



# SKF energiereffiziente zweireihige Schrägkugellager

Reduzierte Reibung für weniger  
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 gewinnen technische Neuerungen an Bedeutung, die eine Senkung des Energieverbrauchs ermöglichen.

In ihrer über einhundertjährigen Firmengeschichte hat sich SKF auf den Bereich der Tribologie und artverwandter Wissensgebiete spezialisiert. Mit diesem Know-how entwickelten SKF Ingenieure eine neue Lager-Leistungsklasse, die sich durch sehr geringe Reibung auszeichnet.

## Reduzierte Reibung bedeutet weniger Energieverbrauch

Das Reibungsmoment von SKF energieeffizienten Lagern (E2-Leistungsklasse) liegt mindestens 30% unter dem vergleichbarer SKF Standardlager. Diese erhebliche Reduzierung wurde durch eine optimierte innere Lagergeometrie und durch Verwendung eines neuen, reibungsarmen Schmierstoffs möglich.

## Längere Gebrauchsdauer reduziert die Gesamtbetriebskosten

SKF energieeffiziente zweireihige Schrägkugellager mit Deckscheiben, die für die Reduzierung interner Reibverluste optimiert wurden, erzielen die gleiche Gebrauchsdauer wie ein vergleichbares SKF Standardlager mit Deckscheiben.

Je nach Betriebsbedingungen liegen die Betriebstemperaturen der Lager um 5 bis 30 °C unter denen vergleichbarer SKF Standardlager. Dadurch verlängert sich die Gebrauchsdauer des Fetts und somit potenziell auch die Lagergebrauchsdauer.

Da SKF energieeffiziente Lager in ihren Hauptabmessungen gleich mit SKF Standardlagern sind, lassen sich vorhandene Anwendungsfälle unkompliziert aufrüsten bzw. neue Anwendungsfälle mit verbessertem Wirkungsgrad gestalten. Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse sind in den Reihen 32 A und 33 A erhältlich.



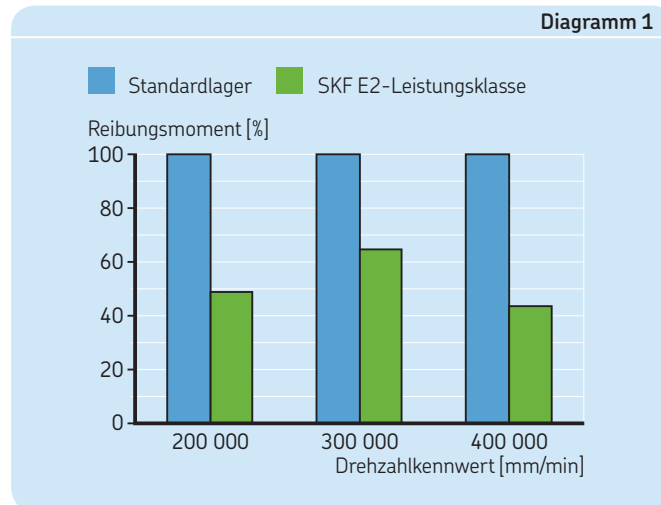
# Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse

## Testergebnisse

Bei Tests im SKF Research Centre wurde das Reibungsmoment SKF energieeffizienter Lager bestimmt. Die Tests erfolgten bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen, um typische Anwendungsfälle wie Pumpen und Motoren zu simulieren.

## Reibungsmoment

Die Prüfergebnisse bestätigen, dass zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse im Vergleich zu zweireihigen SKF Standardschrägkugellagern ein um durchschnittlich fast 50% geringeres Reibungsmoment aufweisen (→ **Diagramm 1**).

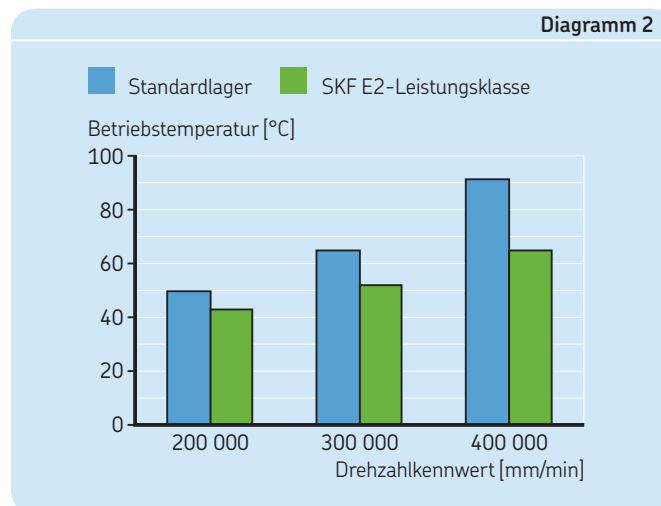


*Vergleich des Reibungsmoments bei kombinierten Belastungen – SKF Standardschrägkugellager vs. Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse*

## Betriebstemperatur

Die Betriebstemperaturen von SKF energieeffizienten Lagern und SKF Standardlagern wurden bei mehreren Drehzahlen gemessen und verglichen (→ **Diagramm 2**).

Die Prüfungen ergaben, dass die Betriebstemperaturen von Lagern der SKF E2-Leistungsklasse um 5 bis 30 °C (je nach Drehzahl) unter den Temperaturen von SKF Standardlagern liegen.



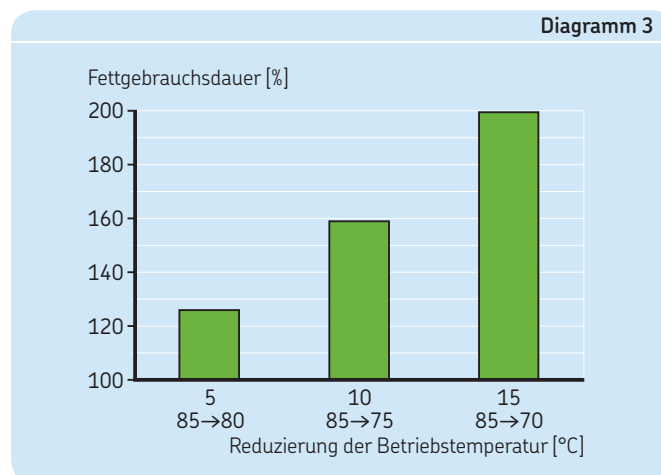
*Vergleich der Betriebstemperatur bei unterschiedlichen Drehzahlen – SKF Standardschrägkugellager vs. Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse*

## Fettgebrauchsdauer

Die im Lager erzeugte Temperatur hat großen Einfluss auf die Gebrauchsdauer des Schmierfetts. Als Faustregel gilt: Eine Senkung der Betriebstemperatur um 15 °C verdoppelt die Fettgebrauchsdauer.

Dabei sind jedoch weitere Faktoren zu berücksichtigen, die sich auf die Gebrauchsdauer auswirken (u.a. Umgebungstemperatur, tatsächliche Betriebstemperatur, Belastungsverhältnisse, Drehzahlkennwerte, Fluchtungsfehler).

**Diagramm 3** zeigt den Einfluss der Temperatur auf die Fettgebrauchsdauer.



*Einfluss der Betriebstemperatur auf die Fettgebrauchsdauer*

# Anwendungsempfehlungen

## Allgemeine Informationen

SKF energieeffiziente zweireihige Schrägkugellager können SKF Standardschrägkugellager ersetzen im Hinblick auf:

- Hauptabmessungen
- Tragzahlen
- Grenzdrehzahlen

Lager der SKF E2-Leistungsklasse eignen sich für die meisten gängigen Anwendungsfälle wie Pumpen, Motoren, Getriebe und Fördertechnikanlagen.

Für bestimmte Betriebsbedingungen ist das reibungsarme Fett jedoch nur bedingt geeignet. Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt *Produktdaten*.

Weitere Auskünfte erhalten Sie von Ihrem SKF Ansprechpartner.

## Einsparmöglichkeiten

Das folgende Vergleichsbeispiel demonstriert die potenzielle Energieersparnis, die sich mit Lagern der SKF E2-Leistungsklasse erzielen lässt: Eine Pumpe wird mit einem zweireihigen Schrägkugellager (E2.3209 A-2Z) und mit einem Rillenkugellager (E2.6209-C3) ausgestattet. Die Berechnungen (die auf Testergebnissen basieren) zeigen die Energieeinsparungen, die sich durch SKF energieeffiziente Lager im Vergleich mit SKF Standardlagern erzielen lassen.

Ausgehend von den Ergebnissen in **Tabelle 1**, kann der Anwender bei einer Pumpe mit 5.000 Betriebsstunden pro Jahr insgesamt 235 kWh pro Jahr sparen. Die tatsächliche Kostenersparnis ist von lokalen Strompreisen abhängig.

Tabelle 1

	SKF Standardlager		SKF energieeffiziente Lager	
	Zweireihiges Schrägkugellager	Rillenkugellager	Zweireihiges Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse	Rillenkugellager der SKF E2-Leistungsklasse
Betriebsdrehzahl	3.000 min <sup>-1</sup>	3.000 min <sup>-1</sup>	3.000 min <sup>-1</sup>	3.000 min <sup>-1</sup>
Radialbelastung	2.500 N	2.000 N	2.500 N	2.000 N
Axialbelastung	1.000 N	–	1.000 N	–
Temperatur	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C
Leistungsverlust Gesamter Leistungsverlust	72 W	22 W	34 W	13 W
Energieeinsparung	94 W / 100%		47 W / 50%	
	–		50%	

Beispiel für Energieeinsparungen

# Produktdaten

Tabelle 2

## Technische Daten des SKF Schmierfetts GE2 für zweireihige Schrägkugellager mit Deckscheiben

Temperaturanwendungsbereich <sup>1</sup>	Dickungsmittel	Grundöl	NLGI-Konsistenzklasse	Grundölviskosität [mm <sup>2</sup> /s]	
				bei 40 °C	bei 100 °C
	Lithiumseife	Synthetisch	3	25	4,9

<sup>1</sup>) Vergleiche SKF Ampel-Konzept → [www.skf.com/bearings](http://www.skf.com/bearings).

Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse sind in den Reihen 32 A und 33 A verfügbar. Die Lager werden mit einem Bohrungsdurchmesser von 20 bis 60 mm angeboten, auf Anfrage ist eine Ausweitung des Sortiments möglich. Aktuelle Informationen erhalten Sie von Ihrem SKF Ansprechpartner und auf [www.skf.com/bearings](http://www.skf.com/bearings).

## Ausführungen

### Deckscheiben und Fettfüllung

Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse haben serienmäßig an beiden Seiten eine Deckscheibe aus Stahlblech. Die Lager sind mit einem speziellen, geräusch- und reibungsarmen SKF Schmierfett befüllt (→ **Tabelle 2**), das Fett wird nicht in der Lagerbezeichnung angegeben.

### Käfige

Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse haben einen kugelgeführten Schnappkäfig aus wärmebeständigem, faserverstärktem Polyamid. Ausführungen mit Stahlblechkäfig sind auf Anfrage erhältlich.

## Lagerdaten

### Abmessungen und Toleranzen

Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse sind in ihren Abmessungen ident mit zweireihigen SKF Standardschrägkugellagern der gleichen Maßreihen.

Wie die Lager aus der SKF Explorer Leistungsklasse werden die Lager der SKF E2-Leistungsklasse mit einer Maß- und Laufgenauigkeit nach Toleranzklasse P6 gefertigt.

### Tragfähigkeit

Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse haben die gleichen dynamischen und statischen Tragzahlen wie die zweireihigen SKF Explorer Schrägkugellager.

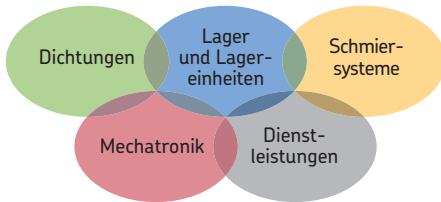
### Lagerluft

Zweireihige Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse werden standardmäßig mit C3 Lagerluft gefertigt. Lager mit einer anderen Lagerluft als C3 sind auf Anfrage erhältlich.

## Bezeichnungssystem und Kennzeichnung der Verpackung

Die Kurzzeichen der zweireihigen Schrägkugellager der SKF E2-Leistungsklasse entsprechen dem allgemeinen SKF Bezeichnungssystem. Aus Gründen der Übersichtlichkeit haben die Lager das Vorsetzzeichen „E2“. Lager der SKF E2-Leistungsklasse werden in einer eigenen neuen Standardverpackung mit der Aufschrift „SKF Energy Efficient bearing“ ausgeliefert.





### 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 Vertragshändler:

© SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe.

© SKF Gruppe 2010

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen 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.

PUB BU/S7 10992/1 DE · November 2010

Gedruckt in Schweden auf umweltfreundlichem Papier.



Mit Unterstützung von LIFE, einem Finanzinstrument der Europäischen Gemeinschaft.

