

1 Rillenkugellager

ICOS Lager-Dichtungs-Einheiten

ICOS Lager-Dichtungs-Einheiten sind für Einbaufälle konzipiert, die besonders hohe Anforderungen an die Abdichtung stellen und für die Standardlager mit Dichtscheiben nicht mehr infrage kommen. Sie bestehen aus einem Rillenkugellager der Reihe 62 und einem hochwirksamen SKF WAVE Radial-Wellendichtring (→ Bild 10). Der Radial-Wellendichtring aus Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) hat eine zugfederbelastete Dichtlippe. Die ICOS Lager-Dichtungs-Einheiten benötigen weniger axialen Einbauraum als herkömmliche Lösungen mit einer externen Dichtung. Sie vereinfachen die Montage und ermöglichen Einsparungen bei der Bearbeitung der Welle, weil die Innenringschulter des Lagers als optimale Gegenauflfläche für die Dichtung genutzt wird.

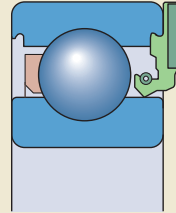
Die in der Produkttabelle angegebenen Grenzdrehzahlen hängen von der zulässigen Umfangsgeschwindigkeit an der Dichtlippe ab, die in diesem Fall **14 m/s** beträgt.

Schmierfette in abgedichteten Lagern

Die beidseitig abgedichteten SKF Rillenkugellager werden in Abhängigkeit von Lagerreihe, -ausführung und -größe standardmäßig mit einem der nachfolgenden Schmierfette befüllt:

- die einreihigen Rillenkugellager aus Wälzlagerstahl mit Fetten entsprechend → **Tabelle 3**
- die SKF energieeffizienten Rillenkugellager mit dem → reibungsarmen Schmierfett GE2
- die einreihigen Rillenkugellager aus nichtrostendem Stahl mit dem Schmierfett → **LHT23**
- die einreihigen Rillenkugellager mit Einfüllnuten mit dem Schmierfett → **GJN**

Bild 10



Auf Anforderung stehen zusätzlich noch Lager mit Sonderfetten zur Verfügung. Dazu gehören:

- das Hochtemperaturfett GJN (Lager mit $D \leq 62$ mm)
- das Schmierfett HT für hohe Temperaturen oder das Schmierfett WT für einen weiten Temperaturbereich
- das Schmierfett **LHT23** für einen weiten Temperaturbereich und geräuscharmen Lauf; soweit nicht standardmäßig.
- das Tieftemperaturfett LT
- ein nichttoxisches Schmierfett für die Rillenkugellager aus nichtrostendem Stahl; Lager nachsetzzeichen VT378.

Dieses Schmierfett erfüllt die Anforderungen der "Guidelines of section **21 CFR 178.3570**" der US-Lebensmittelaufsichtsbehörde FDA und wurde von der NSF für die Kategorie H1 „gelegentlicher Kontakt mit Lebensmitteln“ zugelassen.

Tabelle 3

SKF Standardschmierfette für abgedichtete einreihige Rillenkugellager aus Wälzlagerstahl

Lager der Durchmesserreihe	SKF Standardschmierfette in Lagern mit Außendurchmesser			
	$D \leq 30$ mm $d < 10$ mm	$d \geq 10$ mm	$30 < D \leq 62$ mm	$D > 62$ mm
8, 9	LHT23	LT10	MT47	MT33
0, 1, 2, 3	MT47	MT47	MT47	MT33

Die Eigenschaften der verschiedenen Schmierstoffe sind in **Tabelle 4** angegeben. Die Bezeichnung für das jeweilige Standardfett erscheint nicht im Lagerkurzzeichen. Lager mit Sonderschmierfetten sind durch ein entsprechendes Nachsetzzeichen gekennzeichnet. Vor dem Bestellen von Lagern mit Spezialfettfüllung ist die Verfügbarkeit zu prüfen.

Tabelle 4

Eigenschaften und Technische Daten der SKF Standard- und Sonderschmierfette für abgedichtete Rillenkugellager

Schmierfett	Temperaturbereich ¹⁾							Dickungsmittel	Grundöl	NLGI-Klasse	Kinematische Viskosität des Grundöls [mm ² /s]		Schmierfett-Leistungsfaktor (GPF)
	-50	0	50	100	150	200	250 °C				bei 40 °C	bei 100 °C	
MT33		Lithiumseife	Mineralöl	3	100	10	1						
MT47		Lithiumseife	Mineralöl	2	70	7,3	1						
LT10		Lithiumseife	Di-Esteröl	2	12	3,3	2						
LHT23		Lithiumseife	Esteröl	2-3	27	5,1	2						
LT		Lithiumseife	Di-Esteröl	2	15	3,7	1						
WT		Polyharnstoff	Esteröl	2-3	70	9,4	4						
GJN		Polyharnstoff	Mineralöl	2	115	12,2	2						
HT		Polyharnstoff	Mineralöl	2-3	98	10,5	2						
VT378		Aluminium-Komplexseife	PAO-Öl	2	150	15,5	-						
GE2		Lithiumseife	Synthetisch	2	25	4,9	-						

¹⁾ Vgl. SKF Ampel → Seite 244

1 Rillenkugellager

Gebrauchsdauer von Schmierfetten in abgedichteten Lagern

Die Gebrauchsdauer von Schmierfetten in abgedichteten Lagern kann entsprechend den nachfolgenden Angaben angenähert ermittelt werden. Die Gebrauchsdauer der Schmierfette in abgedichteten Lagern entspricht der Gebrauchsdauer L_{10} und gibt den Zeitpunkt an, zu dem noch 90% der Lager zuverlässig geschmiert sind. Eine Abschätzung der Gebrauchsdauer anhand der Angaben unter (→ **Schmierfristen**, Seite 252), die auf einer Fettgebrauchsdauer L_{01} basiert, sollte nicht vorgenommen werden.

Die Gebrauchsdauer der Schmierfette in abgedichteten Lagern hängt ab von der Betriebstemperatur und dem zulässigen Drehzahlkennwert. Sie kann anhand der folgenden Diagramme bestimmt werden. **Diagramm 1** gilt für einreihige Rillenkugellager aus Wälzlagerstahl. Der jeweilige Fettleistungsfaktor (GPF = Grease Performance Factor) ist in **Tabelle 4** (→ Seite 305) bei den einzelnen Schmierfetten ange-

ben. **Diagramm 2** gilt für SKF energieeffiziente Rillenkugellager.

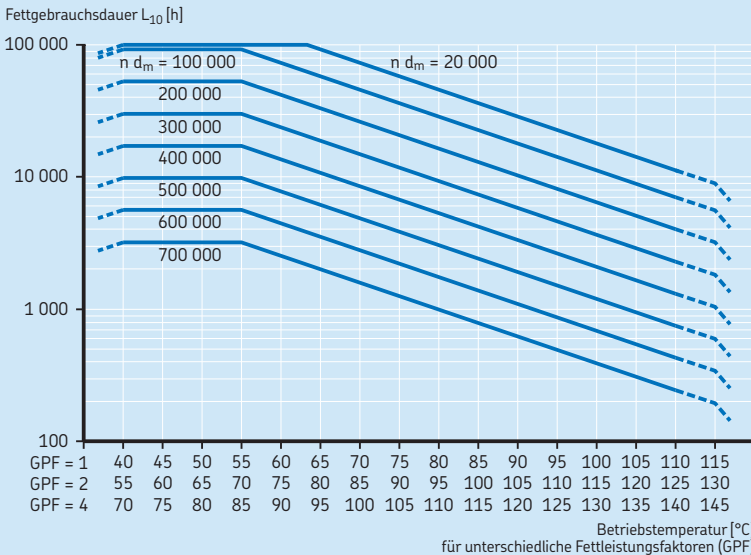
Die für die Fettgebrauchsdauer ermittelten Werte gelten unter der Voraussetzung:

- waagrecht angeordnete Welle
- umlaufender Innenring
- niedrige Belastungen ($P \leq 0,05 C$)
- Betriebstemperaturen innerhalb der grün dargestellten Temperaturzone des Fetts (→ **Tabelle 4**, Seite 305)
- stationäre Maschine
- schwingungsarmer Betrieb

Für die mit Fett VT378 befüllten Lager aus nichtrostendem Stahl ist auf der Abzisse die Temperaturskala für $GPF = 1$ zu verwenden und der ermittelte Wert mit 0,2 zu reduzieren.

Diagramm 1

Gebrauchsdauer der Schmierfette in abgedichteten SKF Rillenkugellagern bei Lagerbelastungen $P = 0,05 C$



n = die Betriebsdrehzahl, min^{-1}
 d_m = der mittlere Lagerdurchmesser [mm]
 $= 0,5 (d + D)$

Bei abweichenden Betriebsbedingungen ist die aus den Diagrammen ermittelte Gebrauchsdauer zu reduzieren und zwar:

- bei vertikaler Wellenanordnung um 50%,
- bei höheren Belastungen ($P > 0,05 C$) um die in **Tabelle 5** angegebenen Reduktionsfaktoren.

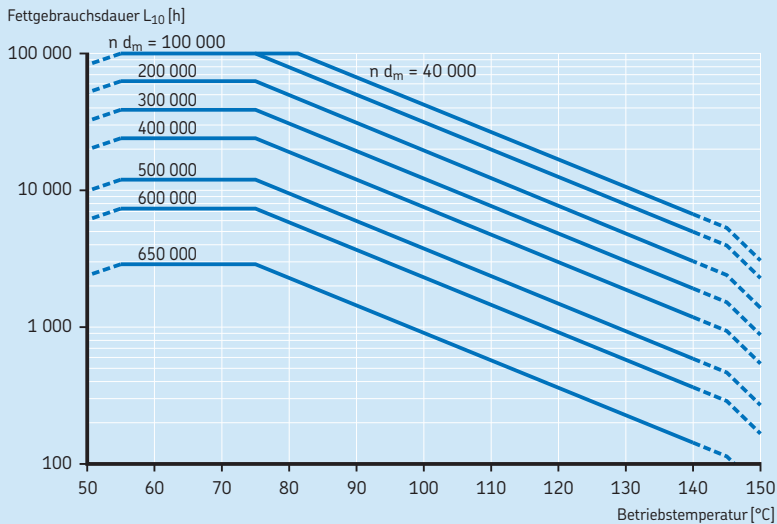
Tabelle 5

Reduktionsfaktoren für die Fettgebrauchsdauer in Abhängigkeit von der Lagerbelastung

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

Diagramm 2

Gebrauchsdauer der Schmierfette in SKF energieeffizienten (E2) Rillenkugellagern bei Lagerbelastungen $P = 0,05 C$



n = die Betriebsdrehzahl, min^{-1}
 d_m = der mittlere Lagerdurchmesser [mm]
 $= 0,5 (d + D)$