

Rillenkugellager der SKF Explorer Leistungsklasse – für vielseitige Lösungen



SKF Explorer Rillenkugellager mit RSL- und RSH-Dichtungen

- Höhere Genauigkeit und Laufruhe
- Verbesserte Dichtungen
- Verringerte Reibung
- Längere Gebrauchsdauer



Neue Dichtungen bieten neue Möglichkeiten

Die am meisten verwendeten Wälzlager

Rillenkugellager sind die am meisten verwendeten Wälzlager überhaupt. Ihre Vielseitigkeit macht sie für Einbaufälle besonders geeignet, wo selbst bei hohen Drehzahlen neben Radialbelastungen auch Axialbelastungen in beiden Richtungen aufzunehmen sind.

Sie werden deshalb von SKF auch in einer Vielzahl von Größen und Ausführungen mit oder ohne Dichtungen gefertigt. Die mit den berührungsfreien Deckscheiben oder den Berührungsdichtungen abgedichteten Lager bieten bei vielen Abdichtungsproblemen wirtschaftliche und platzsparende Lösungen. Mit ein Grund, weshalb sie, wenn immer möglich, bevorzugt eingesetzt werden sollten.

Die beidseitig abgedichteten Lager sind auf Lebensdauer geschmiert und benötigen keine Wartung. Sie vereinfachen die Konstruktion und erleichtern auch die Montage, da externe Dichtungen zum Teil entfallen und sie beim Einbau nicht verschmutzen können.

SKF hat die abgedichteten Lager weiter verbessert. Ihr Nutzen: Längere Betriebszeiten und niedrigerer Energieverbrauch. Zwei weiterentwickelte Dichtungen sorgen für noch besseren Schutz der Lager und auch für reibungsärmeren Lauf. Es sind dies

- die reibungsarme RSL-Dichtung (ersetzt die reibungsarme RZ-Dichtung)
- die RSH-Berührungsdichtung (ersetzt die RS1-Berührungsdichtung).

Die Lager mit den weiterentwickelten Dichtungen gehören ausschließlich der SKF Explorer Leistungsklasse an, auf die hier ebenfalls kurz eingegangen wird.

Sortiment

Das aktuelle Sortiment an Lagern mit den RSL- und RSH-Dichtungen umfasst Lager

- der Reihen 60, 62 und 63,
- mit Bohrungsdurchmessern von 6 bis 25 mm bzw.
- mit Außendurchmesser bis maximal 52 mm,

die wahlweise als einseitig wie auch als beidseitig abgedichtete Lager zur Verfügung stehen.

Ein weiterer Anwendungsbereich

Abgedichtete SKF Rillenkugellager werden in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt. Besonders häufig finden sie jedoch in den folgenden Einsatzfällen Verwendung:

- Land- und forstwirtschaftliche Geräte
- PKW-, NKW- und Industriegetriebe
- Lichtmaschinen und andere elektrische Komponenten für PKW und LKW
- Elektromotoren
- Strömungsmaschinen
- Handhabungs- und Förderanlagen

- Elektrowerkzeuge und Haushaltsgeräte
- Textilmaschinen
- Zweiräder.

Allgemeine Daten

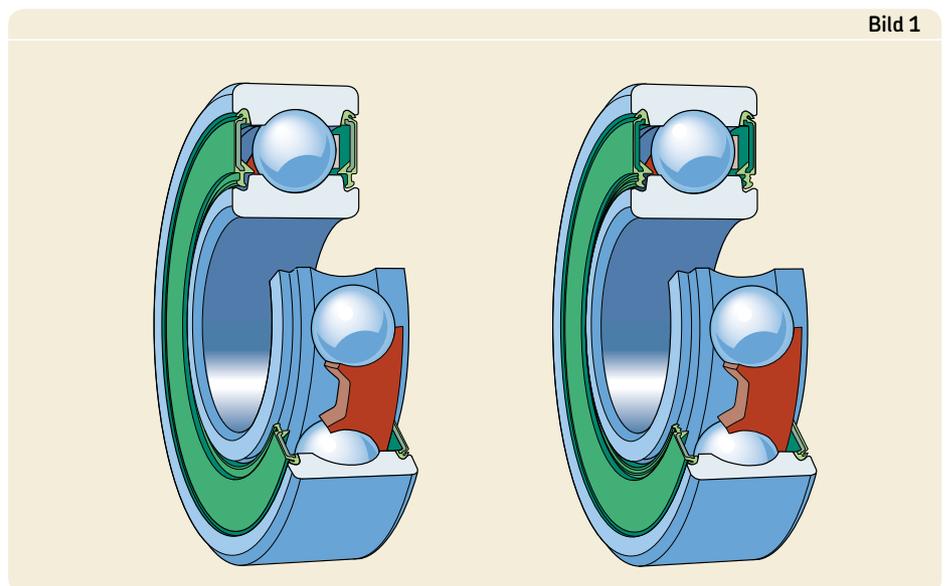
Die Lager mit den RSL- und RSH-Dichtungen weisen die gleichen Leistungsdaten, Toleranzen und die gleichen Werte für die Lagerluft auf, wie die bisherigen Lager mit den RZ- und RS1-Dichtungen, die sie ersetzen.

Ausführliche Informationen enthält der SKF Hauptkatalog.

Allgemeine Konstruktionsmerkmale

Die RSL- und RSH-Dichtungen haben viele wichtige Gemeinsamkeiten. So werden sie z.B. aus dem gleichen Elastomerwerkstoff gefertigt und mit der gleichen Stahlblech-armierung verstärkt.

Rillenkugellager mit den neuen RSL- und RSH-Dichtungen



Elastomerwerkstoff

Als Elastomerwerkstoff kommt ein ölbeständiger, verschleißfester Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR) zum Einsatz. Dieser kann im Temperaturbereich zwischen -50 und $+100$ °C, kurzzeitig auch bis 120 °C, eingesetzt werden und ist beständig gegen:

- die meisten Schmierstoffe auf Mineralölbasis,
- Treibstoffe, wie Benzin, Diesel oder leichtes Heizöl,
- Öle auf Tier- und Pflanzenfettbasis und
- Wasser.

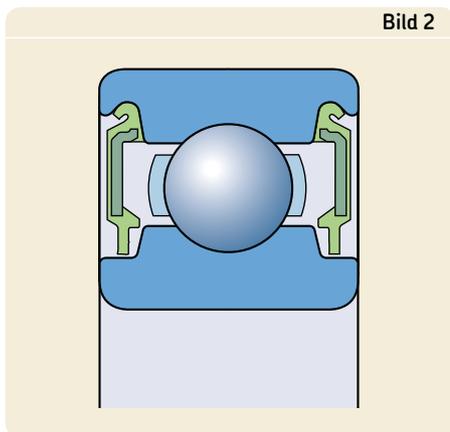
Die Dichtlippen selbst wurden unter Verwendung von FEM-Berechnungen optimiert und erhielten so eine robuste Form mit der jeweils erforderlichen Anpresskraft.

Ein zusätzlicher, kegelförmiger Ansatz auf der Stirnseite dient zur weiteren Verbesserung der Dichtwirkung im Zusammenwirken mit der Innenringschulter, mit der er eine Labyrinthdichtung bildet.

Stahlblecharmierung

Ein speziell geformter Ring aus Federstahl verstärkt den Elastomerwerkstoff bei eingengerter Bauweise und sorgt für mehr Platz im Lager. Dieser kommt der Schmierung zugute, was die Schmierbedingungen verbessert und die Betriebszeiten der Lager verlängert. Mit ihrer äußeren Kante sitzen die Dichtscheiben fest in Eindrehungen am Außenring und dichten gegen diesen einwandfrei ab. Ein Konstruktionsmerkmal, das besonders bei Lagerungen mit umlaufendem Außenring von Vorteil ist.

RSL-Dichtung für Lager mit Außendurchmesser bis 25 mm



Dichtungslauflächen

Um den Dichtlippenverschleiß möglichst klein zu halten und eine lange Gebrauchsdauer zu erreichen, wurden gleichzeitig Gestaltung und Oberflächenbeschaffenheit der Gegenlaufflächen, die sich in Eindrehungen in den Innenring-Stirnseiten befinden, optimiert.

Reibungsarme RSL-Dichtung

Es stehen zwei von der Lagergröße abhängigen Bauformen zur Verfügung. Die Dichtscheiben für die Lager

- bis 25 mm Außendurchmesser entsprechen **Bild 2**
- ab 25 mm Außendurchmesser entsprechen **Bild 3**.

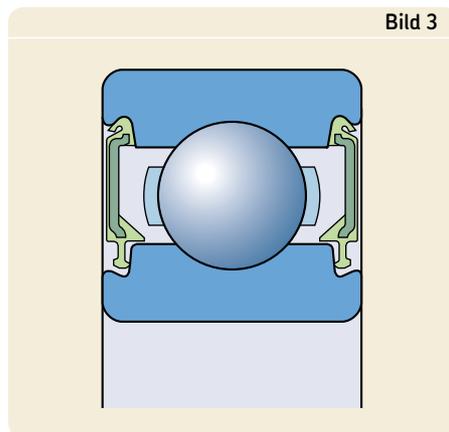
Verglichen mit der RZ-Dichtung, bieten die RSL-Dichtungen bei gleichen Betriebsbedingungen (→ **Tabelle 1**)

- ein verbessertes Schmierfett-Rückhaltevermögen und
- eine verbesserte Dichtheit gegenüber Feuchtigkeit und Verunreinigungen.

Die Lager mit diesen reibungsarmen Dichtscheiben haben das Nachsetzzeichen

- RSL: im Fall von einseitig abgedichteten Lagern, z.B. 6203-RSL
- 2RSL: im Fall von beidseitig abgedichteten Lagern, z.B. 6204-2RSL.

RSL-Dichtung für Lager mit Außendurchmesser ab 25 mm



RSH-Berührungsdichtung

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Eigenschaften der reibungsarmen RSL-Dichtung zeichnet sich die neue RSH-Berührungsdichtung noch durch die folgenden Merkmale aus:

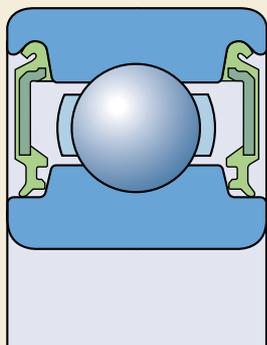
- Eine zusätzliche Schutzlippe an der Stirnseite verstärkt die Dichtwirkung nach innen wie nach außen und verhindert den Zutritt von Wasser – sogar bei Hochdruckreinigung der Lagerumgebung. Im Fall von äußerem Überdruck, der den Anpressdruck zwischen Dichtlippe und Gegenlauffläche erhöht, kann die Dichtlippe jetzt nicht nach innen ausweichen. Dafür sorgt die Überlappung der Dicht- und Schutzlippe mit der axialen Gegenlauffläche an der Innenringschulter.
- Die Dichtscheiben für Lager mit Bohrungsdurchmesser ab 10 mm aufwärts sind zusätzlich mit Ausnehmungen im kegelförmigen Ansatz auf der Stirnseite versehen. Diese hydrodynamischen Dichthilfen ermöglichen eine gute Schmierung der Dichtlippen und Gegenlauffläche und lassen das Fett wie eine dritte Dichtung wirken. Alles zusammen trägt zu einer Verlängerung der Lagergebrauchsdauer bei.

Wie bei den reibungsarmen RSL-Dichtscheiben, stehen auch die RSH-Berührungsdichtungen in zwei von der Lagergröße abhängigen Bauformen zur Verfügung.

Leistungsvergleich zwischen RSL- und RZ-Dichtungen

Anforderungen	Tabelle 1	
	Reibungsarme Dichtung RSL	RZ
Reibungsarmer Lauf	++	+++
Hohe Drehzahlen	+++	+++
Schmierfett-Rückhaltevermögen	+++	+
Dichtheit gegen Verunreinigungen	++	+
Dichtheit gegen Wasser bei		
– statischer Beanspruchung	0	–
– dynamischer Beanspruchung	0	–
– Hochdruckspritzwasser	0	–
Symbole: +++ = ausgezeichnet ++ = sehr gut + = gut 0 = mittel – = nicht empfohlen		

Bild 4



RSH-Dichtung für Lager mit Außendurchmesser bis 25 mm

Die Berührungsdichtungen für die Lager

- bis 25 mm Außendurchmesser entsprechen **Bild 4**
- ab 25 mm Außendurchmesser entsprechen **Bild 5**

unterscheiden sich im Wesentlichen in der Gestaltung der Dicht- und Schutzlippe.

Verglichen mit den RS1-Berührungsdichtungen (→ **Tabelle 2**), bieten die RSH-Berührungsdichtungen bei gleichen Betriebsbedingungen

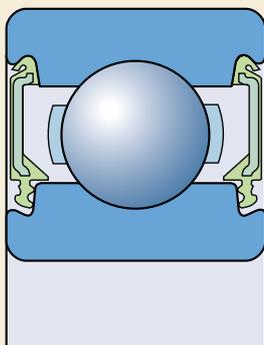
- ein verbessertes Schmierfett-Rückhaltevermögen und
- einen wesentlich verbesserten Schutz gegen den Zutritt von Verunreinigungen und Wasser. Letzteres auch bei Hochdruckreinigung der Lagerumgebung.

Standard-Stahlblechkäfig

Bild 6



Bild 5



RSH-Dichtung für Lager mit Außendurchmesser ab 25 mm

Die Lager mit diesen Berührungsdichtungen haben das Nachsetzzeichen

- RSH: im Fall von einseitig abgedichteten Lagern, z.B. 6203-RSH
- 2RSH: im Fall von beidseitig abgedichteten Lagern, z.B. 6204-2RSH.

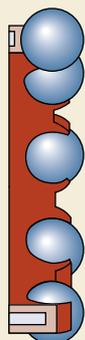
Rillenkugellager der SKF Explorer Leistungsklasse

Die SKF Explorer Rillenkugellager weisen Verbesserungen in folgenden Bereichen auf:

- Genauigkeit und Laufruhe
- Deck- und Dichtscheiben
- Werkstoff
- Käfige
- Schmierung.

Käfig aus Polyamid 66

Bild 7



Anforderungen	Berührungsdichtung	
	RSH	RS1
Reibungsarmer Lauf	o	o
Hohe Drehzahlen	o	o
Schmierfett-Rückhaltevermögen	+++	++
Dichtheit gegen Verunreinigungen	+++	+++
Dichtheit gegen Wasser bei		
– statischer Beanspruchung	+++	++
– dynamischer Beanspruchung	+	+
– Hochdruckspritzwasser	+++	o

Symbole: +++ = ausgezeichnet ++ = sehr gut
+ = gut o = mittel

Leistungsvergleich zwischen RSH- und RS1-Dichtungen

Die Lager erfüllen eine Reihe unterschiedlichster anwendungsspezifischer Anforderungen.

Genauigkeit und Laufruhe

Die Fertigungsgenauigkeit der SKF Explorer Rillenkugellager ist wesentlich höher als normal. Die Maßgenauigkeit entspricht der Toleranzklasse P6. Die Breitentoleranz erfüllt wesentlich höhere Anforderungen. Sie beträgt

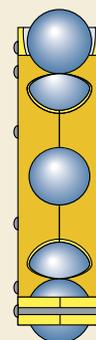
- 0/-60 µm bei den Lagern bis Außendurchmesser von 110 mm und
- 0/-100 µm bei den größeren Lagern.

Die Laufgenauigkeit hängt von der Lagergröße ab. Es gelten folgende Toleranzklassen:

- P5 für Lager bis 52 mm Außendurchmesser
- P6 für Lager ab 52 mm bis 110 mm Außendurchmesser

Messing-Massivkäfig

Bild 8



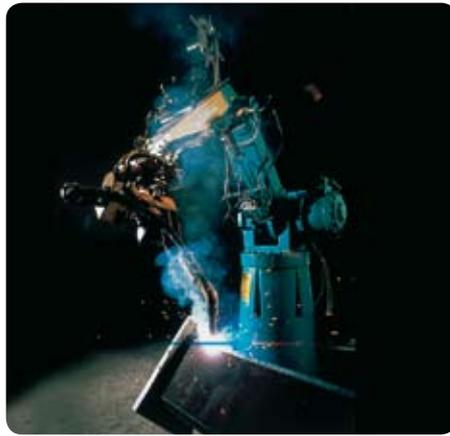
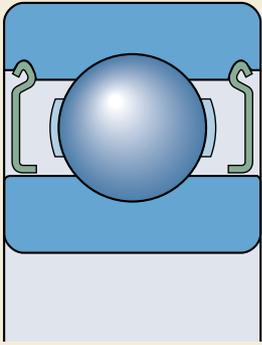
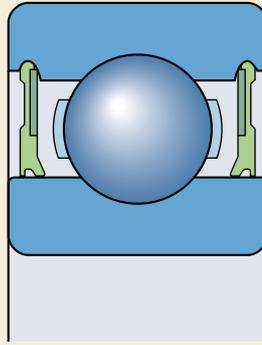


Bild 9



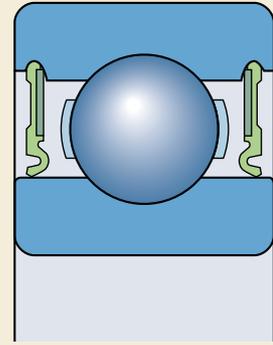
Z-Deckscheibe

Bild 10



RZ-Dichtung

Bild 11



RS1-Dichtung

- Normaltoleranz für Lager über 110 mm Außendurchmesser.

Durch die höhere Maßgenauigkeit und den niedrigeren Geräusch- und Schwingungspegel laufen die Lager ruhiger und ertragen höhere Drehzahlen. SKF Explorer Rillenkugellager sind das Ergebnis ständiger Verfeinerungen und Verbesserungen hinsichtlich Werkstoff, Schmierfetten, Sauberkeit und Fertigungsverfahren.

Deck- und Dichtscheiben

In Abhängigkeit von Größe und Reihe sind SKF Explorer Rillenkugellager mit folgenden Dichtungen erhältlich:

- Berührungsfreie Z-Deckscheiben aus Stahlblech (→ Bild 9)
- Reibungsarme RSL-Dichtscheiben (→ Bilder 2 und 3) und die reibungsarmen RZ-Dichtscheiben (→ Bild 10)

- RSH-Berührungsdichtungen (→ Bilder 4 und 5) und die RS1-Berührungsdichtungen (→ Bild 11).

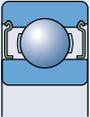
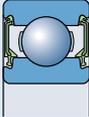
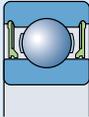
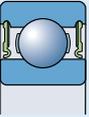
Tabelle 3 enthält eine Produktübersicht mit Leistungsvergleich.

Werkstoff

SKF Explorer Rillenkugellager werden aus durchhärtendem Qualitäts-Wälzlagerstahl gefertigt, der eine hohe Ermüdungs- und Verschleißfestigkeit aufweist.

Leistungsvergleich für abgedichtete SKF Explorer Rillenkugellager

Tabelle 3

	 Deckscheibe Z	 Reibungsarme Dichtscheiben RSL	 RZ	 Berührungsdichtungen RSH	 RS1 ¹⁾
Verfügbare Größen bei Reihe²⁾					
60	607 – 6026	607 – 6005	6006 – 6008	607 – 6005	6006 – 6026
62	625 – 6222	626 – 6205	6206, 6208	626 – 6205	6206 – 6221
63	635 – 6319	6300 – 6304	6305, 6306	6300 – 6304	6305 – 6319
Anforderungen³⁾					
Reibungsarmer Lauf	+++	++	+++	o	o
Hohe Drehzahlen	+++	+++	+++	o	o
Schmierfett-Rückhaltevermögen	o	+++	+	+++	++
Dichtheit gegen Verunreinigungen	o	++	+	+++	+++
Dichtheit gegen Wasser bei					
– statischer Beanspruchung	–	o	–	+++	++
– dynamischer Beanspruchung	–	o	–	+	+
– Hochdruckspritzwasser	–	o	–	+++	o

¹⁾ Abweichend von dieser Darstellung sind einige Lager mit Eindrehungen in den Innenring-Stirnseiten versehen, gegen die die Berührungsdichtungen anlaufen

²⁾ Die Verfügbarkeit bitten wir bei SKF oder einem SKF Vertragshändler anzufragen

³⁾ Symbole: +++ = ausgezeichnet ++ = sehr gut + = gut o = mittel – = nicht empfohlen

Käfige

Die SKF Explorer Rillenkugellager werden hauptsächlich mit einem gepressten Käfig aus Stahlblech ausgerüstet (→ Bild 6). Für Fälle, in denen Lager mit anderen Käfigen vorteilhafter sind, gibt es die SKF Explorer Rillenkugellager unter anderem auch mit:

- einem Käfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66, Nachsetzzeichen TN9 (→ Bild 7). Die TN9-Käfige haben Dank ihrer Werkstoffeigenschaften zahlreiche Vorteile, wie die Eignung für hohe Drehzahlen und hervorragende Notlaufleistungen bei Mangelschmierung. Lager mit diesem Käfig können bei Dauerbetriebstemperatur bis +120 °C eingesetzt werden.
- einem Messing-Massivkäfig (→ Bild 8).

Schmierfettfüllung

Die beidseitig abgedichteten SKF Rillenkugellager sind auf Lebensdauer geschmiert. Serienmäßig werden sie mit einem Lithiumseifenfett gefüllt geliefert. Auf Anforderung können die Lager aber auch mit Schmierfetten entsprechend **Tabelle 4** oder auch mit besonderen, auf den Anwendungsfall abgestimmten Fetten geliefert werden.

Weitere Merkmale und Funktionen

Für anspruchsvolle Anwendungsfälle liefert SKF auch Rillenkugellager mit speziellen Merkmalen:

- Lager aus Sonderstählen
- Hybridlager
- Lager mit hochtemperaturbeständigem Polymerkäfig aus PA46 oder PEEK
- Lager mit Dichtungen aus speziellen Werkstoffen wie ACM oder FKM
- Lager mit Käfig aus Graphit für extreme Temperaturen (Ofenwagen)
- Stromisolierte Lager (INSOCOAT Lager)
- Antiblockierlager für Tragrollen von Bandförderern
- Lager mit integriertem Radialwellendichtring (ICOS Lager)
- Lager mit Solid Oil
- Lager mit integrierten Sensoren.

SKF Rillenkugellager sind immer lebenswichtige Komponenten eines Gesamtsystems. Sie sind das Herzstück eines Systems – sie lagern die Welle, tragen Belastungen und bilden die Schnittstelle zwischen umlaufenden und feststehenden Komponenten. Dies hat

SKF veranlasst immer mehr Funktionen in die Standard-Rillenkugellager zu integrieren.

In die "Intelligenten Lagereinheiten" von SKF sind zusätzliche Funktionen integriert. Sie ermöglichen Systemlösungen nach dem Prinzip "Einbauen und vergessen" und tragen zu vereinfachten Montageprozessen bei und reduzieren die Anzahl der Bauteile. Ein typisches Beispiel sind die Sensorlagereinheiten.

Unter www.skf.com/mount stellt SKF außerdem detaillierte Montageanweisungen bereit.

Zusätzlich zu Lagern und Dichtungen bietet SKF die Vorteile einer international in über 130 Ländern tätigen Gruppe mit

- einer Vielzahl von Verkaufsgesellschaften und ungefähr 15 000 Vertragshändlern und Wiederverkäufern.
- einer weltweiten Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001 und ISO/TS 16949, den internationalen Standards für Qualitätsmanagement.
- einer weltweiten Zertifizierung nach ISO 14001 und OHSAS 18001, den internationalen Standards für Umwelt- bzw. Arbeits-Managementsysteme.

Technische Daten von SKF Schmierfetten für abgedichtete Rillenkugellager

Eigenschaften	Standardfett ¹⁾		Hochtemperaturfett ²⁾	Tief-temperaturfett	Fett für weiten Temperaturbereich	Fett für weiten Temperaturbereich und geräuscharmen Lauf
	≤ 62 mm	> 62 mm				
Lageraußendurchmesser	≤ 62 mm	> 62 mm	Alle	Alle	Alle	Alle
SKF Fettcode	MT47	MT33	GXN	LT20	GWB	LHT23
Nachsetzzeichen in Lagerbezeichnung	–	–	HT	LT	WT	LHT23
Konsistenzklasse (entsprechend NLGI)	2	3	2	2	2–3	2
Dickungsmittel	Lithiumseife		Polyharnstoffseife	Lithiumseife	Polyharnstoffseife	Lithiumseife
Grundöl	Mineralöl		Mineralöl	Di-Esteröl	Esteröl	Esteröl
Betriebstemperaturbereich, °C ³⁾	–30 bis +110	–30 bis +120	–40 bis +150	–55 bis +110	–40 bis +160	–50 bis +140
Fettleistungs-kategorie (GPF) ⁴⁾	1	1	2	1	4	2

¹⁾ Das Standardfett für Rillenkugellager der Reihen 617, 618, 619 mit Außendurchmesser bis 30 mm ist ein Lithium-Seifenfett auf Di-Esterölbasis, das bei Betriebstemperaturen zwischen –55 und +90 °C eingesetzt werden kann.

²⁾ Lager mit Außendurchmesser über 62 mm für den amerikanischen Markt sind vielfach auch mit einem GJN-Schmierfett mit Polyharnstoff befüllt.

³⁾ Hinweise auf die funktionssicheren Temperaturbereiche enthält der Abschnitt "Temperatur-Anwendungsbereich – das SKF Ampelkonzept" im SKF Hauptkatalog.

⁴⁾ Angaben hinsichtlich der Fettleistungskategorie GPF (Grease Performance Factor) erhalten Sie vom Technischen SKF Beratungsservice.



© SKF, ICOS und INSOCOAT sind eingetragene
Warenzeichen der SKF Gruppe.
™ SKF Explorer ist ein Warenzeichen der SKF Gruppe.

© SKF Gruppe 2007
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

Druckschrift **6270 DE** · April 2007

Gedruckt in Schweden auf umweltfreundlichem Papier.

www.skf.com