

Eine vielfältige Lösung

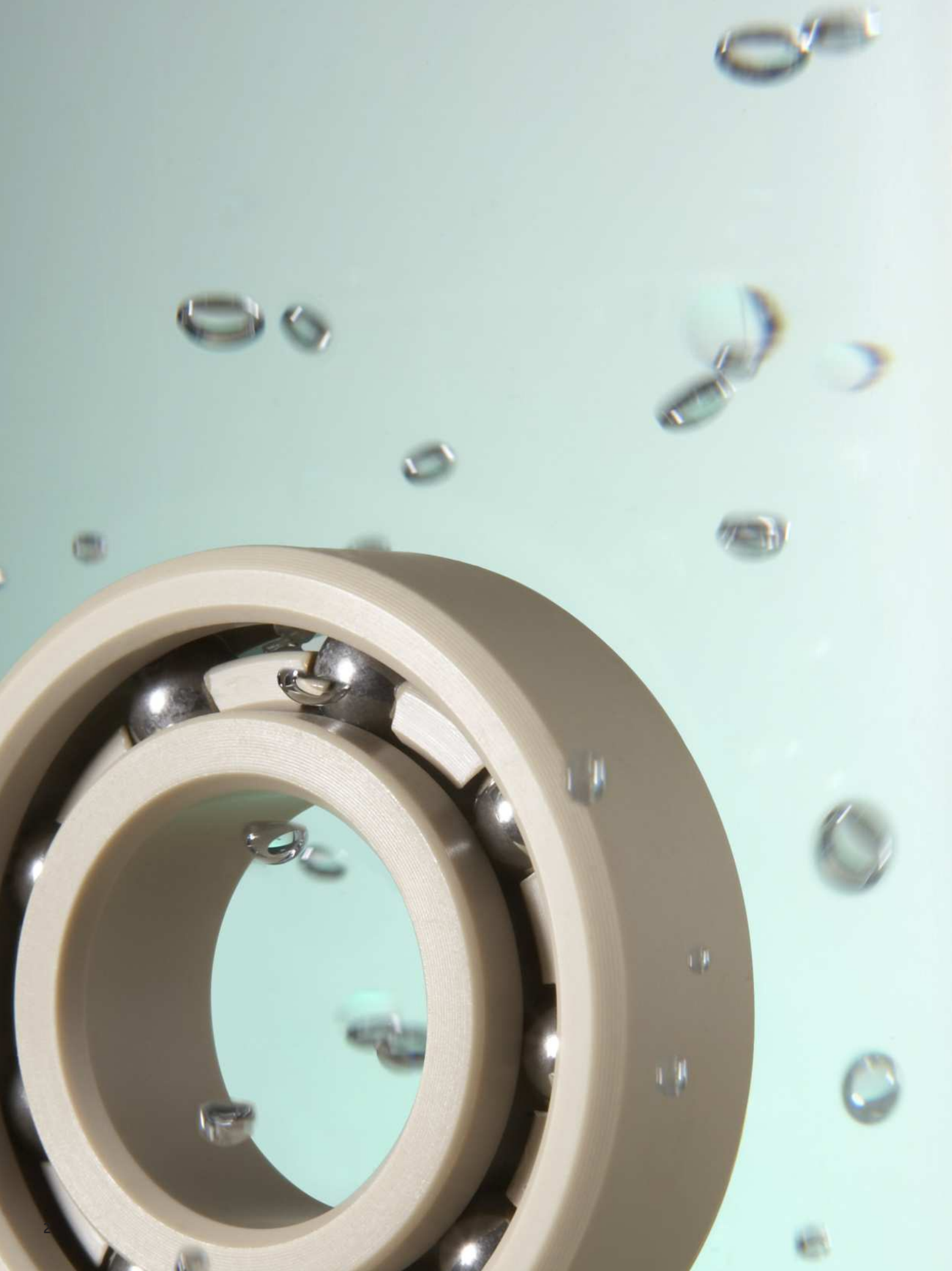
Kunststoff-Kugellager von SKF

Resistent gegenüber Korrosion und vielen Chemikalien

Leicht und laufruhig

Keine Schmierung notwendig





Kunststoff-Kugellager von SKF für besondere Einsatzbedingungen

Kunststoff-Kugellager setzen sich zusammen aus:

- Ringen aus Kunststoff
- Kugeln aus Edelstahl, Glas, Kunststoff oder weiteren Werkstoffen und
- einem Käfig aus Kunststoff.

Kunststoff-Kugellager können aus einer Vielzahl von Materialien und deren Kombinationen hergestellt werden. Die Materialauswahl ist von der Anwendung abhängig. Kunststoffe besitzen deutlich andere Eigenschaften als Stahl. Ein herausragendes Merkmal von Kunststoff-Kugellagern ist deren Korrosions- und allgemeine Chemikalienbeständigkeit.

Die verwendeten Kunststoffe haben einen niedrigen Reibungskoeffizienten sowie eine hohe Verschleiß- und Ermüdungsfestigkeit.

Kunststoff-Kugellager benötigen keine Schmierung und sind für Trockenlauf geeignet.

Die Belastbarkeiten und die maximalen Drehzahlen sind jedoch deutlich geringer als bei konventionellen Stahllagern. Kunststoff-Kugellager mit ihrem spezifischen Eigenschaftsprofil stellen aber für besondere Anwendungsbedingungen eine Ergänzung zu Stahllagern dar.

Die hohe spezifische Festigkeit – Festigkeit bezogen auf die Masse – ist ein interessantes Merkmal in Anwendungen, bei denen es auf das Gewicht ankommt.

Eine hohe Maßhaltigkeit über die gesamte Lebensdauer wird durch die geringe Kriechneigung der eingesetzten Kunststoffe erreicht.

Eigenschaften und Vorteile

- korrosionsbeständig
- chemikalienbeständig
- selbstschmierend (kein Schmiermittel notwendig)
- geringes Gewicht (bis zu 80% weniger als Stahl)
- teilweise hohe Betriebstemperaturen möglich
- geringe Reibung
- geräuscharmer Betrieb
- gute Dämpfungseigenschaften
- elektrisch isolierend
- Funktionsintegration bei Sonderlagern
- geringe Lebenszykluskosten





photocase.de

Die Einsatzgebiete

Kunststoff-Kugellager kommen vielfach dann zum Einsatz, wenn Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit oder Chemikalien ausschlaggebend ist. Stahl kann in solchen Anwendungen nicht oder nur eingeschränkt verwendet werden. Häufig stellen Kunststoff-Kugellager die bessere Lösung für Lagerungsprobleme unter solchen Umgebungsbedingungen dar – technisch wie wirtschaftlich.

Kunststoff-Kugellager können trocken laufen. Sie können deshalb auch dann eingesetzt werden, wenn z. B. aus hygienischen Gründen kein Schmierstoff verwendet werden darf.

Mögliche Einsatzgebiete sind so vielfältig wie die Eigenschaften und Vorteile von Kunststoff-Kugellagern. Einige Anwendungen und

Industriezweige in denen Kunststoff-Kugellager schon heute zum Einsatz kommen, sind:

- Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie
- Medizintechnik
- Heizungs- und Klimatechnik
- Chemie- und Galvanotechnik
- Film-, Foto- und Pharmaindustrie
- Textilindustrie
- Elektrotechnik
- Haushaltsgeräte
- Bürotechnik
- Modell- und Leichtbau
- Messtechnik
- Handhabungs- und Fördertechnik
- Vakuumanwendungen

Das Sortiment

Einreihige Kugellager

Kunststoff-Kugellager von SKF gibt es in verschiedenen Maßreihen für Bohrungsdurchmesser von 3 bis 60 mm.

Das Standardsortiment umfasst vier Werkstoffkombinationen, die in **Tabelle 1** aufgeführt sind.

Axial-Kugellager

Axial-Kugellager aus Kunststoff von SKF stehen für Bohrungsdurchmesser von 10 bis 45 mm in vollkugeliger Ausführung (ohne Käfig) zur Verfügung. Als Standardwerkstoffe werden Polyoxymethylen (POM) oder Polypropylen (PP) für die Lagerringe verwendet. Für die Kugeln werden zwei verschiedene Werkstoffe je Lager verwendet. Kugeln aus Edelstahl oder Glas sind alternierend angeordnet mit Kugeln aus dem Kunststoff, der für die Ringe gewählt wurde.

Tabelle 1

Werkstoffkombinationen des Standardsortiments

Kombinationen	Ringe	Käfig	Kugeln
1 und 2	Polyoxymethylen (POM)	Polyamid 66 (PA66)	Edelstahl oder Glas
3 und 4	Polypropylen (PP)	Polypropylen (PP)	Edelstahl oder Glas





Weitere Wälzlager und Wälzlagerprodukte

Weitere Produkte aus Kunststoff sind auf Anfrage lieferbar:

- Einreihige Kugellager mit Zollabmessungen
- vollkugelige, einreihige Kugellager (ohne Käfig)
- abgedichtete Lager
- zweireihige Kugellager
- Lauf- und Kurvenrollen (auf Kugellagerbasis)
- Y-Lager und Y-Lagereinheiten
- Lager mit Sonderabmessungen
- Lager aus weiteren Werkstoffen
- Lagerprodukte mit Funktionsintegration

Sonderwälzlager für Spezialanwendungen aus Kunststoff, auch in kleinen Stückzahlen, sind wirtschaftlich herstellbar. Ein hoher Grad an Funktionsintegration, z. B. Verzahnungen, ist hierbei möglich. Dadurch können Komponentenanzahl und Montageaufwand von Baugruppen reduziert werden. Konstrukteure gewinnen damit neue Gestaltungsmöglichkeiten, ein anwendungsgerechtes und effizientes Design umzusetzen.

Für weiterführende Informationen wenden Sie sich bitte an den Technischen Beratungsservice von SKF.



Tabelle 2

Chemikalienbeständigkeit der Lagerwerkstoffe gegenüber gebräuchlichen Substanzen

Chemikaliengruppe	Standardwerkstoffe					Weitere Werkstoffe										
	POM	PP	PA66	1.4401	Glas	PE	PEEK	PET	PVDF	PPS	PI	Borsilikat-glas	1.4034	Titan	Si ₃ N ₄	Al ₂ O ₃
Kohlenwasserstoffe																
- aliphatisch	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- aromatisch	+	+	0	+	0	0	+	0	+	0	0	+	+	+	+	+
- halogeniert	+	0	0	-	0	0	0	0	+	+	0	+	+	+	+	+
Säuren																
- schwach	0	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- stark	-	+	-	0	0	+	-	0	+	0	+	+	-	0	+	+
- oxidierend	-	-	-	0	+	0	-	-	0	-	-	+	-	+	+	+
- Flusssäure	-	0	-	0	-	0	-	-	+	0	0	-	-	-	0	-
Laugen																
- schwach	+	+	0	0	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0	0	+
- stark	+	+	0	0	0	+	+	-	-	0	0	0	0	0	-	+
Mineralische Schmierstoffe	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Benzin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alkohole	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aceton	+	+	+	+	+	+	+	0	-	+	0	+	+	+	+	+
+ = gute Beständigkeit: In der Regel verwendbar	0 = bedingte Beständigkeit: Eignung der Lager sollte unter Anwendungsbedingungen getestet werden					- = niedrige Beständigkeit: Nicht verwendbar										

Anwendungshinweise

Das folgende Kapitel ist als allgemeiner Leitfaden zur Auswahl geeigneter Lagerwerkstoffe und zum Einsatz von Kunststoff-Kugellagern zu verstehen.

Hinweis: Werkstoffe und Kugellager unterliegen oftmals Einflüssen, die in Labortests nicht erkannt werden können (Temperatur, Druck, Materialspannungen, Wechselwirkungen mit chemischen Substanzen, etc.). Aufgrund der Komplexität des Zusammenwirkens von Einflussgrößen empfiehlt SKF die Durchführung von Anwendungstests um die Gebrauchsfähigkeit von Kunststoff-Kugellagern für einen bestimmten Anwendungsfall sicherzustellen.

Chemikalienbeständigkeit

Die Chemikalienbeständigkeit der meisten Kunststoffe ist gut. Je nach Medium müssen jedoch unter Umständen alternative Kunststoffe, über das Standardsortiment hinaus, eingesetzt werden.

Polypropylen (PP) ist gegen Säuren, Laugen, Salze und Salzlösungen, Alkohole, Öle, Fette, Wachse und viele Lösungsmittel beständig. Aromate und halogenierte Kohlen-

wasserstoffe führen zur Quellung. Gegenüber stark oxidierenden Medien (z. B. Salpetersäure, Chromsäure oder Halogene) ist PP nicht beständig.

Polyoxymethylen (POM) ist gegen schwache Säuren, schwache und starke Laugen, organische Lösungsmittel sowie Benzin, Benzol, Öle und Alkohole beständig.

Polyamid 66 (PA66) ist beständig gegenüber fast allen handelsüblichen organischen Lösungsmitteln, bedingt auch gegen schwache Säuren und Laugen.

Die Beständigkeiten gegenüber gebräuchlichen Substanzen sind für die verfügbaren Werkstoffe in **Tabelle 2** zusammengestellt.

Betriebstemperaturen und thermische Ausdehnung

Neben chemischer Beständigkeit ist auch die Betriebstemperatur ein entscheidendes Kriterium für die Auswahl geeigneter Lagerwerkstoffe. **Diagramm 1** gibt eine Übersicht über den Temperatur-Einsatzbereich der verfügbaren Kunststoffe.

Die Standardwerkstoffe decken den Bereich bis etwa 100 °C ab. Die aufgeführten weiteren Werkstoffe erlauben Einsatztemperaturen bis zu 250 °C. Bei Betriebstempera-

turen unter 0° C wenden Sie sich bitte an den technischen Beratungsservice von SKF.

In Verbindung mit Einsatztemperaturen ist auch der thermische Ausdehnungskoeffizient von Bedeutung, da die Werte der unterschiedlichen Polymere bis zu einer Größenordnung über dem von Stahl liegen (**d Diagramm 2**).

Die thermisch bedingte Ausdehnung beeinflusst die Lagerluft und ist bei Auslegung der Wellen- und Gehäusepassungen zu berücksichtigen.

Belastbarkeit

Statische Belastbarkeit

Die statische Belastbarkeit kennzeichnet die Obergrenze der Belastung, die das Lager bei Stillstand aufnehmen kann, ohne dass Schädigungen an Laufbahn und gegebenenfalls Kugeln zu erwarten sind (**d Produkttabellen**).

Dynamische Belastbarkeit

Eine analytische Gebrauchsdauer-Berechnung ist nach heutigem Stand der Technik nicht möglich. Die dynamische Belastbarkeit ist eine Kenngröße für die Belastung während des

Diagramm 1

Temperatur-Einsatzbereiche [°C]

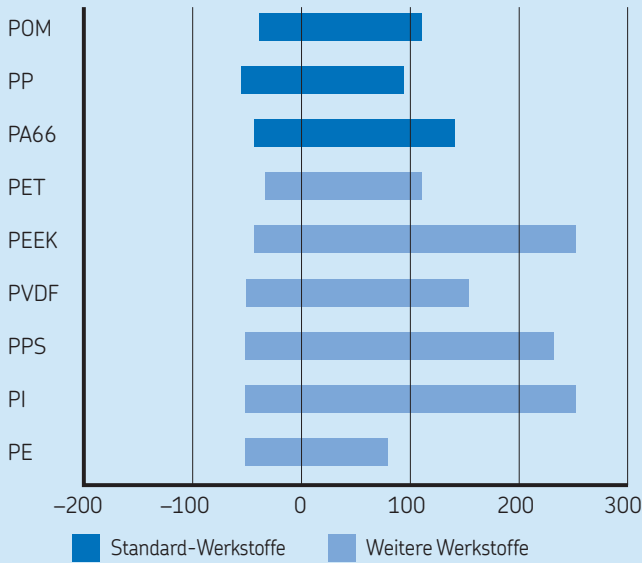
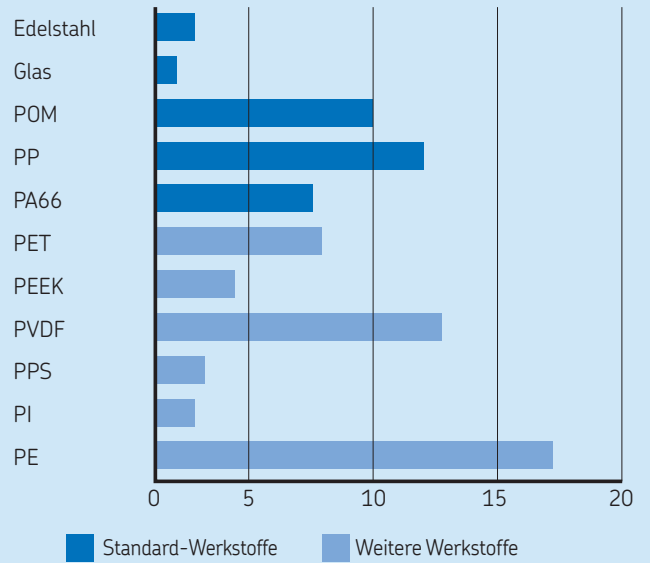


Diagramm 2

Thermische Ausdehnung [10^{-5} mm/mm K]



Betriebs, bei der das Lager seine Funktion in der Mehrzahl der Anwendungen erfüllt (d **Produkttabellen**).

Dynamische Belastbarkeit in Abhängigkeit von Drehzahl und Betriebstemperatur

Die dynamische Belastbarkeit ist abhängig von den Betriebsbedingungen. Die Einflüsse von Betriebstemperatur und Drehzahl auf die dynamische Belastbarkeit können mit **Diagramm 3** abgeschätzt werden.

Beispiel:

In einer Anwendung soll ein 6301/HR11TN eingesetzt werden. Die Betriebstemperatur beträgt 90 °C, bei einer Betriebsdrehzahl von 520 min^{-1} . Aus der Produkttafel entnimmt man eine dynamische Belastbarkeit von 310 N und eine maximale Drehzahl von 1300 min^{-1} .

Nach **Diagramm 3** beträgt der Reduktionsfaktor für die Betriebstemperatur 0,86.

520 min^{-1} entsprechen 40 % der Maximaldrehzahl. Der Reduktionsfaktor für die Drehzahl nimmt für diese Bedingung einen Wert von ca. 0,92 an.

Im Anwendungsbeispiel sollte die Belastung daher $0,86 \cdot 0,92 \cdot 310 \text{ N} = 245 \text{ N}$ nicht überschreiten.

Passungsempfehlungen

Wellen- und Gehäusepassungen beeinflussen wesentlich das Betriebsspiel und damit die Laufeigenschaften. SKF empfiehlt eine Presspassung mit Überdeckung von etwa 20 μm entweder auf der Welle oder im Gehäuse.

Auf der anderen Anschlussseite sollte eine leichte Spielpassung vorgesehen werden.

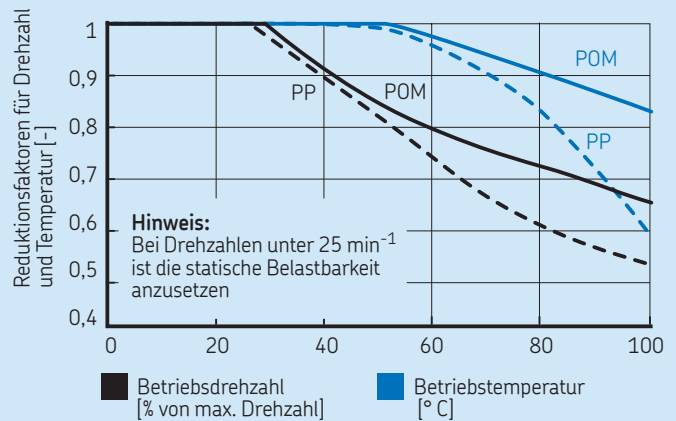
Keinesfalls darf beidseitig eine Presspassung vorliegen, da ein zu geringes Lagerspiel zur Verkürzung der Gebrauchsdauer führen würde.

Diese Angaben können allerdings nur als Anhaltspunkte für die Auslegung von Passungen dienen. Die thermische Ausdehnung der Lagerkomponenten im Betrieb ist zu berücksichtigen.

Für weiterführende Informationen wenden Sie sich bitte an den Technischen Beratungsservice von SKF.

Diagramm 3

Herabsetzung der dynamischen Belastbarkeit



Allgemeine Lagerdaten

Abmessungen

Die Hauptabmessungen der Radial-Kunststoff-Kugellager entsprechen den Angaben in DIN 625-1:1989 bzw. DIN 616:2000 oder ISO 15:1998, mit Ausnahme der Kantenabstände. Die Hauptabmessungen der Axial-Kunststoff-Kugellager stimmen mit Ausnahme der Kantenabstände mit DIN 616:2000 bzw. ISO 104:2002 überein.

Toleranzen

Allgemein sind die Toleranzen für Kunststoff-Kugellager größer als bei vergleichbaren Stahllagern. Die Toleranzen von SKF Kunststoff-Kugellagern (d **Tabelle 3**) haben sich in der Praxis bewährt. Engere Toleranzen sind wirtschaftlich nicht sinnvoll und meist nicht erforderlich.

Für weiterführende Informationen wenden Sie sich bitte an den Technischen Beratungsservice von SKF.

Lagerluft

Die radiale Lagerluft für das Standardsortiment von SKF Kunststoff-Kugellagern ist abhängig vom Bohrungsdurchmesser und in **Tabelle 4** angegeben.

Werkstoffe

Ringe aus Polyacetal (POM) und Polypropylen (PP) werden für die Lager des Standardsortiments eingesetzt. Die Käfige bestehen aus Polyamid 66 (PA66) oder PP. Die Kugeln werden aus Glas oder Edelstahl 1.4401 nach AISI 316 gefertigt. Bei den Axiallagern des Standardsortiments sind Kugeln aus dem jeweiligen Material der Ringe alternierend mit Edelstahlkugeln angeordnet.

Mit diesen Werkstoffen ist es möglich, die Anforderungen der meisten Anwendungen zu erfüllen.

Weitere Werkstoffe stehen auf Anfrage für besondere Einsatzbedingungen zur Verfügung (d Abschnitt „Bezeichnungen“ auf **S.9**).

Tabelle 4

Radiale Lagerluft			
Bohrung d über bis	Radiale Lagerluft		
	min		max
mm	µm		
9	9	60	140
9 17	17	70	150
17 20	20	80	160
20 25	25	80	170
30 35	35	90	180
35 45	45	100	200
45 60	60	110	210



Tabelle 3

Toleranzen														
Radiallager und Axiallager							Radiallager				Axiallager			
Innenring d	Toleranz		Außenring D		Toleranz		Breite B		Toleranz		Höhe H		Toleranz	
	über	bis	oben	unten	über	bis	oben	unten	über	bis	oben	unten	unten	
mm	µm		mm	µm		mm	µm		mm	µm				
3	30	-30		30	40	-40	4	25	0	-100	9	21	200	-200
3 17	30	-30	30	47	50	-50								
17 50	40	-40	47	80	60	-60								
50 60	50	-50	80	95	80	-80								

Tabelle 5

Bezeichnungssystem für Kunststoff-Kugellager

Bezeichnungsbeispiele	6302/HR11TN	6302	/HR	11TN
	16005/HR22Q2	16005	/HR	22Q2
	51204 V/HR11Q1	51204	V/HR	11Q1

Basiskennzeichen

Art, Grundauführung, Größe
wie bei Stahlkugellagern

Nachsetzzeichen Varianten

V	Vollkugelig
HR	Kunststoff-Kugellager

Nachsetzzeichen Werkstoffe

1. Stelle Außenring
2. Stelle Innenring
3. Stelle Kugeln
4. Stelle Käfig oder zweiter Kugelwerkstoff (vollkugelige Axiallager)

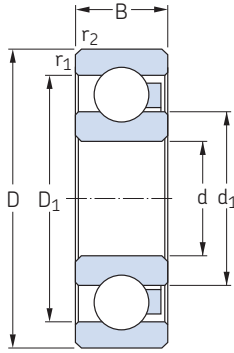
Werkstoffkodierung

1	Polyoxymethylen (POM)	Q	Glas
2	Polypropylen (PP)	R	Borsilikatglas
3	Polyethylen (PE)	S	Edelstahl 1.4034
6	Polyetheretherketon (PEEK)	T	Edelstahl 1.4401
B	Polyethylenterephthalat (PET)	W	Titan
K	Polyvinylidenfluorid (PVDF)	X	Keramik Si ₃ N ₄
L	Polyphenylensulfid (PPS)	Z	Keramik Al ₂ O ₃
M	Polyimid (PI)		
N	Polyamid 66 (PA66)		

Bezeichnungen

Die Bezeichnungen für Kunststoff-Kugellager von SKF basieren auf dem SKF Bezeichnungssystem für Wälzlager. Die Werkstoffe der Lagerkomponenten werden durch Nachsetzzeichen eindeutig beschrieben. Das Bezeichnungssystem ist in **Tabelle 5** dargestellt.

Einreihige Kugellager
d 3 – 15 mm



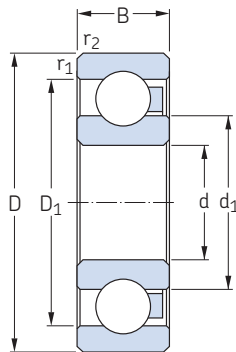
Haupt- abmessungen			Belastbarkeit		Dreh- zahl	Abmessungen			Gewicht	Kurzzeichen	
d	D	B	stat. ¹⁾	dyn. ²⁾	max ³⁾	d ₁	D ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N		min ⁻¹	mm			g		
3	10	4	30	45	4500	5,6	7,9	0,2	0,4	623/HR11TN	623/HR11QN
	10	4	25	30	3960	5,6	7,9	0,2	0,3	623/HR22T2	623/HR22Q2
4	13	5	40	60	3600	6,6	9,8	0,3	0,9	624/HR11TN	624/HR11QN
	13	5	30	40	3170	6,6	9,8	0,3	0,7	624/HR22T2	624/HR22Q2
5	16	5	45	65	3050	7,5	12,5	0,4	1,4	625/HR11TN	625/HR11QN
	16	5	35	45	2680	7,5	12,5	0,4	1,3	625/HR22T2	625/HR22Q2
6	19	6	50	70	2600	9	15,4	0,4	2,8	626/HR11TN	626/HR11QN
	19	6	40	50	2290	9	15,4	0,4	2,4	626/HR22T2	626/HR22Q2
7	19	6	50	70	2600	10,8	15,9	0,4	2,2	607/HR11TN	607/HR11QN
	19	6	40	50	2290	10,8	15,9	0,4	1,7	607/HR22T2	607/HR22Q2
	22	7	55	80	2200	11,5	17,9	0,4	3,9	627/HR11TN	627/HR11QN
	22	7	45	55	1900	11,5	17,9	0,4	3,2	627/HR22T2	627/HR22Q2
8	22	7	55	80	2200	11,5	17,9	0,4	3,6	608/HR11TN	608/HR11QN
	22	7	45	55	1930	11,5	17,9	0,4	3	608/HR22T2	608/HR22Q2
9	24	7	60	90	2050	13,4	19,9	0,4	7,8	609/HR11TN	609/HR11QN
	24	7	50	65	1800	13,4	19,9	0,4	5,7	609/HR22T2	609/HR22Q2
	26	8	70	100	1900	13,7	21,3	0,4	6,3	629/HR11TN	629/HR11QN
	26	8	55	70	1670	13,7	21,3	0,4	5,2	629/HR22T2	629/HR22Q2
10	26	8	90	130	1900	15,1	21,4	0,4	6,2	6000/HR11TN	6000/HR11QN
	26	8	70	90	1670	15,1	21,4	0,4	5,1	6000/HR22T2	6000/HR22Q2
	28	8	90	130	1900	15,1	20,9	0,4	7,3	16100/HR11TN	16100/HR11QN
	28	8	70	90	1670	15,1	20,9	0,4	5,8	16100/HR22T2	16100/HR22Q2
	30	9	110	160	1650	17	23	0,9	8,9	6200/HR11TN	6200/HR11QN
	30	9	90	110	1450	17	23	0,9	7,1	6200/HR22T2	6200/HR22Q2
	35	11	190	280	1400	18	26,9	0,9	17,4	6300/HR11TN	6300/HR11QN
	35	11	150	195	1230	18	26,9	0,9	14,5	6300/HR22T2	6300/HR22Q2
12	28	8	110	160	1750	17,1	22,9	0,4	7,1	6001/HR11TN	6001/HR11QN
	28	8	90	110	1540	17,1	22,9	0,4	5,9	6001/HR22T2	6001/HR22Q2
	32	10	150	220	1550	18,2	25,7	0,9	11,9	6201/HR11TN	6201/HR11QN
	32	10	120	155	1360	18,2	25,7	0,9	9,9	6201/HR22T2	6201/HR22Q2
	37	12	210	310	1300	19,5	29,5	0,9	21,8	6301/HR11TN	6301/HR11QN
	37	12	170	215	1140	19,5	29,5	0,9	18,7	6301/HR22T2	6301/HR22Q2
15	32	8	130	190	1500	19,8	25,9	0,4	8	16002/HR11TN	16002/HR11QN
	32	8	105	135	1320	19,8	25,9	0,4	6,5	16002/HR22T2	16002/HR22Q2
	32	9	140	200	1500	20,6	26,4	0,4	9,1	6002/HR11TN	6002/HR11QN
	32	9	110	140	1320	20,6	26,4	0,4	7,4	6002/HR22T2	6002/HR22Q2
	35	11	170	250	1400	21,5	29	0,9	14,3	6202/HR11TN	6202/HR11QN
	35	11	135	175	1230	21,5	29	0,9	11,9	6202/HR22T2	6202/HR22Q2
	42	13	260	370	1200	23,7	33,7	0,9	27,3	6302/HR11TN	6302/HR11QN
	42	13	210	260	1060	23,7	33,7	0,9	23	6302/HR22T2	6302/HR22Q2

¹⁾ Über 50 °C ist eine Herabsetzung nach **Diagramm 3** zu berücksichtigen

²⁾ Über 50 °C und/oder über 20% der maximalen Drehzahl ist eine Herabsetzung nach **Diagramm 3** zu berücksichtigen

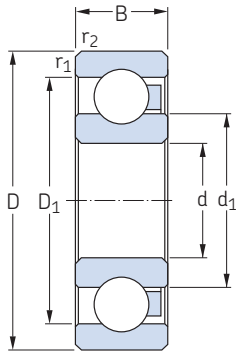
³⁾ Herabsetzung der dynamischen Belastbarkeit nach **Diagramm 3** ist zu berücksichtigen

Einreihige Kugellager
d 17 – 35 mm



Haupt-abmessungen			Belastbarkeit		Dreh-zahl	Abmessungen			Gewicht	Kurzzeichen	
d	D	B	stat. ¹⁾	dyn. ²⁾	max ³⁾	d ₁	D ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N		min ⁻¹	mm			g		
17	35	8	160	240	1400	22,2	29,8	0,4	9,6	16003/HR11TN	16003/HR11QN
	35	8	130	170	1230	22,2	29,8	0,4	7,9	16003/HR22T2	16003/HR22Q2
	35	10	170	260	1400	23,1	28,9	0,4	11,4	6003/HR11TN	6003/HR11QN
	35	10	135	180	1230	23,1	28,9	0,4	9	6003/HR22T2	6003/HR22Q2
	40	12	220	320	1250	24,2	32,7	0,9	19,1	6203/HR11TN	6203/HR11QN
	40	12	175	225	1100	24,2	32,7	0,9	15,4	6203/HR22T2	6203/HR22Q2
	47	14	260	370	1050	26,5	37,4	0,9	37,5	6303/HR11TN	6303/HR11QN
	47	14	210	260	920	26,5	37,4	0,9	31,3	6303/HR22T2	6303/HR22Q2
20	42	8	190	290	1150	26,5	34,5	0,4	13,8	16004/HR11TN	16004/HR11QN
	42	8	150	205	1010	26,5	34,5	0,4	10,6	16004/HR22T2	16004/HR22Q2
	42	12	200	300	1150	27,2	34,8	0,9	20,7	6004/HR11TN	6004/HR11QN
	42	12	160	210	1010	27,2	34,8	0,9	16,8	6004/HR22T2	6004/HR22Q2
	47	14	270	420	1050	28,5	38,5	0,9	33,4	6204/HR11TN	6204/HR11QN
	47	14	215	295	920	28,5	38,5	0,9	27,6	6204/HR22T2	6204/HR22Q2
	52	15	350	500	950	30,3	41,6	0,9	48,6	6304/HR11TN	6304/HR11QN
	52	15	280	350	840	30,3	41,6	0,9	40,6	6304/HR22T2	6304/HR22Q2
25	47	8	210	310	1050	32,3	40,9	0,4	19,1	16005/HR11TN	16005/HR11QN
	47	8	170	215	920	32,3	40,9	0,4	16,2	16005/HR22T2	16005/HR22Q2
	47	12	240	360	1050	32,2	39,8	0,9	23,8	6005/HR11TN	6005/HR11QN
	47	12	190	250	920	32,2	39,8	0,9	19,3	6005/HR22T2	6005/HR22Q2
	52	15	320	480	950	34	44	0,9	39,6	6205/HR11TN	6205/HR11QN
	52	15	255	335	840	34	44	0,9	32,5	6205/HR22T2	6205/HR22Q2
	62	17	400	600	725	37	50	0,9	76,4	6305/HR11TN	6305/HR11QN
	62	17	320	420	640	37	50	0,9	63,9	6305/HR22T2	6305/HR22Q2
30	55	9	240	370	900	37,7	47,3	0,4	26,2	16006/HR11TN	16006/HR11QN
	55	9	190	260	790	37,7	47,3	0,4	21,6	16006/HR22T2	16006/HR22Q2
	55	13	280	420	900	38,2	46,8	0,9	35,4	6006/HR11TN	6006/HR11QN
	55	13	225	295	790	38,2	46,8	0,9	28,9	6006/HR22T2	6006/HR22Q2
	62	16	360	550	800	40,3	51,6	0,9	63,4	6206/HR11TN	6206/HR11QN
	62	16	290	385	700	40,3	51,6	0,9	52,6	6206/HR22T2	6206/HR22Q2
	72	19	460	700	675	44,7	59,2	1,4	113,8	6306/HR11TN	6306/HR11QN
	72	19	370	490	590	44,7	59,2	1,4	95,7	6306/HR22T2	6306/HR22Q2
35	62	9	270	410	800	43,7	53,3	0,4	32,3	16007/HR11TN	16007/HR11QN
	62	9	215	285	700	43,7	53,3	0,4	26,3	16007/HR22T2	16007/HR22Q2
	62	14	320	480	800	43,7	53,3	0,9	47,4	6007/HR11TN	6007/HR11QN
	62	14	255	335	700	43,7	53,3	0,9	38,9	6007/HR22T2	6007/HR22Q2
	72	17	410	620	700	47	60	0,9	94,9	6207/HR11TN	6207/HR11QN
	72	17	330	435	620	47	60	0,9	79,8	6207/HR22T2	6207/HR22Q2
	80	21	490	750	600	49,55	65,35	1,4	153,8	6307/HR11TN	6307/HR11QN
	80	21	390	525	530	49,55	65,35	1,4	129,5	6307/HR22T2	6307/HR22Q2

Einreihige Kugellager
d 40 – 60 mm



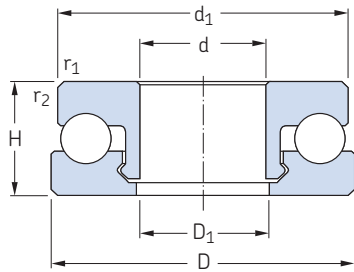
Hauptabmessungen			Belastbarkeit		Drehzahl	Abmessungen			Gewicht	Kurzzeichen	
d	D	B	stat. ¹⁾	dyn. ²⁾	max ³⁾	d ₁	D ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N		min ⁻¹	mm			g		
40	68	9	300	450	750	49,4	58,6	0,4	37,7	16008/HR11TN	16008/HR11QN
	68	9	240	315	660	49,4	58,6	0,4	30,6	16008/HR22T2	16008/HR22Q2
	68	15	350	520	750	49,2	58,8	0,9	56,3	6008/HR11TN	6008/HR11QN
	68	15	280	365	660	49,2	58,8	0,9	45,5	6008/HR22T2	6008/HR22Q2
	80	18	440	660	625	53	67	0,9	131,5	6208/HR11TN	6208/HR11QN
	80	18	350	460	550	53	67	0,9	112,5	6208/HR22T2	6208/HR22Q2
	90	23	520	800	575	56,1	73,75	1,9	207,5	6308/HR11TN	6308/HR11QN
	90	23	415	560	510	56,1	73,75	1,9	174,8	6308/HR22T2	6308/HR22Q2
45	75	10	330	500	650	55	65	0,9	48,9	16009/HR11TN	16009/HR11QN
	75	10	265	350	570	55	65	0,9	39,7	16009/HR22T2	16009/HR22Q2
	75	16	380	560	650	54,7	65,3	0,9	74,8	6009/HR11TN	6009/HR11QN
	75	16	305	390	570	54,7	65,3	0,9	61,4	6009/HR22T2	6009/HR22Q2
	85	19	470	720	580	57,5	72,35	1,9	138	6209/HR11TN	6209/HR11QN
	85	19	375	505	510	57,5	72,35	1,9	117	6209/HR22T2	6209/HR22Q2
	100	25	540	900	500	62,18	82,65	1,9	296,4	6309/HR11TN	6309/HR11QN
	100	25	430	630	440	62,18	82,65	1,9	254,8	6309/HR22T2	6309/HR22Q2
50	80	16	390	580	600	60	70	0,9	82	6010/HR11TN	6010/HR11QN
	80	16	310	405	530	60	70	0,9	67	6010/HR22T2	6010/HR22Q2
	90	20	540	770	550	62,5	77,35	1,9	153,9	6210/HR11TN	6210/HR11QN
	90	20	430	540	480	62,5	77,35	1,9	130,2	6210/HR22T2	6210/HR22Q2
55	90	18	400	600	550	66,3	78,7	0,9	120,8	6011/HR11TN	6011/HR11QN
	90	18	320	420	480	66,3	78,7	0,9	99,7	6011/HR22T2	6011/HR22Q2
	100	21	600	800	500	69,06	85,8	2,4	206,8	6211/HR11TN	6211/HR11QN
	100	21	480	560	440	69,06	85,8	2,4	177	6211/HR22T2	6211/HR22Q2
60	95	18	420	640	500	70,2	84,5	1,9	127	6012/HR11TN	6012/HR11QN
	95	18	335	450	440	70,2	84,5	1,9	104,4	6012/HR22T2	6012/HR22Q2

¹⁾ Über 50 °C ist eine Herabsetzung nach **Diagramm 3** zu berücksichtigen

²⁾ Über 50 °C und/oder über 20% der maximalen Drehzahl ist eine Herabsetzung nach **Diagramm 3** zu berücksichtigen

³⁾ Herabsetzung der dynamischen Belastbarkeit nach **Diagramm 3** ist zu berücksichtigen

Axial-Kugellager
d 10 – 45 mm



Hauptabmessungen			Belastbarkeit		Drehzahl	Abmessungen			Gewicht	Kurzzeichen	
d	D	H	stat. ¹⁾	dyn. ²⁾	max ³⁾	D ₁	d ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N		min ⁻¹	mm			g		
10	24	9	200	250	600	11	23	0,4	5,2	51100 V/HR11T1	51100 V/HR11Q1
	24	9	175	220	550	11	23	0,4	4	51100 V/HR22T2	51100 V/HR22Q2
	26	11	210	260	600	11	25	0,4	7,9	51200 V/HR11T1	51200 V/HR11Q1
	26	11	185	230	550	11	25	0,4	6	51200 V/HR22T2	51200 V/HR22Q2
12	26	9	320	400	540	13	25	0,4	5,6	51101 V/HR11T1	51101 V/HR11Q1
	26	9	280	350	500	13	25	0,4	4,3	51101 V/HR22T2	51101 V/HR22Q2
	28	11	330	410	540	13	27	0,4	9,5	51201 V/HR11T1	51201 V/HR11Q1
	28	11	290	360	500	13	27	0,4	6,7	51201 V/HR22T2	51201 V/HR22Q2
15	28	9	500	625	500	16	27	0,4	6,1	51102 V/HR11T1	51102 V/HR11Q1
	28	9	440	550	460	16	27	0,4	4,7	51102 V/HR22T2	51102 V/HR22Q2
	32	12	520	650	500	16	31	0,4	11,7	51202 V/HR11T1	51202 V/HR11Q1
	32	12	460	570	460	16	31	0,4	8,8	51202 V/HR22T2	51202 V/HR22Q2
17	30	9	570	710	480	18	29	0,4	6,8	51103 V/HR11T1	51103 V/HR11Q1
	30	9	500	625	440	18	29	0,4	5,4	51103 V/HR22T2	51103 V/HR22Q2
	35	12	600	750	480	18	34	0,4	14,9	51203 V/HR11T1	51203 V/HR11Q1
	35	12	530	660	440	18	34	0,4	11,8	51203 V/HR22T2	51203 V/HR22Q2
20	35	10	650	810	460	21	34	0,4	10,3	51104 V/HR11T1	51104 V/HR11Q1
	35	10	570	710	420	21	34	0,4	8,1	51104 V/HR22T2	51104 V/HR22Q2
	40	14	690	860	460	21	39	0,4	20,5	51204 V/HR11T1	51204 V/HR11Q1
	40	14	600	750	420	21	39	0,4	15,8	51204 V/HR22T2	51204 V/HR22Q2
25	42	11	710	880	410	26	41	0,4	14,6	51105 V/HR11T1	51105 V/HR11Q1
	42	11	625	770	375	26	41	0,4	7,9	51105 V/HR22T2	51105 V/HR22Q2
	47	15	750	930	400	26	46	0,4	28,7	51205 V/HR11T1	51205 V/HR11Q1
	47	15	660	815	370	26	46	0,4	21,8	51205 V/HR22T2	51205 V/HR22Q2
	52	18	820	1025	380	26	51	0,4	46,2	51305 V/HR11T1	51305 V/HR11Q1
	52	18	720	900	350	26	51	0,4	35,7	51305 V/HR22T2	51305 V/HR22Q2
30	47	11	760	950	400	31	46	0,9	17,3	51106 V/HR11T1	51106 V/HR11Q1
	47	11	670	835	370	31	46	0,9	13,2	51106 V/HR22T2	51106 V/HR22Q2
	52	16	820	1025	375	31	51	0,9	34	51206 V/HR11T1	51206 V/HR11Q1
	52	16	720	900	345	31	51	0,9	25,7	51206 V/HR22T2	51206 V/HR22Q2
	60	21	860	1070	360	31	59	0,9	62,8	51306 V/HR11T1	51306 V/HR11Q1
	60	21	755	940	330	31	59	0,9	47,1	51306 V/HR22T2	51306 V/HR22Q2
35	52	12	810	1010	390	36	51	0,9	20,8	51107 V/HR11T1	51107 V/HR11Q1
	52	12	710	885	360	36	51	0,9	15,7	51107 V/HR22T2	51107 V/HR22Q2
	62	18	870	1090	365	36	61	0,9	56,9	51207 V/HR11T1	51207 V/HR11Q1
	62	18	765	960	335	36	61	0,9	43,3	51207 V/HR22T2	51207 V/HR22Q2
40	60	13	890	1110	375	41	59	0,9	29,6	51108 V/HR11T1	51108 V/HR11Q1
	60	13	780	975	345	41	59	0,9	22,5	51108 V/HR22T2	51108 V/HR22Q2
45	65	14	950	1185	360	46	64	0,9	38,8	51109 V/HR11T1	51109 V/HR11Q1
	65	14	835	1040	330	46	64	0,9	27,6	51109 V/HR22T2	51109 V/HR22Q2

¹⁾ Über 50 °C ist eine Herabsetzung nach **Diagramm 3** zu berücksichtigen

²⁾ Über 50 °C und/oder über 20% der maximalen Drehzahl ist eine Herabsetzung nach **Diagramm 3** zu berücksichtigen

³⁾ Herabsetzung der dynamischen Belastbarkeit nach **Diagramm 3** ist zu berücksichtigen



SKF ist ein eingetragenes Warenzeichen der SKF Gruppe.

© SKF Gruppe 2006

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 hierin enthaltenen Informationen ergeben

Druckschrift 6299 DE · Dezember 2006

Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem, chlorfrei gebleichtem Papier.

skf.com