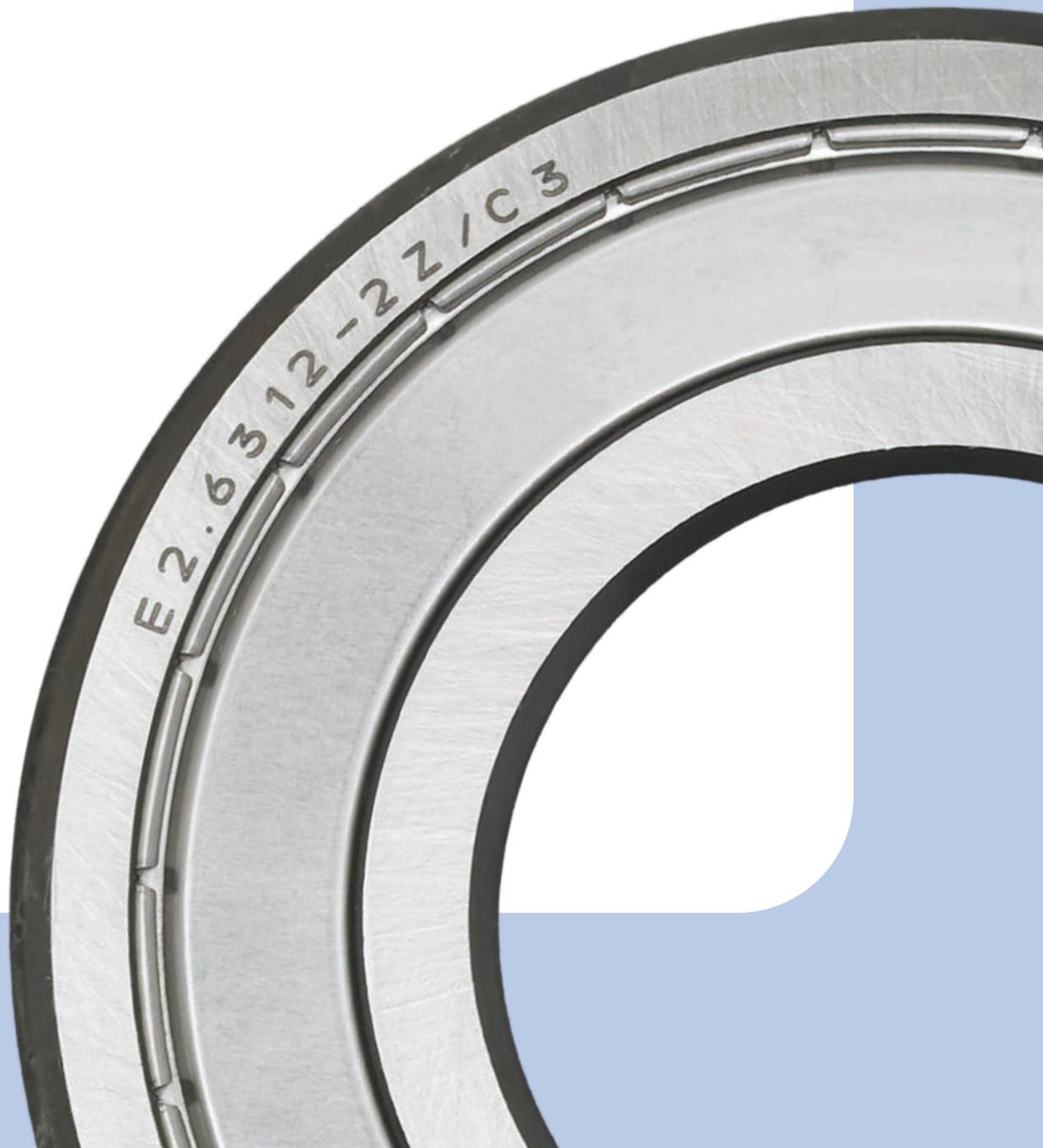


# SKF energieeffiziente Rillenkugellager



Geringere Reibung führt zu reduziertem  
Energieverbrauch



# SKF energieeffiziente Lager

## Nachhaltigkeit bei SKF

Täglich wird uns erneut vor Augen geführt, wie wichtig der sorgsame Umgang mit Ressourcen vor allem für Energieeinsparungen ist. Vor diesem Hintergrund gewinnt eine technische Neuerung an Bedeutung, die eine Senkung des Energieverbrauchs ermöglicht.

In über einhundertjähriger Firmengeschichte hat sich SKF auf den Bereich der Tribologie und artverwandter Wissensgebiete spezialisiert. Auf diesem Know-how basiert die jüngste Innovation – ein besonders reibungsarmes Rillenkugellager. Es handelt sich nicht um ein neuentwickeltes Lager, sondern um eine neue Leistungsklasse. Die SKF energieeffizienten (E2) Rillenkugellager sind die erste Lagerbauart, die nach der

neuen E2-Leistungsklasse gefertigt werden. Weitere Produktarten der E2-Leistungsklasse werden folgen. Der Begriff E2 wird aus dem englischen **E**nergy **E**fficient abgeleitet.

Das Ziel von SKF war es schon immer, Wälzlager für mehr Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit herzustellen, und die neue E2-Leistungsklasse ist ein nächster großer Schritt nach vorn. Bei den SKF E2 Rillenkugellagern handelt es sich um eine reibungsarme Leistungsklasse, welche eine Reduzierung des Reibungsmoments von mindestens 30 % im Vergleich zu SKF Standardlagern erzielen kann. Im Vergleich zu Wälzlagern anderer Hersteller, kann die Reduzierung noch viel höher ausfallen.

Entwickelt für fettgeschmierte, leicht bis normal belastete Anwendungen, verbrauchen SKF E2 Rillenkugellager auch weniger Schmierstoff wie vergleichbare SKF Explorerlager, was zu einer längeren Gebrauchsdauer führt. Mit diesen speziellen Eigenschaften kann die neue E2-Leistungsklasse zu einer erhöhten Anlageneffizienz führen. Außerdem schonen die neuen Lager die Umwelt und tragen zur Nachhaltigkeit bei.

## Reduzierte Reibung bedeutet weniger Energieverbrauch

Reibungsverluste sind Energieverschwendung – Energie, die eine Maschine hätte antreiben können – verlorene Energie, die für künftige Generationen nicht mehr zur Verfügung steht. Daher setzt die Entwicklung eines Wälzlagers mit mindestens 30 % weniger Reibung einen neuen weltweiten Maßstab. Das Potential für die Energieeinsparungen kann immens sein.

## Längere Gebrauchsdauer reduziert die Gesamtbetriebskosten

Optimierte Reibmomente in Wälzlagern können zu einer verlängerten Gebrauchsdauer führen. Abgedichtete SKF E2 Rillenkugellager können in Anwendungen mit niedriger bis normaler Belastung sogar zweimal länger laufen. Das bedeutet, dass über die gesamte Lebensdauer einer Maschine Einsparungen anfallen – es müssen daher nur noch halb so viele Lager eingebaut werden. E2 Lager können somit in einer Anlage andere Komponenten oder die Anlage selbst überdauern.



Lager mit diesem speziellen Energiesparlogo können nachweisbar über einen längeren Zeitraum zu Energieeinsparungen führen

# SKF E2 Rillenkugellager

## Für leichte bis mittlere Belastungen

Rillenkugellager werden meistens in Anwendungsbereichen mit leichten bis normalen Belastungen und relativ hohen Drehzahlen eingesetzt. Typische Anwendungen sind zum Beispiel Elektromotoren, Pumpen, Fördersysteme und Gebläse. SKF energieeffiziente Rillenkugellager wurden speziell für solche Anwendungen entwickelt.

## Reduziertes Reibungsmoment

Diagramm 1 zeigt den Vorteil eines SKF energieeffizienten Rillenkugellagers in einem 3 kW Elektromotor. In diesem Beispiel lief der Motor zunächst mit SKF Standard Rillenkugellagern, später dann mit SKF E2 Rillenkugellagern. Am Motor wurde die freie Auslaufzeit, d. h. der Motor läuft unbelastet, nach dem Abschalten des Stroms gemessen. Mit dem SKF E2 Rillenkugellager wurden bis zu 50 % bessere Werte erzielt.

## Fettgebrauchsdauer verlängert Lagergebrauchsdauer

In Anwendungen bei leichter bis mittlerer Belastung kommt es selten zu Ermüdungen des Werkstoffs. Allerdings stellt meist der Schmierstoff und somit die Fettgebrauchsdauer – gerade bei abgedichteten Lagern – einen limitierenden Faktor dar. Verglichen mit den abgedichteten Standard SKF Rillenkugellagern, können mit den abgedichteten SKF energieeffizienten Rillenkugellagern die Laufzeiten sogar verdoppelt werden (→ **Diagramm 2**). Der Grund dafür ist eine geringere Wärmeentwicklung im Lager und ein spezielles reibungsarmes SKF Schmierfett.

Empfohlene Betriebsbedingungen für SKF energieeffiziente Rillenkugellager:

- $P \leq 0,125 \text{ C}$
- Drehzahlen über  $1\,000 \text{ min}^{-1}$

Diagramm 1

### Auslaufzeit nach Abschalten des Stroms am Elektromotor

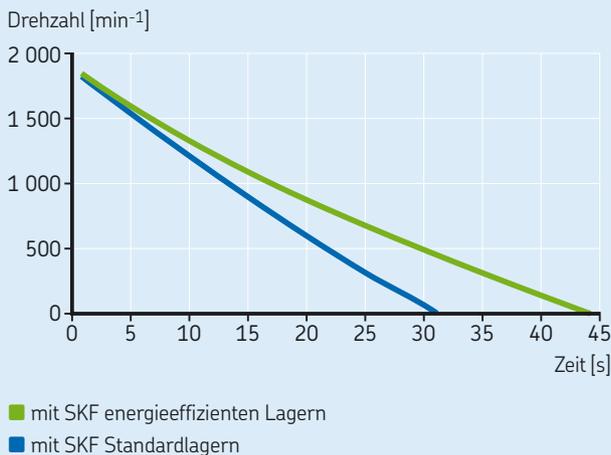
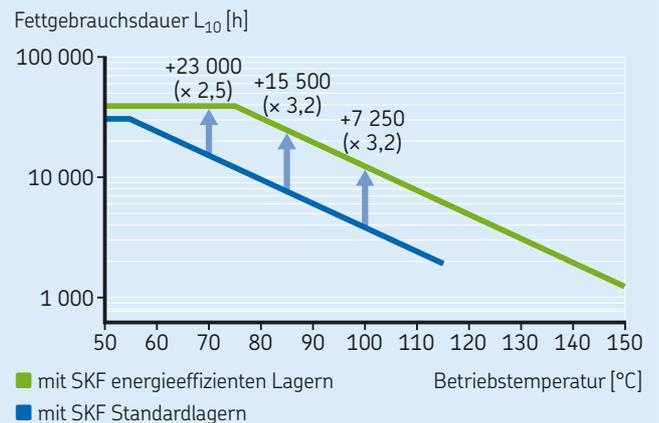


Diagramm 2

### Vergleich der Fettgebrauchsdauer in einem SKF energieeffizienten Rillenkugellager und einem SKF Standard Rillenkugellager

Betriebsbedingungen: Drehzahlkennwert  $A = 300\,000 \text{ mm/min}$   
Last:  $P = 0,066 \text{ C}$



# Testergebnisse

## Reibungsmoment

Das Reibungsmoment eines SKF energieeffizienten Rillenkugellagers (E2.6306-2Z/C3) wurde bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen gemessen. Im Vergleich zu abgedichteten SKF Standard Rillenkugellagern wiesen die E2 Lager im Durchschnitt ein um 50 % niedrigeres Reibungsmoment auf (→ **Diagramm 3**). Im Vergleich zu Lagern anderer Hersteller kann die prozentuale Abnahme des Reibungsmoments sogar viel höher ausfallen.

## Eigenschaften des Käfigs

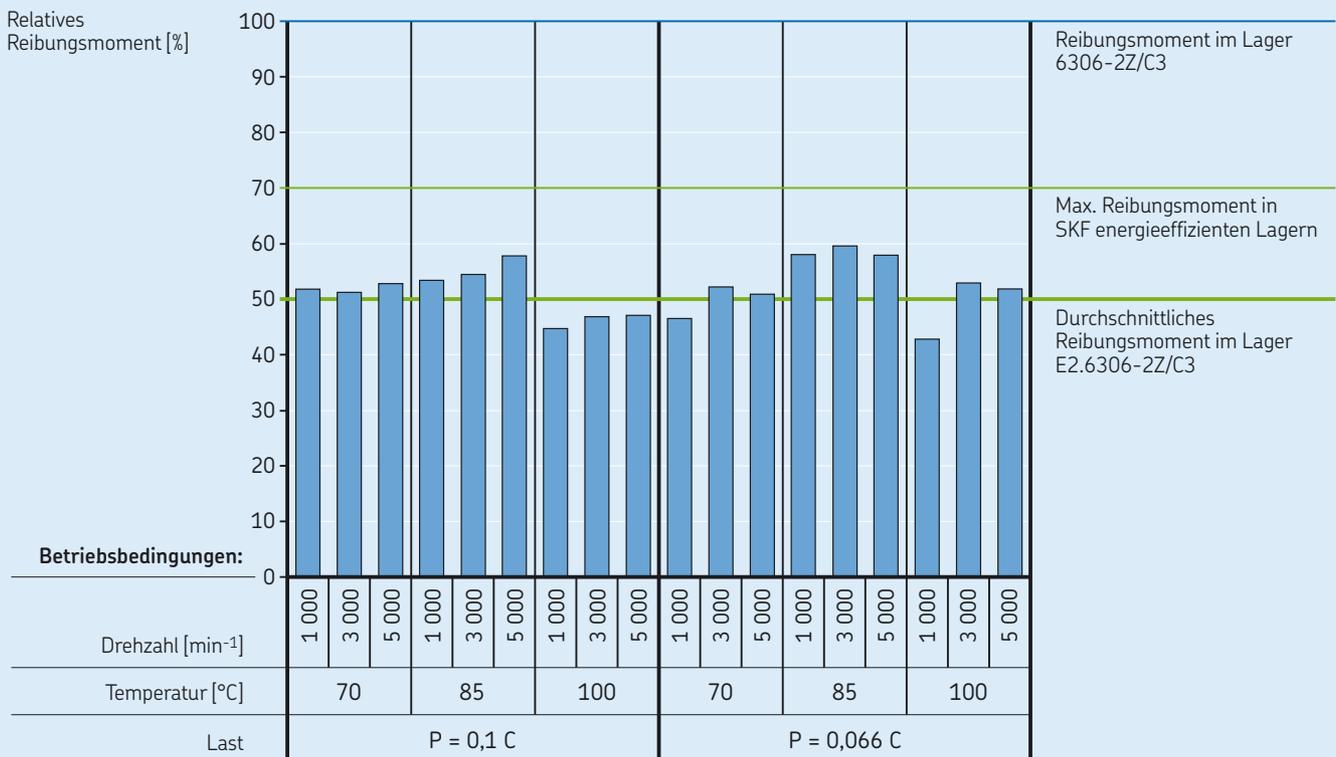
Eine weitere Besonderheit bei SKF energieeffizienten Rillenkugellagern ist der Käfig. Hier handelt es sich um eine neuartige, leichtere Konstruktion, die im Betrieb, besonders bei hohen Geschwindigkeiten, weniger anfällig für Verformungen ist. **Bild 1** zeigt die geringere Verformung eines E2 Polyamidkäfigs im Vergleich zu einem Standard Polyamidkäfig.



Vergleich eines Standard Polyamidkäfigs mit einem E2 Polyamidkäfig bei einer Drehzahl von 8 000 min<sup>-1</sup>. Der E2 Käfig auf der rechten Seite weist eine wesentlich geringere Verformung auf.

Diagramm 3

### Reibungsmoment eines SKF energieeffizienten Rillenkugellagers im Vergleich zu einem SKF Standardlager



# Betriebstemperatur

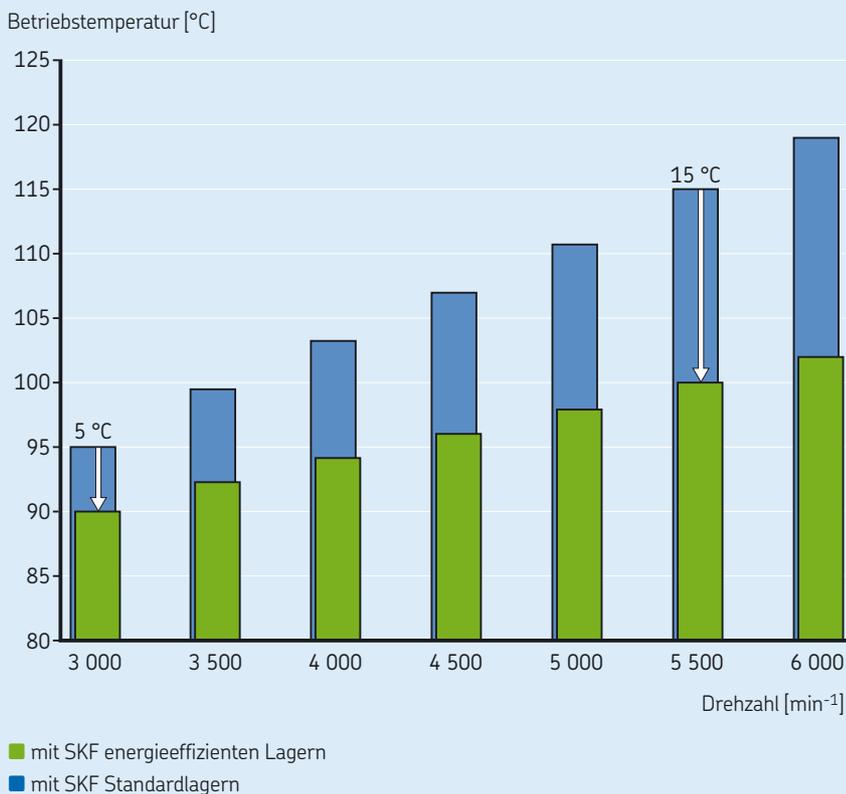
Gegenübergestellt wurden die Betriebstemperaturen von SKF energieeffizienten Lagern und SKF Standardlagern bei bestimmten Drehzahlen (→ **Diagramm 4**). Getestet wurde unter folgenden Bedingungen:

- Lager: 6205-2Z/C3
- Laufzeit: 24 Stunden pro Geschwindigkeitsintervall
- Umgebungstemperatur: Raumtemperatur
- Belastung: 0,5 kN radial

Ergebnis: Im Vergleich zu einem SKF Standardlager lief das SKF E2 Rillenkugellager mindestens 5 °C bis etwa 15 °C kühler, in Abhängigkeit von den Drehzahlen.

Diagramm 4

## Betriebstemperaturen bei unterschiedlichen Drehzahlen, Testergebnisse



# Die Anwendungsempfehlungen

## Bestimmung der Lagerlebensdauer

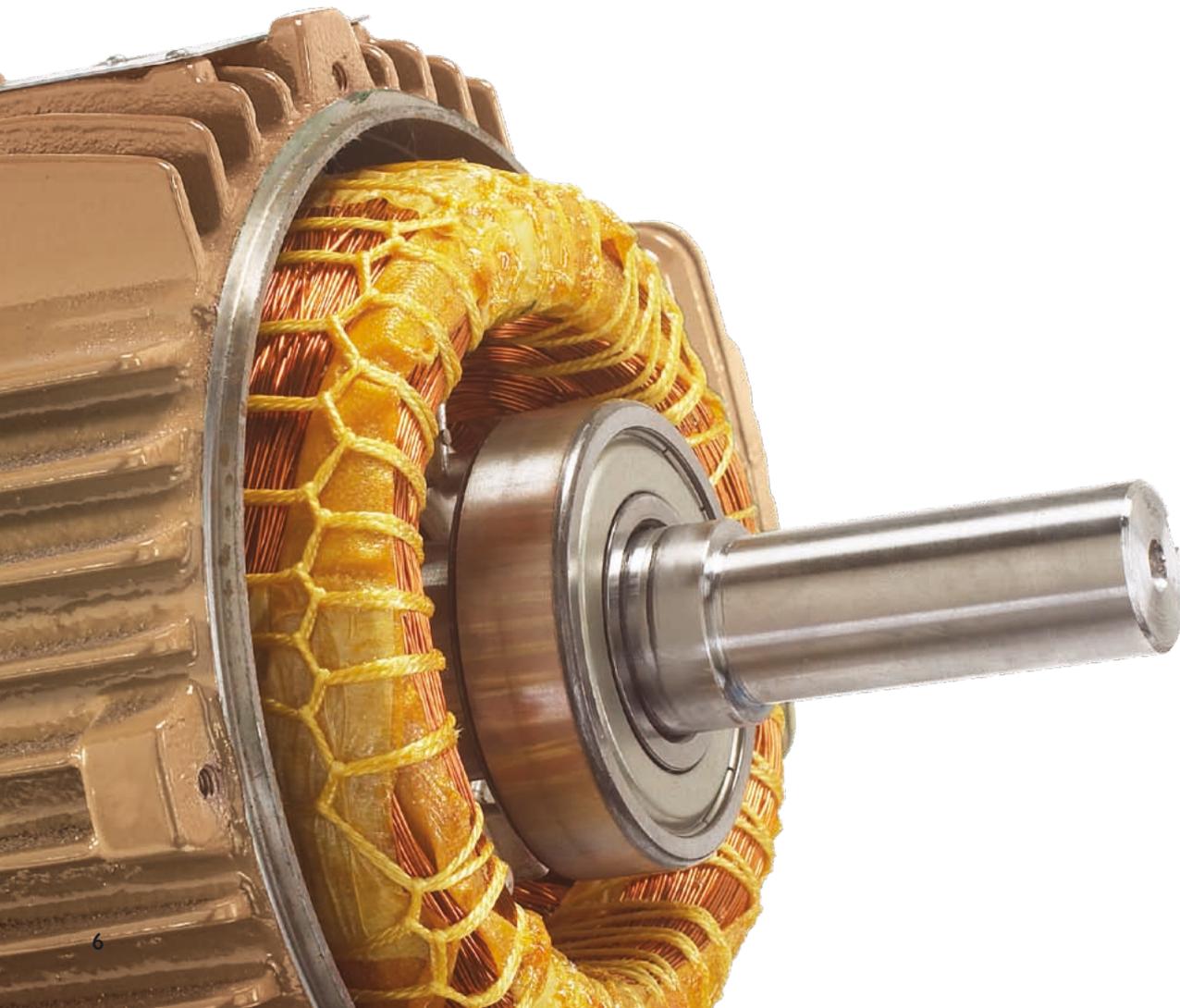
Die Berechnung zur Ermittlung der Lebensdauer ist bei SKF E2 Rillenkugellagern und SKF Standard Rillenkugellagern identisch. SKF empfiehlt die Verwendung der erweiterten SKF Lebensdauerberechnung. Beschreibungen hierzu finden Sie im SKF Hauptkatalog und online im Interaktiven SKF Lagerungskatalog auf der Webseite: [www.skf.com](http://www.skf.com).

## Zulässige Drehzahlen

Die zulässigen Drehzahlen für SKF energieeffiziente Lager entsprechen den Grenzdrehzahlen in der Produkttabelle, wenn die empfohlenen Belastungsparameter ( $P \leq 0,125 C$ ) nicht überschritten werden. Werden diese Parameter überschritten oder liegen die Werte oberhalb dieser Grenzdrehzahlen – kontaktieren Sie bitte die Technische Beratung von SKF.

## Berechnung des Reibungsmoments

Die Berechnung des Reibungsmoments von SKF energieeffizienten Rillenkugellagern kann nur mit dem entsprechenden Berechnungsmodul – zu finden online im Interaktiven SKF Lagerungskatalog (Webseite: [www.skf.com](http://www.skf.com)) – durchgeführt werden. Formeln und Faktoren aus dem SKF Hauptkatalog können nicht bei den SKF energieeffizienten Lagern angewandt werden.



## Bestimmung der Fettgebrauchsdauer

Unter normalen Betriebsbedingungen bestimmt die Fettgebrauchsdauer die Gebrauchsdauer der abgedichteten SKF energieeffizienten Rillenkugellager. Die Gebrauchsdauer des Schmierfettes kann mit Hilfe des Diagramms 5 ermittelt werden. Dieser Bewertung liegt die L10 Fettgebrauchsdauer zugrunde. Diese Gebrauchsdauer ist als die Zeitspanne definiert, nach deren Ende 90 % einer hinreichend großen Menge offensichtlich gleicher Lager noch ausreichend geschmiert wird.

Die Berechnung der Fettgebrauchsdauer hängt hauptsächlich von folgenden Faktoren ab:

- Betriebstemperaturen
- Drehzahlkennwerte
- Belastungsverhältnisse

**Diagramm 5** zeigt Fettgebrauchsdauern abhängig von Drehzahl und Betriebstemperatur. Die Werte gelten für geringe Belastungen ( $P \leq 0,05 C$ ) und horizontale Einbaufälle. Für höher belastete Lager muss die Fettgebrauchsdauer reduziert werden. Entsprechende Reduktionsfaktoren sind in **Tabelle 1** angegeben. Bei Lagern auf senkrechter Welle muss der Wert der Fettgebrauchsdauer noch halbiert werden. Die Drehzahl geht über den Drehzahlkennwert A ein, mit

$$A = n d_m$$

Hierin sind:

A = Drehzahlkennwert [mm/min]

n = Betriebsdrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]

$d_m$  = Mittlerer Lagerdurchmesser [mm]  
 $= 0,5 (d + D)$

Berechnungsbeispiele bei abweichenden Betriebsparametern finden Sie im SKF Hauptkatalog, oder wenden Sie sich an die Technische Beratung von SKF.

Tabelle 1

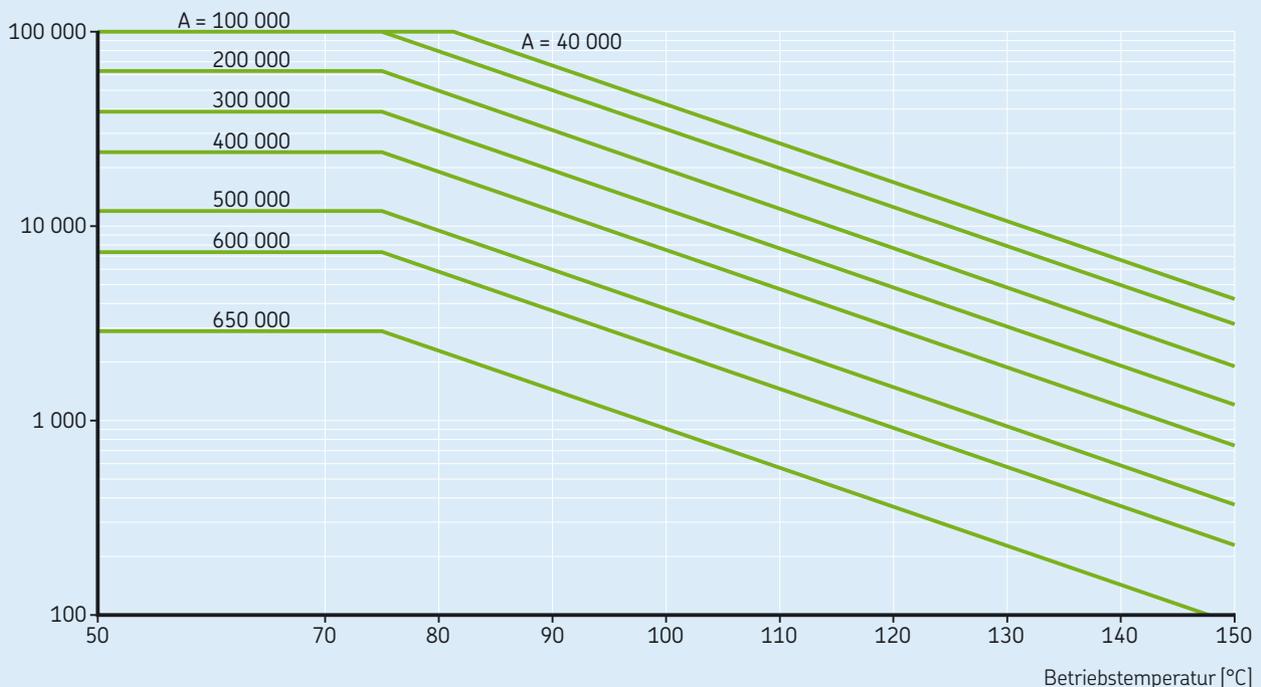
### Reduktionsfaktoren zur Fettgebrauchsdauer, abhängig von der Belastung

Belastung P	Reduktionsfaktor
$\leq 0,05 C$	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

Diagramm 5

### Fettgebrauchsdauer für SKF energieeffiziente Rillenkugellager bei Belastung $P = 0,05 C$

Fettgebrauchsdauer  $L_{10}$  [h]



# Produktdaten

SKF energieeffiziente Rillenkugellager sind in den Maßreihen 60, 62 und 63 erhältlich. Das entsprechende Sortiment können Sie den Produkttabellen entnehmen. Die neuen SKF energieeffizienten Rillenkugellager werden mit einem Bohrungsdurchmesser von 5 mm bis 60 mm gefertigt. Das Sortiment kann auf Kundenwunsch erweitert werden. Für weitere Angaben kontaktieren Sie bitte Ihren SKF Ansprechpartner oder besuchen Sie die Webseite: [www.skf.com/E2](http://www.skf.com/E2).

## Ausführung

### Lager mit Deckscheiben

SKF energieeffiziente Rillenkugellager sind standardmäßig auf beiden Seiten mit einer Deckscheibe aus Stahlblech versehen. Die abgedichteten Rillenkugellager sind mit einem speziellen geräusch- und reibungsarmen SKF Schmierfett befüllt. (→ **Tabelle 2**). Die Art des Fettes ist der Lagerbezeichnung nicht zu entnehmen. Werkseitig sind ungefähr 25 % bis 35 % der Lagerfreiräume mit Fett befüllt.

Die Lager sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei. Sie sollen deshalb vor dem Einbau nicht über 80 °C erwärmt oder ausgewaschen werden. Abgedichtete Lager werden bevorzugt in Anwendungen mit umlaufendem Innenring eingesetzt. Dadurch kann vermieden werden, dass gerade bei hohen Drehzahlen der Schmierstoff austritt.

### Offene Lager

Angaben zu offenen SKF energieeffizienten Rillenkugellager können Sie von Ihrem SKF Ansprechpartner oder der Technischen Beratung von SKF erhalten. Um das maximale Leistungsvermögen der SKF energieeffizienten Rillenkugellager zu erreichen, zum Beispiel um bei offenen Rillenkugellagern die Nachschmierfristen zu verdoppeln, müssen diese

**Table 2**

Schmierfett in SKF energieeffizienten Rillenkugellagern				
Dickungsmittel	Lithiumseife			
Grundöl	Synthetisches Mineralöl			
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2			
Temperaturbereich [°C]	-50	55	150	190
[°F]	-60	130	300	375

mit der richtigen Menge des SKF Schmierfettes LEGE 2 befüllt sein.

### Käfige

SKF energiesparende Rillenkugellager sind mit einem Käfig aus glasfaserverstärktem Polyamid, wälzkörpergeführt, ausgerüstet. Die Art des Käfigs kann der Lagerbezeichnung nicht entnommen werden.

## Lagerdaten

### Abmessungen

Die Hauptabmessungen der SKF energieeffizienten Rillenkugellager entsprechen der ISO 15:1998. Sie sind daher mit Rillenkugellagern gleicher Größe austauschbar.

### Toleranzen

SKF energieeffiziente Rillenkugellager werden mit engeren Toleranzen als Normal gefertigt. Die Abmessungen entsprechen der Toleranzklasse P6, ausgenommen die Abweichungen der Ringbreite, die deutlich eingengt sind:

- 0/- 60 µm in Lagern mit Außendurchmesser < 110 mm
- 0/- 100 µm in Lagern mit Außendurchmesser > 110 mm

Die Laufgenauigkeit ist abhängig von der Lagergröße und entspricht:

- Toleranzklasse P5 in Lagern mit einem Außendurchmesser < 52 mm
- Toleranzklasse P6 in Lagern mit einem Außendurchmesser > 52 mm bis 110 mm
- Normaltoleranzen in Lagern mit einem Außendurchmesser > 110 mm

### Lagerluft

SKF energieeffiziente Rillenkugellager werden standardmäßig mit C3 Lagerluft gefertigt. Rillenkugellager mit einer anderen Lagerluft als C3 sind auf Anfrage erhältlich.

### Schiefstellung

SKF energieeffiziente Rillenkugellager haben standardmäßig dieselben Eigenschaften wie SKF Standard Rillenkugellager. In Abhängigkeit von den verschiedenen Einflussfaktoren liegt die zulässige Schiefstellung zwischen 2 und 10 Winkelminuten. Jede Schiefstellung führt zu stärkerem Laufgeräusch im Lager und verkürzt somit die Gebrauchsdauer des Lagers. Weitere Angaben finden Sie im SKF Hauptkatalog oder dem Interaktiven SKF Lagerungskatalog online auf der Webseite: [www.skf.com](http://www.skf.com).

## Mindestbelastung

Wälzlager sollten immer mit einer bestimmten Mindestbelastung umlaufen. Die erforderliche radiale Mindestbelastung, für SKF energieeffiziente Rillenkugellager ergibt sich angenähert aus:

$$F_{rm} = \frac{k_r}{T} (5,2 n)^{2/3} \left( \frac{d_m}{100} \right)^2$$

Hierin sind

$F_{rm}$  = Mindest-Radiallast [kN]

$k_r$  = Mindest-Faktor

0,025 für Lager der Reihe 60 und 62

0,03 für Lager der Reihe 63

$T$  = Betriebstemperatur [°C]

$n$  = Drehzahl [min<sup>-1</sup>]

$d_m$  = Mittlerer Lagerdurchmesser [mm]

= 0,5 (d + D)

Beim Anlaufen der Lager mit niedrigen Temperaturen können sogar noch höhere Mindestbelastungen erforderlich sein. Wenn in Anwendungen wie zum Beispiel in Elektromotoren die erforderliche Radialbelastung nicht ausreicht, können Federn zur axialen Vorspannung verwendet werden.

## Axiale Tragfähigkeit

SKF energieeffiziente Rillenkugellager haben dieselbe Tragfähigkeit wie SKF Standard Rillenkugellager. Sofern die Rillenkugellager nur axial belastet werden, sollte der Wert dieser Belastung generell nicht über 0,5  $C_0$  liegen. Kleine Lager (Bohrungsdurchmesser bis einschließlich 12 mm) und bei Lagern der Reihe 60 sollte die Axiallast nicht größer als 0,25  $C_0$  sein. Überhöhte Axialbelastungen können die Gebrauchsdauer eines Lagers erheblich verkürzen.

## Äquivalente Lagerbelastung

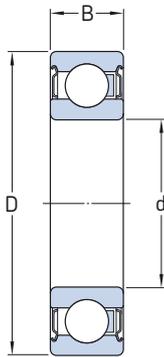
Äquivalente Lagerbelastungen für SKF energieeffiziente Rillenkugellager werden entsprechend den Formeln für SKF Standard Rillenkugellager berechnet. Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem SKF Hauptkatalog oder dem Interaktiven SKF Lagerungskatalog online auf der Webseite: [www.skf.com](http://www.skf.com).

## Bezeichnungssystem und Kennzeichnung der Verpackung

Die Bezeichnung der SKF energieeffizienten Rillenkugellager unterscheiden sich einzig und allein durch das Vorsetzzeichen ‚E2.‘ Die SKF energieeffizienten Lager werden in einer eigenen neuen Standardverpackung ausgeliefert.

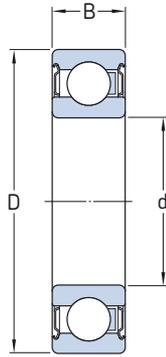


**E2 Abgedichtete Rillenkugellager**  
d 5 – 20 mm

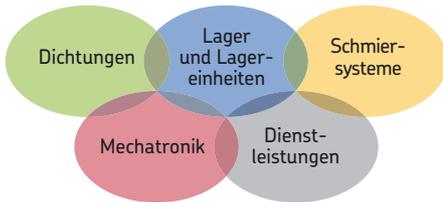


Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung $P_u$	Drehzahlen		Gewicht	Kurzzeichen
d	D	B	dyn. C	stat. $C_0$		Referenz- drehzahl	Grenz- drehzahl		
mm			kN		kN	$\text{min}^{-1}$	kg	–	
5	16	5	1,14	0,38	0,016	104 000	55 000	0,005	E2.625-ZZ
	19	6	2,21	0,95	0,04	90 000	47 000	0,009	E2.635-ZZ
6	19	6	2,21	0,95	0,04	90 000	47 000	0,008	E2.626-ZZ
	22	7	3,32	1,37	0,06	80 000	42 000	0,013	E2.607-ZZ E2.627-ZZ
8	22	7	3,32	1,37	0,06	80 000	42 000	0,012	E2.608-ZZ
	24	8	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,017	E2.628-ZZ
9	24	7	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,014	E2.609-ZZ
	26	8	4,62	1,93	0,08	70 000	36 000	0,020	E2.629-ZZ
10	26	8	4,62	1,93	0,08	70 000	36 000	0,019	E2.6000-ZZ
	30	9	5,07	2,32	0,098	61 000	32 000	0,032	E2.6200-ZZ
	35	11	8,32	3,4	0,143	55 000	29 000	0,053	E2.6300-ZZ
12	28	8	5,07	2,32	0,098	66 000	33 000	0,022	E2.6001-ZZ
	32	10	7,02	3,1	0,132	55 000	29 000	0,037	E2.6201-ZZ
	37	12	9,95	4,15	0,176	49 000	25 000	0,060	E2.6301-ZZ
15	32	9	5,53	2,75	0,118	55 000	28 000	0,030	E2.6002-ZZ
	35	11	7,8	3,75	0,16	47 000	25 000	0,045	E2.6202-ZZ
	42	13	11,4	5,3	0,224	41 000	21 000	0,082	E2.6302-ZZ
17	35	10	5,85	3	0,127	49 000	25 000	0,039	E2.6003-ZZ
	40	12	9,56	4,75	0,2	41 000	21 000	0,065	E2.6203-ZZ
	47	14	13,8	6,55	0,275	37 000	19 000	0,12	E2.6303-ZZ
20	42	12	9,36	5	0,212	41 000	21 000	0,069	E2.6004-ZZ
	47	14	12,7	6,55	0,275	35 000	19 000	0,11	E2.6204-ZZ
	52	15	16,3	7,8	0,34	33 000	17 000	0,14	E2.6304-ZZ

**E2 Abgedichtete Rillenkugellager**  
d 25 – 60 mm



Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung $P_u$	Drehzahlen Referenz- drehzahl	Grenz- drehzahl	Gewicht	Kurzzeichen
d	D	B	dyn. C	stat. $C_0$					
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–
<b>25</b>	47	12	11,1	6,1	0,26	35 000	18 000	0,08	<b>E2.6005-ZZ</b>
	52	15	13,8	7,65	0,325	30 000	16 000	0,13	<b>E2.6205-ZZ</b>
	62	17	22,9	11,6	0,49	27 000	15 000	0,23	<b>E2.6305-ZZ</b>
<b>30</b>	55	13	12,7	7,35	0,31	31 000	16 000	0,12	<b>E2.6006-ZZ</b>
	62	16	19,5	11,2	0,475	26 000	14 000	0,20	<b>E2.6206-ZZ</b>
	72	19	28,6	16	0,67	22 000	13 000	0,35	<b>E2.6306-ZZ</b>
<b>35</b>	72	17	25,5	15,3	0,64	22 000	12 000	0,29	<b>E2.6207-ZZ</b>
	80	21	33,8	19	0,815	21 000	11 000	0,46	<b>E2.6307-ZZ</b>
<b>40</b>	80	18	30,7	18,6	0,78	19 000	10 000	0,37	<b>E2.6208-ZZ</b>
	90	23	41	24	1,02	19 000	9 900	0,63	<b>E2.6308-ZZ</b>
<b>45</b>	85	19	32,5	20,4	0,865	18 000	9 900	0,41	<b>E2.6209-ZZ</b>
	100	25	52,7	31,5	1,34	17 000	8 700	0,83	<b>E2.6309-ZZ</b>
<b>50</b>	110	27	62,4	38	1,6	15 000	7 800	1,05	<b>E2.6310-ZZ</b>
<b>55</b>	120	29	71,5	45	1,9	14 000	7 300	1,35	<b>E2.6311-ZZ</b>
<b>60</b>	130	31	81,9	52	2,2	13 000	6 500	1,70	<b>E2.6312-ZZ</b>



### The Power of Knowledge Engineering

In der über einhundertjährigen Firmengeschichte hat sich SKF auf fünf Kompetenzplattformen und ein breites Anwendungswissen spezialisiert. Auf dieser Basis liefern wir weltweit innovative Lösungen an Erstausrüster und sonstige Hersteller in praktisch allen Industriebranchen. Unsere fünf Kompetenzplattformen sind: Lager und Lagereinheiten, Dichtungen, Schmier-systeme, Mechatronik (verknüpft mechanische und elektronische Komponenten, um die Leistungsfähigkeit klassischer Systeme zu verbessern) sowie umfassende Dienstleistungen, von 3-D Computersimulationen über moderne Zustandsüberwachungssysteme für hohe Zuverlässigkeit bis hin zum Anlagenmanagement. SKF ist ein weltweit führendes Unternehmen und garantiert ihren Kunden einheitliche Qualitätsstandards und globale Produktverfügbarkeit.



Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem SKF Ansprechpartner oder Ihrem SKF Vertragshändler

© SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe.

© SKF Gruppe 2008

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 6692 DE · 2009

Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem Papier.



Mit Unterstützung des EU-Förderprogramms LIFE

