

Einreihige Kugelrollenlager

Neue Bauform zwischen Kugel- und Rollenlager

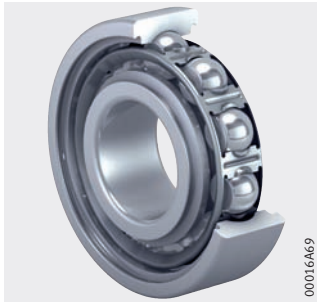
Einreihige Kugellager

	Seite
Produktübersicht	Einreihige Kugellager 2
Merkmale	Neue Wälzlager-Generation..... 3
	Radial und axial belastbar..... 4
	Niedriges Reibungsmoment 4
	Kugellager, Kugellager, Zylinderrollenlager – Vergleich 5
	Abdichtung 6
	Schmierung 6
	Zusammengepasste Paare 6
	Betriebstemperatur..... 7
	Käfig..... 7
	Nachsetzzeichen 7
	Anwendungsbereiche 7
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Dynamische Tragfähigkeit und Lebensdauer..... 8
	Nominelle Lebensdauer 8
	Dynamisch äquivalente Lagerbelastung 9
	Gebrauchsdauer 10
	Statische Tragfähigkeit 10
	Statische Tragsicherheit..... 10
	Axiale Belastbarkeit..... 10
	Radiale Mindestbelastung 11
	Drehzahleignung 11
	Gestaltung der Lagerung 11
Genauigkeit	Radiale Lagerluft..... 11
Maßtabelle	Kugellager, einreihig, offen 12
Anwendungsbeispiel	Motorkettensäge – Lagerung der Kurbelwelle 14

Produktübersicht Einreihige Kugellager

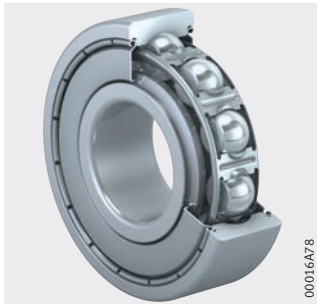
Offen

BXRE



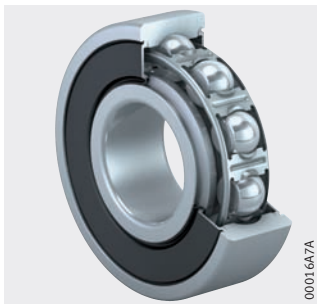
Spaltdichtungen

BXRE..-2Z



Lippendichtungen

BXRE..-2HRS, BXRE..-2RSR



Einreihige Kugellenlager

Merkmale

Neue Wälzlager-Generation

Das einreihige Kugellenlager BXRE der Schaeffler Gruppe Industrie stellt eine komplett neue Wälzlager-Generation dar.

Diese Bauart verfolgt die einfache wie richtungsweisende Konstruktions-Philosophie, den Standard-Wälzkörper Kugel nur auf das für die Lastübertragung Notwendige zu reduzieren. An beiden Seiten der Kugel wurden deshalb die an der Lastübertragung nicht beteiligten Zonen entfernt. Das Ergebnis ist ein geometrisch neuer, schmalerer Rollkörper als die klassische Kugel, die Kugellenlage.

Entstanden ist damit ein vielseitig verwendbares, selbsthaltendes Wälzlager mit massivem Außenring, Innenring und Kugellenlage, der mit einer hohen Anzahl von Kugellen bestückt ist.

Schließt die Lücke zwischen Kugel- und Rollenlager

Das Kugellenlager folgt im Aufbau dem Rillenkugellenlager, ist robust im Betrieb, wartungsfreundlich sowie offen oder beidseitig abgedichtet lieferbar.

Die Abmessungen entsprechen DIN 625, das heißt die Lager sind in dem nach dieser Norm ausgelegten Bauraum einsetzbar.

Zur Eignung der Kugellenlager im Vergleich mit anderen Lager-Bauarten, siehe Seite 5.

Kleiner Querschnitt, hohe Tragfähigkeit

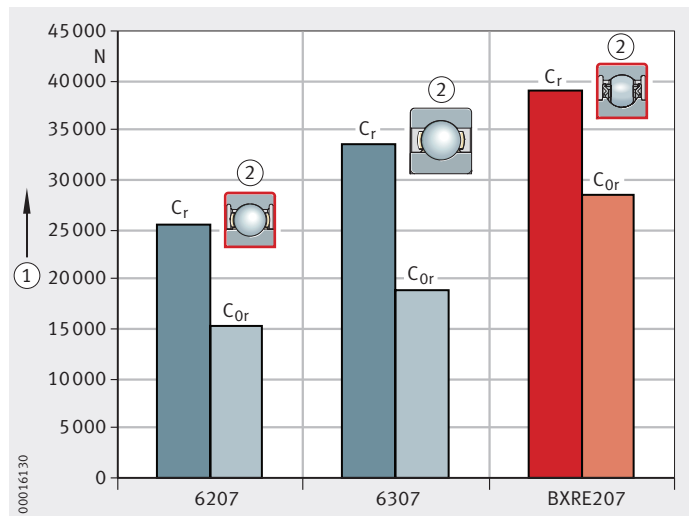
Der Querschnitt des Kugellenlagers entspricht dem der Reihe 62. Ihre Tragfähigkeit übersteigt sogar die der Reihe 63, *Bild 1*.

Für die Lagerung bedeutet das, dass

- bei gleicher Leistung weniger Bauraum beansprucht wird oder
- bei gleichem Bauraum mehr Leistung zur Verfügung steht.

① Tragfähigkeit
 ② Querschnitt
 C_r = Dynamische Tragzahl (radial)
 C_{0r} = Statische Tragzahl (radial)

Bild 1
 Querschnitt und Tragfähigkeit
 (Querschnittswerte)



Einreihige Kugrollenlager

Radial und axial belastbar

Durch die Laufbahngeometrie und die Wälzkörper nehmen Kugrollenlager neben sehr hohen radialen Belastungen auch mittlere Axiallasten in beiden Richtungen auf.

Hoher Füllgrad

Die gute radiale Tragfähigkeit ergibt sich dadurch, dass gegenüber einem Rillenkugellager bis zu 50% mehr Wälzkörper im Lager montiert sind. So enthält beispielsweise das Rillenkugellager 6207 neun Wälzkörper, das von der Größe her vergleichbare BXRE207 dagegen vierzehn.

Um den hohen Füllgrad von über 90% zu erreichen, hat Schaeffler eine spezielle Montagetechnologie zum Einbringen der Kugrollen entwickelt.

Ausgleich von Winkelfehlern

Die Winkeleinstellbarkeit einreihiger Kugrollenlager ist gering, die Lagerstellen müssen deshalb gut fluchten.

Fluchtungsfehler führen zu einem ungünstigen Ablauf der Kugrollen und rufen im Lager Zusatzbeanspruchungen hervor, die sich auf die Gebrauchsdauer auswirken.

Um diese Beanspruchungen niedrig zu halten, sind für einreihige Kugrollenlager gegenüber Rillenkugellagern kleinere Einstellwinkel erlaubt.

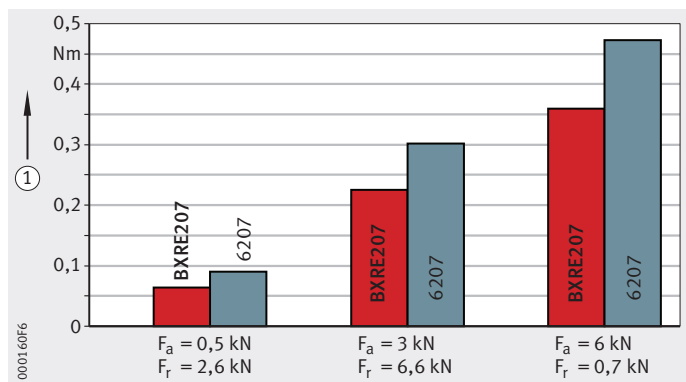


Die zulässigen Winkelfehler betragen 2' bis 8', abhängig von der Belastung!

Niedriges Reibungsmoment

Bedingt durch die hohe Anzahl der Wälzkörper und die somit geringeren Wälzkörperkräfte laufen Kugrollenlager reibungsärmer als Standard-Kugellager mit vergleichbarer Tragfähigkeit und sind leistungsstärker bei gleichem Bauraum.

Den Vergleich des stationären Reibungsmoments zwischen einem BXRE207 und einem Rillenkugellager 6207 zeigt in Abhängigkeit der Belastung *Bild 2*.



① Reibungsmoment

F_a = Axiale dynamische Lagerbelastung

F_r = Radiale dynamische Lagerbelastung

Bild 2

Reibungsmomente im Vergleich

Kugellager, Kugellager, Zylinderrollenlager – Vergleich

Die verschiedenen Wälzlagerbauarten haben durch ihre Konstruktion ganz spezifische Eigenschaften. Je nach Bauart eignen sie sich für die unterschiedlichsten Anwendungen.

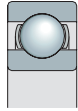
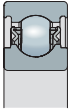
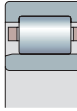
Kugellager sind so konstruiert, dass sie eine Reihe technischer und wirtschaftlicher Anforderungen ausgezeichnet erfüllen. Mit dieser neuen Bauform können sowohl neue Lagerungen optimal ausgelegt als auch bestehende Lagerungen ersetzt werden.

Die folgende Übersicht zeigt vergleichbare Wälzlagerarten und beschreibt ihre Eignung für die Anforderungen, die an ein Lager gestellt werden.



Im Anwendungsfall müssen die Angaben in dieser TPI sowie im Katalog HR 1, Wälzlager, berücksichtigt werden!

Lagervorauswahl

Kriterien	Wälzlager				
	Rillen- kugellager DIN 625	Kugel- rollenlager	Zylinderrollenlager DIN 5 412		
					
	BXRE	NU, N	NJ	NUP	
Radiale Belastbarkeit	+	++	+++	+++	+++
Axiale Belastbarkeit	+	++	--	++	+
Kombinierte Belastung	++	+	--	-	++
Wechselnde axiale Belastung	+	--	--	--	++
Festlager	+++	++	--	+	+++
Eignung für hohe Drehzahlen	+++	++	-	-	-
Längenausdehnung im Lager	--	--	+++	-	--
Längenausdehnung durch Schiebesitz	+	+	--	--	+
Reibungsverhalten	+++	+++	++	++	++
Schmierung (Fettraum)	++	+++	++	++	++

- +++ sehr gut
- ++ gut
- + normal
- mit Einschränkung
- nicht geeignet

Einreihige Kugellager

Abdichtung Die Lager gibt es offen sowie mit Spalt- oder Lippendichtungen. Ausführungen mit Spaltdichtungen haben das Nachsetzzeichen ZZ, Lager mit Lippendichtungen 2HRS oder 2RSR. Weitere Dichtungsausführungen sind auf Anfrage lieferbar.

Schmierung Offene Lager können mit Fett oder Öl geschmiert werden. Beidseitig abgedichtete Lager sind mit einem Lithiumseifenfett auf Mineralölbasis gebrauchsdauer-befettet.



Weitere Hinweise zu Fettsorten und der Befettung im Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Schmierung, beachten!

Fettraum Durch die Abflachung der Kugeln und die spezifische Käfiggestaltung hat sich der Fettraum im Lager deutlich vergrößert. So verfügt beispielsweise ein BXRE207 über 40% mehr Fettraum als ein Rillenkugellager 6207. Damit sind Kugellager für viele Anwendungen wartungsfrei. Muss nachgeschmiert werden, verlängern sich die Nachschmierintervalle beträchtlich.

Zusammengepasste Paare Auf Anfrage können auch zusammengepasste Lagerpaare in O-, X- oder Tandem-Anordnung geliefert werden. Sätze in O-Anordnung sind axial in beiden Richtungen belastbar und nehmen auch Kippmomente auf. Sätze in X-Anordnung sind in beiden Richtungen axial belastbar, eignen sich jedoch nicht für Kippmomente. Für hohe Axialbelastungen aus einer Richtung sind Lagerpaare in Tandem-Anordnung geeignet.



Zur Ausführung zusammengepasster Sätze siehe auch Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Rillenkugellager!

Betriebstemperatur

Offene Lager und Lager mit Spaltdichtungen sind von -40 °C bis $+120\text{ °C}$ einsetzbar.

Kugelrollenlager mit Lippendichtungen eignen sich für Betriebstemperaturen von -40 °C bis $+110\text{ °C}$. Die Temperatur wird begrenzt durch das Schmierfett und den Dichtringwerkstoff.

Maßstabilität

Kugelrollenlager sind wärmebehandelt und bis $+120\text{ °C}$ maßstabil. Temperaturen über $+120\text{ °C}$ erfordern eine besondere Wärmebehandlung. Solche Ausführungen sind auf Anfrage erhältlich und haben zur Kennzeichnung die Nachsetzzeichen S0 bis S4 nach DIN 623-1.



Hinweis zu den Nachsetzzeichen für höhere Temperaturen im Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Lagerdaten, beachten!

Käfig

Einreihige Kugelrollenlager werden mit einem einteiligen Fensterkäfig aus Stahlblech geliefert.

Für spezielle Anwendungen gibt es auf Anfrage Käfige aus Polyamid PA66.

Nachsetzzeichen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
DB	zwei Kugelrollenlager in O-Anordnung spielfrei zusammengepasst	auf Anfrage
DF	zwei Kugelrollenlager in X-Anordnung spielfrei zusammengepasst	
DT	zwei Kugelrollenlager in Tandem-Anordnung spielfrei zusammengepasst	
TVH	Käfig aus glasfaserverstärktem Polyamid PA66	
2HRS	beidseitig Lippendichtung bei Reihe 60, 62	Standard
2RSR	beidseitig Lippendichtung	
2Z	beidseitig Spaltdichtung	

Anwendungsbereiche

Kugelrollenlager BXRE sind für eine Anwendung besonders geeignet, wenn:

- nur geringer radialer und axialer Bauraum zur Verfügung steht
- hohe radiale und mittlere axiale Belastungen auftreten
- niedrige Reibungsmomente gefordert sind.

Sie bieten sich an für Lagerungen in:

- Elektromotoren
- Waschmaschinen
- Kettensägen
- Industriegetrieben
- allgemeinen Maschinenbau-Anwendungen.

Einreihige Kugellager

Konstruktions- und Sicherheitshinweise Dynamische Tragfähigkeit und Lebensdauer

Das Ermüdungsverhalten des Werkstoffs bestimmt die dynamische Tragfähigkeit eines Wälzlagers.

Die dynamische Tragfähigkeit wird beschrieben durch die dynamische Tragzahl und die nominelle Lebensdauer L_{10} oder L_{10h} nach DIN ISO 281.

Die Ermüdungslebensdauer hängt ab von:

- der Belastung
- der Betriebsdrehzahl
- der statistischen Zufälligkeit des ersten Schadeneintritts.

Für umlaufende Wälzlager gilt die dynamische Tragzahl C_r , siehe Maßtabelle.

Nominelle Lebensdauer

Die nominelle Lebensdauer L_{10} und L_{10h} ergibt sich aus:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

$$L_{10h} = \frac{16\,666}{n} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

L_{10} 10^6 Umdrehungen

Nominelle Lebensdauer in Millionen Umdrehungen, die von 90% einer genügend großen Menge gleicher Lager erreicht oder überschritten wird, bevor die ersten Anzeichen einer Werkstoffermüdung auftreten

L_{10h} h

Nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden entsprechend der Definition für L_{10}

C (C_r) N

Radiale dynamische Tragzahl, siehe Maßtabelle

P N

Dynamisch äquivalente Lagerbelastung für kombinierte Belastung, siehe Seite 9

p –

Lebensdauerexponent für Kugellager: $p = 3$

n min^{-1}

Betriebsdrehzahl.



Zur Berechnung der modifizierten Lebensdauer und der erweiterten modifizierten Lebensdauer, siehe Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Tragfähigkeit und Lebensdauer!

Dynamisch äquivalente Lagerbelastung

Die dynamisch äquivalente Lagerbelastung P ist ein rechnerischer Wert. Dieser ist eine in Größe und Richtung konstante Radiallast bei Radiallagern oder Axiallast bei Axiallagern.

Eine Belastung mit P ergibt die gleiche Lebensdauer wie die tatsächlich wirkende kombinierte Belastung.

Für dynamisch beanspruchte Lager gilt:

Belastungsverhältnis und dynamisch äquivalente Lagerbelastung

Belastungsverhältnis	Dynamisch äquivalente Lagerbelastung
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
Dynamisch äquivalente Lagerbelastung für kombinierte Belastung
 F_a N
Axiale dynamische Lagerbelastung
 F_r N
Radiale dynamische Lagerbelastung
 e –
Berechnungsfaktor, siehe Tabelle Berechnungsfaktoren
 X –
Berechnungsfaktor (Radiallastfaktor), siehe Tabelle Berechnungsfaktoren
 Y –
Berechnungsfaktor (Axiallastfaktor), siehe Tabelle Berechnungsfaktoren.



Die Werte nach der Tabelle Berechnungsfaktoren gelten für normale Passungen:

■ Welle nach j5 oder k5, Gehäuse nach J6!

Berechnungsfaktoren

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_{0r}}$	Faktor bei radialer Lagerluft								
	CN			C3			C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,3	0,22	0,56	2	0,32	0,46	1,7	0,4	0,44	1,4
0,5	0,24	0,56	1,8	0,35	0,46	1,56	0,43	0,44	1,31

f_0 –
Faktor für Rillenkugellager, siehe Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Rillenkugellager, Abschnitt Konstruktions- und Sicherheitshinweise
 F_a N
Axiale dynamische Lagerbelastung
 C_{0r} N
Statische Tragzahl, siehe Maßstabelle.

Einreihige Kugellager

Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer ist die erreichte Lebensdauer des Lagers. Sie kann deutlich von der errechneten abweichen.



Wegen der Vielfalt der möglichen Einbau- und Betriebsverhältnisse kann die Gebrauchsdauer nicht exakt vorausberechnet werden! Sie lässt sich am sichersten durch den Vergleich mit ähnlichen Einbaufällen abschätzen!

Statische Tragfähigkeit

Bei hoher, ruhender oder stoßartiger Last können an den Laufbahnen und Wälzkörpern plastische Verformungen entstehen. Diese Verformungen, bezogen auf die noch zulässigen Geräusche beim Lagerlauf, begrenzen die statische Tragfähigkeit des Wälzlagers.

Wälzlager ohne oder mit selten auftretender Drehbewegung werden nach der statischen Tragzahl C_0 dimensioniert. Diese ist nach DIN ISO 76 bei Radiallagern eine konstante Radiallast C_{0r} .



Weitere Ausführungen zur statischen Tragfähigkeit siehe Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Tragfähigkeit und Lebensdauer!

Statische Tragsicherheit

Zusätzlich zur Dimensionierung nach der Ermüdungslebensdauer ist eine Überprüfung der statischen Tragsicherheit S_0 sinnvoll.

Die statische Tragsicherheit gibt die Sicherheit gegen unzulässige bleibende Verformungen im Lager an:


$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

S_0 – Statische Tragsicherheit
 C_0 N Radiale statische Tragzahl, siehe Maßtabelle
 P_0 N Statisch äquivalente Lagerbelastung.

Axiale Belastbarkeit

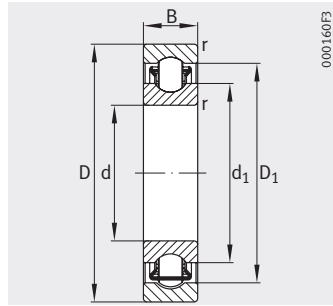


Werden die Lager rein axial belastet, dann soll die axiale Belastung den Wert $F_a = 0,5 \cdot C_0$ nicht überschreiten! Zu hohe Axiallasten können die Gebrauchsdauer der Lager erheblich verringern! Bei wechselnder Axiallast bitte bei Schaeffler rückfragen!

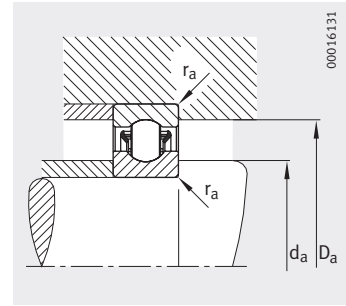
Radiale Mindestbelastung	Für den schlupffreien Betrieb muss auf die Lager radial eine Mindestlast $F_{r\min}$ wirken. Dies gilt besonders bei hohen Drehzahlen und Beschleunigungen. Bei Dauerbetrieb ist deshalb eine radiale Mindestbelastung in der Größenordnung von $P/C_r > 0,02$ erforderlich.
Drehzahleignung	Kugellager haben einen Drehzahlkennwert von $n \cdot d_m = 600\,000$ und lassen damit nicht so hohe Drehzahlen zu wie vergleichbare Rillenkugellager.
Laufgeräusch	Das Laufgeräusch ist trotz der hohen Wälzkörperzahl vergleichbar mit dem der Standard-Rillenkugellager gleicher Größe.
Gestaltung der Lagerung Wellen- und Gehäusetoleranzen	Empfohlene Wellen- und Gehäusetoleranzen, siehe Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Gestaltung der Lagerung.
Anschlussmaße	In den Maßtabellen sind das Größtmaß des Radius r_a und die Durchmesser der Anschlagschultern D_a und d_a angegeben.
Genauigkeit	Die Hauptabmessungen der einreihigen Kugellager entsprechen DIN 625-1. Die Maß- und Lauf toleranzen entsprechen der Toleranzklasse PN nach DIN 620. Lager mit den Toleranzklassen P6 und P5 nach DIN 620 sind auf Anfrage lieferbar.
	Die Breittoleranz zusammengepasster Lager weicht davon ab! Breittoleranz der Lagerringe, siehe Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Rillenkugellager!
Radiale Lagerluft	Die radiale Lagerluft entspricht der Lagerluftgruppe CN nach DIN 620-4. Lager mit der Lagerluft C2 oder C3 sowie davon abweichende Lagerluftgrößen sind auf Anfrage lieferbar.

Kugellager

einreihig
offen



BXRE



Anschlussmaße

Maßtablelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse ²⁾ m ≈kg	Abmessungen						Anschlussmaße			Tragzahlen		Er- mü- dungs- grenz- belastung C _{ur} N	Grenz- dreh- zahl ³⁾ n _G min ⁻¹	Bezugs- dreh zahl n _B min ⁻¹	Ver- gleich mit Rillen- kugel- lager Reihe
		d	D	B	r	D ₁	d ₁	d _a	D _a	r _a	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N				
BXRE08	0,013	8	22	7	0,3	18,5	14,5	10	20	0,3	4 400	2 370	120	37 000	22 300	60
BXRE000	0,02	10	26	8	0,3	21,1	15,6	12	24	0,3	7 100	3 700	187	33 500	19 900	60
BXRE001	0,023	12	28	8	0,3	23,1	17,6	14	26	0,3	7 700	4 200	214	30 000	17 500	60
BXRE002	0,032	15	32	9	0,3	26,6	21,1	17	30	0,3	8 500	5 200	265	25 500	15 700	60
BXRE003	0,042	17	35	10	0,3	29,1	23,6	19	33	0,3	8 800	5 800	295	23 100	15 200	60
BXRE004	0,066	20	42	12	0,6	35,4	27,6	23,2	38,8	0,6	15 200	9 500	480	19 400	11 500	60
BXRE005	0,086	25	47	12	0,6	40,4	32,6	28,2	43,8	0,6	16 600	11 600	590	16 700	10 200	60
BXRE006	0,124	30	55	13	1	47,2	38,9	34,6	50,4	1	19 800	15 200	770	14 100	8 600	60
BXRE007	0,166	35	62	14	1	53,7	44,5	39,6	57,4	1	24 800	20 000	1 010	12 400	7 300	60
BXRE008	0,202	40	68	15	1	59,7	49,6	44,6	63,4	1	29 500	24 300	1 230	11 100	6 500	60
BXRE009	0,258	45	75	16	1	65,7	55,6	49,6	70,4	1	31 000	27 500	1 400	10 000	6 000	60
BXRE010	0,283	50	80	16	1	70,7	60,6	54,6	75,4	1	32 500	31 000	1 570	9 200	5 400	60
BXRE011	0,414	55	90	18	1,1	79,2	67,3	61	84	1	42 000	39 000	1 970	8 300	4 950	60
BXRE012	0,446	60	95	18	1,1	84,2	72,3	66	89	1	42 500	41 500	2 100	7 700	3 950	60

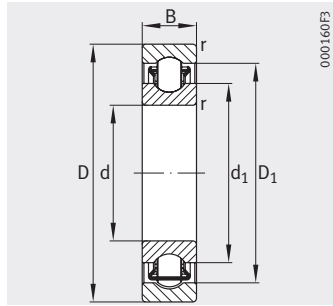
¹⁾ Lieferbar auf Anfrage.

²⁾ Die Werte gelten für Lager in Grundauführung (offen und ohne Befettung).
Die Gewichte be fetteter und abgedichteter Lager weichen davon geringfügig ab.

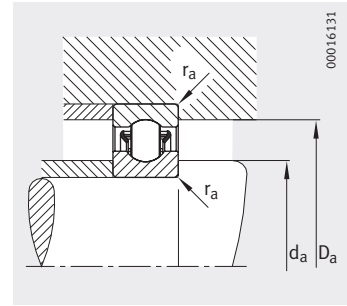
³⁾ $n \cdot d_m = 600\,000$.

Kugellager

einreihig
offen



BXRE



Anschlussmaße

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse ²⁾ m ≈ kg	Abmessungen						Anschlussmaße			Tragzahlen		Er- mü- dungs- grenz- belastung C _{ur} N	Grenz- dreh- zahl ³⁾ n _G min ⁻¹	Bezugs- dreh zahl n _B min ⁻¹	Vergleich mit Rillen- kugel- lager Reihe
		d	D	B	r	D ₁	d ₁	d _a	D _a	r _a	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N				
BXRE200	0,033	10	30	9	0,6	23,9	17	14,2	25,8	0,6	9 100	4 450	226	30 000	17 800	62
BXRE201	0,039	12	32	10	0,6	25,9	19	16,2	27,8	0,6	10 100	5 200	265	27 500	16 900	62
BXRE202	0,046	15	35	11	0,6	28,9	22	19,2	30,8	0,6	10 900	6 100	310	24 000	15 700	62
BXRE203	0,067	17	40	12	0,6	33,2	24,9	21,2	35,8	0,6	14 900	8 500	430	21 100	13 000	62
BXRE204	0,11	20	47	14	1	38,7	29,5	25,6	41,4	1	18 100	10 800	550	17 900	11 900	62
BXRE205	0,138	25	52	15	1	43,9	34,4	30,6	46,4	1	21 800	13 900	700	15 600	10 400	62
BXRE206	0,206	30	62	16	1	52,2	41,2	35,6	56,4	1	28 000	19 300	930	13 000	8 100	62
BXRE207	0,308	35	72	17	1,1	60,6	47,8	42	65	1	39 000	28 500	1 430	11 200	6 400	62
BXRE208	0,397	40	80	18	1,1	67,8	54	47	73	1	44 000	33 000	1 670	10 000	5 700	62
BXRE209	0,417	45	85	19	1,1	73,1	58,7	52	78	1	48 500	37 000	1 860	9 200	5 400	62
BXRE210	0,495	50	90	20	1,1	78,5	63,5	57	83	1	54 000	43 000	2 180	8 600	5 200	62
BXRE211	0,67	55	100	21	1,5	86,8	70,4	64	91	1,5	64 000	52 000	2 650	7 700	4 450	62
BXRE212	0,85	60	110	22	1,5	95,8	77,6	69	101	1,5	78 000	64 000	2 750	7 000	3 800	62
BXRE303	0,122	17	47	14	1	37,7	27,6	22,6	41,4	1	19 700	11 100	560	18 800	11 600	63
BXRE304	0,151	20	52	15	1,1	42,2	31,2	27	45	1	23 200	23 200	680	16 700	10 400	63
BXRE305	0,253	25	62	17	1,1	50,7	37,9	32	55	1	30 500	18 500	940	13 800	8 700	63
BXRE306	0,371	30	72	19	1,1	59,3	44,7	37	65	1	42 000	27 000	1 370	11 800	7 100	63
BXRE307	0,493	35	80	21	1,5	66,8	51,3	44	71	1,5	50 000	34 000	1 730	10 300	6 200	63
BXRE308	0,68	40	90	23	1,5	74,3	57,9	49	81	1,5	55 000	39 500	1 990	9 200	5 900	63
BXRE309	0,9	45	100	25	1,5	83,4	64,3	54	91	1,5	73 000	53 000	2 650	8 300	5 100	63

¹⁾ Lieferbar auf Anfrage.

²⁾ Die Werte gelten für Lager in Grundauführung (offen und ohne Befettung).
Die Gewichte befehteter und abgedichteter Lager weichen davon geringfügig ab.

³⁾ $n \cdot d_m = 600\,000$.

Motorkettensäge – Lagerung der Kurbelwelle

Ein luftgekühlter Einzylinder-Zweitakt-Benzinmotor treibt die handgeführte Kettensäge an.

An der Vorderseite des Sägegehäuses ist ein längliches Metallblatt mit umlaufender Nut angebracht, die Schiene, auch Blatt oder Schwert genannt. In der Nut läuft die Sägekette um.

Die Kette ist auf der Außenseite mit Zähnen bestückt und wird am hinteren Ende der Schiene über eine Fliehkraftkupplung vom Motor angetrieben.

Je nach Motorleistung erreicht die Säge Geschwindigkeiten bis 12 m/s. Mit ihrer enormen Kraft und der ergonomisch konzipierten Form sind solche Motorkettensägen handliche, robuste, zuverlässige, leistungsfähige und langlebige Helfer in der Land- und Forstwirtschaft.

Anforderung

Die Kurbelwelle setzt die oszillierend lineare Bewegung des Kolbens mit Hilfe der Pleuelstange in eine Drehbewegung um und überträgt das aus der Kolbenkraft entstehende Motordrehmoment zum Antrieb der Sägekette an die Kupplung.

Als Kurbelwellen-Hauptlager stützen und führen offene Rillenkugellager 6202 die gebaute Kurbelwelle über die Wellenzapfen.

Im Betrieb treten Radiallasten von 2 500 N und Drehzahlen bis $8\,000\text{ min}^{-1}$ auf.

Zur Steigerung der Motorleistung wird die Säge konstruktiv überarbeitet. Für eine höhere Leistung müssen auch die radiale Tragfähigkeit der Wälzlager sowie deren Lebensdauer nach oben angepasst werden.

Der Bauraum der Lager bleibt auf die bisherigen Abmessungen begrenzt; dadurch scheiden größer dimensionierte Lager aus.

Konstruktionslösung

Abmessungsgleiche Kugellager der Baureihe BXRE202 ersetzen die bisherigen Rillenkugellager, *Bild 1*.

Durch die höhere Wälzkörperzahl liegt die radiale dynamische Tragfähigkeit C_r dieser Lager um 39% über der Tragfähigkeit der bisher eingebauten Baureihe. Damit konnte die nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden L_{10h} um das 2,5-fache erhöht werden.

Gegenüber der Ausführung 6202 ist die maximale Hertz'sche Pressung p_H um etwa 11% niedriger. Damit verringert sich der Verschleiß im Wälzkontakt. Zusätzlich wird der Schmierstoff im Lager weniger stark belastet.

Die statische Tragsicherheit liegt mit 2,5 über dem für diese Anwendung geforderten Richtwert von $S_0 > 2$.

Mit dem Einsatz des erheblich leistungsfähigeren und reibungsärmeren Kugellagers wurde der angestrebte Leistungszuwachs bei gleichem Bauraum ermöglicht, siehe Tabelle.

Gleichzeitig konnten die Kosten für eine maßlich völlige Neugestaltung der Umgebungskonstruktion und ein größeres Lager, das die höheren Radiallasten sicher aufnimmt, vermieden werden.

Ein Nadelkranz KZK führt die Pleuelstange auf dem Kurbelzapfen.

Auslegungs- und Leistungsdaten

Baureihe	Wälzkörper-Anzahl Z	Nominelle Lebensdauer L_{10h} h	Statische Tragsicherheit $S_0^{1)}$	Hertz'sche Pressung p_H N/mm^2	Tragzahlen	
					dyn. C_r N	stat. C_{0r} N
6202	8	45	1,5	3 382	7 800	3 570
BXRE202	11	113	2,5	3 006	10 900	6 100

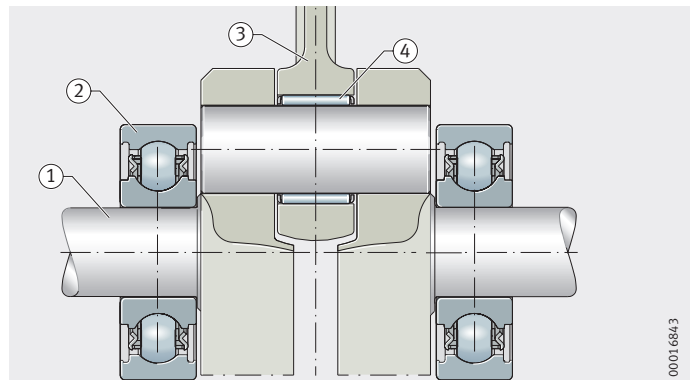
¹⁾ Richtwert > 2 .

Schmierung

Geschmiert werden die Kugellager mit dem Zweitakt-Kraftstoff. Durch das Benzin-Öl-Gemisch von 1:50 liegt Mangelschmierung vor.

- ① Wellenzapfen
- ② Kugellager BXRE202
- ③ Pleuelstange
- ④ Nadelkranz KZK

Bild 1
Lagerung der Kurbelwelle



00016843

**Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG**

Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Internet www.ina.de
E-Mail info@schaeffler.com

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9132 82-0
Telefax +49 9132 82-4950

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt
und überprüft. Für eventuelle Fehler oder
Unvollständigkeiten können wir jedoch
keine Haftung übernehmen.
Technische Änderungen behalten wir
uns vor.

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG

Ausgabe: 2010, April

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
unserer Genehmigung.

TPI 193 D-D