TS ¹⁾	-30	+100
GE...PW	-50	+200
GE...SW	-50	+150
GE...AW	-50	+150

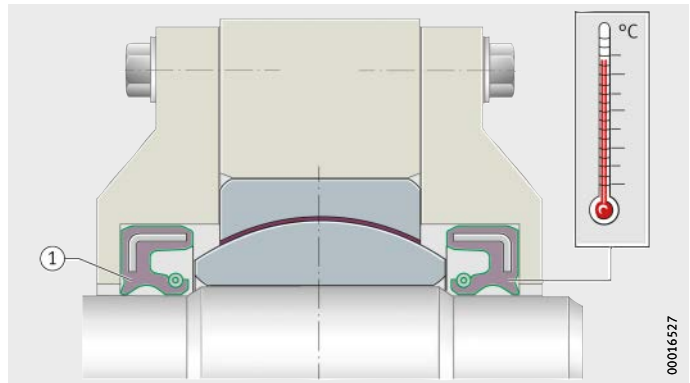
¹⁾ Aufgrund der unterschiedlichen Gleitschichten bei den Baureihen sind diese Lager, sollten sie ohne Dichtungen eingesetzt werden, für Temperaturen von -50 °C bis +150 °C geeignet, siehe Tabelle, Seite 139.

Temperaturbeständige Dichtungen

Sind für abgedichtete Lager höhere Temperaturen notwendig, dann kann ein offenes Lager mit vorgeschalteten, temperaturbeständigen Dichtungen eingesetzt werden, *Bild 4*.

① Dichtung

Bild 4
Offenes Gelenklager
mit vorgeschalteten Dichtungen



Nachsetzzeichen
Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
2RS	beidseitig mit Standard-Lippendichtung	Standard
2RS2	beidseitig Lippendichtung mit erhöhter Dichtwirkung	
2TS	beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung	
W1	Innen- und Außenring aus nichtrostendem Stahl	Sonderausführung auf Anfrage
W3	Innenring aus nichtrostendem Stahl	
W7	Innenringbohrung mit ELGOGLIDE ausgekleidet; der Innendurchmesser d reduziert sich um 1,08 mm ($d_{NEU} = d - 1,08$)	
W8	Innenringbohrung mit ELGOGLIDE ausgekleidet; der Innendurchmesser d bleibt entsprechend Nennmaß ($d_{NEU} = d$)	
W11	für geringe Flächenpressungen (schon ab 1 N/mm^2) und minimale Reibung	
G8	Außenring beschichtet mit Corrotect ZN, Kugel- und Stirnflächen des Innenringes sind hartverchromt	



Gelenklager, wartungsfrei

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

In den Technischen Grundlagen sind die wesentlichen Hinweise zu Betriebsspiel, Umgebungskonstruktion sowie zum Ein- und Ausbau zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Reibung

Das Reibverhalten hängt von der Gleitpaarung ab und verändert sich während der Gebrauchsdauer. Die Berechnung des Lagerreibmoments sowie der typische Verschleißverlauf sind in den Technischen Grundlagen angegeben, siehe Abschnitt Reibung und Erwärmung, Seite 69.

Einlaufphase

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



Wartungsfreie Gelenklager haben keine Nachschmiereinrichtung und dürfen nicht geschmiert werden!

Schmierung bei trocken eingelaufenen, wartungsfreien Gelenklagern zerstört den notwendigen Glättungseffekt und verringert die Gebrauchsdauer der Lager erheblich!

Gestaltung der Lagerung

Zur Gestaltung der Anschlusskonstruktion sind die Hinweise bei den Technischen Grundlagen zu beachten, siehe Abschnitt Gestaltung der Lagerung, Seite 90.

Vordimensionierung

Bei wartungsfreien Gelenklagern lässt sich eine Vordimensionierung durchführen, siehe Seite 31.

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der wartungsfreien Gelenklager ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v



Die Lebensdauer lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50.

Austauschbarkeit der Lagerteile

Bei wartungsfreien Gelenklagern sind Innen- und Außenring beziehungsweise Wellen- und Gehäusescheibe je Lager fertigungstechnisch aufeinander abgestimmt. Somit dürfen diese Lagerteile untereinander nicht ausgetauscht werden.

Berechnungsbeispiel
Radial-Gelenklager
GE50-UK-2TS

Die Berechnung der Lebensdauer des Radial-Gelenklagers erfolgt aufgrund der Gleitschicht ELGOGLIDE, siehe Abschnitt Tragfähigkeit und Lebensdauer, Seite 35.

Gegeben Zur Berechnung der Lebensdauer sind gegeben:
 ■ Anlenkung einer Deichsellenkerachse
 ■ Axiale und radiale Lasten im Schwellbereich.

Betriebsparameter	Lagerbelastung	$F_{r \min} = 10\,000\text{ N}$ $F_{r \max} = 70\,000\text{ N}$ $F_a = 20\,000\text{ N}$
	Schwenkwinkel	$\beta = 12^\circ$
	Kippwinkel	$\alpha_{1,} = 1,2^\circ$ α_2
	Schwenkfrequenz	$f = 30\text{ min}^{-1}$
	Lastfrequenz	$P_{Hz} = 0,20\text{ Hz}$
	Betriebstemperatur	$\vartheta_{\min} = -20\text{ }^\circ\text{C}$
		$\vartheta_{\max} = +50\text{ }^\circ\text{C}$
Lagerdaten	Radial-Gelenklager	= GE50-UK-2TS
	dynamische Tragzahl	$C_r = 444\,000\text{ N}$
	Kugeldurchmesser	$d_k = 66\text{ mm}$
	Gleitwerkstoff	ELGOGLIDE
Gesucht	Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_h \geq 8\,500\text{ h}$.	



Gelenklager, wartungsfrei

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 Tabellen, Seite 50!

Kombinierte Belastung

Für die Berechnung der kombinierten Belastung wird der Faktor X aus dem Diagramm für Radial-Gelenklager mit dem Verhältnis $F_a/F_r = 20\,000\text{ N} / 70\,000\text{ N} = 0,29$ abgelesen, *Bild 4*, Seite 39:

$$P = X \cdot F_r$$

$$P = 2,4 \cdot 70\,000 = 168\,000\text{ N}$$

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwerts K berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 41, und Tabelle, Seite 50:

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 300 \cdot \frac{168\,000}{444\,000} = 113,51\text{ N/mm}^2$$

Kombinierte Schwenk- und Kippbewegung

Den Bewegungswinkel für kombinierte Bewegungen berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Seite 46:

$$\beta_1 = \sqrt{\beta^2 + (\alpha_1 + \alpha_2)^2}$$

$$\beta_1 = \sqrt{12^2 + (1,2 + 1,2)^2} = 12,24^\circ$$

Gleitgeschwindigkeit bei Schwenkbewegung

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Kugeldurchmessers d_K und dem Bewegungswinkel β_1 für kombinierte Belastungen berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 44, und Tabelle, Seite 50:

$$v = \frac{d_K \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{2 \cdot \beta_1 \cdot f}{360^\circ}$$

$$v = \frac{66 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 12,24 \cdot 30}{60 \cdot 10^3 \cdot 360} = 7,05 \cdot 10^{-3}\text{ m/s}$$

Spezifische Reibenergie pv

Die spezifische Reibenergie pv auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 50:

$$pv = 113,51 \cdot 7,05 \cdot 10^{-3} = 0,8\text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$



Lebensdauerformel ermitteln

Für die Berechnung der Lebensdauer muss die gültige Lebensdauerformel gewählt und anschließend korrigiert werden.

Wahl der gültigen Lebensdauerformel

Für wartungsfreie Gleitlager gilt, siehe Seite 52:

$$L_h = \frac{K_L}{p \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Korrekturfaktoren, abhängig von der Lagerart

Die für das Gleitlagermaterial ELGOGLIDE benötigten Korrekturfaktoren sind aus der Matrix zu wählen und die Lebensdauerformel entsprechend zu korrigieren, siehe Tabelle, Seite 55, und Gleichung.

Baureihe		Gleitschicht	Korrekturfaktoren									
Gelenklager	Gelenkkopf		f_p	f_v	f_{pv}	f_{pv^*}	f_{ϑ}	f_A	f_{α}	f_{β}	f_{Hz}	
GE..-UK	–	ELGOGLIDE	■	–	–	■	■	■	■	■	■	

Korrigierte Lebensdauerformel

$$L_h = \frac{K_L}{p v} \cdot f_p \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_A \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Lebensdauer berechnen

Die Werte für die Korrekturfaktoren der korrigierten Lebensdauerformel sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Seite 56 und Tabelle. Der spezifische Gleitlagerfaktor $K_L = 25\,000$, siehe Tabelle, Seite 52.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert
Last f_p	Bild 13, Seite 56	0,7
Reibenergie f_{pv^*}	Seite 59	0,78
$p v^* = v \cdot (100 + p^{1,25}) \cdot \frac{1}{30}$		
$p v^* = 7,05 \cdot 10^{-3} \cdot (100 + 113,51^{1,25}) \cdot \frac{1}{30} = 0,11$		
Temperatur f_{ϑ}	Bild 18, Seite 60	0,6
Umlaufverhältnis f_A	Seite 62	1
Kippwinkel f_{α}	Bild 25, Seite 65	0,91
Schwenk-, Oszillationswinkel f_{β}	Bild 26, Seite 65	0,78
Veränderliche Last f_{Hz}	Bild 27, Seite 66	0,6

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{25\,000}{0,8} \cdot 0,7 \cdot 0,78 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,91 \cdot 0,78 \cdot 0,6 = 4\,359 \text{ h}$$

Ergebnis

Das Verhältnis F_a/F_r für Radial-Gelenklager ist zwar im gültigen Bereich $\leq 0,3$, aber die Berechnung der Lebensdauer erfüllt nicht die geforderte Lebensdauer $L_h \geq 8\,500 \text{ h}$. Es wird deshalb ein Schräg-Gelenklager GE50-SW gewählt und nachgerechnet, siehe Seite 150.

Gelenklager, wartungsfrei

Berechnungsbeispiel Schräg-Gelenklager GE50-SW

Die Berechnung der Lebensdauer des Schräg-Gelenklagers erfolgt aufgrund der Gleitschicht ELGOGLIDE, siehe Abschnitt Tragfähigkeit und Lebensdauer, Seite 35.

Gegeben Zur Berechnung der Lebensdauer sind die Anwendung und die Betriebsparameter aus dem vorhergehenden Berechnungsbeispiel gegeben, Seite 147.

Lagerdaten

Schräg-Gelenklager	=	GE50-SW
dynamische Tragzahl	C_r	= 355 000 N
Kugeldurchmesser	d_K	= 74 mm
Gleitwerkstoff		ELGOGLIDE

Gesucht Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_h \geq 8\,500$ 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 Tabellen, Seite 50!

Kombinierte Belastung

Für die Berechnung der kombinierten Belastung wird der Faktor X aus dem Diagramm für Schräg-Gelenklager mit dem Verhältnis $F_a/F_r = 20\,000\text{ N} / 70\,000\text{ N} = 0,29$ abgelesen, *Bild 5*, Seite 39:

$$P = X \cdot F_r$$

$$P = 1,13 \cdot 70\,000 = 79\,100\text{ N}$$

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwerts K berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 41, und Tabelle, Seite 50:

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 300 \cdot \frac{79\,100}{355\,000} = 66,85\text{ N/mm}^2$$

**Kombinierte
Schwenk- und Kippbewegung**

Den Bewegungswinkel für kombinierte Bewegungen berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Seite 46:

$$\beta_1 = \sqrt{\beta^2 + (\alpha_1 + \alpha_2)^2}$$

$$\beta_1 = \sqrt{12^2 + (1,2 + 1,2)^2} = 12,24^\circ$$

**Gleitgeschwindigkeit bei
Schwenkbewegung**

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Kugeldurchmessers $0,9 \cdot d_K$ und dem Bewegungswinkel β_1 für kombinierte Belastungen berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 44, und Tabelle, Seite 50:

$$v = \frac{0,9 \cdot d_K \cdot \pi \cdot 2 \cdot \beta_1 \cdot f}{60 \cdot 10^3 \cdot 360^\circ}$$

$$v = \frac{0,9 \cdot 74 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 12,24 \cdot 30}{60 \cdot 10^3 \cdot 360} = 7,1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

Spezifische Reibenergie pv

Die spezifische Reibenergie pv auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 50:

$$pv = 66,85 \cdot 7,1 \cdot 10^{-3} = 0,47 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$



Gelenklager, wartungsfrei

Lebensdauerformel ermitteln

Für die Berechnung der Lebensdauer muss die gültige Lebensdauerformel gewählt und anschließend korrigiert werden.

Wahl der gültigen Lebensdauerformel

Für wartungsfreie Gleitlager gilt, siehe Seite 52:

$$L_h = \frac{K_L}{p \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Die für das Gleitlagermaterial ELGOGLIDE benötigten Korrekturfaktoren sind aus der Matrix zu wählen und die Lebensdauerformel entsprechend zu korrigieren, siehe Tabelle, Seite 55, Tabelle und Gleichung.

Korrekturfaktoren, abhängig von der Lagerart

Baureihe		Gleitschicht	Korrekturfaktoren								
Gelenklager	Gelenkköpfe		f_p	f_v	f_{pv}	f_{pv^*}	f_{ϑ}	f_A	f_{α}	f_{β}	f_{Hz}
GE..-SW	-	ELGOGLIDE	■	-	-	■	■	■	■	■	■

Korrigierte Lebensdauerformel

$$L_h = \frac{K_L}{pv} \cdot f_p \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_A \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Lebensdauer berechnen

Die Werte für die Korrekturfaktoren der korrigierten Lebensdauerformel sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Seite 56 und Tabelle. Der spezifische Gleitlagerfaktor $K_L = 25\,000$, siehe Tabelle, Seite 52.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert
Last f_p	Bild 13, Seite 56	0,94
Reibenergie f_{pv^*} $pv^* = v \cdot \left(100 + p^{1,25}\right) \cdot \frac{1}{30}$ $pv^* = 7,1 \cdot 10^{-3} \cdot \left(100 + 66,85^{1,25}\right) \cdot \frac{1}{30} = 0,069$	Seite 59	0,84
Temperatur f_{ϑ}	Bild 18, Seite 60	0,6
Umlaufverhältnis f_A	Seite 62	1
Kippwinkel f_{α}	Bild 25, Seite 65	0,91
Schwenk-, Oszillationswinkel f_{β}	Bild 26, Seite 65	0,78
Veränderliche Last f_{Hz}	Bild 27, Seite 66	0,7

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{25\,000}{0,47} \cdot 0,94 \cdot 0,84 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,91 \cdot 0,78 \cdot 0,7 = 12\,520 \text{ h}$$

Ergebnis

Das gewählte Schräg-Gelenklager GE50-SW erfüllt die Anforderung einer Lebensdauer $L_h \geq 8\,500 \text{ h}$. Da Schräg-Gelenklager nur in offener Ausführung geliefert werden, sind zur Abdichtung vorge-schaltete Dichtungen zu wählen, siehe Abschnitt Abdichtung, Seite 105.

Genauigkeit

Die Hauptabmessungen sowie die Maß- und Formgenauigkeit des Innen- und Außendurchmessers entsprechen DIN ISO 12240-1 bis DIN ISO 12240-3.

Die Maß- und Toleranzangaben sind arithmetische Mittelwerte, die Maßprüfung erfolgt nach ISO 8015.

Gelenklager mit gesprengtem oder geteiltem Außenring

Die Außendurchmesser liegen vor der Oberflächenbehandlung und dem Sprengen oder Teilen innerhalb der in den Tabellen angegebenen Abmaße.

Durch das Sprengen und Teilen werden die Außenringe geringfügig unrund. Nach dem Einbau in eine vorschriftsmäßig gefertigte Aufnahmebohrung wird die Rundheit des Außenrings wiederhergestellt, siehe Seite 92 und *Bild 5*.

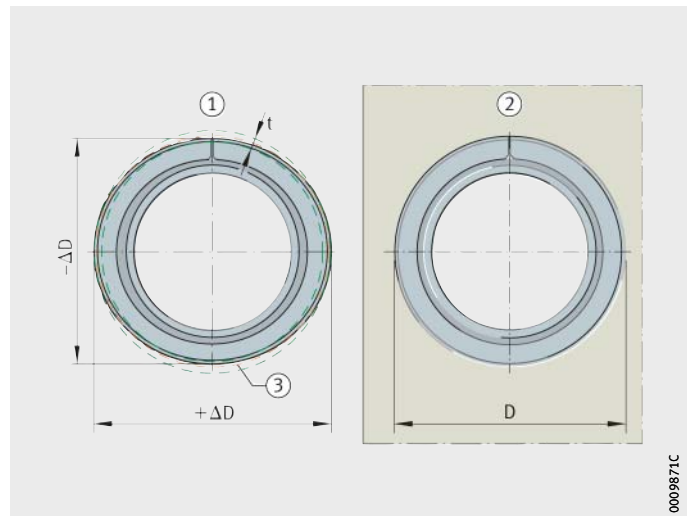


Messwerte am Außendurchmesser des ausgebauten Lagers können nicht als ursprüngliches Istmaß des Außendurchmessers verwendet werden!

ΔD = Abweichung des Außendurchmessers
 D = Außendurchmesser des Gelenklagers
 t = Toleranzzone

- ① Abweichung innerhalb der Toleranzzone vor dem Einbau
- ② Nach dem Einbau, Lager in Aufnahmebohrung montiert
- ③ Referenzkreis

Bild 5
Rundheitsabweichung vor dem Einbau



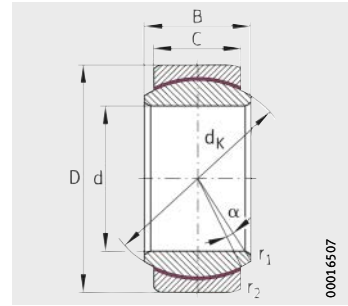
Radial-Gelenklager

wartungsfrei

DIN ISO 12240-1, Maßreihe E

Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt

offen



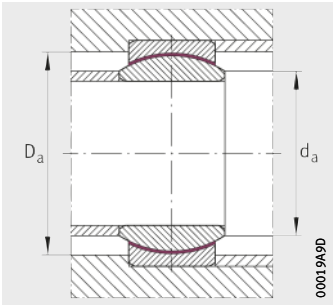
GE.-UK
PTFE-Verbundwerkstoff

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen					
		d	D	B	C	d _k	α ¹⁾ °
GE6-UK	0,004	6_{-0,008}	14 _{-0,008}	6 _{-0,12}	4 _{-0,24}	10	13
GE8-UK	0,007	8_{-0,008}	16 _{-0,008}	8 _{-0,12}	5 _{-0,24}	13	15
GE10-UK	0,011	10_{-0,008}	19 _{-0,009}	9 _{-0,12}	6 _{-0,24}	16	12
GE12-UK	0,016	12_{-0,008}	22 _{-0,009}	10 _{-0,12}	7 _{-0,24}	18	11
GE15-UK	0,027	15_{-0,008}	26 _{-0,009}	12 _{-0,12}	9 _{-0,24}	22	8
GE17-UK	0,042	17_{-0,008}	30 _{-0,009}	14 _{-0,12}	10 _{-0,24}	25	10
GE20-UK	0,067	20_{-0,01}	35 _{-0,011}	16 _{-0,12}	12 _{-0,24}	29	9
GE25-UK	0,12	25_{-0,01}	42 _{-0,011}	20 _{-0,12}	16 _{-0,24}	35,5	7
GE30-UK	0,15	30_{-0,01}	47 _{-0,011}	22 _{-0,12}	18 _{-0,24}	40,7	6

1) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

2) Abweichend von DIN ISO 12240-1, Maßreihe E.



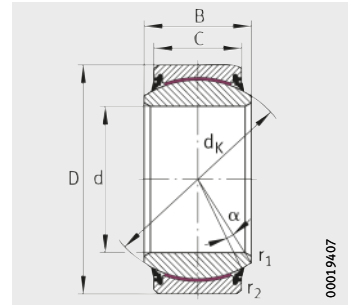
Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft ²⁾
r ₁ min.	r ₂ min.	d _a max.	D _a min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N	
0,3	0,3	8	9,6	3 600	9 000	0 – 0,032
0,3	0,3	10,2	12,5	5 850	14 600	0 – 0,032
0,3	0,3	13,2	15,5	8 640	21 600	0 – 0,032
0,3	0,3	14,9	17,5	11 300	28 400	0 – 0,032
0,3	0,3	18,4	21	17 800	44 600	0 – 0,04
0,3	0,3	20,7	24	22 500	56 300	0 – 0,04
0,3	0,3	24,2	27,5	31 300	78 300	0 – 0,04
0,6	0,6	29,3	33	51 100	128 000	0 – 0,05
0,6	0,6	34,2	38	65 900	165 000	0 – 0,05

Radial-Gelenklager

wartungsfrei
 DIN ISO 12240-1, Maßreihe E
 Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt
 abgedichtet



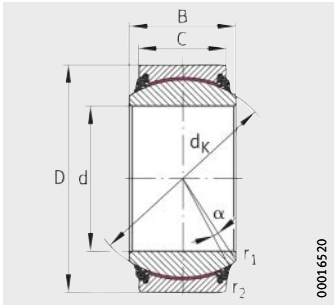
GE.-UK-2RS
 ELGOGLIDE

000194/07

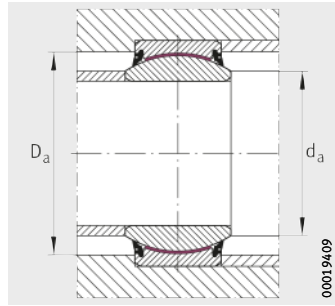
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen		Masse m ≈ kg	Abmessungen					
			d	D	B	C	d _k	α ²⁾ °
GE17-UK-2RS	–	0,038	17 _{-0,008}	30 _{-0,009}	14 _{-0,12}	10 _{-0,24}	25	10
GE20-UK-2RS	–	0,061	20 _{-0,01}	35 _{-0,011}	16 _{-0,12}	12 _{-0,24}	29	9
GE25-UK-2RS	–	0,11	25 _{-0,01}	42 _{-0,011}	20 _{-0,12}	16 _{-0,24}	35,5	7
GE30-UK-2RS	GE30-UK-2TS	0,14	30 _{-0,01}	47 _{-0,011}	22 _{-0,12}	18 _{-0,24}	40,7	6
GE35-UK-2RS	GE35-UK-2TS	0,22	35 _{-0,012}	55 _{-0,013}	25 _{-0,12}	20 _{-0,3}	47	6
GE40-UK-2RS	GE40-UK-2TS	0,31	40 _{-0,012}	62 _{-0,013}	28 _{-0,12}	22 _{-0,3}	53	7
GE45-UK-2RS	GE45-UK-2TS	0,41	45 _{-0,012}	68 _{-0,013}	32 _{-0,12}	25 _{-0,3}	60	7
GE50-UK-2RS	GE50-UK-2TS	0,55	50 _{-0,012}	75 _{-0,013}	35 _{-0,12}	28 _{-0,3}	66	6
GE60-UK-2RS	GE60-UK-2TS	1	60 _{-0,015}	90 _{-0,015}	44 _{-0,15}	36 _{-0,4}	80	6
GE70-UK-2RS	GE70-UK-2TS	1,53	70 _{-0,015}	105 _{-0,015}	49 _{-0,15}	40 _{-0,4}	92	6
GE80-UK-2RS	GE80-UK-2TS	2,25	80 _{-0,015}	120 _{-0,015}	55 _{-0,15}	45 _{-0,4}	105	6
GE90-UK-2RS	GE90-UK-2TS	2,73	90 _{-0,02}	130 _{-0,018}	60 _{-0,2}	50 _{-0,5}	115	5
GE100-UK-2RS	GE100-UK-2TS	4,34	100 _{-0,02}	150 _{-0,018}	70 _{-0,2}	55 _{-0,5}	130	7
GE110-UK-2RS	GE110-UK-2TS	4,71	110 _{-0,02}	160 _{-0,025}	70 _{-0,2}	55 _{-0,5}	140	6
GE120-UK-2RS	GE120-UK-2TS	7,98	120 _{-0,02}	180 _{-0,025}	85 _{-0,2}	70 _{-0,5}	160	6
GE140-UK-2RS	GE140-UK-2TS	11,1	140 _{-0,025}	210 _{-0,03}	90 _{-0,25}	70 _{-0,6}	180	7
GE160-UK-2RS	GE160-UK-2TS	14	160 _{-0,025}	230 _{-0,03}	105 _{-0,25}	80 _{-0,6}	200	8
GE180-UK-2RS	GE180-UK-2TS ¹⁾	18,4	180 _{-0,025}	260 _{-0,035}	105 _{-0,25}	80 _{-0,7}	225	6
GE200-UK-2RS	GE200-UK-2TS ¹⁾	28,2	200 _{-0,03}	290 _{-0,035}	130 _{-0,3}	100 _{-0,7}	250	7
GE220-UK-2RS	GE220-UK-2TS ¹⁾	35,4	220 _{-0,03}	320 _{-0,04}	135 _{-0,3}	100 _{-0,8}	275	8
GE240-UK-2RS	GE240-UK-2TS ¹⁾	39,4	240 _{-0,03}	340 _{-0,04}	140 _{-0,3}	100 _{-0,8}	300	8
GE260-UK-2RS	GE260-UK-2TS ¹⁾	51,1	260 _{-0,035}	370 _{-0,04}	150 _{-0,35}	110 _{-0,8}	325	7
GE280-UK-2RS	GE280-UK-2TS ¹⁾	64,6	280 _{-0,035}	400 _{-0,04}	155 _{-0,35}	120 _{-0,8}	350	6
GE300-UK-2RS	GE300-UK-2TS ¹⁾	77,3	300 _{-0,035}	430 _{-0,045}	165 _{-0,35}	120 _{-0,9}	375	7

1) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.
 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
 3) Abweichend von DIN ISO 12240-1, Maßreihe E.



GE..-UK-2TS
ELGOGLIDE



Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft ³⁾
r ₁	r ₂	d _a	D _a	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N	
min.	min.	max.	min.			
0,3	0,3	20,7	24	48 800	81 300	0 – 0,04
0,3	0,3	24,2	27,5	67 900	113 000	0 – 0,04
0,6	0,6	29,3	33	128 000	213 000	0 – 0,05
0,6	0,6	34,2	38	165 000	275 000	0 – 0,05
0,6	1	39,8	44,5	212 000	353 000	0 – 0,05
0,6	1	45	51	280 000	466 000	0 – 0,06
0,6	1	50,8	57	360 000	600 000	0 – 0,06
0,6	1	56	63	444 000	739 000	0 – 0,06
1	1	66,8	75	691 000	1 150 000	0 – 0,06
1	1	77,9	87	883 000	1 470 000	0 – 0,072
1	1	89,4	99	1 130 000	1 890 000	0 – 0,072
1	1	98,1	108	1 380 000	2 300 000	0 – 0,072
1	1	109,5	123	1 720 000	2 860 000	0 – 0,085
1	1	121,2	134	1 850 000	3 080 000	0 – 0,085
1	1	135,6	150	2 690 000	4 480 000	0 – 0,085
1	1	155,9	173	3 020 000	5 040 000	0 – 0,085
1	1	170,2	191	3 840 000	6 400 000	0 – 0,1
1,1	1,1	199	219	4 320 000	7 200 000	0 – 0,1
1,1	1,1	213,5	239	6 000 000	10 000 000	0 – 0,1
1,1	1,1	239,6	267	6 600 000	11 000 000	0 – 0,11
1,1	1,1	265,3	295	7 200 000	12 000 000	0 – 0,11
1,1	1,1	288,3	319	8 580 000	14 300 000	0 – 0,125
1,1	1,1	313,8	342	10 100 000	16 800 000	0 – 0,125
1,1	1,1	336,7	370	10 800 000	18 000 000	0 – 0,125

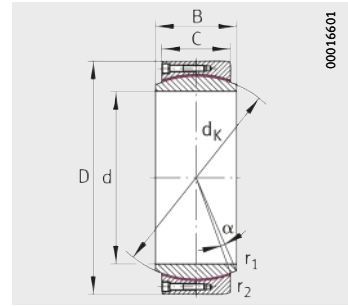
Radial-Großgelenklager

wartungsfrei

DIN ISO 12240-1, Maßreihe C

Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt

offen oder abgedichtet



GE..-DW
ELGOGLIDE



Maßtabelle · Abmessungen in mm

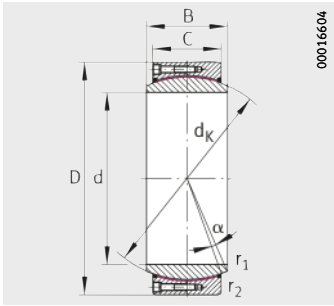
Kurzzeichen ¹⁾				Masse m		Abmessungen			
offen	X-life	abgedichtet	X-life	offen ≈ kg	abgedichtet ≈ kg	d	D	B	C
GE320-DW	XL	GE320-DW-2RS2	XL	77,5	76,6	320 _{-0,04}	440 _{-0,045}	160 _{-0,4}	135 _{-0,9}
GE340-DW	XL	GE340-DW-2RS2	XL	82	81,1	340 _{-0,04}	460 _{-0,045}	160 _{-0,4}	135 _{-0,9}
GE360-DW	XL	GE360-DW-2RS2	XL	86,4	85,4	360 _{-0,04}	480 _{-0,045}	160 _{-0,4}	135 _{-0,9}
GE380-DW	XL	GE380-DW-2RS2	XL	127	126	380 _{-0,04}	520 _{-0,05}	190 _{-0,4}	160 ₋₁
GE400-DW	XL	GE400-DW-2RS2	XL	134	132	400 _{-0,04}	540 _{-0,05}	190 _{-0,4}	160 ₋₁
GE420-DW	XL	GE420-DW-2RS2	XL	140	139	420 _{-0,045}	560 _{-0,05}	190 _{-0,45}	160 ₋₁
GE440-DW	XL	GE440-DW-2RS2	XL	195	192	440 _{-0,045}	600 _{-0,05}	218 _{-0,45}	185 ₋₁
GE460-DW	XL	GE460-DW-2RS2	XL	203	200	460 _{-0,045}	620 _{-0,05}	218 _{-0,45}	185 ₋₁
GE480-DW	XL	GE480-DW-2RS2	XL	237	235	480 _{-0,045}	650 _{-0,075}	230 _{-0,45}	195 _{-1,1}
GE500-DW	XL	GE500-DW-2RS2	XL	247	244	500 _{-0,045}	670 _{-0,075}	230 _{-0,45}	195 _{-1,1}
GE530-DW	XL	GE530-DW-2RS2	XL	292	289	530 _{-0,05}	710 _{-0,075}	243 _{-0,5}	205 _{-1,1}
GE560-DW	XL	GE560-DW-2RS2	XL	342	340	560 _{-0,05}	750 _{-0,075}	258 _{-0,5}	215 _{-1,1}
GE600-DW	XL	GE600-DW-2RS2	XL	410	407	600 _{-0,05}	800 _{-0,075}	272 _{-0,5}	230 _{-1,1}
GE630-DW	XL	GE630-DW-2RS2	XL	533	530	630 _{-0,05}	850 _{-0,1}	300 _{-0,5}	260 _{-1,2}
GE670-DW	XL	GE670-DW-2RS2	XL	599	595	670 _{-0,075}	900 _{-0,1}	308 _{-0,75}	260 _{-1,2}
GE710-DW	XL	GE710-DW-2RS2	XL	698	694	710 _{-0,075}	950 _{-0,1}	325 _{-0,75}	275 _{-1,2}
GE750-DW	XL	GE750-DW-2RS2	XL	786	782	750 _{-0,075}	1 000 _{-0,1}	335 _{-0,75}	280 _{-1,2}
GE800-DW	XL	GE800-DW-2RS2	XL	927	923	800 _{-0,075}	1 060 _{-0,125}	355 _{-0,75}	300 _{-1,3}
GE850-DW	XL	GE850-DW-2RS2	XL	1 055	1 056	850 _{-0,1}	1 120 _{-0,125}	365 ₋₁	310 _{-1,3}
GE900-DW	XL	GE900-DW-2RS2	XL	1 191	1 186	900 _{-0,1}	1 180 _{-0,125}	375 ₋₁	320 _{-1,3}
GE950-DW	XL	GE950-DW-2RS2	XL	1 436	1 430	950 _{-0,1}	1 250 _{-0,125}	400 ₋₁	340 _{-1,3}
GE1000-DW	XL	GE1000-DW-2RS2	XL	1 758	1 751	1 000 _{-0,1}	1 320 _{-0,16}	438 ₋₁	370 _{-1,6}

Achtung!

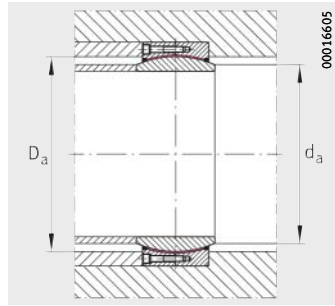
Die Schraubenauslegung gilt nur für die Tragzahl C₁!

Ist die Belastung größer, müssen die Außenringhälften durch seitliche Klemmdeckel abgestützt werden!

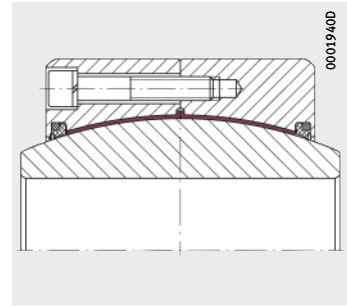
- 1) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.
- 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 3) Abweichend von DIN ISO 12240-1, Maßreihe C.



GE.-DW-2RS2
ELGOGLIDE



Anschlussmaße



Einzelheit



		Kanten- abstände		Anschlussmaße		Tragzahlen				Radiale Lagerluft ³⁾
						offen		abgedichtet		
d _K	α ²⁾ °	r ₁ min.	r ₂ min.	d _a max.	D _a min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N	
380	4	1,1	3	344,7	361	15 400 000	25 700 000	12 900 000	21 500 000	0 - 0,125
400	3,8	1,1	3	366,6	382	16 200 000	27 000 000	13 600 000	22 700 000	0 - 0,125
420	3,6	1,1	3	388,3	403	17 000 000	28 400 000	14 300 000	23 800 000	0 - 0,135
450	4,1	1,5	4	407,9	426	21 600 000	36 000 000	18 700 000	31 100 000	0 - 0,135
470	3,9	1,5	4	429,9	447	22 600 000	37 600 000	19 500 000	32 500 000	0 - 0,135
490	3,7	1,5	4	451,7	469	23 500 000	39 200 000	20 300 000	33 900 000	0 - 0,135
520	3,9	1,5	4	472,1	491	28 900 000	48 100 000	24 500 000	40 800 000	0 - 0,145
540	3,7	1,5	4	494	513	30 000 000	50 000 000	25 400 000	42 400 000	0 - 0,145
565	3,8	2	5	516,1	536	33 100 000	55 100 000	28 300 000	47 200 000	0 - 0,145
585	3,6	2	5	537,9	557	34 200 000	57 000 000	29 300 000	48 800 000	0 - 0,145
620	3,7	2	5	570,4	591	38 100 000	63 600 000	32 900 000	54 900 000	0 - 0,145
655	4	2	5	602	624	42 200 000	70 400 000	36 700 000	61 200 000	0 - 0,16
700	3,6	2	5	645	667	48 300 000	80 500 000	42 400 000	70 700 000	0 - 0,16
740	3,3	3	6	676,5	698	57 700 000	96 200 000	51 500 000	85 800 000	0 - 0,16
785	3,7	3	6	722,1	746	61 200 000	102 000 000	54 600 000	91 100 000	0 - 0,16
830	3,7	3	6	763,7	789	68 500 000	114 000 000	60 900 000	101 000 000	0 - 0,17
875	3,8	3	6	808,3	834	73 500 000	123 000 000	65 500 000	109 000 000	0 - 0,17
930	3,6	3	6	859,6	886	83 700 000	140 000 000	75 200 000	125 000 000	0 - 0,17
985	3,4	3	6	914,9	940	91 600 000	153 000 000	82 600 000	138 000 000	0 - 0,17
1 040	3,2	3	6	970	995	99 800 000	166 000 000	90 300 000	150 000 000	0 - 0,195
1 100	3,3	4	7,5	1 024,7	1 052	112 000 000	187 000 000	102 000 000	170 000 000	0 - 0,195
1 160	3,5	4	7,5	1 074,1	1 105	129 000 000	215 000 000	118 000 000	197 000 000	0 - 0,195

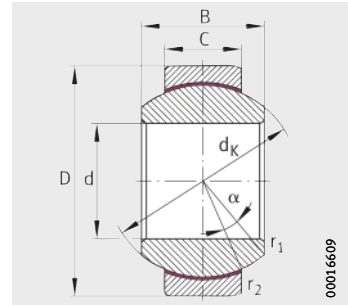
Radial-Gelenklager

wartungsfrei

DIN ISO 12240-1, Maßreihe G

Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt

offen



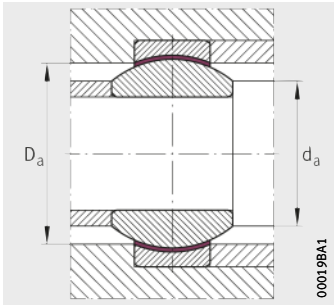
GE..-FW
PTFE-Verbundwerkstoff

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen					
		d	D	B	C	d _k	α ¹⁾ °
GE6-FW	0,009	6_{-0,008}	16 _{-0,008}	9 _{-0,12}	5 _{-0,24}	13	21
GE8-FW	0,015	8_{-0,008}	19 _{-0,009}	11 _{-0,12}	6 _{-0,24}	16	21
GE10-FW	0,021	10_{-0,008}	22 _{-0,009}	12 _{-0,12}	7 _{-0,24}	18	18
GE12-FW	0,037	12_{-0,008}	26 _{-0,009}	15 _{-0,12}	9 _{-0,24}	22	18
GE15-FW	0,05	15_{-0,008}	30 _{-0,009}	16 _{-0,12}	10 _{-0,24}	25	16
GE17-FW	0,083	17_{-0,008}	35 _{-0,011}	20 _{-0,12}	12 _{-0,24}	29	19
GE20-FW	0,16	20_{-0,01}	42 _{-0,011}	25 _{-0,12}	16 _{-0,24}	35,5	17
GE25-FW	0,21	25_{-0,01}	47 _{-0,011}	28 _{-0,12}	18 _{-0,24}	40,7	17

1) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

2) Abweichend von DIN ISO 12240-1, Maßreihe G.



Anschlussmaße



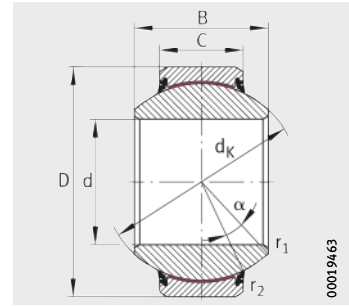
Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft ²⁾
r_1 min.	r_2 min.	d_a max.	D_a min.	dyn. C_r N	stat. C_{0r} N	
0,3	0,3	9,4	12,5	5 850	14 600	0 – 0,032
0,3	0,3	11,6	15,5	8 640	21 600	0 – 0,032
0,3	0,3	13,4	17,5	11 300	28 400	0 – 0,032
0,3	0,3	16,1	21	17 800	44 600	0 – 0,04
0,3	0,3	19,2	24	22 500	56 300	0 – 0,04
0,3	0,3	21	27,5	31 300	78 300	0 – 0,04
0,3	0,6	25,2	33	51 100	128 000	0 – 0,05
0,6	0,6	29,5	38	65 900	165 000	0 – 0,05

Radial-Gelenklager

wartungsfrei

DIN ISO 12240-1, Maßreihe G

Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt
abgedichtet



GE.-FW-2RS
ELGOGLIDE

00019463

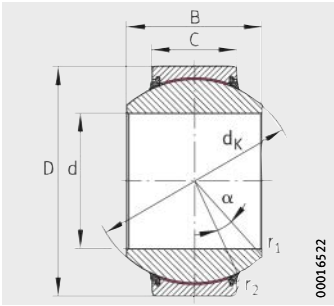
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen		Masse m ≈kg	Abmessungen					
			d	D	B	C	d _K	α ¹⁾ °
GE25-FW-2RS	GE25-FW-2TS	0,2	25 _{-0,01}	47 _{-0,011}	28 _{-0,12}	18 _{-0,24}	40,7	17
GE30-FW-2RS	GE30-FW-2TS	0,29	30 _{-0,01}	55 _{-0,013}	32 _{-0,12}	20 _{-0,3}	47	17
GE35-FW-2RS	GE35-FW-2TS	0,4	35 _{-0,012}	62 _{-0,013}	35 _{-0,12}	22 _{-0,3}	53	16
GE40-FW-2RS	GE40-FW-2TS	0,53	40 _{-0,012}	68 _{-0,013}	40 _{-0,12}	25 _{-0,3}	60	17
GE45-FW-2RS	GE45-FW-2TS	0,69	45 _{-0,012}	75 _{-0,013}	43 _{-0,12}	28 _{-0,3}	66	15
GE50-FW-2RS	GE50-FW-2TS	1,4	50 _{-0,012}	90 _{-0,015}	56 _{-0,12}	36 _{-0,4}	80	17
GE60-FW-2RS	GE60-FW-2TS	2,1	60 _{-0,015}	105 _{-0,015}	63 _{-0,15}	40 _{-0,4}	92	17
GE70-FW-2RS	GE70-FW-2TS	3	70 _{-0,015}	120 _{-0,015}	70 _{-0,15}	45 _{-0,4}	105	16
GE80-FW-2RS	GE80-FW-2TS	3,6	80 _{-0,015}	130 _{-0,018}	75 _{-0,15}	50 _{-0,5}	115	14
GE90-FW-2RS	GE90-FW-2TS	5,34	90 _{-0,02}	150 _{-0,018}	85 _{-0,2}	55 _{-0,5}	130	15
GE100-FW-2RS	GE100-FW-2TS	6	100 _{-0,02}	160 _{-0,025}	85 _{-0,2}	55 _{-0,5}	140	14
GE110-FW-2RS	GE110-FW-2TS	9,7	110 _{-0,02}	180 _{-0,025}	100 _{-0,2}	70 _{-0,5}	160	12
GE120-FW-2RS	GE120-FW-2TS	15,1	120 _{-0,02}	210 _{-0,03}	115 _{-0,2}	70 _{-0,6}	180	16
GE140-FW-2RS	GE140-FW-2TS	18,9	140 _{-0,025}	230 _{-0,03}	130 _{-0,25}	80 _{-0,6}	200	16
GE160-FW-2RS	GE160-FW-2TS ³⁾	24,7	160 _{-0,025}	260 _{-0,035}	135 _{-0,25}	80 _{-0,7}	225	16
GE180-FW-2RS	GE180-FW-2TS ³⁾	35,8	180 _{-0,025}	290 _{-0,035}	155 _{-0,25}	100 _{-0,7}	250	14
GE200-FW-2RS ³⁾	GE200-FW-2TS ³⁾	44,9	200 _{-0,03}	320 _{-0,04}	165 _{-0,3}	100 _{-0,8}	275	15
GE220-FW-2RS ³⁾	GE220-FW-2TS ³⁾	50,9	220 _{-0,03}	340 _{-0,04}	175 _{-0,3}	100 _{-0,8}	300	16
GE240-FW-2RS ³⁾	GE240-FW-2TS ³⁾	65	240 _{-0,03}	370 _{-0,04}	190 _{-0,3}	110 _{-0,8}	325	15
GE260-FW-2RS ³⁾	GE260-FW-2TS ³⁾	81,8	260 _{-0,035}	400 _{-0,04}	205 _{-0,35}	120 _{-0,8}	350	15
GE280-FW-2RS ³⁾	GE280-FW-2TS ³⁾	96,6	280 _{-0,035}	430 _{-0,045}	210 _{-0,35}	120 _{-0,9}	375	15

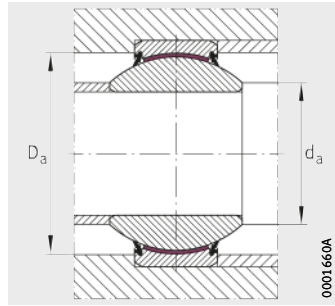
1) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

2) Abweichend von DIN ISO 12240-1, Maßreihe G.

3) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



GE..-FW-2TS
ELGOGLIDE



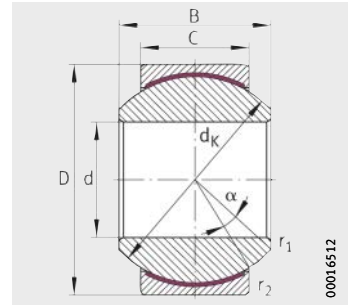
Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft ²⁾
r ₁ min.	r ₂ min.	d _a max.	D _a min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N	
0,6	0,6	29,5	38	165 000	275 000	0 – 0,05
0,6	1	34,4	44,5	212 000	353 000	0 – 0,05
0,6	1	39,8	51	280 000	466 000	0 – 0,06
0,6	1	44,7	57	360 000	600 000	0 – 0,06
0,6	1	50,1	63	444 000	739 000	0 – 0,06
0,6	1	57,1	75	691 000	1 150 000	0 – 0,06
1	1	67	87	883 000	1 470 000	0 – 0,072
1	1	78,3	99	1 130 000	1 890 000	0 – 0,072
1	1	87,2	108	1 380 000	2 300 000	0 – 0,072
1	1	98,4	123	1 720 000	2 860 000	0 – 0,085
1	1	111,2	134	1 850 000	3 080 000	0 – 0,085
1	1	124,9	150	2 690 000	4 480 000	0 – 0,085
1	1	138,5	173	3 020 000	5 040 000	0 – 0,085
1	1	152	191	3 840 000	6 400 000	0 – 0,1
1	1,1	180	219	4 320 000	7 200 000	0 – 0,1
1,1	1,1	196,2	239	6 000 000	10 000 000	0 – 0,1
1,1	1,1	220	267	6 600 000	11 000 000	0 – 0,11
1,1	1,1	243,7	295	7 200 000	12 000 000	0 – 0,11
1,1	1,1	263,7	319	8 580 000	14 300 000	0 – 0,125
1,1	1,1	283,7	342	10 100 000	16 800 000	0 – 0,125
1,1	1,1	310,7	370	10 800 000	18 000 000	0 – 0,125

Radial-Gelenklager

wartungsfrei
 DIN ISO 12240-1, Maßreihe K
 Messing-Außenring
 offen



GE..-PW
 PTFE-Folie

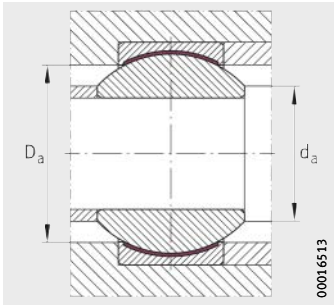
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen					
		d H7	D	B	C	d _K	α ²⁾ °
GE6-PW	0,01	6^{+0,012}	16 _{-0,008}	9 _{-0,12}	6,75 _{-0,24}	12,7	13
GE8-PW	0,018	8^{+0,015}	19 _{-0,009}	12 _{-0,12}	9 _{-0,24}	15,875	14
GE10-PW	0,027	10^{+0,015}	22 _{-0,009}	14 _{-0,12}	10,5 _{-0,24}	19,05	13
GE12-PW	0,043	12^{+0,018}	26 _{-0,009}	16 _{-0,12}	12 _{-0,24}	22,225	13
GE14-PW	0,055	14^{+0,018}	28 _{-0,009} ³⁾	19 _{-0,12}	13,5 _{-0,24}	25,4	16
GE16-PW	0,079	16^{+0,018}	32 _{-0,011}	21 _{-0,12}	15 _{-0,24}	28,575	15
GE18-PW	0,11	18^{+0,018}	35 _{-0,011}	23 _{-0,12}	16,5 _{-0,24}	31,75	15
GE20-PW	0,15	20^{+0,021}	40 _{-0,011}	25 _{-0,12}	18 _{-0,24}	34,925	14
GE22-PW	0,18	22^{+0,021}	42 _{-0,011}	28 _{-0,12}	20 _{-0,24}	38,1	15
GE25-PW	0,25	25^{+0,021}	47 _{-0,011}	31 _{-0,12}	22 _{-0,24}	42,85	15
GE30-PW	0,38	30^{+0,021}	55 _{-0,013}	37 _{-0,12}	25 _{-0,3}	50,8	17

1) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Abweichend von DIN ISO 12240-1, Maßreihe K.



Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft ³⁾
r ₁	r ₂	d _a	D _a	dyn. C _r	stat. C _{0r}	
min.	min.	max.	min.	N	N	
0,3	0,3	9	11,5	7 750	19 400	0,006 – 0,035
0,3	0,3	10,4	14	12 900	32 100	0,006 – 0,035
0,3	0,3	12,9	17	18 100	45 200	0,006 – 0,035
0,3	0,3	15,4	19,5	24 000	60 000	0,006 – 0,035
0,3	0,3	16,9	22,5	31 000	77 500	0,006 – 0,035
0,3	0,3	19,4	25,5	38 600	96 400	0,006 – 0,035
0,3	0,3	21,9	28,5	47 300	118 000	0,006 – 0,035
0,3	0,6	24,4	31,5	56 600	141 000	0,006 – 0,035
0,3	0,6	25,8	34	68 600	171 000	0,006 – 0,035
0,3	0,6	29,6	38,5	84 800	212 000	0,006 – 0,035
0,3	0,6	34,8	46	114 000	286 000	0,006 – 0,035

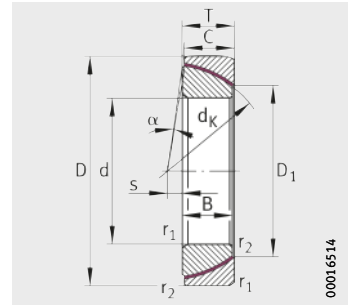
Schräg-Gelenklager

wartungsfrei

DIN ISO 12240-2

Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt

offen



GE..-SW
ELGOGLIDE

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen						
		d	D	T	d _K	D ₁	B	C
GE25-SW	0,14	25 _{-0,012}	47 _{-0,014}	15±0,25	42,5	31,4	14 _{-0,2⁴⁾}	14 _{-0,2⁴⁾}
GE28-SW	0,18	28 _{-0,012}	52 _{-0,016}	16±0,25	47	35,7	15 _{-0,2⁴⁾}	15 _{-0,2⁴⁾}
GE30-SW	0,21	30 _{-0,012}	55 _{-0,016}	17±0,25	50	36,1	16 _{-0,2⁴⁾}	16 _{-0,2⁴⁾}
GE35-SW	0,28	35 _{-0,012}	62 _{-0,016}	18±0,25	56	42,4	17 _{-0,24}	17 _{-0,24}
GE40-SW	0,34	40 _{-0,012}	68 _{-0,016}	19±0,25	60	46,8	18 _{-0,24}	18 _{-0,24}
GE45-SW	0,42	45 _{-0,012}	75 _{-0,016}	20±0,25	66	52,9	19 _{-0,24}	19 _{-0,24}
GE50-SW	0,46	50 _{-0,012}	80 _{-0,016}	20±0,25	74	59,1	19 _{-0,24}	19 _{-0,24}
GE55-SW	0,68	55 _{-0,015}	90 _{-0,018}	23±0,25	80	62	22 _{-0,3}	22 _{-0,3}
GE60-SW	0,73	60 _{-0,015}	95 _{-0,018}	23±0,25	86	68,1	22 _{-0,3}	22 _{-0,3}
GE65-SW	0,78	65 _{-0,015}	100 _{-0,018}	23±0,25	92	75,6	22 _{-0,3}	22 _{-0,3}
GE70-SW	1,1	70 _{-0,015}	110 _{-0,018}	25±0,25	102	82,2	24 _{-0,3}	24 _{-0,3}
GE80-SW	1,56	80 _{-0,015}	125 _{-0,02}	29±0,25	115	90,5	27 _{-0,3}	27 _{-0,3}
GE90-SW	2,15	90 _{-0,02}	140 _{-0,02}	32±0,25	130	103,3	30 _{-0,4}	30 _{-0,4}
GE100-SW	2,33	100 _{-0,02}	150 _{-0,02}	32±0,25	140	114,3	30 _{-0,4}	30 _{-0,4}
GE110-SW	3,76	110 _{-0,02}	170 _{-0,025}	38±0,25	160	125,8	36 _{-0,4}	36 _{-0,4}
GE120-SW	4,1	120 _{-0,02}	180 _{-0,025}	38±0,25	170	135,4	36 _{-0,4}	36 _{-0,4}
GE130-SW ⁵⁾	6,1	130 _{-0,025}	200 _{-0,03}	45±0,35	190	148	42 _{-0,5}	42 _{-0,5}
GE140-SW ⁵⁾	6,46	140 _{-0,025}	210 _{-0,03}	45±0,35	200	160,6	42 _{-0,5}	42 _{-0,5}
GE150-SW ⁵⁾	7,92	150 _{-0,025}	225 _{-0,03}	48±0,35	213	170,9	45 _{-0,5}	45 _{-0,5}
GE160-SW ⁵⁾	9,6	160 _{-0,025}	240 _{-0,03}	51±0,35	225	181,4	48 _{-0,5}	48 _{-0,5}
GE170-SW ⁵⁾	13,1	170 _{-0,025}	260 _{-0,035}	57±0,35	250	194,3	54 _{-0,5}	54 _{-0,5}
GE180-SW ⁵⁾	17,5	180 _{-0,025}	280 _{-0,035}	64±0,35	260	205,5	61 _{-0,5}	61 _{-0,5}
GE190-SW ⁵⁾	18,4	190 _{-0,03}	290 _{-0,035}	64±0,35	275	211,8	61 _{-0,6}	61 _{-0,6}
GE200-SW ⁵⁾	23,3	200 _{-0,03}	310 _{-0,035}	70±0,35	290	229,2	66 _{-0,6}	66 _{-0,6}

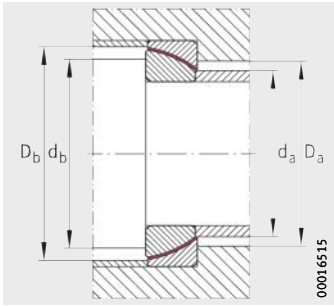
1) Weitere Größen auf Anfrage.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

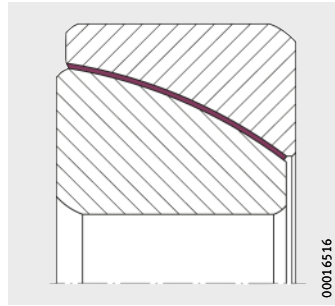
3) Tragzahlen radial.

4) Toleranz abweichend von DIN ISO 12240-2.

5) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



Anschlussmaße



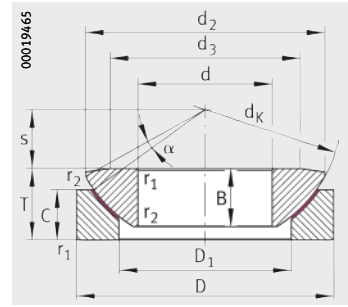
Einzelheit



s	$\alpha^{(2)}$ °	Kantenabstände		Anschlussmaße				Tragzahlen ³⁾	
		r ₁ min.	r ₂ min.	d _a max.	d _b max.	D _a min.	D _b min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
1	2,7	0,6	0,3	30,1	39,5	34	43	143 000	239 000
1	2,4	1	0,3	34,4	42	40	47,5	173 000	288 000
2	2,3	1	0,3	34,7	45	40,5	50,5	194 000	323 000
2	2,1	1	0,3	41,1	50	47	57	236 000	393 000
1,5	1,9	1	0,3	45,6	54	52	61	272 000	454 000
1,5	1,7	1	0,3	51,7	60	58	67	319 000	532 000
4	1,6	1	0,3	58	67	65	75	355 000	592 000
4	1,4	1,5	0,6	60,8	71	70	81	448 000	746 000
5	1,3	1,5	0,6	66,9	77	76	87	483 000	805 000
5	1,3	1,5	0,6	74,5	83	84	93	520 000	867 000
7	1,1	1,5	0,6	81	92	90	104	627 000	1 040 000
10	2	1,5	0,6	88	104	99	117	734 000	1 220 000
11	1,8	2	0,6	100,9	118	112	132	941 000	1 570 000
12	1,7	2	0,6	112	128	123	142	1 020 000	1 700 000
15	1,5	2,5	0,6	123,3	146	135	162	1 410 000	2 340 000
17	1,4	2,5	0,6	132,9	155	145	172	1 500 000	2 490 000
20	1,9	2,5	0,6	144	174	158	192	1 870 000	3 110 000
20	1,8	2,5	0,6	156,9	184	171	202	1 990 000	3 320 000
21	1,7	3	1	167,2	194	184	216	2 300 000	3 830 000
21	1,6	3	1	177,7	206	195	228	2 620 000	4 370 000
27	1,4	3	1	190,4	228	208	253	3 270 000	5 450 000
21	1,3	3	1	201,8	240	220	263	3 960 000	6 590 000
29	1,3	3	1	207,9	252	226	278	4 110 000	6 850 000
26	1,6	3	1	224,2	268	244	293	4 640 000	7 740 000

Axial-Gelenklager

wartungsfrei
 DIN ISO 12240-3
 Wellenscheiben-Kugloberfläche hartverchromt
 offen

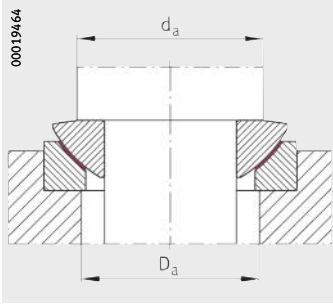


GE..-AW
 ELGOGLIDE

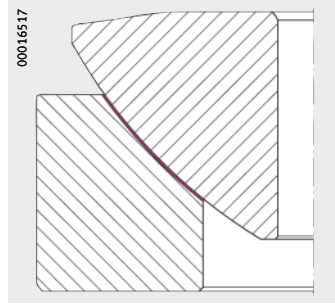
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	X-life	Masse m ≈ kg	Abmessungen						
			d	D	T	dk	d2	d3	D1
GE10-AW	-	0,039	10 _{-0,008}	30 _{-0,009}	9,5 _{-0,4}	32	27,5	21	16,5
GE12-AW	-	0,071	12 _{-0,008}	35 _{-0,011}	13 _{-0,4}	37	32	24	19,5
GE15-AW	-	0,12	15 _{-0,008}	42 _{-0,011}	15 _{-0,4}	45	38,9	29	24
GE17-AW	-	0,16	17 _{-0,008}	47 _{-0,011}	16 _{-0,4}	50	43,4	34	28
GE20-AW	-	0,27	20 _{-0,01}	55 _{-0,013}	20 _{-0,4}	60	50	40	33,5
GE25-AW	-	0,39	25 _{-0,01}	62 _{-0,013}	22,5 _{-0,4}	66	57,5	45	34,5
GE30-AW	-	0,65	30 _{-0,01}	75 _{-0,013}	26 _{-0,4}	80	69	56	44
GE35-AW	-	1,04	35 _{-0,012}	90 _{-0,015}	28 _{-0,4}	98	84	66	52
GE40-AW	-	1,65	40 _{-0,012}	105 _{-0,015}	32 _{-0,4}	114	98	78	59
GE45-AW	-	2,48	45 _{-0,012}	120 _{-0,015}	36,5 _{-0,4}	130	112	89	68
GE50-AW	-	3,43	50 _{-0,012}	130 _{-0,018}	42,5 _{-0,4}	140	122,5	98	69
GE60-AW	-	4,65	60 _{-0,015}	150 _{-0,018}	45 _{-0,4}	160	139,5	109	86
GE70-AW	-	5,65	70 _{-0,015}	160 _{-0,025}	50 _{-0,4}	170	149,5	121	95
GE80-AW	-	7,16	80 _{-0,015}	180 _{-0,025}	50 _{-0,4}	194	168	130	108
GE100-AW	-	10,7	100 _{-0,02}	210 _{-0,03}	59 _{-0,4}	220	195,5	155	133
GE120-AW	-	13,1	120 _{-0,02}	230 _{-0,03}	64 _{-0,4}	245	214	170	154
GE140-AW	-	18,6	140 _{-0,025}	260 _{-0,035}	72 _{-0,5}	272	244	198	176
GE160-AW ²⁾	-	24	160 _{-0,025}	290 _{-0,035}	77 _{-0,5}	310	272	213	199
GE180-AW ²⁾	-	31,5	180 _{-0,025}	320 _{-0,04}	86 _{-0,5}	335	300	240	224
GE200-AW ²⁾	-	35	200 _{-0,03}	340 _{-0,04}	87 _{-0,6}	358	321	265	246
GE220-AW ²⁾³⁾	XL	45,7	220 _{-0,03}	370 _{-0,04}	97 _{-0,6}	388	350	289	265
GE240-AW ²⁾³⁾	XL	57	240 _{-0,03}	400 _{-0,04}	103 _{-0,6}	420	382	314	294
GE260-AW ²⁾³⁾	XL	71,3	260 _{-0,035}	430 _{-0,045}	115 _{-0,7}	449	409	336	317
GE280-AW ²⁾³⁾	XL	84,1	280 _{-0,035}	460 _{-0,045}	110 _{-0,7}	480	445	366	337
GE300-AW ²⁾³⁾	XL	88,6	300 _{-0,035}	480 _{-0,045}	110 _{-0,7}	490	460	388	356
GE320-AW ²⁾³⁾	XL	112	320 _{-0,04}	520 _{-0,05}	116 _{-0,8}	540	500	405	380
GE340-AW ²⁾³⁾	XL	117	340 _{-0,04}	540 _{-0,05}	116 _{-0,8}	550	510	432	380
GE360-AW ²⁾³⁾	XL	133	360 _{-0,04}	560 _{-0,05}	125 _{-0,8}	575	535	452	400

1) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
 2) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.
 3) Nicht in DIN ISO 12240-3 enthalten.



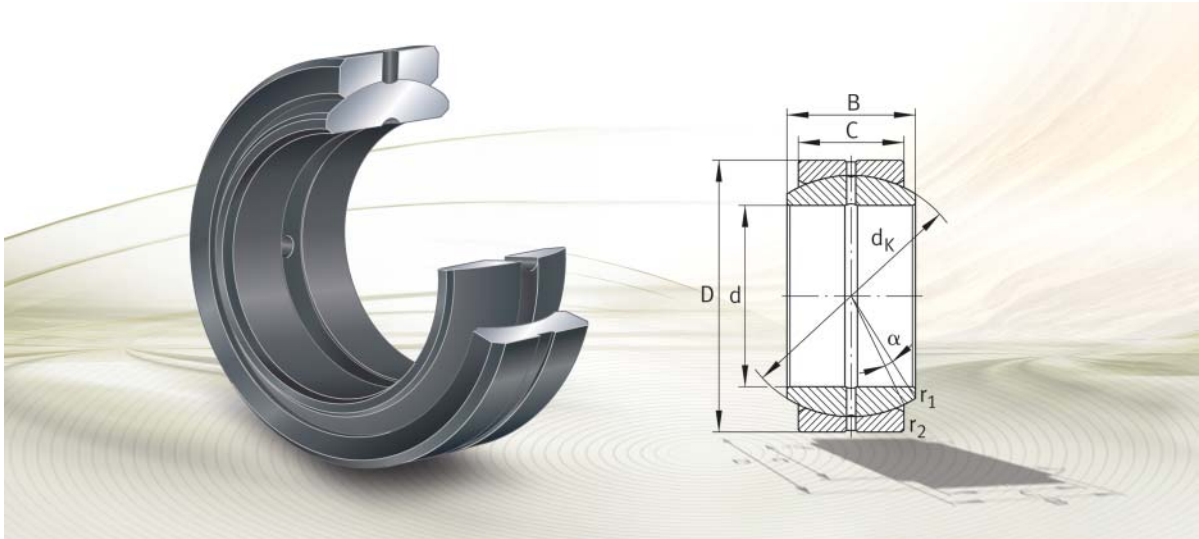
Anschlussmaße



Einzelheit



B	C	s	$\alpha^{(1)}$ °	Kantenabstände		Anschlussmaße		Axiale Tragzahlen	
				r_1 min.	r_2 min.	d_a max.	D_a min.	dyn. C_a N	stat. C_{0a} N
7,9 _{-0,24}	6 _{-0,24}	7	10	0,6	0,2	21	18,5	73 200	122 000
9,3 _{-0,24}	9 _{-0,24}	8	9	0,6	0,2	24	21,5	97 300	162 000
10,7 _{-0,24}	11 _{-0,24}	10	7	0,6	0,2	29	26	157 000	261 000
11,5 _{-0,24}	11,5 _{-0,24}	11	6	0,6	0,2	34	30,5	178 000	296 000
14,3 _{-0,24}	13 _{-0,24}	12,5	6	1	0,3	40	38	225 000	376 000
16 _{-0,24}	17 _{-0,24}	14	7	1	0,3	45	39	388 000	646 000
18 _{-0,24}	19,5 _{-0,24}	17,5	6	1	0,3	56	49	509 000	848 000
22 _{-0,24}	20 _{-0,24}	22	6	1	0,3	66	57	778 000	1 300 000
27 _{-0,24}	22 _{-0,24}	24,5	6	1	0,3	78	64	1 120 000	1 870 000
31 _{-0,24}	25 _{-0,24}	27,5	6	1	0,3	89	74	1 460 000	2 430 000
33,5 _{-0,24}	32 _{-0,24}	30	5	1	0,3	98	75	1 950 000	3 250 000
37 _{-0,3}	33 _{-0,3}	35	7	1	0,3	108	92	2 210 000	3 680 000
40 _{-0,3}	36 _{-0,3}	35	6	1	0,3	121	102	2 420 000	4 030 000
42 _{-0,3}	36 _{-0,3}	42,5	6	1	0,3	130	115	3 110 000	5 180 000
50 _{-0,4}	42 _{-0,4}	45	7	1	0,3	155	141	3 610 000	6 020 000
52 _{-0,4}	45 _{-0,4}	52,5	6,5	1	0,3	170	162	3 740 000	6 230 000
61 _{-0,5}	50 _{-0,5}	52,5	6	1,5	0,6	198	187	4 900 000	8 170 000
65 _{-0,5}	52 _{-0,5}	65	7	1,5	0,6	213	211	5 680 000	9 460 000
70 _{-0,5}	60 _{-0,5}	67,5	8	1,5	0,6	240	236	6 380 000	10 600 000
74 _{-0,6}	60 _{-0,6}	70	6,5	1,5	0,6	265	259	7 070 000	11 800 000
82 _{-0,6}	67 _{-0,6}	75	7	1,5	0,6	289	279	8 530 000	14 200 000
87 _{-0,6}	73 _{-0,6}	77,5	6	1,5	0,6	314	309	10 300 000	17 200 000
95 _{-0,7}	80 _{-0,7}	82,5	7	1,5	0,6	336	332	10 800 000	18 000 000
100 _{-0,7}	85 _{-0,7}	80	4	3	1	366	355	17 100 000	28 600 000
100 _{-0,7}	90 _{-0,7}	80	3,5	3	1	388	375	17 300 000	28 800 000
105 _{-0,8}	91 _{-0,8}	95	4	4	1,1	405	402	21 100 000	35 200 000
105 _{-0,8}	91 _{-0,8}	95	4	4	1,1	432	402	23 700 000	39 500 000
115 _{-0,8}	95 _{-0,8}	95	4	4	1,1	452	422	25 500 000	42 500 000



Gelenklager, wartungspflichtig

- Radial-Gelenklager
- Radial-Großgelenklager
- Schräg-Gelenklager
- Axial-Gelenklager

Gelenklager, wartungspflichtig

		Seite
Produktübersicht	Gelenklager, wartungspflichtig	172
Merkmale	Radial-Gelenklager	174
	Schräg-Gelenklager	175
	Axial-Gelenklager	176
	Lagerwerkstoffe	176
	Betriebstemperatur	177
	Nachsetzzeichen	178
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung.....	179
	Grundlagen der Schmierung	179
	Wahl des Schmierstoffes	180
	Einlaufphase	180
	Nachschmierung	181
	Gestaltung der Lagerung.....	181
	Vordimensionierung	182
	Dimensionierung und Lebensdauer.....	182
	Berechnungsbeispiel GE50-DO	182
Genauigkeit	Gelenklager mit gesprengtem oder geteiltem Außenring	186
Maßtabellen	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, Maßreihe E.....	188
	Radial-Großgelenklager, wartungspflichtig, Maßreihe C.....	190
	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, Maßreihe G	192
	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, Maßreihe W.....	194
	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig.....	196
	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, Zollabmessungen.....	198
	Radial-Gelenklager, wartungspflichtig, Maßreihe K.....	202
	Schräg-Gelenklager, wartungspflichtig.....	204
	Axial-Gelenklager, wartungspflichtig.....	206



Produktübersicht Gelenklager, wartungspflichtig

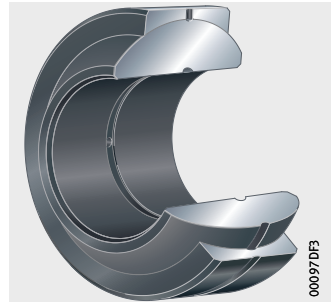
Radial-Gelenklager

Gleitpaarung Stahl/Stahl
metrische oder Zollabmessungen
offen

GE..-DO, GE..-ZO

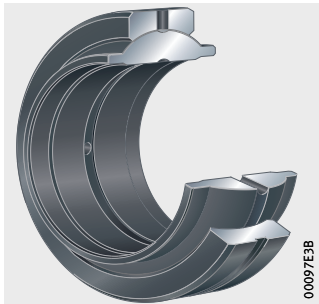


GE..-FO



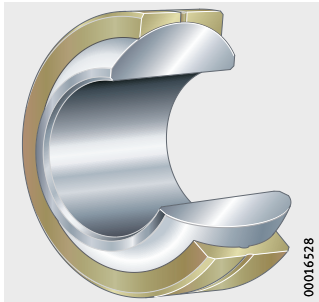
zylindrische Ansätze am Innenring
offen

GE..-LO



Gleitpaarung Stahl/Bronze
offen

GE..-PB



Gleitpaarung Stahl/Stahl
mit Lippendichtung oder
Hochleistungsdichtung

GE..-DO-2RS, GE..-DO-2TS



GE..-FO-2RS, GE..-FO-2TS

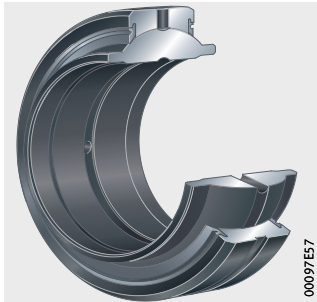




Radial-Gelenklager

Gleitpaarung Stahl/Stahl
zylindrische Ansätze am Innenring
mit Lippendichtung

GE..HO-2RS



Radial-Großgelenklager

Gleitpaarung Stahl/Stahl
mit Lippendichtung

GE..DO-2RS4



Schräg-Gelenklager

Gleitpaarung Stahl/Stahl
offen

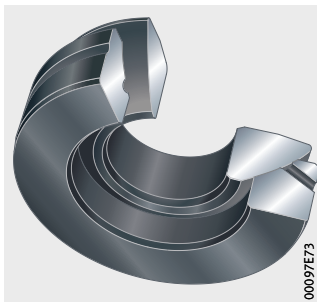
GE..SX



Axial-Gelenklager

Gleitpaarung Stahl/Stahl
offen

GE..AX



Gelenklager, wartungspflichtig

Merkmale	Gelenklager erlauben räumliche Einstellbewegungen und nehmen je nach Bauart radiale, kombinierte oder axiale Belastungen auf.
Radial-Gelenklager	<p>Wartungspflichtige Radial-Gelenklager bestehen aus Innen- und Außenringen mit einer Stahl/Stahl- oder Stahl/Bronze-Gleitpaarung. Die Innenringe haben eine zylindrische Bohrung mit kugeligem Außengleitbahn. Bei den Außenringen ist die Mantelfläche zylindrisch und die Innengleitbahn hohlkugelig ausgebildet. Als Gleitpaarung werden bei den Baureihen GE..-DO, GE..-HO, GE..-FO, GE..-LO und GE..-ZO Innen- und Außenringe aus Stahl eingesetzt. Die Reihe GE..-PB hat einen Innenring aus Stahl und einen Außenring aus Bronze.</p> <p>Lager der Baureihe GE-ZO sind in Zollabmessungen erhältlich.</p> <p>Die Lager gibt es offen oder beidseitig abgedichtet, siehe Maßtabellen.</p> <p>Gelenklager GE..-LO haben Bohrungsabstufungen nach Normzahlen und Abmessungen nach DIN 24338 für Norm-Hydraulikzylinder.</p>
Einsatzbereich	Radial-Gelenklager nehmen radiale Kräfte auf, übertragen Bewegungen und Kräfte momentenarm und halten dadurch Biegespannungen von den Konstruktionselementen fern. Die Lager eignen sich besonders für Wechselbelastungen mit schlag- und stoßartiger Beanspruchung und lassen axiale Belastungen in beiden Richtungen zu.
Außenring	Bei Lagern mit einem Durchmesser $d \geq 320$ mm ist der Außenring zweimal gesprengt und mit Halteringen zusammengehalten.
Innenring	<p>GE..-FO und GE..-FO-2RS(-2TS) haben breitere Innenringe. Dadurch sind größere Kippwinkel möglich.</p> <p>GE..-HO-2RS hat zylindrische Ansätze am Innenring. Dadurch sind keine Distanzringe beim Einbau zwischen zwei Wangen nötig.</p>
Abdichtung	<p>Abgedichtete Lager haben das Nachsetzzeichen 2RS, 2TS oder 2RS4. Sie sind beidseitig durch Lippendichtungen vor Schmutz und Spritzwasser geschützt.</p> <p>Radial-Gelenklager GE..-DO-2TS und GE..-FO-2TS sind beidseitig mit integrierter, dreilippiger Hochleistungsdichtung abgedichtet.</p> <p>Radial-Großgelenklager GE..-DO-2RS4 haben Dichtungen mit höherer Dichtwirkung für höchste Anforderungen.</p>
Schmierung	Radial-Gelenklager werden über den Außen- und Innenring geschmiert. Ausnahmen, siehe Maßtabelle. Beim Lastwechsel wird eine Seite entlastet und durch die Schwenkbewegung des Lagers diese Zone geschmiert.

Baureihe, Gleitpaarung, Norm

Wartungspflichtige Radial-Gelenklager werden baureihenspezifisch mit unterschiedlicher Gleitpaarung ausgeführt, siehe Tabelle.

Baureihe und Ausführung

Baureihe ¹⁾	Gleitpaarung	DIN ISO	Maßreihe	Welle d mm	
				von	bis
GE..-DO	Stahl/Stahl	12240-1	E	6	300
			C	320	1000
GE..-DO-2RS			E	17	300
GE..-DO-2TS			E	30	140
GE..-DO-2RS4			C	320	1000
GE..-HO		–	–	20	120
GE..-HO-2RS		–	–	20	120
GE..-FO		12240-1	G	6	280
GE..-FO-2RS			G	15	280
GE..-FO-2TS			G	25	120
GE..-LO	W		12	320	
GE..-PB	Stahl/Bronze		K	6	30

¹⁾ Radial-Gelenklager GE..-ZO sind in zölligen Abmessungen und mit einem Wellendurchmesser von 0,75 inch bis 5 inch erhältlich.

Schräg-Gelenklager

Schräg-Gelenklager GE..-SX entsprechen DIN ISO 12240-2. Sie haben Innenringe mit kugelförmiger Außengleitbahn und Außenringe mit hohlkugelförmiger Innengleitbahn, die Gleitpaarung ist Stahl/Stahl. Die Lager sind für Wellendurchmesser von 25 mm bis 200 mm erhältlich. Weitere Größen auf Anfrage.

Einsatzbereich

Schräg-Gelenklager nehmen zusätzlich zu den radialen Kräften auch axiale Kräfte auf. Dadurch sind sie für wechselnde dynamische Belastungen geeignet.

Die Lager werden eingesetzt, wenn Belastungen in Verbindung mit kleinen Schwenkwinkeln zu Schäden an den Wälzlagern führen. Sie sind eine gute Gleitlageralternative zu Kegelrollenlager 320..-X nach ISO 355 und DIN 720, da sie die gleichen Einbaumaße haben. Durch die momentenarme Übertragung von Bewegungen und Kräften werden Biegespannungen von den Konstruktionselementen ferngehalten.

Abdichtung

Schräg-Gelenklager sind nicht abgedichtet.

Schmierung

Die Lager sind standardmäßig für Fettschmierung vorgesehen und werden über den Außenring geschmiert.



Gelenklager, wartungspflichtig

Axial-Gelenklager	<p>Axial-Gelenklager GE..-AX entsprechen DIN ISO 12240-3. Bei diesen Baueinheiten lagert die Wellenscheibe in der kugelpfannenförmigen Gleitzone der Gehäusescheibe, ihre Gleitpaarung ist Stahl/Stahl.</p> <p>Die Lager sind für Wellendurchmesser von 10 mm bis 200 mm erhältlich. Weitere Größen auf Anfrage.</p>
Einsatzbereich	<p>Die Lager nehmen axiale Kräfte auf und leiten Stützkkräfte momentenarm in die Anschlusskonstruktion ein. Zur Aufnahme radialer Kräfte können sie mit Radial-Gelenklager der Maßreihe E nach DIN ISO 12240-1 kombiniert werden.</p>
Abdichtung	<p>Axial-Gelenklager sind nicht abgedichtet.</p>
Schmierung	<p>Die Lager werden über die Gehäusescheibe geschmiert.</p>
Lagerwerkstoffe	<p>Wartungspflichtige Gelenklager werden aus hochwertigem Wälzlagerstahl hergestellt und haben eine Stahl/Stahl- oder eine Stahl/Bronze-Gleitpaarung.</p> <p>Lagerringe aus Stahl werden gehärtet, geschliffen und oberflächenbehandelt. Als Oberflächenbehandlung hat sich Manganphosphatieren mit nachträglicher Molybdändisulfid-Beschichtung bewährt. Dadurch erfüllen die Lager hohe Anforderungen an die Verschleißfestigkeit und durch die wirksame Trennung der metallischen Flächen bestehen optimale Einlaufeigenschaften.</p>
Stahl/Stahl-Gleitpaarung	<p>Innen- und Außenring sowie Wellen- und Gehäusescheibe sind gefertigt aus einem martensitischen oder bainitischen Härtegefüge mit geringem Anteil von Restaustenit.</p>
Stahl/Bronze-Gleitpaarung	<p>Der Innenring besteht aus gehärtetem und geschliffenem Wälzlagerstahl, die Kugeloberfläche ist formgefinisht.</p> <p>Der Außenring besteht aus Bronze, der spanlos um den Innenring geformt ist. Die Manteloberfläche ist nachträglich feinstbearbeitet.</p>

Betriebstemperatur

Die zulässige Betriebstemperatur hängt von der Gleitpaarung und der Abdichtung ab, siehe Tabelle.



Übersteigt die Temperatur die angegebenen Werte, reduziert sich die Gebrauchsdauer und die Wirkung der Abdichtung.

Betriebstemperatur

Baureihe	Temperatur °C	
	von	bis
GE..-DO	-60	+200
GE..-DO-2RS(-2RS4) ¹⁾	-30	+130
GE..-DO-2TS ¹⁾	-30	+100
GE..-FO	-60	+200
GE..-FO-2RS(-2RS4) ¹⁾	-30	+130
GE..-FO-2TS ¹⁾	-30	+100
GE..-PB	-60	+250
GE..-LO	-60	+200
GE..-HO	-60	+200
GE..-HO-2RS ¹⁾	-30	+130
GE..-ZO	-60	+200
GE..-SX	-60	+200
GE..-AX	-60	+200

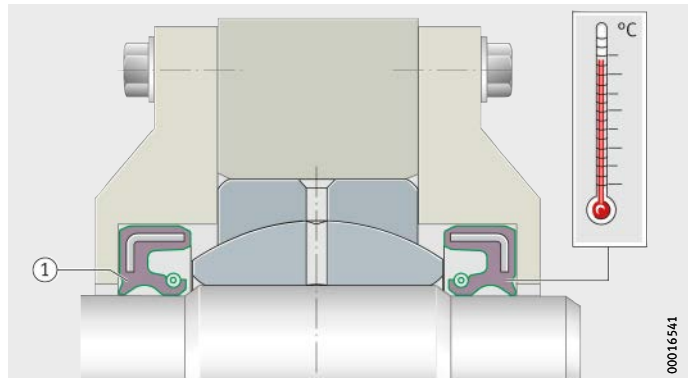
¹⁾ Ohne Dichtungen für Temperaturen von -60 °C bis +200 °C geeignet.

Temperaturbeständige Dichtungen

Sind für abgedichtete Lager höhere Temperaturen notwendig, können offene Lager mit vorgeschalteten, temperaturbeständigen Dichtungen eingesetzt werden, *Bild 1*.

① Dichtung

Bild 1
Offenes Gelenklager
mit vorgeschalteten Dichtungen



Gelenklager, wartungspflichtig

Nachsetzzeichen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
2RS	beidseitig Lippendichtung	Standard
2RS4	beidseitig Lippendichtung mit höherer Dichtwirkung	
2TS	beidseitig Lippendichtung mit integrierter, dreilippiger Hochleistungsdichtung	
C2	radiale Lagerluft Group 2, kleiner als normal	Sonderausführung, auf Anfrage
C3	radiale Lagerluft Group 3, größer als normal	
F7	Schmiernutensystem für Fettschmierung bei kleineren Winkeln	
F10	Schmiernutensystem für Ölbad schmierung für Schräg-Gelenklager GE...SX	

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

In den Technischen Grundlagen sind die wesentlichen Hinweise zu Betriebsspiel, Umgebungsstruktur sowie zum Ein- und Ausbau zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Reibung

Das Reibverhalten hängt von der Gleitpaarung ab und verändert sich während der Gebrauchsdauer. Die Berechnung des Lagerreibmoments sowie typische Reibungskoeffizienten sind in den Technischen Grundlagen angegeben, siehe Abschnitt Reibung und Erwärmung, Seite 69.

Grundlagen der Schmierung

Wartungspflichtige Gelenklager mit Gleitpaarung Stahl/Stahl sind besonders oberflächenbehandelt und mit MoS_2 versehen. Trotzdem beeinflusst die Qualität der Wartung die Funktion und den Verschleiß der Gelenklager erheblich.

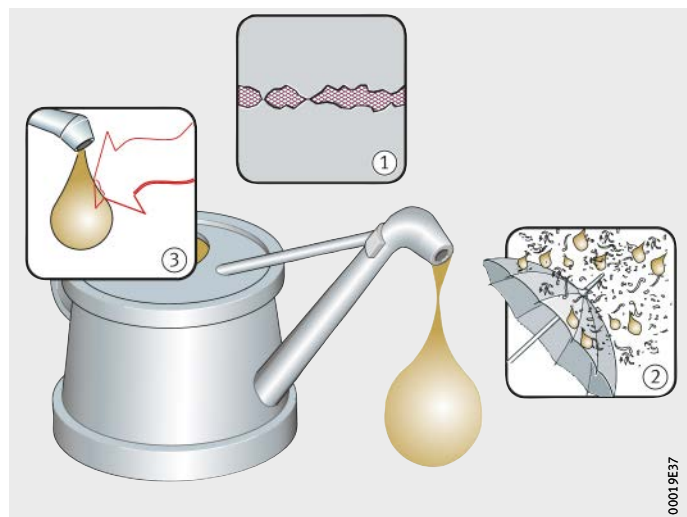
Aufgaben des Schmierstoffes

Funktionen des Schmierstoffes, *Bild 2*:

- An den Kontaktflächen wird ein ausreichend tragfähiger Schmierfilm ausgebildet, um Verschleiß und vorzeitige Ermüdung zu vermeiden ①
- Bei Fettschmierung wird das Lager zusätzlich nach außen gegen feste und flüssige Verunreinigungen abgedichtet ②
- Schutz vor Korrosion ③.



Der geeignete Schmierstoff ist wichtiger als großzügig festgelegte, kurzfristige Wartungsintervalle!
Schmierstoff immer mit den Schmierstoffherstellern auswählen!



① Tragfähigen Schmierfilm ausbilden

② Bei Fettschmierung das Lager nach außen gegen Verunreinigungen abdichten

③ Vor Korrosion schützen

Bild 2

Aufgaben des Schmierstoffes

00019E37



Gelenklager, wartungspflichtig

Wahl des Schmierstoffes

Die Wahl des Schmierstoffes ist von der Gleitpaarung des Lagers abhängig.

Folgende Kriterien sind zu betrachten:

- Belastung
- Belastungsrichtung
- Schwenkwinkel
- Gleitgeschwindigkeit
- Umgebungstemperatur
- Umgebungsbedingungen.

Gleitpaarung Stahl/Stahl

Für Standard-Anwendungen sind handelsübliche, korrosionsschützende und druckfeste Fette auf Lithiumseifenbasis mit EP- und Festschmierstoffzusätzen geeignet.

Zusammensetzung geeigneter Schmierstoffe:

- Anteil von etwa 3% MoS₂
- Feststoffzusätze auf der Basis von Kalzium- und Zinkphosphatverbindungen. Diese Zusätze trennen auch bei hoher Flächenpressung die Gleitflächen voneinander.

Gleitpaarung Stahl/Bronze

Geeignet sind handelsübliche, korrosionsschützende und wasserabweisende Lithiumseifenfette normaler Konsistenz.



Keine Schmierstoffe mit MoS₂-Zusätzen oder anderen Festschmierstoffen verwenden!

Einlaufphase

Die Einlaufphase beeinflusst das spätere Verschleißverhalten der Lager wesentlich. Richtige Schmierung ist hier deshalb besonders wichtig.

Beim Einlaufen glätten sich die Oberflächen der Kontaktzonen und formen sich elastisch an. Dadurch ergeben sich zusätzliche Tragflächenanteile und eine geringere Materialbeanspruchung.

Hinweise zur Befettung

Während der Einlaufphase ist der Druck im Lager besonders hoch. Die Gelenklager sind deshalb manganphosphatiert und mit MoS₂ behandelt. Die Einlaufverschleißphase verläuft um so günstiger, je mehr MoS₂ sich in das porös-kristalline Manganphosphat einlagert.

Am effektivsten ist dieser Prozess bei folgender Reihenfolge:

- Das Lager ohne zusätzliche Befettung zehn Schwenkbewegungen unter Last laufen lassen
- Das Lager anschließend erstbefetten.

Ist dies nicht möglich, muss die Erstbefettung so dosiert werden, dass nicht zu viel MoS₂ aus dem Lager herausgespült wird.



Nachschmierung

Beim Nachschmieren wird verbrauchtes Schmierfett durch frisches Fett ersetzt. Gleichzeitig spült das Schmierfett Abrieb und Verunreinigungen aus dem Lager.



Lager mit Stahl/Stahl-Gleitpaarung periodisch nachschmieren! Nachschmierintervalle nicht willkürlich festlegen, sondern durch Berechnung im Rahmen der Lebensdauerberechnung (Korrekturfaktor f_{NH})! Alternativ in Zusammenarbeit mit dem Schmierstoffhersteller ermitteln!

Vor langen Betriebsunterbrechungen sollen die Lager ebenfalls nachgeschmiert werden!

Zu häufiges Nachschmieren kann die Gebrauchsdauer des Lagers verringern, da bei Gelenklagern sich die Reibung beim Nachschmieren immer kurzzeitig erhöht!

Nachschmierbedingungen

Beim Nachschmieren ist das gleiche Schmierfett zu verwenden wie bei der Erstbefettung.

Bei anderen Fetten müssen die Mischbarkeit und Verträglichkeit der Fette geprüft werden.

Für das Nachschmieren gilt:

- Betriebswarmes Lager
- Immer vor dem Stillstand durchführen
- Es wird so lange nachgeschmiert, bis sich an den Dichtspalten ein frischer Fettkragen bildet. Das alte Schmierfett muss dabei ungehindert aus dem Lager austreten können.

Gestaltung der Lagerung

Zur Gestaltung der Anschlusskonstruktion sind die Hinweise bei den Technischen Grundlagen zu beachten, siehe Abschnitt Gestaltung der Lagerung, Seite 90.

Gelenklager, wartungspflichtig

Vordimensionierung

Bei wartungspflichtigen Gelenklagern lässt sich eine Vordimensionierung durchführen, siehe Seite 33.

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der wartungspflichtigen Gelenklager ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v



Die Lebensdauer lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50.

Berechnungsbeispiel Radial-Gelenklager GE50-DO

Die Berechnung der Lebensdauer des Radial-Gelenklagers erfolgt aufgrund der Gleitpaarung Stahl/Stahl, siehe Abschnitt Tragfähigkeit und Lebensdauer, Seite 35.

Gegeben

Zur Berechnung der Lebensdauer sind gegeben:

- Anlenkung eines Zug-Drucklenkers
- Axiale und radiale Wechsellast.

Betriebsparameter

Lagerbelastung	F_r	= 25 000 N
	F_a	= 5 000 N
Schwenkwinkel	β	= 35°
Schwenkfrequenz	f	= 6 min ⁻¹
Nachschmierintervall	l_w	= 16 h
Betriebstemperatur	ϑ_{\min}	= -20 °C
	ϑ_{\max}	= +60 °C

Lagerdaten

Radial-Gelenklager		= GE50-DO
dynamische Tragzahl	C_r	= 157 000 N
Kugeldurchmesser	d_K	= 66 mm
Gleitpaarung		Stahl/Stahl

Gesucht

Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_h \geq 10\,000$ 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 Tabellen, Seite 50!

Kombinierte Belastung

Für die Berechnung der kombinierten Belastung wird der Faktor X aus dem Diagramm für Radial-Gelenklager mit dem Verhältnis $F_a/F_r = 5\,000\text{ N} / 25\,000\text{ N} = 0,2$ abgelesen, *Bild 4*, Seite 39:

$$P = X \cdot F_r$$

$$P = 1,8 \cdot 25\,000 = 45\,000\text{ N}$$

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwerts K berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 41, und Tabelle, Seite 50:

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 100 \cdot \left(\frac{45\,000}{157\,000} \right) = 28,66\text{ N/mm}^2$$

Gleitgeschwindigkeit bei Schwenkbewegung

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Kugeldurchmessers d_K und dem Schwenkwinkel β berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 44, und Tabelle, Seite 50:

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

$$v = \frac{66 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 35 \cdot 6}{60 \cdot 10^3 \cdot 360} = 4,0 \cdot 10^{-3}\text{ m/s}$$

Spezifische Reibenergie pv

Die spezifische Reibenergie pv auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 50:

$$pv = 28,66 \cdot 4,0 \cdot 10^{-3} = 0,11\text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$



Gelenklager, wartungspflichtig

Lebensdauerformel ermitteln

Für die Berechnung der Lebensdauer muss die gültige Lebensdauerformel gewählt und anschließend korrigiert werden.

Wahl der gültigen Lebensdauerformel

Für wartungspflichtige Gleitlager gilt, siehe Seite 52:

$$L_h = \frac{K_L}{v} \cdot \left(\frac{C_r}{P} \right) \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_\vartheta \cdot f_A \cdot f_\beta \cdot f_{dK} \cdot f_{Hz}$$

Die für die Gleitpaarung Stahl/Stahl benötigten Korrekturfaktoren sind aus der Matrix zu wählen und die Lebensdauerformel entsprechend zu korrigieren, siehe Tabelle, Seite 55 und Gleichung.

Korrekturfaktoren, abhängig von der Lagerart

Baureihe		Gleitpaarung	Korrekturfaktoren						
Gelenklager	Gelenkkopf		f_p	f_v	f_ϑ	f_A	f_{dK}	f_β	f_{Hz}
GE..-DO	-	Stahl/Stahl	■	■	■	■	■	■	■

Korrigierte Lebensdauerformel

$$L_h = \frac{K_L}{v} \cdot \left(\frac{C_r}{P} \right) \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_\vartheta \cdot f_A \cdot f_\beta \cdot f_{dK} \cdot f_{Hz}$$

Lebensdauer berechnen

Die Werte für die Korrekturfaktoren der korrigierten Lebensdauerformel sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Seite 56 und Tabelle. Der spezifische Gleitlagerfaktor $K_L = 30$, siehe Tabelle, Seite 52.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert
Last f_p	Bild 13, Seite 56	0,29
Gleitgeschwindigkeit f_v	Bild 16, Seite 58	0,2
Temperatur f_ϑ	Bild 18, Seite 60	1
Umlaufverhältnis f_A	Seite 62	1
Kugeldurchmesser f_{dK}	Bild 22, Seite 63	1,1
Schwenk-, Oszillationswinkel f_β	Bild 26, Seite 65	0,14
Veränderliche Last f_{Hz}	Bild 27, Seite 66	2

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{30}{4,0 \cdot 10^{-3}} \cdot \left(\frac{157\,000}{45\,000} \right) \cdot 0,29 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,14 \cdot 2 = 467 \text{ h}$$



Lebensdauer L_{hN} bei periodischer Nachschmierung

Durch periodische Nachschmierung kann die Lebensdauer, abhängig vom Nachschmierintervall, erhöht werden, siehe Seite 52.

Erforderliches Nachschmierintervall berechnen und gewünschtes Nachschmierintervall auf Gültigkeit prüfen, siehe Seite 68 und Seite 182:

$$l_w \leq 0,5 \cdot L_h$$

$$l_w \leq 0,5 \cdot 467$$

$$32 \text{ h} < 233 \text{ h}$$

Mit der Nachschmierhäufigkeit $L_h/l_w = 467 \text{ h}/16 \text{ h} = 29,19$ wird der Korrekturfaktor $f_{NH} = 4,7$ ermittelt, *Bild 31*, Seite 68. Mit dem Schwenkwinkel $\beta = 35^\circ$ ist der Korrekturfaktor $f_{N\beta} = 5,6$, *Bild 32*, Seite 68.

$$L_{hN} = L_h \cdot f_{NH} \cdot f_{N\beta}$$

$$L_{hN} = 467 \cdot 4,7 \cdot 5,6 = 12\,291 \text{ h}$$

Ergebnis

Das gewählte Radial-Gelenklager GE50-DO erfüllt die Anforderung einer Lebensdauer $L_h \geq 10\,000 \text{ h}$.

Gelenklager, wartungspflichtig

Genauigkeit

Die Hauptabmessungen sowie die Maß- und Formgenauigkeit des Innen- und Außendurchmessers entsprechen DIN ISO 12240-1 bis DIN ISO 12240-3.

Ausnahmen sind Radial-Gelenklager der Baureihe GE..-HO-2RS und Gelenklager GE..-ZO in Zollabmessungen.

Die Maß- und Toleranzangaben sind arithmetische Mittelwerte, die Maßprüfung erfolgt nach ISO 8015.

Lager mit Stahl/Stahl-Gleitpaarung können durch die Oberflächenbehandlung geringfügig von den angegebenen Toleranzen abweichen. Einbau- und Betriebsverhalten werden dadurch nicht beeinflusst.

Gelenklager mit gesprengtem oder geteiltem Außenring

Die Außendurchmesser liegen vor der Oberflächenbehandlung und dem Sprengen oder Teilen innerhalb der in den Tabellen angegebenen Abmaße. Durch das Sprengen und Teilen werden die Außenringe geringfügig unrund. Nach dem Einbau in eine vorschriftsmäßig gefertigte Aufnahmebohrung wird die Rundheit des Außenrings wieder hergestellt, siehe Seite 92 und *Bild 3*.

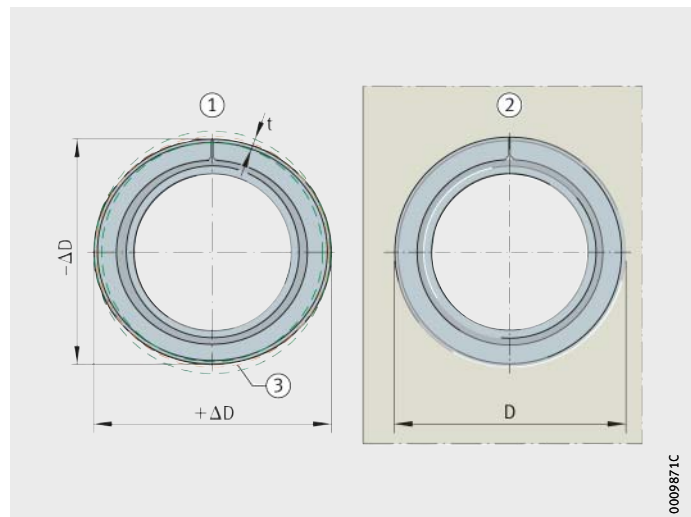


Messwerte am Außendurchmesser des nicht eingebauten Lagers können nicht als ursprüngliches Istmaß des Außendurchmessers verwendet werden!

ΔD = Abweichung des Außendurchmessers
 D = Außendurchmesser des Gelenklagers
 t = Toleranzzone

- ① Abweichung innerhalb der Toleranzzone vor dem Einbau
- ② Nach dem Einbau, Lager in Aufnahmebohrung montiert
- ③ Referenzkreis

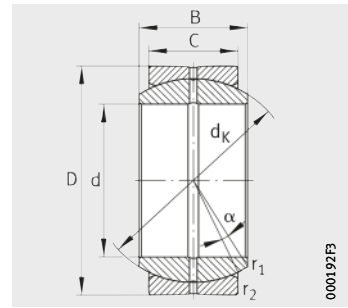
Bild 3
Rundheitsabweichung vor dem Einbau





Radial-Gelenklager

wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-1, Maßreihe E
 offen oder abgedichtet



GE.-DO
 Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

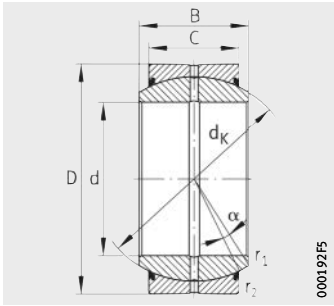
Kurzzeichen			Masse m ≈kg	Abmessungen					
offen	abgedichtet			d	D	B	C	d _K	α ¹⁾ °
GE6-DO ²⁾	–	–	0,005	6 _{-0,008}	14 _{-0,008}	6 _{-0,12}	4 _{-0,24}	10 ³⁾	13
GE8-DO ²⁾	–	–	0,007	8 _{-0,008}	16 _{-0,008}	8 _{-0,12}	5 _{-0,24}	13 ³⁾	15
GE10-DO ²⁾	–	–	0,012	10 _{-0,008}	19 _{-0,009}	9 _{-0,12}	6 _{-0,24}	16 ³⁾	12
GE12-DO ²⁾	–	–	0,017	12 _{-0,008}	22 _{-0,009}	10 _{-0,12}	7 _{-0,24}	18 ³⁾	11
GE15-DO	–	–	0,027	15 _{-0,008}	26 _{-0,009}	12 _{-0,12}	9 _{-0,24}	22 ³⁾	8
GE16-DO ⁴⁾	–	–	0,044	16 _{-0,008}	30 _{-0,009}	14 _{-0,12}	10 _{-0,24}	25 ³⁾	10
GE17-DO	GE17-DO-2RS	–	0,041	17 _{-0,008}	30 _{-0,009}	14 _{-0,12}	10 _{-0,24}	25 ³⁾	10
GE20-DO	GE20-DO-2RS	–	0,065	20 _{-0,01}	35 _{-0,011}	16 _{-0,12}	12 _{-0,24}	29 ³⁾	9
GE25-DO	GE25-DO-2RS	–	0,12	25 _{-0,01}	42 _{-0,011}	20 _{-0,12}	16 _{-0,24}	35,5	7
GE30-DO	GE30-DO-2RS	GE30-DO-2TS	0,15	30 _{-0,01}	47 _{-0,011}	22 _{-0,12}	18 _{-0,24}	40,7	6
GE35-DO	GE35-DO-2RS	GE35-DO-2TS	0,23	35 _{-0,012}	55 _{-0,013}	25 _{-0,12}	20 _{-0,3}	47	6
GE40-DO	GE40-DO-2RS	GE40-DO-2TS	0,32	40 _{-0,012}	62 _{-0,013}	28 _{-0,12}	22 _{-0,3}	53	7
GE45-DO	GE45-DO-2RS	GE45-DO-2TS	0,42	45 _{-0,012}	68 _{-0,013}	32 _{-0,12}	25 _{-0,3}	60	7
GE50-DO	GE50-DO-2RS	GE50-DO-2TS	0,56	50 _{-0,012}	75 _{-0,013}	35 _{-0,12}	28 _{-0,3}	66	6
GE60-DO	GE60-DO-2RS	GE60-DO-2TS	1,03	60 _{-0,015}	90 _{-0,015}	44 _{-0,15}	36 _{-0,4}	80	6
GE70-DO	GE70-DO-2RS	GE70-DO-2TS	1,56	70 _{-0,015}	105 _{-0,015}	49 _{-0,15}	40 _{-0,4}	92	6
GE80-DO	GE80-DO-2RS	GE80-DO-2TS	2,29	80 _{-0,015}	120 _{-0,015}	55 _{-0,15}	45 _{-0,4}	105	6
GE90-DO	GE90-DO-2RS	GE90-DO-2TS	2,76	90 _{-0,02}	130 _{-0,018}	60 _{-0,2}	50 _{-0,5}	115	5
GE100-DO	GE100-DO-2RS	GE100-DO-2TS	4,42	100 _{-0,02}	150 _{-0,018}	70 _{-0,2}	55 _{-0,5}	130	7
GE110-DO	GE110-DO-2RS	GE110-DO-2TS	4,8	110 _{-0,02}	160 _{-0,025}	70 _{-0,2}	55 _{-0,5}	140	6
GE120-DO	GE120-DO-2RS	GE120-DO-2TS	8,06	120 _{-0,02}	180 _{-0,025}	85 _{-0,2}	70 _{-0,5}	160	6
GE140-DO	GE140-DO-2RS	GE140-DO-2TS	11,2	140 _{-0,025}	210 _{-0,03}	90 _{-0,25}	70 _{-0,6}	180	7
GE160-DO	GE160-DO-2RS	–	14,2	160 _{-0,025}	230 _{-0,03}	105 _{-0,25}	80 _{-0,6}	200	8
GE180-DO	GE180-DO-2RS	–	18,6	180 _{-0,025}	260 _{-0,035}	105 _{-0,25}	80 _{-0,7}	225	6
GE200-DO	GE200-DO-2RS	–	28,5	200 _{-0,03}	290 _{-0,035}	130 _{-0,3}	100 _{-0,7}	250	7
GE220-DO ⁴⁾	GE220-DO-2RS	–	35,5	220 _{-0,03}	320 _{-0,04}	135 _{-0,3}	100 _{-0,8}	275	8
GE240-DO ⁴⁾	GE240-DO-2RS	–	39,5	240 _{-0,03}	340 _{-0,04}	140 _{-0,3}	100 _{-0,8}	300	8
GE260-DO ⁴⁾	GE260-DO-2RS	–	51,2	260 _{-0,035}	370 _{-0,04}	150 _{-0,35}	110 _{-0,8}	325	7
GE280-DO ⁴⁾	GE280-DO-2RS	–	64,8	280 _{-0,035}	400 _{-0,04}	155 _{-0,35}	120 _{-0,8}	350	6
GE300-DO ⁴⁾	GE300-DO-2RS	–	77,5	300 _{-0,035}	430 _{-0,045}	165 _{-0,35}	120 _{-0,9}	375	7

1) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

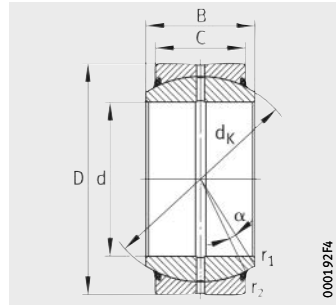
2) Nicht nachschmierbar.

3) Innenringkugel ohne Schmiernut.

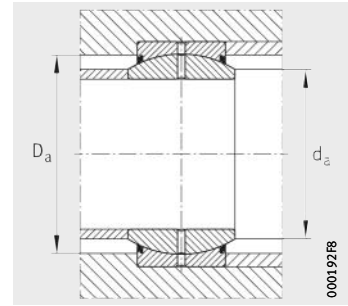
4) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



GE..-DO-2RS
Stahl/Stahl



GE..-DO-2TS
Stahl/Stahl



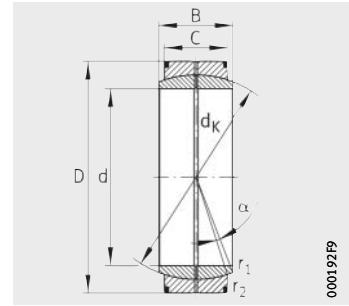
Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft		
r ₁	r ₂	d _a	D _a	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Group 2 (C2)	Group N (CN)	Group 3 (C3)
min.	min.	max.	min.	N	N			
0,3	0,3	8	9,6	3 400	17 000	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	10,2	12,5	5 590	28 000	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	13,2	15,5	8 160	40 800	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	14,9	17,5	10 800	54 000	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	18,4	21	16 900	84 700	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,3	0,3	20,7	24	21 300	106 000	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,3	0,3	20,7	24	21 300	106 000	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,3	0,3	24,2	27,5	29 600	148 000	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,6	0,6	29,3	33	48 300	241 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	0,6	34,2	38	62 300	311 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	1	39,8	44,5	79 900	400 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	1	45	51	99 100	496 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,6	1	50,8	57	128 000	639 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,6	1	56	63	157 000	785 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
1	1	66,8	75	245 000	1 220 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
1	1	77,9	87	313 000	1 560 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	89,4	99	402 000	2 010 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	98,1	108	489 000	2 440 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	109,5	123	608 000	3 040 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	121,2	134	655 000	3 280 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	135,6	150	952 000	4 760 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	155,9	173	1 070 000	5 360 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	170,2	191	1 360 000	6 800 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
1,1	1,1	199	219	1 530 000	7 650 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
1,1	1,1	213,5	239	2 130 000	10 600 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
1,1	1,1	239,6	267	2 340 000	11 700 000	0,018 – 0,11	0,11 – 0,214	0,214 – 0,318
1,1	1,1	265,3	295	2 550 000	12 800 000	0,018 – 0,11	0,11 – 0,214	0,214 – 0,318
1,1	1,1	288,3	319	3 040 000	15 200 000	0,018 – 0,125	0,125 – 0,239	0,239 – 0,353
1,1	1,1	313,8	342	3 570 000	17 900 000	0,018 – 0,125	0,125 – 0,239	0,239 – 0,353
1,1	1,1	336,7	370	3 830 000	19 100 000	0,018 – 0,125	0,125 – 0,239	0,239 – 0,353

Radial-Großgelenklager

wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-1, Maßreihe C
 offen oder abgedichtet

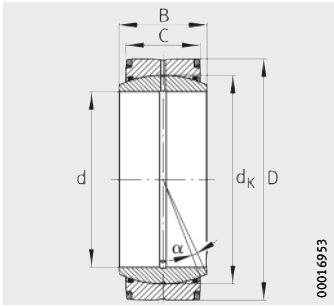


GE..-DO
 Stahl/Stahl

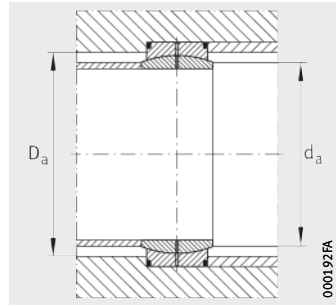
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾		Masse m ≈ kg	Abmessungen					
offen	abgedichtet		d	D	B	C	d _k	α ²⁾
GE320-DO	GE320-DO-2RS4	77,2	320 _{-0,04}	440 _{-0,045}	160 _{-0,4}	135 _{-0,9}	380	4
GE340-DO	GE340-DO-2RS4	81,5	340 _{-0,04}	460 _{-0,045}	160 _{-0,4}	135 _{-0,9}	400	3,8
GE360-DO	GE360-DO-2RS4	85,8	360 _{-0,04}	480 _{-0,045}	160 _{-0,4}	135 _{-0,9}	420	3,6
GE380-DO	GE380-DO-2RS4	127	380 _{-0,04}	520 _{-0,05}	190 _{-0,4}	160 ₋₁	450	4,1
GE400-DO	GE400-DO-2RS4	133	400 _{-0,04}	540 _{-0,05}	190 _{-0,4}	160 ₋₁	470	3,9
GE420-DO	GE420-DO-2RS4	139	420 _{-0,045}	560 _{-0,05}	190 _{-0,45}	160 ₋₁	490	3,7
GE440-DO	GE440-DO-2RS4	193	440 _{-0,045}	600 _{-0,05}	218 _{-0,45}	185 ₋₁	520	3,9
GE460-DO	GE460-DO-2RS4	201	460 _{-0,045}	620 _{-0,05}	218 _{-0,45}	185 ₋₁	540	3,7
GE480-DO	GE480-DO-2RS4	236	480 _{-0,045}	650 _{-0,075}	230 _{-0,45}	195 _{-1,1}	565	3,8
GE500-DO	GE500-DO-2RS4	245	500 _{-0,045}	670 _{-0,075}	230 _{-0,45}	195 _{-1,1}	585	3,6
GE530-DO	GE530-DO-2RS4	290	530 _{-0,05}	710 _{-0,075}	243 _{-0,5}	205 _{-1,1}	620	3,7
GE560-DO	GE560-DO-2RS4	340	560 _{-0,05}	750 _{-0,075}	258 _{-0,5}	215 _{-1,1}	655	4
GE600-DO	GE600-DO-2RS4	408	600 _{-0,05}	800 _{-0,075}	272 _{-0,5}	230 _{-1,1}	700	3,6
GE630-DO	GE630-DO-2RS4	531	630 _{-0,05}	850 _{-0,1}	300 _{-0,5}	260 _{-1,2}	740	3,3
GE670-DO	GE670-DO-2RS4	595	670 _{-0,075}	900 _{-0,1}	308 _{-0,75}	260 _{-1,2}	785	3,7
GE710-DO	GE710-DO-2RS4	693	710 _{-0,075}	950 _{-0,1}	325 _{-0,75}	275 _{-1,2}	830	3,7
GE750-DO	GE750-DO-2RS4	780	750 _{-0,075}	1 000 _{-0,1}	335 _{-0,75}	280 _{-1,2}	875	3,8
GE800-DO	GE800-DO-2RS4	920	800 _{-0,075}	1 060 _{-0,125}	355 _{-0,75}	300 _{-1,3}	930	3,6
GE850-DO	GE850-DO-2RS4	1 047	850 _{-0,1}	1 120 _{-0,125}	365 ₋₁	310 _{-1,3}	985	3,4
GE900-DO	GE900-DO-2RS4	1 185	900 _{-0,1}	1 180 _{-0,125}	375 ₋₁	320 _{-1,3}	1 040	3,2
GE950-DO	GE950-DO-2RS4	1 422	950 _{-0,1}	1 250 _{-0,125}	400 ₋₁	340 _{-1,3}	1 100	3,3
GE1 000-DO	GE1 000-DO-2RS4	1 744	1 000 _{-0,1}	1 320 _{-0,16}	438 ₋₁	370 _{-1,6}	1 160	3,5

- 1) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.
- 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 3) D_{a max} = D_{a min} + 20 mm.
- 4) Lagerluftgruppen Group 2 und Group 3 auf Anfrage.



GE.-DO-2RS4
Stahl/Stahl



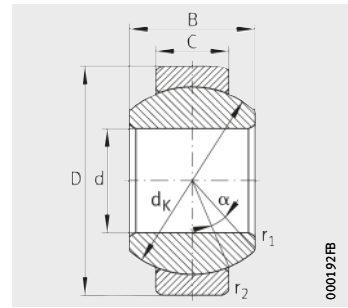
Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen				Radiale Lagerluft ⁴⁾
r ₁	r ₂	d _a	D _a ³⁾	offen		abgedichtet		Group N (CN)
min.	min.	max.	min.	dyn. C _r	stat. C _{0r}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	
				N	N	N	N	
1,1	3	344,7	361	4 370 000	21 900 000	3 910 000	19 550 000	0,125 – 0,239
1,1	3	366,6	382	4 600 000	23 000 000	4 100 000	20 500 000	0,125 – 0,239
1,1	3	388,3	403	4 830 000	24 200 000	4 350 000	21 750 000	0,135 – 0,261
1,5	4	407,9	426	6 300 000	31 500 000	5 760 000	28 800 000	0,135 – 0,261
1,5	4	429,9	447	6 580 000	32 900 000	6 000 000	30 000 000	0,135 – 0,261
1,5	4	451,7	469	6 860 000	34 300 000	6 300 000	31 500 000	0,135 – 0,261
1,5	4	472,1	491	8 580 000	42 900 000	7 980 000	39 900 000	0,145 – 0,285
1,5	4	494	513	8 910 000	44 600 000	8 100 000	40 500 000	0,145 – 0,285
2	5	516,1	536	9 890 000	49 400 000	8 800 000	44 000 000	0,145 – 0,285
2	5	537,9	557	10 200 000	51 200 000	9 200 000	46 000 000	0,145 – 0,285
2	5	570,4	591	11 500 000	57 400 000	10 300 000	51 500 000	0,145 – 0,285
2	5	602	624	12 800 000	63 900 000	11 400 000	57 000 000	0,16 – 0,32
2	5	645	667	14 700 000	73 500 000	13 100 000	65 500 000	0,16 – 0,32
3	6	676,5	698	17 800 000	88 800 000	15 800 000	79 000 000	0,16 – 0,32
3	6	722,1	746	18 800 000	94 200 000	17 100 000	85 500 000	0,16 – 0,32
3	6	763,7	789	21 200 000	106 000 000	19 100 000	95 500 000	0,17 – 0,35
3	6	808,3	834	22 800 000	114 000 000	20 500 000	102 500 000	0,17 – 0,35
3	6	859,6	886	26 000 000	130 000 000	23 400 000	117 000 000	0,17 – 0,35
3	6	914,9	940	28 600 000	143 000 000	25 700 000	128 500 000	0,17 – 0,35
3	6	970	995	31 200 000	156 000 000	27 900 000	139 500 000	0,195 – 0,405
4	7,5	1 024,7	1 052	35 200 000	176 000 000	32 000 000	160 000 000	0,195 – 0,405
4	7,5	1 074,1	1 105	40 600 000	203 000 000	36 500 000	182 500 000	0,195 – 0,405

Radial-Gelenklager

wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-1, Maßreihe G
 offen oder abgedichtet

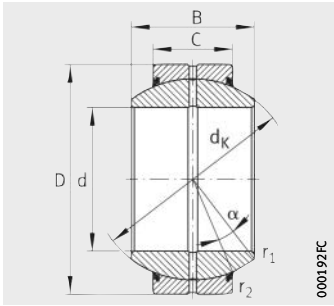


GE.-FO
 Stahl/Stahl

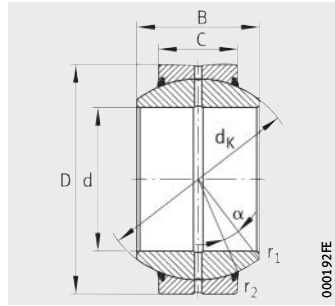
Maßtable · Abmessungen in mm

Kurzzeichen			Masse m ≈kg	Abmessungen					
offen	abgedichtet			d	D	B	C	d _K	α ⁴⁾ °
GE6-FO ¹⁾	–	–	0,009	6 _{-0,008}	16 _{-0,008}	9 _{-0,12}	5 _{-0,24}	13 ³⁾	21
GE8-FO ¹⁾	–	–	0,015	8 _{-0,008}	19 _{-0,009}	11 _{-0,12}	6 _{-0,24}	16 ³⁾	21
GE10-FO ¹⁾	–	–	0,021	10 _{-0,008}	22 _{-0,009}	12 _{-0,12}	7 _{-0,24}	18 ³⁾	18
GE12-FO ²⁾	–	–	0,037	12 _{-0,008}	26 _{-0,009}	15 _{-0,12}	9 _{-0,24}	22 ³⁾	18
GE15-FO ⁵⁾	GE15-FO-2RS	–	0,047	15 _{-0,008}	30 _{-0,009}	16 _{-0,12}	10 _{-0,24}	25 ³⁾	16
GE17-FO ⁵⁾	GE17-FO-2RS	–	0,079	17 _{-0,008}	35 _{-0,011}	20 _{-0,12}	12 _{-0,24}	29 ³⁾	19
GE20-FO ⁵⁾	GE20-FO-2RS	–	0,15	20 _{-0,01}	42 _{-0,011}	25 _{-0,12}	16 _{-0,24}	35,5	17
GE25-FO ⁵⁾	GE25-FO-2RS	GE25-FO-2TS	0,2	25 _{-0,01}	47 _{-0,011}	28 _{-0,12}	18 _{-0,24}	40,7	17
GE30-FO	GE30-FO-2RS	GE30-FO-2TS	0,3	30 _{-0,01}	55 _{-0,013}	32 _{-0,12}	20 _{-0,3}	47	17
GE35-FO ⁵⁾	GE35-FO-2RS	GE35-FO-2TS	0,4	35 _{-0,012}	62 _{-0,013}	35 _{-0,12}	22 _{-0,3}	53	16
GE40-FO ⁵⁾	GE40-FO-2RS	GE40-FO-2TS	0,53	40 _{-0,012}	68 _{-0,013}	40 _{-0,12}	25 _{-0,3}	60	17
GE45-FO ⁵⁾	GE45-FO-2RS	GE45-FO-2TS	0,69	45 _{-0,012}	75 _{-0,013}	43 _{-0,12}	28 _{-0,3}	66	15
GE50-FO ⁵⁾	GE50-FO-2RS	GE50-FO-2TS	1,41	50 _{-0,012}	90 _{-0,015}	56 _{-0,12}	36 _{-0,4}	80	17
GE60-FO ⁵⁾	GE60-FO-2RS	GE60-FO-2TS	2,1	60 _{-0,015}	105 _{-0,015}	63 _{-0,15}	40 _{-0,4}	92	17
GE70-FO ⁵⁾	GE70-FO-2RS	GE70-FO-2TS	3	70 _{-0,015}	120 _{-0,015}	70 _{-0,15}	45 _{-0,4}	105	16
GE80-FO ⁵⁾	GE80-FO-2RS	GE80-FO-2TS	3,6	80 _{-0,015}	130 _{-0,018}	75 _{-0,15}	50 _{-0,5}	115	14
GE90-FO ⁵⁾	GE90-FO-2RS	GE90-FO-2TS	5,5	90 _{-0,02}	150 _{-0,018}	85 _{-0,2}	55 _{-0,5}	130	15
GE100-FO ⁵⁾	GE100-FO-2RS	GE100-FO-2TS	6	100 _{-0,02}	160 _{-0,025}	85 _{-0,2}	55 _{-0,5}	140	14
GE110-FO ⁵⁾	GE110-FO-2RS	GE110-FO-2TS	9,7	110 _{-0,02}	180 _{-0,025}	100 _{-0,2}	70 _{-0,5}	160	12
GE120-FO ⁵⁾	GE120-FO-2RS	GE120-FO-2TS	15,1	120 _{-0,02}	210 _{-0,03}	115 _{-0,2}	70 _{-0,6}	180	16
GE140-FO ⁵⁾	GE140-FO-2RS	–	18,9	140 _{-0,025}	230 _{-0,03}	130 _{-0,25}	80 _{-0,6}	200	16
GE160-FO ⁵⁾	GE160-FO-2RS	–	24,8	160 _{-0,025}	260 _{-0,035}	135 _{-0,25}	80 _{-0,7}	225	16
GE180-FO ⁵⁾	GE180-FO-2RS	–	35,9	180 _{-0,025}	290 _{-0,035}	155 _{-0,25}	100 _{-0,7}	250	14
GE200-FO ⁵⁾	GE200-FO-2RS	–	44,9	200 _{-0,03}	320 _{-0,04}	165 _{-0,3}	100 _{-0,8}	275	15
GE220-FO ⁵⁾	GE220-FO-2RS ⁵⁾	–	51	220 _{-0,03}	340 _{-0,04}	175 _{-0,3}	100 _{-0,8}	300	16
GE240-FO ⁵⁾	GE240-FO-2RS ⁵⁾	–	65,2	240 _{-0,03}	370 _{-0,04}	190 _{-0,3}	110 _{-0,8}	325	15
GE260-FO ⁵⁾	GE260-FO-2RS ⁵⁾	–	82	260 _{-0,035}	400 _{-0,04}	205 _{-0,35}	120 _{-0,8}	350	15
GE280-FO ⁵⁾	GE280-FO-2RS ⁵⁾	–	96,7	280 _{-0,035}	430 _{-0,045}	210 _{-0,35}	120 _{-0,9}	375	15

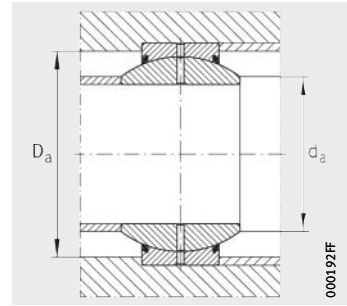
- 1) Nicht nachschmierbar.
- 2) Nur über den Außenring nachschmierbar.
- 3) Innenringkugel ohne Schmiernut.
- 4) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 5) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



GE..-FO-2RS
Stahl/Stahl



GE..-FO-2TS
Stahl/Stahl



Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft		
r ₁	r ₂	d _a	D _a	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Group 2 (C2)	Group N (CN)	Group 3 (C3)
min.	min.	max.	min.	N	N			
0,3	0,3	9,4	12,5	5 590	28 000	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	11,6	15,5	8 160	40 800	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	13,4	17,5	10 800	54 000	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	16,1	21	16 900	84 700	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,3	0,3	19,2	24	21 300	106 000	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,3	0,3	21	27,5	29 600	148 000	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,3	0,6	25,2	33	48 300	241 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	0,6	29,5	38	62 300	311 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	1	34,4	44,5	79 900	400 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	1	39,8	51	99 100	496 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,6	1	44,7	57	128 000	639 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,6	1	50,1	63	157 000	785 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,6	1	57,1	75	245 000	1 220 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
1	1	67	87	313 000	1 560 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	78,3	99	402 000	2 010 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	87,2	108	489 000	2 440 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	98,4	123	608 000	3 040 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	111,2	134	655 000	3 280 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	124,9	150	952 000	4 760 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	138,5	173	1 070 000	5 360 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	152	191	1 360 000	6 800 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
1	1,1	180	219	1 530 000	7 650 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
1,1	1,1	196,2	239	2 130 000	10 600 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
1,1	1,1	220	267	2 340 000	11 700 000	0,018 – 0,11	0,11 – 0,214	0,214 – 0,318
1,1	1,1	243,7	295	2 550 000	12 800 000	0,018 – 0,11	0,11 – 0,214	0,214 – 0,318
1,1	1,1	263,7	319	3 040 000	15 200 000	0,018 – 0,125	0,125 – 0,239	0,239 – 0,353
1,1	1,1	283,7	342	3 570 000	17 900 000	0,018 – 0,125	0,125 – 0,239	0,239 – 0,353
1,1	1,1	310,7	370	3 830 000	19 100 000	0,018 – 0,125	0,125 – 0,239	0,239 – 0,353

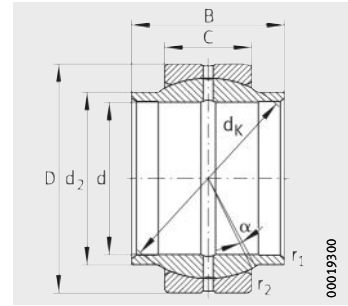
Radial-Gelenklager

wartungspflichtig

DIN ISO 12240-1, Maßreihe W

zylindrische Ansätze am Innenring

offen



GE..-LO
Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen						
		d H7	D	B	C	d _K	d ₂	α ²⁾ °
GE12-LO ³⁾⁴⁾	0,018	12^{+0,018}	22 _{-0,009}	12 _{-0,18}	7 _{-0,24}	18	15,5	4
GE16-LO ⁴⁾⁵⁾	0,035	16^{+0,018}	28 _{-0,009}	16 _{-0,18}	9 _{-0,24}	23	20	4
GE20-LO ⁵⁾	0,07	20^{+0,021}	35 _{-0,011}	20 _{-0,21}	12 _{-0,24}	29	25	4
GE25-LO	0,13	25^{+0,021}	42 _{-0,011}	25 _{-0,21}	16 _{-0,24}	35,5	30	4
GE32-LO	0,22	32^{+0,025}	52 _{-0,013}	32 _{-0,25}	18 _{-0,3}	44	38	4
GE40-LO	0,35	40^{+0,025}	62 _{-0,013}	40 _{-0,25}	22 _{-0,3}	53	46	4
GE50-LO	0,62	50^{+0,025}	75 _{-0,013}	50 _{-0,25}	28 _{-0,3}	66	57	4
GE63-LO	1,28	63^{+0,03}	95 _{-0,015}	63 _{-0,3}	36 _{-0,4}	83	71,5	4
GE70-LO ⁶⁾	1,71	70^{+0,03}	105 _{-0,015}	70 _{-0,3}	40 _{-0,4}	92	79	4
GE80-LO	2,56	80^{+0,03}	120 _{-0,015}	80 _{-0,3}	45 _{-0,4}	105	91	4
GE90-LO ⁶⁾	3,05	90^{+0,035}	130 _{-0,018}	90 _{-0,35}	50 _{-0,5}	115	99	4
GE100-LO	4,9	100^{+0,035}	150 _{-0,018}	100 _{-0,35}	55 _{-0,5}	130	113	4
GE110-LO ⁶⁾	5,57	110^{+0,035}	160 _{-0,025}	110 _{-0,35}	55 _{-0,5}	140	124	4
GE125-LO	8,2	125^{+0,04}	180 _{-0,025}	125 _{-0,4}	70 _{-0,5}	160	138	4
GE160-LO ⁷⁾	16,1	160^{+0,04}	230 _{-0,03}	160 _{-0,4}	80 _{-0,6}	200	177	4
GE200-LO ⁷⁾	32,2	200^{+0,046}	290 _{-0,035}	200 _{-0,46}	100 _{-0,7}	250	221	4
GE250-LO ⁷⁾	103	250^{+0,046}	400 _{-0,04}	250 _{-0,46}	120 _{-0,8}	350	317	4
GE320-LO ⁷⁾	225	320^{+0,057}	520 _{-0,05}	320 _{-0,57}	160 ₋₁	450	405	4

1) Abgedichtete Ausführung auf Anfrage.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

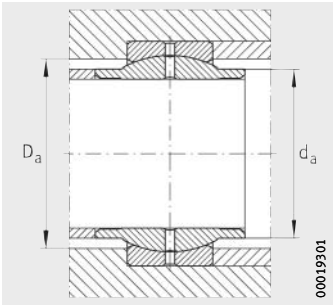
3) Nicht nachschmierbar.

4) Bohrung durchgehend zylindrisch.

5) Innenringkugel ohne Schmiermut.

6) Nicht in DIN ISO 12240-1, Maßreihe W enthalten.

7) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



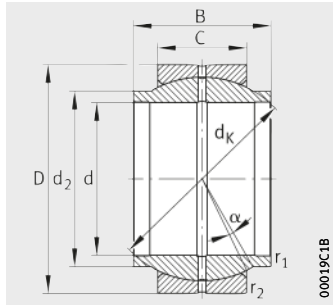
Anschlussmaße



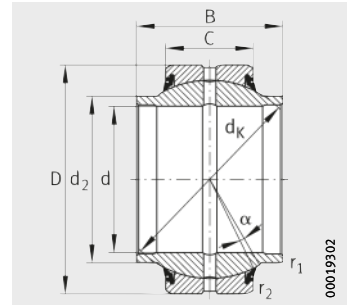
Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft		
r ₁	r ₂	d _a	D _a	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Group 2 (C2)	Group N (CN)	Group 3 (C3)
min.	min.	max.	min.	N	N			
0,3	0,3	15,5	17,5	10 800	54 000	0,008 – 0,032	0,032 – 0,068	0,068 – 0,104
0,3	0,3	20	23	17 700	88 600	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,3	0,3	25	27,5	29 600	148 000	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,6	0,6	30	33	48 300	241 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	1	38	42	67 300	337 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,6	1	46	51	99 100	496 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,6	1	57	63	157 000	785 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
1	1	71,5	78	254 000	1 270 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	79	87	313 000	1 560 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	91	99	402 000	2 010 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	99	108	489 000	2 440 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
1	1	113	123	608 000	3 040 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	124	134	655 000	3 280 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	138	150	952 000	4 760 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
1	1	177	191	1 360 000	6 800 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
1,1	1,1	221	239	2 130 000	10 600 000	0,018 – 0,1	0,1 – 0,192	0,192 – 0,284
2,5	1,1	317	342	3 570 000	17 900 000	0,018 – 0,125	0,125 – 0,239	0,239 – 0,353
2,5	4	405	438	6 300 000	31 500 000	0,018 – 0,135	0,135 – 0,261	0,261 – 0,387

Radial-Gelenklager

wartungspflichtig
 zylindrische Ansätze
 am Innenring
 offen oder abgedichtet



GE..-HO
 Stahl/Stahl



GE..-HO-2RS
 Stahl/Stahl

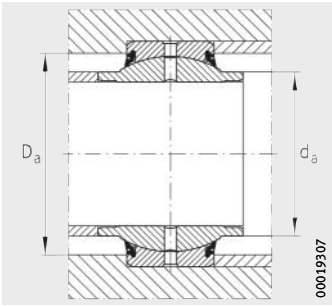
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen		Masse m ≈ kg	Abmessungen							
offen	abgedichtet		d	D	B	C	dk	d ₂	α ¹⁾	
GE20-HO ²⁾	GE20-HO-2RS	0,07	20 _{-0,01}	35 _{-0,011}	24±0,2	12 _{-0,24}	29 ³⁾	24	3	
GE25-HO ²⁾	GE25-HO-2RS	0,13	25 _{-0,01}	42 _{-0,011}	29±0,3	16 _{-0,24}	35,5	29	3	
GE30-HO ²⁾	GE30-HO-2RS	0,16	30 _{-0,01}	47 _{-0,011}	30±0,3	18 _{-0,24}	40,7	34,2	3	
GE35-HO ²⁾	GE35-HO-2RS	0,25	35 _{-0,012}	55 _{-0,013}	35±0,3	20 _{-0,3}	47	40	3	
GE40-HO ²⁾	GE40-HO-2RS	0,33	40 _{-0,012}	62 _{-0,013}	38±0,3	22 _{-0,3}	53	45	3	
GE45-HO ²⁾	GE45-HO-2RS	0,44	45 _{-0,012}	68 _{-0,013}	40±0,3	25 _{-0,3}	60	51,5	3	
GE50-HO ²⁾	GE50-HO-2RS	0,58	50 _{-0,012}	75 _{-0,013}	43±0,3	28 _{-0,3}	66	56,5	3	
GE60-HO ²⁾	GE60-HO-2RS	1,06	60 _{-0,015}	90 _{-0,015}	54±0,3	36 _{-0,4}	80	67,7	3	
GE70-HO ²⁾	GE70-HO-2RS	1,64	70 _{-0,015}	105 _{-0,015}	65±0,3	40 _{-0,4}	92	78	3	
GE80-HO ²⁾	GE80-HO-2RS	2,44	80 _{-0,015}	120 _{-0,015}	74±0,3	45 _{-0,4}	105	90	3	
GE90-HO ²⁾	GE90-HO-2RS ²⁾	2,9	90 _{-0,02}	130 _{-0,018}	80±0,3	50 _{-0,5}	115	99	3	
GE100-HO ²⁾	GE100-HO-2RS ²⁾	4,6	100 _{-0,02}	150 _{-0,018}	90±0,3	55 _{-0,5}	130	113	3	
GE110-HO ²⁾	GE110-HO-2RS ²⁾	5,18	110 _{-0,02}	160 _{-0,025}	90±0,3	55 _{-0,5}	140	124	3	
GE120-HO ²⁾	GE120-HO-2RS ²⁾	8,7	120 _{-0,02}	180 _{-0,025}	108±0,3	70 _{-0,5}	160	138	3	

1) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

2) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.

3) Innenringkugel ohne Schmiernut.



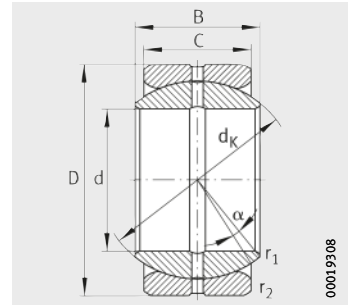
Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft		
r ₁	r ₂	d _a	D _a	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Group 2 (C2)	Group N (CN)	Group 3 (C3)
min.	min.	max.	min.	N	N			
0,2	0,3	24	27,5	29 600	148 000	0,01 – 0,04	0,04 – 0,082	0,082 – 0,124
0,2	0,6	29	33	48 300	241 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,2	0,6	34,2	38	62 300	311 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,3	1	40	44,5	79 900	400 000	0,012 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15
0,3	1	45	51	99 100	496 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,3	1	51,5	57	128 000	639 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,3	1	56,5	63	157 000	785 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,3	1	67,7	75	245 000	1 220 000	0,015 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,18
0,3	1	78	87	313 000	1 560 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
0,3	1	90	99	402 000	2 010 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
0,6	1	99	108	489 000	2 440 000	0,018 – 0,072	0,072 – 0,142	0,142 – 0,212
0,6	1	113	123	608 000	3 040 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
0,6	1	124	134	655 000	3 280 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245
0,6	1	138	150	952 000	4 760 000	0,018 – 0,085	0,085 – 0,165	0,165 – 0,245

Radial-Gelenklager

wartungspflichtig
Zollabmessungen
offen

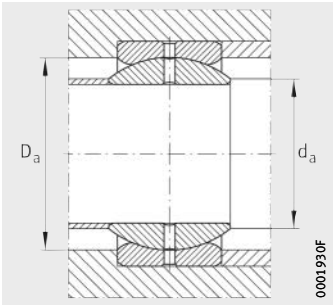


GE.-ZO
Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm und inch

Kurzzeichen ¹⁾²⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen ³⁾					
		d	D	B	C	d _k	α ⁴⁾ °
GE19-ZO	0,052	0,750	<i>1,250</i>	<i>0,659</i>	<i>0,562</i>	27,5	6
		19,050_{-0,01}	<i>31,750_{-0,011}</i>	<i>16,662_{-0,12}</i>	<i>14,275_{-0,24}</i>		
GE22-ZO	0,085	0,875	<i>1,4375</i>	<i>0,765</i>	<i>0,656</i>	32	6
		22,225_{-0,01}	<i>36,513_{-0,011}</i>	<i>19,431_{-0,12}</i>	<i>16,662_{-0,24}</i>		
GE25-ZO	0,13	1,000	<i>1,625</i>	<i>0,875</i>	<i>0,750</i>	35,5	6
		25,400_{-0,01}	<i>41,275_{-0,011}</i>	<i>22,225_{-0,12}</i>	<i>19,050_{-0,24}</i>		
GE31-ZO	0,23	1,250	<i>2,000</i>	<i>1,093</i>	<i>0,937</i>	45,5	6
		31,750_{-0,012}	<i>50,800_{-0,013}</i>	<i>27,762_{-0,12}</i>	<i>23,800_{-0,3}</i>		
GE34-ZO	0,3	1,375	<i>2,1875</i>	<i>1,187</i>	<i>1,031</i>	49	6
		34,925_{-0,012}	<i>55,563_{-0,013}</i>	<i>30,150_{-0,12}</i>	<i>26,187_{-0,3}</i>		
GE38-ZO	0,41	1,500	<i>2,4375</i>	<i>1,321</i>	<i>1,125</i>	53	6
		38,100_{-0,012}	<i>61,913_{-0,013}</i>	<i>33,325_{-0,12}</i>	<i>28,575_{-0,3}</i>		
GE44-ZO	0,64	1,750	<i>2,8125</i>	<i>1,531</i>	<i>1,312</i>	63,9	6
		44,450_{-0,012}	<i>71,438_{-0,013}</i>	<i>38,887_{-0,12}</i>	<i>33,325_{-0,3}</i>		
GE50-ZO	0,94	2,000	<i>3,1875</i>	<i>1,750</i>	<i>1,500</i>	73	6
		50,800_{-0,015}	<i>80,963_{-0,015}</i>	<i>44,450_{-0,15}</i>	<i>38,100_{-0,4}</i>		
GE57-ZO	1,6	2,250	<i>3,5625</i>	<i>1,969</i>	<i>1,687</i>	82	6
		57,150_{-0,015}	<i>90,488_{-0,015}</i>	<i>50,013_{-0,15}</i>	<i>42,850_{-0,4}</i>		
GE63-ZO	1,78	2,500	<i>3,9375</i>	<i>2,187</i>	<i>1,875</i>	92	6
		63,500_{-0,015}	<i>100,013_{-0,015}</i>	<i>55,550_{-0,15}</i>	<i>47,625_{-0,4}</i>		
GE69-ZO	2,41	2,750	<i>4,375</i>	<i>2,406</i>	<i>2,062</i>	100	6
		69,850_{-0,015}	<i>111,125_{-0,015}</i>	<i>61,112_{-0,15}</i>	<i>52,375_{-0,4}</i>		

- 1) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.
- 2) Abgedichtete Ausführung auf Anfrage.
- 3) Weitere Größen auf Anfrage.
- 4) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.



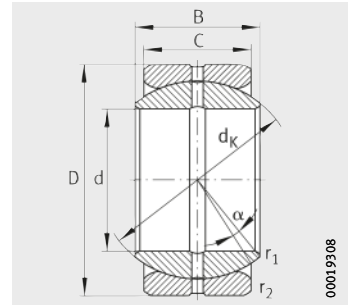
Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft
r_1 min.	r_2 min.	d_a max.	D_a min.	dyn. C_r N	stat. C_{0r} N	
0,3	0,6	21,9	24,5	31 400	94 100	0,08 – 0,18
0,3	0,6	25,4	28,5	42 600	128 000	0,08 – 0,18
0,3	0,6	27,7	31,5	54 000	162 000	0,08 – 0,18
0,6	0,6	36	40,5	86 500	259 000	0,08 – 0,18
0,6	1	38,6	43,5	102 000	307 000	0,08 – 0,18
0,6	1	41,2	46,5	121 000	364 000	0,08 – 0,18
0,6	1	50,9	57	171 000	512 000	0,08 – 0,18
0,6	1	57,9	65	223 000	668 000	0,08 – 0,18
0,6	1	65	73	281 000	844 000	0,1 – 0,2
1	1	73,3	82	351 000	1 050 000	0,1 – 0,2
1	1	79,2	89	419 000	1 260 000	0,1 – 0,2

Radial-Gelenklager

wartungspflichtig
Zollabmessungen
offen

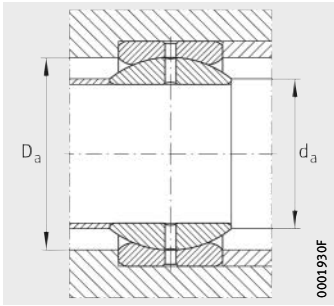


GE.-ZO
Stahl/Stahl

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm und inch

Kurzzeichen ¹⁾²⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen ³⁾					
		d	D	B	C	d _k	α ⁴⁾ °
GE76-ZO	3,1	3,000	<i>4,750</i>	<i>2,625</i>	<i>2,250</i>	109,5	6
		76,200_{-0,015}	<i>120,650_{-0,018}</i>	<i>66,675_{-0,15}</i>	<i>57,150_{-0,5}</i>		
GE82-ZO	3,8	3,250	<i>5,125</i>	<i>2,844</i>	<i>2,437</i>	119	6
		82,550_{-0,02}	<i>130,175_{-0,018}</i>	<i>72,238_{-0,2}</i>	<i>61,900_{-0,5}</i>		
GE88-ZO	4,83	3,500	<i>5,500</i>	<i>3,062</i>	<i>2,625</i>	128	6
		88,900_{-0,02}	<i>139,700_{-0,018}</i>	<i>77,775_{-0,2}</i>	<i>66,675_{-0,5}</i>		
GE95-ZO	5,87	3,750	<i>5,875</i>	<i>3,281</i>	<i>2,812</i>	137	6
		95,250_{-0,02}	<i>149,225_{-0,018}</i>	<i>83,337_{-0,2}</i>	<i>71,425_{-0,5}</i>		
GE101-ZO	7,06	4,000	<i>6,250</i>	<i>3,500</i>	<i>3,000</i>	146	6
		101,600_{-0,02}	<i>158,750_{-0,025}</i>	<i>88,900_{-0,2}</i>	<i>76,200_{-0,5}</i>		
GE107-ZO	8,42	4,250	<i>6,625</i>	<i>3,719</i>	<i>3,187</i>	155	6
		107,950_{-0,02}	<i>168,275_{-0,025}</i>	<i>94,463_{-0,2}</i>	<i>80,950_{-0,5}</i>		
GE114-ZO	9,95	4,500	<i>7,000</i>	<i>3,937</i>	<i>3,375</i>	164,5	6
		114,300_{-0,02}	<i>177,800_{-0,025}</i>	<i>100,000_{-0,2}</i>	<i>85,725_{-0,5}</i>		
GE127-ZO	13,5	5,000	<i>7,750</i>	<i>4,375</i>	<i>3,750</i>	183	6
		127,000_{-0,025}	<i>196,850_{-0,03}</i>	<i>111,125_{-0,25}</i>	<i>95,250_{-0,6}</i>		

- 1) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.
- 2) Abgedichtete Ausführung auf Anfrage.
- 3) Weitere Größen auf Anfrage.
- 4) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.



Anschlussmaße



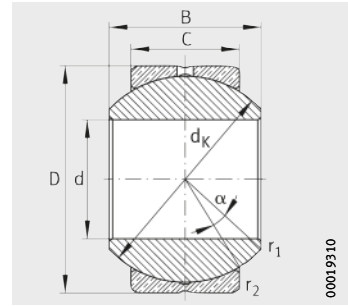
Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft
r_1 min.	r_2 min.	d_a max.	D_a min.	dyn. C_r N	stat. C_{0r} N	
1	1	86,9	98	500 000	1 500 000	0,1 – 0,2
1	1	94,5	106	589 000	1 770 000	0,13 – 0,23
1	1	101,6	114	683 000	2 050 000	0,13 – 0,23
1	1	108,7	122	783 000	2 350 000	0,13 – 0,23
1	1	115,8	130	890 000	2 670 000	0,13 – 0,23
1	1	122,8	138	1 000 000	3 010 000	0,13 – 0,23
1	1	130,6	147	1 130 000	3 380 000	0,13 – 0,23
1	1	145,3	163	1 390 000	4 180 000	0,13 – 0,23

Radial-Gelenklager

wartungspflichtig

DIN ISO 12240-1, Maßreihe K

offen



GE..-PB
Stahl/Bronze

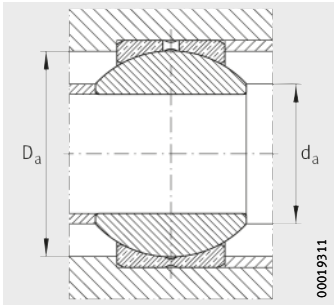
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen					
		d H7	D	B	C	d _k	α ³⁾ °
GE6-PB	0,011	6^{+0,012}	16 _{-0,008}	9 _{-0,12}	6,75 _{-0,24}	12,7	13
GE8-PB	0,019	8^{+0,015}	19 _{-0,009}	12 _{-0,12}	9 _{-0,24}	15,875	14
GE10-PB	0,028	10^{+0,015}	22 _{-0,009}	14 _{-0,12}	10,5 _{-0,24}	19,05	13
GE12-PB	0,045	12^{+0,018}	26 _{-0,009}	16 _{-0,12}	12 _{-0,24}	22,225	13
GE14-PB	0,057	14^{+0,018}	28 _{-0,009} ²⁾	19 _{-0,12}	13,5 _{-0,24}	25,4	16
GE16-PB	0,082	16^{+0,018}	32 _{-0,011}	21 _{-0,12}	15 _{-0,24}	28,575	15
GE18-PB	0,11	18^{+0,018}	35 _{-0,011}	23 _{-0,12}	16,5 _{-0,24}	31,75	15
GE20-PB	0,15	20^{+0,021}	40 _{-0,011}	25 _{-0,12}	18 _{-0,24}	34,925	14
GE22-PB	0,18	22^{+0,021}	42 _{-0,011}	28 _{-0,12}	20 _{-0,24}	38,1	15
GE25-PB	0,24	25^{+0,021}	47 _{-0,011}	31 _{-0,12}	22 _{-0,24}	42,85	15
GE30-PB	0,39	30^{+0,021}	55 _{-0,013}	37 _{-0,12}	25 _{-0,3}	50,8	17

1) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.

2) Abweichend von DIN ISO 12240-1, Maßreihe K.

3) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.



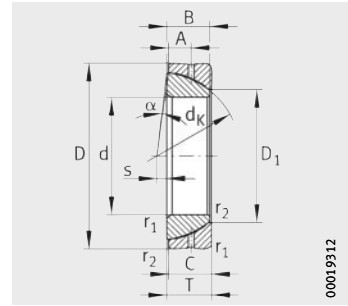
Anschlussmaße



Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft ²⁾
r ₁ min.	r ₂ min.	d _a max.	D _a min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N	
0,3	0,3	9	11,5	4 320	10 800	0,006 – 0,035
0,3	0,3	10,4	14	7 140	17 900	0,006 – 0,035
0,3	0,3	12,9	17	10 000	25 000	0,006 – 0,035
0,3	0,3	15,4	19,5	13 300	33 300	0,006 – 0,035
0,3	0,3	16,9	22,5	17 100	42 900	0,006 – 0,035
0,3	0,3	19,4	25,5	21 400	53 600	0,006 – 0,035
0,3	0,3	21,9	28,5	26 200	65 600	0,006 – 0,035
0,3	0,6	24,4	31,5	31 400	78 600	0,006 – 0,035
0,3	0,6	25,8	34	38 100	95 300	0,006 – 0,035
0,3	0,6	29,6	38,5	47 100	118 000	0,006 – 0,035
0,3	0,6	34,8	46	63 500	159 000	0,006 – 0,035

Schräg-Gelenklager

wartungspflichtig
DIN ISO 12240-2
offen



GE.-SX
Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

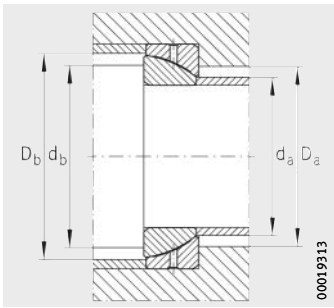
Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen ¹⁾						
		d	D	T	dk	D ₁	B	C
GE25-SX	0,14	25 _{-0,012}	47 _{-0,014}	15±0,25	42,5	31,4	14 _{-0,2³⁾}	14 _{-0,2³⁾}
GE28-SX	0,18	28 _{-0,012}	52 _{-0,016}	16±0,25	47	35,7	15 _{-0,2³⁾}	15 _{-0,2³⁾}
GE30-SX	0,22	30 _{-0,012}	55 _{-0,016}	17±0,25	50	36,1	16 _{-0,2³⁾}	16 _{-0,2³⁾}
GE35-SX	0,28	35 _{-0,012}	62 _{-0,016}	18±0,25	56	42,4	17 _{-0,24}	17 _{-0,24}
GE40-SX	0,35	40 _{-0,012}	68 _{-0,016}	19±0,25	60	46,8	18 _{-0,24}	18 _{-0,24}
GE45-SX	0,43	45 _{-0,012}	75 _{-0,016}	20±0,25	66	52,9	19 _{-0,24}	19 _{-0,24}
GE50-SX	0,47	50 _{-0,012}	80 _{-0,016}	20±0,25	74	59,1	19 _{-0,24}	19 _{-0,24}
GE55-SX	0,68	55 _{-0,015}	90 _{-0,018}	23±0,25	80	62	22 _{-0,3}	22 _{-0,3}
GE60-SX	0,74	60 _{-0,015}	95 _{-0,018}	23±0,25	86	68,1	22 _{-0,3}	22 _{-0,3}
GE65-SX	0,79	65 _{-0,015}	100 _{-0,018}	23±0,25	92	75,6	22 _{-0,3}	22 _{-0,3}
GE70-SX	1,08	70 _{-0,015}	110 _{-0,018}	25±0,25	102	82,2	24 _{-0,3}	24 _{-0,3}
GE80-SX	1,55	80 _{-0,015}	125 _{-0,02}	29±0,25	115	90,5	27 _{-0,3}	27 _{-0,3}
GE90-SX	2,1	90 _{-0,02}	140 _{-0,02}	32±0,25	130	103,3	30 _{-0,4}	30 _{-0,4}
GE100-SX	2,36	100 _{-0,02}	150 _{-0,02}	32±0,25	140	114,3	30 _{-0,4}	30 _{-0,4}
GE110-SX ⁴⁾	3,78	110 _{-0,02}	170 _{-0,025}	38±0,25	160	125,8	36 _{-0,4}	36 _{-0,4}
GE120-SX	4,05	120 _{-0,02}	180 _{-0,025}	38±0,25	170	135,4	36 _{-0,4}	36 _{-0,4}
GE130-SX ⁴⁾	6,1	130 _{-0,025}	200 _{-0,03}	45±0,35	190	148	42 _{-0,5}	42 _{-0,5}
GE140-SX ⁴⁾	6,5	140 _{-0,025}	210 _{-0,03}	45±0,35	200	160,6	42 _{-0,5}	42 _{-0,5}
GE150-SX ⁴⁾	7,9	150 _{-0,025}	225 _{-0,03}	48±0,35	213	170,9	45 _{-0,5}	45 _{-0,5}
GE160-SX ⁴⁾	9,4	160 _{-0,025}	240 _{-0,03}	51±0,35	225	181,4	48 _{-0,5}	48 _{-0,5}
GE170-SX ⁴⁾	13,2	170 _{-0,025}	260 _{-0,035}	57±0,35	250	194,3	54 _{-0,5}	54 _{-0,5}
GE180-SX ⁴⁾	17,6	180 _{-0,025}	280 _{-0,035}	64±0,35	260	205,5	61 _{-0,5}	61 _{-0,5}
GE190-SX ⁴⁾	18,3	190 _{-0,03}	290 _{-0,035}	64±0,35	275	211,8	61 _{-0,6}	61 _{-0,6}
GE200-SX ⁴⁾	23,3	200 _{-0,03}	310 _{-0,035}	70±0,35	290	229,2	66 _{-0,6}	66 _{-0,6}

1) Weitere Größen auf Anfrage.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Toleranz abweichend von DIN ISO 12240-2.

4) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



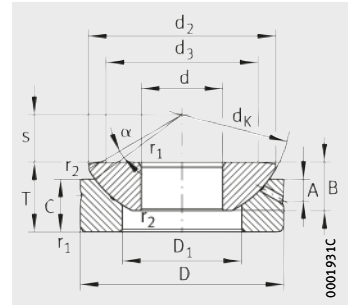
Anschlussmaße



s	A	$\alpha^{2)}$ °	Kantenabstände		Anschlussmaße				Tragzahlen	
			r ₁ min.	r ₂ min.	d _a max.	d _b max.	D _a min.	D _b min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
1	7,5	2,7	0,6	0,3	30,1	39,5	34	43	47 800	239 000
1	8	2,4	1	0,3	34,4	42	40	47,5	57 700	288 000
2	8,5	2,3	1	0,3	34,7	45	40,5	50,5	64 600	323 000
2	9	2,1	1	0,3	41,1	50	47	57	78 600	393 000
1,5	9,5	1,9	1	0,3	45,6	54	52	61	90 800	454 000
1,5	10	1,7	1	0,3	51,7	60	58	67	106 000	532 000
4	10	1,6	1	0,3	58	67	65	75	118 000	592 000
4	11,5	1,4	1,5	0,6	60,8	71	70	81	149 000	746 000
5	11,5	1,3	1,5	0,6	66,9	77	76	87	161 000	805 000
5	11,5	1,3	1,5	0,6	74,5	83	84	93	173 000	867 000
7	12,5	1,1	1,5	0,6	81	92	90	104	209 000	1 040 000
10	14,5	2	1,5	0,6	88	104	99	117	245 000	1 220 000
11	16	1,8	2	0,6	100,9	118	112	132	314 000	1 570 000
12	16	1,7	2	0,6	112	128	123	142	339 000	1 700 000
15	19	1,5	2,5	0,6	123,3	146	135	162	469 000	2 340 000
17	19	1,4	2,5	0,6	132,9	155	145	172	499 000	2 490 000
20	22,5	1,9	2,5	0,6	144	174	158	192	623 000	3 110 000
20	22,5	1,8	2,5	0,6	156,9	184	171	202	664 000	3 320 000
21	24	1,7	3	1	167,2	194	184	216	765 000	3 830 000
21	25,5	1,6	3	1	177,7	206	195	228	874 000	4 370 000
27	28,5	1,4	3	1	190,4	228	208	253	1 090 000	5 450 000
21	32	1,3	3	1	201,8	240	220	263	1 320 000	6 590 000
29	32	1,3	3	1	207,9	252	226	278	1 370 000	6 850 000
26	35	1,6	3	1	224,2	268	244	293	1 550 000	7 740 000

Axial-Gelenlager

wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-3
 offen



GE..-AX
 Stahl/Stahl

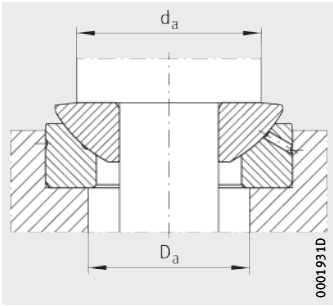
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen ¹⁾						
		d	D	T	dk	d ₂	d ₃	D ₁
GE10-AX	0,039	10_{-0,008}	30 _{-0,009}	9,5 _{-0,4}	32	27,5	21	16,5
GE12-AX	0,072	12_{-0,008}	35 _{-0,011}	13 _{-0,4}	37	32	24	19,5
GE15-AX	0,12	15_{-0,008}	42 _{-0,011}	15 _{-0,4}	45	38,9	29	24
GE17-AX	0,16	17_{-0,008}	47 _{-0,011}	16 _{-0,4}	50	43,4	34	28
GE20-AX	0,27	20_{-0,01}	55 _{-0,013}	20 _{-0,4}	60	50	40	33,5
GE25-AX	0,4	25_{-0,01}	62 _{-0,013}	22,5 _{-0,4}	66	57,5	45	34,5
GE30-AX	0,65	30_{-0,01}	75 _{-0,013}	26 _{-0,4}	80	69	56	44
GE35-AX	1,05	35_{-0,012}	90 _{-0,015}	28 _{-0,4}	98	84	66	52
GE40-AX	1,65	40_{-0,012}	105 _{-0,015}	32 _{-0,4}	114	98	78	59
GE45-AX	2,49	45_{-0,012}	120 _{-0,015}	36,5 _{-0,4}	130	112	89	68
GE50-AX³⁾	3,44	50_{-0,012}	130 _{-0,018}	42,5 _{-0,4}	140	122,5	98	69
GE60-AX³⁾	4,66	60_{-0,015}	150 _{-0,018}	45 _{-0,4}	160	139,5	109	86
GE70-AX³⁾	5,68	70_{-0,015}	160 _{-0,025}	50 _{-0,4}	170	149,5	121	95
GE80-AX³⁾	7,2	80_{-0,015}	180 _{-0,025}	50 _{-0,4}	194	168	130	108
GE100-AX³⁾	10,7	100_{-0,02}	210 _{-0,03}	59 _{-0,4}	220	195,5	155	133
GE120-AX³⁾	13,1	120_{-0,02}	230 _{-0,03}	64 _{-0,4}	245	214	170	154
GE140-AX³⁾	18,7	140_{-0,025}	260 _{-0,035}	72 _{-0,5}	272	244	198	176
GE160-AX³⁾	23,9	160_{-0,025}	290 _{-0,035}	77 _{-0,5}	310	272	213	199
GE180-AX³⁾	31,1	180_{-0,025}	320 _{-0,04}	86 _{-0,5}	335	300	240	224
GE200-AX³⁾	35	200_{-0,03}	340 _{-0,04}	87 _{-0,6}	358	321	265	246

¹⁾ Weitere Größen auf Anfrage.

²⁾ Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

³⁾ Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



Anschlussmaße



B	C	s	A	$\alpha^{2)}$ °	Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen	
					r_1 min.	r_2 min.	d_a max.	D_a min.	dyn. C_a N	stat. C_{0a} N
7,9 _{-0,24}	6 _{-0,24}	7	3	10	0,6	0,2	21	18,5	24 400	122 000
9,3 _{-0,24}	9 _{-0,24}	8	4	9	0,6	0,2	24	21,5	32 400	162 000
10,7 _{-0,24}	11 _{-0,24}	10	5	7	0,6	0,2	29	26	52 200	261 000
11,5 _{-0,24}	11,5 _{-0,24}	11	5	6	0,6	0,2	34	30,5	59 300	296 000
14,3 _{-0,24}	13 _{-0,24}	12,5	6	6	1	0,3	40	38	75 100	376 000
16 _{-0,24}	17 _{-0,24}	14	6	7	1	0,3	45	39	129 000	646 000
18 _{-0,24}	19,5 _{-0,24}	17,5	8	6	1	0,3	56	49	170 000	848 000
22 _{-0,24}	20 _{-0,24}	22	8	6	1	0,3	66	57	259 000	1 300 000
27 _{-0,24}	22 _{-0,24}	24,5	9	6	1	0,3	78	64	373 000	1 870 000
31 _{-0,24}	25 _{-0,24}	27,5	11	6	1	0,3	89	74	486 000	2 430 000
33,5 _{-0,24}	32 _{-0,24}	30	10	5	1	0,3	98	75	650 000	3 250 000
37 _{-0,3}	33 _{-0,3}	35	12,5	7	1	0,3	109	92	736 000	3 680 000
40 _{-0,3}	36 _{-0,3}	35	13,5	6	1	0,3	121	102	807 000	4 030 000
42 _{-0,3}	36 _{-0,3}	42,5	14,5	6	1	0,3	130	115	1 040 000	5 180 000
50 _{-0,4}	42 _{-0,4}	45	15	7	1	0,3	155	141	1 200 000	6 020 000
52 _{-0,4}	45 _{-0,4}	52,5	16,5	6,5	1	0,3	170	162	1 250 000	6 230 000
61 _{-0,5}	50 _{-0,5}	52,5	23	6	1,5	0,6	198	187	1 630 000	8 170 000
65 _{-0,5}	52 _{-0,5}	65	23	7	1,5	0,6	213	211	1 890 000	9 460 000
70 _{-0,5}	60 _{-0,5}	67,5	26	8	1,5	0,6	240	236	2 130 000	10 600 000
74 _{-0,6}	60 _{-0,6}	70	27	6,5	1,5	0,6	265	259	2 360 000	11 800 000



Gelenkköpfe

wartungsfrei
wartungspflichtig

Gelenkköpfe

Gelenkköpfe, wartungsfrei 212

Wartungsfreie Gelenkköpfe bestehen aus einem Stangenkopf und einem wartungsfreien Gelenklager. Der Stangenkopf hat ein Außen- oder Innengewinde. Das Gelenklager ist fest mit dem lageraufnehmenden Bauteil verbunden. Ein Zinküberzug schützt die Köpfe vor Korrosion.

Die Gelenkköpfe nehmen radiale Kräfte in Zug- und Druckrichtung auf. Sie eignen sich für langsame Bewegungen bei kleinen bis mittleren Schwenkwinkeln, für einseitige Belastungen und bedingt für wechselnde Belastungen (mit GE...-UK-2RS auch für wechselnde Belastungen). Abgedichtete Gelenkköpfe haben beidseitig Lippendichtungen und sind damit vor Schmutz und Spritzwasser geschützt.

NIRO-Gelenkköpfe, wartungsfrei 212

NIRO-Gelenkköpfe aus Edelstahl entsprechen in ihrem Aufbau den wartungsfreien Gelenkköpfen, werden jedoch korrosionsbeständig ausgeführt.

Bevorzugte Einsatzbereiche sind beispielsweise Maschinen der Getränke- und Lebensmittelindustrie, in Fleischereien, in der chemischen Industrie und in der Medizintechnik. Auch im Flugzeug- und Schiffbau, für Anwendungen in Bussen und Schienenfahrzeugen haben sich die Produkte bewährt.

Gelenkköpfe mit CETOP-Anschlussmaßen werden gerne in der Steuerungs- und Automatisierungstechnik verwendet.

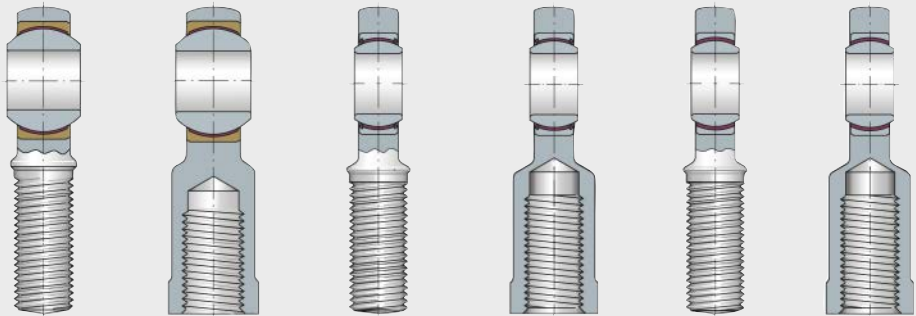
Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig 244

Wartungspflichtige Gelenkköpfe bestehen aus einem Stangenkopf und einem wartungspflichtigen Gelenklager. Der weitere Aufbau entspricht dem der wartungsfreien Gelenkköpfe.

Wartungspflichtige Hydraulikgelenkköpfe haben Radial-Gelenklager mit Stahl/Stahl-Gleitpaarungen. Die Gelenkköpfe können durch ein Gewinde im Schaft angeschraubt oder bei kreisförmigen oder rechteckigen Anschweißenden angeschweißt werden.

Bei Gelenkköpfen mit Gewindeklemmeinrichtung sind die Gelenklager mit Sicherungsringen axial im Kopf fixiert.

0001953C



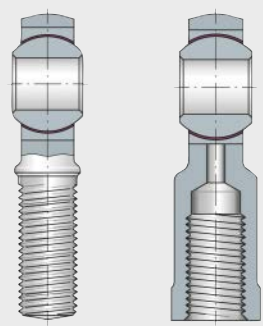
GAKR...PW GIKR...PW
GIKPR...PW

GAR...UK-2RS GIR...UK-2RS
GAR...UK-2TS GIR...UK-2TS

GAR...UK GIR...UK

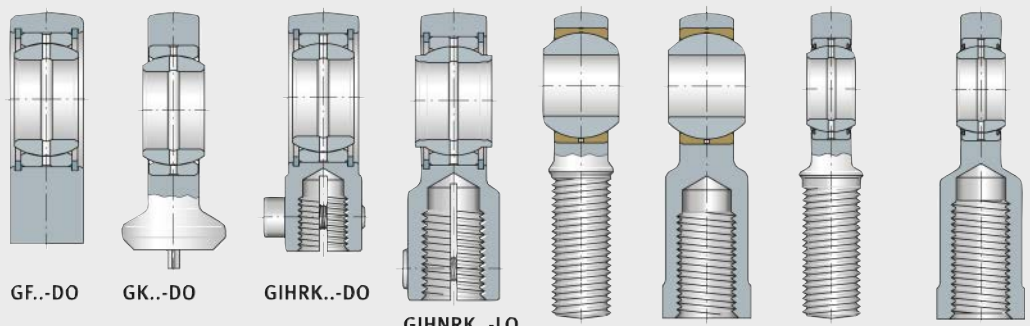


0001953D



GAKSR...PS GIKSR...PS
GIKPSR...PS

0001953E

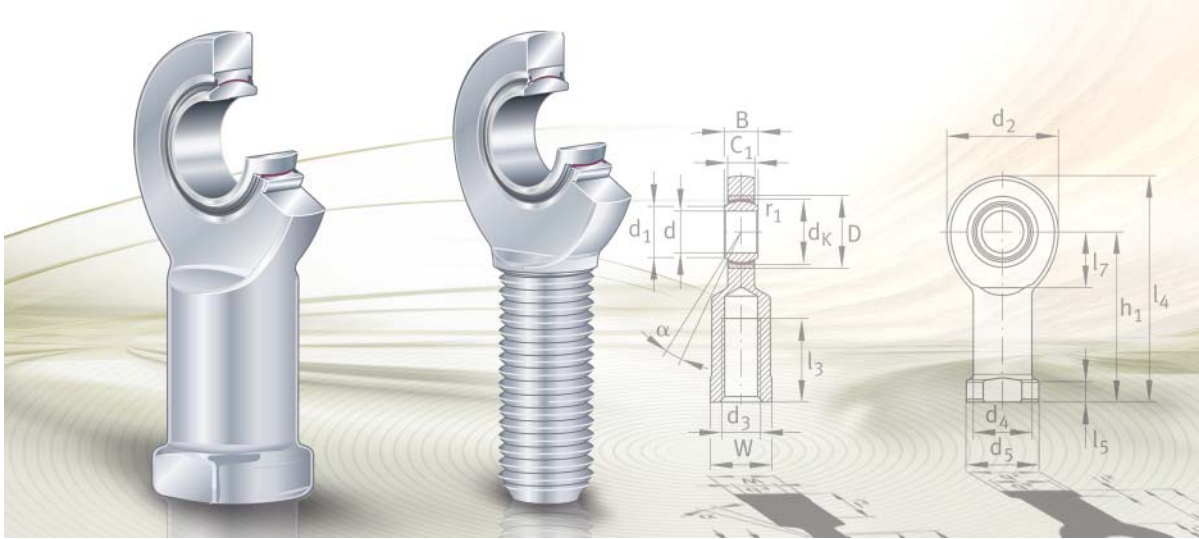


GF...DO GK...DO GIHRK...DO

GIHRK...LO

GAKR...PB GIKR...PB

GAR...DO GIR...DO
GAR...DO-2RS GIR...DO-2RS
GAR...DO-2TS GIR...DO-2TS



Gelenkköpfe, wartungsfrei

Gelenkköpfe, wartungsfrei

	Seite
Produktübersicht	Gelenkköpfe, wartungsfrei..... 214
Merkmale	Einsatzbereich..... 216
	Maßreihe E..... 216
	Maßreihe K..... 217
	Baureihe, Gleitschicht, Norm 218
	Werkstoffe..... 219
	Abdichtung 219
	Schmierung..... 219
	Betriebstemperatur 220
	Sonderausführung..... 220
	Nachsetzzeichen 220
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Dimensionierung..... 221
	Statische Tragzahl 222
	Dynamische Tragzahl..... 222
	Berechnungsbeispiel GAR25-UK 223
Genauigkeit 226
Maßtabelle	Gelenkköpfe, mit Innengewinde, Maßreihe E, Form F..... 228
	Gelenkköpfe, mit Außengewinde, Maßreihe E, Form M..... 232
	Gelenkköpfe, mit Innengewinde, Maßreihe K, Form F..... 236
	Gelenkköpfe, mit Außengewinde, Maßreihe K, Form M 238
	NIRO-Gelenkköpfe, mit Innengewinde, Maßreihe K, Form F..... 240
	NIRO-Gelenkköpfe, mit Außengewinde, Maßreihe K, Form M.... 242

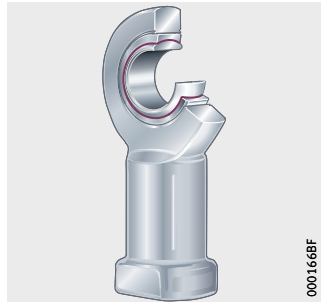


Produktübersicht Gelenkköpfe, wartungsfrei

Maßreihe E

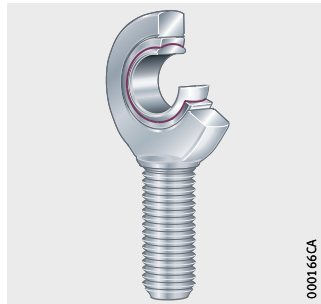
Gleitpaarung
Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff
Rechts- oder Linksgewinde
offen
mit Innengewinde

GIR...-UK, GIL...-UK



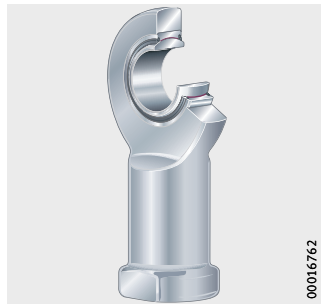
mit Außengewinde

GAR...-UK, GAL...-UK

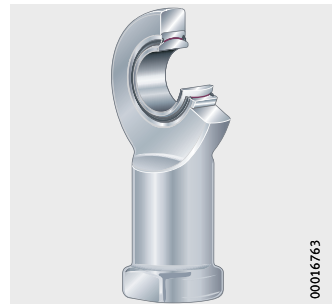


Gleitpaarung
Hartchrom/ELGOGLIDE
Rechts- oder Linksgewinde
mit Lippendichtung oder
Hochleistungsdichtung
mit Innengewinde

GIR...-UK-2RS, GIL...-UK-2RS

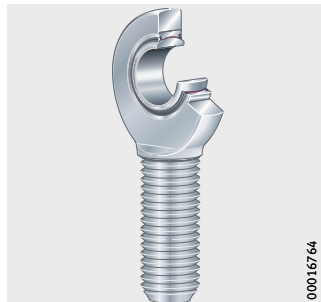


GIR...-UK-2TS, GIL...-UK-2TS

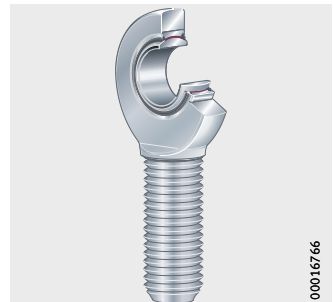


mit Außengewinde

GAR...-UK-2RS, GAL...-UK-2RS



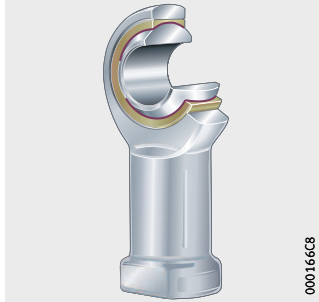
GAR...-UK-2TS, GAL...-UK-2TS



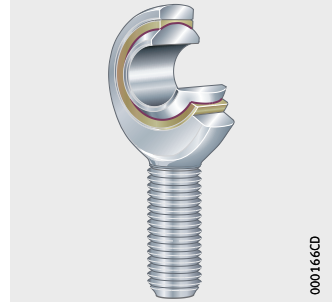
Maßreihe K

Gleitpaarung Stahl/PTFE-Folie
Rechts- oder Linksgewinde
offen
mit Innen- oder Außengewinde

GIKR...-PW, GIKPR...-PW,
GIKL...-PW



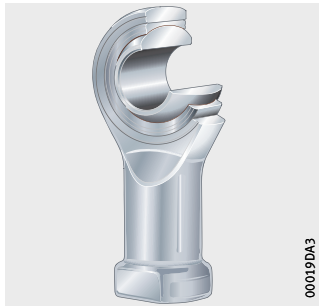
GAKR...-PW, GAKL...-PW



NIRO-Gelenkköpfe

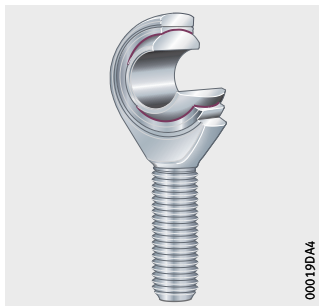
Gleitpaarung
NIRO-Stahl/PTFE-Folie
Rechts- oder Linksgewinde
offen
mit Innengewinde

GIKSR...-PS, GIKPSR...-PS,
GIKSL...-PS



mit Außengewinde

GAKSR...-PS, GAKSL...-PS



Gelenkköpfe, wartungsfrei

Merkmale

Wartungsfreie Gelenkköpfe und wartungsfreie NIRO-Gelenkköpfe bestehen aus einem Stangenkopf und einem wartungsfreien Gelenklager. Der Stangenkopf hat ein Außen- oder Innengewinde und das Gelenklager ist fest mit dem lageraufnehmenden Bauteil verbunden.

Die Gelenkköpfe gibt es offen und beidseitig abgedichtet. Ein Zinküberzug schützt die Köpfe vor Korrosion.

Als Gleitschicht zwischen Innen- und Außenring wird PTFE-Verbundwerkstoff, ELGOGLIDE oder PTFE-Folie eingesetzt, siehe Seite 140.

Einsatzbereich

Wartungsfreie Gelenkköpfe nehmen radiale Kräfte in Zug- und Druckrichtung auf. Sie eignen sich besonders für langsame Bewegungen bei kleinen bis mittleren Schwenkwinkeln und einseitigen Belastungen. Für wechselnde Belastungen können Gelenkköpfe mit Lagern der Baureihen GE..-UK-2RS(-2TS) und GE..-FW-2RS(-2TS) eingesetzt werden.

Maßreihe E

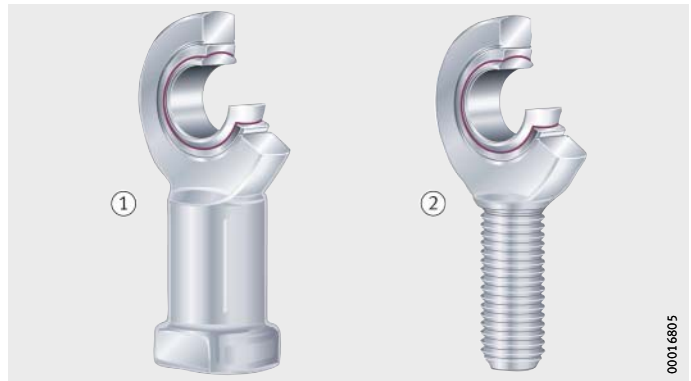
Gelenkköpfe nach DIN ISO 12240-4-Maßreihe E haben Radial-Gelenklager GE..-UK oder GE..-UK-2RS(-2TS) und ein rechts- oder linksgängiges Innen- oder Außengewinde, *Bild 1*.

Als Gleitpaarungen werden Hartchrom/PTFE-Verbundwerkstoff oder Hartchrom/ELGOGLIDE eingesetzt. Die schmalbauenden Augen lassen kompakte Umgebungsstrukturen zu.

Auf Anfrage sind diese Gelenkköpfe auch mit Radial-Gelenklager GE..-FW oder GE..-FW-2RS(-2TS) der Maßreihe G erhältlich.

- ① Mit Innengewinde
- ② Mit Außengewinde

Bild 1
Gelenkköpfe,
Maßreihe E

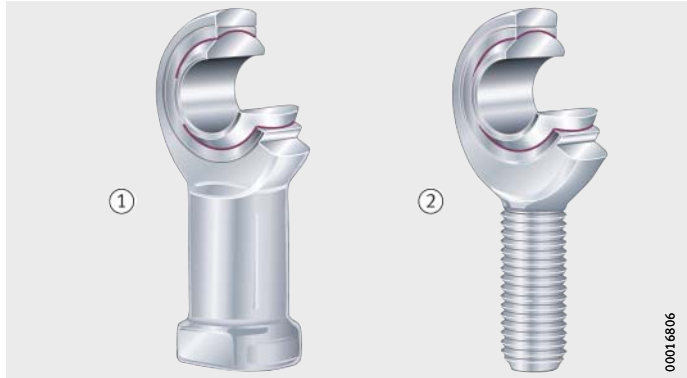


Maßreihe K

Gelenkköpfe nach DIN ISO 12240-4-Maßreihe K haben Radial-Gelenklager GE...PW und ein rechts- oder linksgängiges Innen- oder Außengewinde, *Bild 2*. Als Gleitpaarung wird Stahl/PTFE-Folie eingesetzt.

- ① Mit Innengewinde
- ② Mit Außengewinde

Bild 2
Gelenkköpfe,
Maßreihe K



NIRO-Gelenkköpfe

NIRO-Gelenkköpfe nach DIN ISO 12240-4-Maßreihe K haben Radial-Gelenklager GE...PS und ein rechts- oder linksgängiges Innen- oder Außengewinde, *Bild 3*. Die Gleitpaarung besteht aus korrosionsbeständigem Stahl und korrosionsbeständiger PTFE-Folie, die in der Außenringkugelfläche fixiert ist.

Der Stangenkopf hat ein Gewinde nach DIN 13, der Durchmesserbereich umfasst 5 mm bis 30 mm. Die Bohrungstoleranz der Gelenklager ist H7 \ominus .

NIRO-Gelenkköpfe mit Innengewinde sind auch mit CETOP-Anschlussmaßen nach ISO 8139 für Pneumatikzylinder lieferbar. Diese werden bevorzugt in der Steuerungs- und Automatisierungstechnik verwendet.

- ① Mit Innengewinde
- ② Mit Außengewinde

Bild 3
NIRO-Gelenkköpfe,
korrosionsbeständig,
Maßreihe K



Gelenkköpfe, wartungsfrei

Baureihe, Gleitschicht, Norm

Wartungsfreie Gelenkköpfe werden baureihenspezifisch mit unterschiedlichen Gleitschichten ausgeführt, siehe Tabellen und Seite 140.

Baureihe und Ausführung für Gleitschicht ELGOGLIDE oder PTFE-Verbundwerkstoff

Baureihe	Gewinde	DIN ISO	Maßreihe	Welle d mm	
				von	bis
GIR...-UK	Innen, rechtsgängig	12240-4	E, Form F	6	30
GIR...-UK-2RS				17	80
GIR...-UK-2TS				30	80
GIL...-UK	Innen, linksgängig			6	30
GIL...-UK-2RS				17	80
GIL...-UK-2TS				30	80
GAR...-UK	Außen, rechtsgängig	12240-4	E, Form M	6	30
GAR...-UK-2RS				17	80
GAR...-UK-2TS				30	80
GAL...-UK	Außen, linksgängig			6	30
GAL...-UK-2RS				17	80
GAL...-UK-2TS				30	80

Baureihe und Ausführung für Gleitschicht PTFE-Folie

Baureihe	Gewinde	DIN ISO	Maßreihe	Welle d mm	
				von	bis
GIKR...-PW	Innen, rechtsgängig	12240-4	K, Form F	5	30
GIKSR...-PS					
GIKPR...-PW	Innen, rechtsgängig, Feingewinde für Norm-Pneumatikzylinder nach DIN ISO 15552				
GIKPSR...-PS					
GIKL...-PW	Innen, linksgängig				
GIKSL...-PS					
GAKR...-PW	Außen, rechtsgängig	12240-4	K, Form M	5	30
GAKSR...-PS					
GAKL...-PW	Außen, linksgängig				
GAKSL...-PS					

Werkstoffe Wartungsfreie Gelenkköpfe erfüllen alle Anforderungen, die an Ermüdungs- und Verschleißfestigkeit, Härte, Zähigkeit und Gefügestabilität sowie an wartungsfreien Betrieb gestellt werden. Wartungsfreie Gelenkköpfe werden aus gesenkgeschmiedetem Vergütungsstahl C45 QT nach DIN EN 10083-2 gefertigt, ihre Oberfläche ist verzinkt. NIRO-Gelenkköpfe haben einen Innenring aus rostfreiem Stahl wie X105CrMo17. Der Außenring und das Gehäuse bestehen aus X8CrNiS18-9. Alternative Werkstoffe sind zulässig.

Abdichtung Abgedichtete Gelenkköpfe der Maßreihe E haben das Nachsetzzeichen 2RS oder 2TS. Sie sind durch beidseitige Lippendichtungen vor Schmutz und Spritzwasser geschützt. Gelenkköpfe GIR...UK-2TS, GIL...UK-2TS, GAR...UK-2TS und GAL...UK-2TS sind beidseitig mit integrierter, dreilippiger Hochleistungsdichtung abgedichtet. Gelenkköpfe der Maßreihe K sind nicht abgedichtet.

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



Wartungsfreie Gelenkköpfe haben keine Nachschmiereinrichtung und dürfen nicht geschmiert werden!

Schmierung bei trocken eingelaufenen, wartungsfreien Gelenkköpfen zerstört den notwendigen Glättungseffekt und verringert die Gebrauchsdauer der Lager erheblich!



Gelenkköpfe, wartungsfrei

Betriebstemperatur

Die zulässige Betriebstemperatur hängt von der Gleitpaarung und der Abdichtung ab, siehe Tabelle.



Übersteigt die Temperatur die angegebenen Werte, dann verringern sich die Gebrauchsdauer und die Wirkung der Abdichtung!

Bei Temperaturen unter 0 °C ist eine Verringerung der Belastbarkeit der Gelenkköpfe zu berücksichtigen!

Betriebstemperatur

Baureihe	Temperatur °C		Verminderte Tragfähigkeit °C ab
	von	bis	
GIR..-UK GIL..-UK GAR..-UK GAL..-UK	-50	+200	+100
GIR..-UK-2RS GIL..-UK-2RS GAR..-UK-2RS GAL..-UK-2RS	-30	+130	
GIR..-UK-2TS GIL..-UK-2TS GAR..-UK-2TS GAL..-UK-2TS	-30	+100	
GAKR..-PW, GAKL..-PW	-50	+200	
GIKSR..-PS, GIKPSR..-PS, GAKSR..-PS	-10	+80	+80

Sonderausführung

Auf Anfrage sind lieferbar:

- Gelenkköpfe mit Sondergewinde
- Gelenkköpfe mit anderem Korrosionsschutz.

Nachsetzzeichen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetz- zeichen	Beschreibung	Ausführung
2RS	beidseitig mit Standardlippendichtung	Standard
2TS	beidseitig mit dreilippiger Hochleistungs- dichtung	
-	mit Sondergewinde	Sonderausführung, auf Anfrage
-	mit einem anderen Korrosionsschutz	

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

In den Technischen Grundlagen sind die wesentlichen Hinweise zu Reibung, Lebensdauer und Umgebungsstruktur zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Dimensionierung

Bei Gelenkköpfen muss stets die zulässige statische Belastung des Stangenkopfes geprüft werden. Für die Berechnung der Lebensdauer des Gelenkkopfes ist die Lebensdauer des verbauten Gelenklagers im Kopf entscheidend, siehe Seite 47.

Belastungsrichtung und Belastungsart bestimmen die Bauform des Gelenkkopfes und die Gleitpaarung des Gelenklagers.

Zulässige Belastung der Gelenkköpfe

Die zulässige Belastung hängt von der Art der Belastung ab. Schwell- oder Wechsellasten beanspruchen das Material der Gelenkköpfe höher als ruhende Belastungen. Zur Berechnung muss für diese Betriebsbedingungen der Belastungsfaktor f_b berücksichtigt werden, siehe Tabelle, Seite 222.



Die maximale äquivalente Lagerbelastung P darf die zulässige Belastung des Gelenkkopfes P_{per} nicht überschreiten, siehe Gleichung!

Bei Gelenkköpfen mit dem Gleitwerkstoff ELGOGLIDE ist die statische Tragzahl C_{0r} des Gelenkkopfes kleiner als die dynamische Tragzahl C_r des Lagers!



Belastung Gelenkkopf

Es gilt:

$$P_{per} \cong P$$



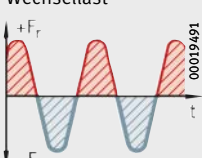
Die zulässige Belastung des Gelenkkopfes P_{per} wird berechnet:

$$P_{per} = \frac{C_{0r}}{f_b}$$

P N
Maximale äquivalente Lagerbelastung
 P_{per} N
Zulässige Belastung des Gelenkkopfes
 C_{0r} N
Statisch radiale Tragzahl des Gelenkkopfes
 f_b –
Belastungsfaktor, siehe Tabelle, Seite 222.

Gelenkköpfe, wartungsfrei

Belastungsfaktoren

Belastungsart	Baureihe	Belastungsfaktor f_b
Einseitige Last 	alle Baureihen	1
Schwelllast 	GIR..-UK(-2RS, -2TS) GAR..-UK(-2RS, -2TS) GIKR..-PW GAKR..-PW GIKSR..-PS GIKPSR..-PS GAKSR..-PS	2,25 3 2,25 3 2,25 2,25 3
Wechsellast 		

Statische Tragzahl

Die statische Tragzahl C_{0r} gibt die Tragfähigkeit des Stangenkopfes bei ruhender Belastung in Zugrichtung an, siehe Maßtabelle. Sie beinhaltet bei Raumtemperatur mindestens eine 1,2-fache Sicherheit gegenüber der Streckgrenze des Stangenkopfwerkstoffes. Die Tragzahl beschreibt die maximal zulässige, ruhende Zugbelastung bei einer Ausnutzung von 83% der Materialstreckgrenze im höchstbeanspruchten Querschnittsbereich.



Die statische Tragzahl C_{0r} der Gelenkköpfe bezieht sich nur auf die Belastbarkeit des Gelenkkopfgehäuses, siehe Maßtabelle! Sie basiert auf Zug- und Druckbelastungen, die über beziehungsweise in Richtung des Gelenkkopfschaftes liegen!

Soll die statische Tragzahl C_{0r} voll genutzt werden, sind hochfeste Werkstoffe für die Welle und das Gehäuse zu verwenden!

Dynamische Tragzahl

Die dynamische Tragzahl C_r bezieht sich auf das eingebaute Gelenklager und ist der Kennwert zur Berechnung der Lagerlebensdauer, siehe Maßtabelle. Sie hängt von der Gleitpaarung ab und beeinflusst die Lebensdauer der Gelenkköpfe wesentlich mit.



Äquivalente Lagerbelastung und zusätzliche Biegespannungen im Schaftbereich müssen berücksichtigt werden, wenn außer der Radialbelastung in Zug- und Druckrichtung weitere Querkräfte in axialer Richtung zum Gelenkschaft wirken!

Berechnungsbeispiel Radial-Gelenkkopf GAR25-UK

Die Berechnung der Lebensdauer des Radial-Gelenkkopfs erfolgt aufgrund der Gleitschicht PTFE-Verbundwerkstoff, siehe Abschnitt Tragfähigkeit und Lebensdauer, Seite 35.

Gegeben Zur Berechnung der Lebensdauer sind gegeben:

- Gestängelagerung an einer Transfereinrichtung
- Einseitig kombinierte Belastung.

Betriebsparameter	Lagerbelastung	F_r	= 16 000 N
		F_a	= 1 200 N
	Schwenkwinkel	β	= 27°
	Schwenkfrequenz	f	= 12 min ⁻¹
	Betriebstemperatur	ϑ	= +100 °C
Lagerdaten	Radial-Gelenkkopf		= GAR25-UK
	dynamische Tragzahl	C_r	= 51 100 N
	statische Kopftragzahl	C_{0r}	= 105 000 N
	Kugeldurchmesser	d_K	= 35,5 mm
	Gleitwerkstoff		PTFE-Verbundwerkstoff
Gesucht	Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_h \geq 6\,000$ h.		



Gelenkköpfe, wartungsfrei

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 Tabellen, Seite 50!

Kombinierte Belastung

Für die Berechnung der kombinierten Belastung wird der Faktor X aus dem Diagramm für Radial-Gelenklager mit dem Verhältnis $F_a/F_r = 1\,200\text{ N} / 16\,000\text{ N} = 0,075$ abgelesen, *Bild 4*, Seite 39:

$$P = X \cdot F_r$$

$$P = 1,23 \cdot 16\,000 = 19\,680\text{ N}$$

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwerts K berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 41, und Tabelle, Seite 50:

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 100 \cdot \frac{19\,680}{51\,100} = 38,51\text{ N/mm}^2$$

Gleitgeschwindigkeit bei Schwenkbewegung

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Kugeldurchmessers d_K und dem Schwenkwinkel β berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 44, und Tabelle, Seite 50:

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

$$v = \frac{35,5 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 27^\circ \cdot 12}{60 \cdot 10^3 \cdot 360^\circ} = 3,35 \cdot 10^{-3}\text{ m/s}$$

Spezifische Reibenergie pv

Die spezifische Reibenergie pv auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 50:

$$pv = 38,51 \cdot 3,35 \cdot 10^{-3} = 0,13\text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$

Zulässige Belastung des Gelenkkopfes

Die Tragfähigkeit des Gelenkkopfes ist getrennt vom Gelenklager zu betrachten. Zur Berechnung der erforderlichen Tragfähigkeit dient der Belastungsfaktor f_b , siehe Tabelle, Seite 222.

$$P_{\text{per}} = \frac{C_{0r}}{f_b}$$

$$C_{0r \text{ min}} = F_{r \text{ max}} \cdot f_b$$

$$C_{0r \text{ min}} = 19\,680 \cdot 1 = 19\,680\text{ N}$$

Der Gelenkkopf GAR25-UK mit der Kopftragzahl $C_{0r} = 105\,000\text{ N}$ ist geeignet.

Lebensdauerformel ermitteln

Für die Berechnung der Lebensdauer muss die gültige Lebensdauerformel gewählt und anschließend korrigiert werden.

Wahl der gültigen Lebensdauerformel

Für wartungsfreie Gleitlager gilt, siehe Seite 52:

$$L_h = \frac{K_L}{p \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Die für das Gleitlagermaterial PTFE-Verbundwerkstoff benötigten Korrekturfaktoren sind aus der Matrix zu wählen und die Lebensdauerformel entsprechend zu korrigieren, siehe Tabelle, Seite 55, und Gleichung.

Korrekturfaktoren, abhängig von der Lagerart

Baureihe		Gleitschicht	Korrekturfaktoren									
Gelenklager	Gelenkkopf		f _p	f _v	f _{pv}	f _{pv*}	f _ϑ	f _A	f _α	f _β	f _{Hz}	
GE.-UK	GAR.-UK	PTFE-Verbundwerkstoff	■	■	■	-	■	■	-	-	■	

Korrigierte Lebensdauerformel

$$L_h = \frac{K_L}{pv} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_A \cdot f_{Hz}$$

Lebensdauer berechnen

Die Werte für die Korrekturfaktoren der korrigierten Lebensdauerformel sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Seite 56 und Tabelle. Der spezifische Gleitlagerfaktor $K_L = 1000$, siehe Tabelle, Seite 52.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert
Last f_p	Bild 13, Seite 56	0,96
Gleitgeschwindigkeit f_v	Bild 16, Seite 58	0,99
Reibenergie f_{pv}	Bild 17, Seite 59	1
Temperatur f_{ϑ}	Bild 18, Seite 60	0,92
Umlaufverhältnis f_A	Seite 62	1
Veränderliche Last f_{Hz}	Bild 27, Seite 66	1

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{1000}{0,13} \cdot 0,96 \cdot 0,99 \cdot 1 \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1 = 6725 \text{ h}$$

Ergebnis

Der gewählte Gelenkkopf GAR25-UK erfüllt die Anforderung einer Lebensdauer $L_h \geq 6000 \text{ h}$.



Gelenkköpfe, wartungsfrei

Genauigkeit

Die Hauptabmessungen der Gelenkköpfe entsprechen DIN ISO 12240-4.

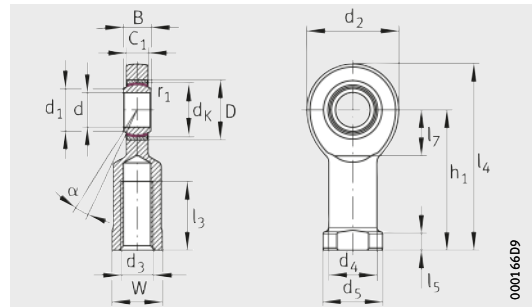
Alle Anschlussgewinde sind metrisch nach DIN 13, Toleranzklasse mittel, 6H ©, 6g ©.

Die angegebene Gewindelänge ist die minimal nutzbare Länge, zugrunde liegt die übliche Anfasung des Gewindegegenstückes.



Gelenkköpfe

mit Innengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F
 Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt
 offen



GIR..-UK
 PTFE-Verbundwerkstoff

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ kg	Abmessungen									
		d	D	B	d _K	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h ₁	C ₁
GIR6-UK	0,023	6_{-0,008}	14	6 _{-0,12}	10	8	21	M6	10	30	4,4
GIR8-UK	0,039	8_{-0,008}	16	8 _{-0,12}	13	10,2	24	M8	12,5	36	6
GIR10-UK	0,066	10_{-0,008}	19	9 _{-0,12}	16	13,2	29	M10	15	43	7
GIR12-UK	0,1	12_{-0,008}	22	10 _{-0,12}	18	14,9	34	M12	17,5	50	8
GIR15-UK	0,18	15_{-0,008}	26	12 _{-0,12}	22	18,4	40	M14	21	61	10
GIR17-UK	0,25	17_{-0,008}	30	14 _{-0,12}	25	20,7	46	M16	24	67	11
GIR20-UK	0,36	20_{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	53	M20×1,5	27,5	77	13
GIR25-UK	0,6	25_{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	64	M24×2	33,5	94	17
GIR30-UK	0,98	30_{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	73	M30×2	40	110	19

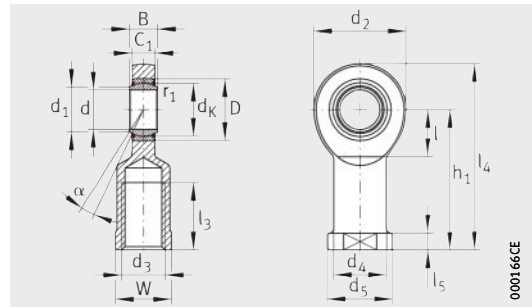
- 1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GIL6-UK.
- 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 3) Kopftranzahl.
- 4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe E.

$\alpha^{2)}$ °	l_3	l_4	l_5	l_7	d_5	W	Kanten- abstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
							r_1 min.	dyn. C_r N	stat. $C_{0r}^{3)}$ N	
13	11	40,5	5	12	13	11	0,3	3 600	10 300	0 – 0,032
15	15	48	5	14	16	14	0,3	5 850	16 000	0 – 0,032
12	20	57,5	6,5	15	19	17	0,3	8 640	22 000	0 – 0,032
11	23	67	6,5	18	22	19	0,3	11 300	30 400	0 – 0,032
8	30	81	8	20	26	22	0,3	17 800	44 800	0 – 0,04
10	34	90	10	23	30	27	0,3	22 500	56 500	0 – 0,04
9	40	103,5	10	27	35	32	0,3	31 300	75 600	0 – 0,04
7	48	126	12	32	42	36	0,6	51 100	105 000	0 – 0,05
6	56	146,5	15	37	50	41	0,6	65 900	139 000	0 – 0,05



Gelenkköpfe

mit Innengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F
 Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt
 abgedichtet



GIR..-UK-2RS, GIR..-UK-2TS
 ELGOGLIDE

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ kg	Abmessungen									
		d	D	B	dk	d1	d2	d3	d4	h1	
GIR17-UK-2RS	–	0,25	17 _{-0,008}	30	14 _{-0,12}	25	20,7	46	M16	24	67
GIR20-UK-2RS	–	0,36	20 _{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	53	M20×1,5	27,5	77
GIR25-UK-2RS	–	0,65	25 _{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	64	M24×2	33,5	94
GIR30-UK-2RS	GIR30-UK-2TS	0,97	30 _{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	73	M30×2	40	110
GIR35-UK-2RS	GIR35-UK-2TS	1,43	35 _{-0,012}	55	25 _{-0,12}	47	39,8	82	M36×3	47	125
GIR40-UK-2RS	GIR40-UK-2TS	2,1	40 _{-0,012}	62	28 _{-0,12}	53	45	92	M39×3 ⁵⁾	52	142
GIR45-UK-2RS	GIR45-UK-2TS	2,7	45 _{-0,012}	68	32 _{-0,12}	60	50,8	102	M42×3 ⁵⁾	58	145
GIR50-UK-2RS	GIR50-UK-2TS	3,54	50 _{-0,012}	75	35 _{-0,12}	66	56	112	M45×3 ⁵⁾	62	160
GIR60-UK-2RS	GIR60-UK-2TS	5,6	60 _{-0,015}	90	44 _{-0,15}	80	66,8	135	M52×3 ⁵⁾	70	175
GIR70-UK-2RS	GIR70-UK-2TS	8,61	70 _{-0,015}	105	49 _{-0,15}	92	77,9	160	M56×4 ⁵⁾	80	200
GIR80-UK-2RS	GIR80-UK-2TS	13,2	80 _{-0,015}	120	55 _{-0,15}	105	89,4	180	M64×4 ⁵⁾	95	230

1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GIL17-UK-2RS.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Kopftragzahl.

Achtung!

Bei Gelenkköpfen ab $d \geq 25$ mm und dem Gleitwerkstoff ELGOGLIDE ist die statische Tragzahl C_{0r} des Gelenkkopfes kleiner als die dynamische Tragzahl C, des Lagers!

4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe E.

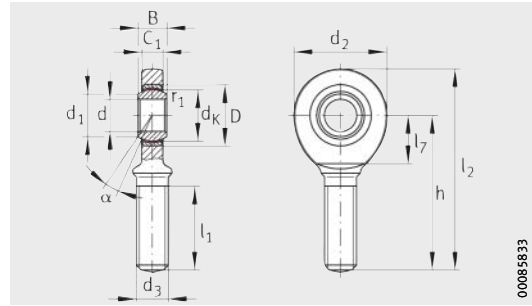
5) Gewindeauslauf oder Gewinderille nach Herstellerwahl.

								Kanten- abstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
C ₁	$\alpha^{2)}$ °	l ₃	l ₄	l ₅	l ₇	d ₅	W		r ₁ min.	dyn. C _r N	
11	10	34	90	10	23	30	27	0,3	48 800	56 500	0 – 0,04
13	9	40	103,5	10	27	35	32	0,3	67 900	75 600	0 – 0,04
17	7	48	126	12	32	42	36	0,6	128 000	105 000	0 – 0,05
19	6	56	146,5	15	37	50	41	0,6	165 000	139 000	0 – 0,05
21	6	60	166	15	42	58	50	0,6	212 000	159 000	0 – 0,05
23	7	65	188	18	48	65	55	0,6	280 000	194 000	0 – 0,06
27	7	65	196	20	52	70	60	0,6	360 000	259 000	0 – 0,06
30	6	68	216	20	60	75	65	0,6	444 000	314 000	0 – 0,06
38	6	70	242,5	20	75	88	75	1	691 000	485 000	0 – 0,06
42	6	80	280	20	87	98	85	1	883 000	564 000	0 – 0,072
47	6	85	320	25	100	110	100	1	1 130 000	690 000	0 – 0,072



Gelenkköpfe

mit Außengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M
 Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt
 offen



GAR.-UK
 PTFE-Verbundwerkstoff

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen								
		d	D	B	dk	d1	d2	d3	h	C1
GAR6-UK	0,018	6_{-0,008}	14	6 _{-0,12}	10	8	21	M6	36	4,4
GAR8-UK	0,033	8_{-0,008}	16	8 _{-0,12}	13	10,2	24	M8	42	6
GAR10-UK	0,056	10_{-0,008}	19	9 _{-0,12}	16	13,2	29	M10	48	7
GAR12-UK	0,086	12_{-0,008}	22	10 _{-0,12}	18	14,9	34	M12	54	8
GAR15-UK	0,15	15_{-0,008}	26	12 _{-0,12}	22	18,4	40	M14	63	10
GAR17-UK	0,21	17_{-0,008}	30	14 _{-0,12}	25	20,7	46	M16	69	11
GAR20-UK	0,33	20_{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	53	M20×1,5	78	13
GAR25-UK	0,6	25_{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	64	M24×2	94	17
GAR30-UK	0,95	30_{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	73	M30×2	110	19

1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GAL6-UK.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Kopftragzahl.

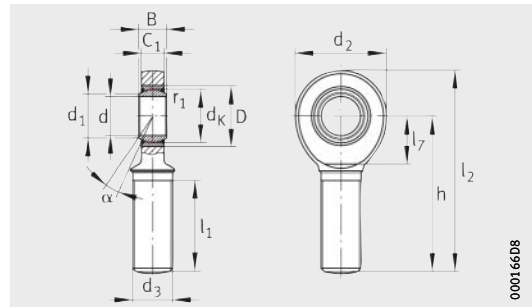
4) Abweichend von DIN ISO 12240-E, Maßreihe E.

$\alpha^{2)}$ °	l_1	l_2	l_7	Kanten- abstand r_1 min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
					dyn. C_r N	stat. $C_{0r}^{3)}$ N	
13	18	46,5	12	0,3	3 600	6 930	0 – 0,032
15	22	54	14	0,3	5 850	12 900	0 – 0,032
12	26	62,5	15	0,3	8 640	20 600	0 – 0,032
11	28	71	18	0,3	11 300	30 200	0 – 0,032
8	34	83	20	0,3	17 800	41 600	0 – 0,04
10	36	92	23	0,3	22 500	56 500	0 – 0,04
9	43	104,5	27	0,3	31 300	75 600	0 – 0,04
7	53	126	32	0,6	51 100	105 000	0 – 0,05
6	65	146,5	37	0,6	65 900	139 000	0 – 0,05



Gelenkköpfe

mit Außengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M
 Innenring-Kugeloberfläche hartverchromt
 abgedichtet



GAR..-UK-2RS, GAR..-UK-2TS
 ELGOGLIDE

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾		Masse m ≈kg	Abmessungen							
			d	D	B	d _K	d ₁	d ₂	d ₃	h
GAR17-UK-2RS	–	0,2	17_{-0,008}	30	14 _{-0,12}	25	20,7	46	M16	69
GAR20-UK-2RS	–	0,33	20_{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	53	M20×1,5	78
GAR25-UK-2RS	–	0,59	25_{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	64	M24×2	94
GAR30-UK-2RS	GAR30-UK-2TS	0,93	30_{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	73	M30×2	110
GAR35-UK-2RS	GAR35-UK-2TS	1,53	35_{-0,012}	55	25 _{-0,12}	47	39,8	82	M36×3	140
GAR40-UK-2RS	GAR40-UK-2TS	1,97	40_{-0,012}	62	28 _{-0,12}	53	45	92	M39×3	150
GAR45-UK-2RS	GAR45-UK-2TS	2,65	45_{-0,012}	68	32 _{-0,12}	60	50,8	102	M42×3	163
GAR50-UK-2RS	GAR50-UK-2TS	3,53	50_{-0,012}	75	35 _{-0,12}	66	56	112	M45×3	185
GAR60-UK-2RS	GAR60-UK-2TS	5,91	60_{-0,015}	90	44 _{-0,15}	80	66,8	135	M52×3	210
GAR70-UK-2RS	GAR70-UK-2TS	8,51	70_{-0,015}	105	49 _{-0,15}	92	77,9	160	M56×4	235
GAR80-UK-2RS	GAR80-UK-2TS	12,5	80_{-0,015}	120	55 _{-0,15}	105	89,4	180	M64×4	270

1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GAL17-UK-2RS.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Kopftragzahl.

Achtung!

Bei Gelenkköpfen ab $d \geq 25$ mm und dem Gleitwerkstoff ELGOGLIDE ist die statische Tragzahl C_{0r} des Gelenkkopfes kleiner als die dynamische Tragzahl C_r des Lagers!

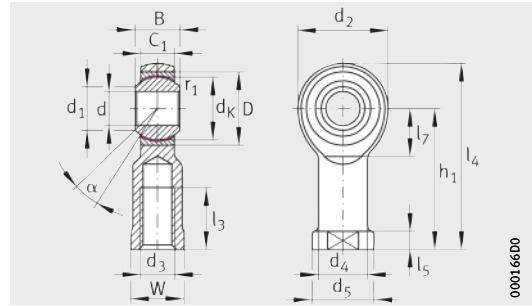
4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe E.

					Kanten- abstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
C ₁	$\alpha^{2)}$ °	l ₁	l ₂	l ₇		r ₁ min.	dyn. C _r N	
11	10	36	92	23	0,3	48 800	56 500	0 – 0,04
13	9	43	104,5	27	0,3	67 900	75 600	0 – 0,04
17	7	53	126	32	0,6	128 000	105 000	0 – 0,05
19	6	65	146,5	37	0,6	165 000	139 000	0 – 0,05
21	6	82	181	42	0,6	212 000	159 000	0 – 0,05
23	7	86	196	48	0,6	280 000	194 000	0 – 0,06
27	7	94	214	52	0,6	360 000	259 000	0 – 0,06
30	6	107	241	60	0,6	444 000	314 000	0 – 0,06
38	6	115	277,5	75	1	691 000	485 000	0 – 0,06
42	6	125	315	87	1	883 000	564 000	0 – 0,072
47	6	140	360	100	1	1 130 000	690 000	0 – 0,072



Gelenkköpfe

mit Innengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F
 Messing-Außenring
 offen



GIKR...-PW, GIKPR...-PW
 PTFE-Folie

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾²⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen							
		d	D	B	d _K	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄
GIKR6-PW⁶⁾	0,028	6^{+0,012}	16	9 _{-0,12}	12,7	9	20	M6	10
GIKR8-PW⁶⁾	0,05	8^{+0,015}	19	12 _{-0,12}	15,875	10,4	24	M8	12,5
GIKR10-PW	0,08	10^{+0,015}	22	14 _{-0,12}	19,05	12,9	28	M10	15
GIKPR10-PW⁶⁾								M10×1,25	
GIKR12-PW	0,12	12^{+0,018}	26	16 _{-0,12}	22,225	15,4	32	M12	17,5
GIKPR12-PW⁶⁾								M12×1,25	
GIKR14-PW	0,18	14^{+0,018}	28 ⁵⁾	19 _{-0,12}	25,4	16,9	36	M14	21
GIKR16-PW	0,24	16^{+0,018}	32	21 _{-0,12}	28,575	19,4	42	M16	22
GIKPR16-PW⁶⁾								M16×1,5	
GIKR20-PW⁶⁾	0,43	20^{+0,021}	40	25 _{-0,12}	34,925	24,4	50	M20×1,5	27,5
GIKR25-PW⁶⁾	0,73	25^{+0,021}	47	31 _{-0,12}	42,85	29,6	60	M24×2	33,5
GIKR30-PW	1,17	30^{+0,021}	55	37 _{-0,12}	50,8	34,8	70	M30×2	40
GIKPR30-PW⁶⁾								M27×2	

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

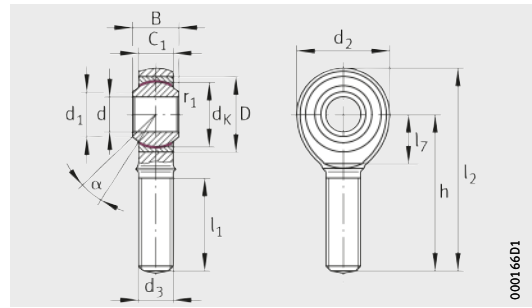
- 1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GIKL6-PW.
- 2) Typenreihe GIKPR...-PW verfügt über Feingewindeanschluss für Norm-Pneumatikzylinder nach DIN ISO 15552 (nur Rechtsgewinde).
- 3) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 4) Kopftragszahl.
- 5) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe K.
- 6) Entspricht ISO 8139.

									Kanten- abstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁵⁾
h_1	C_1	$\alpha^{3)}$ °	l_3	l_4	l_5	l_7	d_5	W		r_1 min.	dyn. C_r N	
30	6,75	13	12	40	5	11	13	11	0,3	7 750	7 990	0 – 0,035
36	9	14	16	48	5	13	16	14	0,3	12 900	13 100	0 – 0,035
43	10,5	13	20	57	6,5	15	19	17	0,3	18 100	18 500	0 – 0,035
50	12	13	22	66	6,5	17	22	19	0,3	24 000	20 800	0 – 0,035
57	13,5	16	25	75	8	18	26	22	0,3	31 000	32 000	0 – 0,035
64	15	15	28	85	8	23	28	22	0,3	38 600	45 300	0 – 0,035
77	18	14	33	102	10	26	35	30	0,3	56 600	45 600	0 – 0,035
94	22	15	42	124	12	32	42	36	0,3	84 800	72 900	0 – 0,035
110	25	17	51	145	15	37	50	41	0,3	114 000	95 900	0 – 0,035



Gelenkköpfe

mit Außengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M
 Messing-Außenring
 offen



GAKR..-PW
 PTFE-Folie

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen						
		d H7	D	B	dk	d1	d2	d3
GAKR6-PW	0,022	6^{+0,012}	16	9 ^{-0,12}	12,7	9	20	M6
GAKR8-PW	0,042	8^{+0,015}	19	12 ^{-0,12}	15,875	10,4	24	M8
GAKR10-PW	0,069	10^{+0,015}	22	14 ^{-0,12}	19,05	12,9	28	M10
GAKR12-PW	0,11	12^{+0,018}	26	16 ^{-0,12}	22,225	15,4	32	M12
GAKR14-PW	0,16	14^{+0,018}	28 ⁴⁾	19 ^{-0,12}	25,4	16,9	36	M14
GAKR16-PW	0,23	16^{+0,018}	32	21 ^{-0,12}	28,575	19,4	42	M16
GAKR20-PW	0,39	20^{+0,021}	40	25 ^{-0,12}	34,925	24,4	50	M20×1,5
GAKR25-PW	0,67	25^{+0,021}	47	31 ^{-0,12}	42,85	29,6	60	M24×2
GAKR30-PW	1,1	30^{+0,021}	55	37 ^{-0,12}	50,8	34,8	70	M30×2

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

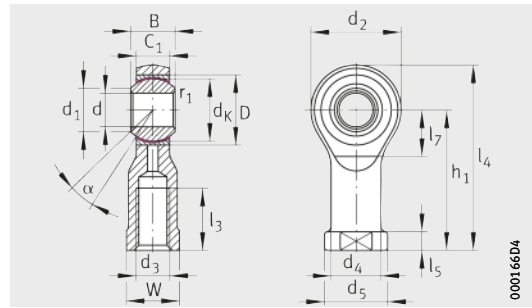
- 1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GAKL6-PW.
- 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 3) Kopftragzahl.
- 4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe K.

						Kanten- abstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
h	C ₁	$\alpha^{2)}$ °	l ₁	l ₂	l ₇		r ₁ min.	dyn. C _r N	
36	6,75	13	21	46	–	0,3	7 750	6 930	0 – 0,035
42	9	14	25	54	–	0,3	12 900	12 900	0 – 0,035
48	10,5	13	28	62	–	0,3	18 100	18 500	0 – 0,035
54	12	13	32	70	–	0,3	24 000	20 800	0 – 0,035
60	13,5	16	36	78	18	0,3	31 000	32 000	0 – 0,035
66	15	15	37	87	23	0,3	38 600	45 300	0 – 0,035
78	18	14	45	103	26	0,3	56 600	45 600	0 – 0,035
94	22	15	55	124	32	0,3	84 800	72 900	0 – 0,035
110	25	17	66	145	37	0,3	114 000	95 900	0 – 0,035



NIRO-Gelenkköpfe

mit Innengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F
 korrosionsbeständig
 offen



GIKSR...PS, GIKPSR...PS
 PTFE-Folie

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ^{1) 2)}	Masse m ≈kg	Abmessungen								
		d H7	D	B	d _K	d ₁	d ₂ max.	d ₃	d ₄	h ₁
GIKSR5-PS	0,017	5^{+0,012}	13	8 _{-0,12}	11,1	7,7	19	M5	9	27
GIKPSR5-PS								M4		
GIKSR6-PS	0,025	6^{+0,012}	16	9 _{-0,12}	12,7	9	21	M6	10	30
GIKSR8-PS	0,043	8^{+0,015}	19	12 _{-0,12}	15,8	10,4	25	M8	12,5	36
GIKSR10-PS	0,072	10^{+0,015}	22	14 _{-0,12}	19	12,9	29	M10	15	43
GIKPSR10-PS								M10×1,25		
GIKSR12-PS	0,11	12^{+0,018}	26	16 _{-0,12}	22,2	15,4	33	M12	17,5	50
GIKPSR12-PS								M12×1,25		
GIKSR14-PS	0,16	14^{+0,018}	28 ⁵⁾	19 _{-0,12}	25,4	16,8	37	M14	20	57
GIKSR16-PS	0,21	16^{+0,018}	32	21 _{-0,12}	28,5	19,4	43	M16	22	64
GIKPSR16-PS								M16×1,5		
GIKSR18-PS	0,3	18^{+0,018}	35	23 _{-0,12}	31,7	21,9	47	M18×1,5	25	71
GIKSR20-PS	0,38	20^{+0,021}	40	25 _{-0,12}	34,9	24,4	51	M20×1,5	27,5	77
GIKSR22-PS	0,49	22^{+0,021}	42	28 _{-0,12}	38,1	25,8	55	M22×1,5	30	84
GIKSR25-PS	0,65	25^{+0,021}	47	31 _{-0,12}	42,8	29,6	61	M24×2	33,5	94
GIKSR30-PS	1,15	30^{+0,021}	55	37 _{-0,12}	50,8	34,8	71	M30×2	40	110
GIKPSR30-PS								M27×2		

1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GIKSL5-PS.

2) Typenreihe GIKPSR...PS verfügt über Feingewindeanschluss für Norm-Pneumatikzylinder nach DIN ISO 15552 (nur Rechtsgewinde).

3) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

4) Kopftragzahl.

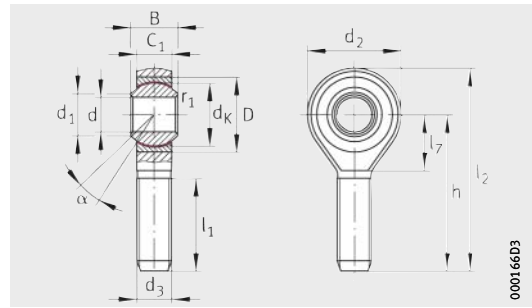
5) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe K.

C ₁	α ³⁾ °	l ₃ min.	l ₄	l ₅ ≈	l ₇ min.	d ₅	W	Kanten- abstand r ₁ min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁵⁾
									dyn. C _r N	stat. C _{0r} ⁴⁾ N	
6	13	8	36,5	4	9	11	9	0,3	6 000	3 800	0,003 – 0,035
6,75	13	9	40,5	5	10	13	11	0,3	7 650	3 400	0,003 – 0,035
9	13	12	48,5	5	12	16	14	0,3	12 900	5 700	0,005 – 0,040
10,5	13	15	57,5	6,5	14	19	17	0,3	18 000	8 000	0,005 – 0,040
12	13	18	66,5	6,5	16	22	19	0,3	24 000	9 100	0,005 – 0,045
13,5	15	21	75,5	8	18	25	22	0,3	31 000	13 700	0,005 – 0,045
15	15	24	85,5	8	21	27	22	0,3	39 000	19 000	0,005 – 0,045
16,5	15	27	94,5	10	23	31	27	0,3	47 500	23 000	0,005 – 0,045
18	15	30	102,5	10	25	34	30	0,3	57 000	22 800	0,010 – 0,055
20	15	33	111,5	12	27	37	32	0,3	68 000	30 400	0,010 – 0,055
22	15	36	124,5	12	30	42	36	0,3	85 000	36 200	0,010 – 0,055
25	15	45	145,5	15	35	50	41	0,3	114 000	47 500	0,010 – 0,055



NIRO-Gelenkköpfe

mit Außengewinde, wartungsfrei
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M
 korrosionsbeständig
 offen



GAKSR..-PS
 PTFE-Folie

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ kg	Abmessungen							
		d H7	D	B	dk	d1	d2 max.	d3	h
GAKSR5-PS	0,01	5^{+0,012}	13	8 _{-0,12}	11,1	7,7	19	M5	33
GAKSR6-PS	0,02	6^{+0,012}	16	9 _{-0,12}	12,7	9	21	M6	36
GAKSR8-PS	0,03	8^{+0,015}	19	12 _{-0,12}	15,8	10,4	25	M8	42
GAKSR10-PS	0,05	10^{+0,015}	22	14 _{-0,12}	19	12,9	29	M10	48
GAKSR12-PS	0,09	12^{+0,018}	26	16 _{-0,12}	22,2	15,4	33	M12	54
GAKSR14-PS	0,13	14^{+0,018}	28 ⁴⁾	19 _{-0,12}	25,4	16,9	37	M14	60
GAKSR16-PS	0,19	16^{+0,018}	32	21 _{-0,12}	28,5	19,4	43	M16	66
GAKSR18-PS	0,26	18^{+0,018}	35	23 _{-0,12}	31,7	21,9	47	M18×1,5	72
GAKSR20-PS	0,34	20^{+0,021}	40	25 _{-0,12}	34,9	24,4	51	M20×1,5	78
GAKSR22-PS	0,44	22^{+0,021}	42	28 _{-0,12}	38,1	25,8	55	M22×1,5	84
GAKSR25-PS	0,59	25^{+0,021}	47	31 _{-0,12}	42,8	29,6	61	M24×2	94
GAKSR30-PS	1,06	30^{+0,021}	55	37 _{-0,12}	50,8	34,8	71	M30×2	110

1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GAKSL5-PS.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Kopftragzahl.

4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe K.

C ₁	α ²⁾ °	l ₁	l ₂	l ₇	Kanten- abstand r ₁ min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
						dyn. C _r N	stat. C _{0r} ³⁾ N	
6	13	19	42,5	9	0,3	6 000	1 800	0,003 – 0,035
6,75	13	21	46,5	10	0,3	7 650	2 500	0,003 – 0,035
9	13	25	54,5	12	0,3	12 900	4 600	0,005 – 0,040
10,5	13	28	62,5	14	0,3	18 000	7 300	0,005 – 0,040
12	13	32	70,5	16	0,3	24 000	9 100	0,005 – 0,045
13,5	15	36	78,5	18	0,3	31 000	13 700	0,005 – 0,045
15	15	37	87,5	21	0,3	39 000	19 000	0,005 – 0,045
16,5	15	41	95,5	23	0,3	47 500	23 000	0,005 – 0,045
18	15	45	104	25	0,3	57 000	22 800	0,010 – 0,055
20	15	48	112	27	0,3	68 000	30 400	0,010 – 0,055
22	15	55	125	30	0,3	85 000	36 200	0,010 – 0,055
25	15	66	146	35	0,3	114 000	47 500	0,010 – 0,055





Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

	Seite
Produktübersicht	Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig.... 246
Merkmale	Wartungspflichtige Gelenkköpfe 248
	Hydraulik-Gelenkköpfe 251
	Werkstoffe..... 254
	Betriebstemperatur 255
	Sonderausführung..... 256
	Nachsetzzeichen 256
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Grundlagen der Schmierung 257
	Nachschmierung 257
	Dimensionierung 258
	Statische Tragzahl 259
	Dynamische Tragzahl..... 259
	Berechnungsbeispiel GIKR25-PB..... 259
	Anschweißen von Hydraulik-Gelenkköpfen..... 263
	Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben von Hydraulik-Gelenkköpfen 264
Genauigkeit 265
Maßtabellen	Gelenkköpfe, mit Innengewinde, Maßreihe E, Form F..... 266
	Gelenkköpfe, mit Außengewinde, Maßreihe E, Form M..... 268
	Gelenkköpfe, mit Innengewinde, Maßreihe K, Form F..... 270
	Gelenkköpfe, mit Außengewinde, Maßreihe K, Form M 272
	Hydraulik-Gelenkköpfe, mit Gewinde-Klemmeinrichtung, DIN 24338, ISO 6982..... 274
	Hydraulik-Gelenkköpfe, mit Gewinde-Klemmeinrichtung 276
	Hydraulik-Gelenkköpfe, mit kreisförmigem Anschweißende, Maßreihe E, Form S..... 278
	Hydraulik-Gelenkköpfe, mit rechteckigem Anschweißende..... 280

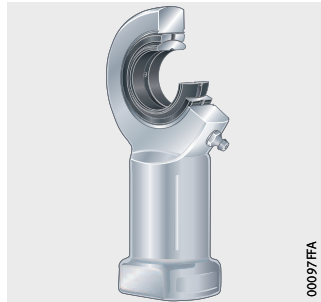


Produktübersicht Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Maßreihe E

Gleitpaarung Stahl/Stahl
Rechts- oder Linksgewinde
offen
mit Innengewinde

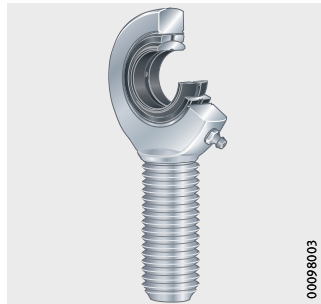
GIR...-DO, GIL...-DO



00097FFA

mit Außengewinde

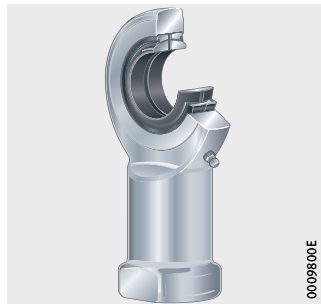
GAR...-DO, GAL...-DO



00098003

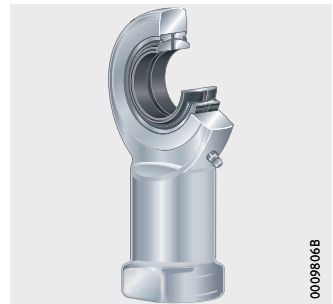
mit Lippendichtung oder
Hochleistungsdichtung
mit Innengewinde

GIR...-DO-2RS, GIL...-DO-2RS



0009800E

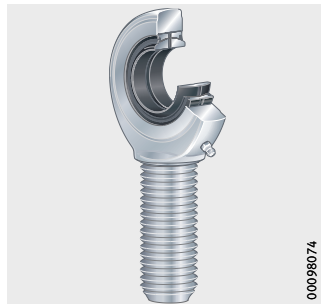
GIR...-DO-2TS, GIL...-DO-2TS



0009806B

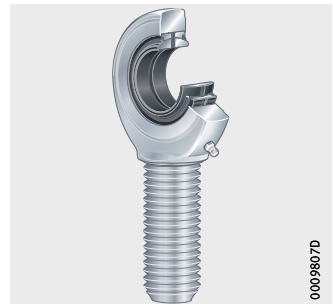
mit Außengewinde

GAR...-DO-2RS, GAL...-DO-2RS



00098074

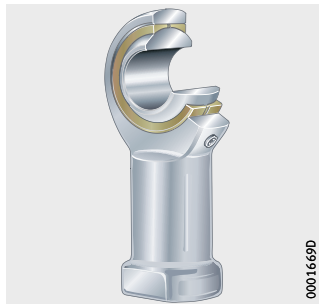
GAR...-DO-2TS, GAL...-DO-2TS



0009807D

Maßreihe K
 Gleitpaarung Stahl/Bronze
 Rechts- oder Linksgewinde
 offen
 mit Innengewinde

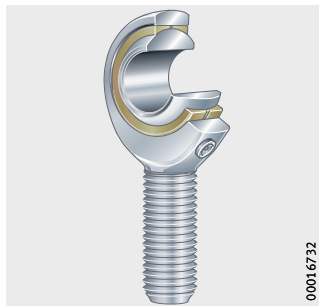
GIKR...-PB, GIKL...-PB



00016690

mit Außengewinde

GAKR...-PB, GAKL...-PB



00016732



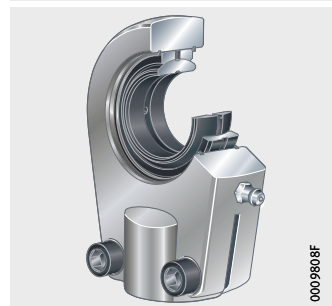
Hydraulik-Gelenkköpfe
 Gleitpaarung Stahl/Stahl
 mit Gewinde-Klemmeinrichtung
 offen

GIHNRK...-LO



00098086

GIHRK...-DO



0009808F

mit Anschweißenden
 offen

GK...-DO



00098099

GF...-DO



000980A3

Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Merkmale

Wartungspflichtige Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe haben Gelenklager mit einer Gleitpaarung Stahl/Stahl. Schaeffler bietet auch Gelenklager mit der Gleitpaarung Stahl/Bronze an.

Wartungspflichtige Gelenkköpfe

Wartungspflichtige Gelenkköpfe bestehen aus einem Stangenkopf und einem wartungspflichtigen Gelenklager. Der Stangenkopf hat ein Außen- oder Innengewinde und das Gelenklager ist fest mit dem lageraufnehmenden Bauteil verbunden.

Die Gelenkköpfe gibt es offen und beidseitig abgedichtet. Ein Zinküberzug schützt die Köpfe vor Korrosion.

Einsatzbereich

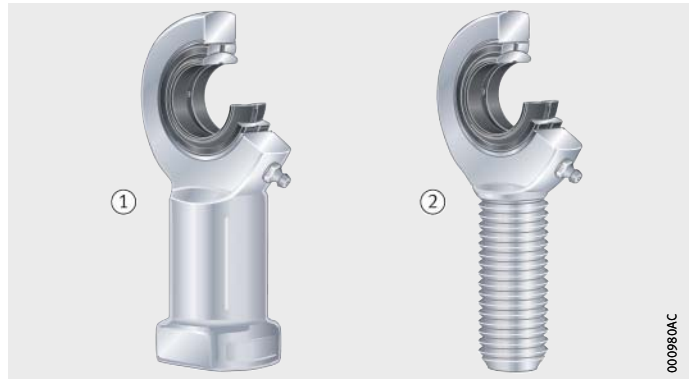
Wartungspflichtige Gelenkköpfe nehmen radiale Kräfte in Zug- und Druckrichtung auf und übertragen Bewegungen und Kräfte momentenarm. Sie eignen sich besonders für wechselnde radiale Belastungen und bedingt für einseitige Belastungen. Die schmalbauenden Augen lassen kompakte Umgebungs-konstruktionen zu.

Maßreihe E

Gelenkköpfe nach DIN ISO 12240-4-Maßreihe E haben Radial-Gelenklager GE..-DO oder GE..-DO-2RS(-2TS) und ein rechts- oder linksgängiges Innen- oder Außengewinde. Als Gleitpaarung werden Innen- und Außenringe aus Stahl eingesetzt, *Bild 1*.

- ① Mit Innengewinde
- ② Mit Außengewinde

Bild 1
Wartungspflichtige Gelenkköpfe,
Maßreihe E,
Gleitpaarung Stahl/Stahl



Maßreihe K

Gelenkköpfe nach DIN ISO 12240-4-Maßreihe K haben Radial-Gelenklager GE...PB und ein rechts- beziehungsweise linksgängiges Innen- oder Außengewinde. Als Gleitpaarung werden Innenringe aus Stahl und Außenringe aus Bronze eingesetzt, *Bild 2*.

- ① Mit Innengewinde
- ② Mit Außengewinde

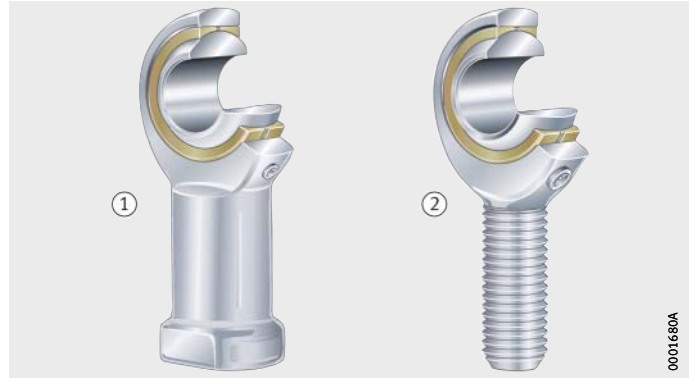


Bild 2
Wartungspflichtige Gelenkköpfe,
Maßreihe K,
Gleitpaarung Stahl/Bronze

Abdichtung

Abgedichtete Gelenkköpfe haben das Nachsetzzeichen 2RS oder 2TS. Sie sind durch beidseitige Lippendichtungen vor Schmutz und Spritzwasser geschützt. Gelenkköpfe GIR...DO-2TS, GIL...DO-2TS, GAR...DO-2TS und GAL...DO-2TS sind beidseitig mit integrierter, dreilippiger Hochleistungsdichtung abgedichtet.

Gelenkköpfe der Maßreihe K sind nicht abgedichtet.

Schmierung

Die Nachschmiermöglichkeiten für Gelenkköpfe der Maßreihe E oder Maßreihe K sind abhängig von der Gelenkkopfgröße unterschiedlich ausgeführt, siehe Tabellen.

Maßreihe E, Nachschmiereinrichtung

Welle d mm		Nachschmierung
von	bis	
–	12	–
15	20	Schmierloch im Gehäuse
25	–	Kegelschmiernippel nach DIN 71412 am Gelenkkopfauge

Maßreihe K, Nachschmiereinrichtung

Welle d mm		Nachschmierung
5		
>5		Trichterschmiernippel nach DIN 3405 am Gelenkkopfauge



Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Baureihe, Gleitpaarung, Norm

Wartungspflichtige Gelenkköpfe werden baureihenspezifisch mit unterschiedlicher Gleitpaarung ausgeführt, siehe Tabelle.

Baureihe und Ausführung

Baureihe	Gleitpaarung	Gewinde	DIN ISO	Maßreihe	Welle d mm		
					von	bis	
GIR...-DO	Stahl/ Stahl	Innen, rechtsgängig	12240-4	E, Form F	6	30	
GIR...-DO-2RS					17	80	
GIR...-DO-2TS					30	80	
GIL...-DO		Innen, linksgängig			6	30	
GIL...-DO-2RS					17	80	
GIL...-DO-2TS					30	80	
GAR...-DO		Außen, rechtsgängig		Außen, rechtsgängig	E, Form M	6	30
GAR...-DO-2RS						17	80
GAR...-DO-2TS						30	80
GAL...-DO				Außen, linksgängig		6	30
GAL...-DO-2RS						17	80
GAL...-DO-2RS						30	80
GIKR...-PB	Stahl/ Bronze	Innen, rechtsgängig	12240-4	K, Form F	6	30	
GIKL...-PB		Innen, linksgängig					
GAKR...-PB		Außen, rechtsgängig		K, Form M			
GAKL...-PB		Außen, linksgängig					

Hydraulik-Gelenkköpfe

Hydraulik-Gelenkköpfe haben Radial-Gelenklager GE...LO oder GE...DO. Als Gleitpaarungen werden Innen- und Außenringe aus Stahl eingesetzt. Die Köpfe können durch ein Gewinde im Schaft angeschraubt oder durch kreisförmige beziehungsweise rechteckige Schaftenden angeschweißt werden.

Gelenkköpfe GIHRK...DO und GF...DO sind auch mit wartungsfreien Gelenklagern der Baureihen GE...UK, GE...UK-2RS(-2TS), GE...FW oder GE...FW-2RS(-2TS) lieferbar.

Gelenkköpfe GIHRK und GIHRK sind bis zum Durchmesser $d \leq 50$ mm beidseitig geschlitzt. Gelenkköpfe GIHRK sind ab $d \geq 60$ mm und Gelenkköpfe GIHRK sind ab $d \geq 63$ mm einseitig geschlitzt.

Einsatzbereich

Hydraulik-Gelenkköpfe nehmen radiale Kräfte in Zug- und Druckrichtung auf und übertragen Bewegungen und Kräfte momentenarm. Sie eignen sich auch für wechselnde radiale Belastungen.

Hydraulik-Gelenkköpfe mit Gewinde-Klemmeinrichtung

Die eingesetzten Gelenklager sind mit Sicherungsringen im Gelenkkopf fixiert. Als Gewinde-Klemmeinrichtung sind zwei Innensechskantschrauben nach DIN EN ISO 4762 am Gewindeschaft vorhanden, *Bild 3*.

Gelenkköpfe GIHRK...LO entsprechen DIN 24338 und ISO 6982. Sie werden in Norm-Hydraulikzylindern eingesetzt nach CETOP-Empfehlung RP 58 H sowie nach den Normen DIN 24333, DIN 24336, DIN ISO 6020-1 und DIN ISO 6022.

Gelenkköpfe GIHRK...DO sind besonders für Hydraulikzylinder geeignet. Sie ermöglichen geringste Anlenkabstände bei maximaler Hubausnutzung.



- ① GIHRK...LO
- ② GIHRK...DO

Bild 3
Hydraulik-Gelenkköpfe
mit Gewinde-Klemmeinrichtung



Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Hydraulik-Gelenkköpfe mit Anschweißende

Gelenkköpfe der Baureihe GK..-DO entsprechen DIN ISO 12240-4. Sie haben ein kreisförmiges Anschweißende, einen Zentrierstift im Schaftboden und eine 45°-Anschweißphase, *Bild 4*.

Diese Gelenkköpfe eignen sich zur Befestigung an Kolbenstangenenden und Zylinderböden. Die Gelenklager sind durch beidseitige Verstemmungen im Gelenkkopf fixiert.

Gelenkköpfe der Baureihe GF..-DO gibt es in massiver Ausführung mit rechteckigem Anschweißende. Sie eignen sich zur Befestigung an Hydraulik-Zylinderböden. Die Gelenklager sind mit Sicherungsringen im Gelenkkopf fixiert und können demontiert werden.

- ① GK..-DO, mit kreisförmigem Anschweißende, Zentrierstift im Schaftboden und 45°-Anschweißphase
- ② GF..-DO, mit rechteckigem Anschweißende

Bild 4
Hydraulik-Gelenkköpfe mit Anschweißende



Abdichtung Gelenkköpfe mit integrierten Gelenklagern GE..-DO-2RS oder GE..-FO-2RS sind durch beidseitige Lippendichtungen vor Schmutz und Spritzwasser geschützt.

Gelenkköpfe mit integrierten Gelenklagern GE..-DO-2TS oder GE..-FO-2TS sind beidseitig mit integrierter, dreilippiger Hochleistungsdichtung abgedichtet.

Schmierung Die Nachschmiermöglichkeiten für Hydraulik-Gelenkköpfe sind abhängig von der Gelenkkopfgröße unterschiedlich ausgeführt, siehe Tabellen. Hydraulik-Gelenkköpfe GIHRK..-DO und GF..-DO werden über Kegelschmiernippel nach DIN 71412 am Gelenkkopfauge nachgeschmiert.

**Hydraulik-Gelenkkopf GK..-DO,
Nachschmiereinrichtung**

Welle d mm		Nachschmierung
von	bis	
–	12	–
15	20	Schmierloch im Gehäuse
25	–	Kegelschmiernippel nach DIN 71412 am Gelenkkopfauge



**Hydraulik-Gelenkkopf GIHRK..-LO,
Nachschmiereinrichtung**

Welle d mm		Nachschmierung
12		
>16		Kegelschmiernippel nach DIN 71412 am Gelenkkopfauge

Baureihe, Gleitpaarung, Norm Wartungspflichtige Hydraulik-Gelenkköpfe werden mit einer Stahl/Stahl-Gleitpaarung ausgeführt, siehe Tabelle.

Baureihe und Ausführung

Baureihe	Gleitpaarung	Norm	Welle d mm	
			von	bis
GIHRK..-LO	Stahl/Stahl	DIN 24338, ISO 6982	12	250
GIHRK..-DO			20	120
GK..-DO		DIN ISO 12240-4- Maßreihe E, Form S	10	80
GF..-DO		–	20	120

Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Werkstoffe Werkstoffe und Werkstoffausführungen für wartungspflichtige Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe sind baureihenspezifisch unterschiedlich, siehe Tabelle.

Werkstoffe

Baureihe	Werkstoff
GIR..-DO, GIL..-DO GIR..-DO-2RS, GIL..-DO-2RS GIR..-DO-2TS, GIL..-DO-2TS GIKR..-PB, GIKL..-PB GAR..-DO, GAL..-DO GAR..-DO-2RS, GAL..-DO-2RS GAR..-DO-2TS, GAL..-DO-2TS GAKR..-PB, GAKL..-PB	gesenkgeschmiedeter Vergütungsstahl C45+QT nach DIN EN 10083-2, Oberfläche verzinkt
GIHNRK..-LO GIHRK..-DO	d ≤ 50 mm: ■ gesenkgeschmiedeter Vergütungsstahl C45+N nach DIN EN 10083-2 ■ Oberfläche konserviert
	d > 50 mm: ■ gegossener Sphäroguss GJS 400-15 nach DIN EN 1563 ■ Oberfläche konserviert
GK..-DO	gesenkgeschmiedeter Baustahl S355J2G3 nach DIN EN 10025, Oberfläche konserviert
GF..-DO	geschmiedeter oder gewalzter Baustahl S355J2G3 nach DIN EN 10025, Oberfläche konserviert

Betriebstemperatur

Die zulässige Betriebstemperatur hängt von der Gleitpaarung und der Abdichtung ab, siehe Tabelle.



Übersteigt die Temperatur die angegebenen Werte, dann verringern sich die Gebrauchsdauer und die Wirkung der Abdichtung!

Bei Temperaturen unter 0 °C ist eine Verringerung der Belastbarkeit der Gelenkköpfe zu berücksichtigen!

Betriebstemperatur

Baureihe	Temperatur °C		Verminderte Tragfähigkeit °C ab
	von	bis	
GIR...-DO GIL...-DO GAR...-DO GAL...-DO	-60	+200	+100
GIR...-DO-2RS GIL...-DO-2RS GAR...-DO-2RS GAL...-DO-2RS	-30	+130	
GIR...-DO-2TS GIL...-DO-2TS GAR...-DO-2TS GAL...-DO-2TS	-30	+100	
GIKR...-PB GIKL...-PB GAKR...-PB GAKL...-PB	-60	+250	
GIHNRK...-LO GIHRK...-DO GK...-DO GF...-DO	-60	+200	



Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Sonderausführung

Neben den Sonderausführungen mit Nachsetzzeichen liefert Schaeffler auch weitere Ausführungen auf Anfrage:

- Wartungspflichtige Gelenkköpfe mit anderen Schmiernippeln oder Gewindeanschluss für Zentralschmierung
- Hydraulik-Gelenkköpfe mit wartungsfreien Gelenklagern GE..-UK, GE..-UK-2RS(2TS), GE..-FW, GE..-FW-2RS(2TS)
- Gelenkköpfe mit Sondergewinde
- Gelenkköpfe mit anderem Korrosionsschutz.

Nachsetzzeichen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
2RS	beidseitig mit Standardlippendichtung	Standard
2TS	beidseitig mit dreilippiger Hochleistungsdichtung	
C2	radiale Lagerluft Group 2, kleiner als normal	Sonderausführung, auf Anfrage
C3	radiale Lagerluft Group 3, größer als normal	
–	mit anderen Schmiernippeln oder Gewindeanschluss für Zentralschmierung	
–	Hydraulik-Gelenkköpfe mit wartungsfreien Gelenklagern GE..-UK, GE..-UK-2RS (2TS), GE..-FW, GE..-FW-2RS (2TS)	
–	mit Sondergewinde	
–	mit anderem Korrosionsschutz	

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

In den Technischen Grundlagen sind die wesentlichen Hinweise zu Reibung, Lebensdauer und Umgebungs-konstruktion zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Grundlagen der Schmierung

Die Schmierung der wartungspflichtigen Gelenklager wird im entsprechenden Kapitel der Gelenklager ausführlich behandelt, siehe Seite 179.

Nachschmierung

Wartungspflichtige Gelenkköpfe müssen geschmiert werden. Sie haben Nachschmiereinrichtungen, ausgenommen sind kleinere Abmessungen in mehreren Baureihen ohne Schmiernuten und Schmierbohrungen. Diese Köpfe sind in den Maßtabellen gekennzeichnet.

Gelenkköpfe nach DIN ISO 12240-4-Maßreihe E mit Bohrungsdurchmesser $d = 15 \text{ mm}$ bis 20 mm werden über eine Bohrung im Gelenkkopfauge nachgeschmiert, *Bild 5*. Aus Festigkeitsgründen haben diese Köpfe keinen Schmiernippel.



① Schmierpresse mit Spitzmundstück

Bild 5
Nachschmierung über Bohrung



Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Dimensionierung

Bei Gelenkköpfen muss stets die zulässige statische Belastung des Stangenkopfes geprüft werden. Für die Berechnung der Lebensdauer des Gelenkkopfes ist die Lebensdauer des verbauten Gelenklagers im Kopf entscheidend, siehe Seite 47.

Belastungsrichtung und Belastungsart bestimmen die Bauform des Gelenkkopfes und die Gleitpaarung des Gelenklagers.

Zulässige Belastung der Gelenkköpfe

Die zulässige Belastung hängt von der Art der Belastung ab.

Schwell- oder Wechsellasten beanspruchen das Material der Gelenkköpfe höher als ruhende Belastungen. Zur Berechnung müssen für diese Betriebsbedingungen die Belastungsfaktoren f_b berücksichtigt werden, siehe Tabelle.



Die maximale äquivalente Lagerbelastung P darf die zulässige Belastung des Gelenkkopfes P_{per} nicht überschreiten, siehe Gleichung.

Belastung Gelenkkopf

Es gilt:

$$P_{per} \equiv P$$

Die zulässige Belastung des Gelenkkopfes P wird berechnet:

$$P_{per} = \frac{C_{0r}}{f_b}$$

P N
Maximale äquivalente Lagerbelastung
 P_{per} N
Zulässige Belastung des Gelenkkopfes
 C_{0r} N
Statische radiale Tragzahl des Gelenkkopfes
 f_b –
Belastungsfaktor, siehe Tabelle.

Belastungsfaktoren

Belastungsart	Baureihe	Belastungsfaktor f_b
Einseitige Last 	alle Baureihen	1
Schwelllast 	GIHNRK..-LO GIHRK..-DO GK..-DO GF..-DO GIR..-DO(-2RS, -2TS) GAR..-DO(-2RS, -2TS) GIKR..-PB GAKR..-PB	2 2,75 2,75 2,75 3 3 3 3
Wechsellast 		

Statische Tragzahl

Die statische Tragzahl C_{0r} gibt die Tragfähigkeit des Stangenkopfes bei ruhender Belastung in Zugrichtung an, siehe Maßtabelle. Sie beinhaltet bei Raumtemperatur mindestens eine 1,2-fache Sicherheit gegenüber der Streckgrenze des Stangenkopfwerkstoffes. Die Tragzahl beschreibt die maximal zulässige, ruhende Zugbelastung bei einer Ausnutzung von 83% der Materialstreckgrenze im höchstbeanspruchten Querschnittsbereich.



Die statische Tragzahl C_{0r} der Gelenkköpfe bezieht sich nur auf die Belastbarkeit des Gelenkkopfgehäuses, siehe Maßtabelle. Sie basiert auf Zug- und Druckbelastungen, die über beziehungsweise in Richtung des Gelenkkopfschaftes liegen!

Dynamische Tragzahl

Die dynamische Tragzahl C_r bezieht sich auf das eingebaute Gelenklager und ist der Kennwert zur Berechnung der Lager-Lebensdauer, siehe Maßtabelle. Sie hängt von der Gleitpaarung ab und beeinflusst die Lebensdauer der Gelenkköpfe wesentlich mit.



Äquivalente Lagerbelastung und zusätzliche Biegespannungen im Schaftbereich müssen berücksichtigt werden, wenn außer der Radialbelastung in Zug- und Druckrichtung weitere Querkräfte in axialer Richtung zum Gelenkschaft wirken!



Berechnungsbeispiel Radial-Gelenkkopf GIKR25-PB

Die Berechnung der Lebensdauer des Radial-Gelenklagers erfolgt aufgrund der Gleitpaarung Stahl/Bronze, siehe Abschnitt Tragfähigkeit und Lebensdauer, Seite 35.

Gegeben

Zur Berechnung der Lebensdauer sind gegeben:

- Einrichtung in einer Verpackungsstraße
- Schwelllast.

Betriebsparameter

Lagerbelastung	$F_{r \min}$	= 10 000 N
	$F_{r \max}$	= 20 000 N
Schwenkwinkel	β	= 45°
Schwenkfrequenz	f	= 20 min ⁻¹
Zeit für den Wendevorgang (Zyklus)		= 3 s
Anzahl der Wendevorgänge		= 300 Zyklen/h
Nachschmierintervall	I_w	= 40 h
Betriebstemperatur	ϑ	= 21 °C

Lagerdaten

Radial-Gelenkkopf		= GIKR25-PB
dynamische Tragzahl	C_r	= 47 100 N
statische Tragzahl	C_{0r}	= 72 900 N
Kugeldurchmesser	d_k	= 42,85 mm

Gesucht

Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_{hN}(ED) \geq 5\,000$ h.

Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Berechnung der Gelenkkopfgröße

Die zulässige statische Belastung des Gelenkkopfes mit Hilfe des Belastungsfaktor $f_b = 3$ berechnen, siehe Tabelle, Seite 258.

$$P_{\text{per}} = \frac{C_{0r}}{f_b}$$

$$C_{0r \text{ min}} = F_{r \text{ max}} \cdot f_b$$

$$C_{0r \text{ min}} = 20\,000 \cdot 3 = 60\,000 \text{ N}$$

Der Gelenkkopf GIKR25-PB mit der Tragzahl $C_{0r} = 72\,900 \text{ N}$ ist geeignet.

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 Tabellen, Seite 50!

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwerts K berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 41 und Tabelle, Seite 50. Bei einer zentrisch wirkenden, veränderlichen Kraft F ist $P = F_{\text{max}} = 20\,000 \text{ N}$:

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 50 \cdot \frac{20\,000}{47\,100} = 21,23 \text{ N/mm}^2$$

Gleitgeschwindigkeit bei Schwenkbewegung

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Kugeldurchmessers d_K und dem Schwenkwinkel β berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 44 und Tabelle, Seite 50:

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

$$v = \frac{42,85 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 45 \cdot 20}{60 \cdot 10^3 \cdot 360} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

Spezifische Reibenergie p_v

Die spezifische Reibenergie p_v auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 50:

$$p_v = 21,23 \cdot 1,1 \cdot 10^{-2} = 0,23 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$

Lebensdauerformel ermitteln

Für die Berechnung der Lebensdauer muss die gültige Lebensdauerformel gewählt und anschließend korrigiert werden.

Wahl der gültigen Lebensdauerformel

Für wartungspflichtige Gleitlager gilt, siehe Seite 52:

$$L_h = \frac{K_L}{v} \cdot \left(\frac{C_r}{P} \right) \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_\vartheta \cdot f_A \cdot f_\beta \cdot f_{dK} \cdot f_{Hz}$$

Die für die Gleitpaarung Stahl/Bronze benötigten Korrekturfaktoren sind aus der Matrix zu wählen und die Lebensdauerformel entsprechend zu korrigieren, siehe Tabelle, Seite 55 und Tabelle.

Korrekturfaktoren, abhängig von der Lagerart

Baureihe		Gleitpaarung	Korrekturfaktoren						
Gelenklager	Gelenkkopf		f_p	f_v	f_ϑ	f_A	f_{dK}	f_β	f_{Hz}
-	GIKR...PB	Stahl/Bronze	■	■	■	■	■	■	■

Korrigierte Lebensdauerformel

$$L_h = \frac{K_L}{v} \cdot \left(\frac{C_r}{P} \right) \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_\vartheta \cdot f_A \cdot f_\beta \cdot f_{dK} \cdot f_{Hz}$$

Lebensdauer berechnen

Die Werte für die Korrekturfaktoren der korrigierten Lebensdauerformel sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Seite 56 und Tabelle. Der spezifische Gleitlagerfaktor $K_L = 2,3$, siehe Tabelle, Seite 52.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert
Last f_p	Bild 13, Seite 56	0,75
Gleitgeschwindigkeit f_v	Bild 16, Seite 58	0,71
Temperatur f_ϑ	Bild 18, Seite 60	1
Umlaufverhältnis f_A	Seite 62	1
Schwenk-, Oszillationswinkel f_β	Bild 26, Seite 65	0,76
Kugeldurchmesser f_{dK}	Bild 22, Seite 63	0,97
Veränderliche Last f_{Hz}	Bild 30, Seite 67	1,45

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{2,3}{1,1 \cdot 10^{-2}} \cdot \left(\frac{47\,100}{20\,000} \right) \cdot 0,75 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,76 \cdot 0,97 \cdot 1,45$$

$$L_h = 280 \text{ h}$$



Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Lebensdauer L_{hN} bei periodischer Nachschmierung

Durch periodische Nachschmierung kann die Lebensdauer, abhängig vom Nachschmierintervall, erhöht werden, siehe Seite 68. Erforderliches Nachschmierintervall berechnen und gewünschtes Nachschmierintervall auf Gültigkeit prüfen, siehe Seite 68:

$$l_w \cong 0,5 \cdot L_h$$

$$l_w \leq 0,5 \cdot 280$$

$$40 \text{ h} < 140 \text{ h}$$

Mit der Nachschmierhäufigkeit $L_h/l_w = 280 \text{ h}/40 \text{ h} = 7$ wird der Korrekturfaktor $f_{NH} = 2,1$ ermittelt, *Bild 31*, Seite 68. Mit dem Schwenkwinkel $\beta = 45^\circ$ ist der Korrekturfaktor $f_{N\beta} = 3,2$, *Bild 32*, Seite 68.

$$L_{hN} = L_h \cdot f_{NH} \cdot f_{N\beta}$$

$$L_{hN} = 280 \cdot 2,1 \cdot 3,2 = 1881 \text{ h}$$

Berücksichtigung der Einschaltdauer

3 s/Zyklus ergeben 20 Zyklen/min bei einer Nutzung von 100%. Die Anzahl der Wendevorgänge von 300 Zyklen/h ergeben 5 Zyklen/min.

Die Einschaltdauer ED ergibt sich aus:

$$ED = \frac{5}{20} = 0,25$$

Lebensdauer L_{hN} mit Berücksichtigung der Einschaltdauer ED:

$$L_{hN}(ED) = \frac{L_{hN}}{ED}$$

$$L_{hN}(ED) = \frac{1881 \text{ h}}{0,25} = 7524 \text{ h}$$

Ergebnis

Der gewählte Radial-Gelenkkopf GIKR25-PB erfüllt die Anforderung einer Lebensdauer $L_{hN}(ED) \cong 5000 \text{ h}$.

Anschweißen von Hydraulik-Gelenkköpfen

Der durch das Schweißen auftretende Wärmeverzug muss so klein wie möglich gehalten werden.

Empfehlung

Folgende Vorgehensweise hat sich für das Anschweißen von Gelenkköpfen bewährt:

- Die Dicke der Schweißnaht so klein wie möglich ausführen. Dabei an der Belastung orientieren.
- Sind dickere Schweißnähte erforderlich, diese in mehreren Lagen schweißen.
- Elektroden mit kleiner Wärmeentwicklung verwenden, zum Beispiel Kb-Elektroden.
- Die Stromstärke beim Schweißen an der unteren Grenze wählen.



Schweißstrom nicht durch das Gelenklager leiten, da ansonsten makroskopische Aufwürfe an den kugeligen Innen- oder Außenringen entstehen!



Gelenkköpfe und Hydraulik-Gelenkköpfe, wartungspflichtig

Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben von Hydraulik-Gelenkköpfen

Die Befestigungsschrauben von Hydraulik-Gelenkköpfen müssen nach einem festgelegten Schema angezogen werden, *Bild 6* und Tabelle.

- ① Beidseitig geschlitzt
 - ② Einseitig geschlitzt
- A, B, C, D = Innensechskantschraube

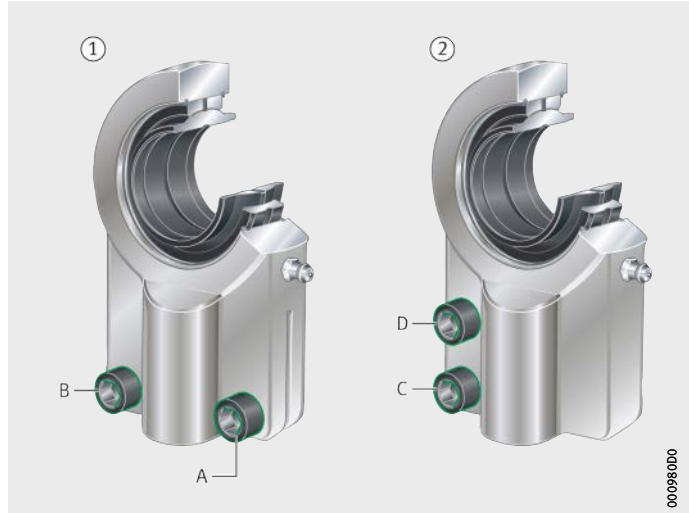


Bild 6
Hydraulik-Gelenkköpfe

Anziehdrehmomente

Kurzzeichen		Befestigungsschraube	Anziehdrehmoment M_A				
			Arbeitsstufe, Schraube				
			1 A	2 B	3 A	4 B	1, 2, 3, 4 C, D, C, D
Nm							
GIHNRK12	–	M5	0,16	2,6	8	8	–
GIHNRK16	–	M6	0,26	4,3	13	13	–
GIHNRK20	GIHRK20	M8	0,64	11	32	32	–
GIHNRK25	GIHRK25	M8	0,64	11	32	32	–
–	GIHRK30	M8	0,64	11	32	32	–
GIHNRK32	–	M10	1,2	21	64	64	–
–	GIHRK35	M10	1,2	21	64	64	–
GIHNRK40	GIHRK40	M10	1,2	21	64	64	–
GIHNRK50	GIHRK50	M12	2,2	36	110	110	–
–	GIHRK60	M10	–	–	–	–	46
GIHNRK63	–	M12	–	–	–	–	80
GIHNRK70	–	M16	–	–	–	–	195
–	GIHRK70	M12	–	–	–	–	80
GIHNRK80	GIHRK80	M16	–	–	–	–	195
GIHNRK90	GIHRK90	M16	–	–	–	–	195
GIHNRK100	GIHRK100	M20	–	–	–	–	385
GIHNRK110	GIHRK110	M20	–	–	–	–	385
–	GIHRK120	M24	–	–	–	–	660
GIHNRK125	–	M20	–	–	–	–	385
GIHNRK160	–	M24	–	–	–	–	660
GIHNRK200	–	M30	–	–	–	–	1350

Genauigkeit

Die Hauptabmessungen der Gelenkköpfe entsprechen DIN ISO 12240-4.

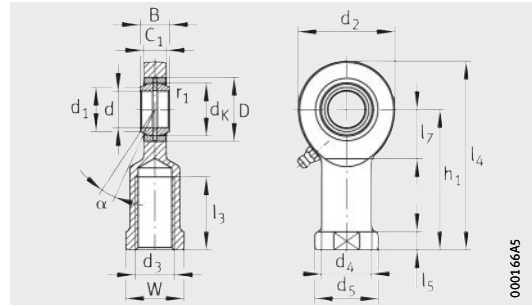
Alle Anschlussgewinde sind metrisch nach DIN 13, Toleranzklasse mittel, 6H \oplus , 6g \ominus .

Die angegebene Gewindelänge ist die minimal nutzbare Länge, zugrunde liegt die übliche Anfasung des Gewindegegenstückes.



Gelenkköpfe

mit Innengewinde, wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form F
 offen oder abgedichtet



GIR..-DO
 Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾			Masse m ≈kg	Abmessungen						
offen	abgedichtet			d	D	B	d _K	d ₁	d ₂	d ₃
GIR6-DO ⁵⁾	–	–	0,023	6_{-0,008}	14	6 _{-0,12}	10	8	21	M6
GIR8-DO ⁵⁾	–	–	0,039	8_{-0,008}	16	8 _{-0,12}	13	10,2	24	M8
GIR10-DO ⁵⁾	–	–	0,066	10_{-0,008}	19	9 _{-0,12}	16	13,2	29	M10
GIR12-DO ⁵⁾	–	–	0,1	12_{-0,008}	22	10 _{-0,12}	18	14,9	34	M12
GIR15-DO ⁶⁾	–	–	0,18	15_{-0,008}	26	12 _{-0,12}	22	18,4	40	M14
GIR17-DO ⁶⁾	GIR17-DO-2RS ⁶⁾	–	0,25	17_{-0,008}	30	14 _{-0,12}	25	20,7	46	M16
GIR20-DO ⁶⁾	GIR20-DO-2RS ⁶⁾	–	0,36	20_{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	53	M20×1,5
GIR25-DO	GIR25-DO-2RS	–	0,66	25_{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	64	M24×2
GIR30-DO	GIR30-DO-2RS	GIR30-DO-2TS	0,98	30_{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	73	M30×2
–	GIR35-DO-2RS	GIR35-DO-2TS	1,43	35_{-0,012}	55	25 _{-0,12}	47	39,8	82	M36×3
–	GIR40-DO-2RS	GIR40-DO-2TS	2,1	40_{-0,012}	62	28 _{-0,12}	53	45	92	M39×3 ⁷⁾
–	GIR45-DO-2RS	GIR45-DO-2TS	2,7	45_{-0,012}	68	32 _{-0,12}	60	50,8	102	M42×3 ⁷⁾
–	GIR50-DO-2RS	GIR50-DO-2TS	3,54	50_{-0,012}	75	35 _{-0,12}	66	56	112	M45×3 ⁷⁾
–	GIR60-DO-2RS	GIR60-DO-2TS	5,6	60_{-0,015}	90	44 _{-0,15}	80	66,8	135	M52×3 ⁷⁾
–	GIR70-DO-2RS	GIR70-DO-2TS	8,62	70_{-0,015}	105	49 _{-0,15}	92	77,9	160	M56×4 ⁷⁾
–	GIR80-DO-2RS	GIR80-DO-2TS	13,2	80_{-0,015}	120	55 _{-0,15}	105	89,4	180	M64×4 ⁷⁾

1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GL6-DO.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

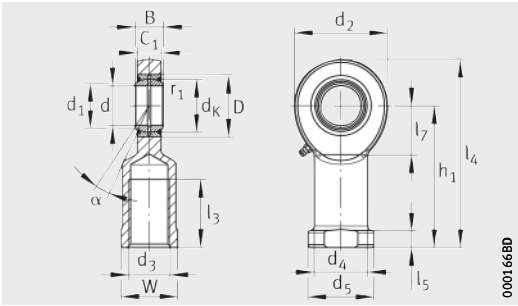
3) Kopftragszahl.

4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe E.

5) Nicht nachschmierbar.

6) Kein Kegelschmiernippel.
 Nachschmierung über ein Schmierloch im Gehäuse.

7) Gewindeauslauf oder Gewinderille nach Herstellerwahl.



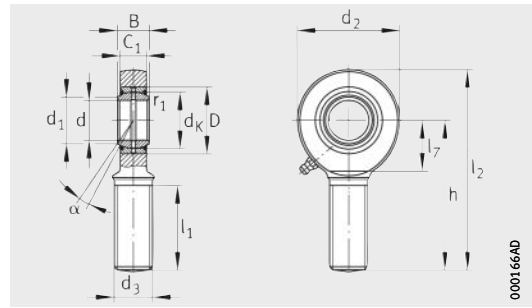
GIR...DO-2RS, GIR...DO-2TS
Stahl/Stahl

d ₄	h ₁	C ₁	α ²⁾ °	l ₃	l ₄	l ₅	l ₇	d ₅	W	Kanten- abstand r ₁ min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾ Group N (CN)
											dyn. C _r N	stat. C _{0r} ³⁾ N	
10	30	4,4	13	11	40,5	5	12	13	11	0,3	3 400	10 300	0,023 – 0,068
12,5	36	6	15	15	48	5	14	16	14	0,3	5 590	16 000	0,023 – 0,068
15	43	7	12	20	57,5	6,5	15	19	17	0,3	8 160	22 000	0,023 – 0,068
17,5	50	8	11	23	67	6,5	18	22	19	0,3	10 800	30 400	0,023 – 0,068
21	61	10	8	30	81	8	20	26	22	0,3	16 900	44 800	0,030 – 0,082
24	67	11	10	34	90	10	23	30	27	0,3	21 300	56 500	0,030 – 0,082
27,5	77	13	9	40	103,5	10	27	35	32	0,3	29 600	75 600	0,030 – 0,082
33,5	94	17	7	48	126	12	32	42	36	0,6	48 300	88 300	0,037 – 0,1
40	110	19	6	56	146,5	15	37	50	41	0,6	62 300	119 000	0,037 – 0,1
47	125	21	6	60	166	15	42	58	50	0,6	79 900	159 000	0,037 – 0,1
52	142	23	7	65	188	18	48	65	55	0,6	99 100	194 000	0,043 – 0,12
58	145	27	7	65	196	20	52	70	60	0,6	128 000	259 000	0,043 – 0,12
62	160	30	6	68	216	20	60	75	65	0,6	157 000	314 000	0,043 – 0,12
70	175	38	6	70	242,5	20	75	88	75	1	245 000	485 000	0,043 – 0,12
80	200	42	6	80	280	20	87	98	85	1	313 000	564 000	0,055 – 0,142
95	230	47	6	85	320	25	100	110	100	1	402 000	690 000	0,055 – 0,142



Gelenkköpfe

mit Außengewinde, wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form M
 offen oder abgedichtet



GAR..-DO
 Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾			Masse m ≈kg	Abmessungen					
offen	abgedichtet			d	D	B	d _K	d ₁	d ₂
GAR6-DO ⁵⁾	–	–	0,018	6 _{-0,008}	14	6 _{-0,12}	10	8	21
GAR8-DO ⁵⁾	–	–	0,033	8 _{-0,008}	16	8 _{-0,12}	13	10,2	24
GAR10-DO ⁵⁾	–	–	0,056	10 _{-0,008}	19	9 _{-0,12}	16	13,2	29
GAR12-DO ⁵⁾	–	–	0,086	12 _{-0,008}	22	10 _{-0,12}	18	14,9	34
GAR15-DO ⁶⁾	–	–	0,15	15 _{-0,008}	26	12 _{-0,12}	22	18,4	40
GAR17-DO ⁶⁾	GAR17-DO-2RS ⁶⁾	–	0,21	17 _{-0,008}	30	14 _{-0,12}	25	20,7	46
GAR20-DO ⁶⁾	GAR20-DO-2RS ⁶⁾	–	0,33	20 _{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	53
GAR25-DO	GAR25-DO-2RS	–	0,6	25 _{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	64
GAR30-DO	GAR30-DO-2RS	GAR30-DO-2TS	0,95	30 _{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	73
–	GAR35-DO-2RS	GAR35-DO-2TS	1,53	35 _{-0,012}	55	25 _{-0,12}	47	39,8	82
–	GAR40-DO-2RS	GAR40-DO-2TS	1,97	40 _{-0,012}	62	28 _{-0,12}	53	45	92
–	GAR45-DO-2RS	GAR45-DO-2TS	2,66	45 _{-0,012}	68	32 _{-0,12}	60	50,8	102
–	GAR50-DO-2RS	GAR50-DO-2TS	3,53	50 _{-0,012}	75	35 _{-0,12}	66	56	112
–	GAR60-DO-2RS	GAR60-DO-2TS	5,92	60 _{-0,015}	90	44 _{-0,15}	80	66,8	135
–	GAR70-DO-2RS	GAR70-DO-2TS	8,51	70 _{-0,015}	105	49 _{-0,15}	92	77,9	160
–	GAR80-DO-2RS	GAR80-DO-2TS	12,5	80 _{-0,015}	120	55 _{-0,15}	105	89,4	180

1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GAL6-DO.

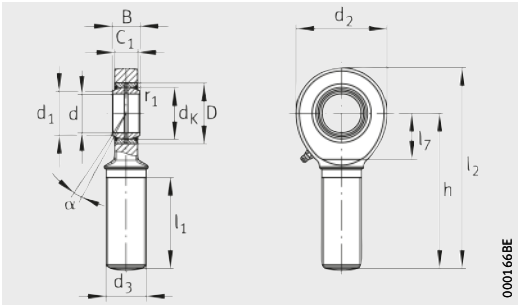
2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Kopftraggzahl.

4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe E.

5) Nicht nachschmierbar.

6) Kein Kegelschmiernippel.
 Nachschmierung über ein Schmierloch im Gehäuse.



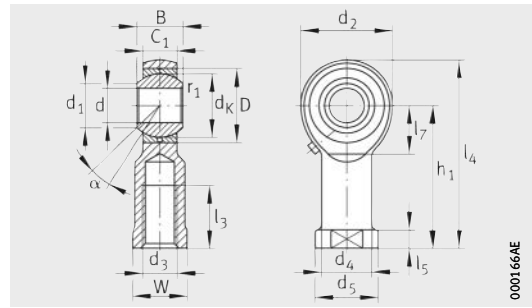
GAR..-DO-2RS, GAR..-DO-2TS
Stahl/Stahl

d ₃	h	C ₁	α ²⁾ °	l ₁	l ₂	l ₇	Kanten- abstand r ₁ min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾ Group N (CN)
								dyn. C _r N	stat. C _{0r} ³⁾ N	
M6	36	4,4	13	18	46,5	12	0,3	3 400	6 930	0,023 – 0,068
M8	42	6	15	22	54	14	0,3	5 590	12 900	0,023 – 0,068
M10	48	7	12	26	62,5	15	0,3	8 160	20 600	0,023 – 0,068
M12	54	8	11	28	71	18	0,3	10 800	30 200	0,023 – 0,068
M14	63	10	8	34	83	20	0,3	16 900	41 600	0,030 – 0,082
M16	69	11	10	36	92	23	0,3	21 300	56 500	0,030 – 0,082
M20×1,5	78	13	9	43	104,5	27	0,3	29 600	75 600	0,030 – 0,082
M24×2	94	17	7	53	126	32	0,6	48 300	88 300	0,037 – 0,1
M30×2	110	19	6	65	146,5	37	0,6	62 300	119 000	0,037 – 0,1
M36×3	140	21	6	82	181	42	0,6	79 900	159 000	0,037 – 0,1
M39×3	150	23	7	86	196	48	0,6	99 100	194 000	0,043 – 0,12
M42×3	163	27	7	94	214	52	0,6	128 000	259 000	0,043 – 0,12
M45×3	185	30	6	107	241	60	0,6	157 000	314 000	0,043 – 0,12
M52×3	210	38	6	115	277,5	75	1	245 000	485 000	0,043 – 0,12
M56×4	235	42	6	125	315	87	1	313 000	564 000	0,055 – 0,142
M64×4	270	47	6	140	360	100	1	402 000	690 000	0,055 – 0,142



Gelenkköpfe

mit Innengewinde, wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form F
 offen



GIKR..PB
 Stahl/Bronze

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ kg	Abmessungen								
		d	D	B	dk	d1	d2	d3	d4	h1
GIKR6-PB	0,029	6^{+0,012}	16	9 _{-0,12}	12,7	9	20	M6	10	30
GIKR8-PB	0,05	8^{+0,015}	19	12 _{-0,12}	15,875	10,4	24	M8	12,5	36
GIKR10-PB	0,081	10^{+0,015}	22	14 _{-0,12}	19,05	12,9	28	M10	15	43
GIKR12-PB	0,13	12^{+0,018}	26	16 _{-0,12}	22,225	15,4	32	M12	17,5	50
GIKR14-PB	0,19	14^{+0,018}	28 ⁴⁾	19 _{-0,12}	25,4	16,9	36	M14	21	57
GIKR16-PB	0,25	16^{+0,018}	32	21 _{-0,12}	28,575	19,4	42	M16	22	64
GIKR20-PB	0,43	20^{+0,021}	40	25 _{-0,12}	34,925	24,4	50	M20×1,5	27,5	77
GIKR25-PB	0,76	25^{+0,021}	47	31 _{-0,12}	42,85	29,6	60	M24×2	33,5	94
GIKR30-PB	1,18	30^{+0,021}	55	37 _{-0,12}	50,8	34,8	70	M30×2	40	110

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

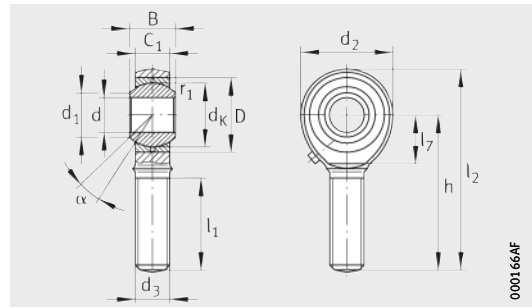
- 1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GIKL6-PB.
- 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 3) Kopftragzahl.
- 4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe K.

								Kanten- abstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
C ₁	α ²⁾ °	l ₃	l ₄	l ₅	l ₇	d ₅	W		r ₁ min.	dyn. C _r N	
6,75	13	12	40	5	11	13	11	0,3	4 320	7 990	0 – 0,035
9	14	16	48	5	13	16	14	0,3	7 140	13 100	0 – 0,035
10,5	13	20	57	6,6	15	19	17	0,3	10 000	18 500	0 – 0,035
12	13	22	66	6,5	17	22	19	0,3	13 300	20 800	0 – 0,035
13,5	16	25	75	8	18	26	22	0,3	17 100	32 000	0 – 0,035
15	15	28	85	8	23	28	22	0,3	21 400	45 300	0 – 0,035
18	14	33	102	10	26	35	30	0,3	31 400	45 600	0 – 0,035
22	15	42	124	12	32	42	36	0,3	47 100	72 900	0 – 0,035
25	17	51	145	15	37	50	41	0,3	63 500	95 900	0 – 0,035



Gelenkköpfe

mit Außengewinde, wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe K, Form M
 offen



GAKR..-PB
 Stahl/Bronze

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen							
		d H7	D	B	dk	d1	d2	d3	h
GAKR6-PB	0,023	6^{+0,012}	16	9 _{-0,12}	12,7	9	20	M6	36
GAKR8-PB	0,044	8^{+0,015}	19	12 _{-0,12}	15,875	10,4	24	M8	42
GAKR10-PB	0,07	10^{+0,015}	22	14 _{-0,12}	19,05	12,9	28	M10	48
GAKR12-PB	0,11	12^{+0,018}	26	16 _{-0,12}	22,225	15,4	32	M12	54
GAKR14-PB	0,16	14^{+0,018}	28 ⁴⁾	19 _{-0,12}	25,4	16,9	36	M14	60
GAKR16-PB	0,23	16^{+0,018}	32	21 _{-0,12}	28,575	19,4	42	M16	66
GAKR20-PB	0,39	20^{+0,021}	40	25 _{-0,12}	34,925	24,4	50	M20×1,5	78
GAKR25-PB	0,67	25^{+0,021}	47	31 _{-0,12}	42,85	29,6	60	M24×2	94
GAKR30-PB	1,1	30^{+0,021}	55	37 _{-0,12}	50,8	34,8	70	M30×2	110

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

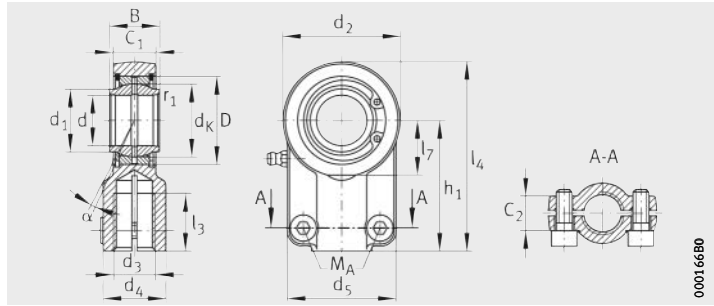
- 1) Bei Linksgewinde wird im Kurzzeichen das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GAKL6-PB.
- 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 3) Kopftragzahl.
- 4) Abweichend von DIN ISO 12240-4, Maßreihe K.

C ₁	$\alpha^{2)}$ °	l ₁	l ₂	l ₇	Kanten- abstand r ₁ min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
						dyn. C _r N	stat. C _{0r} ³⁾ N	
6,75	13	21	46	–	0,3	4 320	6 930	0 – 0,035
9	14	25	54	–	0,3	7 140	12 900	0 – 0,035
10,5	13	28	62	–	0,3	10 000	18 500	0 – 0,035
12	13	32	70	–	0,3	13 300	20 800	0 – 0,035
13,5	16	36	78	18	0,3	17 100	32 000	0 – 0,035
15	15	37	87	23	0,3	21 400	45 300	0 – 0,035
18	14	45	103	26	0,3	31 400	45 600	0 – 0,035
22	15	55	124	32	0,3	47 100	72 900	0 – 0,035
25	17	66	145	37	0,3	63 500	95 900	0 – 0,035



Hydraulik- Gelenkköpfe

mit Gewinde-
Klemmeinrichtung
wartungspflichtig
DIN 24338, ISO 6982
offen

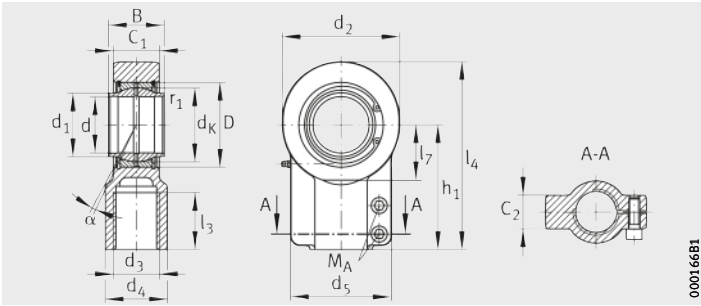


GIHNRK..-LO ($d \leq 50 \text{ mm}$)
Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen										
		d H7	D	B	d _K	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h ₁	C ₁	α ²⁾ °
GIHNRK12-LO ⁴⁾⁵⁾	0,11	12^{+0,018}	22	12 _{-0,18}	18	15,5	32	M12×1,25	16,5	38	10,6	4
GIHNRK16-LO ⁵⁾	0,2	16^{+0,018}	28	16 _{-0,18}	23	20	40	M14×1,5	21	44	13	4
GIHNRK20-LO	0,36	20^{+0,021}	35	20 _{-0,21}	29	25	47	M16×1,5	25	52	17	4
GIHNRK25-LO	0,59	25^{+0,021}	42	25 _{-0,21}	35,5	30	58	M20×1,5	30	65	21,5	4
GIHNRK32-LO	1,06	32^{+0,025}	52	32 _{-0,25}	44	38	70	M27×2	38	80	27	4
GIHNRK40-LO	1,93	40^{+0,025}	62	40 _{-0,25}	53	46	89	M33×2 ⁶⁾	47	97	32	4
GIHNRK50-LO	3,49	50^{+0,025}	75	50 _{-0,25}	66	57	108	M42×2 ⁶⁾	58	120	40	4
GIHNRK63-LO	6,29	63^{+0,03}	95	63 _{-0,3}	83	71,5	132	M48×2 ⁶⁾	70	140	52	4
GIHNRK70-LO ⁷⁾⁸⁾	9,75	70^{+0,03}	105	70 _{-0,3}	92	79	155	M56×2 ⁶⁾	80	160	57	4
GIHNRK80-LO	13	80^{+0,03}	120	80 _{-0,3}	105	91	168	M64×3 ⁶⁾	90	180	66	4
GIHNRK90-LO ⁷⁾	17	90^{+0,035}	130	90 _{-0,35}	115	99	185	M72×3 ⁶⁾	100	195	72	4
GIHNRK100-LO	23,8	100^{+0,035}	150	100 _{-0,35}	130	113	210	M80×3	110	210	84	4
GIHNRK110-LO ⁷⁾	31,9	110^{+0,035}	160	110 _{-0,35}	140	124	235	M90×3	125	235	88	4
GIHNRK125-LO	44	125^{+0,04}	180	125 _{-0,4}	160	138	262	M100×3	135	260	102	4
GIHNRK160-LO	80,3	160^{+0,04}	230	160 _{-0,4}	200	177	326	M125×4	165	310	130	4
GIHNRK200-LO	167	200^{+0,046}	290	200 _{-0,46}	250	221	418	M160×4	215	390	162	4
GIHNRK250-LO ⁷⁾⁸⁾	395	250^{+0,046}	400	250 _{-0,46}	350	317	570	M200×4	300	530	192	4

- 1) Ausführung mit Linksgewinde auf Anfrage.
Bei Linksgewinde wird das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GIHNLK12-LO.
- 2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 3) Kopftragzahl.
- 4) Nicht nachschmierbar.
- 5) Bohrung durchgehend zylindrisch.
- 6) Gewindeauslauf oder Gewinderille nach Herstellerwahl.
- 7) Nicht in DIN ISO 24338 enthalten.
- 8) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.



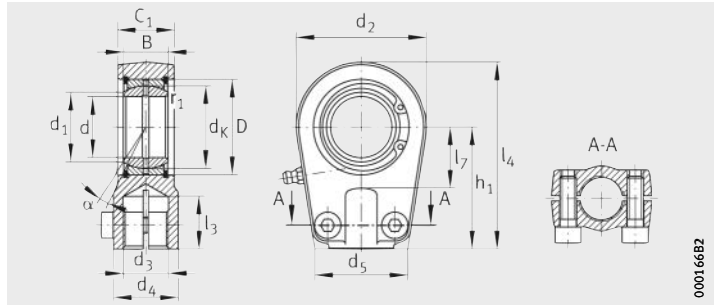
GIHNRK..-LO ($d \geq 63 \text{ mm}$)
Stahl/Stahl

l_3	l_4	l_7	d_5	C_2	Kanten- abstand r_1 min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft	Zylinder- Nennkraft N	Zylinderschrauben DIN EN ISO 4762	Anzieh- dreh- moment M_A Nm
						dyn. C_r N	stat. $C_{0r}^{3)}$ N				
17	54	14	32	10,6	0,3	10 800	24 000	0,023 – 0,068	8 000	M5×12	8
19	64	18	40	13	0,3	17 700	35 400	0,030 – 0,082	12 500	M6×16	13
23	75,5	22	47	17	0,3	29 600	41 500	0,030 – 0,082	20 000	M8×20	32
29	94	27	54	17	0,6	48 300	69 900	0,037 – 0,1	32 000	M8×20	32
37	115	32	66	22	0,6	67 300	98 800	0,037 – 0,1	50 000	M10×25	64
46	141,5	41	80	26	0,6	99 100	176 000	0,043 – 0,12	80 000	M10×25	64
57	174	50	96	32	0,6	157 000	268 000	0,043 – 0,12	125 000	M12×30	110
64	211	62	114	38	1	254 000	321 000	0,055 – 0,142	200 000	M12×35	80
76	245	70	135	42	1	313 000	475 000	0,055 – 0,142	250 000	M16×40	195
86	270	78	148	48	1	402 000	528 000	0,055 – 0,142	320 000	M16×45	195
91	296	85	160	52	1	489 000	660 000	0,055 – 0,142	400 000	M16×50	195
96	322	98	178	62	1	608 000	840 000	0,065 – 0,165	500 000	M20×60	385
106	364	105	190	62	1	655 000	1 100 000	0,065 – 0,165	635 000	M20×60	385
113	405	120	200	72	1	952 000	1 390 000	0,065 – 0,165	800 000	M20×70	385
126	488	150	250	82	1	1 360 000	2 080 000	0,065 – 0,192	1 250 000	M24×80	660
161	620	195	320	102	1,1	2 130 000	3 460 000	0,065 – 0,192	2 000 000	M30×100	1 350
205	815	265	420	142	2,5	3 570 000	5 440 000	0,065 – 0,239	3 200 000	M36×140	2 280



Hydraulik-Gelenkköpfe

mit Gewinde-
Klemmeinrichtung
wartungspflichtig
offen



GIHRK..-DO ($d \leq 50 \text{ mm}$)
Stahl/Stahl

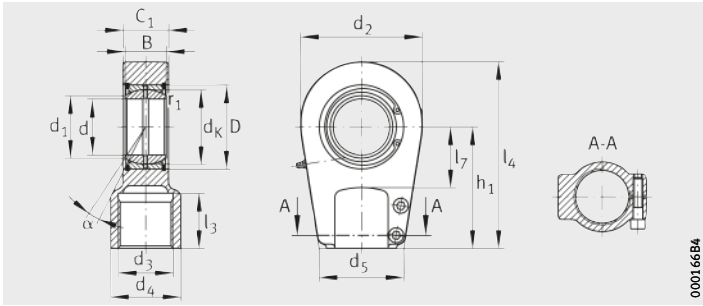
0001668Z

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ^{1) 2)}	Masse m ≈kg	Abmessungen									
		d	D	B	dk	d1	d2	d3	d4	h1	α ³⁾ °
GIHRK20-DO	0,44	20 _{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	56	M16×1,5	25	50	9
GIHRK25-DO	0,48	25 _{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	56	M16×1,5	25	50	7
GIHRK30-DO	0,74	30 _{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	64	M22×1,5	32	60	6
GIHRK35-DO	1,21	35 _{-0,012}	55	25 _{-0,12}	47	39,8	78	M28×1,5	40	70	6
GIHRK40-DO	2,05	40 _{-0,012}	62	28 _{-0,12}	53	45	94	M35×1,5	49	85	7
GIHRK50-DO	3,7	50 _{-0,012}	75	35 _{-0,12}	66	56	116	M45×1,5	61	105	6
GIHRK60-DO	5,76	60 _{-0,015}	90	44 _{-0,15}	80	66,8	130	M58×1,5	75	130	6
GIHRK70-DO	8,81	70 _{-0,015}	105	49 _{-0,15}	92	77,9	154	M65×1,5	86	150	6
GIHRK80-DO	13,7	80 _{-0,015}	120	55 _{-0,15}	105	89,4	176	M80×2	102	170	6
GIHRK90-DO	20,6	90 _{-0,02}	130	60 _{-0,2}	115	98,1	206	M100×2	124	210	5
GIHRK100-DO	28	100 _{-0,02}	150	70 _{-0,2}	130	109,5	230	M110×2	138	235	7
GIHRK110-DO	41,7	110 _{-0,02}	160	70 _{-0,2}	140	121,2	265	M120×3	152	265	6
GIHRK120-DO	75,9	120 _{-0,02}	180	85 _{-0,2}	160	135,6	340	M130×3	172	310	6

Bei Gelenkköpfen der Größen 20 mm, 25 mm und 30 mm, Gewindeauslauf nach DIN 76.

- 1) Ausführung mit Linksgewinde auf Anfrage.
Bei Linksgewinde wird das R durch ein L ersetzt, zum Beispiel GIHLK20-DO.
- 2) Diese Hydraulik-Gelenkköpfe können auf Anfrage auch mit wartungsfreien Gelenklagern GE...UK, GE...UK-2RS, GE...UK-2TS, GE...FW, GE...FW-2RS und GE...FW-2TS geliefert werden.
Achtung!
Für die dynamischen Tragzahlen C_r gelten dann die Werte der wartungsfreien Gelenklager, siehe ab Seite 154 und ab Seite 160.
- 3) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.
- 4) Kopftragzahl.



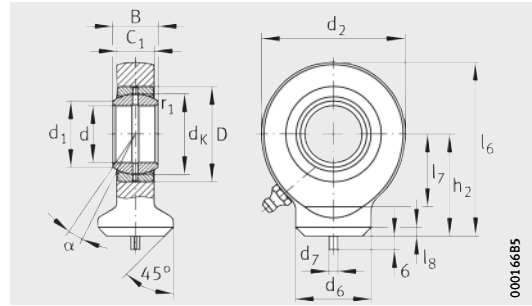
GIHRK..-DO ($d \geq 60$ mm)
Stahl/Stahl

l ₃	l ₄	l ₇	d ₅	C ₁	Kanten- abstand r ₁ min.	Tragzahlen		Radiale Lagerluft	Zylinderschrauben DIN EN ISO 4762	Anzieh- dreh- moment M _A Nm
						dyn. C _r N	stat. C _{0r} ⁴⁾ N			
17	78	25	41	19	0,3	29 600	81 100	0,030 – 0,082	M8×20	32
17	78	25	41	23	0,6	48 300	65 500	0,037 – 0,1	M8×25	32
23	92	30	46	28	0,6	62 300	96 800	0,037 – 0,1	M8×25	32
29	109	38	58	30	0,6	79 900	140 000	0,037 – 0,1	M10×30	64
36	132	45	66	35	0,6	99 100	228 000	0,043 – 0,12	M10×35	64
46	163	55	88	40	0,6	157 000	333 000	0,043 – 0,12	M12×35	110
59	200	65	90	50	1	245 000	327 000	0,043 – 0,12	M10×45	46
66	232	75	100	55	1	313 000	441 000	0,055 – 0,142	M12×50	80
81	265	80	125	60	1	402 000	551 000	0,055 – 0,142	M16×50	195
101	323	90	146	65	1	489 000	811 000	0,055 – 0,142	M16×60	195
111	360	105	166	70	1	608 000	920 000	0,065 – 0,165	M20×60	385
125	407,5	115	190	80	1	655 000	1 380 000	0,065 – 0,165	M20×70	385
135	490	140	217	90	1	952 000	2 370 000	0,065 – 0,165	M24×80	660



Hydraulik-Gelenkköpfe

mit kreisförmigem Anschweißende
 wartungspflichtig
 DIN ISO 12240-4, Maßreihe E, Form S
 offen



GK..-DO
 Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen							
		d	D	B	dk	d1	d2	d6	h2
GK10-DO ⁵⁾⁶⁾	0,046	10 _{-0,008}	19	9 _{-0,12}	16	13,2	29	15	24
GK12-DO ⁵⁾⁶⁾	0,069	12 _{-0,008}	22	10 _{-0,12}	18	14,9	34	17,5	27
GK15-DO ⁵⁾⁶⁾	0,12	15 _{-0,008}	26	12 _{-0,12}	22	18,4	40	21	31
GK17-DO ⁷⁾	0,17	17 _{-0,008}	30	14 _{-0,12}	25	20,7	46	24	35
GK20-DO ⁷⁾	0,25	20 _{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	53	27,5	38
GK25-DO	0,45	25 _{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	64	33,5	45
GK30-DO	0,65	30 _{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	73	40	51
GK35-DO	0,98	35 _{-0,012}	55	25 _{-0,12}	47	39,8	82	47	61
GK40-DO	1,32	40 _{-0,012}	62	28 _{-0,12}	53	45	92	52	69
GK45-DO	1,89	45 _{-0,012}	68	32 _{-0,12}	60	50,8	102	58	77
GK50-DO	2,55	50 _{-0,012}	75	35 _{-0,12}	66	56	112	62	88
GK60-DO	4,3	60 _{-0,015}	90	44 _{-0,15}	80	66,8	135	70	100
GK70-DO	6,53	70 _{-0,015}	105	49 _{-0,15}	92	77,9	160	80	115
GK80-DO	10,1	80 _{-0,015}	120	55 _{-0,15}	105	89,4	180	95	141

1) Diese Hydraulik-Gelenkköpfe können auf Anfrage auch mit wartungsfreien Gelenklagern GE..-UK, GE..-UK-2RS, GE..-UK-2TS, GE..-FW, GE..-FW-2RS und GE..-FW-2TS geliefert werden.

Achtung!

Für die dynamischen Tragzahlen C_r gelten dann die Werte der wartungsfreien Gelenklager, siehe ab Seite 154 und ab Seite 160.

2) Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

3) Kopftragzahl.

4) Abweichend von DIN ISO 12240-4.

5) Nicht nachschmierbar.

6) Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.

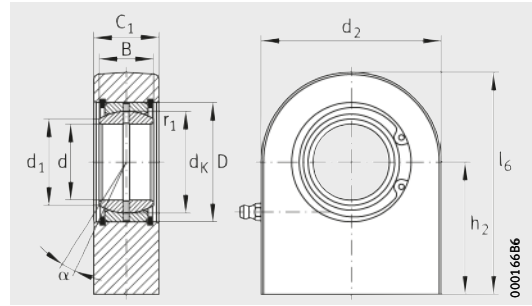
7) Kein Kegelschmiernippel. Nachschmierung über ein Schmierloch im Gehäuse.

C ₁	α ²⁾ °	l ₆	l ₇	l ₈	d ₇	Kantenabstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft ⁴⁾
						r ₁ min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} ³⁾ N	Group N (CN)
7	12	38,5	15	2	3	0,3	8 160	15 600	0,023 – 0,068
8	11	44	18	2	3	0,3	10 800	21 600	0,023 – 0,068
10	8	51	20	2,5	4	0,3	16 900	31 800	0,030 – 0,082
11	10	58	23	3	4	0,3	21 300	40 100	0,030 – 0,082
13	9	64,5	27	3	4	0,3	29 600	53 700	0,030 – 0,082
17	7	77	32	4	4	0,6	48 300	70 800	0,037 – 0,1
19	6	87,5	37	4	4	0,6	62 300	95 700	0,037 – 0,1
21	6	102	42	4	4	0,6	79 900	128 000	0,037 – 0,1
23	7	115	48	5	4	0,6	99 100	156 000	0,043 – 0,12
27	7	128	52	5	6	0,6	128 000	208 000	0,043 – 0,12
30	6	144	60	6	6	0,6	157 000	252 000	0,043 – 0,12
38	6	167,5	75	8	6	1	245 000	389 000	0,043 – 0,12
42	6	195	87	10	6	1	313 000	511 000	0,055 – 0,142
47	6	231	100	10	6	1	402 000	624 000	0,055 – 0,142



Hydraulik-Gelenkköpfe

mit rechteckigem Anschweißende
wartungspflichtig
offen



GF.-DO
Stahl/Stahl

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen						
		d	D	B	d _K	d ₁	d ₂	h ₂
GF20-DO	0,35	20_{-0,01}	35	16 _{-0,12}	29	24,2	50	38
GF25-DO	0,53	25_{-0,01}	42	20 _{-0,12}	35,5	29,3	55	45
GF30-DO	0,87	30_{-0,01}	47	22 _{-0,12}	40,7	34,2	65	51
GF35-DO	1,5	35_{-0,012}	55	25 _{-0,12}	47	39,8	83	61
GF40-DO	2,4	40_{-0,012}	62	28 _{-0,12}	53	45	100	69
GF45-DO	3,4	45_{-0,012}	68	32 _{-0,12}	60	50,8	110	77
GF50-DO	4,4	50_{-0,012}	75	35 _{-0,12}	66	56	123	88
GF60-DO	7,1	60_{-0,015}	90	44 _{-0,15}	80	66,8	140	100
GF70-DO	10,5	70_{-0,015}	105	49 _{-0,15}	92	77,9	164	115
GF80-DO	15	80_{-0,015}	120	55 _{-0,15}	105	89,4	180	141
GF90-DO⁴⁾	23,5	90_{-0,02}	130	60 _{-0,2}	115	98,1	226	150
GF100-DO⁴⁾	31,5	100_{-0,02}	150	70 _{-0,2}	130	109,5	250	170
GF110-DO⁴⁾	48	110_{-0,02}	160	70 _{-0,2}	140	121,2	295	185
GF120-DO⁴⁾	79	120_{-0,02}	180	85 _{-0,2}	160	135,6	360	210

¹⁾ Diese Hydraulik-Gelenkköpfe können auf Anfrage auch mit wartungsfreien Gelenklagern GE.-UK, GE.-UK-2RS, GE.-UK-2TS, GE.-FW, GE.-FW-2RS und GE.-FW-2TS geliefert werden.

Achtung!

Für die dynamischen Tragzahlen C_r gelten dann die Werte der wartungsfreien Gelenklager, siehe ab Seite 154 und ab Seite 160.

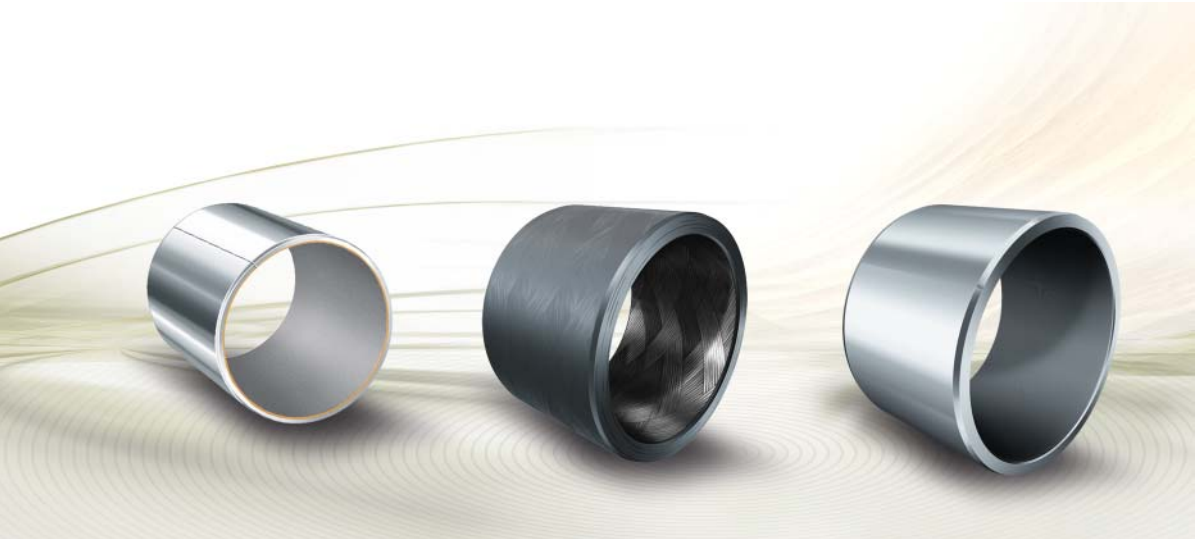
²⁾ Die Werte zum Kippwinkel α sind toleranzbehaftet.

³⁾ Kopftragzahl.

⁴⁾ Preis und Liefermöglichkeit auf Anfrage.

C ₁ nom.	C ₁ max.	α ²⁾ °	l ₆	Kantenabstand	Tragzahlen		Radiale Lagerluft
				r ₁ min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} ³⁾ N	
19	20	9	63	0,3	29 600	65 600	0,030 – 0,082
23	24	7	72,5	0,6	48 300	68 800	0,037 – 0,1
28	29	6	83,5	0,6	62 300	116 000	0,037 – 0,1
30	31	6	102,5	0,6	79 900	193 000	0,037 – 0,1
35	36,5	7	119	0,6	99 100	306 000	0,043 – 0,12
40	41,5	7	132	0,6	128 000	386 000	0,043 – 0,12
40	41,5	6	149,5	0,6	157 000	442 000	0,043 – 0,12
50	52,5	6	170	1	245 000	558 000	0,043 – 0,12
55	58	6	197	1	313 000	725 000	0,055 – 0,142
60	63	6	231	1	402 000	804 000	0,055 – 0,142
65	69	5	263	1	489 000	1 350 000	0,055 – 0,142
70	74	7	295	1	608 000	1 520 000	0,065 – 0,165
80	85	6	332,5	1	655 000	2 340 000	0,065 – 0,165
90	95	6	390	1	952 000	3 400 000	0,065 – 0,165





Gleitbuchsen

Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen
ELGOTEX-Wickelbuchsen
ELGOGLIDE-Gleitbuchsen



Gleitbuchsen

Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei 288

Das wartungsfreie Gleitlagermaterial E40 ist aufgrund von PTFE für den Trockenlauf vorgesehen. Diese Lager eignen sich besonders, wenn die Lagerstelle wartungsfrei sein muss, die Gefahr einer Mangelschmierung besteht oder Schmierstoff nicht einsetzbar ist. E40 kann neben drehenden und oszillierenden Bewegungen auch für kurzhubige Linearbewegungen eingesetzt werden.

Die Lager werden aus einem Bandabschnitt gerollt und haben über die ganze Lagerbreite eine Stoßfuge.

ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei 322

Die wartungsfreien Wickelbuchsen aus Faserverbundwerkstoff sind nichtmetallisch und daher resistent gegenüber vielen Medien. Sie haben ein geringes Gewicht, sind stoß- und schwingungsresistent und weisen einen geringen Reibungskoeffizienten auf. Eine Schmierung der Lager ist nicht erforderlich. Die Leistungsfähigkeit der Lager liegt über den Metall-Polymer-Verbundgleitlagern und unterhalb der ELGOGLIDE-Gleitbuchsen.

ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen, wasserfest 336

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.

ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei 344

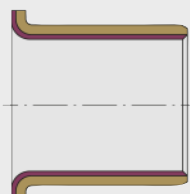
Die wartungsfreien, massiven Gleitbuchsen bieten die höchste Tragfähigkeit bei gleichem Bauraum. Die Gleitschicht ELGOGLIDE ist sehr langlebig und eignet sich hervorragend für hohe Wechsellasten und Schwenkbewegungen.

ELGOGLIDE-Gleitbuchsen nehmen sehr hohe radiale Kräfte auf, bei einseitiger Lastrichtung sowie hoher statischer Belastung. Sie weisen einen sehr geringen Reibungskoeffizienten auf.

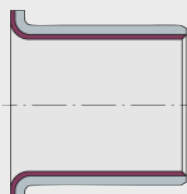
Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm 354

Das wartungsarme Gleitlagermaterial E50 mit der Gleitschicht aus POM ist verschleißarm mit guten Dämpfungseigenschaften und langen Nachschmierintervallen. E50 kann bei drehenden und oszillierenden Bewegungen eingesetzt werden und wird für langhubige Linearbewegungen empfohlen.

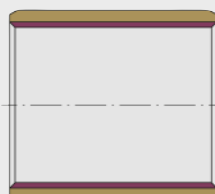
Die Lager werden aus einem Bandabschnitt gerollt und besitzen über die ganze Lagerbreite eine Stoßfuge.



EGF..E40-B



EGF..E40

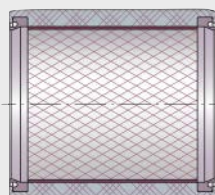


EGB..E40-B

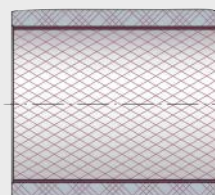


EGB..E40
EGBZ..E40

0008E9B9

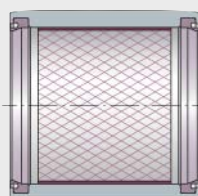


ZWB..-2RS
ZWB..-2RS-WA

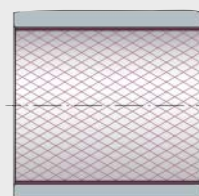


ZWB
ZWB..-WA

0008E9C2

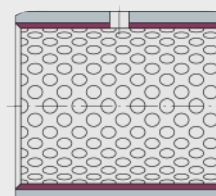


ZGB..-2RS



ZGB

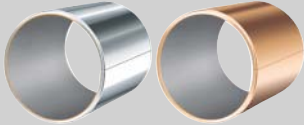
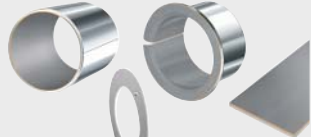
0008E9CB



EGB..-E50

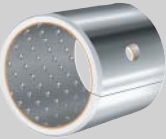
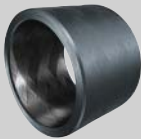
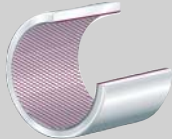
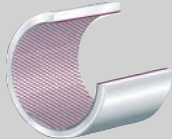
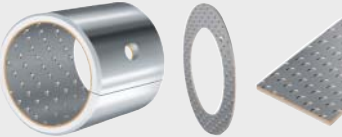

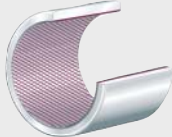
0008E9D4

Übersicht über verfügbare Gleitbuchsen

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 ⁴⁾	-200 °C bis +280 °C
Reibungskoeffizient	0,03 bis 0,25
Trockenlauf	✓
Fett- und Ölschmierung	-
hydrodynamischer Betrieb	✓
Medienschmierung	✓
erhöhte Korrosionsbeständigkeit	E40-B ■ E40 □
Einsatz in Wasser	E40-B □
integrierte Dichtung möglich	-
Standardbauformen	EGB, EGF, EGW, EGS 

- ✓ Möglich
- Standardausführung
- Optional

- 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.
- 3) Zertifizierte spezifische Lagerbelastung $p_{\max} = 15 \text{ N/mm}^2$ für den Einsatz in Rudertraglagern gemäß MCM-0112 (Germanischer Lloyd).
- 4) Gültig für offene Ausführung (ohne Dichtung).

Metall-Polymer-Verbundgleitlager E50 	ELGOTEX 	ELGOTEX-WA 	ELGOGLIDE 
	wartungsarm	wartungsfrei	wasserfest
140 N/mm ²	200 N/mm ² 1)	150 N/mm ²	500 N/mm ² 2)
70 N/mm ²	140 N/mm ²	50 N/mm ² 3)	300 N/mm ²
2,5 m/s	0,18 m/s	0,024 m/s	0,3 m/s
3 N/mm ² · m/s	2,8 N/mm ² · m/s	1,2 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	0,05 bis 0,15	0,02 bis 0,2
-	✓	✓	✓
✓	✓	✓	-
-	-	-	-
-	✓	✓	-
□	■	■	□
-	□	■	-
-	□	□	□
EGB, EGW, EGS 	ZWB, ZWB...-WA 	ZGB 	



Schaeffler liefert Gleitbuchsen und Metall-Polymer-Verbundgleitlager für unterschiedliche Anforderungen, *Bild 1* und Tabelle.

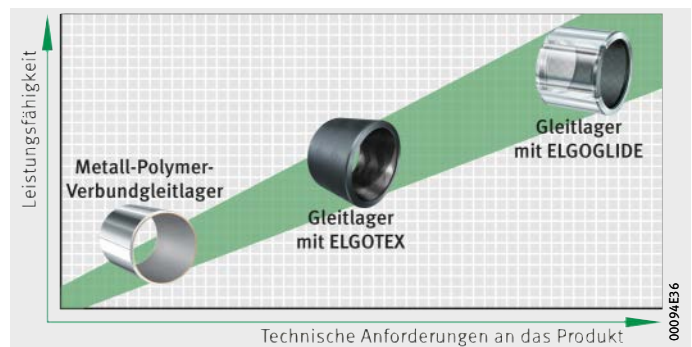
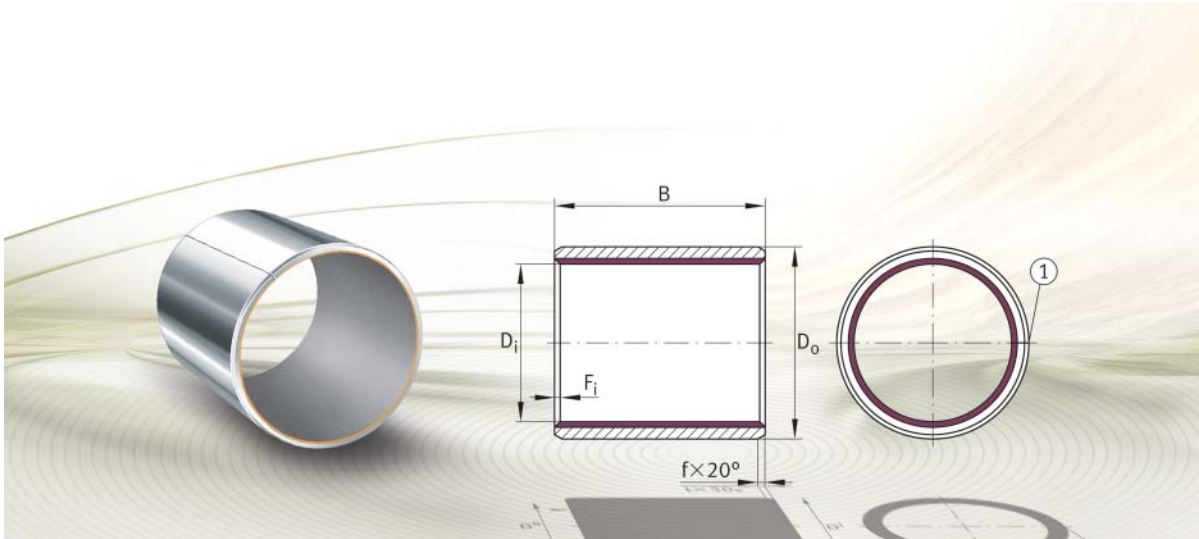


Bild 1
Produktspektrum

00094E36



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Buchsen
Bundbuchsen

Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

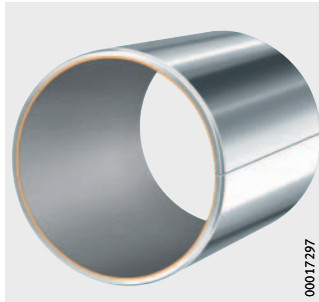
	Seite
Produktübersicht	Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei..... 290
Merkmale	Wartungsfreies Gleitlagermaterial 292
	Beständigkeit des Gleitlagermaterials..... 293
	Technische Daten für E40 293
	Abdichtung 294
	Schmierung..... 294
	Betriebstemperatur 294
	Nachsetzzeichen 294
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung..... 295
	Einlaufvorgang 296
	Dimensionierung und Lebensdauer..... 298
	Berechnungsbeispiel EGF30260 298
	Hydrodynamischer Betrieb..... 301
	Gestaltung der Welle 301
	Wärmeabfuhr 302
	Schutz gegen Korrosion 302
	Bearbeiten der Gleitlager 303
	Alternative Verbindungstechniken 303
	Elektrische Leitfähigkeit 303
	Lagerspiel einstellen 304
	Tabellen der Abmaße und Wanddicken 305
Maßtabellen	Buchsen, wartungsfrei, ISO 3547, mit Stahlrücken 307
	Buchsen, wartungsfrei, mit Stahlrücken, Zollabmessungen 312
	Buchsen, wartungsfrei, ISO 3547, mit Bronzerücken 317
	Bundbuchsen, wartungsfrei, ISO 3547, mit Stahlrücken 319
	Bundbuchsen, wartungsfrei, ISO 3547, mit Bronzerücken 321



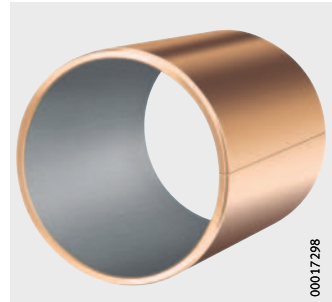
Produktübersicht Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Buchsen
mit Stahlrücken oder
mit Bronzerücken
metrische oder Zollabmessungen

EGB..-E40, EGBZ..-E40

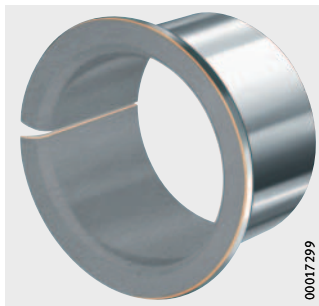


EGB..-E40-B

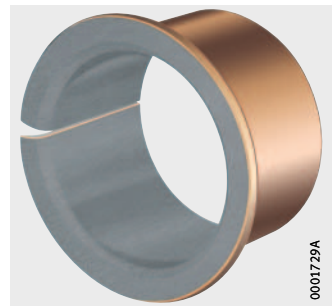


Bundbuchsen
mit Stahlrücken oder
mit Bronzerücken

EGF..-E40



EGF..-E40-B



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Merkmale Wartungsfreie Gleitbuchsen werden für drehende, oszillierende und lineare Bewegungen eingesetzt. Diese Gleitlager sind Lager für kleinste radiale oder axiale Bauräume. Diese Produkte gibt es als Buchsen und Bundbuchsen. Die Buchsen sind in metrischen Abmessungen und in Zollmaßen erhältlich. Sie werden aus einem Bandabschnitt gerollt und besitzen über die ganze Lagerbreite eine Stoßfuge.

Die Gleitbuchsen werden entweder mit Stahlrücken oder mit Bronzerücken geliefert. Lager mit Bronzerücken sind weitgehend korrosionsbeständig, sehr gut wärmeleitfähig und antimagnetisch.



Sollen die Gleitbuchsen im Bereich Aerospace oder in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie eingesetzt werden, bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen!



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Wartungsfreies Gleitlagermaterial

Für wartungsfreie Metall-Polymer-Verbundgleitlager von Schaeffler wird das Gleitmaterial E40 und E40-B verwendet. Basis des Trockenschmierstoffs ist Polytetrafluorethylen PTFE, in das chemisch nicht reaktionsfähige Zusatzstoffe eingebettet sind.

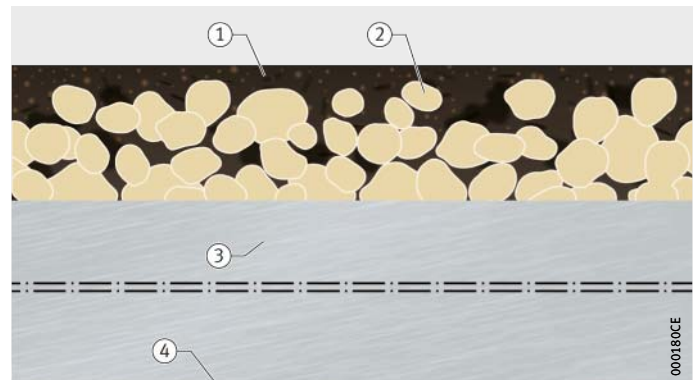
Bei dem dreischichtigen Werkstoff ist auf einem Stahl- oder Bronzerücken eine poröse Zinn-Bronze-Gleitschicht aufgesintert, deren Poren von der darüber liegenden Einlaufschicht gefüllt sind, siehe Tabelle, *Bild 1* und *Bild 2*. Die Einlaufschicht ist ein Kunststoff-Verbundstoff aus PTFE und Zusatzstoffen.

Gleit- und Einlaufschicht E40, E40-B

Chemisches Element	Massenanteil w %		Schichtdicke mm	
	Gleit-schicht	Einlauf-schicht	Gleit-schicht	Einlauf-schicht
Molybdändisulfid MoS ₂	–	max. 8	0,2 – 0,4	0,01 – 0,05
Polytetrafluorethylen PTFE	–	80 – 86		
Füllstoffe	max. 5,5	max. 19		
Zinn Sn	7 – 12	–		
Kupfer Cu	Rest	–		

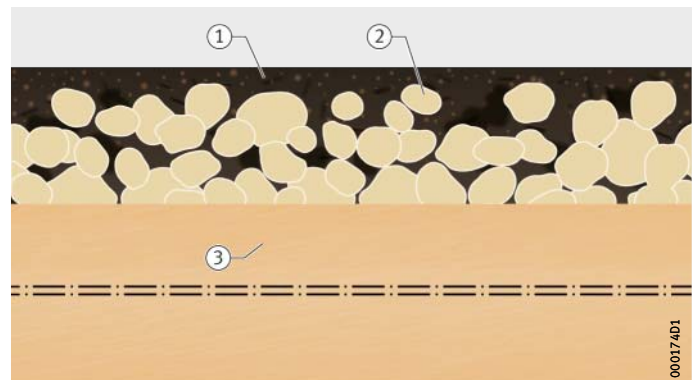
- ① Einlaufschicht
- ② Gleitschicht
- ③ Stahlrücken
- ④ Zinnschicht als Oberflächenschutz

Bild 1
Wartungsfreies Gleitlagermaterial E40



- ① Einlaufschicht
- ② Gleitschicht
- ③ Bronzerücken

Bild 2
Wartungsfreies Gleitlagermaterial E40-B



Beständigkeit des Gleitlagermaterials

Die Beständigkeit des Materials E40 hängt von den chemischen Eigenschaften der einzelnen Schichten ab:

- Das Material E40 ist beständig gegenüber Wasser, Glykolen und vielen Mineral- und Syntheseölen.
- Die verzinnete Stahloberfläche schützt in den meisten Fällen ausreichend vor Korrosion.
- Bei dem Material E40-B ist der Bronzerücken zusätzlich beständig gegenüber Wasserdampf und Seewasser.



Gegen saure ($\text{pH} < 5$) und alkalische Medien ($\text{pH} > 9$) ist das Material E40 nicht beständig! Gegen oxidierende Säuren und Gase wie freie Halogenide, Ammoniak oder Schwefelwasserstoff ist der Bronzerücken von E40-B nicht beständig, besonders wenn diese Gase feucht sind!

Technische Daten für E40

Die Gleitschicht E40 ist wartungsfrei. Sie kann für drehende und oszillierende Bewegungen und für kurzhubige Linearbewegungen eingesetzt werden.

Der verschleißarme Werkstoff hat gute Gleiteigenschaften (kein Stick-Slip-Effekt), einen niedrigen Reibungskoeffizienten und ist chemisch weitgehend beständig. Er nimmt kein Wasser auf (ist weitgehend quellbeständig), neigt nicht zum Verschweißen mit Metall und eignet sich auch für den hydrodynamischen Betrieb.

Wartungsfreie Gleitbuchsen gibt es in den Varianten E40 und E40-B mit folgenden mechanischen und physikalischen Eigenschaften, siehe Tabelle.

Eigenschaften von E40 und E40-B


Eigenschaft	Belastung		
Maximaler pv-Wert bei Trockenlauf	Dauerbetrieb	pv	1,8 N/mm ² · m/s
	kurzzeitig		3,6 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p _{max}	250 N/mm ²
	rotierend, oszillierend		140 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit	Trockenlauf	v _{max}	2,5 m/s
	hydrodynamischer Betrieb		>2,5 m/s
Zulässige Betriebstemperatur		ϑ	-200 °C bis +280 °C
Wärmeausdehnungskoeffizient	Stahlrücken	α _{St}	11 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
	Bronzerücken	α _{Bz}	17 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Wärmeleitfähigkeit	Stahlrücken	λ _{St}	>42 Wm ⁻¹ K ⁻¹
	Bronzerücken	λ _{Bz}	>70 Wm ⁻¹ K ⁻¹
Bezogener elektrischer Widerstand nach dem Einlaufvorgang		R _{bez min}	>1 Ω · cm ²



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei


Abdichtung Die Gleitlager sind nicht abgedichtet, sie können aber durch vorgeschaltete Dichtungen gegen das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit geschützt werden, siehe Seite 114.

Schmierung Gleitlager mit Gleitschicht E40 enthalten Trockenschmierstoffe und müssen deshalb nicht geschmiert werden.
Als Korrosionsschutz der Gegenlauffläche oder zur einfachen Abdichtung gegen Schmutz kann geschmiert werden. Es sollte aber vorher geprüft werden, ob in solchen Fällen die Verwendung eines korrosionsgeschützten Werkstoffes der Gegenlauffläche oder eine andere Abdichtung der Lagerstelle vorteilhafter ist.
In bestimmten Anwendungsfällen kann die Gleitschicht E40 in flüssigen Medien betrieben werden. Dabei kann sich die Gebrauchsdauer durch verbesserte Wärmeabfuhr erheblich verlängern.


 Die Verträglichkeit der Medien mit der Gleitschicht E40 ist zu prüfen! Zur weiterführenden Beratung sollte deshalb der Ingenieurdienst von Schaeffler hinzugezogen werden!

Schmierstoffe Öl- und Fettschmierung, selbst in kleinsten Mengen, behindern den Materialübertrag in der Einlaufphase.
Schmierfett und kleinere Ölmengen vermengen sich im Laufe der Zeit mit dem Abrieb und bilden eine Paste, die den Verschleiß fördert. Festschmierstoffe wie Zinksulfid, Molybdändisulfid oder ähnliche Fettzusätze sind nicht erlaubt, weil sie diese Pastenbildung verstärken.

Nachschmierung Ist in Ausnahmefällen Fettschmierung nicht zu vermeiden, sind die Lager periodisch nachzuschmieren. Beim Nachschmieren wird verbrauchtes Schmierfett durch frisches Fett ersetzt. Gleichzeitig spült das Schmierfett Abrieb und Verunreinigungen aus dem Lager.

 Bei periodischer Nachschmierung wird die Bildung einer Paste aus Abrieb und Verunreinigung vermieden!

Betriebstemperatur Die zulässige Betriebstemperatur für wartungsfreie Metall-Polymer-Verbundgleitlager liegt zwischen -200 °C und $+280\text{ °C}$.

 Die Einlauf- und Gleitschicht kann in einigen Mineralölen bei Temperaturen über $+100\text{ °C}$ aufquellen! Dies könnte zum Klemmen des Lagers führen!
Abhilfe schafft eine Vergrößerung des Lagerspiels, da andere Eigenschaften der Gleitschicht E40 nicht beeinflusst werden!

Nachsetzzeichen Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
E40	wartungsfreie Gleitschicht, mit Stahlrücken	Standard
E40-B	wartungsfreie Gleitschicht, mit Bronzerücken	

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Zusätzlich zu den hier beschriebenen Konstruktions- und Sicherheitshinweisen sind die Hinweise in den Technischen Grundlagen zu beachten:

- Theoretisches Lagerspiel bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, siehe Seite 81
- Gestaltung der Lagerung, siehe Seite 90
- Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 101
- Fluchtungsfehler bei Gleitbuchsen, siehe Seite 102, sowie Kantenbelastung bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, siehe Seite 102
- Einpressen der Buchsen, siehe Seite 119.



Gleitbuchsen nicht für räumliche Einstellbewegungen einsetzen! Eine Schiefstellung der Welle reduziert die Gebrauchsdauer!

Reibung

Die Gleitbewegungen sind ruckfrei.

Die Reibung bei einem Gleitlager wird beeinflusst durch:

- Rautiefe der Gegenauflfläche
- Werkstoff der Gegenauflfläche
- Spezifische Lagerbelastung
- Gleitgeschwindigkeit
- Betriebstemperatur
 - Bis etwa +100 °C sinkt der Reibungskoeffizient geringfügig gegenüber dem Wert bei Raumtemperatur.
 - Über +100 °C kann der Reibungskoeffizient bis zu 50% über dem Wert bei Raumtemperatur liegen.

Reibverhalten

Bei hoher spezifischer Lagerbelastung und niedriger Gleitgeschwindigkeit ist der Reibungskoeffizient kleiner. Die angegebenen Reibungskoeffizienten gelten für den eingelaufenen Zustand, siehe Tabelle.

Reibungskoeffizient bei Gleitschicht E40

Spezifische Lagerbelastung p N/mm ²	Gleitgeschwindigkeit v m/s	Reibungskoeffizient μ
250 bis 140	$\leq 0,001$	0,03
140 bis 60	0,001 bis 0,005	0,04 bis 0,07
60 bis 10	0,005 bis 0,05	0,07 bis 0,1
10 bis 1	0,05 bis 0,5	0,1 bis 0,15
≤ 1	0,5 bis 2	0,15 bis 0,25

Lagerreibmoment

Die Berechnung des Lagerreibmoments sowie der typische Verschleißverlauf sind in den Technischen Grundlagen angegeben, siehe Abschnitt Reibung und Erwärmung, Seite 69.



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

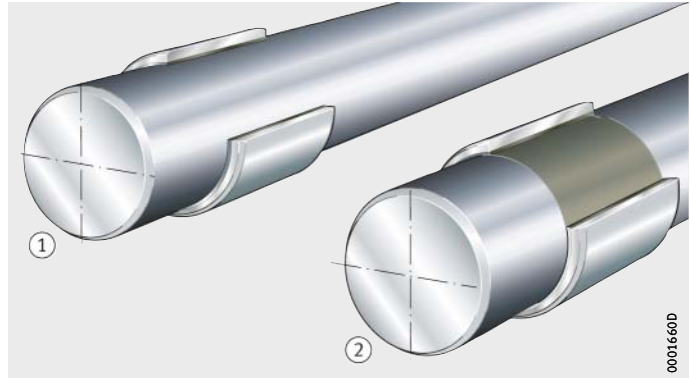
Einlaufvorgang

Beim Einlaufvorgang wird die Einlaufschicht teilweise auf die Gegenlauffläche übertragen, *Bild 3*:

- Unebenheiten werden ausgeglichen.
- Es bildet sich eine Lauffläche mit einem kleinen Reibungskoeffizienten, der sich günstig auf das Betriebsverhalten auswirkt.
- Nach dem Einlaufen sind Teile der porösen Bronzeschicht als einzelne Flächen unterschiedlicher Größe auf der Gleitschicht zu erkennen, *Bild 4*. Das zeigt, dass das Lager einwandfrei arbeitet.

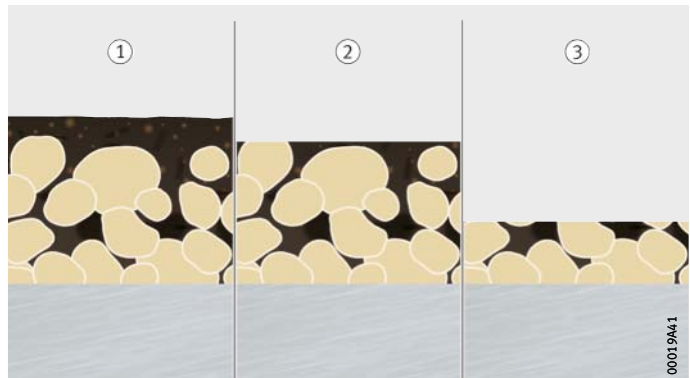
- ① Vor dem Einlaufen
- ② Nach dem Einlaufen

Bild 3
Materialübertrag beim Einlaufen



- ① Vor dem Einlaufen
- ② Nach dem Einlaufen
- ③ Nach längerer Gebrauchsdauer

Bild 4
Typischer Verschleißverlauf
der Gleitschicht E40



Betriebsverhalten

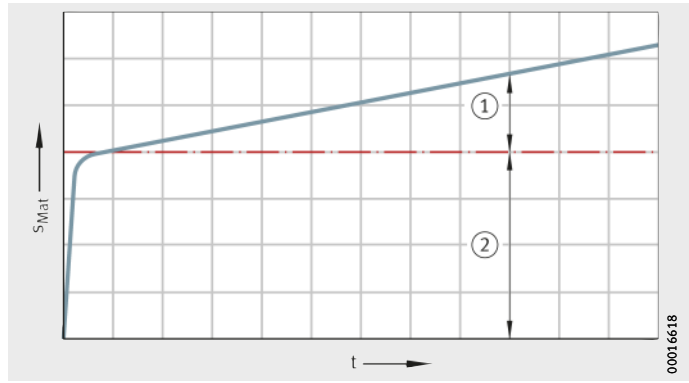
Nach dem Einlaufen verläuft der Verschleiß bei wartungsfreien Gleitlagern linear, *Bild 5*.

s_{Mat} = Materialabtrag
t = Zeit

- ① Verschleiß im Betrieb
- ② Materialübertrag beim Einlaufen

Bild 5

Typisches Betriebsverhalten über die Gebrauchsdauer



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der Gleitbuchsen ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v



Die Lebensdauer lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50.

Berechnungsbeispiel Bundbuchse EGF30260-E40

Die Berechnung der Lebensdauer der Bundbuchse erfolgt aufgrund der Gleitschicht E40, siehe Abschnitt Tragfähigkeit und Lebensdauer, Seite 35. Für Bundbuchsen muss sowohl für die radiale Gleitfläche als auch für die axiale Gleitfläche (Bund) die Lebensdauer geprüft werden.

Gegeben

Zur Berechnung der Lebensdauer sind gegeben:

- Lagerung einer Extruderwelle
- Welle und axiale Anlauffläche geschliffen (unlegierter Stahl, Rautiefe $R_z 2$)
- Punktlast (drehende Welle, stehende Buchse).

Betriebsparameter

Lagerbelastung	F_r	= 14 000 N
	F_a	= 3 000 N
Betriebsdrehzahl	n	= 25 min^{-1}
Betriebstemperatur	ϑ	= +35 °C

Lagerdaten

Bundbuchse		= EGF30260-E40
dynamische Tragzahl	C_r	= 92 400 N
	C_a	= 35 200 N
Innendurchmesser	D_i	= 30 mm
Außendurchmesser des Bundes	D_{fl}	= 42 mm
Gleitwerkstoff		E40

Gesucht

Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_h \geq 500$ h.

Zulässige Belastungen prüfen

Bei Bundbuchsen muss sowohl für die radiale Gleitfläche als auch für die axiale Gleitfläche (Bund) die Lebensdauer geprüft werden.



Die Gültigkeit für die zulässigen Belastungen und Gleitgeschwindigkeiten ist zu prüfen, da nur innerhalb von diesem Bereich eine sinnvolle Lebensdauerberechnung möglich ist, siehe Tabellen, Seite 50!

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwerts K berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 41, und Tabelle, Seite 50.

Radialer Anteil bei Bundbuchsen:

$$p = K \cdot \frac{F_r}{C_r}$$

$$p = 140 \cdot \frac{14\,000}{92\,400} = 21,21 \text{ N/mm}^2$$

Axialer Anteil bei Bundbuchsen:

$$p = K \cdot \frac{F_a}{C_a}$$

$$p = 140 \cdot \frac{3\,000}{35\,200} = 11,93 \text{ N/mm}^2$$

Gleitgeschwindigkeit bei Drehbewegung

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Innendurchmessers D_i oder des Flanschdurchmessers D_{fl} berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 44, und Tabellen, Seite 50.

Radiale Gleitfläche:

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

$$v = \frac{30 \cdot \pi \cdot 25}{60 \cdot 10^3} = 3,9 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

Aximale Gleitfläche:

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

$$v = \frac{42 \cdot \pi \cdot 25}{60 \cdot 10^3} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

Spezifische Reibenergie pv

Die spezifische Reibenergie pv auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 50.

Radialer Anteil bei Bundbuchsen:

$$pv = 21,21 \cdot 3,9 \cdot 10^{-2} = 0,83 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$

Axialer Anteil bei Bundbuchsen:

$$pv = 11,93 \cdot 5,5 \cdot 10^{-2} = 0,66 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Lebensdauerformel ermitteln

Für die Berechnung der Lebensdauer muss die gültige Lebensdauerformel gewählt und anschließend korrigiert werden.

Wahl der gültigen Lebensdauerformel

Für wartungsfreie Gleitlager gilt, siehe Seite 52:

$$L_h = \frac{K_L}{p \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Die für das Gleitlagermaterial E40 benötigten Korrekturfaktoren sind aus der Matrix zu wählen und die Lebensdauerformel entsprechend zu korrigieren, siehe Tabelle, Seite 55, und Gleichung.

Korrekturfaktoren, abhängig von der Lagerart

Bau-reihe	Gleitschicht	Bewe-gung	Korrekturfaktoren													
			f_p	f_v	f_{pv}	f_{pv*}	f_{ϑ}	f_R	f_W	f_A	f_B	f_L	f_{α}	f_{β}	f_{Hz}	
EGF	E40	rotativ	■	■	■	-	■	■	■	■	-	-	-	-	-	-

Korrigierte Lebensdauerformel

$$L_h = \frac{K_L}{p v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A$$

Lebensdauer berechnen

Die Werte für die Korrekturfaktoren der korrigierten Lebensdauerformel sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Seite 56 und Tabelle. Der spezifische Gleitlagerfaktor $K_L = 1000$, siehe Tabelle, Seite 52.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert Gleitfläche	
		radial	axial
Last f_p	Bild 13, Seite 56	1	1
Gleitgeschwindigkeit f_v	Bild 16, Seite 58	1	1
Reibenergie f_{pv}	Bild 17, Seite 59	0,96	0,98
Temperatur f_{ϑ}	Bild 18, Seite 60	1	1
Rautiefe f_R	Bild 19, Seite 61	0,97	0,97
Werkstoff f_W	Tabelle, Seite 61	0,5	0,5
Umlaufverhältnis f_A	Seite 62	1	1

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer für die radiale Gleitfläche ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{1000}{0,83} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,96 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 0,5 \cdot 1 = 560 \text{ h}$$

Die Lebensdauer für die axiale Gleitfläche ergibt sich aus:

$$L_h = \frac{1000}{0,66} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 0,5 \cdot 1 = 720 \text{ h}$$

Ergebnis

Die nominelle Lebensdauer wird durch die radiale Gleitfläche bestimmt. Die Gesamtlebensdauer beträgt somit 560 h. Die gewählte Bundbuchse erfüllt die geforderte Lebensdauer $L_h \geq 500 \text{ h}$.

Hydrodynamischer Betrieb

Metall-Polymer-Verbundgleitlager mit der Gleitschicht E40 lassen sich unter hydrodynamischen Bedingungen betreiben. Dabei sind höhere Umfangsgeschwindigkeiten als bei Trockenlauf zulässig.

Nach Erreichen der Übergangsdrehzahl herrscht reine Flüssigkeitsreibung. Dies ermöglicht einen verschleißfreien Betrieb.

Unterhalb der Übergangsdrehzahl im Mischreibungsbereich wird die selbstschmierende Wirkung der Gleitschicht ausgenutzt.



Für hydrodynamischen Betrieb mit der Gleitschicht E40 sollte die Rautiefe R_z der Gegenauflfläche kleiner sein als die kleinste Schmierfilmdicke bei Flüssigkeitsreibung!

Schaeffler bietet das Berechnen hydrodynamischer Zustände bei Gleitlagern als Service an!

Berechnung

Für die Berechnung hydrodynamischer Zustände sind folgende Angaben notwendig:

- Belastung
- Drehzahl
- Durchmesser der Gehäusebohrung d_G mit Toleranz
- Durchmesser der Welle d_W mit Toleranz
- Buchsenbreite B
- Viskosität der Flüssigkeit bei Betriebstemperatur.

Gestaltung der Welle

Die Wellen sind anzufasen und alle scharfen Kanten sind zu verrunden. Dies ermöglicht eine einfachere Montage und verhindert Beschädigungen an der Gleitschicht der Buchse.

Gegenauflfläche

Die Gegenauflfläche ist grundsätzlich breiter auszuführen als das Lager, damit sich keine Absätze in der Gleitschicht bilden.

Die optimale Gebrauchsdauer beim Trockenlauf der Gleitschicht E40 wird erreicht bei einer Rautiefe der Gegenauflfläche von $R_z 2$ bis $R_z 3$.



Sehr kleine Rautiefen erhöhen die Gebrauchsdauer nicht, größere Rautiefen senken sie deutlich!



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Oberflächengüte

Geschliffene oder gezogene Oberflächen sind als Gegenlauffläche zu bevorzugen. Feingedrehte oder feingedreht rollierte Oberflächen, auch mit Rz 2 bis Rz 3, können größeren Verschleiß verursachen, da beim Feindreihen wendelförmige Fertigungsgrillen entstehen.

Sphäroguss GGG hat ein offenes Oberflächengefüge und ist deshalb auf Rz 2 oder besser zu schleifen.

Der Drehsinn von Gusswellen in der Anwendung sollte dem Drehsinn der Schleifscheibe entsprechen, da in der entgegengesetzten Drehrichtung mit größerem Verschleiß zu rechnen ist, *Bild 6*.

- ① Drehrichtung der Welle in der Anwendung
- ② Drehrichtung der Schleifscheibe
- ③ Beliebige Drehrichtung der Welle beim Schleifen

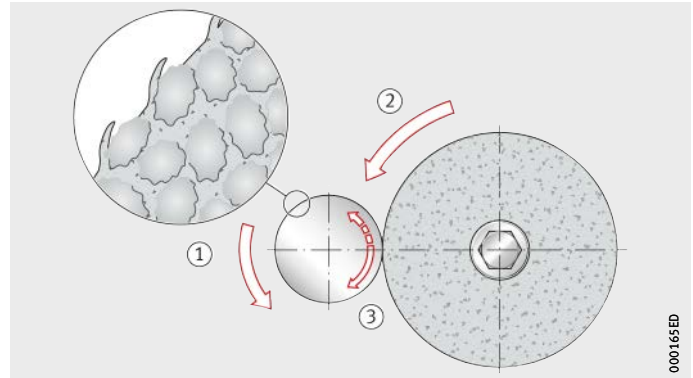


Bild 6
Schleifen einer Gusswelle

Wärmeabfuhr

Auf eine einwandfreie Wärmeabfuhr ist zu achten:

- Liegt hydrodynamischer Betrieb vor, so transportiert überwiegend die Schmierflüssigkeit die Wärme ab.
- Bei wartungsfreien Gleitlagern wird die Wärme durch das Gehäuse und die Welle abgeführt.

Schutz gegen Korrosion

Eine Korrosion der Gegenlauffläche wird bei der Gleitschicht E40 durch Abdichtung oder Verwendung von korrosionsbeständigem Stahl verhindert. Alternativ lassen sich geeignete Oberflächenbehandlungen durchführen.

Tribokorrosion

Aufgrund der standardmäßigen Zinnschicht tritt zwischen dem Stahlrücken bei E40 und dem Gehäuse nur selten Tribokorrosion auf. In solchen Fällen wirken galvanische Schutzschichten verzögernd.

Elektrochemische Kontaktkorrosion

Unter ungünstigen Bedingungen können sich galvanische Zellen (Lokalelemente) bilden, die die Gebrauchsdauer durch Korrosion des Stahles senken. Dies sollte bereits bei der Konstruktion geprüft und durch Versuche geklärt werden. Im Zweifel bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

Bearbeiten der Gleitlager

Metall-Polymer-Verbundgleitlager lassen sich spanend und spanlos bearbeiten, zum Beispiel kürzen oder bohren.

Vorgehensweise:

- Die Gleitlager von der PTFE-Seite her trennen, denn der Grat, der beim Trennen entsteht, stört an der Lauffläche
- Lagerelemente anschließend reinigen
- Blanke Stahlflächen wie Schnittkanten vor Korrosion mit Öl oder galvanischen Schutzschichten schützen.



Beim Galvanisieren mit hohen Stromdichten oder langen Beschichtungszeiten sind die Gleitschichten abzudecken, damit Ablagerungen verhindert werden!

Die Bearbeitungstemperatur darf +280 °C bei der Gleitschicht E40 nicht überschreiten, da ansonsten die Gesundheit gefährdet wird!

Alternative Verbindungstechniken



Klebstoff darf nicht auf die Einlauf- oder Gleitschicht gelangen!

Bei der Verwendung von Klebstoff ist immer Auskunft bei den Klebstoffherstellern einzuholen, besonders zu Klebstoffwahl, Oberflächenvorbereitung, Aushärtung, Festigkeit, Temperaturbereich und Dehnungsverhalten!

Elektrische Leitfähigkeit

Neue Lager können eine niedrigere Leitfähigkeit aufweisen, weil die Einlaufschicht noch vorhanden ist. Nach dem Einlaufvorgang liegt die Bronzeschicht teilweise frei, so dass die elektrische Leitfähigkeit höher ist, *Bild 4*, Seite 296.

Der elektrische Widerstand hängt ab von der Größe der Kontaktfläche.



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Lagerspiel einstellen

Metall-Polymer-Verbundgleitlager werden einbaufertig geliefert. Um die Toleranz des Lagerspiels einzustellen, sollten bei der Vordimensionierung zunächst Maßnahmen gewählt werden, welche die Lebensdauer der Lager nicht verkürzen, zum Beispiel engere Toleranzen der Gehäusebohrung oder der Welle.

Bei einer weiteren Möglichkeit, das Lagerspiel einzustellen, werden die Buchsen kalibriert, *Bild 7* und Tabelle. Dies sollte nur dann durchgeführt werden, wenn eine eingengte Toleranz des Lagerspiels nicht anders zu erzielen ist.



Kalibrieren verkürzt die Lebensdauer L_h von Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen mit der Gleitschicht E40 deutlich, siehe Tabelle! Genaue Werte der Lebensdauerverkürzung sind nur in Versuchen zu ermitteln!

Richtwerte für Kalibrierdorn und Reduzierung der Lebensdauer

Gewünschter Innendurchmesser der Buchse im eingepressten Zustand	Durchmesser des Kalibrierdornes ¹⁾ d_K	Lebensdauer ²⁾ L_h %
D_{iE}	–	100
$D_{iE}+0,02$	$D_{iE}+0,06$	80
$D_{iE}+0,03$	$D_{iE}+0,08$	60
$D_{iE}+0,04$	$D_{iE}+0,10$	30

1) Richtwert, bezogen auf Stahlgehäuse.

2) Richtwert für Trockenlauf.

① Kalibrierdorn,
Einsatzhärtungstiefe CHD > 0,6,
HRC 56 bis 64

② Gleitlagerbuchse EGB...E40

③ Gehäuse

B = Buchsenbreite

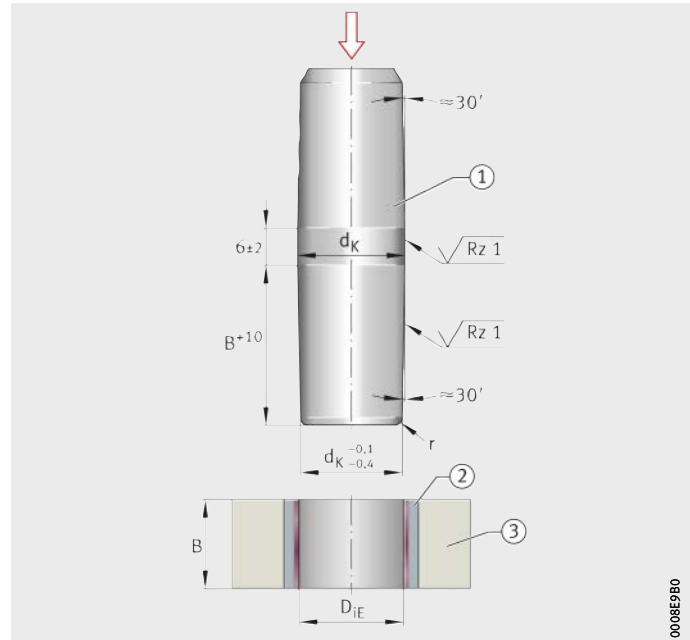
D_{iE} = Innendurchmesser der Buchse im eingepressten Zustand

d_K = Durchmesser des Kalibrierdornes

r = Kante gerundet

Bild 7

Kalibrieren einer Gleitlagerbuchse



0008E980

Tabellen der Abmaße und Wanddicken

Abmaße des Außendurchmessers

Die Abmaße der Buchsen sind in der ISO 3547 festgelegt.

Die Abmaße für den Außendurchmesser D_o entsprechen ISO 3547-1, Tabelle 7, siehe Tabelle.

Abmaße Toleranzen in mm

D_o mm	E40		E40-B	
	Abmaß			
	oberes	unteres	oberes	unteres
$D_o \leq 10$	+0,055	+0,025	+0,075	+0,045
$10 < D_o \leq 18$	+0,065	+0,030	+0,080	+0,050
$18 < D_o \leq 30$	+0,075	+0,035	+0,095	+0,055
$30 < D_o \leq 50$	+0,085	+0,045	+0,110	+0,065
$50 < D_o \leq 80$	+0,100	+0,055	+0,125	+0,075
$80 < D_o \leq 120$	+0,120	+0,070	+0,140	+0,090
$120 < D_o \leq 180$	+0,170	+0,100	+0,190	+0,120
$180 < D_o \leq 305$	+0,255	+0,125	+0,245	+0,145

Wanddicke bei Gleitschicht E40

Die Nennmaße und Grenzabmaße für die Wanddicke s_3 der Buchsen und Bundbuchsen mit Gleitschicht E40 entsprechen ISO 3547-1, Tabelle 5, Reihe B, siehe Tabelle.

Wanddicke Toleranzen in mm

D_i mm	s_3 mm	E40		E40-B	
		Abmaß			
		oberes	unteres	oberes	unteres
$D_i < 5$	0,75	0,000	-0,020	-	-
	1	-	-	+0,005	-0,020
$5 \leq D_i < 20$	1	+0,005	-0,020	+0,005	-0,020
$20 \leq D_i < 28$	1,5	+0,005	-0,025	+0,005	-0,025
$28 \leq D_i < 45$	2	+0,005	-0,030	+0,005	-0,030
$45 \leq D_i < 80$	2,5	+0,005	-0,040	+0,005	-0,040
$80 \leq D_i < 120$	2,5	-0,010	-0,060	-0,010	-0,060
$120 \leq D_i$	2,5	-0,035	-0,085	-0,035	-0,085



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsfrei

Fasen und Fasentoleranzen

Die Toleranzen und Abmessungen der Außenfase f und des Kantenbruchs innen F_i für Buchsen mit metrischen Abmessungen entsprechen ISO 3547-1, *Bild 8* und Maßtabellen. Für Gleitbuchsen in Zollabmessungen gelten entsprechende Werte, siehe Maßtabellen.

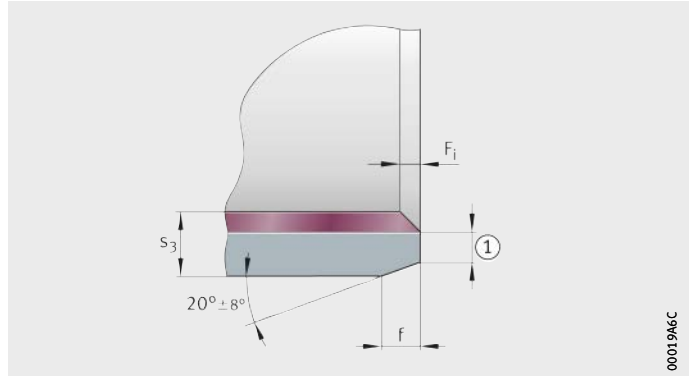
Die Verformung der Fasen durch das Rundbiegen ist zulässig.

① $\geq 0,3 \text{ mm (0,012 inch)}$

F_i = Kantenbruch innen
 f = Außenfase
 s_3 = Wanddicke

Bild 8

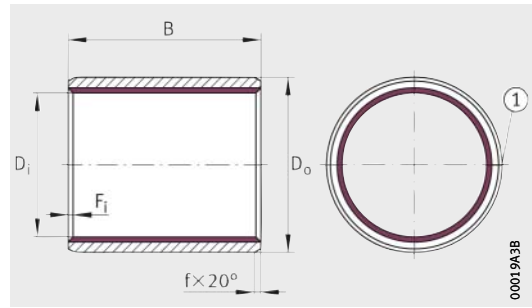
Außenfase und Kantenbruch innen



0001946C

Buchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Stahlrücken



EGB
① Stoßfuge

Maßtabelle - Abmessungen in mm

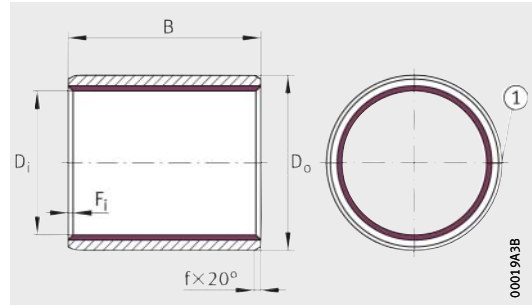
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B ±0,25	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
						min.	max.		
EGB0303-E40	0,1	3	4,5	3	0,5±0,3	0,1	0,4	1 260	2 250
EGB0304-E40	0,2	3	4,5	4	0,5±0,3	0,1	0,4	1 680	3 000
EGB0305-E40	0,3	3	4,5	5	0,5±0,3	0,1	0,4	2 100	3 750
EGB0306-E40	0,3	3	4,5	6	0,5±0,3	0,1	0,4	2 520	4 500
EGB0403-E40	0,2	4	5,5	3	0,5±0,3	0,1	0,4	1 680	3 000
EGB0404-E40	0,3	4	5,5	4	0,5±0,3	0,1	0,4	2 240	4 000
EGB0406-E40	0,4	4	5,5	6	0,5±0,3	0,1	0,4	3 360	6 000
EGB0410-E40	0,7	4	5,5	10	0,5±0,3	0,1	0,4	5 600	10 000
EGB0505-E40	0,6	5	7	5	0,6±0,4	0,1	0,6	3 500	6 250
EGB0508-E40	1,0	5	7	8	0,6±0,4	0,1	0,6	5 600	10 000
EGB0510-E40	1,3	5	7	10	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500
EGB0606-E40	0,9	6	8	6	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000
EGB0608-E40	1,2	6	8	8	0,6±0,4	0,1	0,6	6 720	12 000
EGB0610-E40	1,5	6	8	10	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000
EGB0710-E40	1,7	7	9	10	0,6±0,4	0,1	0,6	9 800	17 500
EGB0806-E40	1,1	8	10	6	0,6±0,4	0,1	0,6	6 720	12 000
EGB0808-E40	1,5	8	10	8	0,6±0,4	0,1	0,6	8 960	16 000
EGB0810-E40	2,0	8	10	10	0,6±0,4	0,1	0,6	11 200	20 000
EGB0812-E40	2,4	8	10	12	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	24 000
EGB1008-E40	1,9	10	12	8	0,6±0,4	0,1	0,6	11 200	20 000
EGB1010-E40	2,4	10	12	10	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000
EGB1012-E40	2,9	10	12	12	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000
EGB1015-E40	3,6	10	12	15	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500
EGB1020-E40	4,9	10	12	20	0,6±0,4	0,1	0,6	28 000	50 000
EGB1208-E40	2,3	12	14	8	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	24 000
EGB1210-E40	2,8	12	14	10	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000
EGB1212-E40	3,4	12	14	12	0,6±0,4	0,1	0,6	20 200	36 000
EGB1215-E40	4,3	12	14	15	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000
EGB1220-E40	5,8	12	14	20	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000
EGB1225-E40	7,3	12	14	25	0,6±0,4	0,1	0,6	42 000	75 000
EGB1310-E40	3,1	13	15	10	0,6±0,4	0,1	0,6	18 200	32 500

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.



Buchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Stahlrücken



EGB
① Stoßfuge

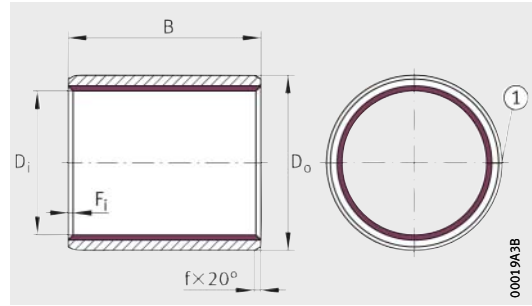
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B ±0,25	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{or} N
						min.	max.		
EGB1410-E40	3,3	14	16	10	0,6±0,4	0,1	0,6	19 600	35 000
EGB1412-E40	4	14	16	12	0,6±0,4	0,1	0,6	23 500	42 000
EGB1415-E40	5	14	16	15	0,6±0,4	0,1	0,6	29 400	52 500
EGB1420-E40	6,7	14	16	20	0,6±0,4	0,1	0,6	39 200	70 000
EGB1425-E40	8,4	14	16	25	0,6±0,4	0,1	0,6	49 000	87 500
EGB1510-E40	3,5	15	17	10	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500
EGB1512-E40	4,2	15	17	12	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000
EGB1515-E40	5,3	15	17	15	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300
EGB1520-E40	7,1	15	17	20	0,6±0,4	0,1	0,6	42 000	75 000
EGB1525-E40	8,9	15	17	25	0,6±0,4	0,1	0,6	52 500	93 800
EGB1610-E40	3,7	16	18	10	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	40 000
EGB1612-E40	4,5	16	18	12	0,6±0,4	0,1	0,6	26 900	48 000
EGB1615-E40	5,7	16	18	15	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000
EGB1620-E40	7,6	16	18	20	0,6±0,4	0,1	0,6	44 800	80 000
EGB1625-E40	9,5	16	18	25	0,6±0,4	0,1	0,6	56 000	100 000
EGB1810-E40	4,2	18	20	10	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000
EGB1815-E40	6,3	18	20	15	0,6±0,4	0,1	0,6	37 800	67 500
EGB1820-E40	8,5	18	20	20	0,6±0,4	0,1	0,6	50 400	90 000
EGB1825-E40	10,6	18	20	25	0,6±0,4	0,1	0,6	63 000	113 000
EGB2010-E40	7,4	20	23	10	0,6±0,4	0,1	0,7	28 000	50 000
EGB2015-E40	11,1	20	23	15	0,6±0,4	0,1	0,7	42 000	75 000
EGB2020-E40	14,9	20	23	20	0,6±0,4	0,1	0,7	56 000	100 000
EGB2025-E40	18,6	20	23	25	0,6±0,4	0,1	0,7	70 000	125 000
EGB2030-E40	22,4	20	23	30	0,6±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB2215-E40	12,2	22	25	15	0,6±0,4	0,1	0,7	46 200	82 500
EGB2220-E40	16,3	22	25	20	0,6±0,4	0,1	0,7	61 600	110 000
EGB2225-E40	20,4	22	25	25	0,6±0,4	0,1	0,7	77 000	138 000
EGB2230-E40	24,5	22	25	30	0,6±0,4	0,1	0,7	92 400	165 000
EGB2415-E40	13,2	24	27	15	0,6±0,4	0,1	0,7	50 400	90 000
EGB2420-E40	17,7	24	27	20	0,6±0,4	0,1	0,7	67 200	120 000
EGB2425-E40	22,1	24	27	25	0,6±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB2430-E40	26,5	24	27	30	0,6±0,4	0,1	0,7	101 000	180 000

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.

Buchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Stahlrücken



EGB
① Stoßfuge

Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

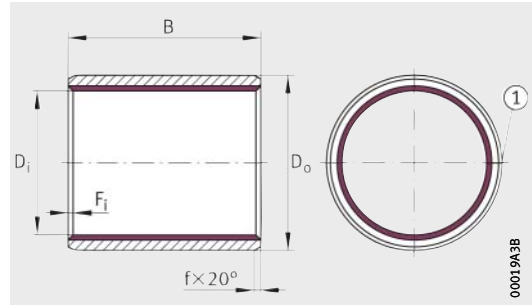
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B ±0,25	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
						min.	max.		
EGB2510-E40	9,1	25	28	10	0,6±0,4	0,1	0,7	35 000	62 500
EGB2515-E40	13,7	25	28	15	0,6±0,4	0,1	0,7	52 500	93 800
EGB2520-E40	18,3	25	28	20	0,6±0,4	0,1	0,7	70 000	125 000
EGB2525-E40	23	25	28	25	0,6±0,4	0,1	0,7	87 500	156 000
EGB2530-E40	27,6	25	28	30	0,6±0,4	0,1	0,7	105 000	188 000
EGB2540-E40	36,8	25	28	40	0,6±0,4	0,1	0,7	140 000	250 000
EGB2550-E40	46,1	25	28	50	0,6±0,4	0,1	0,7	175 000	313 000
EGB2820-E40	27,8	28	32	20	1,2±0,4	0,1	0,7	78 400	140 000
EGB2830-E40	42	28	32	30	1,2±0,4	0,1	0,7	118 000	210 000
EGB3015-E40	22,2	30	34	15	1,2±0,4	0,1	0,7	63 000	113 000
EGB3020-E40	29,7	30	34	20	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB3025-E40	37,4	30	34	25	1,2±0,4	0,1	0,7	105 000	188 000
EGB3030-E40	44,8	30	34	30	1,2±0,4	0,1	0,7	126 000	225 000
EGB3040-E40	59,9	30	34	40	1,2±0,4	0,1	0,7	168 000	300 000
EGB3230-E40	47,6	32	36	30	1,2±0,4	0,1	0,7	134 000	240 000
EGB3240-E40	63,6	32	36	40	1,2±0,4	0,1	0,7	179 000	320 000
EGB3520-E40	34,4	35	39	20	1,2±0,4	0,1	0,7	98 000	175 000
EGB3530-E40	51,8	35	39	30	1,2±0,4	0,1	0,7	147 000	263 000
EGB3540-E40	69,2	35	39	40	1,2±0,4	0,1	0,7	196 000	350 000
EGB3550-E40	86,7	35	39	50	1,2±0,4	0,1	0,7	245 000	438 000
EGB4020-E40	39	40	44	20	1,2±0,4	0,1	0,7	112 000	200 000
EGB4030-E40	58,8	40	44	30	1,2±0,4	0,1	0,7	168 000	300 000
EGB4040-E40	78,6	40	44	40	1,2±0,4	0,1	0,7	224 000	400 000
EGB4050-E40	98,4	40	44	50	1,2±0,4	0,1	0,7	280 000	500 000
EGB4530-E40	83,2	45	50	30	1,8±0,6	0,2	1	189 000	338 000
EGB4540-E40	111	45	50	40	1,8±0,6	0,2	1	252 000	450 000
EGB4550-E40	140	45	50	50	1,8±0,6	0,2	1	315 000	563 000
EGB5020-E40	60,8	50	55	20	1,8±0,6	0,2	1	140 000	250 000
EGB5030-E40	92	50	55	30	1,8±0,6	0,2	1	210 000	375 000
EGB5040-E40	123	50	55	40	1,8±0,6	0,2	1	280 000	500 000
EGB5060-E40	186	50	55	60	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.



Buchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Stahlrücken



EGB
① Stoßfuge

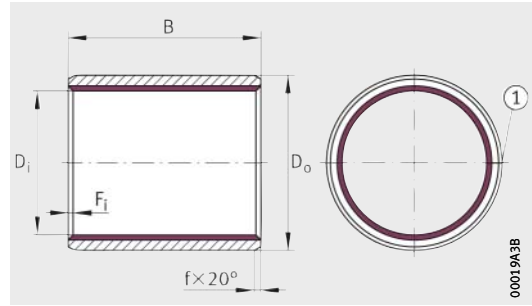
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	F _t		dyn. C _r N	stat. C _{Or} N
						min.	max.		
EGB5540-E40	135	55	60	40	1,8±0,6	0,2	1	308 000	550 000
EGB5560-E40	203	55	60	60	1,8±0,6	0,2	1	462 000	825 000
EGB6030-E40	110	60	65	30	1,8±0,6	0,2	1	252 000	450 000
EGB6040-E40	147	60	65	40	1,8±0,6	0,2	1	336 000	600 000
EGB6060-E40	221	60	65	60	1,8±0,6	0,2	1	504 000	900 000
EGB6070-E40	259	60	65	70	1,8±0,6	0,2	1	588 000	1 050 000
EGB6530-E40	119	65	70	30	1,8±0,6	0,2	1	273 000	488 000
EGB6540-E40	158	65	70	40	1,8±0,6	0,2	1	364 000	650 000
EGB6550-E40	200	65	70	50	1,8±0,6	0,2	1	455 000	813 000
EGB6560-E40	240	65	70	60	1,8±0,6	0,2	1	546 000	975 000
EGB6570-E40	279	65	70	70	1,8±0,6	0,2	1	637 000	1 140 000
EGB7040-E40	170	70	75	40	1,8±0,6	0,2	1	392 000	700 000
EGB7050-E40	214	70	75	50	1,8±0,6	0,2	1	490 000	875 000
EGB7070-E40	301	70	75	70	1,8±0,6	0,2	1	686 000	1 230 000
EGB7540-E40	182	75	80	40	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000
EGB7550-E40	229	75	80	50	1,8±0,6	0,2	1	525 000	938 000
EGB7560-E40	278	75	80	60	1,8±0,6	0,2	1	630 000	1 130 000
EGB7580-E40	367	75	80	80	1,8±0,6	0,2	1	840 000	1 500 000
EGB8040-E40	194	80	85	40	1,8±0,6	0,2	1	448 000	800 000
EGB8060-E40	292	80	85	60	1,8±0,6	0,2	1	672 000	1 200 000
EGB8080-E40	390	80	85	80	1,8±0,6	0,2	1	896 000	1 600 000
EGB80100-E40	488	80	85	100	1,8±0,6	0,2	1	1 120 000	2 000 000
EGB8560-E40	311	85	90	60	1,8±0,6	0,2	1	714 000	1 280 000
EGB85100-E40	519	85	90	100	1,8±0,6	0,2	1	1 190 000	2 130 000
EGB9050-E40	272	90	95	50	1,8±0,6	0,2	1	630 000	1 130 000
EGB9060-E40	327	90	95	60	1,8±0,6	0,2	1	756 000	1 350 000
EGB90100-E40	547	90	95	100	1,8±0,6	0,2	1	1 260 000	2 250 000
EGB9560-E40	345	95	100	60	1,8±0,6	0,2	1	798 000	1 430 000
EGB95100-E40	578	95	100	100	1,8±0,6	0,2	1	1 330 000	2 380 000
EGB10050-E40	301	100	105	50	1,8±0,6	0,2	1	700 000	1 250 000
EGB10060-E40	362	100	105	60	1,8±0,6	0,2	1	840 000	1 500 000
EGB100115-E40	697	100	105	115	1,8±0,6	0,2	1	1 610 000	2 880 000

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.

Buchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Stahlrücken



EGB
① Stoßfuge

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

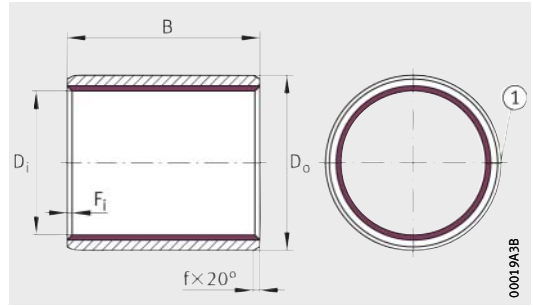
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B ±0,25	f	F _t		dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
						min.	max.		
EGB10560-E40	382	105	110	60	1,8±0,6	0,2	1	882 000	1 580 000
EGB105115-E40	733	105	110	115	1,8±0,6	0,2	1	1 690 000	3 020 000
EGB11060-E40	398	110	115	60	1,8±0,6	0,2	1	924 000	1 650 000
EGB110115-E40	767	110	115	115	1,8±0,6	0,2	1	1 770 000	3 160 000
EGB11550-E40	347	115	120	50	1,8±0,6	0,2	1	805 000	1 440 000
EGB11560-E40	417	115	120	60	1,8±0,6	0,2	1	966 000	1 730 000
EGB11570-E40	487	115	120	70	1,8±0,6	0,2	1	1 130 000	2 010 000
EGB12060-E40	433	120	125	60	1,8±0,6	0,2	1	1 010 000	1 800 000
EGB120100-E40	724	120	125	100	1,8±0,6	0,2	1	1 680 000	3 000 000
EGB125100-E40	754	125	130	100	1,8±0,6	0,2	1	1 750 000	3 130 000
EGB13060-E40	468	130	135	60	1,8±0,6	0,2	1	1 090 000	1 950 000
EGB130100-E40	785	130	135	100	1,8±0,6	0,2	1	1 820 000	3 250 000
EGB13560-E40	486	135	140	60	1,8±0,6	0,2	1	1 130 000	2 030 000
EGB13580-E40	649	135	140	80	1,8±0,6	0,2	1	1 510 000	2 700 000
EGB14060-E40	504	140	145	60	1,8±0,6	0,2	1	1 180 000	2 100 000
EGB140100-E40	842	140	145	100	1,8±0,6	0,2	1	1 960 000	3 500 000
EGB15060-E40	539	150	155	60	1,8±0,6	0,2	1	1 260 000	2 250 000
EGB15080-E40	720	150	155	80	1,8±0,6	0,2	1	1 680 000	3 000 000
EGB150100-E40	901	150	155	100	1,8±0,6	0,2	1	2 100 000	3 750 000
EGB16080-E40	768	160	165	80	1,8±0,6	0,2	1	1 790 000	3 200 000
EGB160100-E40	961	160	165	100	1,8±0,6	0,2	1	2 240 000	4 000 000
EGB180100-E40	1 078	180	185	100	1,8±0,6	0,2	1	2 520 000	4 500 000
EGB200100-E40	1 197	200	205	100	1,8±0,6	0,2	1	2 800 000	5 000 000
EGB220100-E40	1 315	220	225	100	1,8±0,6	0,2	1	3 080 000	5 500 000
EGB250100-E40	1 492	250	255	100	1,8±0,6	0,2	1	3 500 000	6 250 000
EGB300100-E40	1 790	300	305	100	1,8±0,6	0,2	1	4 200 000	7 500 000

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.



Buchsen

wartungsfrei
mit Stahlrücken
Zollabmessungen



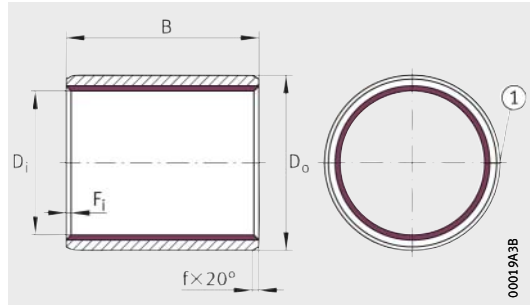
EGBZ
① Stoßfuge

Maßtabelle · Abmessungen in mm und inch									
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{or} N
						min.	max.		
EGBZ0303-E40	0,5	3/16	1/4	3/16	0,5±0,3	0,1	0,4	3 170	5 670
		4,763	6,35	4,76±0,25					
EGBZ0304-E40	0,7	3/16	1/4	1/4	0,5±0,3	0,1	0,4	4 230	7 560
		4,763	6,35	6,35±0,25					
EGBZ0306-E40	1	3/16	1/4	3/8	0,5±0,3	0,1	0,4	6 350	11 300
		4,763	6,35	9,53±0,25					
EGBZ0404-E40	0,9	1/4	5/16	1/4	0,5±0,3	0,1	0,4	5 650	10 100
		6,35	7,938	6,35±0,25					
EGBZ0406-E40	1,3	1/4	5/16	3/8	0,5±0,3	0,1	0,4	8 470	15 100
		6,35	7,938	9,53±0,25					
EGBZ0408-E40	1,7	1/4	5/16	1/2	0,5±0,3	0,1	0,4	11 300	20 200
		6,35	7,938	12,70±0,25					
EGBZ0504-E40	1,1	5/16	3/8	1/4	0,5±0,3	0,1	0,4	7 060	12 600
		7,938	9,525	6,35±0,25					
EGBZ0506-E40	1,6	5/16	3/8	3/8	0,5±0,3	0,1	0,4	10 600	18 900
		7,938	9,525	9,53±0,25					
EGBZ0603-E40	1,5	3/8	15/32	3/16	0,6±0,4	0,1	0,6	6 350	11 300
		9,525	11,906	4,76±0,25					
EGBZ0604-E40	2	3/8	15/32	1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	8 470	15 100
		9,525	11,906	6,35±0,25					
EGBZ0606-E40	3	3/8	15/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	12 700	22 700
		9,525	11,906	9,53±0,25					
EGBZ0608-E40	3,9	3/8	15/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	16 900	30 200
		9,525	11,906	12,7±0,25					
EGBZ0610-E40	4,9	3/8	15/32	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	21 200	37 800
		9,525	11,906	15,88±0,25					
EGBZ0612-E40	6	3/8	15/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	25 400	45 400
		9,525	11,906	19,05±0,25					
EGBZ0706-E40	3,4	7/16	17/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	14 800	26 500
		11,113	13,494	9,53±0,25					
EGBZ0708-E40	4,5	7/16	17/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	19 800	35 300
		11,113	13,494	12,70±0,25					

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 84.

Buchsen

wartungsfrei
mit Stahlrücken
Zollabmessungen



EGBZ
① Stoßfuge

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm und inch

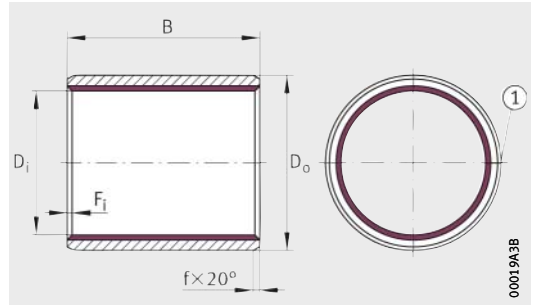
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
						min.	max.		
EGBZ0712-E40	7	7/16	17/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	29 600	52 900
		11,113	13,494	19,05±0,25					
EGBZ0804-E40	2,6	1/2	19/32	1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	11 300	20 200
		12,7	15,082	6,35±0,25					
EGBZ0806-E40	3,8	1/2	19/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	16 900	30 200
		12,7	15,082	9,53±0,25					
EGBZ0808-E40	6	1/2	19/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	22 600	40 300
		12,7	15,082	12,70±0,25					
EGBZ0810-E40	7	1/2	19/32	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	28 200	50 400
		12,7	15,082	15,88±0,25					
EGBZ0812-E40	8	1/2	19/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	33 900	60 500
		12,7	15,082	19,05±0,25					
EGBZ0814-E40	9	1/2	19/32	7/8	0,6±0,4	0,1	0,6	39 500	70 600
		12,7	15,082	22,23±0,25					
EGBZ0906-E40	4,3	9/16	21/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	19 100	34 000
		14,288	16,669	9,53±0,25					
EGBZ0908-E40	6	9/16	21/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	25 400	45 400
		14,288	16,669	12,70±0,25					
EGBZ0912-E40	9	9/16	21/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	38 100	68 000
		14,288	16,669	19,05±0,25					
EGBZ1004-E40	3,1	5/8	23/32	1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	14 100	25 200
		15,875	18,258	6,35±0,25					
EGBZ1008-E40	7	5/8	23/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	28 200	50 400
		15,875	18,258	12,70±0,25					
EGBZ1010-E40	8	5/8	23/32	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	35 300	63 000
		15,875	18,258	15,88±0,25					
EGBZ1012-E40	10	5/8	23/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	42 300	75 600
		15,875	18,258	19,05±0,25					
EGBZ1014-E40	11	5/8	23/32	7/8	0,6±0,4	0,1	0,6	49 400	88 200
		15,875	18,258	22,23±0,25					
EGBZ1112-E40	11	11/16	25/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	46 600	83 200
		17,463	19,844	19,05±0,25					

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 84.



Buchsen

wartungsfrei
mit Stahlrücken
Zollabmessungen



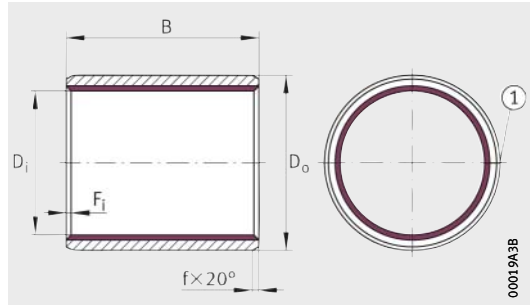
EGBZ
① Stoßfuge

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm und inch									
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{or} N
						min.	max.		
EGBZ1204-E40	6	3/4	7/8	1/4	0,6±0,4	0,1	0,7	16 900	30 200
		19,05	22,225	6,35±0,25					
EGBZ1206-E40	8	3/4	7/8	3/8	0,6±0,4	0,1	0,7	25 400	45 400
		19,05	22,225	9,53±0,25					
EGBZ1208-E40	11	3/4	7/8	1/2	0,6±0,4	0,1	0,7	33 900	60 500
		19,05	22,225	12,70±0,25					
EGBZ1210-E40	13	3/4	7/8	5/8	0,6±0,4	0,1	0,7	42 300	75 600
		19,05	22,225	15,88±0,25					
EGBZ1212-E40	16	3/4	7/8	3/4	0,6±0,4	0,1	0,7	50 800	90 700
		19,05	22,225	19,05±0,25					
EGBZ1216-E40	21	3/4	7/8	1	0,6±0,4	0,1	0,7	67 700	121 000
		19,05	22,225	25,40±0,25					
EGBZ1412-E40	18	7/8	1	3/4	0,6±0,4	0,1	0,7	59 300	105 800
		22,225	25,4	19,05±0,25					
EGBZ1416-E40	24	7/8	1	1	0,6±0,4	0,1	0,7	79 000	141 100
		22,225	25,4	25,40±0,25					
EGBZ1606-E40	10	1	1 1/8	3/8	0,6±0,4	0,1	0,7	33 900	60 500
		25,4	28,575	9,53±0,25					
EGBZ1608-E40	14	1	1 1/8	1/2	0,6±0,4	0,1	0,7	45 200	80 600
		25,4	28,575	12,70±0,25					
EGBZ1610-E40	17	1	1 1/8	1/2	0,6±0,4	0,1	0,7	56 500	101 000
		25,4	28,575	15,88±0,25					
EGBZ1612-E40	20	1	1 1/8	3/4	0,6±0,4	0,1	0,7	67 700	121 000
		25,4	28,575	19,05±0,25					
EGBZ1614-E40	23	1	1 1/8	7/8	0,6±0,4	0,1	0,7	79 000	141 200
		25,4	28,575	22,23±0,25					
EGBZ1616-E40	27	1	1 1/8	1	0,6±0,4	0,1	0,7	90 300	161 300
		25,4	28,575	25,40±0,25					
EGBZ1620-E40	33	1	1 1/8	1 1/4	0,6±0,4	0,1	0,7	113 000	202 000
		25,4	28,575	31,75±0,25					
EGBZ1624-E40	40	1	1 1/8	1 1/2	0,6±0,4	0,1	0,7	135 000	242 000
		25,4	28,575	38,10±0,25					

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 84.

Buchsen

wartungsfrei
mit Stahlrücken
Zollabmessungen



EGBZ
① Stoßfuge

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm und inch

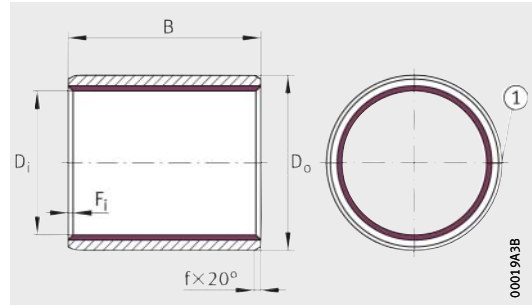
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
						min.	max.		
EGBZ1808-E40	19	1 ^{1/8}	1 ^{9/32}	1/2	1,2±0,4	0,1	0,7	50 800	90 700
		28,575	32,544	12,70±0,25					
EGBZ1812-E40	28	1 ^{1/8}	1 ^{9/32}	3/4	1,2±0,4	0,1	0,7	76 200	136 100
		28,575	32,544	19,05±0,25					
EGBZ1816-E40	38	1 ^{1/8}	1 ^{9/32}	1	1,2±0,4	0,1	0,7	102 000	183 000
		28,575	32,544	25,40±0,25					
EGBZ2006-E40	16	1 ^{1/4}	1 ^{13/32}	3/8	1,2±0,4	0,1	0,7	42 400	75 600
		31,75	35,719	9,53±0,25					
EGBZ2012-E40	31	1 ^{1/4}	1 ^{13/32}	3/4	1,2±0,4	0,1	0,7	84 700	151 200
		31,75	35,719	19,05±0,25					
EGBZ2016-E40	42	1 ^{1/4}	1 ^{13/32}	1	1,2±0,4	0,1	0,7	113 000	202 000
		31,75	35,719	25,40±0,25					
EGBZ2020-E40	52	1 ^{1/4}	1 ^{13/32}	1 ^{1/4}	1,2±0,4	0,1	0,7	141 000	252 000
		31,75	35,719	31,75±0,25					
EGBZ2206-E40	17	1 ^{3/8}	1 ^{17/32}	3/8	1,2±0,4	0,1	0,7	46 600	83 200
		34,925	38,894	9,53±0,25					
EGBZ2208-E40	23	1 ^{3/8}	1 ^{17/32}	1/2	1,2±0,4	0,1	0,7	62 100	110 900
		34,925	38,894	12,70±0,25					
EGBZ2210-E40	29	1 ^{3/8}	1 ^{17/32}	5/8	1,2±0,4	0,1	0,7	77 600	138 700
		34,925	38,894	15,88±0,25					
EGBZ2212-E40	34	1 ^{3/8}	1 ^{17/32}	3/4	1,2±0,4	0,1	0,7	93 100	166 300
		34,925	38,894	19,05±0,25					
EGBZ2216-E40	46	1 ^{3/8}	1 ^{17/32}	1	1,2±0,4	0,1	0,7	124 000	222 000
		34,925	38,894	25,40±0,25					
EGBZ2224-E40	68	1 ^{3/8}	1 ^{17/32}	1 ^{1/2}	1,2±0,4	0,1	0,7	186 000	333 000
		34,925	38,894	38,10±0,25					
EGBZ2228-E40	79	1 ^{3/8}	1 ^{17/32}	1 ^{3/4}	1,2±0,4	0,1	0,7	217 000	388 000
		34,925	38,894	44,45±0,25					

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 84.



Buchsen

wartungsfrei
mit Stahlrücken
Zollabmessungen



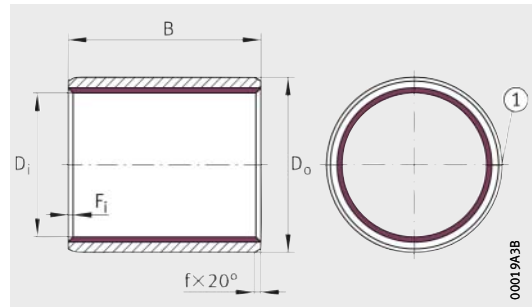
EGBZ
① Stoßfuge

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm und inch									
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		D _i	D _o	B	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{or} N
						min.	max.		
EGBZ2408-E40	25	1 ^{1/2}	1 ^{21/32}	1 ^{1/2}	1,2±0,4	0,1	0,7	67 700	121 000
		38,1	42,069	12,70±0,25					
EGBZ2416-E40	49	1 ^{1/2}	1 ^{21/32}	1	1,2±0,4	0,1	0,7	135 000	242 000
		38,1	42,069	25,40±0,25					
EGBZ2420-E40	62	1 ^{1/2}	1 ^{21/32}	1 ^{1/4}	1,2±0,4	0,1	0,7	169 000	302 000
		38,1	42,069	31,75±0,25					
EGBZ2424-E40	74	1 ^{1/2}	1 ^{21/32}	1 ^{1/2}	1,2±0,4	0,1	0,7	203 000	363 000
		38,1	42,069	38,10±0,25					
EGBZ2432-E40	98	1 ^{1/2}	1 ^{21/32}	2	1,2±0,4	0,1	0,7	271 000	484 000
		38,1	42,069	50,80±0,25					
EGBZ2616-E40	53	1 ^{5/8}	1 ^{25/32}	1	1,2±0,4	0,1	0,7	147 000	262 000
		41,275	45,244	25,40±0,25					
EGBZ2624-E40	80	1 ^{5/8}	1 ^{25/32}	1 ^{1/2}	1,2±0,4	0,1	0,7	220 000	393 000
		41,275	45,244	38,10±0,25					
EGBZ2816-E40	69	1 ^{3/4}	1 ^{15/16}	1	1,8±0,4	0,2	1	158 000	282 000
		44,45	49,213	25,40±0,25					
EGBZ2824-E40	104	1 ^{3/4}	1 ^{15/16}	1 ^{1/2}	1,8±0,4	0,2	1	237 000	423 000
		44,45	49,213	38,10±0,25					
EGBZ2832-E40	138	1 ^{3/4}	1 ^{15/16}	2	1,8±0,4	0,2	1	316 000	565 000
		44,45	49,213	50,80±0,25					
EGBZ3216-E40	79	2	2 ^{3/16}	1	1,8±0,4	0,2	1	181 000	323 000
		50,8	55,563	25,4±0,25					
EGBZ3224-E40	118	2	2 ^{3/16}	1 ^{1/2}	1,8±0,4	0,2	1	271 000	484 000
		50,8	55,563	38,1±0,25					
EGBZ3232-E40	157	2	2 ^{3/16}	2	1,8±0,4	0,2	1	361 000	645 000
		50,8	55,563	50,8±0,25					
EGBZ3240-E40	196	2	2 ^{3/16}	2 ^{1/2}	1,8±0,4	0,2	1	452 000	806 000
		50,8	55,563	63,5±0,25					

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 84.

Buchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Bronzerücken



EGB
① Stoßfuge

Maßtabelle · Abmessungen in mm

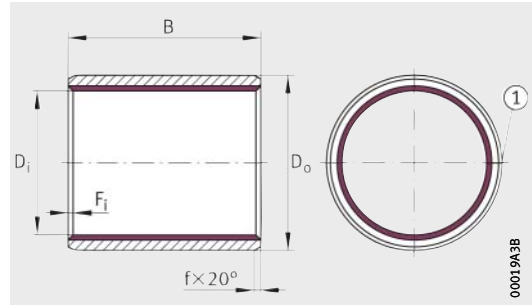
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		Di	Do	B ±0,25	f	Fi		dyn. Cr N	stat. Cor N
						min.	max.		
EGB0406-E40-B-6	0,7	4	6	6	0,6±0,4	0,1	0,6	3 360	6 000
EGB0505-E40-B	0,7	5	7	5	0,6±0,4	0,1	0,6	3 500	6 250
EGB0606-E40-B	1	6	8	6	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000
EGB0610-E40-B	1,6	6	8	10	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000
EGB0808-E40-B	1,7	8	10	8	0,6±0,4	0,1	0,6	8 960	16 000
EGB0810-E40-B	2,1	8	10	10	0,6±0,4	0,1	0,6	11 200	20 000
EGB0812-E40-B	2,6	8	10	12	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	24 000
EGB1005-E40-B	1,3	10	12	5	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500
EGB1010-E40-B	2,6	10	12	10	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000
EGB1015-E40-B	4	10	12	15	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500
EGB1020-E40-B	5,3	10	12	20	0,6±0,4	0,1	0,6	28 000	50 000
EGB1210-E40-B	3,1	12	14	10	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000
EGB1212-E40-B	3,7	12	14	12	0,6±0,4	0,1	0,6	20 200	36 000
EGB1215-E40-B	4,7	12	14	15	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000
EGB1220-E40-B	6,3	12	14	20	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000
EGB1225-E40-B	7,9	12	14	25	0,6±0,4	0,1	0,6	42 000	75 000
EGB1415-E40-B	5,4	14	16	15	0,6±0,4	0,1	0,6	29 400	52 500
EGB1515-E40-B	5,8	15	17	15	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300
EGB1525-E40-B	9,7	15	17	25	0,6±0,4	0,1	0,6	52 500	93 800
EGB1615-E40-B	6,2	16	18	15	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000
EGB1625-E40-B	10,3	16	18	25	0,6±0,4	0,1	0,6	56 000	100 000
EGB1815-E40-B	6,9	18	20	15	0,6±0,4	0,1	0,6	37 800	67 500
EGB1825-E40-B	11,6	18	20	25	0,6±0,4	0,1	0,6	63 000	113 000
EGB2015-E40-B	12,2	20	23	15	0,6±0,4	0,1	0,7	42 000	75 000
EGB2020-E40-B	16,3	20	23	20	0,6±0,4	0,1	0,7	56 000	100 000
EGB2025-E40-B	20,4	20	23	25	0,6±0,4	0,1	0,7	70 000	125 000
EGB2030-E40-B	24,5	20	23	30	0,6±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB2215-E40-B	13,3	22	25	15	0,6±0,4	0,1	0,7	46 200	82 500
EGB2220-E40-B	17,8	22	25	20	0,6±0,4	0,1	0,7	61 600	110 000
EGB2225-E40-B	22,3	22	25	25	0,6±0,4	0,1	0,7	77 000	138 000

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.



Buchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Bronzerücken



EGB
① Stoßfuge

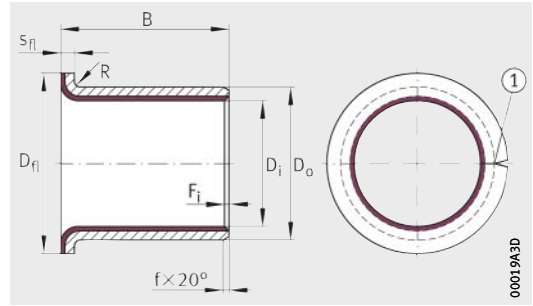
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen	
		Di	Do	B	f	Fi		dyn. Cr N	stat. Cor N
						min.	max.		
EGB2430-E40-B	29,1	24	27	30	0,6±0,4	0,1	0,7	101 000	180 000
EGB2525-E40-B	25,2	25	28	25	0,6±0,4	0,1	0,7	87 500	156 000
EGB2530-E40-B	30,2	25	28	30	0,6±0,4	0,1	0,7	105 000	188 000
EGB2830-E40-B	46,1	28	32	30	1,2±0,4	0,1	0,7	118 000	210 000
EGB3020-E40-B	32,6	30	34	20	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB3030-E40-B	49,2	30	34	30	1,2±0,4	0,1	0,7	126 000	225 000
EGB3040-E40-B	65,8	30	34	40	1,2±0,4	0,1	0,7	168 000	300 000
EGB3520-E40-B	37,7	35	39	20	1,2±0,4	0,1	0,7	98 000	175 000
EGB3530-E40-B	56,9	35	39	30	1,2±0,4	0,1	0,7	147 000	263 000
EGB4050-E40-B	108	40	44	50	1,2±0,4	0,1	0,7	280 000	500 000
EGB4550-E40-B	154	45	50	50	1,8±0,6	0,2	1	315 000	563 000
EGB5030-E40-B	101	50	55	30	1,8±0,6	0,2	1	210 000	375 000
EGB5040-E40-B	136	50	55	40	1,8±0,6	0,2	1	280 000	500 000
EGB5060-E40-B	204	50	55	60	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000
EGB5540-E40-B	149	55	60	40	1,8±0,6	0,2	1	308 000	550 000
EGB6040-E40-B	161	60	65	40	1,8±0,6	0,2	1	336 000	600 000
EGB6050-E40-B	202	60	65	50	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000
EGB6060-E40-B	243	60	65	60	1,8±0,6	0,2	1	504 000	900 000
EGB6070-E40-B	284	60	65	70	1,8±0,6	0,2	1	588 000	1 050 000
EGB7050-E40-B	235	70	75	50	1,8±0,6	0,2	1	490 000	875 000
EGB7070-E40-B	329	70	75	70	1,8±0,6	0,2	1	686 000	1 230 000
EGB8060-E40-B	321	80	85	60	1,8±0,6	0,2	1	672 000	1 200 000
EGB80100-E40-B	537	80	85	100	1,8±0,6	0,2	1	1 120 000	2 000 000
EGB9060-E40-B	360	90	95	60	1,8±0,6	0,2	1	756 000	1 350 000
EGB90100-E40-B	602	90	95	100	1,8±0,6	0,2	1	1 260 000	2 250 000
EGB9560-E40-B	379	95	100	60	1,8±0,6	0,2	1	798 000	1 430 000
EGB10060-E40-B	399	100	105	60	1,8±0,6	0,2	1	840 000	1 500 000
EGB100115-E40-B	767	100	105	115	1,8±0,6	0,2	1	1 610 000	2 880 000

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.

Bundbuchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Stahlrücken



EGF
① Stoßfuge

Maßtabelle - Abmessungen in mm

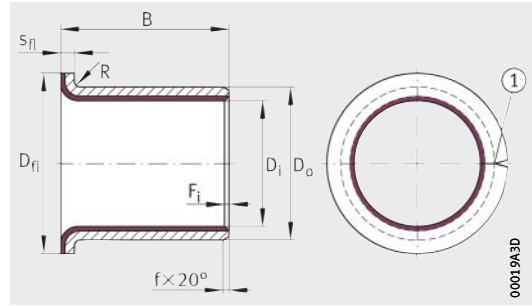
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen									Tragzahlen			
		Di	Do	Dfl	B	Sfl	R	f	Fi		radial		axial	
									min.	max.	dyn. Cr	stat. COr	dyn. Ca	stat. C0a
EGF06040-E40	0,9	6	8	12	4	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	1 680	3 000	4 840	8 640
EGF06070-E40	1,4	6	8	12	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	4 200	7 500	4 840	8 640
EGF06080-E40	1,6	6	8	12	8	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000	4 840	8 640
EGF08055-E40	1,6	8	10	15	5,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	3 920	7 000	8 910	15 900
EGF08075-E40	2	8	10	15	7,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	6 160	11 000	8 910	15 900
EGF08095-E40	2,4	8	10	15	9,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	8 910	15 900
EGF10070-E40	2,5	10	12	18	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500	14 100	25 100
EGF10090-E40	3	10	12	18	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	9 800	17 500	14 100	25 100
EGF10120-E40	3,8	10	12	18	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000	14 100	25 100
EGF10170-E40	5	10	12	18	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	14 100	25 100
EGF12070-E40	2,9	12	14	20	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	15 800	28 300
EGF12090-E40	3,5	12	14	20	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	11 800	21 000	15 800	28 300
EGF12120-E40	4,4	12	14	20	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000	15 800	28 300
EGF12170-E40	5,9	12	14	20	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000	15 800	28 300
EGF14120-E40	5,1	14	16	22	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	19 600	35 000	17 600	31 400
EGF14170-E40	6,8	14	16	22	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	29 400	52 500	17 600	31 400
EGF15090-E40	4,3	15	17	23	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	14 700	26 300	18 500	33 000
EGF15120-E40	5,4	15	17	23	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	18 500	33 000
EGF15170-E40	7,2	15	17	23	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300	18 500	33 000
EGF16120-E40	5,7	16	18	24	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	40 000	19 400	34 600
EGF16170-E40	7,5	16	18	24	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000	19 400	34 600
EGF18120-E40	6,4	18	20	26	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000	21 100	37 700
EGF18170-E40	8,5	18	20	26	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	37 800	67 500	21 100	37 700
EGF18220-E40	10,7	18	20	26	22	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	50 400	90 000	21 100	37 700

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.



Bundbuchsen

wartungsfrei
 ISO 3547
 mit Stahlrücken



EGF
 ① Stoßfuge

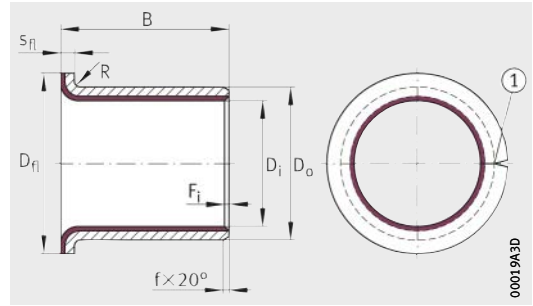
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen									Tragzahlen			
		D _i	D _o	D _{fl}	B	s _{fl}	R	f	F _i		radial		axial	
									min.	max.	dyn. C _r	stat. C _{0r}	dyn. C _a	stat. C _{0a}
EGF20115-E40	11,1	20	23	30	11,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	23 800	42 500	24 600	44 000
EGF20165-E40	14,8	20	23	30	16,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	37 800	67 500	24 600	44 000
EGF20215-E40	18,6	20	23	30	21,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	51 800	92 500	24 600	44 000
EGF25115-E40	13,5	25	28	35	11,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	29 800	53 100	29 000	51 800
EGF25165-E40	18,1	25	28	35	16,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	47 300	84 400	29 000	51 800
EGF25215-E40	22,7	25	28	35	21,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	64 800	115 600	29 000	51 800
EGF30160-E40	29,2	30	34	42	16	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	50 400	90 000	35 200	62 800
EGF30260-E40	44,2	30	34	42	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	92 400	165 000	35 200	62 800
EGF35160-E40	33,5	35	39	47	16	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	58 800	105 000	39 600	70 700
EGF35260-E40	51	35	39	47	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	108 000	193 000	39 600	70 700
EGF40260-E40	58,9	40	44	53	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	123 000	220 000	55 500	99 200

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.

Bundbuchsen

wartungsfrei
ISO 3547
mit Bronzerücken



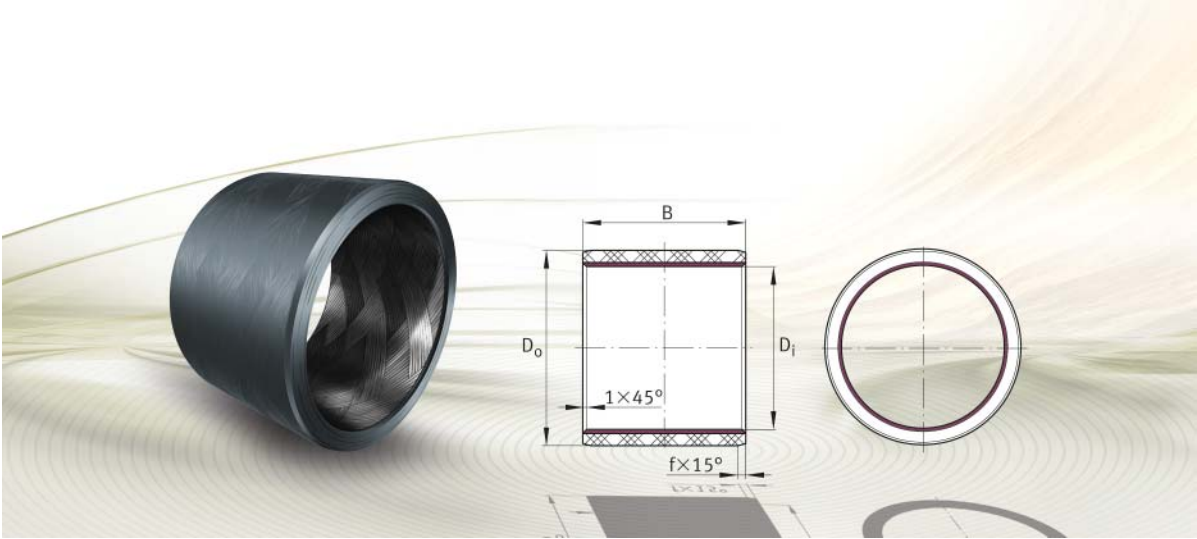
EGF
① Stoßfuge

Maßtabelle - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen										Tragzahlen			
		Di	Do	Dfl	B	Sfl	R	f	Fi		dyn. Cr N	stat. C0r N	dyn. Ca N	stat. C0a N	
									min.	max.					
EGF06080-E40-B	1,7	6	8	12	8	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000	4 840	8 640	
EGF08055-E40-B	1,8	8	10	15	5,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	3 920	7 000	8 910	15 900	
EGF08095-E40-B	2,7	8	10	15	9,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	8 910	15 900	
EGF10070-E40-B	2,8	10	12	18	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500	14 100	25 100	
EGF10120-E40-B	4,1	10	12	18	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000	14 100	25 100	
EGF10170-E40-B	5,5	10	12	18	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	14 100	25 100	
EGF12070-E40-B	3,2	12	14	20	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	15 800	28 300	
EGF12090-E40-B	3,9	12	14	20	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	11 800	21 000	15 800	28 300	
EGF12120-E40-B	4,8	12	14	20	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000	15 800	28 300	
EGF15120-E40-B	5,9	15	17	23	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	18 500	33 000	
EGF15170-E40-B	7,8	15	17	23	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300	18 500	33 000	
EGF16120-E40-B	6,2	16	18	24	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	40 000	19 400	34 600	
EGF18100-E40-B	6	18	20	26	10	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	20 200	36 000	21 100	37 700	
EGF18220-E40-B	11,6	18	20	26	22	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	50 400	90 000	21 100	37 700	
EGF20115-E40-B	12,1	20	23	30	11,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	23 800	42 500	24 600	44 000	
EGF20165-E40-B	16,2	20	23	30	16,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	37 800	67 500	24 600	44 000	
EGF25215-E40-B	24,9	25	28	35	21,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	64 800	115 600	29 000	51 800	
EGF30160-E40-B	32	30	34	42	16	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	50 400	90 000	35 200	62 800	
EGF30260-E40-B	48,6	30	34	42	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	92 400	165 000	35 200	62 800	
EGF35260-E40-B	56	35	39	47	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	108 000	193 000	39 600	70 700	
EGF40260-E40-B	64,8	40	44	53	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	123 000	220 000	55 500	99 200	

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.





ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei

ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei

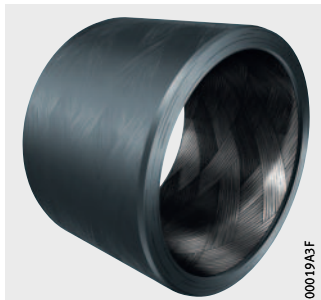
		Seite
Produktübersicht	ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei	324
Merkmale	Wartungsfreies Gleitlagermaterial	325
	Beständigkeit des Gleitlagermaterials	325
	Technische Daten für ELGOTEX	326
	Abdichtung	327
	Schmierung	327
	Betriebstemperatur	327
	Nachsetzzeichen	327
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung	328
	Dimensionierung und Lebensdauer	328
	Berechnungsbeispiel ZWB607060	329
Maßtabellen	ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei, DIN ISO 4379	331



Produktübersicht ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei

**Buchsen
offen**

ZWB



mit Lippendichtungen

Auf Anfrage

ZWB..-2RS



ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Merkmale

ELGOTEX-Wickelbuchsen sind wartungsfrei, korrosionsfrei sowie verschleiß- und reibungsarm. Weitere Vorteile des Faserverbundwerkstoffes sind das geringe Gewicht bei gleichzeitig hoher Tragfähigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber Stößen und Eignung für Anwendung mit Schwingungen.

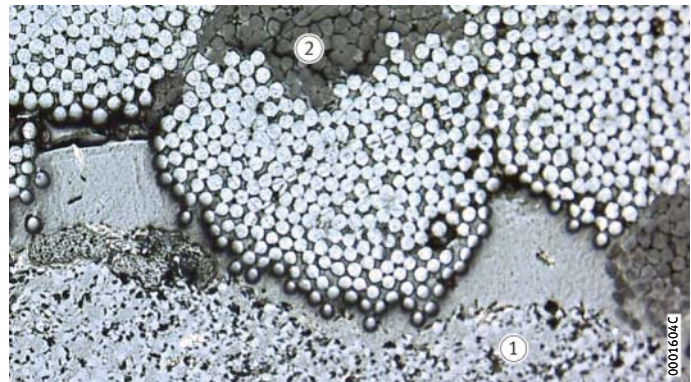
ELGOTEX-Wickelbuchsen eignen sich besonders, um wartungspflichtige Stahl- oder Bronzelager durch eine umweltfreundliche und wartungsfreie Lagerart zu ersetzen.

Wartungsfreies Gleitlagermaterial

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 326.



- ① Rücken
- ② Gleitschicht

Bild 1
Mikroschliffbild
einer ELGOTEX-Wickelbuchse

Beständigkeit des Gleitlagermaterials

Die Wickelbuchsen sind nichtmetallisch und daher weitestgehend medienresistent. 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	Belastung		
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		ϑ	-20 °C bis +130 °C
Reibungskoeffizient		μ	0,03 – 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 29.
- 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 344.

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 Kapitel Abdichtung, Seite 105.

Gleitbuchsen ZWB gibt es auf Anfrage mit beidseitiger, integrierter Dichtung 2RS oder einseitiger, integrierter Dichtung RS.



Bei der Gestaltung der Abdichtung muss berücksichtigt werden, dass durch den Verschleiß der Gleitschicht das Lagerspiel zunimmt, siehe Seite 87.

Schmierung Während der Einlaufphase werden PTFE-Partikel von der Gleitschicht auf die Gegenauflfläche 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!

Betriebstemperatur Die zulässige Betriebstemperatur für wartungsfreie ELGOTEX-Wickelbuchsen liegt zwischen -20 °C und $+130\text{ °C}$.

Nachsetzzeichen
Lieferbare Ausführungen Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Nachsetz-zeichen	Beschreibung	Ausführung
RS	einseitig mit Standardlippendichtung	Sonderausführung, auf Anfrage
2RS	beidseitig mit Standardlippendichtung	



ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Zusätzlich zu den hier beschriebenen Konstruktions- und Sicherheitshinweisen sind die Hinweise in den Technischen Grundlagen zu beachten:

- Theoretisches Lagerspiel bei ELGOTEX-Wickelbuchsen, siehe Seite 87
- Gestaltung der Lagerung, siehe Seite 90
- Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 101
- Fluchtungsfehler bei Gleitbuchsen, siehe Seite 102
- Einpressen der Buchsen, siehe Seite 119.



Gleitbuchsen nicht für räumliche Einstellbewegungen einsetzen!
Eine Schiefstellung der Welle reduziert die Gebrauchsdauer!

Reibung

Die charakteristischen Reibungskoeffizienten, die Berechnung des Lagerreibmoments sowie der typische Verschleißverlauf sind in den Technischen Grundlagen angegeben, siehe Kapitel Reibung und Erwärmung, Seite 69.

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der Gleitbuchsen ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v



Die Lebensdauer lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50.

Berechnungsbeispiel Buchse ZWB607060

Die Berechnung der Lebensdauer der Buchse erfolgt aufgrund der Gleitschicht ELGOTEX, siehe Abschnitt Tragfähigkeit und Lebensdauer, Seite 35.

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 N
Schwenkwinkel	β	= 30°
Schwenkfrequenz	f	= 6 min ⁻¹
Betriebstemperatur	ϑ_{\min}	= 0 °C
	ϑ_{\max}	= +30 °C

Lagerdaten

ELGOTEX-Buchse	= ZWB607060
dynamische Tragzahl	C_r = 504 000 N
Innendurchmesser	D_i = 60 mm
Breite der Buchse	B = 60 mm
Gleitwerkstoff	ELGOTEX

Gesucht

Lager mit der geforderten Lebensdauer $L_h \geq 15\,000$ 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 Tabellen, Seite 50!

Spezifische Lagerbelastung

Die spezifische Lagerbelastung mit Hilfe des spezifischen Belastungskennwerts K berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 41, und Tabelle, Seite 50:

$$p = K \cdot \frac{F_r}{C_r}$$

$$p = 140 \cdot \frac{120\,000}{504\,000} = 33,33 \text{ N/mm}^2$$

Gleitgeschwindigkeit bei Schwenkbewegung

Die Gleitgeschwindigkeit mit Hilfe des Innendurchmessers D_i und dem Schwenkwinkel β berechnen und auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 44, und Tabelle, Seite 50:

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

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

Spezifische Reibenergie p_v

Die spezifische Reibenergie p_v auf Gültigkeit prüfen, siehe Tabelle, Seite 50.

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



ELGOTEX-Wickelbuchsen, wartungsfrei

Lebensdauerformel ermitteln

Für die Berechnung der Lebensdauer muss die gültige Lebensdauerformel gewählt und anschließend korrigiert werden.

Wahl der gültigen Lebensdauerformel

Für wartungsfreie Gleitlager gilt, siehe Seite 52:

$$L_h = \frac{K_L}{p \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Die für das Gleitlagermaterial ELGOTEX benötigten Korrekturfaktoren sind aus der Matrix zu wählen und die Lebensdauerformel entsprechend zu korrigieren, siehe Tabelle, Seite 55, und Gleichung.

Korrekturfaktoren, abhängig von der Lagerart

Bau-reihe	Gleitschicht	Bewe-gung	Korrekturfaktoren													
			f_p	f_v	f_{pv}	f_{pv^*}	f_{ϑ}	f_R	f_W	f_A	f_B	f_L	f_{α}	f_{β}	f_{Hz}	
ZWB	ELGOTEX	rotativ	■	-	-	■	■	■	■	■	■	■	-	-	■	-

Korrigierte Lebensdauerformel

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

Lebensdauer berechnen

Die Werte für die Korrekturfaktoren der korrigierten Lebensdauerformel sind den Diagrammen zu entnehmen, siehe Seite 56 und Tabelle. Der spezifische Gleitlagerfaktor $K_L = 7\,000$, siehe Tabelle, Seite 52.

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor	Quelle	Wert
Last f_p	Bild 13, Seite 56	0,99
Reibenergie f_{pv^*}	Seite 59	0,9
$pv^* = v \cdot (60 + p^{1,25}) \cdot \frac{1}{10,8}$ $pv^* = 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot (60 + 33,33^{1,25}) \cdot \frac{1}{10,8} = 0,040$		
Temperatur f_{ϑ}	Bild 18, Seite 60	1
Rautiefe f_R	Bild 19, Seite 61	0,82
Werkstoff f_W	Tabelle, Seite 61	1
Umlaufverhältnis f_A	Seite 62	1
Breitenverhältnis f_B $B/d = 1$	Bild 21, Seite 63	0,7
Schwenkwinkel f_{β}	Bild 26, Seite 65	0,75

Lebensdauer L_h

Die Lebensdauer ergibt sich aus:

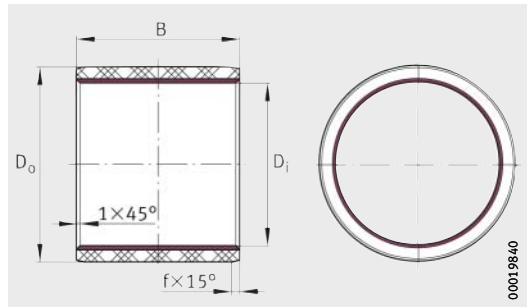
$$L_h = \frac{7\,000}{0,10} \cdot 0,99 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,82 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,75 = 26\,850 \text{ h}$$

Ergebnis

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

ELGOTEX-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZWB

Maßtabelle - 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
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 101.

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

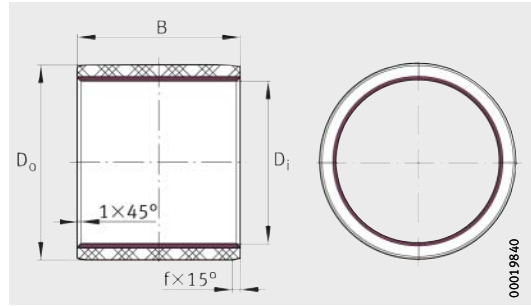
¹⁾ Bezug nur auf den Nennwert der Abmessungen D_i, D_o und B.

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 352!

ELGOTEX-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZWB

Maßtabelle (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
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 101.

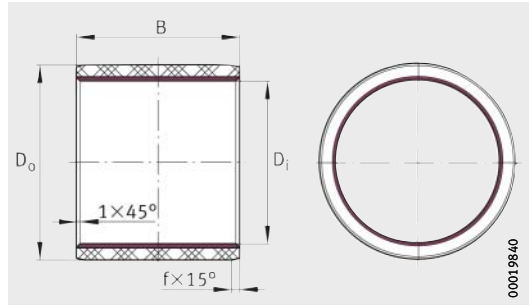
Wickelbuchsen mit Sonderabmessungen bis Außendurchmesser 1 200 mm, speziellen Toleranzen und Abdichtungen auf Anfrage.

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 352!

ELGOTEX-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZWB

Maßtabelle (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 101.

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

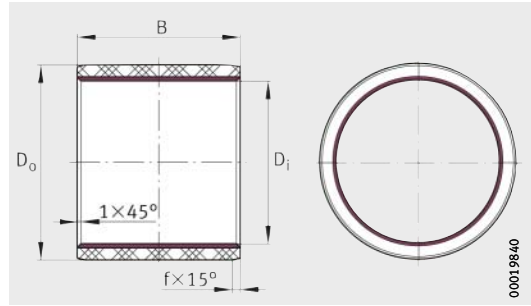
¹⁾ Bezug nur auf den Nennwert der Abmessungen D_i, D_o und B.

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 352!

ELGOTEX-Wickelbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZWB

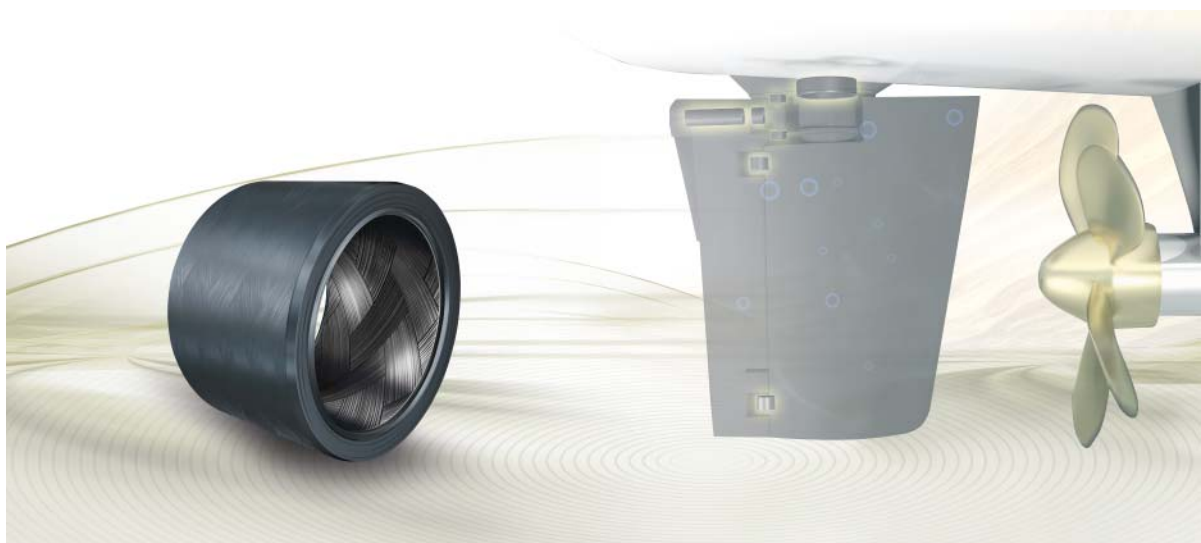
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm							
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen				Tragzahlen	
		D _i C10	D _o s8	B h13	f	dyn. C _r N	stat. C _{0r} ²⁾ N
ZWB140155100	626	140 ^{+0,36 +0,2}	155 ^{+0,163 +0,1}	100 _{-0,54}	4±1	1 960 000	2 800 000
ZWB140155150	938	140 ^{+0,36 +0,2}	155 ^{+0,163 +0,1}	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 101.

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 352!





**ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen,
wasserfest**

ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen, wasserfest

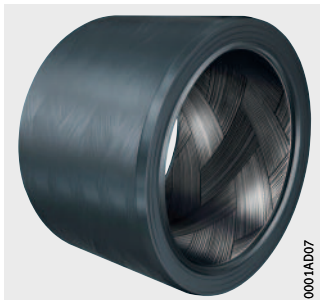
	Seite
Produktübersicht	
ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen, wasserfest	338
Merkmale	
Verfügbarkeit	339
Technische Daten für ELGOTEX-WA	340
Zertifizierung.....	341
Bestellbezeichnung.....	342



Produktübersicht ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen, wasserfest

**Buchsen
offen**

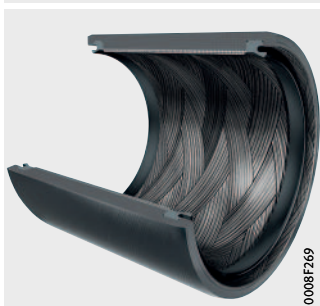
ZWB..-WA



mit Lippendichtungen

Auf Anfrage

ZWB..-2RS-WA



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

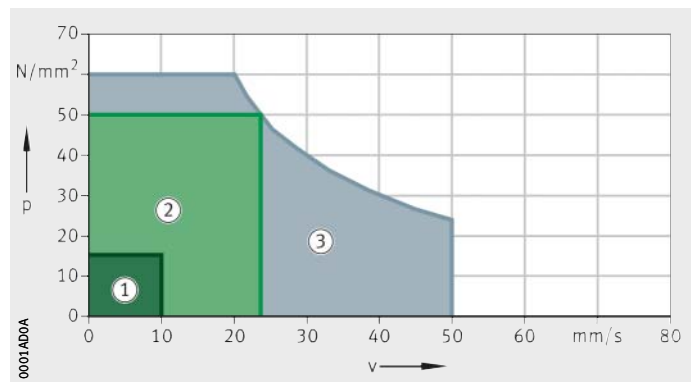
1) Aus pv-Diagrammen geht die maximal zulässige Lagerbelastung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit hervor, *Bild 2*.

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

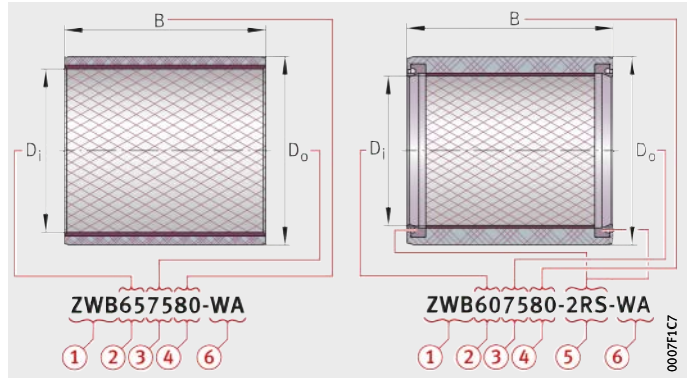
ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen, wasserfest

Bestellbezeichnung

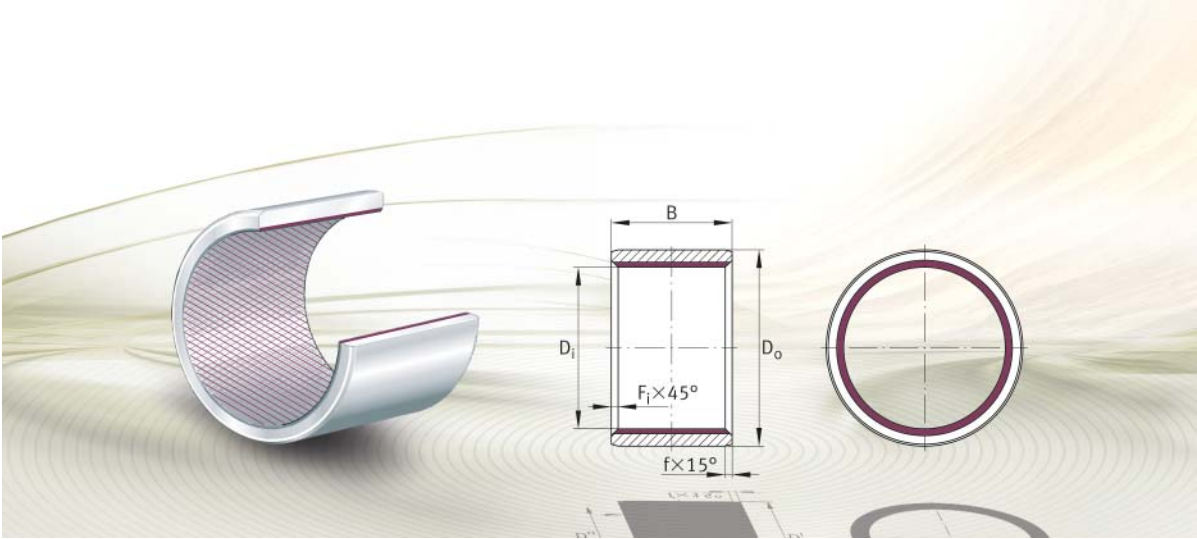
Wasserfeste ELGOTEX-WA-Wickelbuchsen werden auf die jeweilige Anwendung abgestimmt. Für lieferbare Abmessungen bitte bei Schaeffler anhand folgender Bestellbezeichnung anfragen, *Bild 5*.

- 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







ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei

ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei

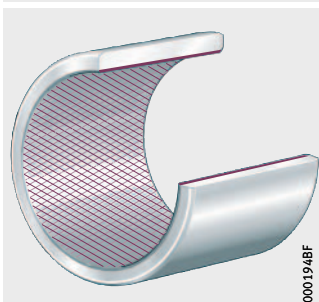
	Seite
Produktübersicht	ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei 346
Merkmale	Einsatzbereich..... 347
	Wartungsfreies Gleitlagermaterial 348
	Beständigkeit des Gleitlagermaterials..... 348
	Technische Daten für ELGOGLIDE 349
	Abdichtung 349
	Schmierung..... 349
	Betriebstemperatur 350
	Nachsetzzeichen 350
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung..... 351
	Dimensionierung und Lebensdauer..... 351
Maßtabellen	ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei, DIN ISO 4379..... 352



Produktübersicht ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei

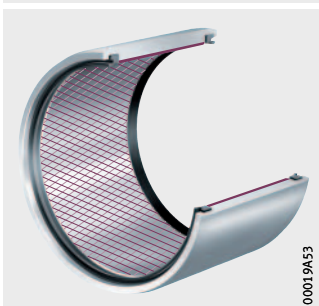
Buchsen
mit Stahlrücken
Gleitschicht ELGOGLIDE
offen

ZGB



mit Lippendichtungen

ZGB..-2RS



ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei

Merkmale

Wartungsfreie ELGOGLIDE-Gleitbuchsen ZGB sind Radial-Trockengleitlager und bestehen aus einem zylindrischen Stahlrücken und einer Gleitschicht aus ELGOGLIDE. Der Stahlrücken schützt die Gleitbuchse vor Beschädigungen bei der Handhabung und beim Einbau.

Die Gleitbuchsen sind für Wellendurchmesser von 30 mm bis 200 mm erhältlich. Sie sind reibungsarm und haben ein gutes Dämpfungsverhalten. Die Abmessungen entsprechen DIN ISO 4379, Durchmesserreihe 2 und 3.

Die Gleitbuchsen sind sehr einfach zu montieren. Sie werden in die Gehäusebohrung eingepresst und benötigen keine weitere axiale Fixierung.

Einsatzbereich

ELGOGLIDE-Gleitbuchsen nehmen höhere Kräfte auf als konventionelle Gleitbuchsen und ersetzen dadurch Stahl-, Bronze- und Kunststoffgleitlager.

Durch die Aufnahme sehr hoher radialer Kräfte bei einseitiger Lastrichtung und hoher statischer Belastungen eignen sie sich besonders für hohe Wechsellasten und Schwenkbewegungen. Sie lassen axiale Bewegungen zu.



ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei

Wartungsfreies Gleitlagermaterial

Als Werkstoff für den Stützkörper wird Stahl verwendet, die Außendurchmesser sind feinbearbeitet.

Die Gleitschicht besteht aus 0,5 mm starkem ELGOGLIDE, ist in Kunstharz gebettet und auf dem Stützkörper hochfest verankert, *Bild 1*.

Das Fließverhalten der Gleitschicht ist in Verbindung mit dem Stützkörper auch bei höchster Belastung nahezu vernachlässigbar. Der Klebeverbund ist feuchtigkeitsstabil und quellfrei.

- ① PTFE-Gewebe, bestehend aus PTFE- und Stützfasern
- ② Harzmatrix
- ③ Stützfaser
- ④ Stahlstützkörper
- ⑤ Verklebung

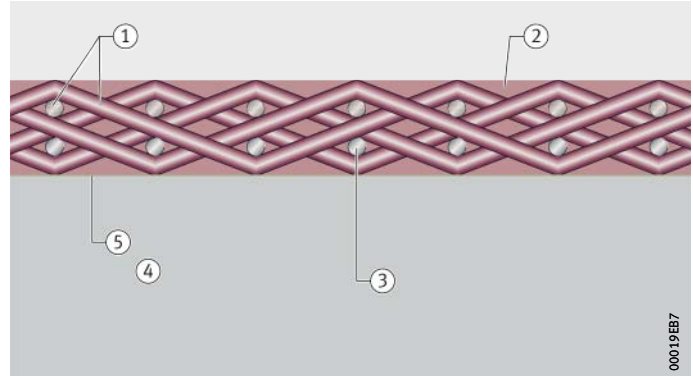


Bild 1
ELGOGLIDE,
wartungsfreies Gleitlagermaterial

ELGOGLIDE-Ausführungen

Für die unterschiedlichen Anforderungen gibt es:

- ELGOGLIDE
Das Standardmaterial für höchste dynamische Flächenpressungen von 25 N/mm^2 bis 300 N/mm^2 und eine hohe Gebrauchsdauer.
- ELGOGLIDE-W11
Das Material für dynamische Flächenpressungen von 1 N/mm^2 bis 100 N/mm^2 und mit geringen Reibungskoeffizienten auch bei niedrigen Flächenpressungen.

Beständigkeit des Gleitlagermaterials

Das wartungsfreie Gleitlagermaterial ELGOGLIDE ist für den Trockenlauf bestimmt.

Einsatz in feuchter Umgebung

Für Feuchtanwendungen Gleitbuchsen mit Stützkörper aus rostfreiem Stahl, Nachsetzzeichen W1, verwenden. Der Verschleiß der Gleitschicht wird durch den Durchspüleffekt erheblich erhöht. Die Gebrauchsdauer ist ausreichend bei Anwendungen mit geringer Bewegungshäufigkeit.



Die Ausführung der Gleitbuchse und ihre Verwendbarkeit sind mit Schaeffler abzustimmen!

Technische Daten für ELGOGLIDE

Wartungsfreie ELGOGLIDE-Gleitbuchsen haben folgende mechanische und physikalische Eigenschaften, siehe Tabelle.

Eigenschaften von ELGOGLIDE-Gleitbuchsen

Eigenschaft	Belastung		
Maximaler pv-Wert		pv	7 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch ¹⁾	p _{max}	300 N/mm ²
	rotierend, oszillierend		300 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit		v	0,3 m/s
Zulässige Betriebstemperatur		θ	-50 °C bis +150 °C
Reibungskoeffizient		μ	0,02 bis 0,2

¹⁾ Die statische Tragfähigkeit der ELGOGLIDE-Gleitbuchsen wird durch den Stahlstützkörper bestimmt. Eine statische Belastbarkeit bis 500 N/mm² lässt sich bei den Gleitbuchsen auf Anfrage durch einen höherfesten Werkstoff des Stahlstützkörpers erreichen.

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 105.

Gleitbuchsen ZGB gibt es auf Anfrage mit beidseitiger, integrierter Dichtung 2RS oder einseitiger, integrierter Dichtung RS.



Bei der Gestaltung der Abdichtung muss berücksichtigt werden, dass durch den Verschleiß der Gleitschicht das Lagerspiel zunimmt, siehe Seite 89.

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 Lebensdauer der Lager.



Wartungsfreie ELGOGLIDE-Gleitbuchsen haben keine Nachschmier-einrichtung und dürfen nicht geschmiert werden!

Schmierung bei trocken eingelaufenen, wartungsfreien ELGOGLIDE-Gleitbuchsen zerstört den notwendigen Glättungseffekt und verringert die Lebensdauer der Lager erheblich!



ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, wartungsfrei

Betriebstemperatur

Wartungsfreie ELGOGLIDE-Gleitbuchsen ZGB sind für Temperaturen von -50 °C bis $+150\text{ °C}$ geeignet.

Die abgedichteten Gleitbuchsen ZGB..-2RS haben einen eingeschränkten Temperaturbereich von -30 °C bis $+100\text{ °C}$.



Übersteigt die Temperatur die angegebenen Werte, dann verringert sich die Gebrauchsdauer erheblich!

Nachsetzzeichen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
W1	Stützkörper aus nichtrostendem Stahl	Sonderausführung, auf Anfrage
W11	für geringe Flächenpressungen (schon ab 1 N/mm^2) und minimale Reibung	
2RS	beidseitig mit Standardlippendichtung	
RS	einseitig mit Standardlippendichtung	

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Zusätzlich zu den hier beschriebenen Konstruktions- und Sicherheitshinweisen sind die Hinweise in den Technischen Grundlagen zu beachten:

- Betriebsspiel bei ELGOGLIDE-Gleitbuchsen, siehe Seite 81
- Gestaltung der Lagerung, siehe Seite 90
- Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 101
- Fluchtungsfehler bei Gleitbuchsen, siehe Seite 102
- Einpressen der Buchsen, siehe Seite 119.



Gleitbuchsen nicht für räumliche Einstellbewegungen einsetzen! Eine Schiefstellung der Welle reduziert die Gebrauchsdauer!

Reibung

Das Reibverhalten verändert sich während der Gebrauchsdauer. Gut eingelaufene Gleitbuchsen ergeben die niedrigsten Reibungskoeffizienten. Während der Einlauf- und Ausfallphase sind die Werte zum Teil wesentlich höher als bei eingelaufenen Lagern. Die charakteristischen Reibungskoeffizienten, die Berechnung des Lagerreibmoments sowie der typische Verschleißverlauf sind in den Technischen Grundlagen angegeben, siehe Kapitel Reibung und Erwärmung, Seite 69.

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der Gleitbuchsen ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v

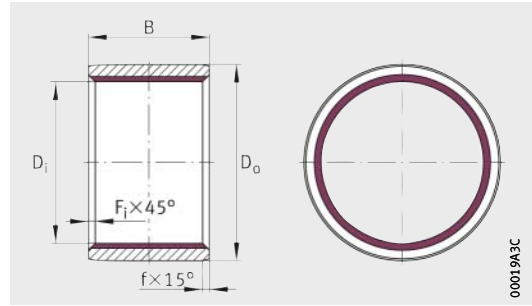


Die Lebensdauer lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50.



ELGOGLIDE-Gleitbuchsen

wartungsfrei
DIN ISO 4379¹⁾



ZGB

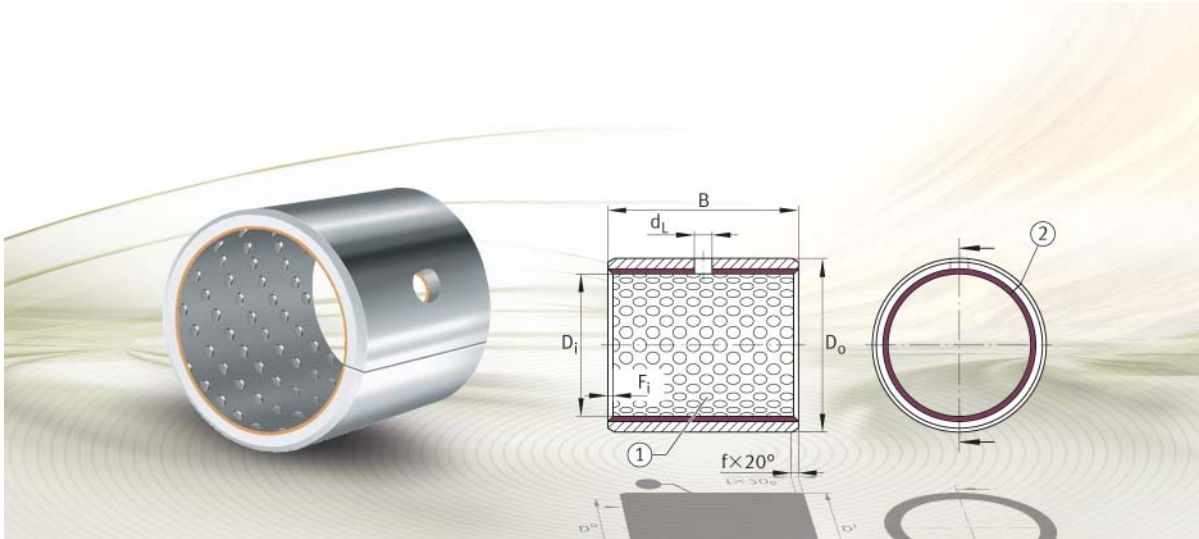
Maßtabelle · Abmessungen in mm									
Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen					Tragzahlen		
		D _i H8	D _o p7	B h12	f	F _i	dyn. C _r N	stat. C _{or} N	
ZGB30X36X30	0,063	30 ^{+0,033}	36 ^{+0,051 +0,026}	30 _{-0,21}	1,5±0,5	0,4±0,2	270 000	270 000	
ZGB35X41X30	0,072	35 ^{+0,039}	41 ^{+0,051 +0,026}	30 _{-0,21}	1,5±0,5	0,4±0,2	315 000	315 000	
ZGB40X48X40	0,16	40 ^{+0,039}	48 ^{+0,051 +0,026}	40 _{-0,25}	2±0,7	0,6±0,3	480 000	480 000	
ZGB45X53X40	0,17	45 ^{+0,039}	53 ^{+0,062 +0,032}	40 _{-0,25}	2±0,7	0,6±0,3	540 000	540 000	
ZGB50X58X50	0,24	50 ^{+0,039}	58 ^{+0,062 +0,032}	50 _{-0,25}	2±0,7	0,6±0,3	750 000	750 000	
ZGB60X70X60	0,44	60 ^{+0,046}	70 ^{+0,062 +0,032}	60 _{-0,3}	2±0,7	0,6±0,3	1 080 000	1 080 000	
ZGB70X80X70	0,59	70 ^{+0,046}	80 ^{+0,072 +0,037}	70 _{-0,3}	3±1	0,8±0,4	1 470 000	1 470 000	
ZGB80X90X80	0,75	80 ^{+0,046}	90 ^{+0,072 +0,037}	80 _{-0,3}	3±1	0,8±0,4	1 920 000	1 920 000	
ZGB90X105X80	1,36	90 ^{+0,054}	105 ^{+0,072 +0,037}	80 _{-0,3}	3±1	0,8±0,4	2 160 000	2 160 000	
ZGB100X115X100	1,9	100 ^{+0,054}	115 ^{+0,072 +0,037}	100 _{-0,35}	3±1	0,8±0,4	3 000 000	3 000 000	
ZGB110X125X100	2	110 ^{+0,054}	125 ^{+0,083 +0,043}	100 _{-0,35}	4±1,3	0,8±0,4	3 300 000	3 300 000	
ZGB120X135X120	2,6	120 ^{+0,054}	135 ^{+0,083 +0,043}	120 _{-0,35}	4±1,3	0,8±0,4	4 320 000	4 320 000	
ZGB140X155X150	3,9	140 ^{+0,063}	155 ^{+0,083 +0,043}	150 _{-0,4}	4±1,3	0,8±0,4	6 300 000	6 300 000	
ZGB160X180X150	6	160 ^{+0,063}	180 ^{+0,083 +0,043}	150 _{-0,4}	4±1,3	0,8±0,4	7 200 000	7 200 000	
ZGB180X200X180	8	180 ^{+0,063}	200 ^{+0,096 +0,05}	180 _{-0,4}	5±1,6	1,5±0,7	9 720 000	9 720 000	
ZGB200X220X180	8,8	200 ^{+0,072}	220 ^{+0,096 +0,05}	180 _{-0,4}	5±1,6	1,5±0,7	10 800 000	10 800 000	

Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 101.

Gleitbuchsen mit Sonderabmessungen, speziellen Toleranzen und Abdichtungen auf Anfrage.

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





Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm

Buchsen

Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm

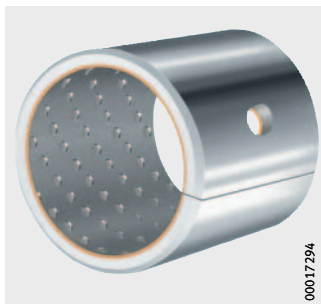
		Seite
Produktübersicht	Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm.....	356
Merkmale	Wartungsarmes Gleitlagermaterial	357
	Beständigkeit des Gleitlagermaterials.....	357
	Technische Daten für E50	358
	Abdichtung	358
	Schmierung.....	358
	Betriebstemperatur	358
	Nachsetzzeichen	358
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung.....	359
	Dimensionierung und Lebensdauer.....	359
	Gestaltung der Welle	359
	Wärmeabfuhr	360
	Schutz gegen Korrosion	360
	Bearbeiten der Gleitlager	361
	Alternative Verbindungstechniken	361
	Tabellen der Abmaße und Wanddicken	362
Maßtabellen	Buchsen, wartungsarm, ISO 3547, mit Stahlrücken	363



Produktübersicht Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm

Buchsen
mit Stahlrücken

EGB..-E50



00017294

Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm

Merkmale

Wartungsarme Gleitbuchsen werden für drehende, oszillierende und lineare Bewegungen eingesetzt. Diese Gleitlager sind Lager für kleinste radiale oder axiale Bauräume. Sie werden aus einem Bandabschnitt gerollt und haben über die ganze Lagerbreite eine Stoßfuge.



Sollen die Gleitlager im Bereich Aerospace oder in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie eingesetzt werden, bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen!

Wartungsarmes Gleitlagermaterial

Für wartungsarme Metall-Polymer-Verbundgleitlager von Schaeffler wird das Gleitmaterial E50 verwendet. Basis der Gleitschicht ist Polyoxymethylen POM.

Bei dem dreischichtigen Werkstoff ist auf einem Stahlrücken eine poröse Zinn-Bronze-Zwischenschicht aufgesintert, deren Poren mit der darüber liegenden Gleitschicht gefüllt sind, siehe Tabelle und *Bild 1*.

Gleit- und Zwischenschicht E50

Chemisches Element	Massenanteil w %		Schichtdicke mm	
	Zwischen-schicht	Gleit-schicht	Zwischen-schicht	Gleit-schicht
Polyoxymethylen POM	–	99,6 – 99,8	0,15 – 0,5	0,2 – 0,5
Füllstoffe	max. 0,95	max. 0,4		
Zinn Sn	10 – 12	–		
Kupfer Cu	Rest	–		

- ① Gleitschicht
- ② Zwischenschicht
- ③ Stahlrücken
- ④ Zinnschicht als Oberflächenschutz
- ⑤ Schmier Tasche

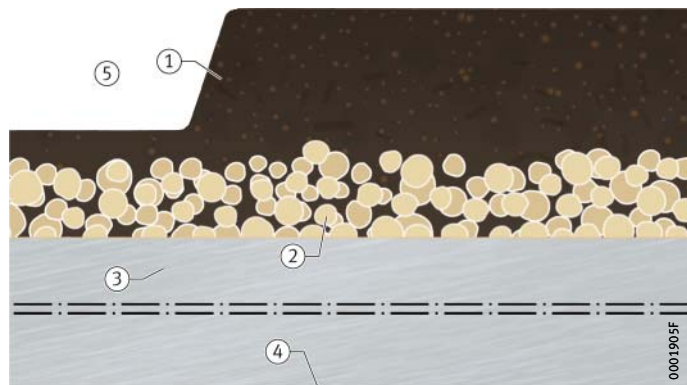


Bild 1
Wartungsarmes Gleitlagermaterial E50

Beständigkeit des Gleitlagermaterials

Die Beständigkeit des Materials E50 hängt von den chemischen Eigenschaften der einzelnen Schichten ab:

- Das Material E50 ist gegenüber vielen Schmierfetten beständig.
- Die verzinnete Stahloberfläche schützt in den meisten Fällen ausreichend vor Korrosion.



Gegen saure (pH < 5) und alkalische Medien (pH > 9) ist das Material E50 nicht beständig!

Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm

Technische Daten für E50

Die Gleitschicht E50 ist ein wartungs- und verschleißarmer Werkstoff mit guten Dämpfungseigenschaften und langen Nachschmierintervallen. Er kann bei drehenden und oszillierenden Bewegungen und für langhubige Linearbewegungen eingesetzt werden, ist wenig empfindlich bei Kantenbelastung und unempfindlich gegen Stöße.

Wartungsarme Gleitbuchsen gibt es in der Variante E50 mit folgenden mechanischen und physikalischen Eigenschaften, siehe Tabelle.

Eigenschaften von E50

Eigenschaften		Belastung	
Maximaler pv-Wert		pv	3 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p _{max}	140 N/mm ²
	rotierend, oszillierend		70 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit		v _{max}	2,5 m/s
Zulässige Betriebstemperatur		ϑ	-40 °C bis +110 °C
Wärmeausdehnungs-koeffizient	Stahlrücken	α _{St}	11 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Wärmeleitzahl	Stahlrücken	λ _{St}	<4 Wm ⁻¹ K ⁻¹
Reibungskoeffizient		μ	0,02 bis 0,2

Abdichtung

Die Gleitlager sind nicht abgedichtet, sie können aber durch vorgeschaltete Dichtungen gegen das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit geschützt werden, siehe Seite 114.

Schmierung

Wartungsarme Gleitlagerbuchsen aus E50 sind mit einer Schmierbohrung und Schmiertaschen versehen. Die Schmiertaschen speichern den Schmierstoff, wodurch in den meisten Fällen eine Erstschmierung ausreichend ist.

Die Gebrauchsdauer erhöht sich, wenn regelmäßig nachgeschmiert wird.

Schmierfette

Wartungsarme Gleitbuchsen aus E50 müssen mit geeignetem Fett oder Öl geschmiert werden.

Lithiumverseifte Fette auf Mineralölbasis sind gut geeignet.

Fettzusätze wie Molybdändisulfid, Zinksulfid oder andere Festschmierstoffe sind ungünstig, weil sie den Verschleiß erhöhen. Fette dürfen maximal 5% MoS₂ enthalten.

Betriebstemperatur

Die zulässige Betriebstemperatur für wartungsarme Gleitlager liegt zwischen -40 °C und +110 °C.

Nachsetzzeichen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
E50	wartungsarme Gleitschicht, mit Schmiertaschen, einbaufertig	Standard

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Zusätzlich zu den hier beschriebenen Konstruktions- und Sicherheitshinweisen sind die Hinweise in den Technischen Grundlagen zu beachten:

- Theoretisches Lagerspiel bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, siehe Seite 81
- Gestaltung der Lagerung, siehe Seite 90
- Empfohlene Einbautoleranzen, siehe Seite 101
- Fluchtungsfehler bei Gleitbuchsen, siehe Seite 102, sowie Kantenbelastung bei Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, siehe Seite 102
- Einpressen der Buchsen, siehe Seite 119.



Gleitbuchsen nicht für räumliche Einstellbewegungen einsetzen! Eine Schiefstellung der Welle reduziert die Gebrauchsdauer!

Reibung

Die charakteristischen Reibungskoeffizienten, die Berechnung des Lagerreibmoments sowie der typische Verschleißverlauf sind in den technischen Grundlagen angegeben, siehe Kapitel Reibung und Erwärmung, Seite 69.

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der Gleitbuchsen ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v



Die Lebensdauer lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50.

Gestaltung der Welle

Welle und Gegenlauffläche der Lagerung müssen entsprechend folgender Vorgaben ausgeführt werden.

Die Wellen sind anzufasen und alle scharfen Kanten zu verrunden. Dies ermöglicht eine einfachere Montage und verhindert Beschädigungen an der Gleitschicht der Buchse.

Gegenlauffläche

Die Gegenlauffläche ist grundsätzlich breiter auszuführen als das Lager, damit sich keine Absätze in der Gleitschicht bilden. Die optimale Gebrauchsdauer der Gleitschicht E50 wird erreicht bei einer Rautiefe der Gegenlauffläche von Rz 2 bis Rz 3.



Sehr kleine Rautiefen erhöhen die Gebrauchsdauer nicht, größere Rautiefen senken sie deutlich!



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm

Oberflächengüte

Geschliffene oder gezogene Oberflächen sind als Gegenlauffläche zu bevorzugen. Feingedrehte oder feingedreht rollierte Oberflächen, auch mit Rz 2 bis Rz 3, können größeren Verschleiß verursachen, da beim Feindreihen wendelförmige Fertigungsritzen entstehen.

Sphäroguss GGG hat ein offenes Oberflächengefüge und ist deshalb auf Rz 2 oder besser zu schleifen.

Der Drehsinn von Gusswellen in der Anwendung sollte dem Drehsinn der Schleifscheibe entsprechen, da in der entgegengesetzten Drehrichtung mit größerem Verschleiß zu rechnen ist, *Bild 2*.

- ① Drehrichtung der Welle in der Anwendung
- ② Drehrichtung der Schleifscheibe
- ③ Beliebige Drehrichtung der Welle beim Schleifen

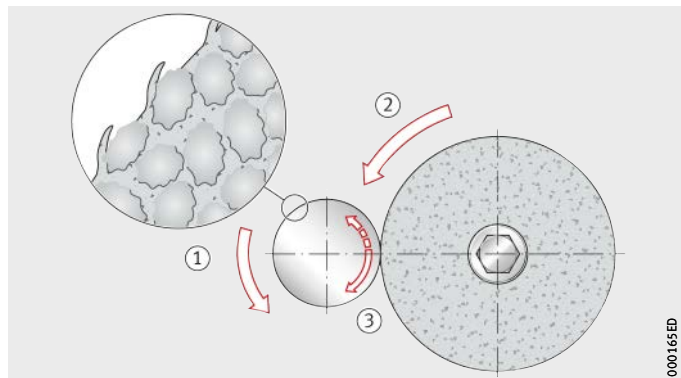


Bild 2
Schleifen einer Gusswelle

Wärmeabfuhr

Auf eine einwandfreie Wärmeabfuhr ist zu achten:

- Liegt mediengeschmierter Betrieb vor, so transportiert überwiegend die Schmierflüssigkeit die Wärme ab.
- Bei wartungsarmen Gleitlagern wird die Wärme durch das Gehäuse und die Welle abgeführt.

Schutz gegen Korrosion

Eine Korrosion der Gegenlauffläche wird durch Abdichtung oder Verwendung von korrosionsbeständigem Stahl verhindert. Alternativ lassen sich geeignete Oberflächenbehandlungen durchführen. Bei der Gleitschicht E50 wirkt zusätzlich der Schmierstoff gegen Korrosion.

Tribokorrosion

Aufgrund der standardmäßigen Zinnschicht tritt zwischen dem Stahlrücken der Gleitschicht E50 und dem Gehäuse nur selten Tribokorrosion auf. In solchen Fällen wirken galvanische Schutzschichten verzögernd.

Elektrochemische Kontaktkorrosion

Unter ungünstigen Bedingungen können sich galvanische Zellen (Lokalelemente) bilden, die die Gebrauchsdauer durch Korrosion des Stahles senken. Dies sollte bereits bei der Konstruktion geprüft und durch Versuche geklärt werden. Im Zweifel bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

Bearbeiten der Gleitlager

Metall-Polymer-Verbundgleitlager lassen sich spanend und spanlos bearbeiten, zum Beispiel kürzen oder bohren.

Vorgehensweise:

- Die Gleitlager von der POM-Seite her trennen, denn der Grat, der beim Trennen entsteht, stört an der Lauffläche
- Lagerelemente anschließend reinigen
- Blanke Stahlflächen wie Schnittkanten vor Korrosion mit Öl oder galvanischen Schutzschichten schützen.



Beim Galvanisieren mit hohen Stromdichten oder langen Beschichtungszeiten sind die Gleitschichten abzudecken, damit Ablagerungen verhindert werden!

Die Bearbeitungstemperatur darf +110 °C bei der Gleitschicht E50 nicht überschreiten!

Alternative Verbindungstechniken

Wenn der Presssitz der Buchse nicht ausreicht oder das Verstiften und Verschrauben unwirtschaftlich sind, gibt es alternativ kostengünstigere Verbindungstechniken:

- das Laserschweißen
- das Weichlöten
- das Kleben.



Die Temperatur der Gleitschicht darf +110 °C bei E50 nicht überschreiten!

Klebstoff darf nicht auf die Einlauf- oder Gleitschicht gelangen!

Bei der Verwendung von Klebstoff ist immer Auskunft bei den Klebstoffherstellern einzuholen, besonders zu Klebstoffwahl, Oberflächenvorbereitung, Aushärtung, Festigkeit, Temperaturbereich und Dehnungsverhalten!



Metall-Polymer-Verbundgleitbuchsen, wartungsarm

Tabellen der Abmaße und Wanddicken

Abmaße des Außendurchmessers

Die Abmaße der Buchsen sind in der ISO 3547 festgelegt.

Die Abmaße für den Außendurchmesser D_o entsprechen ISO 3547-1, Tabelle 7, siehe Tabelle.

Abmaße Toleranzen in mm

D_o mm	E50	
	Abmaß	
	oberes	unteres
$D_o \leq 10$	+0,055	+0,025
$10 < D_o \leq 18$	+0,065	+0,030
$18 < D_o \leq 30$	+0,075	+0,035
$30 < D_o \leq 50$	+0,085	+0,045
$50 < D_o \leq 80$	+0,100	+0,055
$80 < D_o \leq 120$	+0,120	+0,070
$120 < D_o \leq 180$	+0,170	+0,100
$180 < D_o \leq 305$	+0,255	+0,125

Wanddicke bei Gleitschicht E50

Die Nennmaße und Grenzabmaße für die Wanddicke s_3 für Buchsen mit Gleitschicht E50 bei Innendurchmesser D_i entsprechen ISO 3547-1, Tabelle 5, Reihe D, siehe Tabelle.

Wanddicke Toleranzen in mm

D_i mm	s_3 mm	E50	
		Abmaß	
		oberes	unteres
$8 \leq D_i < 20$	1	-0,020	-0,045
$20 \leq D_i < 28$	1,5	-0,025	-0,055
$28 \leq D_i < 45$	2	-0,030	-0,065
$45 \leq D_i$	2,5	-0,040	-0,085

Fasen und Fasentoleranzen

Die Toleranzen und Abmessungen der Außenfase f und Kantenbruch innen F_i für Buchsen mit metrischen Abmessungen entsprechen ISO 3547-1, siehe Maßtabellen und *Bild 3*.

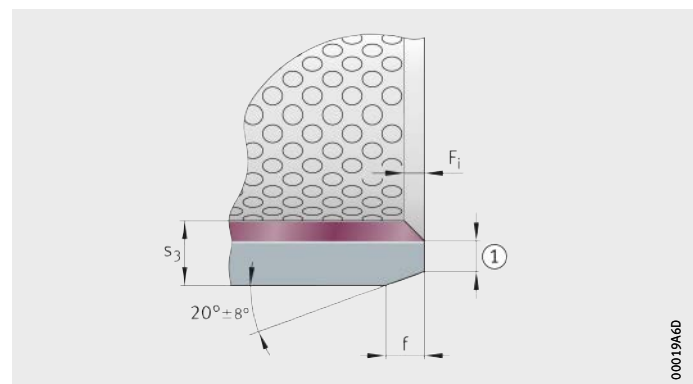
Die Verformung der Fasen durch das Rundbiegen ist zulässig.

① $\cong 0,3$ mm

F_i = Kantenbruch innen
 f = Außenfase
 s_3 = Wanddicke

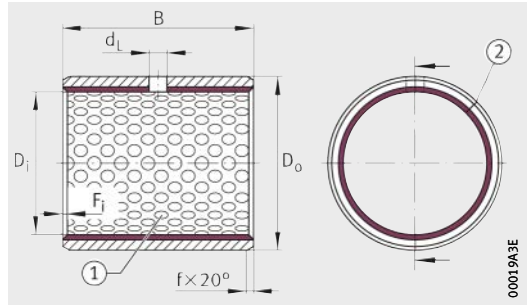
Bild 3

Außenfase und Kantenbruch innen



Buchsen

wartungsarm
ISO 3547
mit Stahlrücken



EGB

① Schmieraschen, ② Stoßfuge

Maßtabelle - Abmessungen in mm

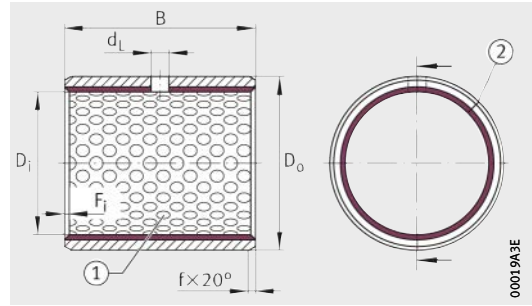
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen							Tragzahlen	
		D _i	D _o	B ±0,25	d _L	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{0r} N
							min.	max.		
EGB0808-E50	1,2	8	10	8	1) ¹⁾	0,6±0,4	0,1	0,6	4 480	8 960
EGB0810-E50	1,5	8	10	10	1) ¹⁾	0,6±0,4	0,1	0,6	5 600	11 200
EGB0812-E50	1,8	8	10	12	1) ¹⁾	0,6±0,4	0,1	0,6	6 720	13 400
EGB1008-E50	1,6	10	12	8	1) ¹⁾	0,6±0,4	0,1	0,6	5 600	11 200
EGB1010-E50	1,9	10	12	10	3	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	14 000
EGB1015-E50	2,7	10	12	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	10 500	21 000
EGB1210-E50	2,1	12	14	10	3	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	16 800
EGB1212-E50	2,5	12	14	12	3	0,6±0,4	0,1	0,6	10 100	20 200
EGB1215-E50	3,3	12	14	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	12 600	25 200
EGB1220-E50	4,4	12	14	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	33 600
EGB1420-E50	4,9	14	16	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	19 600	39 200
EGB1510-E50	2,7	15	17	10	3	0,6±0,4	0,1	0,6	10 500	21 000
EGB1515-E50	4	15	17	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	15 800	31 500
EGB1525-E50	6,8	15	17	25	3	0,6±0,4	0,1	0,6	26 300	52 500
EGB1612-E50	3,3	16	18	12	3	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	26 900
EGB1615-E50	4,3	16	18	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	33 600
EGB1620-E50	5,8	16	18	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	44 800
EGB1815-E50	4,7	18	20	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	18 900	37 800
EGB1820-E50	6,4	18	20	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	50 400
EGB2015-E50	8,4	20	23	15	3	0,6±0,4	0,1	0,7	21 000	42 000
EGB2020-E50	11,2	20	23	20	3	0,6±0,4	0,1	0,7	28 000	56 000
EGB2025-E50	14	20	23	25	3	0,6±0,4	0,1	0,7	35 000	70 000
EGB2030-E50	16,9	20	23	30	3	0,6±0,4	0,1	0,7	42 000	84 000
EGB2220-E50	12,2	22	25	20	3	0,6±0,4	0,1	0,7	30 800	61 600
EGB2515-E50	10,3	25	28	15	4	0,6±0,4	0,1	0,7	26 300	52 500
EGB2520-E50	13,8	25	28	20	4	0,6±0,4	0,1	0,7	35 000	70 000
EGB2525-E50	17,3	25	28	25	4	0,6±0,4	0,1	0,7	43 800	87 500
EGB2530-E50	20,8	25	28	30	4	0,6±0,4	0,1	0,7	52 500	105 000
EGB2830-E50	34,3	28	32	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	58 800	117 600

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.

1) Kein Schmierloch.

Buchsen

wartungsarm
ISO 3547
mit Stahlrücken

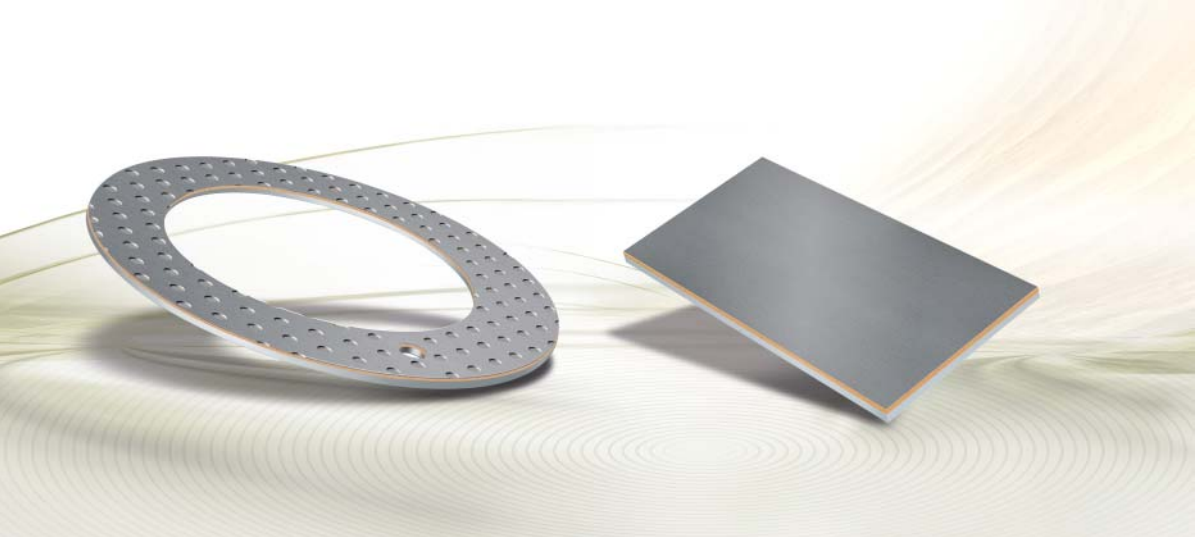


EGB
① Schmieraschen, ② Stoßfuge

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen							Tragzahlen	
		D _i	D _o	B ±0,25	d _L	f	F _i		dyn. C _r N	stat. C _{or} N
							min.	max.		
EGB3020-E50	24,2	30	34	20	4	1,2±0,4	0,1	0,7	42 000	84 000
EGB3025-E50	30,4	30	34	25	4	1,2±0,4	0,1	0,7	52 500	105 000
EGB3030-E50	36,6	30	34	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	63 000	126 000
EGB3040-E50	48,9	30	34	40	4	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	168 000
EGB3230-E50	38,9	32	36	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	67 200	134 400
EGB3520-E50	28	35	39	20	4	1,2±0,4	0,1	0,7	49 000	98 000
EGB3530-E50	42,3	35	39	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	73 500	147 000
EGB3550-E50	70,9	35	39	50	4	1,2±0,4	0,1	0,7	123 000	245 000
EGB4020-E50	31,8	40	44	20	4	1,2±0,4	0,1	0,7	56 000	112 000
EGB4030-E50	48,1	40	44	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	168 000
EGB4040-E50	64,3	40	44	40	4	1,2±0,4	0,1	0,7	112 000	224 000
EGB4050-E50	80,5	40	44	50	4	1,2±0,4	0,1	0,7	140 000	280 000
EGB4540-E50	95,2	45	50	40	5	1,8±0,6	0,2	1	126 000	252 000
EGB4550-E50	119	45	50	50	5	1,8±0,6	0,2	1	158 000	315 000
EGB5025-E50	65,2	50	55	25	5	1,8±0,6	0,2	1	87 500	175 000
EGB5040-E50	105	50	55	40	5	1,8±0,6	0,2	1	140 000	280 000
EGB5060-E50	159	50	55	60	5	1,8±0,6	0,2	1	210 000	420 000
EGB5540-E50	115	55	60	40	6	1,8±0,6	0,2	1	154 000	308 000
EGB6030-E50	93,4	60	65	30	6	1,8±0,6	0,2	1	126 000	252 000
EGB6040-E50	125	60	65	40	6	1,8±0,6	0,2	1	168 000	336 000
EGB6060-E50	189	60	65	60	6	1,8±0,6	0,2	1	252 000	504 000
EGB7040-E50	145	70	75	40	6	1,8±0,6	0,2	1	196 000	392 000
EGB7050-E50	182	70	75	50	6	1,8±0,6	0,2	1	245 000	490 000
EGB7070-E50	256	70	75	70	6	1,8±0,6	0,2	1	343 000	686 000
EGB7540-E50	155	75	80	40	6	1,8±0,6	0,2	1	210 000	420 000
EGB7580-E50	313	75	80	80	6	1,8±0,6	0,2	1	420 000	840 000
EGB8040-E50	166	80	85	40	6	1,8±0,6	0,2	1	224 000	448 000
EGB8055-E50	229	80	85	55	6	1,8±0,6	0,2	1	308 000	616 000
EGB8060-E50	250	80	85	60	6	1,8±0,6	0,2	1	336 000	672 000
EGB8080-E50	334	80	85	80	6	1,8±0,6	0,2	1	448 000	896 000
EGB9060-E50	280	90	95	60	6	1,8±0,6	0,2	1	378 000	756 000
EGB10050-E50	258	100	105	50	6	1,8±0,6	0,2	1	350 000	700 000
EGB10060-E50	310	100	105	60	6	1,8±0,6	0,2	1	420 000	840 000

Empfohlene Einbautoleranzen siehe Seite 101.



Anlaufscheiben, Streifen

Metall-Polymer-Verbundgleitlager



Anlaufscheiben, Streifen

Metall-Polymer-Verbund- gleitlager, wartungsfrei

368

Wartungsfreie Anlaufscheiben werden verwendet, um Kräfte in axialer Richtung zu übertragen. Streifen werden verwendet, um lineare Bewegungen zu ermöglichen. Gleichzeitig dienen Streifen als Ausgangsmaterial für individuelle Sonderbauformen nach Zeichnung.

Das wartungsfreie Gleitlagermaterial E40 ist aufgrund von Polytetrafluorethylen PTFE als Trockenschmierstoff für den Trockenlauf vorgesehen. Diese Lager eignen sich damit besonders, wenn die Lagerstelle wartungsfrei sein muss, die Gefahr einer Mangel-schmierung besteht oder Schmierstoff nicht zulässig oder nicht erwünscht ist.

Typische Einsatzgebiete sind zum Beispiel Bestückungsautomaten, Türscharniere, Dämpfungselemente, elektrotechnische Anlagen und Solaranlagen.

Metall-Polymer-Verbund- gleitlager, wartungsarm

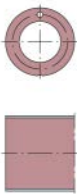
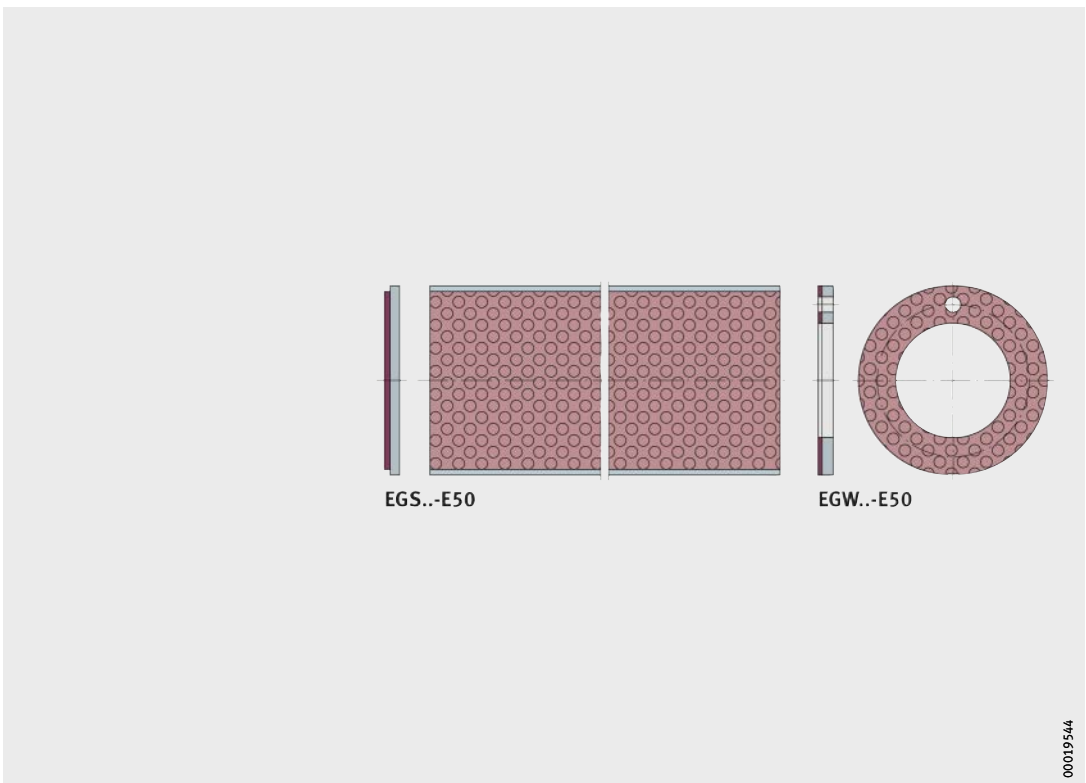
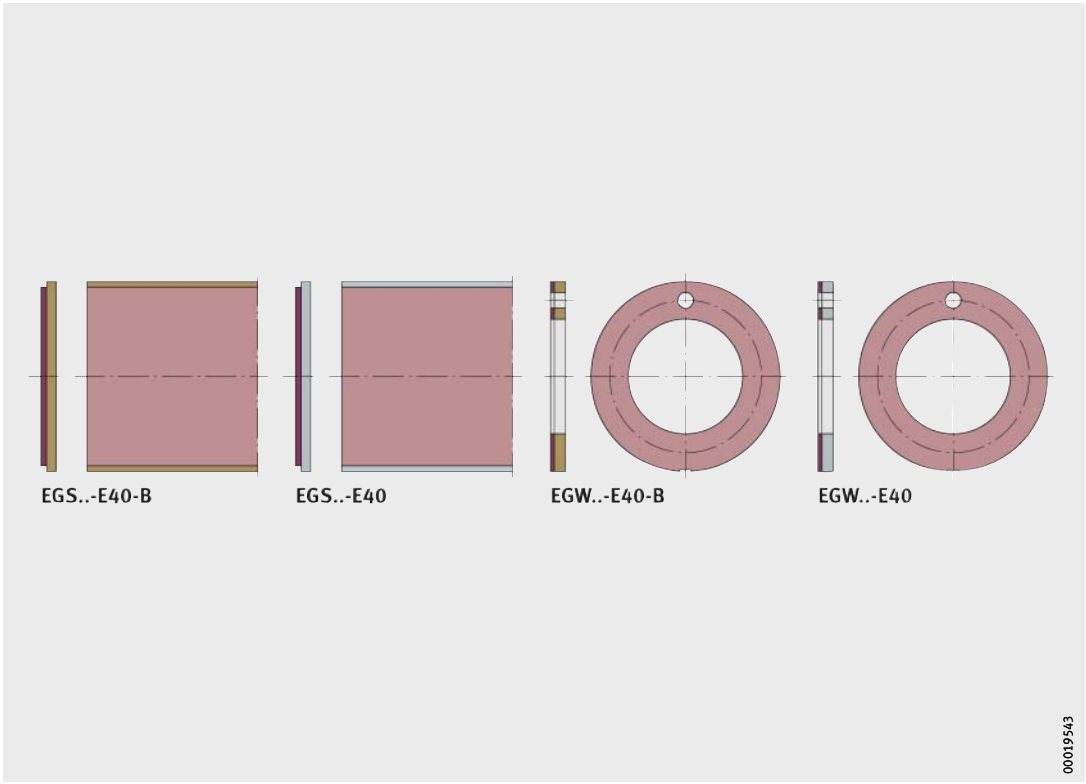
382

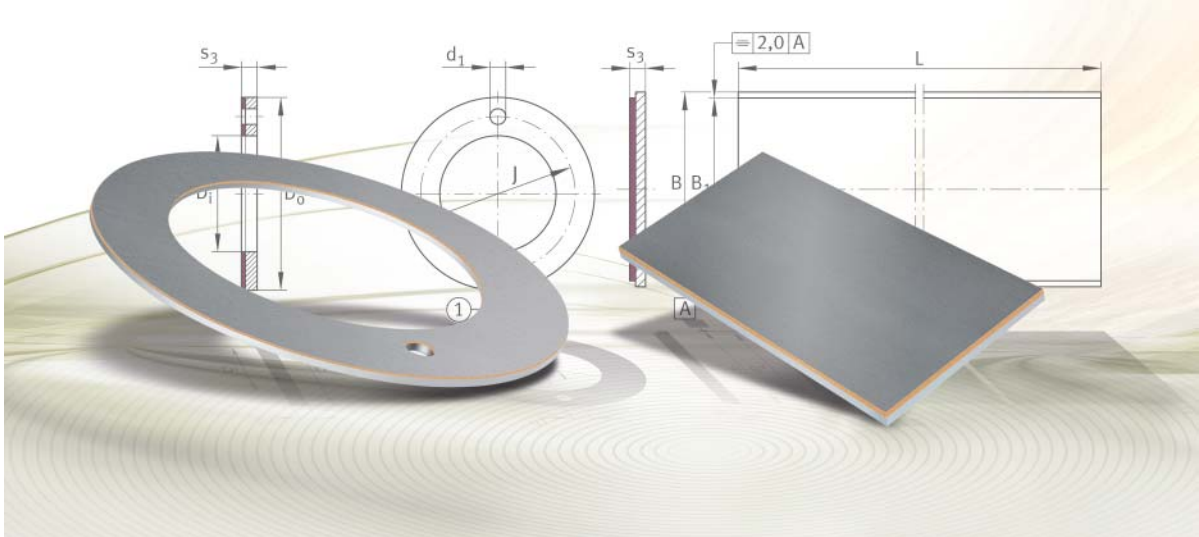
Wartungsarme Anlaufscheiben und Streifen übertragen axiale Kräfte und ermöglichen rotative oder lineare Bewegungen wie die wartungsfreien Varianten. Sie können jedoch aufgrund der Schmier-taschen mit Öl oder Fett geschmiert werden.

Das wartungsarme Gleitlagermaterial E50 ist verschleißarm mit guten Dämpfungseigenschaften und langen Nachschmier-intervallen. Die Lager haben eine Gleitschicht aus Polyoxymethylen POM.

Es ist nur wenig empfindlich bei Kantenbelastungen und unempfindlich gegenüber Stößen.

Anwendungsbeispiele hierfür finden sich insbesondere im Bereich Produktionsmaschinen, Bau- und Landmaschinen sowie Nutzfahrzeuge.





Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei

Metall-Polymer-Verbundgleitlager

Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei

	Seite
Produktübersicht	Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei..... 370
Merkmale	Wartungsfreies Gleitlagermaterial 372
	Beständigkeit des Gleitlagermaterials..... 373
	Technische Daten für E40 373
	Schmierung..... 374
	Betriebstemperatur 374
	Nachsetzzeichen 374
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung..... 375
	Einlaufvorgang 375
	Dimensionierung und Lebensdauer..... 376
	Gestaltung der Anschlusskonstruktion 376
	Wärmeabfuhr 376
	Schutz gegen Korrosion 377
	Bearbeiten der Gleitlager 377
	Alternative Verbindungstechniken 377
	Elektrische Leitfähigkeit 377
Maßtabellen	Anlaufscheiben, wartungsfrei, Werkstoff nach ISO 3547-4, mit Stahlrücken 378
	Anlaufscheiben, wartungsfrei, Werkstoff nach ISO 3547-4, mit Bronzerücken 379
	Streifen, wartungsfrei, Werkstoff nach ISO 3547-4, mit Stahlrücken 380

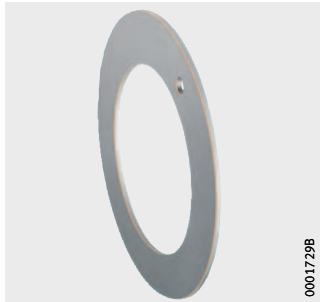


Produktübersicht **Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei**

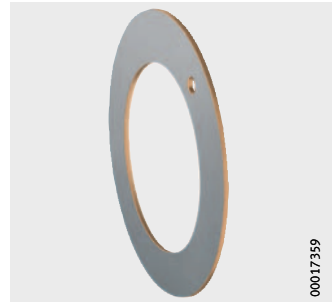
Anlaufscheiben

Metall-Polymer-Verbundgleitlager
mit Stahlrücken oder
mit Bronzerücken

EGW..-E40



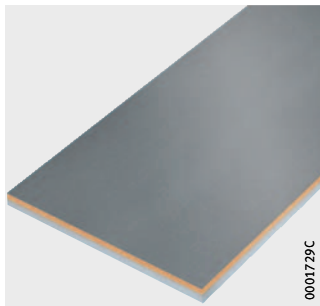
EGW..-E40-B



Streifen

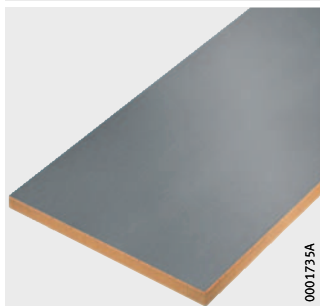
Metall-Polymer-Verbundgleitlager
mit Stahlrücken

EGS..-E40



mit Bronzerücken
auf Anfrage

EGS..-E40-B



Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei

Merkmale Wartungsfreie Anlaufscheiben werden für drehende und oszillierende Bewegungen eingesetzt. Streifen werden vorwiegend für lineare Bewegungen eingesetzt oder als Ausgangsmaterial für weitere Bauformen verwendet, zum Beispiel für Halbschalen oder Sondergeometrien.

Diese Gleitlager sind Lager für kleinste Bauräume.

Die Gleitlager werden entweder mit Stahlrücken oder mit Bronzerücken geliefert. Lager mit Bronzerücken sind weitgehend korrosionsbeständig, sehr gut wärmeleitfähig und antimagnetisch.



Sollen die Gleitlager im Bereich Aerospace oder in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie eingesetzt werden, bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen!



Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei

Wartungsfreies Gleitlagermaterial

Für wartungsfreie Metall-Polymer-Verbundgleitlager von Schaeffler wird das Gleitmaterial E40 und E40-B verwendet. Basis des Trockenschmierstoffs ist Polytetrafluorethylen PTFE, in das chemisch nicht reaktionsfähige Zusatzstoffe eingebettet sind.

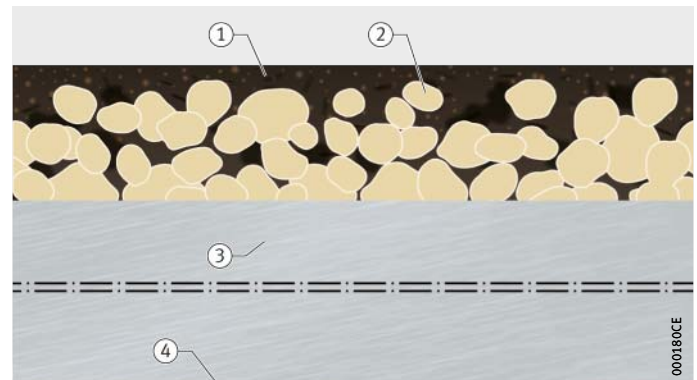
Bei dem dreischichtigen Werkstoff ist auf einem Stahl- oder Bronzerücken eine poröse Zinn-Bronze-Gleitschicht aufgesintert, deren Poren von der darüber liegenden Einlaufschicht gefüllt sind, siehe Tabelle, *Bild 1* und *Bild 2*. Die Einlaufschicht ist ein Kunststoff-Verbundstoff aus PTFE und Zusatzstoffen.

Gleit- und Einlaufschicht E40, E40-B

Chemisches Element	Massenanteil w %		Schichtdicke mm	
	Gleit- schicht	Einlauf- schicht	Gleit- schicht	Einlauf- schicht
Molybdändisulfid MoS ₂	–	max. 8	0,2 – 0,4	0,01 – 0,05
Polytetrafluorethylen PTFE	–	80 – 86		
Füllstoffe	max. 5,5	max. 19		
Zinn Sn	7 – 12	–		
Kupfer Cu	Rest	–		

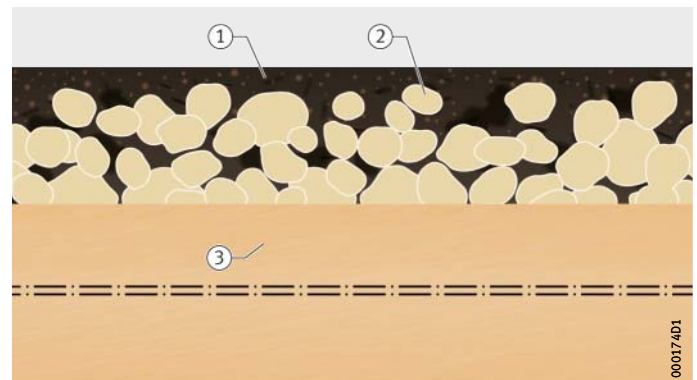
- ① Einlaufschicht
- ② Gleitschicht
- ③ Stahlrücken
- ④ Zinnschicht als Oberflächenschutz

Bild 1
Wartungsfreies
Gleitlagermaterial E40



- ① Einlaufschicht
- ② Gleitschicht
- ③ Bronzerücken

Bild 2
Wartungsfreies
Gleitlagermaterial E40-B



Beständigkeit des Gleitlagermaterials

Die Beständigkeit des Materials E40 hängt von den chemischen Eigenschaften der einzelnen Schichten ab:

- Das Material E40 ist beständig gegenüber Wasser, Glykolen und vielen Mineral- und Syntheseölen.
- Die verzinnete Stahloberfläche schützt in den meisten Fällen ausreichend vor Korrosion.
- Bei dem Material E40-B ist der Bronzerücken zusätzlich beständig gegenüber Wasserdampf und Seewasser.



Gegen saure ($\text{pH} < 5$) und alkalische Medien ($\text{pH} > 9$) ist das Material E40 nicht beständig! Gegen oxidierende Säuren und Gase wie freie Halogenide, Ammoniak oder Schwefelwasserstoff ist der Bronzerücken von E40-B nicht beständig, besonders wenn diese Gase feucht sind!

Technische Daten für E40

Die Gleitschicht E40 ist wartungsfrei. Sie kann für drehende und oszillierende Bewegungen und für kurzhubige Linearbewegungen eingesetzt werden.

Der verschleißarme Werkstoff hat gute Gleiteigenschaften (kein Stick-Slip-Effekt), einen niedrigen Reibungskoeffizienten und ist chemisch weitgehend beständig. Er nimmt kein Wasser auf (ist weitgehend quellbeständig), neigt nicht zum Verschweißen mit Metall und eignet sich auch für den hydrodynamischen Betrieb.

Wartungsfreie Anlaufscheiben und Streifen gibt es in den Varianten E40 und E40-B mit folgenden mechanischen und physikalischen Eigenschaften, siehe Tabelle.

Eigenschaften von E40 und E40-B

Eigenschaft	Belastung		
Maximaler pv-Wert bei Trockenlauf	Dauerbetrieb	pv	1,8 N/mm ² · m/s
	kurzzeitig		3,6 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p _{max}	250 N/mm ²
	rotierend, oszillierend		140 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit	Trockenlauf	v _{max}	2,5 m/s
	hydrodynamischer Betrieb		>2,5 m/s
Zulässige Betriebstemperatur		ϑ	-200 °C bis +280 °C
Wärmeausdehnungskoeffizient	Stahlrücken	α _{St}	11 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
	Bronzerücken	α _{Bz}	17 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Wärmeleitfähigkeit	Stahlrücken	λ _{St}	>42 Wm ⁻¹ K ⁻¹
	Bronzerücken	λ _{Bz}	>70 Wm ⁻¹ K ⁻¹
Bezogener elektrischer Widerstand nach dem Einlaufvorgang		R _{bez min}	>1 Ω · cm ²



Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei

Schmierung Gleitlager mit Gleitschicht E40 enthalten Trockenschmierstoffe und müssen deshalb nicht geschmiert werden.

Als Korrosionsschutz der Gegenlauffläche oder zur einfachen Abdichtung gegen Schmutz kann geschmiert werden. Es sollte aber vorher geprüft werden, ob in solchen Fällen die Verwendung eines korrosionsgeschützten Werkstoffes der Gegenlauffläche oder eine andere Abdichtung der Lagerstelle vorteilhafter ist.

In bestimmten Anwendungsfällen kann die Gleitschicht E40 in flüssigen Medien betrieben werden. Dabei kann sich die Gebrauchsdauer durch verbesserte Wärmeabfuhr erheblich verlängern.



Die Verträglichkeit der Medien mit der Gleitschicht E40 ist zu prüfen! Zur weiterführenden Beratung sollte deshalb der Ingenieurdienst von Schaeffler hinzugezogen werden!

Schmierstoffe Öl- und Fettschmierung, selbst in kleinsten Mengen, behindern den Materialübertrag in der Einlaufphase.

Schmierfett und kleinere Ölmengen vermengen sich im Laufe der Zeit mit dem Abrieb und bilden eine Paste, die den Verschleiß fördert. Fettschmierstoffe wie Zinksulfid, Molybdändisulfid oder ähnliche Fettzusätze sind nicht erlaubt, weil sie diese Pastenbildung verstärken.

Nachschmierung Ist in Ausnahmefällen Fettschmierung nicht zu vermeiden, sind die Lager periodisch nachzuschmieren. Beim Nachschmieren wird verbrauchtes Schmierfett durch frisches Fett ersetzt. Gleichzeitig spült das Schmierfett Abrieb und Verunreinigungen aus dem Lager.



Bei periodischer Nachschmierung wird die Bildung einer Paste aus Abrieb und Verunreinigung vermieden!

Betriebstemperatur Die zulässige Betriebstemperatur für wartungsfreie Metall-Polymer-Verbundgleitlager liegt zwischen -200 °C und $+280\text{ °C}$.



Die Einlauf- und Gleitschicht kann in einigen Mineralölen bei Temperaturen über $+100\text{ °C}$ aufquellen! Dies könnte zum Klemmen des Lagers führen!

Abhilfe schafft eine Vergrößerung des Lagerspiels, da andere Eigenschaften der Gleitschicht E40 nicht beeinflusst werden!

Nachsetzzeichen Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
E40	wartungsfreie Gleitschicht, mit Stahlrücken	Standard
E40-B	wartungsfreie Gleitschicht, mit Bronzerücken	

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Die Hinweise zu Gestaltung der Lagerung sowie zum Ein- und Ausbau sind zu beachten, siehe Abschnitt Gestaltung der Lagerung, Seite 90.

Reibung

Bei hoher spezifischer Lagerbelastung und niedriger Gleitgeschwindigkeit ist der Reibungskoeffizient kleiner, siehe Abschnitt Reibung und Erwärmung, Seite 69.

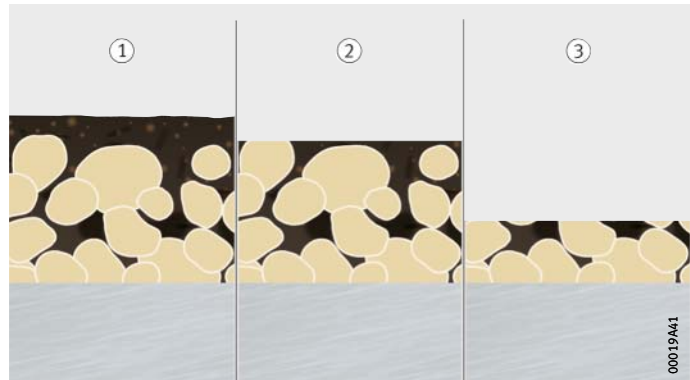
Einlaufvorgang

Beim Einlaufvorgang wird die Einlaufschicht teilweise auf die Gegenlauffläche übertragen:

- Unebenheiten werden ausgeglichen.
- Es bildet sich eine Lauffläche mit einem kleinen Reibungskoeffizienten, der sich günstig auf das Betriebsverhalten auswirkt.
- Nach dem Einlaufen sind Teile der porösen Bronzeschicht als einzelne Flächen unterschiedlicher Größe auf der Gleitschicht zu erkennen, *Bild 3*. Das zeigt, dass das Lager einwandfrei arbeitet.

- ① Vor dem Einlaufen
- ② Nach dem Einlaufen
- ③ Nach längerer Gebrauchsdauer

Bild 3
Typischer Verschleißverlauf der Gleitschicht E40



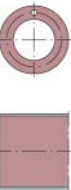
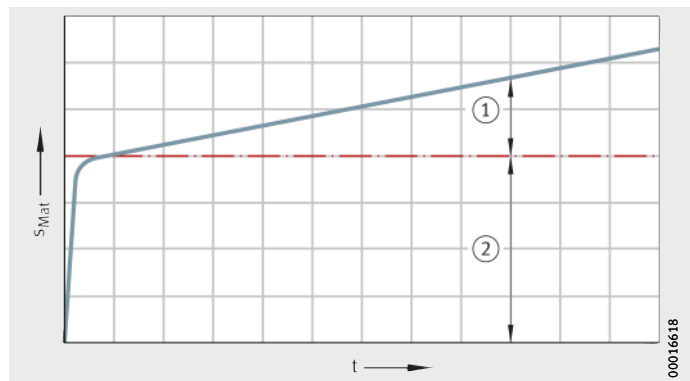
Betriebsverhalten

Nach dem Einlaufen verläuft der Verschleiß bei wartungsfreien Gleitlagern linear, *Bild 4*.

$$s_{\text{Mat}} = \text{Materialabtrag}$$
$$t = \text{Zeit}$$

- ① Verschleiß im Betrieb
- ② Materialübertrag beim Einlaufen

Bild 4
Typisches Betriebsverhalten über die Gebrauchsdauer



Anlaufscheiben, Streifen, wartungsfrei

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der Anlaufscheiben und Streifen ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v



Die Lebensdauer der Anlaufscheiben lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50!

Für die Abschätzung der Lebensdauer bei Streifen EGS sollte der Ingenieurdienst von Schaeffler kontaktiert werden!

Gestaltung der Anschlusskonstruktion

Die Anschlusskonstruktion ist anzufasen und alle scharfen Kanten sind zu verrunden. Dies ermöglicht eine einfachere Montage und verhindert Beschädigungen an der Gleitschicht.

Gegenlauffläche

Die Gegenlauffläche ist grundsätzlich breiter auszuführen als das Lager, damit sich keine Absätze in der Gleitschicht bilden.

Die optimale Gebrauchsdauer beim Trockenlauf der Gleitschicht E40 wird erreicht bei einer Rautiefe der Gegenlauffläche von Rz 2 bis Rz 3.



Sehr kleine Rautiefen erhöhen die Gebrauchsdauer nicht, größere Rautiefen senken sie deutlich!

Oberflächengüte

Geschliffene oder gezogene Oberflächen sind als Gegenlauffläche zu bevorzugen. Feingedrehte oder feingedreht rollierte Oberflächen, auch mit Rz 2 bis Rz 3, können größeren Verschleiß verursachen, da beim Feindreihen wendelförmige Fertigungsrippen entstehen.

Sphäroguss GGG hat ein offenes Oberflächengefüge und ist deshalb auf Rz 2 oder besser zu schleifen, *Bild 6*, Seite 302.

Wärmeabfuhr

Auf eine einwandfreie Wärmeabfuhr ist zu achten:

- Liegt hydrodynamischer Betrieb vor, so transportiert überwiegend die Schmierflüssigkeit die Wärme ab.
- Bei wartungsfreien Gleitlagern wird die Wärme durch das Gehäuse und die Welle abgeführt.

Schutz gegen Korrosion

Eine Korrosion der Gegenlauffläche wird bei der Gleitschicht E40 durch Abdichtung oder Verwendung von korrosionsbeständigem Stahl verhindert. Alternativ lassen sich geeignete Oberflächenbehandlungen durchführen.

Tribokorrosion

Aufgrund der standardmäßigen Zinnschicht tritt zwischen dem Stahlrücken der Gleitschicht E40 und dem Gehäuse nur selten Tribokorrosion auf. In solchen Fällen wirken galvanische Schutzschichten verzögernd.

Elektrochemische Kontaktkorrosion

Unter ungünstigen Bedingungen können sich galvanische Zellen (Lokalelemente) bilden, die die Gebrauchsdauer durch Korrosion des Stahles senken. Dies sollte bereits bei der Konstruktion geprüft und durch Versuche geklärt werden. Im Zweifel bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

Bearbeiten der Gleitlager

Metall-Polymer-Verbundgleitlager lassen sich spanend und spanlos bearbeiten, zum Beispiel abdrehen, abscheren, bohren oder biegen. Vorgehensweise:

- Die Gleitschicht von der PTFE-Seite her trennen, denn der Grat, der beim Trennen entsteht, stört an der Lauffläche
- Lagerelemente anschließend reinigen
- Blanke Stahlflächen wie Schnittkanten vor Korrosion mit Öl oder galvanischen Schutzschichten schützen.



Beim Galvanisieren mit hohen Stromdichten oder langen Beschichtungszeiten sind die Gleitschichten abzudecken, damit Ablagerungen verhindert werden!

Die Bearbeitungstemperatur darf +280 °C bei der Gleitschicht E40 nicht überschreiten, da ansonsten die Gesundheit gefährdet wird!

Alternative Verbindungstechniken

Wenn das Verstiften und Verschrauben unwirtschaftlich sind, gibt es alternativ kostengünstigere Verbindungstechniken:

- Laserschweißen
- Weichlöten
- Kleben.



Die Temperatur der Einlauf- oder Gleitschicht darf +280 °C bei E40 nicht überschreiten!

Klebstoff darf nicht auf die Einlauf- oder Gleitschicht gelangen!

Bei der Verwendung von Klebstoff ist immer Auskunft bei den Klebstoffherstellern einzuholen, besonders zu Klebstoffwahl, Oberflächenvorbereitung, Aushärtung, Festigkeit, Temperaturbereich und Dehnungsverhalten!

Elektrische Leitfähigkeit

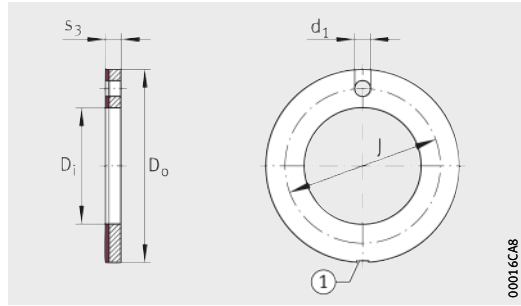
Neue Lager können eine niedrigere Leitfähigkeit aufweisen, weil die Einlaufschicht noch vorhanden ist. Nach dem Einlaufvorgang liegt die Bronzeschicht teilweise frei, so dass die elektrische Leitfähigkeit höher ist, *Bild 3*, Seite 375.

Der elektrische Widerstand hängt ab von der Größe der Kontaktfläche.

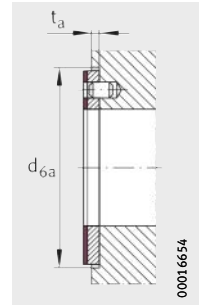


Anlaufscheiben

wartungsfrei
Werkstoff nach
ISO 3547-4
mit Stahlrücken



EGW
① Freischnitt¹⁾



Anschlussmaße

Maßtabelle · Abmessungen in mm

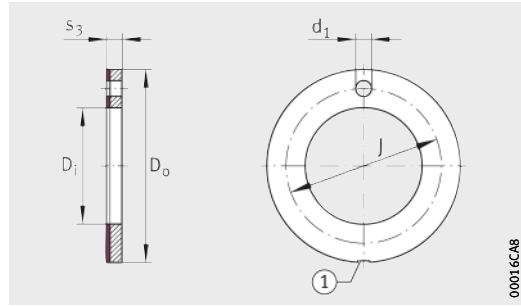
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
		Di	Do	s3	J	d1	ta	d6a	dyn. Ca	stat. C0a
		+0,25	-0,25	-0,05	±0,12	+0,4 +0,1	±0,2	+0,12	N	N
EGW10-E40 ²⁾	2,6	10	20	1,5	—	—	1	20	33 000	58 900
EGW12-E40	3,7	12	24	1,5	18	1,5	1	24	47 500	84 800
EGW14-E40	4,1	14	26	1,5	20	2	1	26	52 800	94 200
EGW16-E40	5,6	16	30	1,5	22	2	1	30	70 800	126 000
EGW18-E40	6,1	18	32	1,5	25	2	1	32	77 000	137 000
EGW20-E40	7,7	20	36	1,5	28	3	1	36	98 500	176 000
EGW22-E40	8,3	22	38	1,5	30	3	1	38	106 000	188 000
EGW26-E40	10,9	26	44	1,5	35	3	1	44	139 000	247 000
EGW28-E40	13,1	28	48	1,5	38	4	1	48	167 000	298 000
EGW32-E40	16,4	32	54	1,5	43	4	1	54	208 000	371 000
EGW38-E40	20,9	38	62	1,5	50	4	1	62	264 000	471 000
EGW42-E40	22,5	42	66	1,5	54	4	1	66	285 000	509 000
EGW48-E40	37,3	48	74	2	61	4	1,5	74	349 000	623 000
EGW52-E40	39,8	52	78	2	65	4	1,5	78	372 000	664 000
EGW62-E40	50,2	62	90	2	76	4	1,5	90	468 000	836 000

Anlaufscheiben in Sonderabmessungen auf Anfrage.

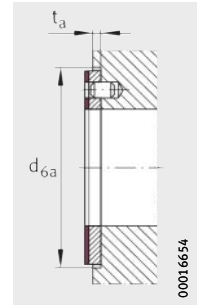
- 1) Freischnitte am Innen- oder Außendurchmesser zulässig, Anzahl und Lage beliebig.
2) Keine Fixierbohrung.

Anlaufscheiben

wartungsfrei
Werkstoff nach
ISO 3547-4
mit Bronzerücken



EGW
① Freischnitt¹⁾



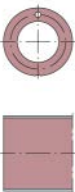
Anschlussmaße

Maßtabelle - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ g	Abmessungen						Anschlussmaße		Tragzahlen	
		Di	Do	s3	J	d1	ta	d6a	dyn. Ca	stat. C0a	
		+0,25	-0,25	-0,05	±0,12	+0,4 +0,1	±0,2	+0,12	N	N	
EGW10-E40-B²⁾	2,8	10	20	1,5	-	-	1	20	33 000	58 900	
EGW12-E40-B	4,1	12	24	1,5	18	1,5	1	24	47 500	84 800	
EGW14-E40-B	4,5	14	26	1,5	20	2	1	26	52 800	94 200	
EGW16-E40-B	6,1	16	30	1,5	22	2	1	30	70 800	126 000	
EGW18-E40-B	6,6	18	32	1,5	25	2	1	32	77 000	137 000	
EGW20-E40-B	8,4	20	36	1,5	28	3	1	36	98 500	176 000	
EGW22-E40-B	9,1	22	38	1,5	30	3	1	38	106 000	188 000	
EGW26-E40-B	11,9	26	44	1,5	35	3	1	44	139 000	247 000	
EGW28-E40-B	14,4	28	48	1,5	38	4	1	48	167 000	298 000	
EGW32-E40-B	17,9	32	54	1,5	43	4	1	54	208 000	371 000	
EGW38-E40-B	22,8	38	62	1,5	50	4	1	62	264 000	471 000	
EGW42-E40-B	24,7	42	66	1,5	54	4	1	66	285 000	509 000	
EGW48-E40-B	41	48	74	2	61	4	1,5	74	349 000	623 000	
EGW52-E40-B	43,7	52	78	2	65	4	1,5	78	372 000	664 000	
EGW62-E40-B	55,1	62	90	2	76	4	1,5	90	468 000	836 000	

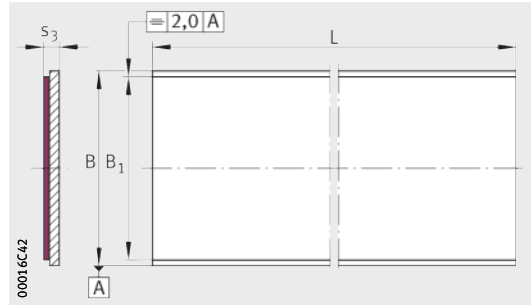
Anlaufscheiben in Sonderabmessungen auf Anfrage.

- 1) Freischnitte am Innen- oder Außendurchmesser zulässig, Anzahl und Lage beliebig.
- 2) Keine Fixierbohrung.



Streifen

wartungsfrei
Werkstoff nach ISO 3547-4
mit Stahlrücken



EGS..-E40-S3E

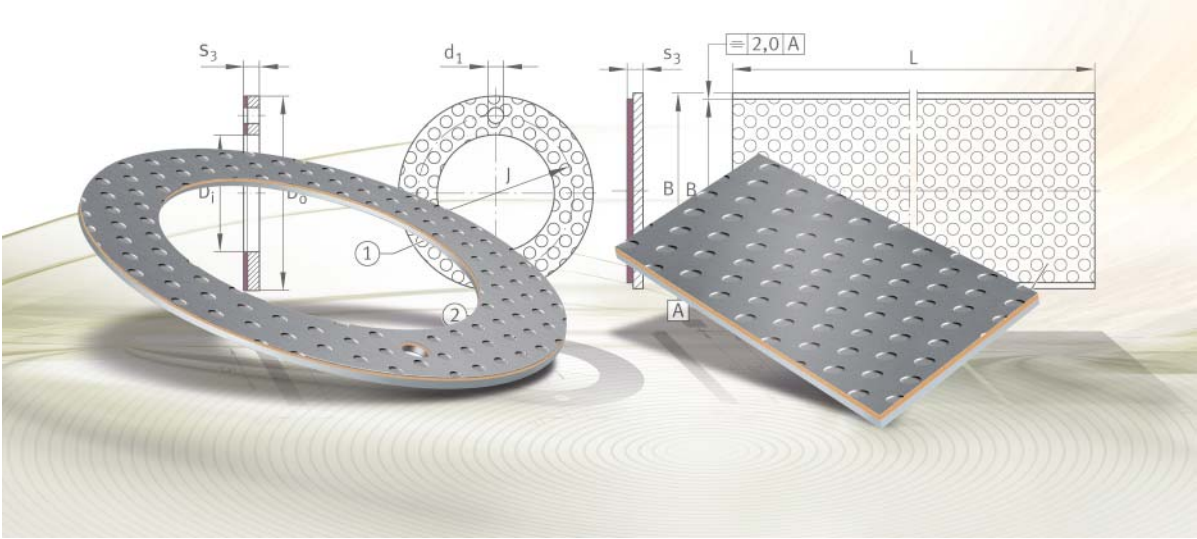
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			
		s ₃	B ±2	B ₁	L +3
EGS15260-E40-S3E	1 456	1,505	260	243	500
EGS20260-E40-S3E	1 966	2,005	260	243	500
EGS25260-E40-S3E	2 476	2,505	260	243	500
EGS30260-E40-S3E	3 048	3,065	260	243	500

B = Gesamtbreite
B₁ = minimale Nutzbreite

Streifen mit geringerer Wandstärke s₃ und in Sonderabmessungen auf Anfrage.



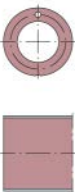


Anlaufscheiben, Streifen, wartungsarm

Metall-Polymer-Verbundgleitlager

Anlaufscheiben, Streifen, wartungsarm

	Seite
Produktübersicht	Anlaufscheiben, Streifen, wartungsarm 384
Merkmale	Wartungsarmes Gleitlagermaterial 385
	Beständigkeit des Gleitlagermaterials 386
	Technische Daten für E50 386
	Schmierung 387
	Betriebstemperatur 387
	Nachsetzzeichen 387
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Reibung 388
	Dimensionierung und Lebensdauer 388
	Gestaltung der Anschlusskonstruktion 388
	Wärmeabfuhr 389
	Schutz gegen Korrosion 389
	Bearbeiten der Gleitlager 389
Maßtabellen	Anlaufscheiben, wartungsarm, Werkstoff nach ISO 3547-4, mit Stahlrücken 390
	Streifen, wartungsarm, Werkstoff nach ISO 3547-4, mit Stahlrücken 391



Produktübersicht **Anlaufscheiben, Streifen,** wartungsarm

Anlaufscheiben

Metall-Polymer-Verbundgleitlager
mit Stahlrücken



Streifen

Metall-Polymer-Verbundgleitlager
mit Stahlrücken



Anlaufscheiben, Streifen, wartungsarm

Merkmale

Wartungsarme Anlaufscheiben werden für drehende und oszillierende eingesetzt. Streifen werden vorwiegend für lineare Bewegungen eingesetzt oder als Ausgangsmaterial für weitere Bauformen verwendet, zum Beispiel für Halbschalen oder Sondergeometrien.

Diese Gleitlager sind Lager für kleinste Bauräume.



Sollen die Gleitlager im Bereich Aerospace oder in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie eingesetzt werden, bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen!

Wartungsarmes Gleitlagermaterial

Für wartungsarme Metall-Polymer-Verbundgleitlager von Schaeffler wird das Gleitmaterial E50 verwendet. Basis der Gleitschicht ist Polyoxymethylen POM.

Bei dem dreischichtigen Werkstoff ist auf einem Stahlrücken eine poröse Zinn-Bronze-Zwischenschicht aufgesintert, deren Poren mit der darüber liegenden Gleitschicht gefüllt sind, siehe Tabelle und *Bild 1*.

Gleit- und Zwischenschicht E50

Chemisches Element	Massenanteil w %		Schichtdicke mm	
	Zwischen- schicht	Gleit- schicht	Zwischen- schicht	Gleit- schicht
Polyoxymethylen POM	–	99,6 – 99,8	0,15 – 0,5	0,2 – 0,5
Füllstoffe	max. 0,95	max. 0,4		
Zinn Sn	10 – 12	–		
Kupfer Cu	Rest	–		

- ① Gleitschicht
- ② Zwischenschicht
- ③ Stahlrücken
- ④ Bei Anlaufscheiben: Zinnschicht
bei Streifen: unverzinkt
- ⑤ Schmier Tasche

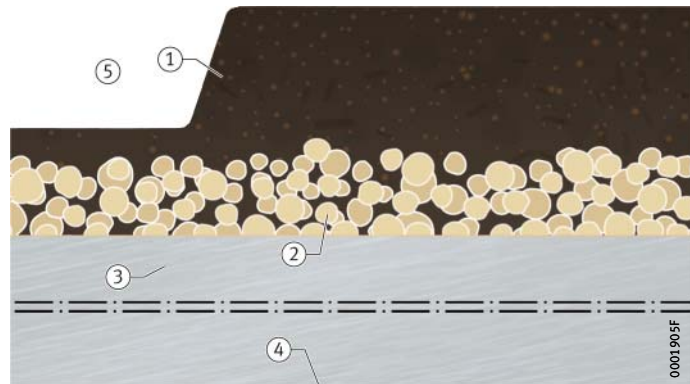


Bild 1
Wartungsarmes
Gleitlagermaterial E50

Streifen mit Stahlrücken

Streifen EGS..-E50 sind unverzinkt und haben eine Kupferschicht am Rücken.

Anlaufscheiben, Streifen, wartungsarm

Beständigkeit des Gleitlagermaterials

Die Beständigkeit des Materials E50 hängt von den chemischen Eigenschaften der einzelnen Schichten ab:

- Das Material E50 ist gegenüber vielen Schmierfetten beständig.
- Die verzinnete Stahloberfläche bei Anlaufscheiben schützt in den meisten Fällen ausreichend vor Korrosion.



Gegen saure ($\text{pH} < 5$) und alkalische Medien ($\text{pH} > 9$) ist das Material E50 nicht beständig!

Technische Daten für E50

Die Gleitschicht E50 ist ein wartungs- und verschleißarmer Werkstoff mit guten Dämpfungseigenschaften und langen Nachschmierintervallen. Er kann bei drehenden und oszillierenden Bewegungen und für langhubige Linearbewegungen eingesetzt werden, ist wenig empfindlich bei Kantenbelastung und unempfindlich gegen Stöße.

Wartungsarme Anlaufscheiben und Streifen gibt es in der Variante E50 mit folgenden mechanischen und physikalischen Eigenschaften, siehe Tabelle.

Eigenschaften von E50

Eigenschaften	Belastung		
Maximaler pv-Wert		pv	3 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p _{max}	140 N/mm ²
	rotierend, oszillierend		70 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit		v _{max}	2,5 m/s
Zulässige Betriebstemperatur		ϑ	-40 °C bis +110 °C
Wärmeausdehnungskoeffizient	Stahlrücken	α _{St}	11 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Wärmeleitfähigkeit	Stahlrücken	λ _{St}	<4 Wm ⁻¹ K ⁻¹
Reibungskoeffizient		μ	0,02 bis 0,2

Schmierung Wartungsarme Anlaufscheiben und Streifen aus E50 sind mit Schmieraschen versehen. Die Schmieraschen speichern den Schmierstoff, wodurch in den meisten Fällen eine Erstschmierung ausreichend ist.
Die Gebrauchsdauer erhöht sich, wenn regelmäßig nachgeschmiert wird.

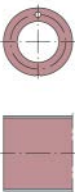
Schmierfette Wartungsarme Gleitlager aus E50 müssen mit geeignetem Fett oder Öl geschmiert werden.
Lithiumverseifte Fette auf Mineralölbasis sind gut geeignet.
Fettzusätze wie Molybdändisulfid, Zinksulfid oder andere Festschmierstoffe sind ungünstig, weil sie den Verschleiß erhöhen.
Fette dürfen maximal 5% MoS₂ enthalten.

Betriebstemperatur Die zulässige Betriebstemperatur für wartungsarme Gleitlager beträgt zwischen -40 °C und +110 °C.

Nachsetzzeichen Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
E50	wartungsarme Gleitschicht, mit Schmieraschen, einbaufertig	Standard



Anlaufscheiben, Streifen, wartungsarm

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Die Hinweise zu Gestaltung der Lagerung sowie zum Ein- und Ausbau sind zu beachten, siehe Kapitel Technische Grundlagen.

Reibung

Die charakteristischen Reibungskoeffizienten und die Berechnung des Lagerreibmoments sind in den Technischen Grundlagen angegeben, siehe Kapitel Reibung und Erwärmung, Seite 69.

Dimensionierung und Lebensdauer

Die Dimensionierung der Anlaufscheiben und Streifen ist in den Technischen Grundlagen zusammengefasst, siehe Kapitel Technische Grundlagen, Seite 20.

Abhängig davon, ob das Lager dynamisch oder statisch belastet wird, sind zu prüfen:

- Statische Tragsicherheit S_0
- Maximal zulässige spezifische Lagerbelastung p
- Maximal zulässige Gleitgeschwindigkeit v
- Maximale spezifische Reibenergie p_v



Die Lebensdauer der Anlaufscheiben lässt sich unter Einhaltung des Gültigkeitsbereiches berechnen, siehe Tabellen, Seite 50!

Für die Abschätzung der Lebensdauer bei Streifen EGS sollte der Ingenieurdienst von Schaeffler kontaktiert werden!

Gestaltung der Anschlusskonstruktion

Die Anschlusskonstruktion ist anzufasen und alle scharfen Kanten zu verrunden. Dies ermöglicht eine einfachere Montage und verhindert Beschädigungen an der Gleitschicht.

Gegenlauffläche

Die Gegenlauffläche ist grundsätzlich breiter auszuführen als das Lager, damit sich keine Absätze in der Gleitschicht bilden.

Die optimale Gebrauchsdauer der Gleitschicht E50 wird erreicht bei einer Rautiefe der Gegenlauffläche von Rz 2 bis Rz 3.



Sehr kleine Rautiefen erhöhen die Gebrauchsdauer nicht, größere Rautiefen senken sie deutlich!

Oberflächengüte

Geschliffene oder gezogene Oberflächen sind als Gegenlauffläche zu bevorzugen. Feingedrehte oder feingedreht rolliierte Oberflächen, auch mit Rz 2 bis Rz 3, können größeren Verschleiß verursachen, da beim Feindreihen wendelförmige Fertigungsritzen entstehen.

Sphäroguss GGG hat ein offenes Oberflächengefüge und ist deshalb auf Rz 2 oder besser zu schleifen, *Bild 6*, Seite 302.

Wärmeabfuhr

Auf eine einwandfreie Wärmeabfuhr ist zu achten:

- Liegt mediengeschmierter Betrieb vor, so transportiert überwiegend die Schmierflüssigkeit die Wärme ab.
- Bei wartungsarmen Gleitlagern wird die Wärme durch das Gehäuse und die Welle abgeführt.

Schutz gegen Korrosion

Korrosion der Gegenlauffläche wird durch Abdichtung oder Verwendung von korrosionsbeständigem Stahl verhindert. Alternativ lassen sich geeignete Oberflächenbehandlungen durchführen. Bei der Gleitschicht E50 wirkt zusätzlich der Schmierstoff gegen Korrosion.

Tribokorrosion

Aufgrund der Zinnschicht der Anlaufscheiben tritt zwischen dem Stahlrücken der Gleitschicht E50 und dem Gehäuse nur selten Tribokorrosion auf. In solchen Fällen wirken galvanische Schutzschichten verzögernd.

Elektrochemische Kontaktkorrosion

Unter ungünstigen Bedingungen können sich galvanische Zellen (Lokalelemente) bilden, die die Gebrauchsdauer durch Korrosion des Stahles senken. Dies sollte bereits bei der Konstruktion geprüft und durch Versuche geklärt werden. Im Zweifel bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

Bearbeiten der Gleitlager

Metall-Polymer-Verbundgleitlager lassen sich spanend und spanlos bearbeiten, zum Beispiel kürzen, bohren oder biegen.

Vorgehensweise:

- Die Gleitschicht von der POM-Seite her trennen, denn der Grat, der beim Trennen entsteht, stört an der Lauffläche
- Lagerelemente anschließend reinigen
- Blanke Stahlflächen wie Schnittkanten vor Korrosion mit Öl oder galvanischen Schutzschichten schützen.



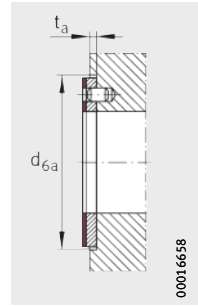
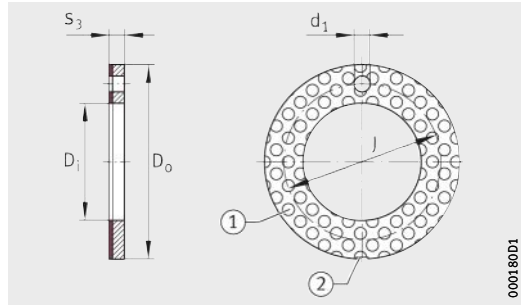
Beim Galvanisieren mit hohen Stromdichten oder langen Beschichtungszeiten sind die Gleitschichten abzudecken, damit Ablagerungen verhindert werden!

Die Bearbeitungstemperatur darf +110 °C bei der Gleitschicht E50 nicht überschreiten!



Anlaufscheiben

wartungsarm
Werkstoff nach
ISO 3547-4
mit Stahlrücken



EGW
① Schmieraschen, ② Freischnitt¹⁾

Anschlussmaße

Maßtabelle · Abmessungen in mm

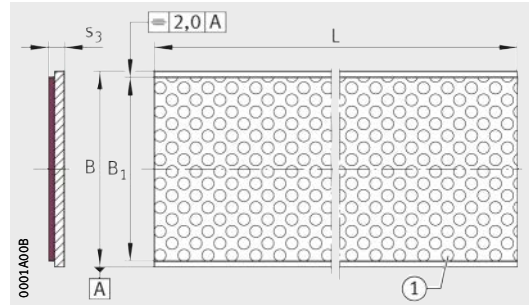
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
		Di	Do	s3	J	d1	ta	d6a	dyn. Ca	stat. C0a
		+0,25	-0,25	-0,05	±0,12	+0,4 +0,1	±0,2	+0,12	N	N
EGW12-E50	2,8	12	24	1,5	18	1,5	1	24	23 800	47 500
EGW14-E50	3,1	14	26	1,5	20	2	1	26	26 400	52 800
EGW18-E50	4,6	18	32	1,5	25	2	1	32	38 500	77 000
EGW20-E50	5,8	20	36	1,5	28	3	1	36	49 300	98 500
EGW22-E50	6,3	22	38	1,5	30	3	1	38	52 800	106 000
EGW26-E50	8,3	26	44	1,5	35	3	1	44	69 300	139 000
EGW28-E50	9,9	28	48	1,5	38	4	1	48	83 600	167 000
EGW32-E50	12,4	32	54	1,5	43	4	1	54	104 000	208 000
EGW38-E50	15,8	38	62	1,5	50	4	1	62	132 000	264 000
EGW42-E50	17	42	66	1,5	54	4	1	66	143 000	285 000
EGW48-E50	30,6	48	74	2	61	4	1,5	74	174 000	349 000
EGW52-E50	32,6	52	78	2	65	4	1,5	78	186 000	372 000

Anlaufscheiben in Sonderabmessungen auf Anfrage.

¹⁾ Freischnitte am Innen- oder Außendurchmesser zulässig, Anzahl und Lage beliebig.

Streifen

wartungsarm
Werkstoff nach ISO 3547-4
mit Stahlrücken



EGS..-E50

① Schmiertaschen

Maßtabelle · Abmessungen in mm

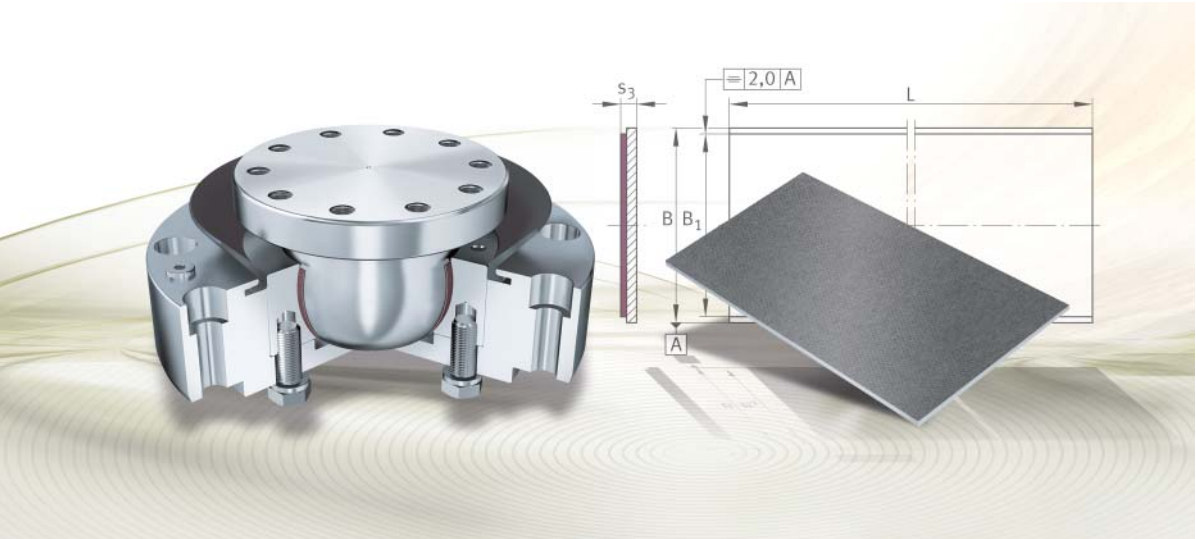
Kurzzeichen	Masse m ≈ g	Abmessungen			
		s_3 -0,04	B ± 2	B_1	L + 3
EGS10080-E50	238	0,99	80	70	500
EGS15200-E50	829	1,48	200	190	500
EGS20200-E50	1 213	1,97	200	190	500
EGS25200-E50	1 598	2,46	200	190	500

B = Gesamtbreite

B_1 = minimale Nutzbreite

Streifen in Sonderabmessungen auf Anfrage.





Sondermaterialien Sonderbauformen



Sondermaterialien, Sonderbauformen

	Seite
Sondermaterialien	
Merkmale	
Wartungsfreies Material E421.....	395
Gleitlagermaterial E60 für Folienlager	396
Glasfaserverstärkter Kunststoff.....	397
Maßtabellen	
Radial-Großgelenklager, wartungsfrei, GFK-PTFE-Verbundwerkstoff.....	400
Sonderbauformen	
Produktübersicht	402
Merkmale	405
Gleitbuchsen.....	405
Gelenklager.....	409
Gelenkköpfe	414

Sondermaterialien

Merkmale

Auf Anfrage liefert Schaeffler Gleitlager mit anderen als den in den Produktbeschreibungen genannten Materialien. Diese haben unterschiedliche Eigenschaften und Anwendungsgebiete.

Bei Gelenklagern bietet Schaeffler einen glasfaserverstärkten Kunststoff als Gleitmaterial an, bei Metall-Polymer-Verbundgleitlagern gibt es das wartungsfreie Sondermaterial E421 oder das Gleitlagermaterial E60 für Folienlager.

Diese wartungsfreien Sondermaterialien entsprechen den in den technischen Grundlagen genannten Vorschriften für bleifreie Gleitlager.

Wartungsfreies Material E421

E421 ist ein zweischichtiger Metall-Polymer-Verbundwerkstoff, der aus einem Stahlstützkörper mit einer Kunststoff-Verbundschicht aus PTFE besteht. Der besonders dünnwandige Werkstoff ermöglicht die Realisierung kleinster Bauräume. Mögliche Produkte sind Buchsen, Bundbuchsen, Anlaufscheiben, Streifen und Sonderbauformen nach Kundenwunsch.

Aufbau

Der Werkstoff besteht aus Stahlrücken und Gleitschicht, *Bild 1*. Standardmäßig dient eine Zinkschicht als Korrosionsschutz für den Stahlrücken.

- ① Gleitschicht
- ② Stahlrücken
- ③ Zinkschicht als Oberflächenschutz

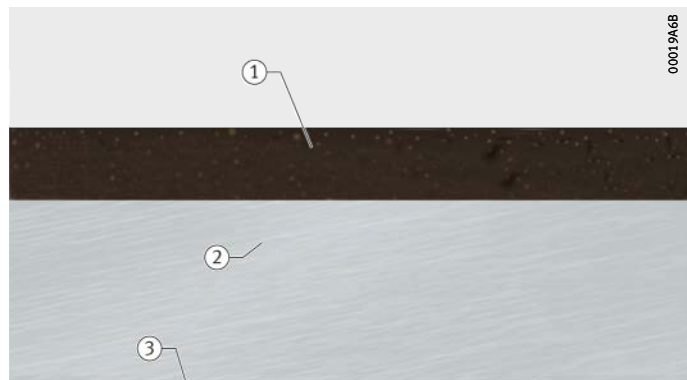


Bild 1
Wartungsfreies
Gleitlagermaterial E421

Schichtdicke

Das Gleitmaterial ist lieferbar mit einer Schichtdicke von 0,5 mm.

Technische Daten für E421

Wichtige mechanische und physikalische Eigenschaften des wartungsfreien Gleitlagermaterials E421, siehe Tabelle.

Daten

Eigenschaften	Belastungen	
Maximaler pv-Wert bei Trockenlauf	pv	1,8 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p _{max} 200 N/mm ²
	dynamisch	150 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit	v _{max}	1,5 m/s
Zulässige Betriebstemperatur	θ	-200 °C bis +180 °C



Sondermaterialien

Gleitlagermaterial E60 für Folienlager

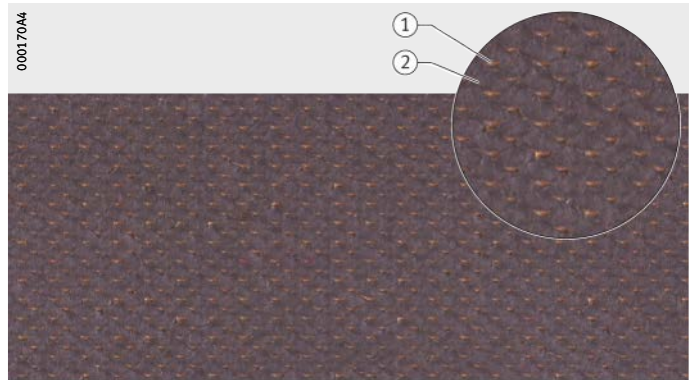
E60 ist das neue Gleitlagermaterial von Schaeffler für wartungsfreie Folienlager. Der Metall-Polymer-Verbund besteht aus einem Streckgitter aus Bronze, das mit einem Trockenschmierstoff aus Polytetrafluorethylen PTFE gefüllt ist. In diesem Trockenschmierstoff sind chemisch nicht reaktionsfähige Zusatzstoffe eingebettet.

Aufbau

Der Werkstoff besteht aus Streckgitter und Gleitschicht, *Bild 2*. In das Streckgitter ist eine Gleitschicht aus PTFE eingewalzt und eingesintert. Das Gitter fungiert sowohl als Träger als auch als Gleitschicht.

- ① Streckgitter
- ② Gleitschicht

Bild 2
Wartungsfreies
Gleitlagermaterial E60



Streckgitter und Gleitschicht

Chemisches Element	Massenanteil w %	
	Streckgitter	Gleitschicht
Zinn Sn	6	–
Kupfer Cu	94	–
Polytetrafluorethylen PTFE	–	86
Füllstoffe	–	14

Foliendicke

Das Gleitlagermaterial ist lieferbar in der Foliendicke 0,5 mm.

Technische Daten für E60

Wichtige mechanische und physikalische Eigenschaften des wartungsfreien Gleitlagermaterials E60, siehe Tabelle.

Daten

Eigenschaften	Belastungen		
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p	100 N/mm ²
	dynamisch	p	80 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit	v_{\max}		1 m/s
Zulässige Betriebstemperatur	ϑ		–200 °C bis +260 °C

Glasfaserverstärkter Kunststoff

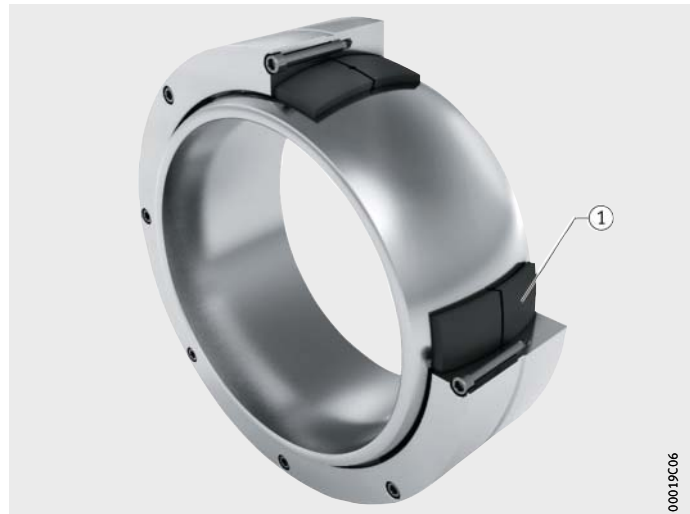
Eine glasfaserverstärkte Kunststoffplatte GFK mit Zusätzen von PTFE bietet als Gleitschicht eine sehr hohe Gebrauchsdauer, zum Beispiel für das Großgelenklager GE..-DF, *Bild 3* und Maßtabelle.

Aufgrund der größeren Gleitschichtdicke bietet dieses Lager gegenüber Lagern mit anderen Gleitmaterialien eine längere Verschleißdauer.

Das Gleitmaterial kann geschmiert werden und eignet sich für geringe, aber auch für hohe Gleitgeschwindigkeiten. Durch eine Initialschmierung und durch gelegentliches Nachschmieren kann die Gebrauchsdauer sogar noch erhöht werden.

Anwendungen sind zum Beispiel Pfannendrehtürme oder Mühlen, da hier ein größeres Spiel zulässig ist und Lasten vorzugsweise aus nur einer Richtung einwirken.

Auf Anfrage gibt es auch Axial-Gelenklager mit glasfaserverstärkter Kunststoffplatte, *Bild 4*, Seite 398.



① Gleitschicht aus GFK und PTFE

Bild 3
Großgelenklager GE..-DF mit
Gleitpaarung Hartchrom/GFK



Sondermaterialien



- ① Dichtung
- ② Schmierbohrung

Bild 4
Axial-Gelenklager mit
Gleitpaarung Hartchrom/GFK

Technische Daten für GFK

Wichtige mechanische und physikalische Eigenschaften des Gleitlagermaterials GFK, siehe Tabelle.

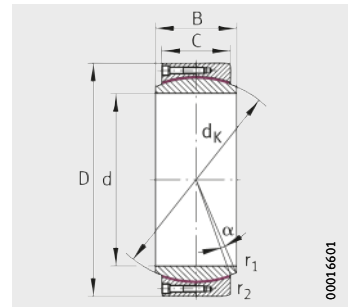
Daten

Eigenschaften	Belastungen	
Maximaler pv-Wert bei Trockenlauf	pv	1,2 N/mm ² · m/s
Zulässige spezifische Lagerbelastung	statisch	p _{max} 120 N/mm ²
	dynamisch	80 N/mm ²
Zulässige Gleitgeschwindigkeit	v _{max}	0,075 m/s
Zulässige Betriebstemperatur Verminderte Tragfähigkeit ab	∅	-20 °C bis +75 °C +50 °C



Radial-Großgelenklager

wartungsfrei
 DIN ISO 12240-1, Maßreihe C
 Innenring-Kugeloberfläche und
 Außenring-Mantelfläche hartverchromt



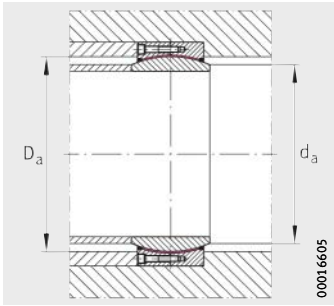
GE..-DF
 GFK-PTFE-Verbundwerkstoff

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ kg	Abmessungen					
		d	D	B	C	dk	α
		H7		-0,4	-0,4		°
GE320-DF-G9	70,2	320 ^{+0,057}	440 _{-0,06}	160	135	380	4
GE340-DF-G9	74,1	340 ^{+0,057}	460 _{-0,06}	160	135	400	3,8
GE360-DF-G9²⁾	78	360 ^{+0,057}	480 _{-0,06}	160	135	420	3,6
GE380-DF-G9	115	380 ^{+0,057}	520 _{-0,06}	190	160	450	4,1
GE400-DF-G9	120	400 ^{+0,057}	540 _{-0,06}	190	160	470	3,9
GE420-DF-G9	125,4	420 ^{+0,063}	560 _{-0,06}	190	160	490	3,7
GE440-DF-G9	177,6	440 ^{+0,063}	600 _{-0,06}	218	185	520	3,9
GE460-DF-G9²⁾	184	460 ^{+0,063}	620 _{-0,06}	218	185	540	3,7
GE480-DF-G9²⁾	217	480 ^{+0,063}	650 _{-0,07}	230	195	565	3,8
GE500-DF-G9	225	500 ^{+0,063}	670 _{-0,07}	230	195	585	3,6
GE530-DF-G9²⁾	269	530 ^{+0,07}	710 _{-0,07}	243	205	620	3,7
GE560-DF-G9	317	560 ^{+0,07}	750 _{-0,07}	258	215	655	4
GE600-DF-G9²⁾	380	600 ^{+0,07}	800 _{-0,07}	272	230	700	3,6
GE630-DF-G9²⁾	500	630 ^{+0,07}	850 _{-0,08}	300	260	740	3,3
GE670-DF-G9²⁾	556	670 ^{+0,08}	900 _{-0,08}	308	260	785	3,7

¹⁾ Nachsetzzeichen G9: Außenring-Mantelfläche hartverchromt, Bohrungstoleranz H7, Abmessungen nach DIN ISO 12240-1, Maßreihe C, außer Toleranzen, Kantenabstand r₂ und radiale Lagerluft.

²⁾ Auf Anfrage lieferbar.



Anschlussmaße

Kantenabstände		Anschlussmaße		Tragzahlen		Radiale Lagerluft
r ₁ min.	r ₂ min.	d _a max.	D _a min.	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N	
1,1	1	344,7	361	3 040 000	4 560 000	0,125 - 0,34
1,1	1	366,6	382	3 200 000	4 800 000	0,125 - 0,34
1,1	1	388,3	403	3 360 000	5 040 000	0,135 - 0,36
1,5	1	407,9	426	4 320 000	6 480 000	0,135 - 0,36
1,5	1	429,9	447	4 510 000	6 770 000	0,135 - 0,36
1,5	1	451,7	469	4 700 000	7 060 000	0,135 - 0,36
1,5	1	472,1	491	5 760 000	8 640 000	0,145 - 0,39
1,5	1	494	513	5 980 000	8 970 000	0,145 - 0,39
2	1	516,1	536	6 620 000	9 930 000	0,145 - 0,39
2	1	537,9	557	6 850 000	10 300 000	0,145 - 0,39
2	1	570,4	591	7 660 000	11 500 000	0,145 - 0,39
2	1	602	624	8 500 000	12 750 000	0,165 - 0,42
2	1	645	667	9 630 000	14 400 000	0,165 - 0,42
3	1,5	676,5	698	11 600 000	17 400 000	0,165 - 0,42
3	1,5	722,1	746	12 300 000	18 500 000	0,165 - 0,42



Produktübersicht Sonderbauformen

Gleitbuchsen

Schwenkbewegung oder Rotation
Buchsen mit Nut
Schwenkwiegenlager



Kugelschalen,
wartungsfrei oder wartungsarm



Buchse-Bolzen-System



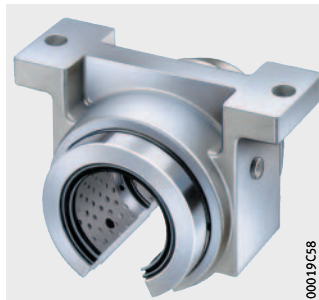
Linearbewegung
Linear-Gleitlager-Einheiten

PAB...PP-AS



00019C53

PAGBAO...PP-AS



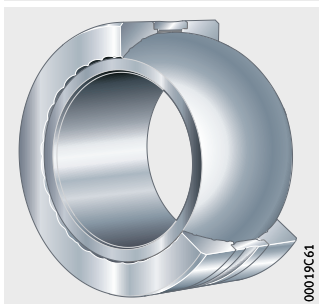
00019C58

Außenbeschichtete Linearbuchse

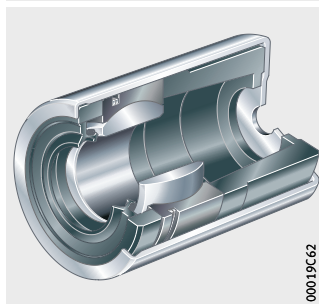


00019C5E

Gelenklager
Festlager für Knickkungen
Gelenkwellenzentrierlager

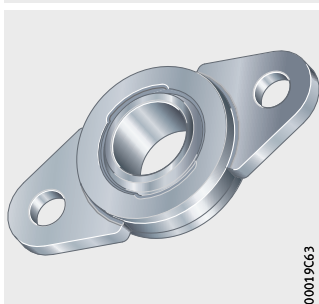


00019C61



00019C62

Flanschgelenklager
Gelenkstangen



00019C63

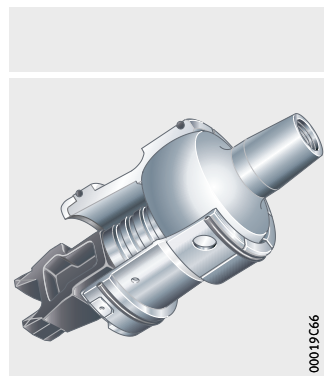
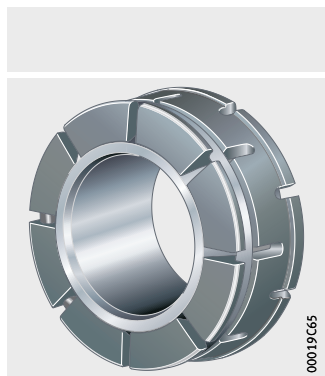


00019C64



Produktübersicht Sonderbauformen

Gelenklager für spielfreie Lagerung
Schalthebellagerungen



Gelenklager mit Faltenbalg



Mittengelenklager



Sonderbauformen

Merkmale Schaeffler fertigt auf Anfrage Gleitlager als Sonderbauformen nach Kundenwunsch.

Für solche Sonderbauformen bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.



Die Realisierbarkeit von Sonderbauformen sollte möglichst frühzeitig geprüft werden! Das gilt für die Geometrie und auch für die Kosten!

Gleitbuchsen Neben dem Katalogprogramm der Metall-Polymer-Verbundgleitlager gibt es zahlreiche Sonderbauformen, die entweder vorwiegend rotativ oder vorwiegend linear betrieben werden. Nachfolgend wird eine kleine Auswahl bisher hergestellter Sonderbauformen gezeigt, *Bild 1*, Seite 406 bis *Bild 6*, Seite 408.

Sonderbauformen sind möglich:

- aus jedem Gleitlagermaterial
- mit abweichenden Maßen gegenüber den Katalogprodukten
- als Kombinationsteile
 - in Ringe eingepresst
 - kunststoffummantelt
- in unterschiedlichen Formen
 - Buchsen mit Durchbrüchen und Bohrungen
 - Buchsen mit geprägten Ölnuten
 - Stanzteile
 - Kugelschalen
 - Lagerschalen
- mit der Gleitschicht außen
- mit unterschiedlichen Stoßfugen-Geometrien.



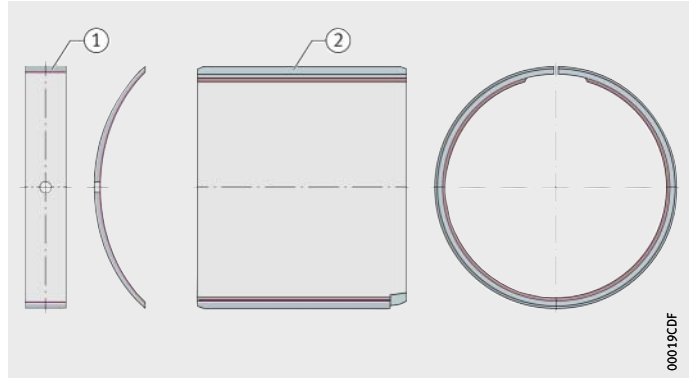
Sonderbauformen

Schwenkbewegung und Rotation

Sonderbauformen für rotative oder oszillierende Schwenkbewegungen werden nach Kundenwunsch entwickelt, *Bild 1* und *Bild 2*.

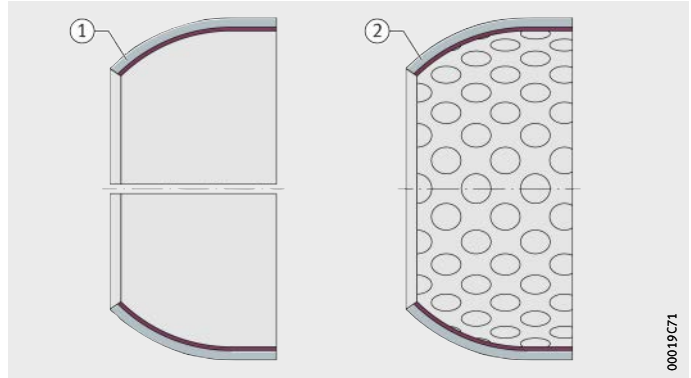
- ① Schwenkwiegenlager
- ② Gleitbuchse mit Schmiernut und Aussparung

Bild 1
Gleitlager für Schwenkbewegung
oder Rotation



- ① Wartungsfrei
- ② Wartungsarm

Bild 2
Kugelschalen



Buchse-Bolzen-System mit
ELGOGLIDE-Gleitbuchsen

Bei einbaufertigen Buchse-Bolzen-Systemen mit Klemmvorrichtung ist die Laufbahn des Bolzens bereits integriert, *Bild 3*. Die Laufbahn bildet mit dem Gleitmaterial eine aufeinander abgestimmte Einheit und erfüllt somit die geforderten Spezifikationen.

Das System mit integrierten ELGOGLIDE-Gleitbuchsen ersetzt nachschmierbare Stahl- oder Bronzebuchsen.

In Gehäuse und Rahmen eingepresst benötigen diese Baueinheiten keine zusätzliche axiale Sicherung.

Aufgrund der sehr hohen Druckfestigkeit des ELGOGLIDE-Gleitmaterials werden Stoßbelastungen sowie statische und dynamische Wechsellasten problemlos bewältigt. Anwendungsmöglichkeiten sind zum Beispiel bei Knickladern.

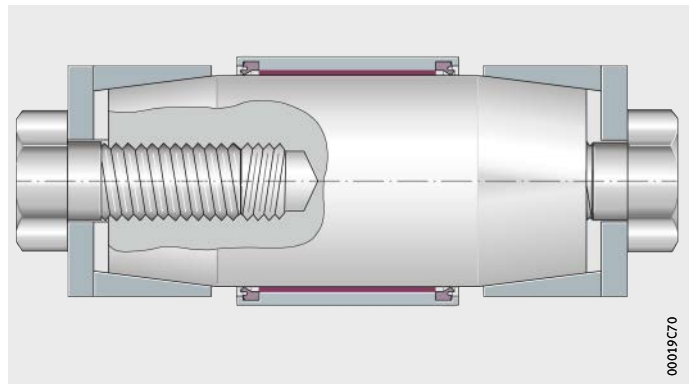


Bild 3
Einbaufertiges System mit
ELGOGLIDE-Gleitbuchsen

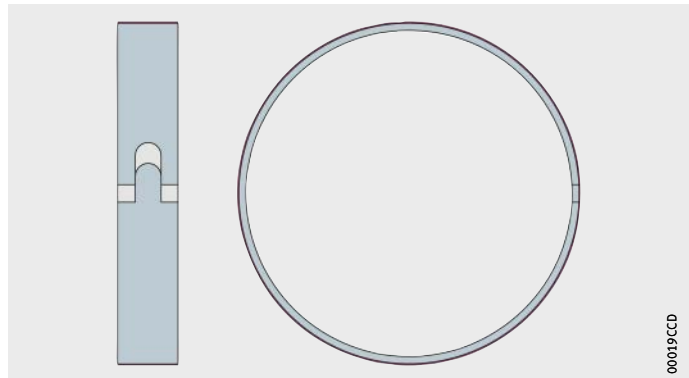


Sonderbauformen

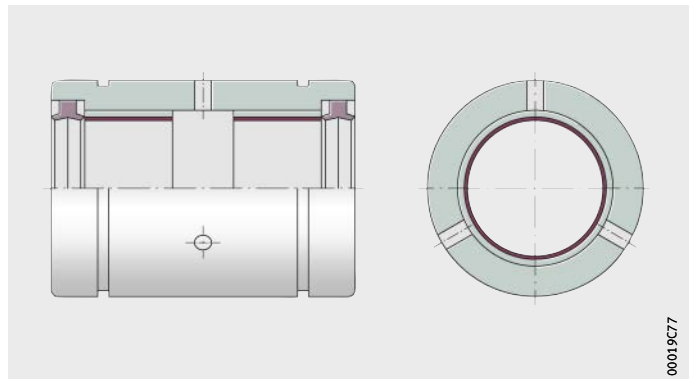
Linearbewegung Für lineare Gleitbewegungen gibt es Sonderbauformen nach Kundenwunsch, *Bild 4*, und das Katalogprogramm zu den Linear-Gleitlagereinheiten, siehe Katalog WF1, Wellenführungen, *Bild 5* und *Bild 6*.

- Linear-Gleitlager**
- Linear-Gleitlager PAB bestehen aus einem Außenring mit eingepressten Gleitlager-Buchsen EGB...E50. In der Ausführung PABO haben sie einen Segmentausschnitt für unterstützte Wellen.
 - Linear-Gleitlagereinheiten PAGH und PAGBA bestehen aus einem Gehäuse und einem eingepressten Linear-Gleitlager PAB oder PABO.

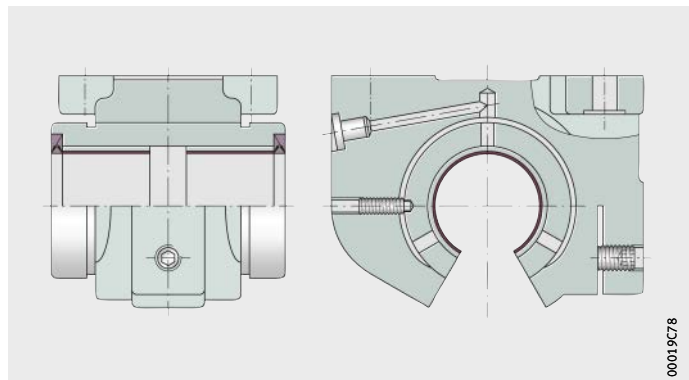
Bild 4
Außenbeschichtete Gleitbuchse für lineare Bewegungen



PAB...-PP-AS
Bild 5
Linear-Gleitlager



PAGBAO...-PP-AS
Bild 6
Linear-Gleitlager-Einheit



Gelenklager

Sonderbauformen bei Gelenklagern sind Produkte für spezielle Lagerungsprobleme und werden ausschließlich kunden- und auftragsbezogen gefertigt. Die hier aufgeführten Produkte sind Beispiele aus einer Vielzahl solcher Entwicklungen.

Festlager für Knicklenkungen

Diese Lager werden als Festlager in der Knicklenkung von Baumaschinen eingesetzt und sind radial und axial hoch belastbar. Sie haben Gleitzonen mit einem speziellen geometrischen Aufbau, *Bild 7*.

Dadurch werden Kantenspannungen im axial belasteten Teil des Lagers vermieden. Da die Lager montagefertig voreingestellt sind, sind kundenseitige Spiel-Einstellarbeiten nicht mehr notwendig.

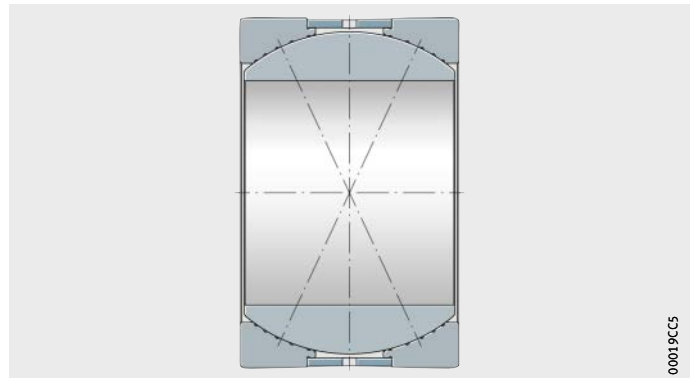
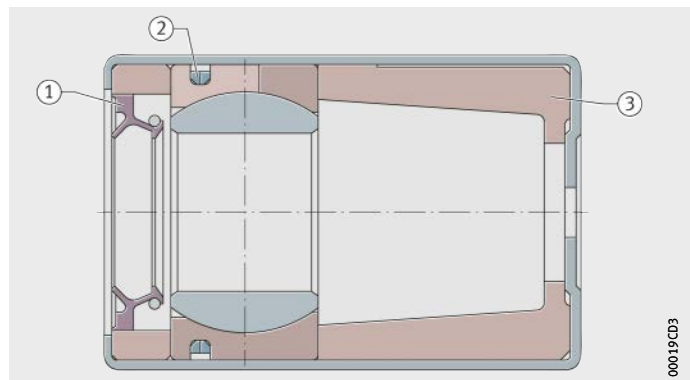


Bild 7

Festlager für Knicklenkungen

Gelenkwellenzentrierlager

Diese Lager sind kardanisch bewegliche Zentrierelemente und werden zur Schwingungsdämpfung bei hinterradangetriebenen und allradgetriebenen Fahrzeugen im Kupplungszentrum zwischen Getriebe und Gelenkwelle eingesetzt, *Bild 8*. Sie tragen das Gewicht der Gelenkwelle an der Kupplung und verhindern dadurch Exzentrizitäten der elastisch gekoppelten Wellen. Ein Lamellenring aus Federstahl stellt die Lagerluft des Lagers automatisch auf Null, so dass die Einheit immer spielfrei ist.



- ① Lippendichtung
- ② Lamellenring
- ③ Zentrierelement

Bild 8

Gelenkwellenzentrierlager



Sonderbauformen

Flanschgelenklager

Die wartungsfreien Flanschgelenklager werden bei Kupplungs-
betätigungssystemen eingesetzt, *Bild 9*.

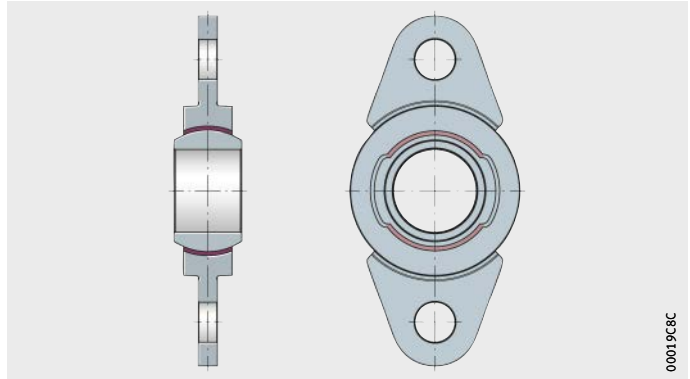


Bild 9
Flanschgelenklager

Gelenkstangen

Gelenkstangen mit wartungsfreien Gelenklagern werden bei
Bremsbetätigungssystemen eingesetzt, *Bild 10*.

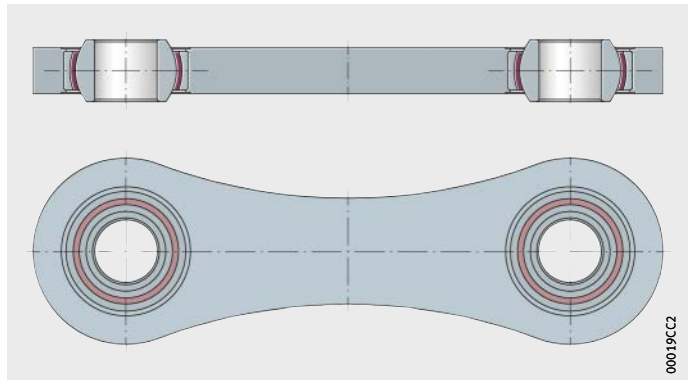


Bild 10
Gelenkstange

Gelenklager für spielfreie Lagerung

Diese Bauform mit der Gleitpaarung Stahl/Kunststoff wird zur spielfreien Lagerung von Bedienungselementen, zum Beispiel Schalthebeln, eingesetzt, *Bild 11*.

Durch vorgespannte Gummielemente werden Verschleißerscheinungen bis 0,4 mm ausgeglichen. Dadurch weisen die Lager auch nach langer Gebrauchsdauer vergleichbare Vorspannungswerte wie ein neues Lager auf. Nach der Erstbefettung sind sie auf Gebrauchsdauer wartungsfrei.

- ① Innenring aus Stahl
- ② Außenring aus Kunststoff mit vorgespannten Gummielementen
- ③ O-Ring

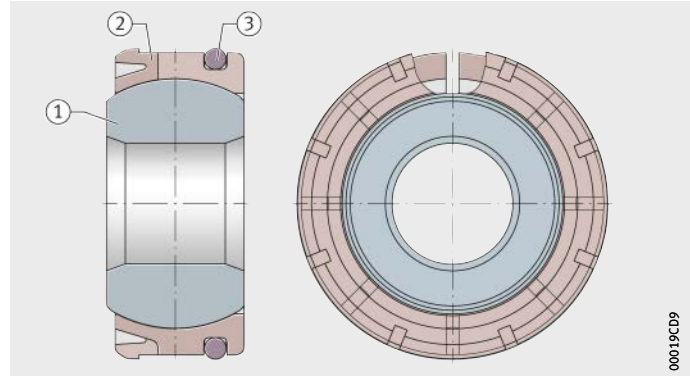


Bild 11

Gelenklager für spielfreie Lagerung

Schalthebellagerungen

Schalthebellagerungen werden speziell nach den Anforderungen des Fahrzeugherstellers entwickelt, *Bild 12*:

- Kontinuierlicher Ausgleich des Betriebsspiels
- Konstantes Kippmoment
- Sie sind wartungsfrei während der Lebensdauer des Fahrzeugs
- Sie können mit schall- und schwingungsdämpfenden Maßnahmen ergänzt werden.

- ① O-Ring

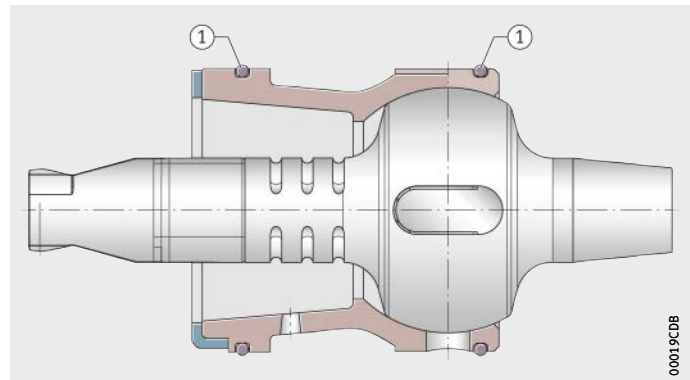


Bild 12

Schalthebellagerung

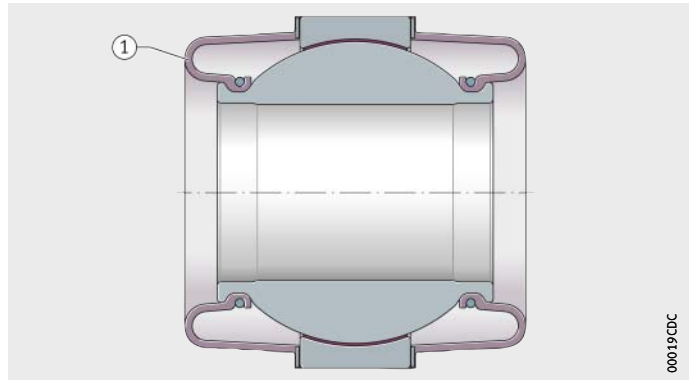
Sonderbauformen

Gelenklager mit Faltenbalg

Das Sondergelenklager weist einen besonders großen Bewegungswinkel auf, wobei der Schwenkwinkel $\beta = \pm 20^\circ$ und der Kippwinkel $\alpha = \pm 19^\circ$ ist. Zusätzlich ist das Lager mit einem Faltenbalg abgedichtet, *Bild 13*.

In umfangreichen Versuchen wurde die Zuverlässigkeit hinsichtlich Lebensdauer, maximale Schwenk- und Kippwinkel, Dichtigkeit und Medienresistenz erfolgreich nachgewiesen.

Das durch Sprengringe und Distanzhülsen in der Umgebungs-konstruktion fixierte Lager führt durch einfache Montage und Demontage zur Kostenreduktion.



① Faltenbalg

Bild 13
Gelenklager mit Faltenbalg

Mittengelenklager

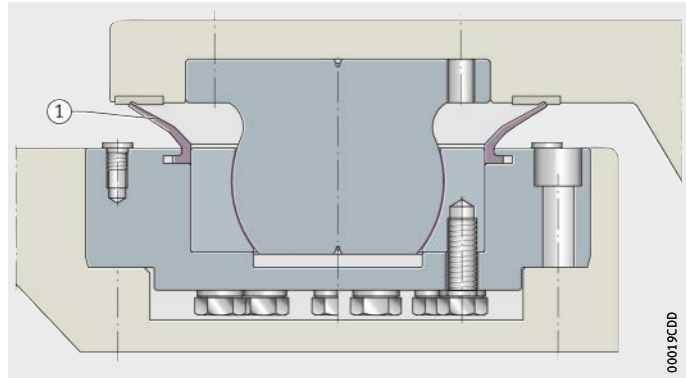
Das Mittengelenklager dient der Verbindung zweier Wagenkästen von Schienenfahrzeugen und überträgt sowohl statisch als auch dynamisch auftretende Lasten, *Bild 14*. Es ermöglicht die erforderlichen Dreh-, Kipp- und Nickbewegungen bei Kurven- und Wannenfahrten oder bei entsprechender Gleislage.

Das Mittengelenklager basiert auf einem Radialgelenklager, welches mit integrierter Abhebesicherung entwickelt wurde. Das Lager ist montagefreundlich und wird mit dem oberen und unteren Gehäuse verschraubt. Durch die kompakte, flache Bauform kommt es sowohl in den Niederflurfahrzeugen als auch in anderen Schienenfahrzeugen zum Einsatz.

Die integrierte Dichtung schützt das Lagersystem zuverlässig vor Verunreinigungen. Ein sehr guter Korrosionsschutz wird durch die Verwendung von speziellen Beschichtungen am Außen- und Innenring erreicht.

① Lippendichtung

Bild 14
Mittengelenklager



Sonderbauformen

Gelenkköpfe

Für die Neige-Kipp-Zylinderanlenkung von Gabelstaplern werden besonders kompakte Gelenkköpfe benötigt, die bei kleinem Bauraum dennoch hohe Lasten aufnehmen, *Bild 15*.

Die Sondergelenkköpfe werden zur Aufnahme der Lasten aus hochfestem Werkstoff geschmiedet. Sie sind montage- und wartungsfreundlich. Das zu bewegende Bauteil wird durch Zylinderkopfschrauben am Gelenkkopf befestigt.

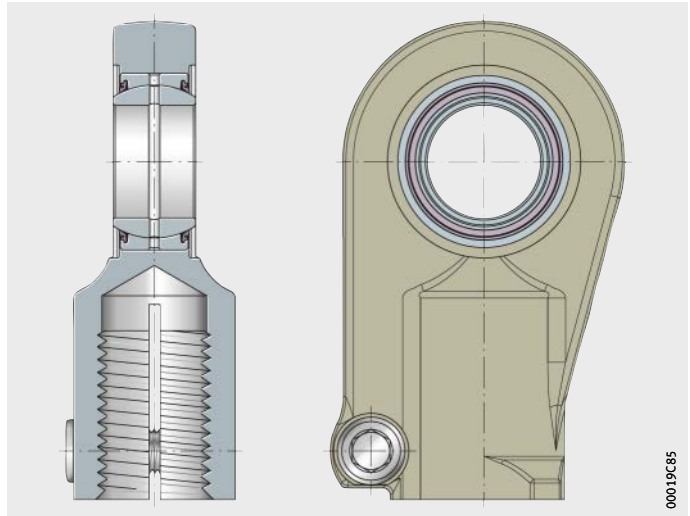


Bild 15
Sondergelenkkopf für Gabelstapler



FAG



Montage und Instandhaltung



Montage und Instandhaltung

	Seite
Merkmale	Produkte und Services 417
	Industrial Aftermarket 418
	Mounting Toolbox – Montage leicht gemacht 418
Produktübersicht	Montage 420
Merkmale	Montagedienstleistungen 421
	Geräteverleih 422
	Mechanische Werkzeuge 422
	Thermische Werkzeuge 423
	Hydraulische Werkzeuge 426
Produktübersicht	Schmierung 428
Merkmale	Dienstleistungen 429
	Schmierstoffe 429
	Schmiergeräte 429
Produktübersicht	Zustandsüberwachung (Condition Monitoring) 430
Merkmale	Kontinuierliche Überwachung 431
	Regelmäßige Überwachung 432
	Verschleißmesssystem 433
Produktübersicht	Wiederaufbereitung 434
Merkmale	Vorteile 435
	Aufbereitungslevel 435

Produkte und Services

Merkmale

Im Rahmen des Industrieservices bietet Schaeffler hochwertige Produkte, Dienstleistungen und Schulungen an, *Bild 1*.

Angebotsspektrum

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über das Angebotsspektrum:

- Montage
- Schmierung
- Zustandsüberwachung
- Wiederaufbereitung.

Die Mitarbeiter von Schaeffler helfen Ihnen gerne weltweit, die richtigen Produkte, Dienstleistungen und Schulungen auszuwählen, *Bild 1*.



Bild 1
Angebotsspektrum



Produkte und Services

Industrial Aftermarket

Der Schaeffler Industrial Aftermarket (IAM) verantwortet das Ersatzteil- und Servicegeschäft für Endkunden und Vertriebspartner in allen wichtigen Industriesektoren. Mit innovativen Lösungen, Produkten und Dienstleistungen rund um Wälz- und Gleitlager bietet der Servicebereich des Schaeffler Industrial Aftermarket ein umfangreiches Portfolio an, das alle Lebenszyklusphasen des Lagers abdeckt und die Gesamtkosten (TCO) berücksichtigt.

Ziel ist, den Kunden zu helfen, Instandhaltungskosten einzusparen, die Anlagenverfügbarkeit zu optimieren und unvorhergesehene Maschinenstillstände zu vermeiden. Der Bereich Schaeffler Industrial Aftermarket bietet jedem Kunden ein individuelles Lösungskonzept an.

Schaeffler verfügt rund um den Globus über Kompetenzzentren. Deshalb ist es möglich, dass Kunden weltweit professionell und schnell mit Produkten, Dienstleistungen und Schulungen versorgt werden. Alle Servicemitarbeiter durchlaufen ein umfangreiches Schulungsprogramm und werden regelmäßig durch offiziell zertifizierte Spezialisten auditiert. So wird sichergestellt, dass Dienstleistungen auf der ganzen Welt einem gleich hohen Qualitätsstandard entsprechen.

Mounting Toolbox – Montage leicht gemacht

Die Schaeffler Mounting Toolbox, *Bild 2*, bündelt wertvolles Wissen rund um die Montage und Demontage. In einzelnen Videosequenzen zeigen die Service-Experten Schritt für Schritt, worauf beim fachgerechten Montieren, aber auch Schmieren und Ausrichten zu achten ist.

<http://mounting-toolbox.schaeffler.de>

Bild 2
Mounting Toolbox





Produktübersicht Montage

Thermische Werkzeuge

Induktive Anwärmgeräte

HEATER

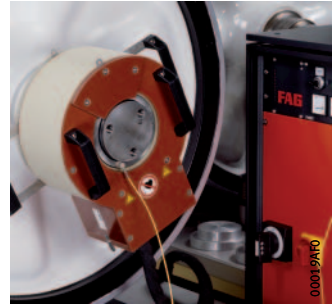


Induktionsanlagen
mit Mittelfrequenztechnik

HEAT-GENERATOR,
HEAT-INDUCTOR



HEAT-GENERATOR,
HEAT-INDUCTOR



Hydraulische Werkzeuge

Hydraulikmuttern

HYDNUT



Handpumpen für Aufschiebeweg

PUMP1000-4L-CONTROL



Montage

- Merkmale** Die Industrieservice-Experten von Schaeffler bieten Montagedienstleistungen für Gleitlager branchenübergreifend an. Tiefes Wissen und viel Erfahrung bestehen für alle Branchen.
- Die Monteure aus dem Bereich Industrieservice sind ausgebildete Fachleute, die zuverlässig, schnell und kompetent helfen. Die Dienstleistungen werden bei Ihnen vor Ort oder in der Werkstatt von Schaeffler erbracht.

- Montagedienstleistungen** Die Montagedienstleistungen, *Bild 1*, umfassen:
- Einbau und Ausbau von Gleitlagern aller Art
 - Abnahmekontrolle der Gegenstücke (Wellen und Gehäuse)
 - Vermessen und Fertigungskontrolle von kegeligen Wellensitzen mit Bereitstellung der benötigten Messmittel
 - Wartung und Inspektion von Lagerungen
 - Unterstützung für optimale Montagevorgänge
 - Einsatz von modernen Montagewerkzeugen, zum Beispiel Anwärmen mittels flexibler Mittelfrequenztechnik
 - Auslegung und Herstellung von Sonderwerkzeugen.



Bild 1
Montagedienstleistung

- Vorteile** Folgende Vorteile resultieren aus den Montagedienstleistungen:
- Verlängerung der Lagerlebensdauer
 - Erhebliche Kostenreduzierung
 - Weniger ungeplante Stillstände
 - Gesteigerte Anlagenverfügbarkeit
 - Korrekter Umgang mit Gleitlagern.

- Weitere Informationen** ■ Anfragen: Tel. +49 9721 91-3142, Fax +49 9721 91-3639.



Montage

Geräteverleih

Kunden, die nur gelegentlich spezielle Montage- und Demontagewerkzeuge oder Messmittel benötigen, können diese bei Schaeffler wochenweise gegen eine Gebühr ausleihen.

Schaeffler verleiht:

- Hydraulikmuttern
- Handpumpensätze
- Anwärmgeräte.

Die Geräte werden nach jedem Einsatz durch die Experten von Schaeffler geprüft und bei Bedarf instand gesetzt.

Weitere Informationen

- Anfragen: Tel. +49 9721 91-1133, Fax +49 9721 91-3809
- Service-Hotline: Tel. +49 2407 9149-99.

Mechanische Werkzeuge

Mechanische Werkzeuge sind ausgelegt für die Montage und Demontage von Lagern. Die Montagekräfte werden durch Formschluss übertragen.

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen zu mechanischen Werkzeugen siehe Katalog IS 1, Montage und Instandhaltung von Wälzlagern.

Thermische Werkzeuge

Induktive Anwärmgeräte HEATER mit Netzfrequenztechnik wärmen Gleitlager und andere Bauteile mit zylindrischer Bohrung an, für die ein fester Sitz auf der Welle oder im Gehäuse vorgesehen ist. Eine ausreichende Aufweitung der Lager wird in den meisten Fällen bei +80 °C bis +100 °C erreicht. Beim Anwärmvorgang muss die maximale Anwärmtemperatur beachtet werden. Die Temperatur darf bei Gleitlagern üblicherweise +130 °C nicht übersteigen, damit die Dichtungen nicht beschädigt werden. Bei allen Geräten zum Anwärmen kann die Temperatur stufenlos geregelt werden.



Beim Ein- und Ausbau der erwärmten Teile Schutzhandschuhe tragen!

Induktive Anwärmgeräte HEATER

Die induktiven Anwärmgeräte HEATER für Gelenklager bis zu 1200 kg Masse sind gegenüber den Vorgängern in ihrer Leistungsfähigkeit und Sicherheit weiter verbessert worden. Mit ihnen können auch abgedichtete und gefettete Gelenklager angewärmt werden. Neben den Tischgeräten HEATER10 bis HEATER300 umfasst das Lieferspektrum die Standgeräte HEATER600 und HEATER1200 für größere Lager. Der HEATER300 kann mit Zubehör auch zu einer mobilen Ausführung erweitert werden.

Der Lieferumfang der induktiven Anwärmgeräte HEATER umfasst eine Grundausstattung für die ersten Anwendungen, *Bild 2*.

Das anzuwärmende Gelenklager legt man entweder waagrecht auf die Auflageschienen oder hängt es auf die Leiste.

- ① Anwärmgerät
- ② Leisten
- ③ Temperaturfühler
- ④ Fernbedienung
- ⑤ Montagefett
- ⑥ Schutzhandschuhe
- ⑦ Abdeckhaube
- ⑧ Bedienungsanleitung

Bild 2
Lieferumfang:
Induktives Anwärmgerät HEATER



Montage

Vorteile der Anwärmgeräte

Vorteile der induktiven Anwärmgeräte sind:

- Hohe Sicherheit
- Hohe Zuverlässigkeit (TÜV-zertifiziert)
- Effizientes, energiesparendes Anwärmen (hoher Wirkungsgrad)
- Gleichmäßiges, kontrolliertes Anwärmen
- Automatische Entmagnetisierung
- Einfache Bedienung
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch Auswahl der Gerätegröße, die sich für die jeweilige Anwendung am besten eignet.

Die Anwärmgeräte besitzen unterschiedliche Funktionen, siehe Tabelle.

Funktionen

Funktion	HEATER						
	10	20	40	150	300	600	1200
Entmagnetisieren	●	●	●	●	●	●	●
Programmabbruch	●	●	●	●	●	●	●
Istwert-Anzeige Temperatur	●	●	●	●	●	●	●
Temperaturanzeige in °C oder °F	●	●	●	●	●	●	●
Istwert-Anzeige Temperatur und Zeit	–	–	●	●	●	●	●

● vorhanden

Betriebsarten

Die induktiven Anwärmgeräte können in diesen Betriebsarten betrieben werden:

- Temperatursteuerung
- Zeitsteuerung
- Rampensteuerung (ab HEATER40).

Induktionsanlagen mit Mittelfrequenztechnik

Das Anwärmgerät mit Mittelfrequenztechnik erwärmt beim Einbau und auch beim Ausbau schnell und einfach mittelgroße bis große Gelenklager und ähnliche Stahlteile. Das Gerät besteht immer aus zwei Teilen: einem Induktor und einem Generator.

Der Induktor kann flexibel oder starr ausgeführt sein. Die starre Ausführung eignet sich besonders in Serienanwendungen. Der flexible Induktor kann um die Bauteile gewickelt werden.

Jedes Gerät wird für den konkreten Anwendungsfall ausgelegt und abhängig vom Werkstück mit flexiblen oder festen Induktoren ausgestattet.

Aufgrund seiner kompakten Bauweise ist das Gerät auch mobil einsetzbar. Deshalb kann das Gerät zum Werkstück gebracht werden. Es ist deshalb zum Beispiel auf Baustellen von Windkraftanlagen oder bei anderen großen Bauteilen, die schwierig zu transportieren sind, verwendbar.

Vorteile

Die Vorteile des Anwärmgerätes mit Mittelfrequenztechnik sind:

- Geeignet für den Einbau
- Geeignet für den Ausbau
- Arbeitsfrequenz von 10 kHz bis 25 kHz
- Wirkungsgrad des Generators größer als 90%
- Niedriger Energiebedarf
- Kurze Anwärmzeiten
- Zeit- und temperaturgesteuertes Anwärmen
- Automatisches Entmagnetisieren
- Flexible und feste Induktoren möglich
- Von innen und von außen am Bauteil verwendbar
- Weniger Netzanschlussleistung gegenüber Anwärmgeräten mit Netzfrequenz
- Nahezu geräuschlos
- Luftgekühltes System.



Montage

Hydraulische Werkzeuge

Mit hydraulischen Werkzeugen können große Kräfte aufgebracht werden. Deshalb eignen sich diese Werkzeuge besonders für den Ein- und Ausbau von großen Lagern oder Teilen mit kegeliger Bohrung.

Als Montagewerkzeug werden Hydraulikmutter eingesetzt. Zur Druckerzeugung dienen Ölinjektoren, Handpumpen oder Hydraulikaggregate.

Hydraulikmuttern

Mit Hydraulikmuttern HYDNUT, siehe Tabelle, presst man Bauteile mit kegeliger Bohrung auf ihren kegeligen Sitz. Die Pressen werden vor allem dann verwendet, wenn andere Hilfsmittel, zum Beispiel Wellenmuttern oder Druckschrauben, die erforderlichen Aufpresskräfte nicht mehr aufbringen können.

Hauptanwendung ist:

- Ein- und Ausbau von Gelenklagern mit kegeliger Bohrung.

Gelenklager gibt es auf Anfrage mit kegeliger Bohrung. Diese Lager können direkt auf einer kegeligen Welle, auf einer Spannhülse oder auf einer Abziehhülse sitzen. Die Hydraulikmutter kann auch zum Ausbau von Abzieh- und Spannhülsen verwendet werden.

Lieferbare Hydraulikmuttern

Kurzzeichen	Ausführung	Anwendung
HYDNUT50 bis HYDNUT200	mit metrischem Feingewinde nach DIN 13	genormte Spann- und Abziehhülsen
HYDNUT205 bis HYDNUT1180	mit Trapezgewinde nach DIN 103	mit metrischen Abmessungen
HYDNUT90-INCH bis HYDNUT530-INCH	mit Zollgewinde nach ABMA „Standards for Mounting Accessories, Section 8, Locknut Series N-00“	Hülsen mit Zollabmessungen
HYDNUT100-HEAVY bis HYDNUT900-HEAVY	verstärkte Ausführung mit glatter Bohrung	für hohe Montagekräfte, zum Beispiel beim Schiffbau

Weitere Informationen

- Ausführliche Informationen siehe TPI 196, FAG-Hydraulikmuttern.
- Anfragen: industrial-services@schaeffler.com, +49 2407 9149-66.

Pumpe für Aufschiebeweg

Die Handpumpe PUMP1000-4L-CONTROL eignet sich speziell als Druckerzeuger, wenn Sonder-Gelenklager mit kegeliger Bohrung mit einer Hydraulikmutter auf ihren Sitz geschoben werden sollen, *Bild 3*.

Zunächst schiebt man das Lager sanft auf den kegeligen Sitz in die Ausgangsposition. Dann wird eine geeignete Hydraulikmutter auf die Welle geschraubt und die Handpumpe angeschlossen. Die Handpumpe betätigt man so lange, bis der Druck zum Erreichen der Startposition erreicht ist. Durch weitere Betätigung wird das Lager um den erforderlichen Aufschiebeweg verschoben und erreicht so die Endposition.

Die Bedienungsanleitung der Pumpe PUMP1000-4L-CONTROL enthält eine Tabelle, aus der die für den erforderlichen Aufschiebeweg des Lagers nötige Hubanzahl hervorgeht. Der erforderliche Aufschiebeweg wird mit dem Programm Mounting Manager berechnet.

- ① Handpumpe
- ② Hydraulikmutter
- ③ Gelenklager
- ④ Kegeliger Sitz
- ⑤ Ausgangsposition
- ⑥ Startposition
- ⑦ Aufschiebeweg
- ⑧ Endposition

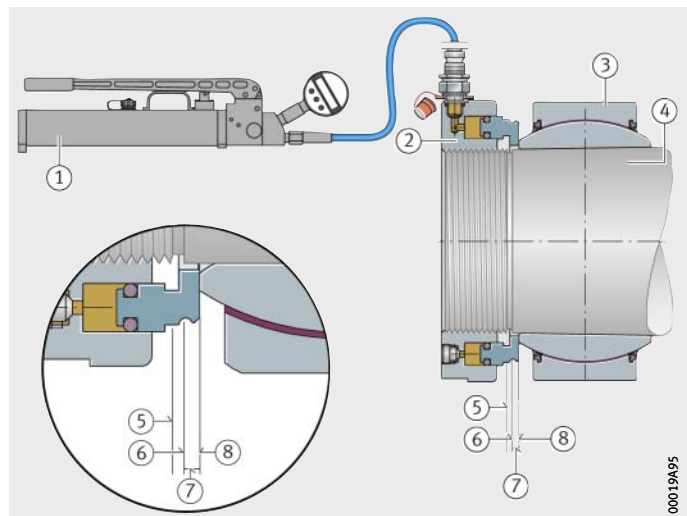


Bild 3
Montage eines Gelenklagers
bei Anwendung von
PUMP1000-4L-CONTROL

Lieferumfang

Handpumpe mit Digital-Manometer
Hochdruckschlauch mit Muffe
Distanzring (HYDNUT50 bis HYDNUT150)
Steckkupplungsrippel
Bedienungsanleitung
Metallbox

Bestellbezeichnung

PUMP1000-4L-CONTROL



Arcanol-Fette

ARCANOL



Schmierung

Merkmale In mehr als der Hälfte aller Fälle ist unzureichende Schmierung die Ursache für einen ungeplanten Maschinenstillstand. Durch geeignete Fette für unterschiedliche Betriebs- und Umgebungsbedingungen sowie das Festlegen und Einhalten von Schmierfristen und -mengen wird die Lebensdauer schwenkender, rotierender und linear bewegender Maschinenelemente deutlich verlängert.

Dienstleistungen Die Dienstleistungen rund um das Schmieren umfassen:

- Auswahl der Schmierstoffe und Schmiersysteme
- Erarbeitung von Schmier- und Wartungsplänen
- Schmierstellenmanagement
- Schmierstoffberatung
- Schmierstoffuntersuchungen und -prüfungen.

Vorteile Der Schaeffler-Schmierservice hilft:

- Ausfällen an schwenkenden, rotierenden und linear bewegenden Bauteilen vorzubeugen
- Die Produktivität zu steigern
- Kosten für die Schmierung zu senken.

Schmierstoffe Eine umfangreiche Auswahl an hochwertigen Arcanol-Fetten steht zur Verfügung. Zur Auswahlberatung bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

Schmiergeräte Schmierstoffgeber und Schmiersysteme versorgen automatisch Lager mit der richtigen Menge Schmierstoff. Für manuelles Nachschmieren eignen sich Fettpressen.

Fetthebelpresse Mit der Fetthebelpresse, siehe Tabelle, können wartungspflichtige Gelenkköpfe über Schmiernippel manuell nachgeschmiert werden. Der Behälter der Fetthebelpresse kann mit 500 g losem Schmierfett oder mit einer 400-g-Kartusche gefüllt werden. Die Kartusche muss DIN 1284 entsprechen (Durchmesser 53,5 mm, Länge 235 mm). Die Fetthebelpresse wird über einen Panzerschlauch an den Schmiernippel angeschlossen. Der Panzerschlauch muss separat bestellt werden, siehe Tabelle.

Lieferbare Fetthebelpressen

Kurzzeichen	Maximaler Förderdruck bar	Fördermenge je Hub cm ³
ARCA-GREASE-GUN	800	2

Lieferbare Panzerschläuche

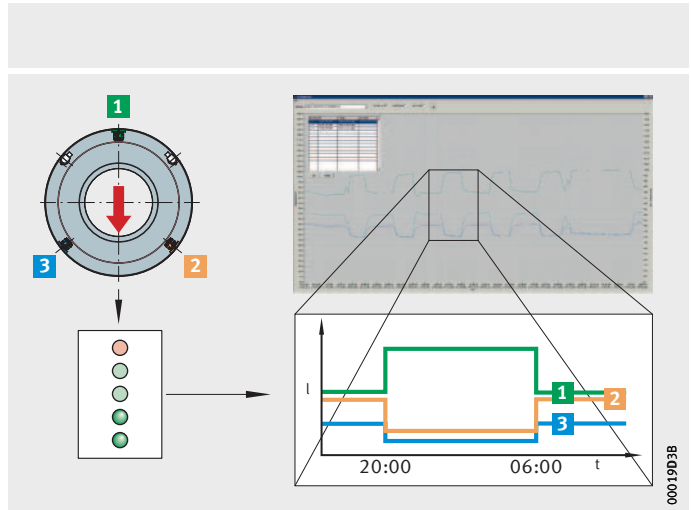
Kurzzeichen	Länge mm	Anschluss
ARCA-GREASE-GUN.HOOK-ON-HOSE	300	zylindrische Schmiernippel mit Kopf 16 mm nach DIN 3404
ARCA-GREASE-GUN.HOSE	300	Kegelschmiernippel nach DIN 71412

Weitere Informationen ■ Informationen zu Produkten der Schmierstoffversorgung siehe Katalog IS 1, Montage und Instandhaltung von Wälzlagern.



Produktübersicht Zustandsüberwachung (Condition Monitoring)

Kontinuierliche oder regelmäßige Überwachung



Verschleißmesssystem für Gelenklager



Zustandsüberwachung (Condition Monitoring)

- Merkmale** Ein störungsfreier und optimierter Betrieb von komplexen Maschinen und Anlagen ist nur durch zustandsbezogene Instandhaltung zu erreichen. Schaeffler setzt dabei bevorzugt die Schwingungsdiagnose ein.
- Dieses Verfahren ermöglicht, Schäden an Maschinen in einem sehr frühen Stadium zu erkennen. Somit können beispielsweise geschädigte Bauteile im Rahmen geplanter Stillstände ausgetauscht werden. Ungeplante Stillstände werden vermieden.
- Je nach Art der Anlage und deren Bedeutung für den Produktionsprozess kommen bei der Zustandsüberwachung die kontinuierliche Überwachung (online) oder die regelmäßige Überwachung (offline) zum Einsatz.

Kontinuierliche Überwachung

Bei produktionskritischen Maschinen ist die kontinuierliche Überwachung, *Bild 1*, durch Schwingungsdiagnose in vielen Fällen unerlässlich.

Neben der Beratung bei der Auswahl des richtigen Systems realisiert Schaeffler ebenso die Überwachung der Anlage. Das beinhaltet nicht nur die Auswahl der Hardware, sondern auch die Konfiguration des Systems und bei Bedarf die Integration in schon vorhandene Systeme.

Der Kunde entscheidet, ob er die Anlagenüberwachung selbst durchführt oder die Online-Überwachung der Anlagen durch Schaeffler in Anspruch nimmt. Die Kommunikationsmöglichkeiten der Überwachungssysteme ermöglichen Fernanalysen durch die Experten von Schaeffler.



Bild 1
Kontinuierliche Überwachung



Zustandsüberwachung (Condition Monitoring)

Regelmäßige Überwachung

Der Ausfall sogenannter B- und C-Anlagenteile führt nicht unmittelbar zu Stillständen und zieht damit auch nicht zwingend teure Folgeschäden nach sich. Handelt es sich um solche Maschinenteile, ist in der Regel die günstigere, regelmäßige Überwachung zu empfehlen.

Bei dieser Überwachung werden Maschinen in regelmäßigen Abständen, zum Beispiel alle vier Wochen, schwingungstechnisch untersucht und beurteilt. Durch die Regelmäßigkeit wird tiefer gehendes Wissen über den Normalzustand der Maschine erlangt. Unregelmäßigkeiten können so erkannt werden. Für das Überwachungskonzept spielen insbesondere die Auswahl der Messpunkte und des Überwachungszubehörs sowie das Messintervall eine entscheidende Rolle. Treten Abweichungen bei Messungen auf oder sollen Trends untersucht werden, können die Daten an die Diagnosezentrale bei Schaeffler gesendet werden. Hier analysieren Schwingungsexperten die Daten und erstellen einen Diagnosebericht. Durch die Zusammenarbeit mit den Experten von Schaeffler können Kunden eigenes Analyse-Know-how aufbauen.

Falls kein Personal für die Datenerfassung zur Verfügung steht, bietet Schaeffler auch Unterstützung bei der Datenerfassung an. Ihre Experten führen regelmäßige Messungen vor Ort durch.

Troubleshooting

Treten Störungen an einer Maschine auf, müssen Fehler sehr schnell erkannt und behoben werden. Dank der langjährigen Erfahrung aus unterschiedlichen Branchen und Anwendungen sind die Diagnoseexperten von Schaeffler mit solchen Aufgaben vertraut.

Probleme oder Störungen des Maschinenbetriebs zeigen sich häufig in verändertem Schwingungsverhalten, ungewöhnlichem Temperaturverhalten oder Ähnlichem. Der Abschluss einer Untersuchung ist ein Übergabegespräch der Diagnoseexperten mit allen zuständigen Mitarbeitern vor Ort. Dabei werden neben den Ergebnissen der Untersuchung insbesondere die empfohlenen Gegenmaßnahmen besprochen.

Weitere Informationen

■ Anfragen: industrial-services@schaeffler.com,
+49 2407 9149-66.

Verschleißmesssystem

Um eine Zustandsüberwachung auch für Gleitlager zu ermöglichen, hat Schaeffler ein spezielles Messverfahren entwickelt.

Mehrere am Umfang verteilte Sensoren ermöglichen die permanente Überwachung des Verschleißzustandes und der Temperatur im Lager, *Bild 2*.

Zur Messung der Verschleißtiefe der Gleitschicht in einem wartungsfreien Gelenklager werden induktive Sensoren eingesetzt. Mit Hilfe der Daten kann beispielsweise errechnet werden, wann sich das Ende der Lebensdauer der Gleitschicht einstellt. Dadurch lassen sich die Serviceintervalle für eine Wiederaufbereitung des Lagers planen.

Das Verschleißmesssystem ist für Großgelenklager auf Anfrage erhältlich. Diese Sonderlager müssen spezifisch auf die jeweilige Anwendung abgestimmt und kalibriert werden. Dazu bitte den Ingenieurdienst von Schaeffler kontaktieren.

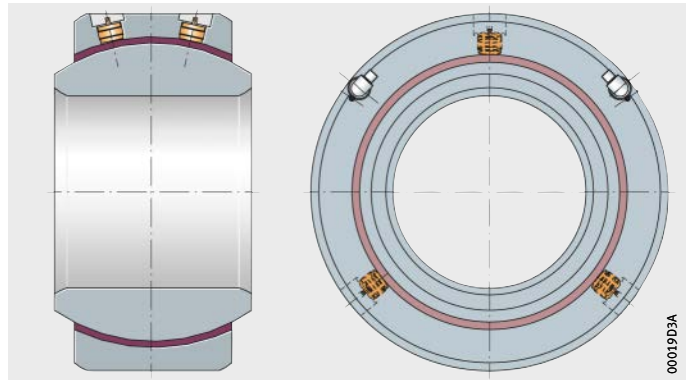


Bild 2
Gelenklager mit
Verschleißmesssystem



Gleitlageraufbereitung



Wiederaufbereitung

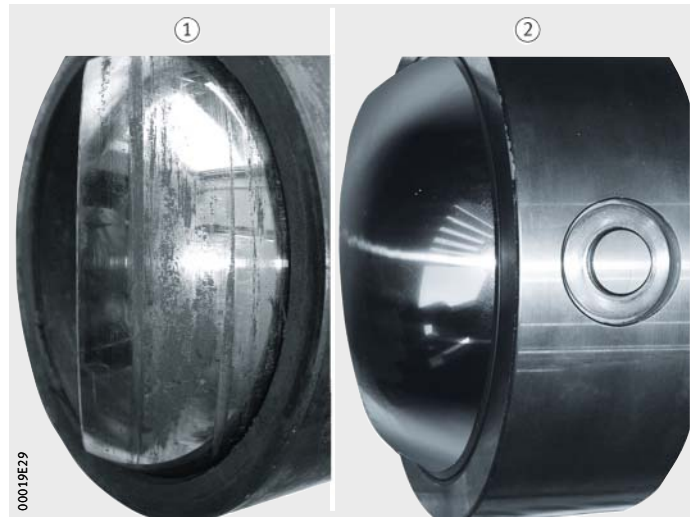
Merkmale

Viele Lager werden bei Wartungsarbeiten komplett ausgetauscht, obwohl sie durch eine Wiederaufbereitung nahezu in Neuzustand versetzt werden können.

Bei wartungsfreien Gelenklagern mit ELGOGLIDE kann dies eine wirtschaftlich attraktive Alternative darstellen, *Bild 1*.

- ① Vor der Aufbereitung
- ② Nach der Aufbereitung

Bild 1
Gelenklager
vor und nach der Aufbereitung



Vorteile

Vorteile für den Kunden sind:

- Längere Nutzungsdauer durch qualitativ hochwertige Wartungs- und Instandhaltungsleistungen
- Geringe Ausfallzeiten durch zügigen Ablauf des Wartungsprozesses
- Geringer Montageaufwand, da die Lager einbaufertig zurückgeliefert werden
- Reduzierung der Instandhaltungskosten durch vorbeugende Wartung.

Aufbereitungslevel

Vor der Aufbereitung wird das Lager demontiert, gereinigt und untersucht. Notwendige Arbeitsschritte werden festgelegt und ein Angebot wird erstellt. Der Umfang der Wiederaufbereitung von Gleitlagern wird in Level unterteilt, siehe Tabelle.

Level I bis Level II

Arbeitsschritte	Level	
	I	II
Passungsrost entfernen	■	■
Außenring wiederaufbereiten:	■	■
■ verschlissene ELGOGLIDE-Gleitschicht entfernen		
■ neue ELGOGLIDE-Gleitschicht verkleben und aushärten		
Innenring wiederaufbereiten:	–	■
■ Chromschicht entfernen		
■ neu verchromen		
Zusammenbauen	■	■
Konservieren	■	■



Adressen

Deutschland Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Tel. +(49) (0) 9132 / 82 0
Fax +(49) (0) 9132 / 82 49 50
info.de@schaeffler.com

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel. +(49) (0) 9721 / 91 0
Fax +(49) (0) 9721 / 91 34 35
faginfo@schaeffler.com

Österreich Schaeffler Austria GmbH
Ferdinand-Pözl-Straße 2
2560 Berndorf-St. Veit
Tel. +(43) 2672 / 202-0
Fax +(43) 2672 / 202-10 03
info.at@schaeffler.com

Schweiz HYDREL GmbH
Badstrasse 14
8590 Romanshorn
Tel. +(41) (0) 71 / 4 66 66 66
Fax +(41) (0) 71 / 4 66 63 33
info.ch@schaeffler.com

**Ingenieur-
büros
Deutschland**

IB Nürnberg
Industriestraße 1 – 3
91074 Herzogenaurach
Tel. +(49) (0) 91 32 / 82 20 18
Fax +(49) (0) 91 32 / 82 49 30
IB.Nuernberg@schaeffler.com

IB München
Lackerbauerstraße 28
81241 München
Tel. +(49) (0) 89 / 89 60 74 17
Fax +(49) (0) 89 / 89 60 74 20
IB.Muenchen@schaeffler.com

IB Stuttgart
Untere Waldplätze 32
70569 Stuttgart
Tel. +(49) (0) 7 11 / 6 87 87 51
Fax +(49) (0) 7 11 / 6 87 87 10
IB.Stuttgart@schaeffler.com

IB Offenbach
Gutenbergstraße 13
63110 Rodgau
Tel. +(49) (0) 61 06 / 85 06 41
Fax +(49) (0) 61 06 / 85 06 49
IB.Offenbach@schaeffler.com

IB Rhein-Ruhr-Süd
Mettmanner Straße 79
42115 Wuppertal
Tel. +(49) (0) 2 02 / 2 93 28 59
Fax +(49) (0) 91 32 / 82 45 96 03
IB.Rhein-Ruhr-Sued@schaeffler.com

IB Bielefeld
Gottlieb-Daimler-Straße 2 – 4
33803 Steinhagen
Tel. +(49) (0) 52 04 / 99 95 00
Fax +(49) (0) 52 04 / 99 95 01
IB.Bielefeld@schaeffler.com

IB Hannover
Hildesheimer Straße 284
30519 Hannover
Tel. +(49) (0) 5 11 / 98 46 99 17
Fax +(49) (0) 5 11 / 8 43 71 26
IB.Hannover@schaeffler.com

IB Hamburg
Pascalkehe 13
25451 Quickborn
Tel. +(49) (0) 41 06 / 7 30 83
Fax +(49) (0) 41 06 / 7 19 77
IB.Hamburg@schaeffler.com

IB Berlin
Cunostraße 64
14193 Berlin
Tel. +(49) (0) 30 / 8 26 40 51
Fax +(49) (0) 30 / 8 26 64 60
IB.Berlin@schaeffler.com

IB Chemnitz
Oberfrohaer Straße 62
09117 Chemnitz
Tel. +(49) (0) 3 71 / 8 42 72 13
Fax +(49) (0) 3 71 / 8 42 72 15
IB.Chemnitz@schaeffler.com





**Schaeffler Technologies
AG & 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



**Schaeffler Technologies
AG & Co. KG**

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Internet www.fag.de
E-Mail faginfo@schaeffler.com

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9721 91-0
Telefax +49 9721 91-3435