

**Achtung:** Die neueste Version dieses Kataloges ist zur Zeit nur in [Englisch](#) verfügbar






MOTION & CONTROL™  
**NSK**

# + WÄLZLAGER



NSK NEWSLETTER ABONNIEREN 



Technische Informationen	Seite A7	Techn. Info.
Rillenkugellager	B4	
Schrägkugellager	B52	
Pendelkugellager	B86	
Zylinderrollenlager	B106	
Kegelrollenlager	B136	
Pendelrollenlager	B208	
Axiallager	B238	
Gehäuselager	B276	
Lagergehäuse und Zubehör	B300	
Zylinderrollenlager für Seilscheiben	B314	Seilscheiben
Walzenzapfenlager	B322	Walzenzapfen
Lager für Schienenfahrzeuge	B332	Schienenfahrzeuge
Stahlkugeln und Rollen	B334	
Zubehör für Wälzlager	B344	
Anhänge	C1	Anhänge





---

# Wälzlager

---



## Vorwort zum NSK Wälzlagerkatalog

Vielen Dank für Ihr Interesse an unserem Wälzlagerkatalog. Bei der Überarbeitung stand der Nutzen für unsere Kunden im Vordergrund und wir hoffen, dass der Katalog Ihren Anforderungen entspricht.

In den letzten Jahren haben sich Technologien in einem rasanten Tempo weiter entwickelt und in vielen Bereichen ist eine Fülle neuartiger Produkte entstanden. Hierzu gehören Windkraftanlagen, Unterhaltungselektronik, Medizintechnik, Werkzeugmaschinen und vieles mehr. Diese innovativen Produkte stellt Wälzlagerhersteller vor eine große Herausforderung, da die Nachfrage nach Lagern mit höherer Leistungsfähigkeit, Genauigkeit und Betriebssicherheit stark belebt wird. Hersteller von Geräten, Maschinen und Anlagen stellen die vielfältigsten Anforderungen an Wälzlager, darunter höhere Drehzahlen, geringe Reibung, leiser und vibrationsarmer Betrieb, Wartungsfreiheit, Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen, Downsizing und vieles mehr.

Die aktuelle Überarbeitung des NSK Wälzlagerkataloges berücksichtigt die Erweiterung unseres Produktportfolios und die Änderungen, die sich bei ISO- und JIS Normen ergeben haben. Im ersten Teil finden Sie allgemeine Informationen über Wälzlager, die Ihnen bei der Auswahl der passenden Lager helfen. Danach folgen zusätzliche technische Informationen zu Lagerlebensdauer, Tragzahlen, Grenzdrehzahlen, Handhabung sowie Schmierung. In Teil "B" des Kataloges finden sich ausführliche Lagertabellen mit Lagerbezeichnung, Abmessungen und den dazugehörigen Konstruktionsdaten, die nach aufsteigendem Bohrungsinnenmaß geordnet sind. Die Tabellendaten stehen sowohl im internationalen Einheitensystem (SI) wie auch dem technischen Einheitensystem (Gravitational System of Units) zur Verfügung.

Wir hoffen, Sie finden mit diesem Katalog das geeignete Hilfsmittel für Ihre Lagerauslegung. Falls Sie dennoch Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an NSK. Gerne unterstützen wir Sie bei der Auslegung Ihrer Maschinen und Anlagen.

### Haftungsausschluss:

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und geprüft. Änderungen, insbesondere wenn sie dem Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Hinweise auf eine Anwendung unserer Produkte besagen nicht, dass wir eine Haftung für tatsächliche Eignung übernehmen. Sämtliche Haftungsansprüche gegen uns sind ausgeschlossen, insbesondere auch für materielle oder immaterielle Schäden, auch soweit sie auf einer unmittelbaren oder mittelbaren Verwendung der Angaben und Hinweise gestützt werden.

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

**Bitte besuchen Sie unsere Website: [www.nskeurope.de](http://www.nskeurope.de)**

**NSK Global: [www.nsk.com](http://www.nsk.com)**

## TECHNISCHE INFORMATIONEN

	Seite		Seite
<b>1 WÄLZLAGERBAUARTEN UND -MERKMALE</b>	<b>A 7</b>	5.5 Statische Tragzahl und äquivalente statische Lagerbelastung.....	A34
1.1 Konstruktion und Einordnung.....	A 7	5.5.1 Statische Tragzahl.....	A34
1.2 Wälzlagereigenschaften.....	A 7	5.5.2 Äquivalente statische Lagerbelastung.....	A34
<b>2 LAGERAUSWAHLVERFAHREN</b>	<b>A16</b>	5.5.3 Zulässige statische Tragfähigkeit .....	A34
<b>3 AUSWAHL DER LAGEBAUART</b>	<b>A18</b>	5.6 Maximal zulässige Axialbelastungen für Zylinderrollenlager .....	A35
3.1 Zulässiger Bauraum .....	A18	5.7 Beispiele für Lagerberechnungen.....	A36
3.2 Tragfähigkeit und Lagerarten .....	A18	<b>6 GRENZDREHZAHL</b>	<b>A39</b>
3.3 Zulässige Drehzahlen und Lagerarten .....	A18	6.1 Anpassung der Grenzdrehzahl .....	A39
3.4 Schiefstellung der Innen-/Außenringe und Lagerarten .....	A18	6.2 Grenzdrehzahlen für Kugellager mit berührenden Dichtungen.....	A39
3.5 Steifigkeit und Lagerarten.....	A19	<b>7 LAGERABMESSUNGEN UND -BEZEICHNUNG</b>	<b>A40</b>
3.6 Laufgeräusche und Reibmomente verschiedener Lagerarten.....	A19	7.1 Lagerabmessungen und Abmessungen von Sicherungsringnuten.....	A40
3.7 Laufgenauigkeit und Lagerarten .....	A19	7.1.1 Lagerabmessungen.....	A40
3.8 Ein- und Ausbau verschiedener Lagerarten .....	A19	7.1.2 Abmessungen Sicherungsringnuten und -befestigungen .....	A40
<b>4 AUSWAHL DER LAGERANORDNUNG</b>	<b>A20</b>	7.2 Zusammensetzung der Lagerbezeichnung.....	A56
4.1 Festlager und Loslager .....	A20	<b>8 LAGERTOLERANZEN</b>	<b>A60</b>
4.2 Beispiele für die Anordnung von Lagern .....	A21	8.1 Normwerte der Lagertoleranzen .....	A60
<b>5 AUSWAHL DER LAGERGRÖSSE</b>	<b>A24</b>	8.2 Auswahl der Genauigkeitsklasse .....	A83
5.1 Lagerlebensdauer .....	A24	<b>9 PASSUNGEN UND LAGERSPIEL</b>	<b>A84</b>
5.1.1 Ermüdungslebensdauer und nominelle Lebensdauer.....	A24	9.1 Passungen .....	A84
5.2 Dynamische Tragzahl und Lebensdauer.....	A24	9.1.1 Die Wichtigkeit geeigneter Passungen .....	A84
5.2.1 Dynamische Tragzahl.....	A24	9.1.2 Auswahl der Passungen.....	A84
5.2.2 Lageranwendungen und geplante Lebensdauer.....	A24	9.1.3 Empfohlene Passungen .....	A85
5.2.3 Auswahl der Lagergröße nach der Tragzahl .....	A25	9.2 Lagerspiel .....	A90
5.2.4 Temperaturkorrektur der Tragzahl.....	A26	9.2.1 Lagerspiel und seine Normen.....	A90
5.2.5 Modifizierung der nominellen Lebensdauer .....	A27	9.2.2 Auswahl des Lagerspiels.....	A96
5.3 Berechnung der Lagerbelastung.....	A30	<b>10 VORSPANNUNG</b>	<b>A98</b>
5.3.1 Betriebsfaktor.....	A30	10.1 Zweck der Vorspannung.....	A98
5.3.2 Lagerbelastungen in Anwendungen mit Riemen- oder Kettenantrieb.....	A30	10.2 Vorspannarten .....	A98
5.3.3 Lagerbelastungen in Anwendungen mit Zahnradgetrieben .....	A31	10.2.1 Starre Vorspannung.....	A98
5.3.4 Lastverteilung auf die Lagerstellen .....	A31	10.2.2 Federvorspannung .....	A98
5.3.5 Mittlere Last bei veränderlicher Belastung.....	A31	10.3 Vorspannung und Steifigkeit.....	A98
5.4 Äquivalente Belastung .....	A32	10.3.1 Starre Vorspannung und Steifigkeit .....	A98
5.4.1 Berechnung äquivalenter Belastungen .....	A33	10.3.2 Federvorspannung und Steifigkeit.....	A99
5.4.2 Axiallastkomponenten in Schrägkugellagern und Kegelrollenlagern .....	A33	10.4 Auswahl der Vorspannart und -größe .....	A99
		10.4.1 Vergleich der Vorspannarten.....	A99
		10.4.2 Größe der Vorspannung.....	A100



	Seite		Seite
<b>11</b>	<b>GESTALTUNG VON WELLEN UND GEHÄUSEN</b>	<b>A102</b>	
11.1	Genauigkeit und Oberflächenbeschaffenheit von Wellen und Gehäusen.....	A102	
11.2	Schulter- und Hohlkehlenradius.....	A102	
11.3	Lagerdichtungen.....	A104	
11.3.1	Berührungsfreie Dichtungen.....	A104	
11.3.2	Berührende Dichtungen.....	A106	
<b>12</b>	<b>SCHMIERUNG</b>	<b>A107</b>	
12.1	Zweck der Schmierung.....	A107	
12.2	Schmierungsarten.....	A107	
12.2.1	Fettschmierung.....	A107	
12.2.2	Ölschmierung.....	A109	
12.3	Schmierstoffe.....	A112	
12.3.1	Schmierfette.....	A112	
12.3.2	Schmieröle.....	A114	
<b>13</b>	<b>WÄLZLAGERWERKSTOFFE</b>	<b>A116</b>	
13.1	Werkstoffe für Lagerringe und Wälzkörper.....	A116	
13.2	Käfigwerkstoffe.....	A117	
<b>14</b>	<b>HANDHABUNG VON LAGERN</b>	<b>A118</b>	
14.1	Vorsichtsmaßnahmen für die richtige Handhabung von Lagern.....	A118	
14.2	Einbau.....	A118	
14.2.1	Einbau von Lagern mit zylindrischer Bohrung.....	A118	
14.2.2	Einbau von Lagern mit kegeliger Bohrung.....	A120	
14.3	Probelauf.....	A120	
14.4	Ausbau.....	A123	
14.4.1	Ausbau der Außenringe.....	A123	
14.4.2	Ausbau von Lagern mit zylindrischer Bohrung....	A123	
14.4.3	Ausbau von Lagern mit kegeliger Bohrung.....	A124	
14.5	Lagerüberprüfung.....	A125	
14.5.1	Lagerreinigung.....	A125	
14.5.2	Überprüfung und Beurteilung der Lager.....	A125	
14.6	Wartung und Inspektion.....	A126	
14.6.1	Abweichungen erkennen und korrigieren.....	A126	
14.6.2	Lagerschäden und Gegenmaßnahmen.....	A126	
<b>15</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>A128</b>	
15.1	Axiale Lagerverschiebung.....	A130	
15.2	Passungen.....	A132	
15.3	Radiales und axiales Lagerspiel.....	A134	
15.4	Vorspannung und Anlaufmoment.....	A136	
15.5	Reibungszahlen und andere Lagerdaten.....	A138	
15.6	Sorten und Eigenschaften von Schmierfetten.....	A140	
<b>LAGERTABELLEN</b>			
	<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>		<b>B2</b>
<b>ANHÄNGE</b>			
	<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>		<b>C1</b>
Anhang 1	Umrechnung vom SI (Internationalen Einheiten-) System.....		C2
Anhang 2	N-kgf Umrechnungstabelle.....		C4
Anhang 3	kg-lb Umrechnungstabelle.....		C5
Anhang 4	°C-°F Temperaturumrechnungstabelle.....		C6
Anhang 5	Viskositätsumrechnungstabelle.....		C7
Anhang 6	Zoll-mm Umrechnungstabelle.....		C8
Anhang 7	Härteumrechnungstabelle.....		C10
Anhang 8	Physikalische und mechanische Materialeigenschaften.....		C11
Anhang 9	Toleranzen für Wellendurchmesser.....		C12
Anhang 10	Toleranzen für Durchmesser von Gehäusebohrungen.....		C14
Anhang 11	Zahlenwerte der Standardtoleranzen IT....		C16
Anhang 12	Drehzahlfaktor $f_n$ .....		C18
Anhang 13	Lebensdauerfaktor $f_h$ und Lebensdauer $L-L_h$ .....		C19
Anhang 14	Index der Kegelrollenlager (Zollabmessungen).....		C20



# 1. Wälzlagerbauarten und -merkmale

## 1.1 Konstruktion und Einordnung

Wälzlager bestehen im Allgemeinen aus zwei Ringen, Wälzkörpern und einem Käfig und werden je nach Richtung der Hauptbelastung in Radiallager und Axiallager unterteilt. Zusätzlich werden sie abhängig von der Art der Wälzkörper in Kugellager oder Rollenlager und entsprechend ihrer Konstruktion oder ihrem besonderen Verwendungszweck weiter unterteilt.

Die gängigsten Lagerarten und die Bezeichnung ihrer Einzelteile sind unter Abb. 1.1 aufgeführt, eine allgemeine Einordnung der Wälzlager befindet sich unter Abb. 1.2.

## 1.2 Wälzlageigenschaften

Im Vergleich zu Gleitlagern haben Wälzlager die folgenden Vorteile:

- (1) Anlaufmoment und Reibung sind niedrig und die Differenz zwischen dem Anlaufmoment und dem Betriebsreibmoment ist gering.

- (2) Mit der Ausweitung der weltweiten Standardisierung sind Wälzlager international verfügbar und austauschbar.
- (3) Wartung, Ersatz und Prüfung sind einfach, weil der Aufbau um die Wälzlager einfach ist.
- (4) Viele Wälzlager können sowohl radiale als auch axiale Belastungen gleichzeitig oder unabhängig voneinander aufnehmen.
- (5) Wälzlager können in einem großen Temperaturbereich eingesetzt werden.
- (6) Wälzlager können vorgespannt werden, um ein negatives Spiel und größere Steifigkeit zu erreichen.

Darüber hinaus haben die verschiedenen Wälzlagerarten ihre eigenen Vorteile. Die Merkmale der gebräuchlichsten Wälzlager sind auf den Seiten A10 bis A13 und in der Tabelle 1.1 (Seiten A14 und A15) beschrieben.

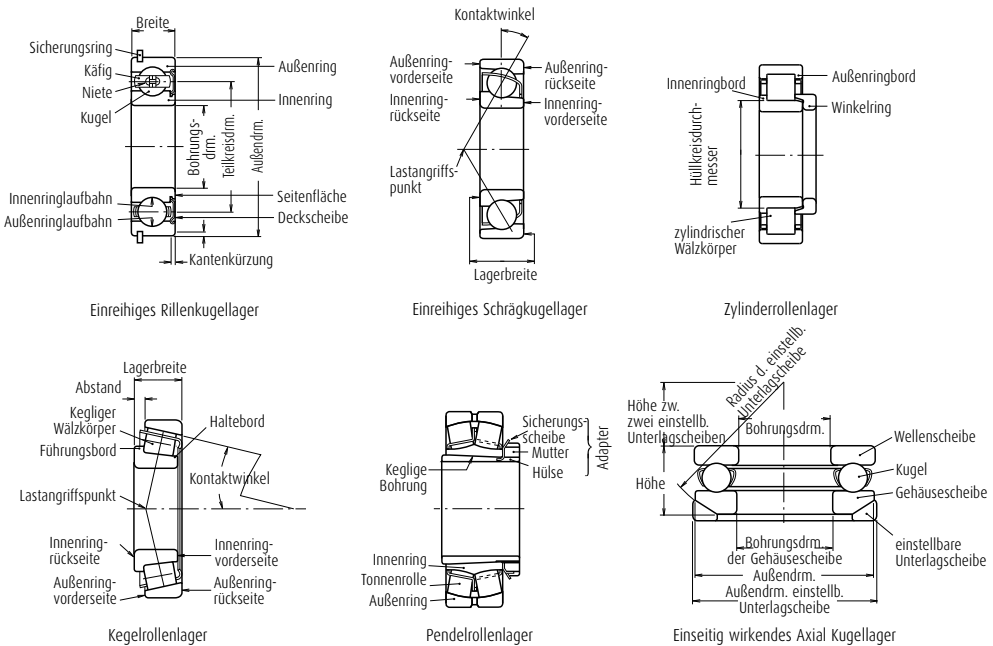


Abb. 1.1 Bezeichnungen der Lagerteile

# Wälzlagerbauarten und -merkmale

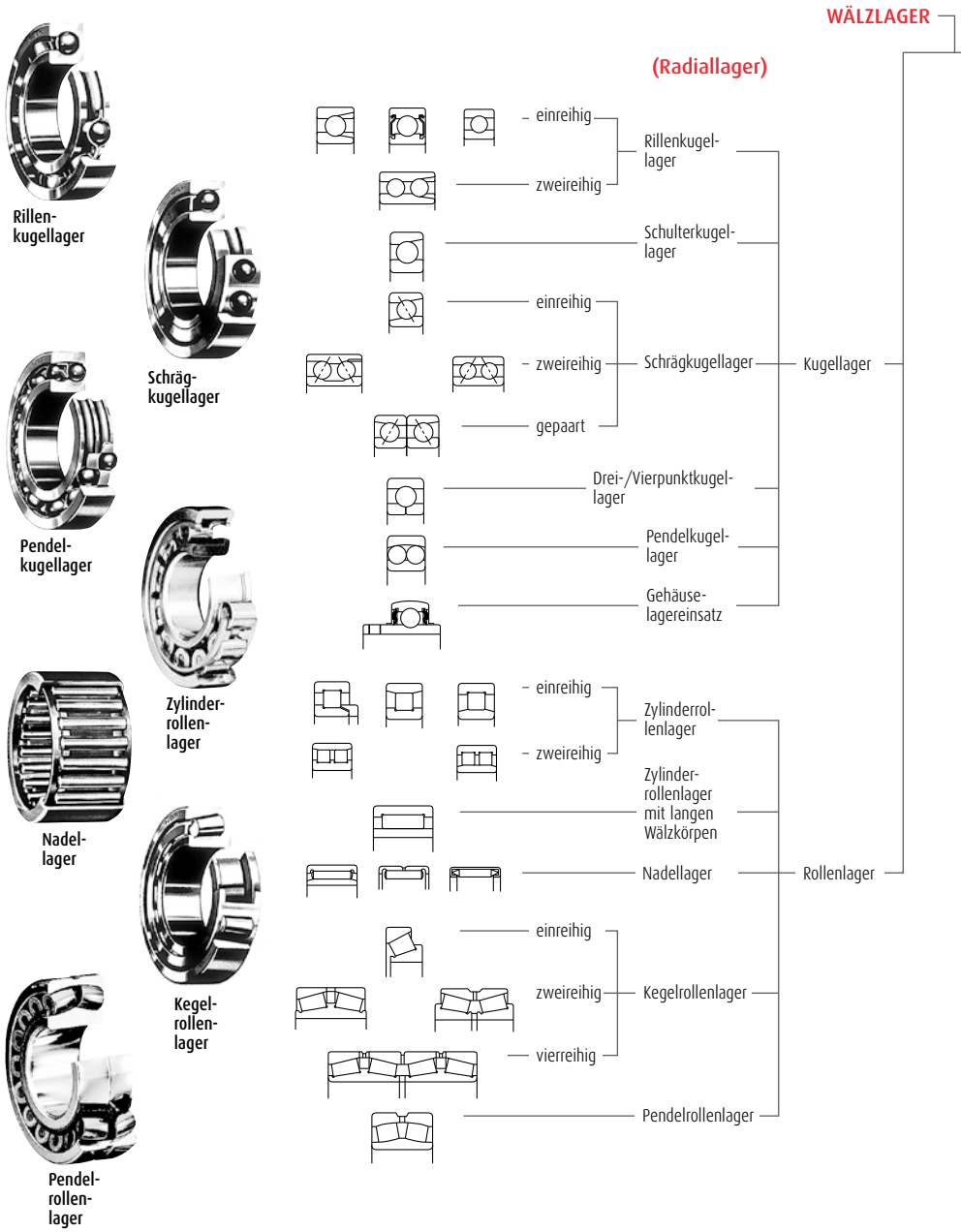
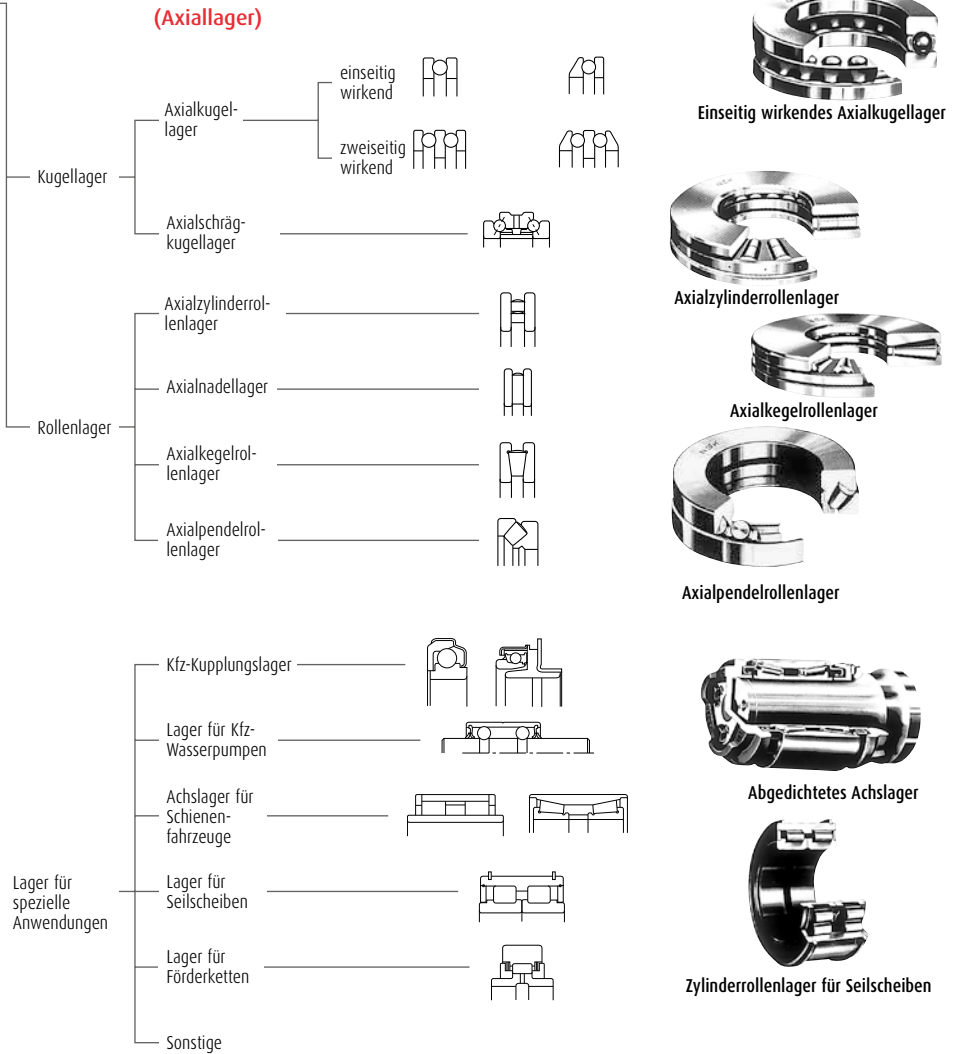


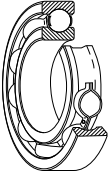
Abb. 1.2 Einordnung der Wälzlager

**(Axiallager)**



# Wälzlagerbauarten und -merkmale

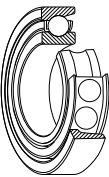
## Einreihige Rillen- kugellager



Einreihige Rillenkugellager sind die gebräuchlichsten Wälzlager. Ihre Verwendung ist sehr weit verbreitet. Die Laufrillen in den Innen- und Außenringen sind kreisbogenförmig und weisen einen etwas größeren Radius als den der Kugeln auf. Zusätzlich zur Radiallast können auch Axiallasten in beiden Richtungen aufgebracht werden. Wegen ihres geringen Reibmomentes sind sie besonders für Anwendungen geeignet, in denen hohe Drehzahlen und geringe Reibungsverluste erforderlich sind.

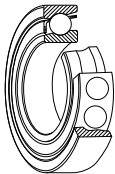
Zusätzlich zu den offenen Typen haben diese Lager oft Deckscheiben aus Stahlblech oder Dichtscheiben aus Kautschuk auf einer oder beiden Seiten und sind dann bereits befüllt. Auch werden manchmal Sicherungsringe am Außenring eingesetzt. Käfige aus Stahlblech sind am gängigsten.

## Schulter- kugellager



Die Innenringlaufbahn von Schulterkugellagern ist etwas flacher als bei Rillenkugellagern. Da der Außenring nur an einer Seite eine Schulter hat, kann dieser entnommen werden. Dies ist beim Einbau oft von Vorteil. Im Allgemeinen werden zwei dieser Lager gepaart eingesetzt. Schulterkugellager sind kleine Lager mit einem Bohrungsdurchmesser von 4 bis 20 mm, sie werden hauptsächlich für kleine Magnetstarter, Kreisel, Messgeräte, usw. verwendet. Es werden für gewöhnlich Messingblechkäfige eingesetzt.

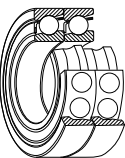
## Einreihige Schräg- kugellager



Lager dieses Typs können sowohl Radial- als auch Axiallasten in einer Richtung aufnehmen. Es gibt vier Kontaktwinkel; 15°, 25°, 30° und 40°. Je größer der Kontaktwinkel desto höher ist die mögliche axiale Belastbarkeit. Jedoch sind für den Hochgeschwindigkeitsbetrieb kleinere Kontaktwinkel vorteilhafter. Normalerweise werden zwei Lager gepaart verwendet und das Spiel zwischen diesen beiden muss korrekt eingestellt sein.

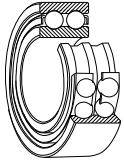
Standardmäßig kommen Stahlblechkäfige zum Einsatz, jedoch werden für Hochgenauigkeitslager mit einem Kontaktwinkel unter 30° oft Hartgewebe- oder Kunststoffkäfige verwendet.

## Lagersätze



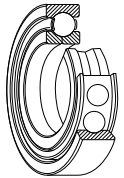
Der Einsatz zweier oder mehrerer Radiallager wird „Lagerpaar“ oder „Lagersatz“ genannt. Normalerweise setzen sie sich aus Schrägkugellagern oder Kegelrollenlagern zusammen. Lagersätze können sowohl Radial- als auch Axiallasten in beiden Richtungen aufnehmen. Die DT-Anordnung (Tandem-Anordnung) wird bei einseitigen hohen Axiallasten verwendet, dadurch kann die Last auf beide Lager gleich verteilt werden.

### Zweireihige Schrägkugellager



Zweireihige Schrägkugellager sind zwei einreihige Radial- und Schrägkugellager in O-Anordnung, die einen einteiligen Innen- und Außenring haben. Sie können Axiallasten in beiden Richtungen aufnehmen.

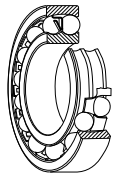
### Vierpunkt-kugellager



Vierpunktkugellager sind zerlegbar, weil der Innenring aus zwei Teilringen besteht. Sie können Axiallasten in beiden Richtungen aufnehmen. Die Kugeln haben mit jedem Ring einen Kontaktwinkel von 35°. Ein Lager dieses Typs kann ein Paar von Schrägkugellagern in X- oder O-Anordnung ersetzen.

Hier werden im Allgemeinen Massivkäfige aus Messing eingesetzt.

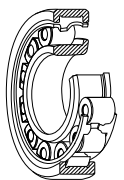
### Pendel-kugellager



Der Innenring dieses Lagertyps hat zwei Laufbahnen und der Außenring eine hohlkugelige Laufbahn, deren Mittelpunkt auf der Lagerachse liegt. Deshalb sind Innenring, die Kugeln und der Käfig bis zu einem gewissen Grad um das Lagerzentrum herum schwenkbar. Folglich können kleinere Schiefstellungen der Welle und des Gehäuses, z.B. durch einen Bearbeitungs- oder Einbaufehler, kompensiert werden.

Dieser Lagertyp ist oft mit einer kegeligen Bohrung für den Einbau mit einer Spannhülse ausgestattet.

### Zylinderrollenlager



Bei diesen Lagertypen haben die zylindrischen Wälzkörper eine Linienberührung mit den Laufbahnen. Sie sind radial hoch belastbar und eignen sich für hohe Drehzahlen.

Es gibt sie in verschiedenen Ausführungen: NU, NJ, NUP, N, NF für einreihige Lager und NNU, NN für zweireihige Lager, je nach Konstruktionsdetail und Lage der Borde.

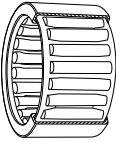
Zylinderrollenlager sind normalerweise zerlegbar.

Einige Zylinderrollenlager haben entweder am Innen- oder am Außenring keine Borde, so dass hier eine axiale Bewegung der Lagerringe zueinander möglich ist. Diese können als Loslager verwendet werden. Zylinderrollenlager, bei denen entweder der Innen- oder der Außenring zwei Borde hat und der andere Ring einen Bord, können axiale Belastungen in einer Richtung aufnehmen. Zweireihige Zylinderrollenlager bieten eine hohe radiale Steifigkeit und werden vor allem für Präzisionswerkzeugmaschinen eingesetzt.

Hier kommen normalerweise Stahlblechkäfige oder massive Käfige aus Messing zum Einsatz, jedoch werden auch Kunststoffkäfige verwendet.

# Wälzlagerbauarten und- merkmale

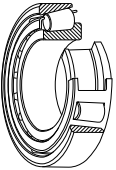
## Nadellager



Nadellager enthalten viele längliche Rollen mit einer Länge des 3 - 10fachen ihres Durchmessers. Das Verhältnis des Lageraußendurchmessers zum Lagerinnendurchmesser ist klein und die Lager können hohe Radiallasten aufnehmen.

Es stehen verschiedene Varianten zur Verfügung, viele davon haben keinen Innenring. Diese sog. Nadelhülsen haben einen Außenring aus Stahlblech, bzw. die massiven Ausführungen einen massiven Außenring. Es gibt auch sog. Nadelkränze komplett ohne Ringe. Die meisten Lager haben Käfige aus Stahlblech, es stehen auch käfiglose Ausführungen zur Verfügung.

## Kegelrollenlager



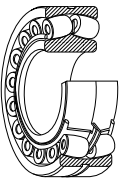
Bei dieser Lagerart werden kegelige Rollen von einem Führungsbord am Innenring geführt. Diese Lager können hohe axiale und radiale Belastungen in einer Richtung aufnehmen. Die HR-Baureihe hat größere und zusätzliche Rollen, durch die eine noch höhere Tragzahl erreicht wird.

Sie werden für gewöhnlich paarweise, ähnlich wie einreihige Schrägkugellager eingebaut. Hier wird das korrekte Lagerspiel über den axialen Abstand zwischen den Innen- oder Außenringen der zwei gegenüberliegenden Lager eingestellt. Die Lager sind zerlegbar. Die Innen- und Außenringe können unabhängig voneinander eingebaut werden.

Je nach Kontaktwinkel lassen sich Kegelrollenlager in drei Typen unterteilen; mit normalem, mittlerem und steilem Winkel. Zwei- und vierreihige Kegelrollenlager sind ebenfalls verfügbar.

Es kommen Käfige aus Stahlblech zum Einsatz.

## Pendelrollenlager



Diese Lager haben tonnenförmige Rollen als Wälzkörper. Der Innenring hat zwei Laufbahnen, der Außenring eine hohlkugelige Laufbahn. Da der Mittelpunkt der Laufbahn des Außenrings auf der Lagerachse liegt, richten sich die Pendelrollenlager ähnlich wie ein Pendelkugellager selbst aus. Wenn eine Verformung der Welle oder des Gehäuses oder eine Schiefstellung ihrer Achsen auftritt, wird diese kompensiert, so dass am Lager keine zusätzlichen Belastungen auftreten.

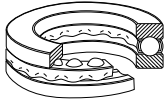
Pendelrollenlager können nicht nur große Radiallasten sondern auch axiale Belastungen in beiden Richtungen aufnehmen. Ihre Aufnahmefähigkeit von Radiallasten ist hervorragend und sie sind für große Belastungen und auch Stoßbelastungen gut geeignet.

Es gibt auch Varianten mit kegeligen Bohrungen. Diese können direkt auf konische Wellen oder mit Hilfe von Hülsen auf zylindrischen Wellen montiert werden.

Es werden Käfige aus Stahlblech und massive Messingkäfige verwendet.



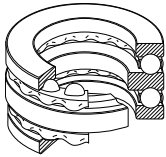
### Einseitig wirkende Axialkugellager



Einseitig wirkende Axial-Kugellager bestehen aus scheibenartigen Lagerringen mit Laufrillen. Der an der Welle angebrachte Ring ist die Wellenscheibe (oder Innenring), der am Gehäuse angebrachte Ring ist die Gehäusescheibe (oder Außenring).

Zweiseitig wirkende Axial-Kugellager bestehen aus drei Ringen; der mittlere (oder die Wellenscheibe) ist an der Welle befestigt.

### Zweiseitig wirkende Axialkugellager



Es gibt auch Axial-Kugellager mit einstellbaren Unterlagscheiben unter den Gehäusescheiben um einen Wellenversatz oder Einbaufehler auszugleichen.

Käfige aus Stahlblech werden in kleineren Lagern und Massivkäfige in größeren Lagern verwendet.

### Axialpendel- rollenlager















































































Diese Lager haben eine hohlkugelige Laufbahn in der Gehäusescheibe und winkelig angeordnete Tonnenrollen. Da die Laufbahn in der Gehäusescheibe hohlkugelig ist, stellen sich diese Lager selbst ein. Sie erlauben sehr hohe Axiallasten und können bei axialer Belastung auch moderate Radiallasten aufnehmen.

Es werden Stahlblechkäfige oder massive Messingkäfige verwendet.

# Wälzlagerbauarten und -merkmale

Tabelle 1.1 Bauarten und Eigenschaften von Wälzlagern

Lagerarten		Rillen- kugellager	Schulter- kugellager	Schräg- kugellager	Zweireihige Schräg- kugellager	Kombinierte Schräg- kugellager	Vierpunkt- kugellager	Pendel- kugellager	Zylinder- rollenlager	Zweireihige Zylinder- rollenlager	Zylinder- rollenlager mit Borden
											
Belastungen	Radial- belastungen										
	Axial- belastungen										
	Kombinierte Belastungen										
Hohe Drehzahlen											
Hohe Genauigkeit											
Geräuscharm und niedriges Reibmoment											
Steifigkeit											
Schiefstellung											
Winkel- einstellbarkeit							☆		☆		
Zerlegbarkeit		☆					☆		☆	☆	
Festlager	☆				☆	☆	☆				
Loslager	★				★	★	★	★	☆		☆
Kegelige Bohrung im Innenring								☆			☆
Anmerkungen		Zwei Lager werden normalerweise gegenüberliegend eingebaut.			Kontaktwinkel von 15°, 25°, 30° und 40°. Zwei Lager werden normalerweise gegenüberliegend eingebaut. Einstellung des Spiels erforderlich.					einschließlich N-Typ	
					Kombination von DF- und DF-Paaren ist möglich. Verwendung als Loslager jedoch nicht möglich.					einschließlich NNU-Typ	
							Kontaktwinkel von 35°			einschließlich NF-Typ	
Seite		B5 B37	B5 B34	B53	B53 B76	B53	B53 B82	B87	B107	B107 B136	B107

 ausgezeichnet  
  gut  
  ausreichend  
  schlecht  
 × Nicht möglich  
 ← nur einseitig wirkend  
 ↔ zweiseitig wirkend

☆ Anwendbar  
 ★ Anwendbar, aber eine Wellenausdehnung/-schrumpfung muss über die Lagersitze möglich sein.

Zylinderrollenlager mit Winkelring	Nadellager	Kegelrollenlager	Zwei- und mehrreihige Kegelrollenlager	Pendelrollenlager	Axialkugellager	Axialkugellager mit Unterlagscheibe	Zweiseitig wirkende Axialschrägkugellager	Axialzylinderrollenlager	Axialkegelrollenlager	Axialpendelrollenlager	Seite Nr.
											-
	x										-
	x				x	x	x	x	x		-
					x	x					A18 A39
											A19 A60 A83
											A19
											A19 A98
					x		x	x	x		A18
				☆		☆				☆	A18
☆	☆	☆	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	A19 A20
☆			☆				☆				A20 -A21
	☆		★				★				A20 -A27
							☆				A82 A120 A124
einschließlich NUP-Typ		Zwei Lager werden normalerweise gegenüberliegend eingebaut. Einstellung des Spiels erforderlich.	Die Typen KH, KV sind ebenfalls verfügbar, können jedoch nicht für Loslager verwendet werden.					einschließlich Axialnadelager		zur Verwendung mit Ölschmierung	
B107	-	B141	B141 B202 B295	B209	B239	B239	B267	B239 B256	-	B239 B260	

## 2. Lagerauswahlverfahren

Die Einsatzmöglichkeiten für Wälzlager sind nahezu unbegrenzt und die Betriebsbedingungen und -umgebungen sind ebenfalls äußerst unterschiedlich. Dazu kommt, dass die Vielfalt der Betriebsbedingungen und Lageranforderungen durch den raschen Technologiefortschritt weiter zunehmen. Deshalb ist es notwendig, Lager aus verschiedenen Blickwinkeln zu beurteilen, um das Beste aus der Vielzahl der verfügbaren Bauarten und Größen auszuwählen.

Gewöhnlich wird ein Lagertyp unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen, Einbau-Anordnungen, der Montagebedingungen in der Maschine, des verfügbaren Bauraumes, Kosten, Verfügbarkeit sowie anderer Faktoren ausgewählt.

Danach wird die Lagergröße gewählt, die der gewünschten Lebensdaueranforderung entspricht. Dabei muss man, zusätzlich zur Lebensdauer, Faktoren wie Fettgebrauchsdauer, Geräuschentwicklung und Vibration, Verschleiß, usw. berücksichtigen.

Es gibt keine vorgeschriebene Vorgehensweise für die Auswahl eines Lagers. Es empfiehlt sich immer, Erfahrungen mit ähnlichen Anwendungen oder Studien zu besonderen Anforderungen entsprechend Ihres Anwendungsfalles zu berücksichtigen. Bei der Lagerauswahl für neue Maschinen, bei ungewöhnlichen Betriebs- oder rauen Umgebungsbedingungen wenden Sie sich bitte an NSK.

Das folgende Schaubild (Abb. 2.1) zeigt ein Beispiel eines Lagerauswahlverfahrens.

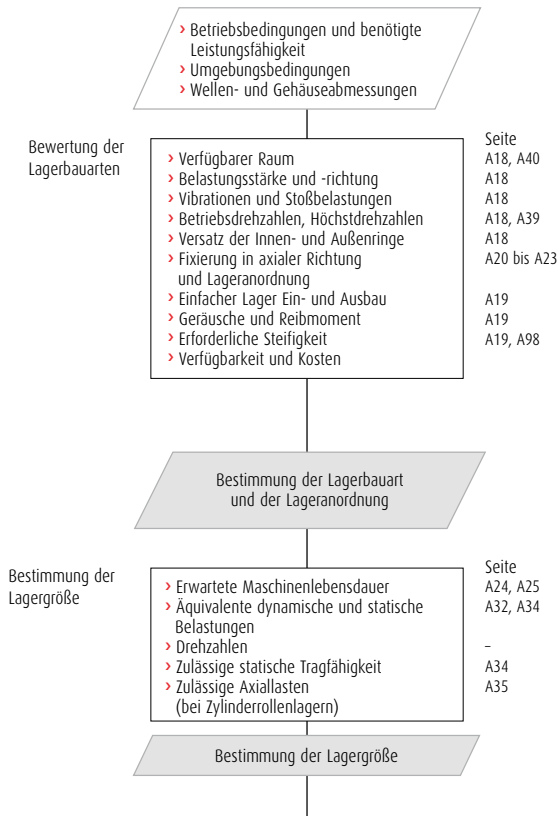
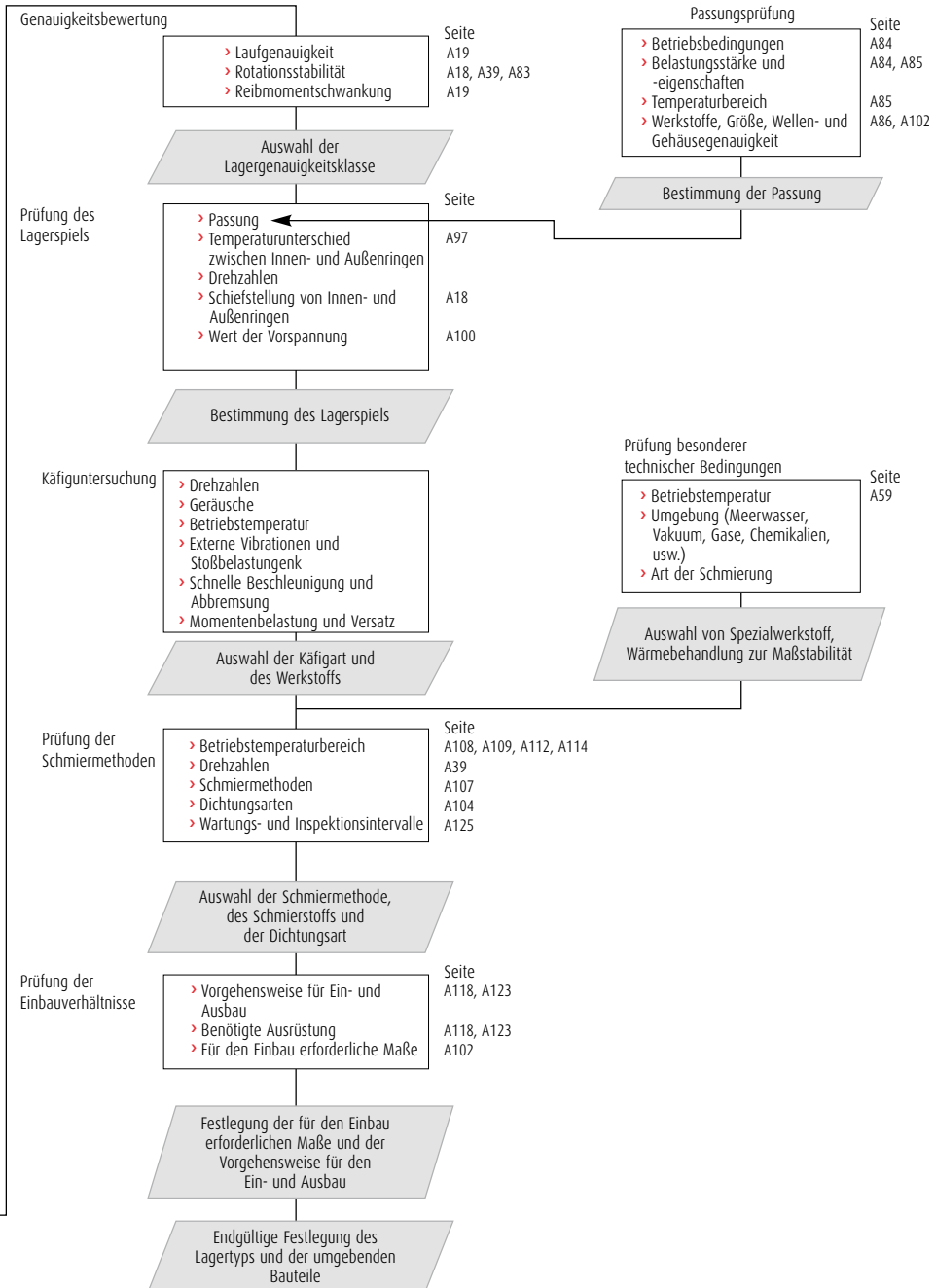


Abb. 2.1 Ablaufplan für die Auswahl von Wälzlagern



# 3. Auswahl der Lagerbauart

## 3.1 Zulässiger Bauraum

Der Bauraum für Wälzlager und ihre angrenzenden Teile ist grundsätzlich begrenzt, so dass der Lagertyp und die Lagergröße innerhalb dieser Grenzen liegen muss. In den meisten Fällen wird der Wellendurchmesser zuerst durch die Maschinenkonstruktion vorgegeben; deshalb wird das Lager oft auf der Basis seiner Bohrungsgröße ausgewählt. Für Wälzlager gibt es viele genormte Baureihen und Typen verschiedener Abmessungen und es ist notwendig, unter ihnen das am besten geeignete Lager auszuwählen. Abb. 3.1 zeigt die Maßreihen für Radiallager und entsprechende Lagerarten.

## 3.2 Tragfähigkeit und Lagerarten

Die axiale Tragfähigkeit eines Lagers ist eng mit der radialen Tragfähigkeit (siehe Seite A24) verknüpft und hängt von der Lagerkonstruktion wie in Abb. 3.2 gezeigt, ab. Diese Abbildung zeigt, dass beim Vergleich von Lagern derselben Maßreihe Rollenlager eine höhere Tragzahl als Kugellager aufweisen und besser für Stoßbelastungen geeignet sind.

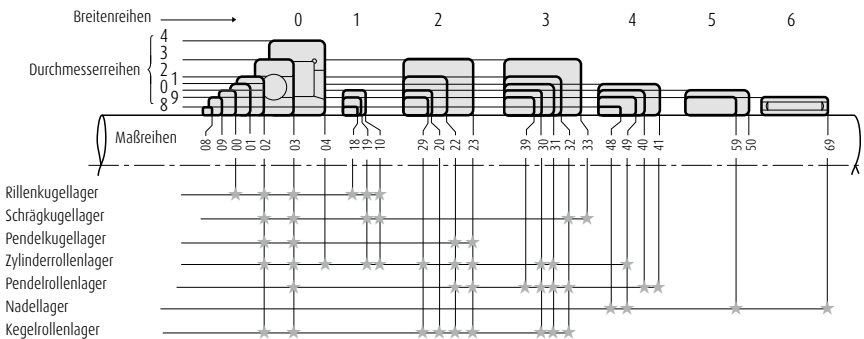


Abb. 3.1 Maßreihen für Radiallager

Lagerart	Radiale Tragfähigkeit				Axiale Tragfähigkeit			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Einreihiges Rillenkugellager	1				1			
Einreihiges Schrägkugellager	1	2			1	2	3	
Zylinderrollenlager(*)	1	2			1	2	3	4
Kegelrollenlager	1	2	3		1	2	3	4
Pendelrollenlager	1	2	3	4	1	2	3	4

(\*) Hinweis: Lager mit Borden können ein gewisses Maß an Axiallasten aufnehmen

Abb. 3.2 Relative Tragfähigkeit verschiedener Lagertypen

## 3.3 Zulässige Drehzahlen und Lagerarten

Die maximale Drehzahl von Wälzlagern variiert nicht nur nach Lagerart sondern hängt auch von Größe, Käfigtyp, Schmiermethode, Wärmeverlust, usw. ab. Die übliche Methode der Ölbadschmierung vorausgesetzt, zeigt Abb. 3.3 die Lagertypen grob in der Reihenfolge der höheren zu den niedrigeren Drehzahlen.

## 3.4 Schiefstellung der Innen-/Außenringe und Lagerarten

Wegen der Verformung der Welle durch aufgebrauchte Belastungen, Maßfehler der Welle und des Gehäuses oder Einbaufehlern sind die Innen- und Außenringe leicht schief gestellt. Die zulässige Schiefstellung variiert je nach Lagerart und Betriebsbedingungen, aber für gewöhnlich ist es ein kleiner Winkel mit einem Bogenmaß von 0.0012 (4').

Wenn von einer großen Schiefstellung ausgegangen wird, sollten Lager mit der Fähigkeit zur Winkeleinstellbarkeit, wie z.B. Pendelkugellager, Pendelrollenlager oder besondere Lagereinheiten ausgewählt werden (Abb. 3.4 und 3.5).

Lagerarten	Relative zulässige Drehzahl			
	1	4	7	10
Rillenkugellager	1	4	7	10
Schrägkugellager	1	4	7	10
Zylinderrollenlager	1	4	7	10
Nadellager	1	4	7	10
Kegelrollenlager	1	4	7	10
Pendelrollenlager	1	4	7	10
Axialkugellager	1	4	7	10

Anmerkungen: ————— Ölbadschmierung  
 - - - - - mit speziellen Maßnahmen zur Erweiterung der Drehzahlbegrenzung

Abb. 3.3 Relative zulässige Drehzahlen verschiedener Lagertypen

Die zulässige Lagerschiefstellung wird in den Lagertabellen zu Beginn eines jeden Kapitels für die einzelnen Lagerbauarten angegeben.

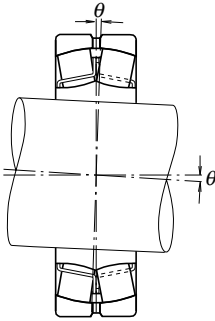


Abb. 3.4 Zulässige Schiefstellung von Pendelrollenlagern

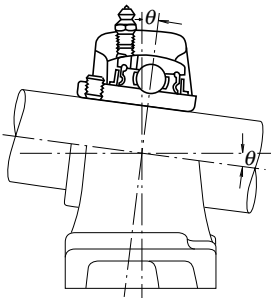


Abb. 3.5 Zulässige Schiefstellung von Kugellagereinheiten

Lagerarten	Höchste festgelegte Genauigkeit	Toleranzvergleich des Radialschlags des Innenrings				
		1	2	3	4	5
Rillenkugellager	Klasse 2	→				
Schräggugellager	Klasse 2	→				
Zylinderrollenlager	Klasse 2	→				
Kegelrollenlager	Klasse 4	→	→			
Pendelrollenlager	Normal	→	→	→	→	→

Abb. 3.6 Relativer Radialschlag des Innenrings der höchsten Genauigkeitsklasse verschiedener Lagertypen

### 3.5 Steifigkeit und Lagerarten

Wenn Wälzlager Belastungen aufnehmen, führt das zu elastischen Verformungen in den Kontaktbereichen zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen. Die Lagersteifigkeit wird durch das Verhältnis der Lagerbelastung zur elastischen Verformung der Innen- und Außenringe, sowie der Wälzkörper bestimmt. Bei Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen ist ein hohe Gesamtsteifigkeit erforderlich. Somit muss auch die Einzelkomponente Spindellager sehr steif sein. Für extreme Anforderungen an die Steifigkeit werden Rollenlager verwendet. Zur Erhöhung der Steifigkeit werden Lager auch vorgespannt, d.h. sie haben negatives Spiel. Schräggugellager und Kegelrollenlager sind meist vorgespannt.

### 3.6 Laufgeräusche und Reibmomente verschiedener Lagerarten

Da Wälzlager mit sehr hoher Präzision gefertigt werden, sind die Laufgeräusche und Reibmomente minimal. Besonders bei Rillenkugellagern und Zylinderrollenlagern wird der Geräuschpegel manchmal abhängig vom jeweiligen Einsatz spezifiziert. Bei Hochpräzisions-Miniaturlagern wird das Anlaufmoment festgelegt. Rillenkugellager werden für Anwendungen empfohlen, die Geräuscharmheit und ein geringes Reibmomente erfordern, wie z.B. Elektromotoren und Messgeräte.

### 3.7 Laufgenauigkeit und Lagerarten

Für Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen, die eine hohe Laufgenauigkeit erfordern oder für Hochgeschwindigkeitsmaschinen wie Kompressoren werden normalerweise Hochgenauigkeitslager der Klassen 5, 4 oder 2 verwendet. Die Laufgenauigkeit der Wälzlager wird auf verschiedene Weise festgelegt und die angegebenen Genauigkeitsklassen unterscheiden sich je nach Lagertyp. In Abbildung 3.6. ist ein Vergleich des Radialschlags für Innenringe zur höchsten Laufgenauigkeit aller Lagertypen aufgeführt.

Für Anwendungen, die eine hohe Laufgenauigkeit erfordern, eignen sich am besten Rillenkugellager, Schräggugellager und Zylinderrollenlager.

### 3.8 Ein- und Ausbau verschiedener Lagerarten

Zerlegbare Lagertypen wie Zylinderrollenlager, Nadellager und Kegelrollenlager können einfach ein- und ausgebaut werden. Diese Lagertypen empfehlen sich für Maschinen, in denen Lager oft zur regelmäßigen Inspektion ein- und ausgebaut werden. Auch können Pendelkugellager und Pendelrollenlager (kleine Ausführungen) mit kegeligen Bohrungen mit Hilfe von Hülsen relativ einfach ein- und ausgebaut werden.

# 4. Auswahl der Lageranordnung

Meist werden Wellen nur von zwei Lagerstellen getragen. Bei der Ermittlung einer vorteilhaften Lageranordnung sollten die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- (1) Ausdehnung und Schrumpfung der Welle durch Temperaturschwankungen.
- (2) Einfacher Lagereinbau und -ausbau.
- (3) Schiefstellung der Innen- und Außenringe durch Verformung der Welle oder Einbaufehler.
- (4) Steifigkeit des gesamten Systems einschließlich der Lager und Vorspannmethode.
- (5) Die Fähigkeit, Belastungen standzuhalten, sie korrekt aufzunehmen und weiterzuleiten.

## 4.1 Festlager und Loslager

Im Falle der am häufigsten gewählten statisch bestimmten Konstruktion kann nur eine der beiden Lagerstellen ein „Festlager“ sein, mit dem die Welle axial fixiert wird. Für dieses Festlager muss ein Lagertyp ausgewählt werden, der sowohl radiale als auch axiale Belastungen aufnehmen kann. Die anderen Lager neben dem Festlager sind dann „Loslager“, die nur Radiallasten aufnehmen und somit unempfindlich gegenüber axialen Wärmedehnungen bzw. Schrumpfungen der Welle sind.

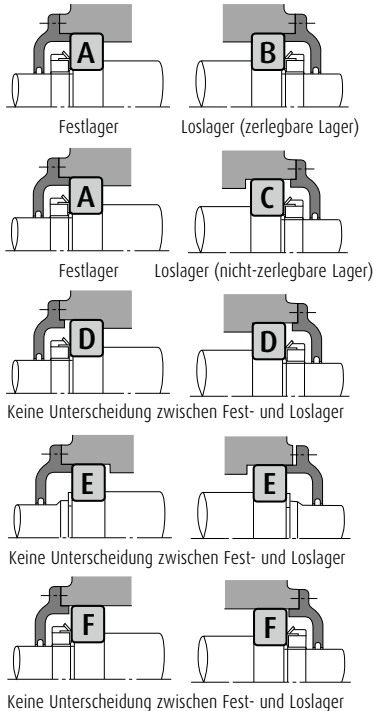


Abb. 4.1 Lagereinbaumöglichkeiten und Lagertypen

Wenn die konstruktiven Pufferräume für die Maßänderungen durch Wärmeausdehnung und Schrumpfung einer Welle nicht ausreichen, kommt es am Lager zu extremen Axiallasten. Dies kann zu vorzeitigen Ausfällen führen.

Für Loslager werden Zylinderrollenlager oder Nadellager mit zerlegbarem Innen- und Außenring, die sich axial frei verschieben können (NU-, N-Typen, usw.) empfohlen. Mit diesen Typen ist der Ein- und Ausbau einfach.

Wenn nicht zerlegbare Typen als Loslager eingesetzt werden, wird meist der Sitz zwischen dem Außenring und dem Gehäuse lose ausgeführt, um eine axiale Bewegung der Welle zusammen mit dem Lager zuzulassen. In selteneren Fällen kann eine solche Axialbewegung auch durch eine lose Passung zwischen dem Innenring und der Welle erreicht werden.

Wenn der Abstand zwischen den Lagern gering und die Auswirkung der Wellenausdehnung und -schrumpfung nebensächlich ist, werden zwei oft gegeneinander angestellte Schrägkugellager oder Kegelrollenlager verwendet. Das axiale Spiel (mögliche axiale Beweglichkeit) wird beim Einbau mit Hilfe von Muttern oder Beilagen justiert.

### LAGER A

- > Rillenkugellager
- > Gepaartes Schrägkugellager
- > Zweireihiges Schrägkugellager
- > Pendelkugellager
- > Zylinderrollenlager mit Borden (NH-, NUP-Typen)
- > Zweireihiges Kegelrollenlager
- > Pendelrollenlager

### LAGER B

- > Zylinderrollenlager (NU-, N-Typen)
- > Nadellager (NA-Typ, usw.)

### LAGER C(1)

- > Rillenkugellager
- > Gepaartes Schrägkugellager (O-Anordnung)
- > Zweireihiges Schrägkugellager
- > Pendelkugellager
- > Zweireihiges Kegelrollenlager (KBE-Typ)
- > Pendelrollenlager

### LAGER D,E(2)

- > Schrägkugellager
- > Kegelrollenlager
- > Schulterkugellager
- > Zylinderrollenlager (NJ-, NF-Typen)

### LAGER F

- > Rillenkugellager
- > Pendelkugellager
- > Pendelrollenlager

**Hinweise:** (1) In der Abbildung werden Wellenausdehnung und -schrumpfung durch lose gepasste Außenringe im Gehäuse ausgeglichen. Dies kann auch durch lose gepasste Innenringe auf der Welle erfolgen.

(2) Für jeden Typ werden zwei gegeneinander angestellte Lager verwendet.

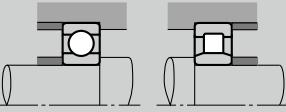
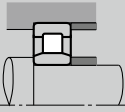
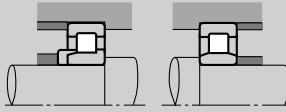
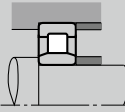
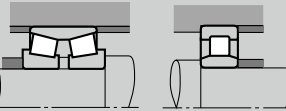
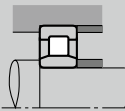
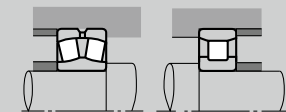
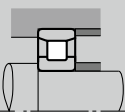
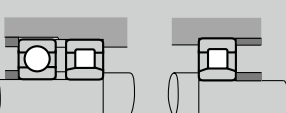
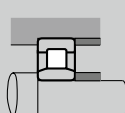


Abb. 4.1 zeigt Unterschiede zwischen Los- und Festlagerungen sowie einige mögliche Einbauvarianten verschiedener Lagertypen.

## 4.2 Beispiele für die Anordnung von Lagern

Einige typische Lageranordnungen, die Vorspannung und Steifigkeit der gesamten Baugruppe, Wellenausdehnung und -schrumpfung, Einbaufehler, etc. berücksichtigen, sind in Tabelle 4.1 aufgeführt.

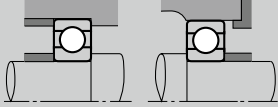
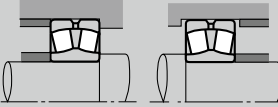
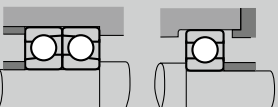
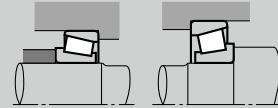
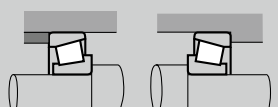
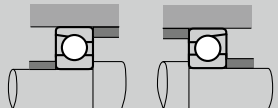
**Tabelle 4.1** Typische Lageranordnungen und Anwendungsbeispiele

Lageranordnungen		Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
Festlager	Loslager		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Gebräuchliche Anordnung, bei der keine unnormale Belastungen auf die Lager übertragen werden auch dann nicht, wenn die Welle sich ausdehnt oder schrumpft.</li> <li>&gt; Solange die Einbaufehler gering sind, ist diese Anordnung auch für hohe Drehzahlen geeignet.</li> </ul>	Mittelgroße Elektromotoren, Ventilatoren
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Es können hohe Belastungen, Stöße und in begrenztem Maße Axiallasten aufgenommen werden.</li> <li>&gt; Jeder Typ der Zylinderrollenlager ist zerlegbar. Das ist hilfreich, wenn Übermaße sowohl für die Innen- als auch Außenringe erforderlich sind.</li> </ul>	Traktionsmotoren für Schienenfahrzeuge
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Wird verwendet, wenn die Belastungen relativ hoch sind.</li> <li>&gt; Um dem Festlager maximale Steifigkeit zu geben, wird es in O-Anordnung eingebaut.</li> <li>&gt; Sowohl die Welle als auch das Gehäuse müssen hochpräzise sein und Einbaufehler dürfen nur gering sein.</li> </ul>	Rollengänge in Walzwerken, Hauptspindeln für Drehmaschinen.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Das ist geeignet, wenn feste Passungen sowohl für die Innen- als auch Außenringe erforderlich sind. Hohe Axiallasten können nicht aufgenommen werden.</li> </ul>	Kalenderwalzen in Papiermaschinen, Achsen von Diesellokomotiven
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Geeignet für hohe Drehzahlen und hohe Radiallasten. Moderate Axiallasten können ebenfalls aufgenommen werden.</li> <li>&gt; Es muss etwas Spiel zwischen dem Außenring des Rillenkugellagers und der Gehäusebohrung vorgesehen werden, um die Aufnahme von Radiallasten zu vermeiden.</li> </ul>	Untersetzungsgetriebe in Diesellokomotiven

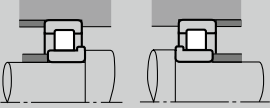
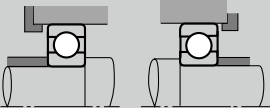
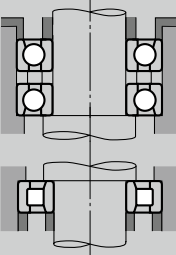
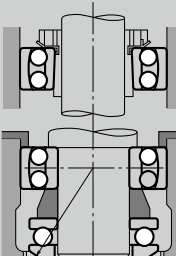
Fortsetzung auf der nächsten Seite

# Auswahl der Lageranordnungen

Tabelle 4.1 Typische Lageranordnungen und Anwendungsbeispiele (Fortsetzung)

Lageranordnungen		Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
Festlager	Loslager		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Das ist die gängigste Anordnung.</li> <li>&gt; Sie kann nicht nur Radiallasten sondern auch moderate axiale Lasten aufnehmen.</li> </ul>	Großpumpen, Kfz-Getriebe
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Das ist die passendste Anordnung bei Einbaufehlern oder Wellenverformung.</li> <li>&gt; Kommt oft zum Einsatz für allgemeine Anwendungen und Industrie-Anwendungen, die schwere Belastungen aufnehmen müssen.</li> </ul>	Getriebe, Rollengänge in Walzwerken, Kranbahnlager
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Geeignet bei hohen Axiallasten in beiden Richtungen.</li> <li>&gt; Zweireihige Schrägkugellager können an Stelle einer Anordnung von zwei Schrägkugellagern verwendet werden.</li> </ul>	Schneckengetriebe
<b>Wenn es keine Unterscheidung zwischen Fest- und Loslagern gibt</b>		<b>Anmerkungen</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Diese Anwendung ist sehr verbreitet, da sie hohe Belastungen und Stöße aufnehmen kann.</li> <li>&gt; Die O-Anordnung ist besonders gut, wenn der Abstand zwischen den Lagern kurz ist und die Belastungen kurzzeitig auftreten.</li> <li>&gt; Die X-Anordnung erleichtert den Einbau, wenn der Innenring fest gepasst ist. Diese Anordnung eignet sich gut um Einbaufehler auszugleichen.</li> <li>&gt; Um diese Anordnung mit einer Vorspannung zu versehen, muss die Vorspanngröße und die Spieleinstellung berücksichtigt werden.</li> </ul>	Ritzelwellen von Kfz-Differentialgetrieben, Kfz-Vorder- und Hinterachsen, Schneckengetriebe
			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Wird für hohe Drehzahlen bei geringeren Radiallasten und relativ hohen Axiallasten verwendet.</li> <li>&gt; Durch Vorspannung lässt sich eine gute Wellensteifigkeit erreichen.</li> <li>&gt; Für kurzzeitige Belastungen empfiehlt sich anstelle einer X-Anordnung der Einbau mit O-Anordnung.</li> </ul>	Schleifspindeln

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Wenn es keine Unterscheidung zwischen Fest- und Loslager gibt	Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
 <p data-bbox="174 432 310 453">NJ + NJ-Anordnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Geeignet für hohe Belastungen und Stöße.</li> <li>&gt; Kann verwendet werden, wenn sowohl für Innen- als auch Außenringe feste Passungen benötigt werden.</li> <li>&gt; Es ist zu beachten, dass das axiale Spiel während des Betriebes nicht zu klein wird.</li> <li>&gt; Ein gepaarter Einbau des Typs NF ist ebenfalls möglich.</li> </ul>	<p data-bbox="816 288 1027 331">Abtriebsstufen in Getrieben für Baumaschinen</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Manchmal wird ein Federring auf der Seite des Außenrings eines Lagers verwendet.</li> </ul>	<p data-bbox="816 512 1016 555">Kleine Elektromotoren, Klein- getriebe, kleine Pumpen</p>
Senkrechte Wellenanordnung	Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Die gepaarten Schrägkugellager bilden das Festlager.</li> <li>&gt; Das Zylinderrollenlager bildet das Loslager.</li> </ul>	<p data-bbox="816 791 1032 834">Elektromotoren mit senkrechter Welle</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Der Kugelmittelpunkt der Unterlagscheibe muss mit dem Mittelpunkt des unteren Pendelkugellagers übereinstimmen.</li> <li>&gt; Das obere Lager befindet sich am freien Wellenende.</li> </ul>	<p data-bbox="816 1150 997 1171">Spinn- und Webmaschinen</p>

# 5. Auswahl der Lagergröße

## 5.1 Lagerlebensdauer

Je nach Einsatzart müssen Wälzlager unterschiedliche Funktionen erfüllen, die über einen langen Zeitraum hinweg gewährleistet sein müssen. Auch wenn Lager richtig eingebaut und korrekt betrieben werden, kann es vorkommen, dass sie auf Grund zunehmender Geräusche und Schwingungen, Abnehmen der Laufgenauigkeit, Schmierstoffverschleiß oder wegen Ermüdungsausbrüchen der Wälzoberflächen nicht länger zufriedenstellend arbeiten. Die Lagerlebensdauer ist im weitesten Sinne der Zeitraum währenddessen die Lager in Betrieb sind und ihre geforderte Funktion erfüllen. Diese Lagerlebensdauer kann auch als Geräuschlebensdauer, Verschleißlebensdauer, Fettgebrauchsdauer oder Ermüdungslebensdauer definiert werden, abhängig von dem Faktor, welcher die Lagerlebensdauer begrenzt. Abgesehen von einem Ausfall der Lager durch natürlichen Verschleiß können Lager auch aufgrund von Schäden durch starke Temperatureinwirkung, Gewaltbruch, Mangelschmierungen, Beschädigungen der Dichtelemente, des Käfigs oder anderer Schäden ausfallen. Solche Umstände sollten nicht als normale Wälzlagerschäden betrachtet werden, da sie oft das Ergebnis falscher Lagerauswahl, Mängel in Konstruktion oder Fertigung der Lagerumgebungen, falschen Einbaus oder unzureichender Wartung sind.

### 5.1.1 Ermüdungslebensdauer und nominelle Lebensdauer

Wenn Wälzlager unter Belastung betrieben werden, sind die Laufbahnen der Innen- und Außenringe und Wälzkörper einer Wechselbeanspruchung ausgesetzt. Durch die Ermüdung der metallischen Oberflächen der Laufbahnen und Wälzkörper im Wälzkontakt können sich kleine, flache Teilchen vom Lagerwerkstoff lösen (Abb. 5.1). Diese Erscheinung wird „Ermüdungsschaden“ genannt.



Abb. 5.1 Beispiel für Ermüdung

Die Ermüdungslebensdauer wird durch die Anzahl der Umdrehungen definiert, die ein Lager erreicht, bis sich erste Ermüdungsschäden aufgrund der Beanspruchung zeigen. Wie in Abb. 5.2 zu erkennen ist, schwankt die Ermüdungslebensdauer enorm, selbst unter denselben Betriebsbedingungen. Dies gilt für Lager derselben Ausführung und Baugröße aus demselben Material mit gleicher Wärmebehandlung und anderen gleichen Prozessparametern. Das liegt daran, dass die Materialermüdungen von vielen weiteren Größen abhängt. Folglich wird die nominelle Lebensdauer – bei

der Ermüdungslebensdauer statistisch betrachtet wird – bevorzugt vor der tatsächlichen Ermüdungslebensdauer verwendet. Angenommen, eine bestimmte Anzahl von Lagern des selben Typs wird einzeln unter den gleichen Bedingungen betrieben. Nach einem bestimmten Zeitraum sind 10% der Lager aufgrund von Ermüdungsschäden ausgefallen. Die Gesamtanzahl der Umdrehungen bis zu diesem Zeitpunkt wird als nominelle Lebensdauer bezeichnet. Wenn die Drehzahl konstant ist, wird sie aber auch durch die Gesamtzahl der Betriebsstunden beschrieben, die bis zum Ausfall von 10 % der Lager aufgrund von Ermüdungsschäden vergangen sind. Um die Lagerlebensdauer zu bestimmen, wird oft als einziger Faktor nur die nominelle Lebensdauer berücksichtigt, jedoch müssen auch andere Faktoren in Betracht gezogen werden. Beispielsweise kann die Fettgebrauchsdauer von fettgeschmierten Lagern (siehe Abschnitt 12, Schmierung, Seite A109) abgeschätzt werden. Da Geräusch- bzw. Verschleißlebensdauer entsprechend der individuellen Anforderungen für verschiedene Anwendungen beurteilt werden, müssen spezifische Werte für Geräusch und Verschleiß empirisch bestimmt werden.

## 5.2 Dynamische Tragzahl und Lebensdauer

### 5.2.1 Dynamische Tragzahl

Die dynamische Tragzahl ist definiert als die konstante Belastung auf Lager mit stehenden Außenringen, bei welcher die Innenringe eine nominelle Lebensdauer von einer Million Umdrehungen (106 Umdrehungen) aushalten. Die dynamische Tragzahl für Radiallager wird als Radiallast durch die Lagermittenebene mit gleichbleibender Richtung und Größe definiert, während die dynamische Tragzahl von Axiallagern als konstante Axiallast in Richtung der Lagerachse definiert wird. Die Tragzahlen sind in den Maßtabellen unter  $C_r$  für Radiallager und  $C_a$  für Axiallager aufgeführt.

### 5.2.2 Lageranwendungen und geplante Lebensdauer

Es ist nicht ratsam, Lager mit unnötig hohen Tragzahlen zu wählen, da solche Lager zu groß und unwirtschaftlich sein können. Darüber hinaus sollte die Lagerlebensdauer allein nicht der entscheidende Faktor für die Lagerauswahl sein.

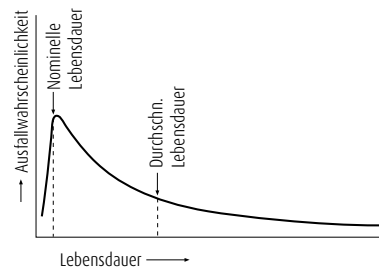


Abb. 5.2. Ausfallwahrscheinlichkeit und Lagerlebensdauer

**Table 5.1 Lebensdauerfaktor  $f_h$  verschiedener Lageranwendungen**

Betriebsdauer	Lebensdauerfaktor $f_h$				
	bis 3	2 bis 4	3 bis 5	4 bis 7	6 bis
<b>Unregelmäßig oder nur für kurze Zeit eingesetzt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kleinmotoren für Haushaltsgeräte wie Staubsauger und Waschmaschinen</li> <li>&gt; Elektrisches Werkzeug</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Landwirtschaftliche Geräte</li> </ul>			
<b>Wird nur gelegentlich verwendet, Zuverlässigkeit ist aber wichtig</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Motoren für Heiz- und Klimageräte</li> <li>&gt; Baugeräte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Förderanlagen</li> <li>&gt; Aufzugkabel-Seilscheiben</li> </ul>		
<b>Wird periodisch für relativ lange Zeiträume eingesetzt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Walzwerkslager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kleinmotoren</li> <li>&gt; Deckenkrane</li> <li>&gt; Allgemeine Stückgutkrane</li> <li>&gt; Zahnradgetriebe</li> <li>&gt; PKW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Fabrikmotoren</li> <li>&gt; Werkzeugmaschinen</li> <li>&gt; Getriebe</li> <li>&gt; Schwingsiebe</li> <li>&gt; Brecher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Laufrollen für Krane</li> <li>&gt; Kompressoren</li> <li>&gt; Sondergetriebe</li> </ul>	
<b>Wird periodisch für mehr als acht Stunden täglich verwendet</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Aufzüge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Zentrifugalabscheider</li> <li>&gt; Klimaanlage</li> <li>&gt; Gebläse</li> <li>&gt; Holzbearbeitungsmaschinen</li> <li>&gt; Großmotoren</li> <li>&gt; Achslager von Schienenfahrzeuge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Grubenaufzüge</li> <li>&gt; Pressenschwungräder</li> <li>&gt; Antriebsmotoren für Schienenfahrzeuge</li> <li>&gt; Achslager für Lokomotiven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Papiermaschinen</li> </ul>
<b>Wird ständig verwendet; hohe Zuverlässigkeit ist wichtig</b>					<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Pumpen in Wasserwerken</li> <li>&gt; Elektrizitätswerke</li> <li>&gt; Grubenentwässerungspumpen</li> </ul>

5

Die Festigkeit, Steifigkeit und Gestalt der Welle, auf der die Lager montiert werden, sollten ebenfalls berücksichtigt werden. Für Lager gibt es viele verschiedene Anwendungsmöglichkeiten. Deren Lebensdaueranforderungen hängen von den speziellen Einsatzgebieten und den Betriebsbedingungen ab.

Tabelle 5.1 gibt einen empirisch ermittelten Lebensdauerfaktor an, der aus üblichen Erfahrungswerten mit verschiedenen Maschinen abgeleitet wurde. Siehe auch Tabelle 5.2.

**5.2.3 Auswahl der Lagergröße nach der Tragzahl**

Zwischen Lagerbelastung und nomineller Lebensdauer besteht die folgende Verbindung:

Für Kugellager  $L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \dots\dots\dots (5.1)$

Für Rollenlager  $L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \dots\dots\dots (5.2)$

- mit L : Nominelle Lebensdauer ( $10^6$  Umdrehungen)
- P : Lagerbelastung (äquivalente Belastung) (N), {kgf}   
 .....(siehe Seite A32)
- C : Dynamische Tragzahl (N), {kgf}   
 Für Radiallager wird C als  $C_r$  notiert,   
 Für Axiallager wird C als  $C_a$  notiert

Im Falle von Lagern mit gleichbleibender Drehzahl kann die Lebensdauer der Einfachheit halber in Stunden ausgedrückt werden. Die Lebensdauer von Lagern, die in Kraftfahrzeugen

und anderen Fahrzeugen eingesetzt werden, wird in der Regel als Laufleistung in Kilometern angegeben.

Bezeichnet man die nominelle Lebensdauer als  $L_h$  (h), die Lagerdrehzahl als  $n \text{ min}^{-1}$ , den Lebensdauerfaktor als  $f_h$  und den Drehzahlfaktor als  $f_n$ , ergeben sich die Gleichungen wie in Tabelle 5.2 aufgeführt:

**Table 5.2 Nominelle Lebensdauer, Lebensdauerfaktor und Drehzahlfaktor**

Lebensdauerparameter	Kugellager	Rollenlager
<b>Nominelle Lebensdauer</b>	$L_h = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^3 = 500 f_h^3$	$L_h = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} = 500 f_h^{\frac{10}{3}}$
<b>Lebensdauerfaktor</b>	$f_h = f_n \frac{C}{P}$	$f_h = f_n \frac{C}{P}$
<b>Drehzahlfaktor</b>	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{1}{3}} = (0,03n)^{-\frac{1}{3}}$	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{3}{10}} = (0,03n)^{-\frac{3}{10}}$

$n, f_n \dots\dots$  Abb. 5.3 (siehe Seite A26), Anhang Tabelle 12 (siehe Seite C18)

$L_h, f_h \dots\dots$  Abb. 5.4 (siehe Seite A26), Anhang Tabelle 13 (siehe Seite C19)

# Auswahl der Lagergröße

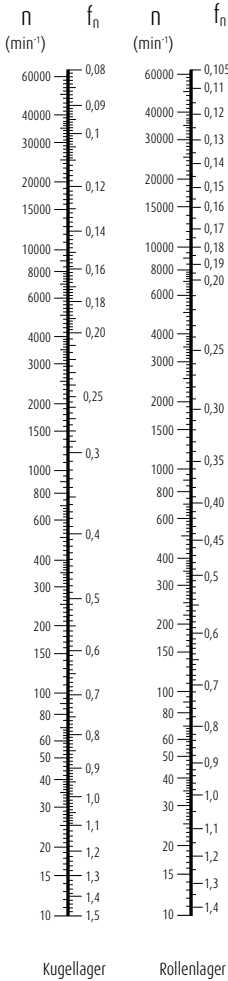


Abb. 5.3 Lagerdrehzahl und Drehzahlfaktor

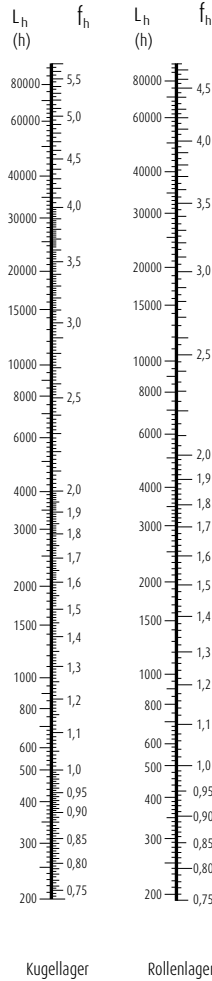


Abb. 5.4 Lebensdauerfaktor und Lebensdauer

Wenn die Lagerbelastung  $P$  und die Drehzahl  $n$  bekannt sind, wird der Lebensdauerfaktor  $f_h$  entsprechend der erforderlichen Maschinenlebensdauer festgelegt und dann die dynamische Tragzahl  $C$  mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet.

$$C = \frac{f_h \cdot P}{f_n} \dots\dots\dots (5.3)$$

Dann sollte ein Lager, das diesem Wert  $C$  entspricht, aus den Lagertabellen ausgewählt werden.

### 5.2.4 Temperaturkorrektur der Tragzahl

Wenn Wälzlager unter hohen Betriebstemperaturen eingesetzt werden, nimmt die Härte des Lagerstahls ab. Folglich sinkt auch die nominelle Tragzahl, die von den physikalischen Eigenschaften des Materials abhängt. Aus diesem Grund sollte die nominelle Tragzahl für höhere Temperaturen mit Hilfe der folgenden Gleichung angepasst werden:

$$C_t = f_t \cdot C \dots\dots\dots (5.4)$$

mit  $C_t$  : Dynamische Tragzahl nach Temperaturanpassung (N), {kgf}

$f_t$  : Temperaturfaktor (siehe Tabelle 5.3)

$C$  : Dynamische Tragzahl vor Temperaturanpassung (N), {kgf}

Wenn große Lager bei Temperaturen über 120°C eingesetzt werden, müssen diese einer speziellen Wärmebehandlung zur Maßstabilisierung unterzogen werden, um große Maßänderungen zu vermeiden. Die dynamische Tragzahl von Lagern, die einer solchen speziellen Wärmebehandlung zur Maßstabilisierung unterzogen wurden, kann niedriger ausfallen als die in den Lagertabellen aufgeführten dynamischen Tragzahlen.

Tabelle 5.3 Temperaturfaktor  $f_t$

Lager-temperatur °C	125	150	175	200	250
Temperaturfaktor $f_t$	1,00	1,00	0,95	0,90	0,75

### 5.2.5 Modifizierung der nominellen Lebensdauer

Wie oben beschrieben lauten die Grundgleichungen für die Berechnung der nominellen Lebensdauer wie folgt:

Für Kugellager  $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \dots\dots\dots (5.5)$

Für Rollenlager  $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \dots\dots\dots (5.6)$

Die Lebensdauer  $L_{10}$  ist als nominelle Lebensdauer mit einer statistischen Zuverlässigkeit von 90 % definiert. Abhängig von den Maschinen, in denen die Lager eingesetzt werden, kann eine Zuverlässigkeit über 90 % erforderlich sein. Jedoch haben die jüngsten Verbesserungen in Lagerwerkstoffen die Lebensdauer erheblich verlängert. Zusätzlich beweist die Entwicklung der elasto-hydrodynamischen Schmierungs- theorie, dass die Dicke des Schmierfilms im Kontaktbereich zwischen Ringen und Wälzkörpern großen Einfluss auf die Lagerlebensdauer hat. Um solche Verbesserungen in der Berechnung der Lebensdauer zu berücksichtigen, wird die nominelle Lebensdauer mit Hilfe der folgenden Faktoren angepasst:

$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10} \dots\dots\dots (5.7)$

- mit  $L_{na}$ : Modifizierte Lebensdauer unter Berücksichtigung der Erlebenswahrscheinlichkeit, Werkstoffverbesserungen, Schmierbedingungen, usw.
- $L_{10}$ : Nominelle Lebensdauer mit einer Zuverlässigkeit von 90 %
- $a_1$ : Lebensdauerbeiwert für die Zuverlässigkeit
- $a_2$ : Lebensdauerbeiwert für besondere Lagereigenschaften
- $a_3$ : Lebensdauerbeiwert für die Betriebsbedingungen

Der Lebensdauerbeiwert für die Zuverlässigkeit  $a_1$  für Wahrscheinlichkeiten über 90 % ist in Tabelle 5.4 aufgeführt.

Mit dem Lebensdauerbeiwert für besondere Lagereigenschaften  $a_2$  werden Verbesserungen im Lagerwerkstoff Stahl berücksichtigt.

NSK setzt jetzt Lagerstahl ein, der im Vakuum entgast wurde. Die Testergebnisse von NSK zeigen, dass sich damit die Lebensdauer im Vergleich zu früheren Materialien erheblich verlängert. Die im Tabellenteil angegebenen Tragzahlen  $C_r$  und  $C_a$  wurden unter Berücksichtigung der verlängerten Lebensdauern infolge verbesserter Material- und

**Table 5.4 Lebensdauerbeiwert für die Zuverlässigkeit  $a_1$**

Zuverlässigkeit (%)	90	95	96	97	98	99
$a_1$	1,00	0,62	0,53	0,44	0,33	0,21

Fertigungstechnologien berechnet. Folglich kann ein Beiwert größer als eins zur Abschätzung der Lebensdauern nach Gleichung (5.7) angenommen werden. Der Lebensdauerbeiwert für Betriebsbedingungen  $a_3$  wird verwendet, um verschiedene Faktoren zu berücksichtigen, vor allem die Schmierbedingungen. Wenn es zwischen den Innen- und Außenringen keine Schiefstellung gibt und die Dicke des Schmierfilms in den Kontaktbereichen des Lagers ausreicht, kann  $a_3$  größer 1 sein; jedoch ist  $a_3$  in den folgenden Fällen kleiner 1:

- > Wenn die Viskosität des Schmierstoffes in den Kontaktbereichen zwischen den Laufbahnen und Wälzkörpern niedrig ist.
- > Wenn die Umfangsgeschwindigkeit der Wälzkörper sehr niedrig ist.
- > Wenn die Lagertemperatur hoch ist.
- > Wenn der Schmierstoff durch Wasser oder durch Fremdkörper verunreinigt ist.
- > Wenn die Schiefstellung der Innen- und Außenringe zu groß ist.

Es ist schwierig, den richtigen Wert für  $a_3$  bei speziellen Betriebsbedingungen zu ermitteln, weil es noch viele unbekannte Faktoren gibt. Da der Lebensdauerbeiwert für Werkstoff  $a_2$  auch von den Betriebsbedingungen beeinflusst wird, empfiehlt es sich,  $a_2$  und  $a_3$  in einem Wert ( $a_2 \cdot a_3$ ) zusammenzufassen und sie nicht unabhängig voneinander zu betrachten. Im Fall normaler Schmier- und Betriebsbedingungen, sollte das Produkt ( $a_2 \cdot a_3$ ) als gleich 1 angesehen werden. Wenn jedoch die Viskosität des Schmierstoffes zu gering ist, kann dieser Wert bis auf 0,2 fallen.

Wenn keine Schiefstellung vorliegt und ein Schmierstoff mit hoher Viskosität verwendet wird, sodass der Schmierfilm ausreichend dick ist, kann das Produkt von ( $a_2 \cdot a_3$ ) etwa bei 2 liegen.

Bei der Auswahl eines Lagers nach der nominellen Tragzahl empfiehlt es sich, einen Beiwert  $a_1$  für die Zuverlässigkeit auszuwählen, der zur geplanten Verwendung passt, sowie einen empirisch festgelegten C/P oder  $f_1$  Wert, der von früheren Ergebnissen für Schmierung, Temperatur, Einbaubedingungen, usw. in ähnlichen Maschinen abgeleitet wurde.

Die Gleichungen zur Berechnung der nominellen Lebensdauer (5.1), (5.2), (5.5) und (5.6) liefern zufriedenstellende Ergebnisse für eine große Bandbreite von Lagerbelastungen. Jedoch können besonders hohe Belastungen schädliche, plastische Verformungen an den Kontaktstellen der Kugeln/ Laufbahnen verursachen. Falls  $P_r$  größer als  $C_{0r}$  (statische Tragzahl) oder  $0,5 C_r$  ist (je nachdem, welcher Wert kleiner ist) oder, bei Axiallagern,  $P_a$  größer als  $0,5 C_a$  ist, wenden Sie sich bitte an NSK, um die Eignung der Gleichungen für die Bestimmung der Lebensdauer zu ermitteln.

# Auswahl der Lagergröße

## Klassische Berechnungsmethoden

Konventionelle Berechnungsverfahren der Lebensdauer eines Lagers sind die so genannten genormten Berechnungen, auch bekannt als Katalogmethode. Sie sind festgelegt in der Norm DIN ISO 281, die Parameter sind Lagerbelastung, Drehzahl, Tragzahl und Lagerart. Als Ergebnis resultiert die Lagerlebensdauer  $L_{10}$  bzw.  $L_{10h}$ .

### Klassische Methoden, genormt

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \text{ bzw. } L_{10} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

- C Dynamische Tragzahl
- P Dynamische Äquivalentbelastung
- p Exponent (3 für Kugellager, 10/3 für Rollenlager)
- n Drehzahl

### Modifizierte Lagerlebensdauer

$$L_{na} = a_1 \cdot a_{DIN} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

bzw.

$$L_{na} = a_1 \cdot a_{DIN} \cdot \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

- $a_1$  Beiwert für die Überlebenswahrscheinlichkeit
- $a_{DIN}$  Beiwert zur Berücksichtigung der Betriebsbedingungen

Die so genannten erweiterten genormten Berechnungen nach DIN ISO 281, Beiblatt 1 und 4, berücksichtigen für eine genauere Beschreibung des Lager-Betriebszustands zusätzlich die Ermüdungsgrenzbelastung des Wälzlagers, den Schmierungsparameter und die Schmierstoffreinheit. Das Ergebnis führt zur Lagerlebensdauer  $L_{10a}$  bzw.  $L_{10ah}$ . Beide Methoden sind anerkannt.

## ABLE-Forecaster

Eine viel genauere Aussage zur Lagerlebensdauer liefert eine von NSK neu entwickelte Software, der ABLE-Forecaster (ABLE steht für Advanced Bearing Life Equation). Auch hier handelt es sich um eine Erweiterung der genormten Berechnungen nach DIN ISO 281. Der große Unterschied – und Fortschritt – besteht jedoch darin, dass diese Methode u. a. auf der Auswertung von konkreten Anwendungsfällen und Versuchen aus einem Zeit-raum von mehreren Jahrzehnten basiert.

Zudem ist die neue Lebensdauergleichung von NSK implementiert, die zahlreiche Faktoren berücksichtigt, darunter die tatsächliche Betriebsumgebung, die Ermüdungsgrenzbelastung, Schmierparameter sowie Verschmutzungsfaktor und Werkstoff.





# Auswahl der Lagergröße

## 5.3 Berechnung der Lagerbelastungen

Die Belastungen, die auf Lager wirken, beinhalten üblicherweise die Gewichtskraft der abgestützten und der rotierenden Bauteile, Übertragungskräfte von Getrieben und Riemen, Belastungen, die aufgrund des Betriebs der Maschine entstehen, in der die Lager eingesetzt werden, usw. Einige Belastungen können berechnet werden, aber andere sind schwierig abzuschätzen. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Schätzungen anhand empirisch ermittelter Daten abzugleichen.

### 5.3.1 Betriebsfaktor

Wenn eine radiale oder axiale Belastung errechnet wurde, kann die tatsächliche Lagerbelastung wegen der Vibrationen und Stoßkräfte, die während des Maschinenbetriebs entstehen, größer als die berechnete Belastung sein. Die tatsächliche Belastung kann mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\left. \begin{aligned} F_r &= f_w \cdot F_{rc} \\ F_a &= f_w \cdot F_{ac} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5.8)$$

- mit  $F_r, F_a$  : Betriebsbelastung (N), {kgf}  
 $F_{rc}, F_{ac}$  : Theoretische Belastung (N), {kgf}  
 $f_w$  : Betriebsfaktor

Die in Tabelle 5.5 angegebenen Werte werden üblicherweise für den Betriebsfaktor  $f_w$  verwendet.

**Table 5.5 Werte für Betriebsfaktor  $f_w$**

Betriebsbedingungen	Typische Anwendungsbereiche	$f_w$
Ruhiger Betrieb erschütterungsfrei	Elektromotoren, Werkzeugmaschinen, Klimageräte	1 bis 1,2
Normaler Betrieb	Ventilatoren, Kompressoren, Aufzüge, Kräne, Papiermaschinen	1,2 bis 1,5
Betrieb mit Stoßbelastungen und Vibrationen	Baugeräte, Brecher, Schwingsiebe, Walzwerke	1,5 bis 3

## 5.3.2 Lagerbelastungen in Anwendungen mit Riemen- oder Kettenantrieben

Die auf Riemenscheibe oder Kettenrad wirkende Kraft auf Grund der Kraftübertragung von Riemen oder Ketten wird mit den folgenden Gleichungen berechnet:

$$\left. \begin{aligned} M &= 9\,550\,000 \, H / n \dots (N \cdot \text{mm}) \\ &= 974\,000 \, H / n \dots \{ \text{kgf} \cdot \text{mm} \} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5.9)$$

$$P_k = M / r \dots\dots\dots (5.10)$$

mit  $M$  : Drehmoment an Riemenscheibe oder Kettenrad (N mm), {kgf mm}

$P_k$  : Übertragungskraft von Riemen oder Kette (N), {kgf}

$H$  : Übertragene Leistung (kW)

$n$  : Drehzahl (min<sup>-1</sup>)

$r$  : Wirkradius von Riemenscheibe oder Kettenrad (mm)

Bei der Berechnung der Belastung auf der Riemenwelle muss die Riemenspannung berücksichtigt werden. Demnach wird zur Berechnung der tatsächlichen Belastung  $K_b$  bei einem Riemenantrieb die Übertragungskraft mit dem Riemenfaktor  $f_b$ , der für die Riemenart steht, multipliziert. Die Werte des Riemenfaktors  $f_b$  für verschiedene Riemenarten stehen in Tabelle 5.6.

$$K_b = f_b \cdot P_k \dots\dots\dots (5.11)$$

Für Kettengetriebe sollten die für  $f_b$  eingesetzten Werte bei 1,25 bis 1,5 liegen.

**Tabelle 5.6 Riemenfaktor  $f_b$**

Riemenart	$f_b$
Zahnriemen	1,3 bis 2
Keilriemen	2 bis 2,5
Flachriemen mit Spannrolle	2,5 bis 3
Flachriemen	4 bis 5

### 5.3.3 Lagerbelastungen in Anwendungen mit Zahnradgetrieben

Die Belastungen in Zahnradgetrieben hängen von der verwendeten Getriebeart ab. Für einfache Stirnradgetriebe wird die Belastung wie folgt berechnet:

$$\left. \begin{aligned} M &= 9\,550\,000 \frac{H}{n} \dots (\text{N} \cdot \text{mm}) \\ &= 974\,000 \frac{H}{n} \dots (\text{kgf} \cdot \text{mm}) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (5.12)$$

$$P_k = \frac{M}{r} \dots \dots \dots (5.13)$$

$$S_k = P_k \tan \theta \dots \dots \dots (5.14)$$

$$K_c = \sqrt{P_k^2 + S_k^2} = P_k \sec \theta \dots \dots \dots (5.15)$$

- mit
- M : Übertragenes Drehmoment am Getriebe (N · mm), {kgf · mm}
  - P<sub>k</sub> : Tangentialer Kraftanteil auf Zahnrad (N), {kgf}
  - S<sub>k</sub> : Radialkraftanteil auf Zahnrad (N), {kgf}
  - K<sub>c</sub> : Kombinierte Zahnradbelastung (N), {kgf}
  - H : Übertragene Leistung (kW)
  - n : Drehzahl (min<sup>-1</sup>)
  - r : Teilkreisradius des Getrieberads (mm)
  - θ : Eingriffswinkel

Zusätzlich zu der oben berechneten theoretischen Belastung sollten Vibration und Stoßbelastung (die davon abhängen, wie genau das Zahnrad ausgeführt wurde) anhand des Zahnradfaktors f<sub>g</sub> mit berücksichtigt werden, indem die berechnete Belastung mit diesem Faktor multipliziert wird.

Die Werte für f<sub>g</sub> können der Tabelle 5.7 entnommen werden. Wenn Vibrationen anderen Ursprungs mit dem Zahnradbetrieb einhergehen, wird die tatsächliche Belastung ermittelt, in dem man den Betriebsfaktor mit diesem Zahnradfaktor multipliziert.

**Tabelle 5.7 Werte für Zahnradfaktor f<sub>g</sub>**

Bearbeitungsgenauigkeit des Zahnrads	f <sub>g</sub>
geschliffene Zahnräder	1 bis 1,1
gefärbte Zahnräder	1,1 bis 1,3

### 5.3.4 Lastverteilung auf die Lagerstellen

Einfache Beispiele in Abb. 5.5 und 5.6. Die Radialbelastungen auf die Lager 1 und 2 können mit den folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$F_{CI} = \frac{b}{c} K \dots \dots \dots (5.16)$$

$$F_{CII} = \frac{a}{c} K \dots \dots \dots (5.17)$$

mit F<sub>CI</sub> : Radiallast auf Lager I (N), {kgf}

F<sub>CII</sub> : Radiallast auf Lager II (N), {kgf}

K : Wellenbelastung (N), {kgf}

Wenn mehrere Lasten an unterschiedlichen Wellenabschnitten angreifen, sollten zunächst die jeweiligen Lagerbelastungen aus den Einzellasten bestimmt und diese anschließend aufsummiert werden.

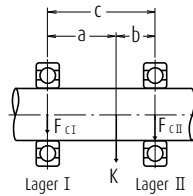


Abb. 5.5 Radiallastverteilung (1)

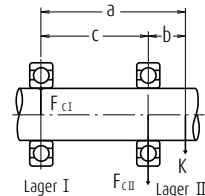


Abb. 5.6 Radiallastverteilung (2)

### 5.3.5 Mittlere Last bei veränderlicher Belastung

Wenn die zugrundeliegende Lagerbelastung schwankt, sollte die mittlere Belastung, die die gleiche Lagerlebensdauer erzielt wie die veränderliche Belastung, berechnet werden.

(1) Wenn der Zusammenhang von Belastung und Drehzahl in folgende Schritte unterteilt werden kann (Abb. 5.7):

- Belastung F<sub>1</sub> : Drehzahl n<sub>1</sub> ; Betriebsdauer t<sub>1</sub>
- Belastung F<sub>2</sub> : Drehzahl n<sub>2</sub> ; Betriebsdauer t<sub>2</sub>
- ⋮
- Belastung F<sub>n</sub> : Drehzahl n<sub>n</sub> ; Betriebsdauer t<sub>n</sub>

In diesem Fall kann die mittlere Belastung F<sub>m</sub> mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$F_m = \sqrt[p]{\frac{F_1^p n_1 t_1 + F_2^p n_2 t_2 + \dots + F_n^p n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}} \dots \dots \dots (5.18)$$

mit F<sub>m</sub> : Gemittelte Belastung (N), {kgf}

p = 3 für Kugellager

p = 10/3 für Rollenlager

# Auswahl der Lagergröße

Die durchschnittliche Drehzahl  $n_m$  kann wie folgt berechnet werden:

$$n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (5.19)$$

- (2) Wenn sich die Belastung nahezu linear verändert (Abb.5.8), kann die durchschnittliche Belastung wie folgt berechnet werden:

$$F_m \doteq \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max}) \quad (5.20)$$

mit  $F_{\min}$  : Minimum der veränderlichen Last (N), {kgf}

$F_{\max}$  : Maximum der veränderlichen Last (N), {kgf}

- (3) Wenn die Veränderung der Belastung einer Sinuskurve entspricht (Abb. 5.9) kann mit Hilfe der folgenden Gleichung ein Annäherungswert für die mittlere Belastung  $F_m$  berechnet werden:

Für den Lastfall entsprechend Abb. 5.9 (a)

$$F_m \doteq 0,65 F_{\max} \quad (5.21)$$

Für den Lastfall entsprechend Abb. 5.9 (b)

$$F_m \doteq 0,75 F_{\max} \quad (5.22)$$

- (4) Wenn sowohl eine rotierende als auch eine stationäre Last wirken (Abb. 5.10):

$F_R$  : Rotierende Last (N), {kgf}

$F_S$  : Stationäre Last (N), {kgf}

Ein Annäherungswert für die mittlere Belastung  $F_m$  kann wie folgt berechnet werden:

- a) Bei  $F_R \geq F_S$

$$F_m \doteq F_R + 0,3F_S + 0,2 \frac{F_R^2}{F_S} \quad (5.23)$$

- b) Bei  $F_R < F_S$

$$F_m \doteq F_S + 0,3F_R + 0,2 \frac{F_R^2}{F_S} \quad (5.24)$$

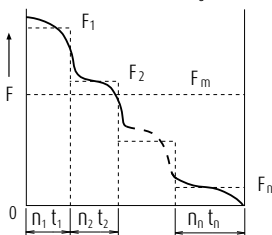


Abb. 5.7 Stufenweise Lastschwankung

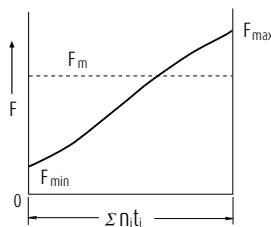


Abb. 5.8 Einfache Lastschwankung

## 5.4 Äquivalente Belastung

In wenigen Fällen sind Lagerbelastungen rein radial oder axial sondern meist eine Kombination beider Belastungsarten. Darüber hinaus sind solche Belastungen normalerweise sowohl in ihrer Stärke als auch der Richtung veränderlich. In solchen Fällen können die aufgetragenen Maximalbelastungen nicht für die Berechnung der Lagerlebensdauer verwendet werden. Aus diesem Grund sollte die Berechnung mit einer theoretischen Ersatzbelastung konstanter Kraft-Richtung erfolgen, die in der Lagermitte angreift und deren errechnete Lagerlebensdauer derjenigen entspricht, die das Lager unter den wirklichen Betriebsbedingungen hat. Diese theoretische Ersatzbelastung wird äquivalente Belastung genannt.

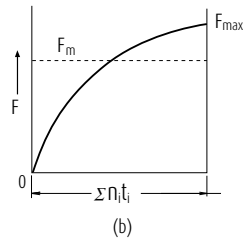
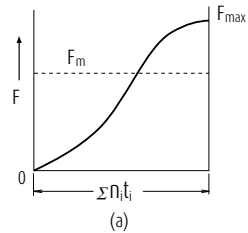


Abb. 5.9 Sinusförmige Lastschwankung

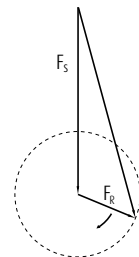


Abb. 5.10 Rotierende Last und stationäre Last

### 5.4.1 Berechnung äquivalenter Belastungen

Die äquivalente Belastung auf Radiallagern kann mit der folgenden Gleichung ermittelt werden:

$$P = XF_r + YF_a \quad (5.25)$$

mit  $P$  : Äquivalente Belastung (N), {kgf}

$F_r$  : Radiallast (N), {kgf}

$F_a$  : Axiallast (N), {kgf}

$X$  : Radiallastfaktor des Lagers

$Y$  : Axiallastfaktor des Lagers

Die Werte von  $X$  und  $Y$  sind in den Lagertabellen aufgeführt. Die äquivalente Lagerbelastung für Radialrollenlager mit  $\alpha = 0^\circ$  beträgt  $P = F_r$

Grundsätzlich können Axialkugellager keine Radialbelastungen, Axialpendelrollenlager jedoch ein gewisses Maß an Radialbelastungen aufnehmen. Für diesen Fall wird die äquivalente Belastung mit der folgenden Gleichung ermittelt:

$$P = F_a + 1,2F_r \quad (5.26)$$

für  $\frac{F_r}{F_a} \leq 0,55$

### 5.4.2 Axiallastkomponenten in Schrägkugellagern und Kegelrollenlagern

Wie in Abb. 5.11 gezeigt, liegt der tatsächliche Lastangriffspunkt sowohl bei Schrägkugellagern als auch bei Kegelrollenlagern im Schnittpunkt der Wellenachse und der Normalen der Außenringlaufbahn im Kontakt mit den Wälzkörpern. Dieser tatsächliche Lastangriffspunkt ist in den Lagertabellen für jedes Lager aufgeführt.

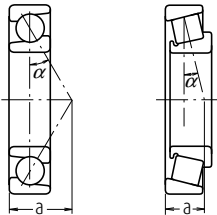


Abb. 5.11 Tatsächliche Lastangriffspunkte

Wenn auf diese Lagerarten Radialbelastungen aufgebracht werden, entsteht eine Belastungskomponente in axialer Richtung. Um diese Belastungskomponente auszugleichen, werden Lager der selben Art gepaart eingesetzt, entweder in X- oder O-Anordnung. Diese Axialbelastungen werden mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$F_{ai} = \frac{0,6}{Y} F_r \quad (5.27)$$

mit  $F_{ai}$  : Lastanteil in axialer Richtung (N), {kgf}

$F_r$  : Radiallast(N), {kgf}

$Y$  : Axiallastfaktor des Lagers

Angenommen, die Radiallasten  $F_{rI}$  und  $F_{rII}$  wirken auf die Lager I und II (Abb. 5.12) und eine externe Axiallast  $F_{ae}$  wird wie gezeigt aufgebracht. Wenn die Axiallastfaktoren  $Y_I$ ,  $Y_{II}$  sind und der Radiallastfaktor  $X$  ist, können die äquivalenten Belastungen  $P_I$  und  $P_{II}$  wie folgt berechnet werden:

$$\text{für } F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII} \geq \frac{0,6}{Y_I} F_{rI}$$

$$P_I = XF_{rI} + Y_I \left( F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII} \right) \quad (5.28)$$

$$P_{II} = F_{rII}$$

$$\text{für } F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII} < \frac{0,6}{Y_I} F_{rI}$$

$$P_I = F_{rI}$$

$$P_{II} = XF_{rII} + Y_{II} \left( \frac{0,6}{Y_I} F_{rI} - F_{ae} \right) \quad (5.29)$$

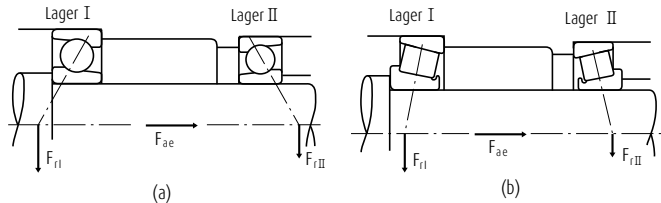


Abb. 5.12 Belastungen in gegenüberliegender Duplex-Anordnung

# Auswahl der Lagergröße

## 5.5 Statische Tragzahl und äquivalente statische Lagerbelastung

### 5.5.1 Statische Tragzahl

Übermäßige Belastungen oder starke Stöße können, bei Überschreitung der Elastizitätsgrenze, bleibende Verformungen an den Wälzkörpern und Laufbahnen der Wälzlager verursachen. Die nichtelastischen Verformungen nehmen mit steigender Belastung in Fläche und Tiefe zu. Wenn die Belastung eine bestimmte Grenze überschreitet, beeinträchtigt dies den ruhigen Lagerlauf.

Die statische Tragzahl ist die statische Belastung, bei welcher die folgende Druckspannung in der Mitte der Berührungsfläche zwischen dem Rollkörper mit der größten Belastung und der Laufbahnoberfläche entsteht.

Für Pendelkugellager	4 600 MPa {469 kgf/mm <sup>2</sup> }
Für andere Kugellager	4 200 MPa {428 kgf/mm <sup>2</sup> }
Für Rollenlager	4 000 MPa {408 kgf/mm <sup>2</sup> }

In diesem Bereich der höchsten Druckspannung beträgt die Summe der permanenten Verformung von Rollkörper und Laufbahn ca. das 0,0001-fache des Durchmessers des Rollkörpers. Die statische Tragzahl  $C_0$  wird in den Lagertabellen für Radiallager mit  $C_{0r}$  und für Axiallager mit  $C_{0a}$  geführt.

Des Weiteren wurden die neuen  $C_0$ -Werte entsprechend den von ISO geänderten Kriterien für statische Tragzahlen angepasst. Die neuen  $C_0$ -Werte für NSK-Kugellager liegen jetzt beim 0,8- bis 1,3-fachen der alten Werte und die für Rollenlager beim 1,5- bis 1,9-fachen. Hier ist zu beachten, dass sich in Folge dessen auch die Werte der zulässigen statischen Tragfähigkeit  $f_s$  geändert haben.

### 5.5.2 Äquivalente statische Lagerbelastung

Die statische äquivalente Lagerbelastung ist eine gedachte, in Größe und Richtung konstante Last, die bei stillstehenden, sehr langsam laufenden oder oszillierenden Lagerringen zu berücksichtigen ist und die gleichen Druckspannungen und Verformungen erzeugt wie unter den gegebenen Bedingungen. Für Radiallager ist die lagermittig angreifende, statische Radiallast als äquivalente statische Lagerbelastung definiert, während bei Axiallagern die achsmittig angreifende Axiallast für die äquivalente statische Lagerbelastung maßgeblich ist.

(a) Äquivalente statische Belastung auf Radiallager

Der größere der beiden aus den folgenden Gleichungen berechnete Wert sollte als äquivalente statische Belastung auf Radiallager übernommen werden.

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a \dots\dots\dots (5.30)$$

$$P_0 = F_r \dots\dots\dots (5.31)$$

- mit  $P_0$  : Äquivalente statische Belastung (N), {kgf}  
 $F_r$  : Radiallast (N), {kgf}  
 $F_a$  : Axiallast (N), {kgf}  
 $X_0$  : Statischer Radiallastfaktor des Lagers  
 $Y_0$  : Statischer Axiallastfaktor des Lagers

(b) Äquivalente statische Belastung auf Axiallagern

$$P_0 = X_0 F_r + F_a \quad \alpha \neq 90^\circ \dots\dots\dots (5.32)$$

- Mit  $P_0$  : Äquivalente statische Belastung (N), {kgf}  
 $\alpha$  : Druckwinkel

Für  $F_a < X_0 F_r$ , werden die Ergebnisse ungenauer. Die Werte von  $X_0$  und  $Y_0$  für die Gleichungen (5.30) und (5.32) stehen in den Lagertabellen. Die äquivalente statische Belastung für Axialrollenlager mit  $\alpha = 90^\circ$  ist  $P_0 = F_a$

### 5.5.3 Zulässige statische Tragfähigkeit

Die zulässige äquivalente statische Lagerbelastung hängt von der statischen Tragzahl und auch von der Anwendung und den Betriebsbedingungen ab.

Die zulässige statische Tragfähigkeit  $f_s$  ist ein Sicherheitsfaktor, welcher das Verhältnis aus Gleichung (5.33) angibt. Die allgemein empfohlenen Werte für  $f_s$  stehen in Tabelle 5.8. In Übereinstimmung mit den Anpassungen der statischen Tragzahl wurden die Werte für  $f_s$  bereinigt, speziell für jene Lager, für die der Wert von  $C_0$  erhöht wurde. Diese Änderungen sind bei der Lagerauswahl zu beachten.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} \dots\dots\dots (5.33)$$

- mit  $C_0$  : Statische Tragzahl (N), {kgf}  
 $P_0$  : Äquivalente statische Lagerbelastung (N), {kgf}

Für Axialpendelrollenlager sollten die Werte von  $f_s$  größer 4 sein.

**Tabelle 5.8 Werte der zulässigen statischen Tragfähigkeit  $f_s$**

Betriebsbedingungen	Unterer Grenzwert von $f_s$	
	Kugellager	Rollenlager
Geräuscharme Anwendungen	2	3
Lager, die Vibrationen und Stoßbelastungen ausgesetzt sind	1,5	2
Normale Betriebsbedingungen	1	1,5

## 5.6 Maximal zulässige Axialbelastungen für Zylinderrollenlager

Zylinderrollenlager deren Innen- und Außenringe feste Borde, lose Borde oder Winkleringe haben, können gleichzeitig Radiallasten und begrenzt Axiallasten aufnehmen. Die zulässige Axialbelastung wird durch übermäßigen Temperaturanstieg oder Adhäsivverschleiß infolge von Gleitreibung zwischen den Wälzkörperstirnseiten und den Bordflächen begrenzt.

Abb. 5.13 führt die maximal zulässige Axialbelastung für Lager der Durchmesserreihe 3 auf, welche gleichmäßig belastet und mit Fett oder Öl geschmiert werden.

Fettschmierung (empirische Gleichung)

$$C_A = 9,8f \left\{ \frac{900 (k \cdot d)^2}{n + 1\,500} - 0,023 \times (k \cdot d)^{2,5} \right\} \dots (N) \quad \dots (5.34)$$

$$= f \left\{ \frac{900 (k \cdot d)^2}{n + 1\,500} - 0,023 \times (k \cdot d)^{2,5} \right\} \dots \{kgf\}$$

Ölschmierung (empirische Gleichung)

$$C_A = 9,8f \left\{ \frac{490 (k \cdot d)^2}{n + 1\,000} - 0,000135 \times (k \cdot d)^{3,4} \right\} \dots (N) \quad \dots (5.35)$$

$$= f \left\{ \frac{490 (k \cdot d)^2}{n + 1\,000} - 0,000135 \times (k \cdot d)^{3,4} \right\} \dots \{kgf\}$$

Mit  $C_A$  : Zulässige Axiallast (N), {kgf}  
 $d_A$  : Bohrungsdurchmesser des Lagers (mm)  
 $n$  : Drehzahl (U/min)

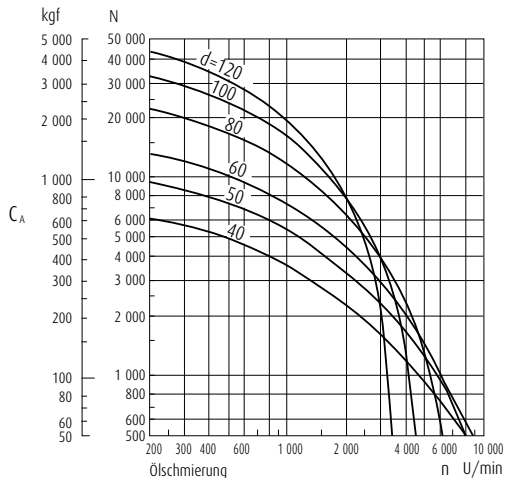
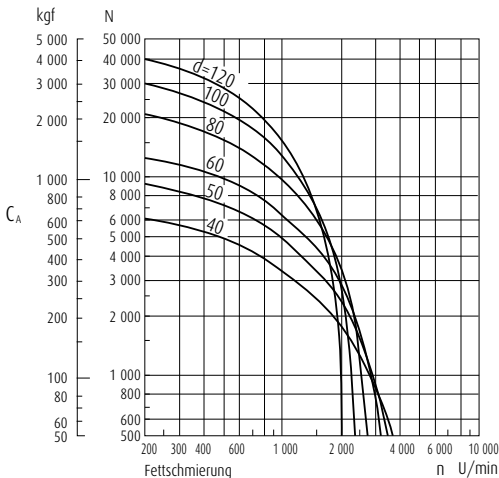


Abb. 5.13 Zulässige Axiallast für Zylinderrollenlager

Für Lager der Durchmesserreihen 3 ( $k=1,0$ ), die unter ständiger Belastung betrieben und mit Fett oder Ölgeschmiert werden.

**f : Betriebsfaktor**

Belastungsintervall	Wert von f
Kontinuierlich	1
Periodisch	2
Nur kurzzeitig	3

**k : Größenkoeffizient**

Durchmesserreihe	Wert von k
2	0,75
3	1
4	1,2

In den Gleichungen (5.34) und (5.35) wird die Bordfestigkeit nicht berücksichtigt. Wird dies jedoch gefordert, so wenden Sie sich bitte an NSK.

Damit Zylinderrollenlager im Betrieb eine stabile Axialtragfähigkeit haben, sind zusätzlich folgende Vorsichtsmaßnahmen für die Lager und ihre Umgebung erforderlich:

- > Werden Axiallasten aufgebracht, müssen Radiallasten mit mindestens dem 2,5-fachen Wert der Axiallasten ebenfalls vorhanden sein.
- > Zwischen den Kontaktflächen von Rollen und Borden muss genügend Schmierstoff vorhanden sein.
- > Es muss Hochleistungsfett mit EP-Zusätzen verwendet werden.
- > Es sollte genügend Einlauf erfolgen.
- > Die Einbaugenauigkeit muß gut sein.
- > Das Radialspiel sollte das notwendige Maß nicht überschreiten.

In Fällen mit sehr niedrigen Lagerdrehzahlen, wenn die Drehzahl die Grenzdrehzahl um mehr als 50 % übersteigt oder wenn der Bohrungsdurchmesser über 200 mm liegt, sollte die passende Schmierung, Kühlung, usw. sorgfältig für jeden Einzelfall ermittelt werden. In diesen Fällen wenden Sie sich bitte an NSK.

# Auswahl der Lagergröße

## 5.7 Beispiele für Lagerberechnungen

### (Beispiel 1)

Gesucht wird der Lebensdauerfaktor  $f_h$  eines einreihigen Rillenkugellagers **6208** wenn es unter einer radialen Belastung von  $F_r=2500$  (N), {255 kgf} und einer Drehzahl von  $n = 900 \text{ min}^{-1}$  eingesetzt wird.

Die dynamische Tragzahl  $C_r$  für **6208** ist 29100 (N), {2970 kgf} (Lagertabelle, Seite B10). Da nur eine radiale Belastung anfällt, wird die äquivalente Belastung  $P$  wie folgt berechnet:

$$P = F_r = 2500 \text{ N, } \{255 \text{ kgf}\}$$

Da die Drehzahl  $n = 900 \text{ min}^{-1}$  ist, kann der Drehzahlfaktor  $f_n$  mit der Gleichung in Tabelle 5.2 (Seite A25) oder Abb. 5.3 (Seite A26) ermittelt werden.

$$f_n = 0,333$$

Unter diesen Bedingungen wird der Lebensdauerfaktor  $f_h$  wie folgt berechnet:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,333 \times \frac{29\ 100}{2\ 500} = 3,88$$

Dieser Wert eignet sich für Anwendungen im Industriebereich, regelmäßig genutzte Klimageräte, usw. Gemäß der Gleichung in Tabelle 5.2 oder Abb. 5.4 (Seite A26)) entspricht er etwa einer Betriebsdauer von 29000 Stunden.

### (Beispiel 2)

Wählen Sie ein einreihiges Rillenkugellager mit einem Bohrungsdurchmesser von 50 mm und einem Außendurchmesser unter 100 mm, das den folgenden Bedingungen entspricht:

Radiallast  $F_r = 3\ 000 \text{ N}$ , {306kgf}

Drehzahl  $n = 1\ 900 \text{ min}^{-1}$

Erforderliche Lebensdauer  $L_h \geq 10\ 000 \text{ h}$

Der Lebensdauerfaktor  $f_h$  von Kugellagern mit einer Lebensdauer von über 10000 Stunden ist  $f_h \geq 2,72$ .

Da  $f_n = 0,26$ ,  $P = F_r = 3\ 000 \text{ N}$ . {306kgf}

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,26 \times \frac{C_r}{3\ 000} \geq 2,72$$

und damit,  $C_r \geq 2,72 \times \frac{3\ 000}{0,26} = 31\ 380 \text{ N}$  {3 200kgf}

Aus den Daten in der Lagertabelle auf Seite B12 sollte **6210** als ein Lager ausgewählt werden, welches den obigen Bedingungen entspricht.

### (Beispiel 3)

$C_r / P$  oder der Lebensdauerfaktor  $f_h$  sollen ermittelt werden, wenn eine Axialbelastung  $F_a = 1000 \text{ N}$ , {102 kgf} zusätzlich zu den Bedingungen von (Beispiel 1) zugrundegelegt wird.

Wenn die Radiallast  $F_r$  und die Axiallast  $F_a$  auf das einreihige Rillenkugellager **6208**, aufgebracht werden, wird die äquivalente dynamische Lagerbelastung  $P$  gemäß der folgenden Vorgehensweise berechnet.

Ermitteln der Werte des Radiallastfaktors  $X$ , des Axiallastfaktors  $Y$  und der Konstante  $e$ , abhängig von der Größe von  $f_0 F_a / C_{or}$ , welche der Tabelle über der Lagertabelle für einreihigen Rillenkugellager entnommen werden können.

Die statische Tragzahl  $C_{or}$  des Kugellagers **6208** beträgt 17900 N, {1 820 kgf} (Seite B10)

$$f_0 F_a / C_{or} = 14,0 \times 1\ 000 / 17\ 900 = 0,782$$

$$e \doteq 0,26$$

und  $F_a / F_r = 1\ 000 / 2\ 500 = 0,4 > e$

$$X = 0,56$$

$$Y = 1,67 \text{ (Y wird durch lineare Interpolation ermittelt)}$$

Hieraus ergibt sich die äquivalente dynamische Lagerbelastung  $P$ .

$$P = X F_r + Y F_a$$

$$= 0,56 \times 2\ 500 + 1,67 \times 1\ 000$$

$$= 3\ 070 \text{ N, } \{313 \text{ kgf}\}$$

$$\frac{C_r}{P} = \frac{29\ 100}{3\ 070} = 9,48$$

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,333 \times \frac{29\ 100}{3\ 070} = 3,16$$

Der Wert von  $f_h$  entspricht in etwa 15800 Stunden für Kugellager.

### (Beispiel 4)

Wählen Sie ein einreihiges Pendelrollenlager der Baureihe 231, das den folgenden Bedingungen entspricht:

Radiallast  $F_r = 45\ 000 \text{ N}$ , {4 950kgf}

Axiallast  $F_a = 8\ 000 \text{ N}$ , {816kgf}

Drehzahl  $n = 500 \text{ min}^{-1}$

Nominelle Lebensdauer  $F_h \geq 30\ 000 \text{ h}$

Der Lebensdauerfaktor  $f_h$ , welcher in  $L_h \geq 30\ 000 \text{ h}$  resultiert ist größer als 3,45 aus der Abb. 5.4 (Seite A26).



Die äquivalente dynamische Lagerbelastung P von Pendelrollenlager ergibt sich wie folgt:

wenn  $F_a / F_r \leq e$

$$P = XF_r + YF_a = F_r + Y_3 F_a$$

wenn  $F_a / F_r > e$

$$P = XF_r + YF_a = 0,67 F_r + Y_2 F_a$$

$$F_a / F_r = 8\,000 / 45\,000 = 0,18$$

Die Lagertabelle zeigt, dass für Lager der Baureihe 231 der Wert von e etwa bei 0,3 und der für  $Y_3$  etwa bei 2,2 liegt:

$$\begin{aligned} \text{Daher: } P &= XF_r + YF_a = F_r + Y_3 F_a \\ &= 45\,000 + 2,2 \times 8\,000 \\ &= 62\,600\text{N, } \{6380\text{ kgf}\} \end{aligned}$$

Mit Hilfe des Lebensdauerfaktors  $f_h$  kann die dynamische Tragzahl wie folgt ermittelt werden:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0,444 \times \frac{C_r}{62\,600} \geq 3,45$$

folglich,  $C_r \geq 490\,000\text{N}$ ,  $\{50\,000\text{kgf}\}$

Von den Pendelrollenlagern der Baureihe 231, die diesem Wert  $C_r$  entsprechen, ist das kleinste **23126CE4**

( $C_r = 505\,000\text{N}$ ,  $\{51\,500\text{kgf}\}$ )

Nach der Auswahl des Lagers wird der Wert von  $Y_3$  in der Gleichung ersetzt und der Wert von P errechnet.

$$\begin{aligned} P &= F_r + Y_3 F_a = 45\,000 + 2,4 \times 8\,000 \\ &= 64\,200\text{N, } \{6\,550\text{kgf}\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \left( f_n \frac{C_r}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \\ &= 500 \left( 0,444 \times \frac{505\,000}{64\,200} \right)^{\frac{10}{3}} \\ &= 500 \times 3,49^{\frac{10}{3}} \doteq 32\,000\text{ h} \end{aligned}$$

### (Beispiel 5)

Angenommen, Kegelrollenlager **HR30305DJ** und **HR30206J** werden in einer O-Anordnung wie in Abb. 5.14 gezeigt, verwendet und der Abstand zwischen den Außenringen beträgt 50 mm.

Berechnen Sie die nominelle Lebensdauer für jedes Lager, wenn neben der Radiallast  $F_r = 5500\text{N}$ ,  $\{561\text{ kgf}\}$  die Axiallast  $F_{ae} = 2000\text{N}$ ,  $\{204\text{ kgf}\}$  auf **HR30305DJ** wie in Abb. 5.14 aufgebracht wird. Die Drehzahl beträgt  $600\text{ min}^{-1}$ .

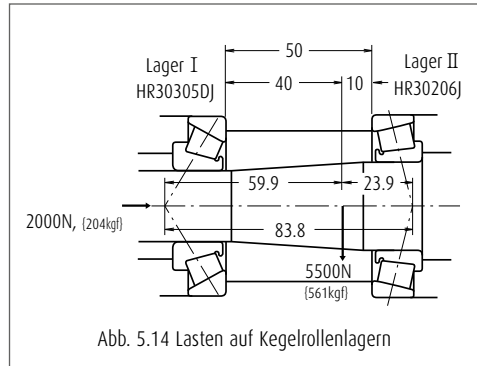


Abb. 5.14 Lasten auf Kegelrollenlagern

Um die Radiallast  $F_r$  auf die Lager I und II, zu verteilen, müssen die tatsächlichen Lastangriffspunkte der Kegelrollenlager ermittelt werden. Der Wert  $a$  für den Lastangriffspunkt der Lager 1 und 2 kann aus der Lagertabelle entnommen werden, danach wird die relative Lage der Radiallast  $F_r$  zu den Lastangriffspunkten der Lager ermittelt. Das Ergebnis ist in Abb. 5.14 aufgeführt. Folglich kann die auf die Lager I (**HR30305DJ**) und II (**HR30206J**) wirkende Radiallast mit den nachstehenden Gleichungen ermittelt werden:

$$F_{rI} = 5\,500 \times \frac{23,9}{83,8} = 1\,569\text{N, } \{160\text{kgf}\}$$

$$F_{rII} = 5\,500 \times \frac{59,9}{83,8} = 3\,931\text{N, } \{401\text{kgf}\}$$

Die folgenden Werte ergeben sich aus den Daten der Lagertabelle:

Lager	Dynamische Tragzahlen $C_r$ (N) {kgf}	Axiallastfaktor des Lagers $Y_1$	Konstante e
Lager I ( <b>HR30305DJ</b> )	38 000 {3 900}	$Y_1 = 0,73$	0,83
Lager II ( <b>HR30206J</b> )	43 000 {4 400}	$Y_{II} = 1,6$	0,38

Wenn Radiallasten auf Kegelrollenlager aufgebracht werden, ergibt sich eine axiale Lastkomponente, die bei der Ermittlung der äquivalenten dynamischen Radiallast berücksichtigt werden muss (siehe Abschnitt 5.4.2, Seite A33).

# Auswahl der Lagergröße

$$F_{ae} + \frac{0,6}{\sqrt{Y_{II}}} F_{rII} = 2\,000 + \frac{0,6}{1,6} \times 3\,931$$

$$= 3\,474\text{N}, \text{ (354kgf)}$$

$$\frac{0,6}{\sqrt{Y_I}} F_{rI} = \frac{0,6}{0,73} \times 1\,569 = 1\,290\text{N}, \text{ (132kgf)}$$

Deshalb wird in dieser Lageranordnung die Axiallast

$F_{ae} + \frac{0,6}{\sqrt{Y_{II}}} F_{rII}$  auf Lager I aber nicht auf Lager II übertragen.

Für Lager I

$$F_{rI} = 1\,569\text{N}, \text{ (160kgf)}$$

$$F_{aI} = 3\,474\text{N}, \text{ (354kgf)}$$

da  $F_{aI} / F_{rI} = 2,2 > e = 0,83$

ist die äquivalente dynamische Belastung

$$P_I = X F_{rI} + Y_I F_{aI}$$

$$= 0,4 \times 1\,569 + 0,73 \times 3\,474$$

$$= 3\,164\text{N}, \text{ (323kgf)}$$

Der Lebensdauerfaktor  $f_h = f_n \frac{C_r}{P_I}$

$$= \frac{0,42 \times 38\,000}{3\,164} = 5,04$$

und die nominelle Lebensdauer  $L_h = 500 \times 5,04^{\frac{10}{3}} = 109750\text{h}$

Für Lager II

da  $F_{rII} = 3\,931\text{N}$ ,  $(401\text{kgf})$ ,  $F_{aII} = 0$

ist die äquivalente dynamische Belastung

$$P_{II} = F_{rII} = 3\,931\text{N}, \text{ (401kgf)}$$

Der Lebensdauerfaktor ist

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P_{II}} = \frac{0,42 \times 43\,000}{3\,931} = 4,59$$

und die nominelle Lebensdauer beträgt

$$L_h = 500 \times 4,59^{\frac{10}{3}} = 80\,400\text{h}$$

**Anmerkung:** Für X-Anordnungen (Typ DF) wenden Sie sich bitte an NSK.

## (Beispiel 6)

Wählen Sie ein Lager für ein Untersetzungsgetriebe für die folgenden Werte aus:

Betriebsbedingungen

Radiallast  $F_r = 245\,000\text{N}$ ,  $(25\,000\text{kgf})$

Axiallast  $F_a = 49\,000\text{N}$ ,  $(5\,000\text{kgf})$

Drehzahl  $n = 500\text{ min}^{-1}$

Größenbegrenzung

Wellendurchmesser: 300 mm

Gehäusebohrung: unter 500 mm

Für diesen Anwendungsbereich werden schwere Belastungen, Stoßbelastungen und Wellendurchbiegung erwartet; deshalb sollten Pendelrollenlager eingesetzt werden.

Die nachfolgend aufgeführten Pendelrollenlager entsprechen der obigen Größenbegrenzung (siehe Seite B228)

d	D	B	Kurzzeichen	Dynamische Tragzahlen $C_r$ (N)	$C_r$ {kgf}	Konstante e	Faktor $Y_3$
300	420	90	<b>23960 CAE4</b>	1 230 000	125 000	0,19	3,5
	460	118	<b>23060 CAE4</b>	1 920 000	196 000	0,24	2,8
	460	160	<b>24060 CAE4</b>	2 310 000	235 000	0,32	2,1
500	500	160	<b>23160 CAE4</b>	2 670 000	273 000	0,31	2,2
	500	200	<b>24160 CAE4</b>	3 100 000	315 000	0,38	1,8

Wenn  $F_a / F_r = 0,20 < e$  ist

dann ist die äquivalente dynamische Lagerbelastung P

$$P = F_r + Y_3 F_a$$

Berücksichtigt man den Lebensdauerfaktor  $f_h$  aus Tabelle 5.1 und die Anwendungsbeispiele (siehe Seite A25), dann scheint der Wert von  $f_h$  zwischen 3 und 5 passend zu sein.

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = \frac{0,444 C_r}{F_r + Y_3 F_a} = 3 \text{ bis } 5$$

Angenommen  $Y_3 = 2,1$ , dann kann die notwendige nominelle Tragzahl  $C_r$  berechnet werden

$$C_r = \frac{(F_r + Y_3 F_a) \times (3 \text{ bis } 5)}{0,444}$$

$$= \frac{(245\,000 + 2,1 \times 49\,000) \times (3 \text{ bis } 5)}{0,444}$$

$$= 2\,350\,000 \text{ bis } 3\,900\,000\text{ N},$$

(240 000 bis 400 000 kgf)

Die Lager **23160CAE4** und **24160CAE4** erfüllen diesen Bereich.

# 6. Grenzdrehzahl

Die Drehzahl von Wälzlagern unterliegt gewissen Beschränkungen. Wenn Lager betrieben werden, steigt mit der Drehzahl die Lagertemperatur aufgrund von Reibung. Die Grenzdrehzahl ist ein empirisch ermittelter Wert für die maximale Drehzahl, unter der Lager dauernd ohne Ausfälle durch Mangelschmierung oder übermäßige Temperaturentwicklung betrieben werden können. Folglich hängt die Grenzdrehzahl für Lager von der Lagerart- und -größe, Käfigform und -material, Belastung, Schmierung und Wärmeableitung inklusive der Gestaltung der Lagerumgebung ab.

Die Grenzdrehzahlen für fett- und ölgeschmierte Lager sind in den Lagertabellen aufgeführt. Die in den Tabellen genannten Grenzdrehzahlen beziehen sich auf Lager der Standardausführung, die normalen Belastungen ausgesetzt werden, d. h. etwa  $C/P \geq 12$  und  $F_a/F_r \leq 0,2$ . Die in den Lagertabellen aufgeführten Grenzdrehzahlen für ölgeschmierte Lager beziehen sich auf die herkömmliche Ölbad Schmierung.

Einige Schmierungsarten eignen sich nicht für hohe Drehzahlen, auch wenn sie in anderer Hinsicht ausgesprochene Vorteile bieten können. Wenn die Drehzahlen bei über 70 % der aufgeführten Grenzdrehzahlen liegen, ist es erforderlich, Öl oder Fett mit hoher Drehzahleignung auszuwählen.

(Siehe)

Tabelle 12.2 Schmierfetteigenschaften (Seite A112 und A113)

Tabelle 12.5 Beispiele für die Auswahl von Schmierstoffen für Lagerbetriebsbedingungen (Seite A115)

Tabelle 15.8 Fettsorten und Vergleich der Eigenschaften (Seite A140 bis A143)

## 6.1 Anpassung der Grenzdrehzahl

Wenn die Lagerbelastung  $P$  8% der dynamischen Tragzahl  $C$  übersteigt oder die Axiallast  $F_a$  20% der Radiallast  $F_r$  übersteigt, muss die Grenzdrehzahl angepasst werden, indem der Wert der Grenzdrehzahl aus den Lagertabellen mit dem Korrekturfaktor, wie in Abb. 6.1 und 6.2 gezeigt, multipliziert wird.

Wenn die benötigte Betriebsdrehzahl die Grenzdrehzahl des gewünschten Lagers übersteigt, müssen der Genauigkeitsgrad, das Lagerspiel, der Käfigtyp und -werkstoff, die Schmierung, usw. genau betrachtet werden, um ein für die benötigte Drehzahl geeignetes Lager auszuwählen. Dann muss eine Druckumlaufschmierung, Öleinspritzschmierung, Ölnebel-schmierung oder Öl- Luft-Schmierung eingesetzt werden.

Wenn all diese Bedingungen berücksichtigt werden, kann die maximal zulässige Drehzahl durch Multiplizierung der Grenzdrehzahl aus den Lagertabellen mit dem Korrekturfaktor aus Tabelle 6.1 angepasst werden. Es wird empfohlen, bei Hochgeschwindigkeitsanwendungen NSK zu konsultieren.

## 6.2 Grenzdrehzahlen für Kugellager mit berührenden Dichtungen

Die maximal zulässige Drehzahl für schleifende Dichtungen aus Kautschuk (Typ DDU) wird hauptsächlich durch die Gleitgeschwindigkeit an der Dichtlippe bestimmt. Die Werte für Grenzdrehzahlen sind in den Lagertabellen aufgeführt.

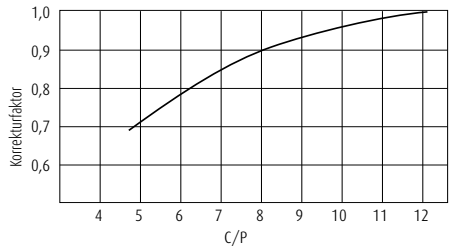


Abb. 6.1 Abhängigkeit des Korrekturfaktors vom Belastungsverhältnis

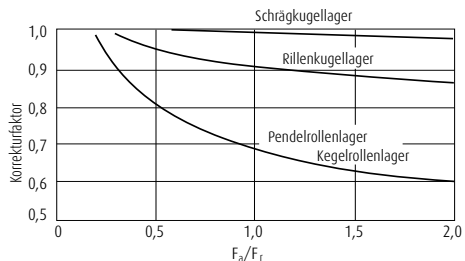


Abb. 6.2 Abhängigkeit des Korrekturfaktors vom Verhältnis der kombinierten Belastung für verschiedene Lagerbauarten

**Tabelle 6.1 Korrekturfaktor für Grenzdrehzahlen bei Hochgeschwindigkeitsanwendungen**

Lagerarten	Korrekturfaktor
Zylinderrollenlager (einreihig)	2
Nadellager (außer breite Reihen)	2
Kegelrollenlager	2
Pendelrollenlager	1,5
Rillenkugellager	2,5
Schrägkugellager (außer gepaarte Lager)	1,5

# 7. Lagerabmessungen und -bezeichnung

## 7.1 Lagerabmessungen und Abmessungen von Sicherungsringnuten

### 7.1.1 Lagerabmessungen

Die Maße von Wälzlagern, die in den Abb. 7.1 bis 7.5 aufgeführt sind, sind die Abmessungen der Außengeometrie der Lager. Sie beinhalten Durchmesser der Lagerbohrung  $d$ , Außendurchmesser  $D$ , Nennbreite des Außenrings  $B$ , Nennbreite (oder -höhe) des Lagers  $T$ , Kantenkürzung  $r$ , usw. Für den Einbau eines Lagers auf einer Welle und in ein Gehäuse ist es notwendig, all diese Abmessungen zu kennen. Diese Lagerabmessungen wurden international standardisiert (ISO15) und für JIS B 1512 (Grenzmaße für Wälzlager) übernommen.

Die Lagerabmessungen und Maßreihen für Radiallager, Kegelrollenlager und Axiallager sind in den Tabellen 7.1. bis 7.3 aufgeführt (Seite A42 bis A51).

In diesen Grenzmaßstabellen sind für jede Lagerbohrungskennziffer, welche den Bohrungsdurchmesser beschreibt, die Abmessungen für jede Maßreihe aufgeführt. Eine sehr große Anzahl von Baureihen ist möglich; jedoch sind nicht alle handelsüblich, es können in Zukunft also weitere nachfolgen. Über jeder Lagertabelle (7.1 bis 7.3) stehen typische Lagerarten und Reihenbezeichnungen (siehe Tabelle 7.5, Lagerreihenzeichen, Seite A57).

Die relativen Querschnitte von Radiallagern (außer Kegelrollenlagern) und Axiallagern für verschiedene Reiheneinteilungen sind in Abb. 7.6 bzw. 7.7 dargestellt.

## 7.1.2 Abmessungen der Sicherungsringnuten und -befestigungen

Die Abmessungen von Sicherungsringnuten in den Lageraußenringen werden durch ISO 464 festgelegt. Die Abmessungen und Genauigkeiten von Sicherungsringbefestigungen werden ebenfalls durch ISO 464 bestimmt. Die Abmessungen der Sicherungsringnuten und Sicherungsringbefestigungen der Durchmesserreihen 8, 9, 0, 2, 3, und 4 sind in Tabelle 7.4 (Seite A52 bis A55) aufgeführt.

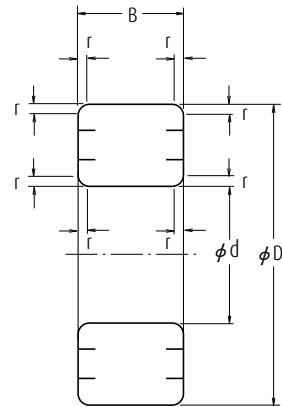


Abb. 7.1 Äußere Abmessungen für Radialkugel- und rollenlager

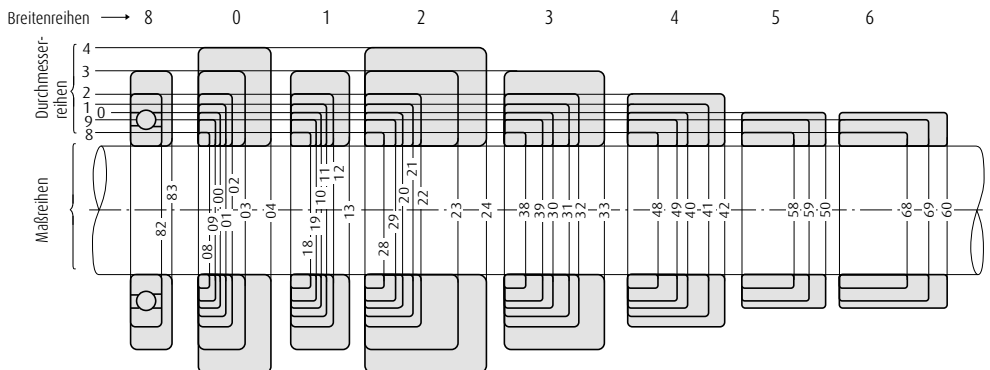


Abb. 7.6 Vergleich der Querschnitte von Radiallagern (außer Kegelrollenlagern) für verschiedene Maßreihen

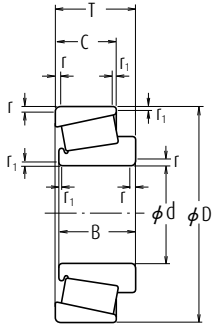


Abb. 7.2 Kegelrollenlager

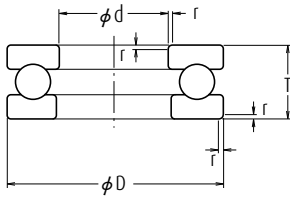


Abb. 7.3 Einseitig wirkende Axialkugellager

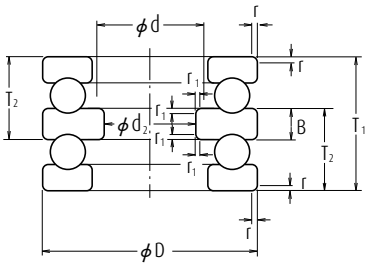


Abb. 7.4 Zweiseitig wirkende Axialkugellager

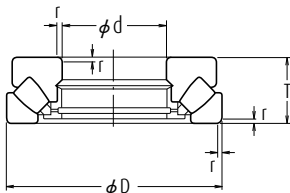


Abb. 7.5 Axialpendelrollenlager

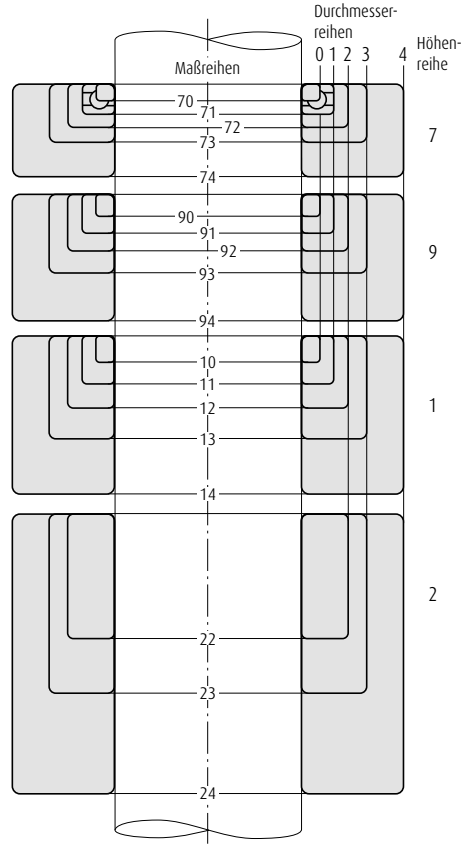


Abb. 7.7. Vergleich der Querschnitte von Axiallagern (außer Durchmesserreihe 5) für verschiedene Maßreihen

# Lagerabmessungen und -bezeichnung

**Tabelle 7.1 Abmessungen für Radiallager (außer Kegellager) – Teil 1**

Bohrungskennzahl	Durchmesserreihen 7		Durchmesserreihen 8								Durchmesserreihen 9								Durchmesserreihen 0																						
	Maßreihen		Maßreihen								Maßreihen								Maßreihen																						
	17	27	37	17-37	D	08	18	28	38	48	58	68	08	18-68	r (min.)	D	09	19	29	39	49	59	69	09	19-39/49-69	r (min.)	D	00	10	20	30	40	50	60	00	10-60	r (min.)				
	B	B	B	r (min.)		B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B				
0,6	2	0,8	-	0,05	2,5	-	1	-	1,4	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1	2,5	1	-	0,05	3	-	1,2	-	1,5	-	-	-	-	0,05	4	-	1,6	-	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1,5	3	1	-	1,8	0,05	4	1,2	2	-	-	-	-	-	0,05	5	-	2	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
2	4	1,2	-	2,3	0,05	5	1,5	2,3	-	-	-	-	-	0,08	6	-	2,3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
2,5	5	1,5	-	2,3	0,08	6	1,8	2,6	-	-	-	-	-	0,08	7	-	2,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	6	2	-	2,5	0,08	7	2	3	-	-	-	-	-	0,1	8	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
4	7	2	-	2,5	0,08	9	2,5	3,5	4	-	-	-	-	0,1	11	-	4	5	6	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
5	8	2	-	2,5	0,08	11	3	4	5	-	-	-	-	0,15	13	-	5	7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
6	10	2,5	-	3,5	0,1	13	3,5	5	6	-	-	-	-	0,15	15	-	5	7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
7	11	2,5	-	3,5	0,1	14	3,5	5	6	-	-	-	-	0,15	17	-	5	7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
8	12	2,5	-	3,5	0,1	16	4	5	6	8	-	-	-	0,2	19	-	6	9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
9	14	3	-	4,5	0,1	17	4	5	6	8	-	-	-	0,2	20	-	6	9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
10	15	3	-	4,5	0,1	19	5	6	7	9	-	-	-	0,3	22	-	6	8	10	13	16	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
11	16	3	-	4,5	0,1	21	5	6	7	9	-	-	-	0,3	24	-	6	8	10	13	16	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
12	18	4	-	5	0,2	21	5	6	7	9	-	-	-	0,3	28	-	6	8	10	13	16	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
15	21	4	-	5	0,2	24	5	6	7	9	-	-	-	0,3	30	-	7	8,5	10	13	18	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
17	23	4	-	5	0,2	26	5	6	7	9	-	-	-	0,3	30	-	7	8,5	10	13	18	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
20	27	4	-	5	0,2	32	4	7	8	10	12	16	22	0,3	37	7	9	11	13	17	23	30	30	3,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
22	-	-	-	-	-	34	4	7	8	10	12	16	22	0,3	39	7	9	11	13	17	23	30	30	3,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
25	32	4	-	5	0,2	37	4	7	8	10	12	16	22	0,3	42	7	9	11	13	17	23	30	30	3,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
28	36	4	-	5	0,2	40	4	7	8	10	12	16	22	0,3	45	7	9	11	13	17	23	30	30	3,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
30	37	4	-	5	0,2	42	4	7	8	10	12	16	22	0,3	47	7	9	11	13	17	23	30	30	3,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
32	-	-	-	-	-	44	4	7	8	10	12	16	22	0,3	52	7	10	13	15	20	27	36	36	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6		
35	-	-	-	-	-	47	4	7	8	10	12	16	22	0,3	55	7	10	13	15	20	27	36	36	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6		
40	-	-	-	-	-	52	4	7	8	10	12	16	22	0,3	62	8	12	14	16	22	30	40	40	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
45	-	-	-	-	-	58	4	7	8	10	13	18	23	0,3	68	8	12	14	16	22	30	40	40	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
50	-	-	-	-	-	65	5	7	10	12	15	20	27	0,3	72	8	12	14	16	22	30	40	40	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
55	-	-	-	-	-	72	7	9	11	13	17	23	30	0,3	80	9	13	16	19	25	34	45	45	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
60	-	-	-	-	-	78	7	10	12	14	18	24	32	0,3	85	9	13	16	19	25	34	45	45	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
65	-	-	-	-	-	85	7	10	13	15	20	27	36	0,3	90	9	13	16	19	25	34	45	45	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
70	-	-	-	-	-	90	8	10	13	15	20	27	36	0,3	100	10	16	19	23	30	40	54	54	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	-	-	-	-	-	95	8	10	13	15	20	27	36	0,3	105	10	16	19	23	30	40	54	54	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	-	-	-	-	-	100	8	10	13	15	20	27	36	0,3	110	10	16	19	23	30	40	54	54	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
85	-	-	-	-	-	110	9	13	16	19	25	34	45	0,3	120	11	18	22	26	35	46	63	63	0,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
90	-	-	-	-	-	115	9	13	16	19	25	34	45	0,3	125	11	18	22	26	35	46	63	63	0,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
95	-	-	-	-	-	120	9	13	16	19	25	34	45	0,3	130	11	18	22	26	35	46	63	63	0,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
100	-	-	-	-	-	125	9	13	16	19	25	34	45	0,3	140	13	20	24	30	40	54	71	71	0,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	

Einheiten: mm

21	105	-	-	-	-	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	145	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	1,1	160	18	26	33	41	56	75	100	1	2
22	110	-	-	-	-	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	150	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	1,1	170	19	28	36	45	60	80	109	1	2
24	120	-	-	-	-	15	20	24	30	40	54	0,6	1	165	14	22	27	34	45	60	80	109	1	2	180	19	28	36	46	60	80	109	1	2	
26	130	-	-	-	-	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	180	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	1,5	200	22	33	42	52	69	95	125	1,1	2	
28	140	-	-	-	-	17	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	190	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	1,5	210	22	33	42	53	69	95	125	1,1	2
30	150	-	-	-	-	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	210	19	28	36	45	60	80	109	1	2	225	24	35	45	56	75	100	136	1,1	2,1	
32	160	-	-	-	-	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	220	19	28	36	45	60	80	109	1	2	240	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1		
34	170	-	-	-	-	21	24	27	34	45	60	80	0,6	1,1	230	19	28	36	45	60	80	109	1	2	260	28	42	54	67	90	122	160	1,5	2,1	
36	180	-	-	-	-	22	24	27	34	45	60	80	0,6	1,1	250	22	33	42	52	69	95	125	1,1	2	280	31	46	60	74	100	136	180	2	2,1	
38	190	-	-	-	-	20	24	30	37	50	67	90	1	1,5	260	22	33	42	52	69	95	125	1,1	2	290	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
40	200	-	-	-	-	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	280	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	310	34	51	66	82	109	150	200	2	2,1	
44	220	-	-	-	-	24	30	37	50	67	90	1	1,5	300	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	340	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3		
48	240	-	-	-	-	19	28	36	45	60	80	109	1	2	320	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	360	37	56	72	92	118	160	218	2,1	3	
52	260	-	-	-	-	32	38	45	60	80	109	1	2	360	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	400	44	65	82	104	140	190	250	3	4		
56	280	-	-	-	-	29	32	42	52	69	95	125	1,1	2	380	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	420	44	65	82	106	140	190	250	3	4	
60	300	-	-	-	-	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	420	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	460	50	74	95	118	160	218	290	4	4		
64	320	-	-	-	-	40	45	58	72	90	118	160	2,1	3	440	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	480	50	74	95	121	160	218	290	4	4	
68	340	-	-	-	-	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	460	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	520	57	82	106	133	180	243	325	4	5		
72	360	-	-	-	-	40	45	58	72	90	118	160	2,1	3	480	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	540	57	82	106	133	180	243	325	4	5	
76	380	-	-	-	-	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	520	44	65	82	106	140	190	250	3	4	560	57	82	106	135	180	243	325	4	5	
80	400	-	-	-	-	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	540	44	65	82	106	140	190	250	3	4	600	63	90	118	148	200	272	355	5	5	
84	420	-	-	-	-	46	60	75	100	136	180	2	2,1	560	44	65	82	106	140	190	250	3	4	620	63	90	118	150	200	272	355	5	5		
88	440	-	-	-	-	46	60	75	100	136	180	2	2,1	600	50	74	95	118	160	218	290	4	4	680	67	94	122	157	212	280	375	5	6		
92	460	-	-	-	-	50	57	72	90	118	160	218	2,1	3	620	50	74	95	118	160	218	290	4	4	680	67	94	122	157	212	280	375	5	6	
96	480	-	-	-	-	48	60	80	109	145	1,5	2,1	660	54	78	100	128	170	230	308	4	5	720	71	100	128	165	218	300	400	5	6			
100	500	-	-	-	-	50	57	72	90	118	160	218	2,1	3	670	54	78	100	128	170	230	308	4	5	720	71	100	128	167	218	300	400	5	6	
150	530	-	-	-	-	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	710	57	82	106	136	180	243	325	4	5	780	80	112	145	185	250	335	450	6	6	
160	560	-	-	-	-	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	750	60	85	112	140	190	258	345	5	5	820	82	115	150	195	258	355	462	6	6	
170	600	-	-	-	-	42	60	78	98	128	175	236	3	3	800	63	90	118	150	200	272	355	5	5	870	85	118	155	200	272	368	488	6	6	
180	630	-	-	-	-	48	69	88	112	150	200	272	3	4	850	71	100	128	165	218	300	400	5	6	920	92	128	170	212	290	388	515	6	6	
190	670	-	-	-	-	50	74	95	118	160	218	290	4	4	900	73	103	136	170	230	308	412	5	6	980	100	136	180	230	308	412	560	6	6	
200	710	-	-	-	-	50	74	95	118	160	218	290	4	4	950	78	106	140	185	243	325	438	5	6	1030	103	140	185	236	315	438	580	6	6	
210	750	-	-	-	-	54	78	100	128	170	230	308	4	5	1000	80	112	145	185	250	335	450	6	6	1090	109	150	195	250	335	462	615	7,5	7,5	
220	800	-	-	-	-	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1060	82	115	150	195	258	355	462	6	6	1150	112	155	200	258	345	475	630	7,5	7,5	
230	850	-	-	-	-	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1120	85	118	155	200	272	365	488	6	6	1220	118	165	212	272	365	500	670	7,5	7,5	
240	900	-	-	-	-	60	85	112	140	190	258	345	5	5	1180	88	122	165	206	280	375	500	6	6	1280	122	170	218	280	375	515	690	7,5	7,5	
250	950	-	-	-	-	60	85	112	140	190	258	345	5	5	1250	95	132	175	224	300	400	545	6	6	1370	132	180	236	300	412	560	730	7,5	7,5	
260	1000	-	-	-	-	62	71	100	128	165	218	300	4	5	1320	103	140	185	236	315	438	580	6	7,5	1420	136	185	243	308	412	560	730	7,5	7,5	
270	1060	-	-	-	-	68	71	100	128	165	218	300	4	5	1400	109	150	195	250	335	462	615	7,5	7,5	1500	140	195	250	325	438	600	800	9,5	9,5	
280	1120	-	-	-	-	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1460	109	150	195	250	335	462	615	7,5	7,5	1580	145	200	265	345	462	615	825	9,5	9,5	
290	1180	-	-	-	-	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1540	115	160	206	272	355	468	630	7,5	7,5	1660	155	212	272	355	475	650	875	9,5	9,5	
300	1250	-	-	-	-	80	112	145	185	250	335	450	6	6	1630	122	170	218	280	375	510	690	7,5	7,5	1750	155	218	290	375	500	650	900	9,5	9,5	
310	1320	-	-	-	-	88	122	165	206	280	375	500	6	6	1720	128	175	230	300	400	545	710	7,5	7,5	1850	155	230	300	400	530	650	900	9,5	9,5	
320	1400	-	-	-	-	95	132	175	224	300	400	545	6	7,5	1820	132	185	243	315	425	550	750	9,5	9,5	1950	160	220	280	375	500	650	900	9,5	9,5	
330	1500	-	-	-	-	100	140	185	243	315	425	550	6	7,5	1950	138	195	258	335	462	615	825	9,5	9,5	2100	165	220	280	375	500	650	900	9,5	9,5	
340	1600	-	-	-	-	155	200	265	345	462	615	825	9,5	9,5	2060	160	206	272	355	462	615	825	9,5	9,5	2240	170	230	300	400	530	650	900	9,5	9,5	
350	1700	-	-	-	-	160	206	272	355	462	615	825	9,5	9,5	2180	165	218	290	375	500	650	825	9,5	9,5	2360	170	230	300	400	530	650	900	9,5	9,5	
360	1800	-	-	-	-	175	230	300	400	530	650	825	9,5	9,5	2300	175	230	300	400	530	650	825	9,5	9,5	2500	180	240	300	400	530	650	900	9,5	9,5	





21	105	175	22	33	42	56	69	1,1	2	190	27	36	-	50	65,1	85	1,5	2,1	225	37	49	53	77	87,3	2,1	3	260	60	100	4
22	110	180	22	33	42	56	69	1,1	2	200	28	38	-	53	69,8	90	1,5	2,1	240	42	50	57	80	92,1	3	3	280	65	108	4
24	120	200	25	38	48	62	80	1,5	2	215	-	40	42	58	76	95	-	2,1	260	44	55	62	86	106	3	3	310	72	118	5
26	130	210	25	38	48	64	80	1,5	2	230	-	40	46	64	80	100	-	3	280	48	58	66	93	112	3	4	340	78	128	5
28	140	225	27	40	50	68	85	1,5	2,1	250	-	42	50	68	88	109	-	3	300	50	62	70	102	118	4	4	360	82	132	5
30	150	250	31	46	60	80	100	2	2,1	270	-	45	54	73	96	118	-	3	320	-	65	75	108	128	-	4	380	85	138	5
32	160	270	34	51	66	86	109	2	2,1	290	-	48	58	80	104	128	-	3	340	-	68	79	114	136	-	4	400	88	142	5
34	170	280	34	51	66	88	109	2	2,1	310	-	52	62	86	110	140	-	4	360	-	72	84	120	140	-	4	420	92	145	6
36	180	300	37	56	72	96	118	2,1	3	320	-	52	62	86	112	140	-	4	380	-	75	88	126	150	-	4	440	95	150	6
38	190	320	42	60	78	104	128	3	3	340	-	55	65	92	120	150	-	4	400	-	78	92	132	155	-	5	460	98	155	6
40	200	340	44	65	82	112	140	3	3	360	-	58	70	98	128	160	-	4	420	-	80	97	138	165	-	5	480	102	160	6
44	220	370	48	69	88	120	150	3	4	400	-	65	78	108	144	180	-	4	460	-	88	106	145	180	-	5	540	115	180	6
48	240	400	50	74	95	128	160	4	4	440	-	72	85	120	160	200	-	4	500	-	95	114	155	195	-	5	580	122	190	6
52	260	440	57	82	106	144	180	4	4	480	-	80	90	130	174	218	-	5	540	-	102	123	165	206	-	6	620	132	206	7,5
56	280	460	57	82	106	146	180	4	5	500	-	80	90	130	176	218	-	5	580	-	108	132	175	224	-	6	670	140	224	7,5
60	300	500	63	90	118	160	200	5	5	540	-	85	98	140	192	243	-	5	620	-	109	140	185	236	-	7,5	710	150	236	7,5
64	320	540	71	100	128	176	218	5	5	580	-	92	105	150	208	258	-	5	670	-	112	155	200	258	-	7,5	750	155	250	9,5
68	340	580	78	106	140	190	243	5	5	620	-	92	118	165	224	280	-	6	710	-	118	165	212	272	-	7,5	800	165	265	9,5
72	360	620	78	106	140	194	243	5	5	650	-	95	122	170	232	290	-	6	750	-	125	170	224	290	-	7,5	850	180	280	9,5
80	400	650	80	112	145	200	250	6	6	720	-	103	140	185	256	315	-	6	820	-	136	185	243	308	-	7,5	900	190	300	9,5
84	420	700	88	122	165	224	280	6	6	760	-	109	150	195	272	335	-	7,5	850	-	136	190	250	315	-	9,5	980	206	325	12
88	440	720	88	122	165	226	280	6	6	790	-	112	155	200	280	345	-	7,5	900	-	145	200	265	345	-	9,5	1030	212	335	12
92	460	760	95	132	175	240	300	6	7,5	830	-	118	165	212	296	365	-	7,5	950	-	155	212	280	365	-	9,5	1060	218	345	12
96	480	790	100	136	180	248	308	6	7,5	870	-	125	170	224	310	388	-	7,5	980	-	160	218	290	375	-	9,5	1120	230	365	15
/500	500	830	106	145	190	264	325	7,5	7,5	920	-	136	185	243	336	412	-	7,5	1030	-	170	230	300	388	-	12	1150	236	375	15
/530	530	870	109	150	195	272	335	7,5	7,5	950	-	145	200	258	355	450	-	9,5	1150	-	180	243	325	412	-	12	1220	250	400	15
/560	560	920	115	160	206	280	355	7,5	7,5	1030	-	150	206	272	365	475	-	9,5	1150	-	190	258	335	438	-	12	1280	258	412	15
/600	600	980	122	170	218	300	375	7,5	7,5	1090	-	155	212	280	388	488	-	9,5	1220	-	200	272	355	462	-	15	1360	272	438	15
/630	630	1030	128	175	230	315	400	7,5	7,5	1150	-	165	230	300	412	515	-	12	1360	-	218	300	400	515	-	15	1420	280	450	15
/710	710	1150	140	195	250	345	438	9,5	9,5	1280	-	180	250	325	450	560	-	12	1420	-	224	308	412	530	-	15	1500	290	475	15
/750	750	1220	150	206	272	365	475	9,5	9,5	1360	-	195	265	345	475	615	-	15	1600	-	236	325	438	560	-	15	-	-	-	-
/800	800	1350	155	212	272	375	475	9,5	9,5	1420	-	200	272	355	488	615	-	15	1600	-	258	355	462	600	-	15	-	-	-	-
/850	850	1360	165	224	290	400	500	12	12	1500	-	206	280	375	515	650	-	15	1700	-	272	375	488	630	-	19	-	-	-	-
/900	900	1420	165	230	300	412	515	12	12	1580	-	218	300	388	515	670	-	15	1780	-	280	388	500	650	-	19	-	-	-	-
/950	950	1500	175	243	315	438	545	12	12	1660	-	230	315	412	530	710	-	15	1850	-	290	400	515	670	-	19	-	-	-	-
/1000	1000	1580	185	258	335	462	580	12	12	1750	-	243	330	425	560	750	-	15	1950	-	300	412	545	710	-	19	-	-	-	-
/1060	1060	1660	190	265	345	475	600	12	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1120	1120	1750	-	280	365	475	630	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1180	1180	1850	-	290	388	500	670	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1250	1250	1950	-	308	400	530	710	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1320	1320	2060	-	325	425	560	750	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1400	1400	2180	-	345	450	580	775	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/1500	1500	2300	-	355	462	600	800	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Anmerkungen** Die in dieser Tabelle aufgeführten Kantenabstände gelten nicht notwendigerweise für die folgenden Kanten:

- (a) Fasen der Sicherungsringmitten der Außenring
- (b) Bei Zylinderrollenlagern mit flachem Querschnitt die Fasen an den Stirnseiten ohne Bord und Lagerbohrung (bei Innenring) oder an der äußeren Lauffläche (bei Außenring)
- (c) Bei Schrägkugellager die Fasen zwischen der vorderen Stirnseite und Bohrung (bei Innenring) oder der äußeren Lauffläche (bei Außenring)
- (d) Kanten an Innenringen von Lagern mit kegelförmigen Bohrungen.



302		322			332			303 oder 303D				313			323			Kegelrollenlager										
Durchmesserreihe 2										Durchmesserreihe 3										d	Bohrungskennzahl							
D	Maßreihe 02			Maßreihe 22			Maßreihe 32			Kantenkürzung		D	Maßreihe 03				Maßreihe 13					Maßreihe 23			Kantenkürzung			
	B	C	T	B	C	T	B	C	T	Innenring	Außenring		r	r	C <sup>(1)</sup>	T	B	C	T			B	C	T	Innenring	Außenring	r	r
30	9	-	9,7	14	-	14,7	-	-	-	0,6	0,6	35	11	-	-	11,9	-	-	-	17	-	17,9	0,6	0,6	10	00		
32	10	9	10,75	14	-	14,75	-	-	-	0,6	0,6	37	12	-	-	12,9	-	-	-	17	-	17,9	1	1	12	01		
35	11	10	11,75	14	-	14,75	-	-	-	0,6	0,6	42	13	11	-	14,25	-	-	-	17	14	18,25	1	1	15	02		
40	12	11	13,25	16	14	17,25	-	-	-	1	1	47	14	12	-	15,25	-	-	-	19	16	20,25	1	1	17	03		
47	14	12	15,25	18	15	19,25	-	-	-	1	1	52	15	13	-	16,25	-	-	-	21	18	22,25	1,5	1,5	20	04		
50	14	12	15,25	18	15	19,25	-	-	-	1	1	56	16	14	-	17,25	-	-	-	21	18	22,25	1,5	1,5	22	/22		
52	15	13	16,25	18	15	19,25	22	18	22	1	1	62	17	15	13	18,25	-	-	-	24	20	25,25	1,5	1,5	25	05		
58	16	14	17,25	19	16	20,25	24	19	24	1	1	68	18	15	14	19,75	-	-	-	24	20	25,75	1,5	1,5	28	/28		
62	16	14	17,25	20	17	21,25	25	19,5	25	1	1	72	19	16	14	20,75	-	-	-	27	23	28,75	1,5	1,5	30	06		
65	17	15	18,25	21	18	22,25	26	20,5	26	1	1	75	20	17	15	21,75	-	-	-	28	24	29,75	1,5	1,5	32	/32		
72	17	15	18,25	23	19	24,25	28	22	28	1,5	1,5	80	21	18	15	22,75	-	-	-	31	25	32,75	2	1,5	35	07		
80	18	16	19,75	23	19	24,75	32	25	32	1,5	1,5	90	23	20	17	25,25	-	-	-	33	27	35,25	2	1,5	40	08		
85	19	16	20,75	23	19	24,75	32	25	32	1,5	1,5	100	25	22	18	27,25	-	-	-	36	30	38,25	2	1,5	45	09		
90	20	17	21,75	23	19	24,75	32	24,5	32	1,5	1,5	110	27	23	19	29,25	-	-	-	40	33	42,25	2,5	2	50	10		
100	21	18	22,75	25	21	26,75	35	27	35	2	1,5	120	29	25	21	31,5	-	-	-	43	35	45,5	2,5	2	55	11		
110	22	19	23,75	28	24	29,75	38	29	38	2	1,5	130	31	26	22	33,5	-	-	-	46	37	48,5	3	2,5	60	12		
120	23	20	24,75	31	27	32,75	41	32	41	2	1,5	140	33	28	23	36	-	-	-	48	39	51	3	2,5	65	13		
125	24	21	26,25	31	27	33,25	41	32	41	2	1,5	150	35	30	25	38	-	-	-	51	42	54	3	2,5	70	14		
130	25	22	27,25	31	27	33,25	41	31	41	2	1,5	160	37	31	26	40	-	-	-	55	45	58	3	2,5	75	15		
140	26	22	28,25	33	28	35,25	46	35	46	2,5	2	170	39	33	27	42,5	-	-	-	58	48	61,5	3	2,5	80	16		
150	28	24	30,5	36	30	38,5	49	37	49	2,5	2	180	41	34	28	44,5	-	-	-	60	49	63,5	4	3	85	17		
160	30	26	32,5	40	34	42,5	55	42	55	2,5	2	190	43	36	30	46,5	-	-	-	64	53	67,5	4	3	90	18		
170	32	27	34,5	43	37	45,5	58	44	58	3	2,5	200	45	38	32	49,5	-	-	-	67	55	71,5	4	3	95	19		
180	34	29	37	46	39	49	63	48	63	3	2,5	215	47	39	-	51,5	51	35	56,5	73	60	77,5	4	3	100	20		
190	36	30	39	50	43	53	68	52	68	3	2,5	225	49	41	-	53,5	53	36	58	77	63	81,5	4	3	105	21		
200	38	32	41	53	46	56	-	-	-	3	2,5	240	50	42	-	54,5	57	38	63	80	65	84,5	4	3	110	22		
215	40	34	43,5	58	50	61,5	-	-	-	3	2,5	260	55	46	-	59,5	62	42	68	86	69	90,5	4	3	120	24		
230	40	34	43,75	64	54	67,75	-	-	-	4	3	280	58	49	-	63,75	66	44	72	93	78	98,75	5	4	130	26		
250	42	36	45,75	68	58	71,75	-	-	-	4	3	300	62	53	-	67,75	70	47	77	102	85	107,75	5	4	140	28		
270	45	38	49	73	60	77	-	-	-	4	3	320	65	55	-	72	75	50	82	108	90	114	5	4	150	30		
290	48	40	52	80	67	84	-	-	-	4	3	340	68	58	-	75	79	-	87	114	95	121	5	4	160	32		
310	52	43	57	86	71	91	-	-	-	5	4	360	72	62	-	80	84	-	92	120	100	127	5	4	170	34		
320	52	43	57	86	71	91	-	-	-	5	4	380	75	64	-	83	88	-	97	126	106	134	5	4	180	36		
340	55	46	60	92	75	97	-	-	-	5	4	400	78	65	-	86	92	-	101	132	109	140	6	5	190	38		
360	58	48	64	98	82	104	-	-	-	5	4	420	80	67	-	89	97	-	107	138	115	146	6	5	200	40		
400	65	54	72	108	90	114	-	-	-	5	4	460	88	73	-	97	106	-	117	145	122	154	6	5	220	44		
440	72	60	79	120	100	127	-	-	-	5	4	500	95	80	-	105	114	-	125	155	132	165	6	5	240	48		
480	80	67	89	130	106	137	-	-	-	6	5	540	102	85	-	113	123	-	135	165	136	176	6	6	260	52		
500	80	67	89	130	106	137	-	-	-	6	5	580	108	90	-	119	132	-	145	175	145	187	6	6	280	56		
540	85	71	96	140	115	149	-	-	-	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	60	
580	92	75	104	150	125	159	-	-	-	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	320	64	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	68	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	72	

**Hinweis** (1) Steilwinklige Kegelrollenlager der Reihe 303D nach JIS entsprechen der Reihe 313 nach DIN. Lager der Maßreihe 13 mit einem Bohrungsdurchmesser größer 100 mm sind mit der Kennzeichnung 313 bezeichnet.

# Lagerabmessungen und -bezeichnung

**Tabelle 7.3 Abmessungen von Axiallagern (Flache Auflage) – 1 –**

Axialkugellager		511										512				522				
Axialpendelrollenlager												292								
Bohrungskennzahl	d	Durchmesserreihe 0					Durchmesserreihe 1					Durchmesserreihe 2								
		Maßreihe			r (min.)	Maßreihe			r (min.)	Maßreihe				r (min.)	r <sub>1</sub> (min.)					
		70	90	10		71	91	11		72	92	12	22							
		T				T				T						Mittlere Unterlagscheibe				
D				D				D					d <sub>2</sub>	b						
4	4	12	4	-	6	0,3	-	-	-	-	16	6	-	8	-	-	-	0,3	-	
6	6	16	5	-	7	0,3	-	-	-	-	20	6	-	9	-	-	-	0,3	-	
8	8	18	5	-	7	0,3	-	-	-	-	22	6	-	9	-	-	-	0,3	-	
00	10	20	5	-	7	0,3	24	6	-	9	0,3	26	7	-	11	-	-	-	0,6	-
01	12	22	5	-	7	0,3	26	6	-	9	0,3	28	7	-	11	-	-	-	0,6	-
02	15	26	5	-	7	0,3	28	6	-	9	0,3	32	8	-	12	22	10	5	0,6	0,3
03	17	28	5	-	7	0,3	30	6	-	9	0,3	35	8	-	12	-	-	-	0,6	-
04	20	32	6	-	8	0,3	35	7	-	10	0,3	40	9	-	14	26	15	6	0,6	0,3
05	25	37	6	-	8	0,3	42	8	-	11	0,6	47	10	-	15	28	20	7	0,6	0,3
06	30	42	6	-	8	0,3	47	8	-	11	0,6	52	10	-	16	29	25	7	0,6	0,3
07	35	47	6	-	8	0,3	52	8	-	12	0,6	62	12	-	18	34	30	8	1	0,3
08	40	52	6	-	9	0,3	60	9	-	13	0,6	68	13	-	19	36	30	9	1	0,6
09	45	60	7	-	10	0,3	65	9	-	14	0,6	73	13	-	20	37	35	9	1	0,6
10	50	65	7	-	10	0,3	70	9	-	14	0,6	78	13	-	22	39	40	9	1	0,6
11	55	70	7	-	10	0,3	78	10	-	16	0,6	90	16	21	25	45	45	10	1	0,6
12	60	75	7	-	10	0,3	85	11	-	17	1	95	16	21	26	46	50	10	1	0,6
13	65	80	7	-	10	0,3	90	11	-	18	1	100	16	21	27	47	55	10	1	0,6
14	70	85	7	-	10	0,3	95	11	-	18	1	105	16	21	27	47	55	10	1	1
15	75	90	7	-	10	0,3	100	11	-	19	1	110	16	21	27	47	60	10	1	1
16	80	95	7	-	10	0,3	105	11	-	19	1	115	16	21	28	48	65	10	1	1
17	85	100	7	-	10	0,3	110	11	-	19	1	125	18	24	31	55	70	12	1	1
18	90	105	7	-	10	0,3	120	14	-	22	1	135	20	27	35	62	75	14	1,1	1
20	100	120	9	-	14	0,6	135	16	21	25	1	150	23	30	38	67	85	15	1,1	1
22	110	130	9	-	14	0,6	145	16	21	25	1	160	23	30	38	67	95	15	1,1	1
24	120	140	9	-	14	0,6	155	16	21	25	1	170	23	30	39	68	100	15	1,1	1,1
26	130	150	9	-	14	0,6	170	18	24	30	1	190	27	36	45	80	110	18	1,5	1,1
28	140	160	9	-	14	0,6	180	18	24	31	1	200	27	36	46	81	120	18	1,5	1,1
30	150	170	9	-	14	0,6	190	18	24	31	1	215	29	39	50	89	130	20	1,5	1,1
32	160	180	9	-	14	0,6	200	18	24	31	1	225	29	39	51	90	140	20	1,5	1,1
34	170	190	9	-	14	0,6	215	20	27	34	1,1	240	32	42	55	97	150	21	1,5	1,1
36	180	200	9	-	14	0,6	225	20	27	34	1,1	250	32	42	56	98	150	21	1,5	2
38	190	215	11	-	17	1	240	23	30	37	1,1	270	36	48	62	109	160	24	2	2
40	200	225	11	-	17	1	250	23	30	37	1,1	280	36	48	62	109	170	24	2	2
44	220	250	14	-	22	1	270	23	30	37	1,1	300	36	48	63	110	190	24	2	2
48	240	270	14	-	22	1	300	27	36	45	1,5	340	45	60	78	-	-	-	2,1	-
52	260	290	14	-	22	1	320	27	36	45	1,5	360	45	60	79	-	-	-	2,1	-
56	280	310	14	-	22	1	350	32	42	53	1,5	380	45	60	80	-	-	-	2,1	-
60	300	340	18	24	30	1	380	36	48	62	2	420	54	73	95	-	-	-	3	-
64	320	360	18	24	30	1	400	36	48	63	2	440	54	73	95	-	-	-	3	-

- Anmerkungen**
1. Maßreihen 22, 23 und 24 sind beidseitig wirkende Lager.
  2. Der maximal zulässige Außendurchmesser der Wellenscheiben und mittleren Unterlagscheiben und der minimal zulässige Bohrungsdurchmesser für Gehäusescheiben sind hier nicht aufgeführt. (Siehe Lagertabellen für Axiallager).

Einheiten: mm

		513		523						514		524						Axialkugellager				
		293								294								Axialpendelrollenlager				
Durchmesserreihe 3									Durchmesserreihe 4									Durchmesserreihe 5			Bohrungsternzahl	
D	Maßreihen						r(min.)	f <sub>r</sub> (min.)	D	Maßreihen						r(min.)	f <sub>r</sub> (min.)	D	r(min.)			
	73	93	13	23	23					74	94	14	24	24						Maßreihen		
	T									Mittlere Unterlagscheibe		T								Mittlere Unterlagscheibe		95
						d <sub>2</sub>	B							d <sub>2</sub>	B	T						
20	7	-	11	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4		
24	8	-	12	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6		
26	8	-	12	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8		
30	9	-	14	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	00		
32	9	-	14	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	01		
37	10	-	15	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	02		
40	10	-	16	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	21	1	17	03	
47	12	-	18	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	24	1	20	04	
52	12	-	18	34	20	8	1	0,3	60	16	21	24	45	15	11	1	0,6	73	29	1,1	25	05
60	14	-	21	38	25	9	1	0,3	80	18	24	28	52	20	12	1	0,6	85	34	1,1	30	06
68	15	-	24	44	30	10	1	0,3	70	20	27	32	59	25	14	1,1	0,6	100	39	1,1	35	07
78	17	22	26	49	30	12	1	0,6	90	23	30	36	65	30	15	1,1	0,6	110	42	1,5	40	08
85	18	24	28	52	35	12	1	0,6	100	25	34	39	72	35	17	1,1	0,6	120	45	2	45	09
95	20	27	31	58	40	14	1,1	0,6	110	27	36	43	78	40	18	1,5	0,6	135	51	2	50	10
105	23	30	35	64	45	15	1,1	0,6	120	29	39	48	87	45	20	1,5	0,6	150	58	2,1	55	11
110	23	30	35	64	50	15	1,1	0,6	130	32	42	51	93	50	21	1,5	0,6	160	60	2,1	60	12
115	23	30	36	65	55	15	1,1	0,6	140	34	45	56	101	50	23	2	1	170	63	2,1	65	13
125	25	34	40	72	55	16	1,1	1	150	36	48	60	107	55	24	2	1	180	67	3	70	14
135	27	36	44	79	60	18	1,5	1	160	38	51	65	115	60	26	2	1	190	69	3	75	15
140	27	36	44	79	65	18	1,5	1	170	41	54	68	120	65	27	2,1	1	200	73	3	80	16
150	29	39	49	87	70	19	1,5	1	180	42	58	72	128	65	29	2,1	1,1	215	78	4	85	17
155	29	39	50	88	75	19	1,5	1	190	45	60	77	135	70	30	2,1	1,1	225	82	4	90	18
170	32	42	55	97	85	21	1,5	1	210	50	67	85	150	80	33	3	1,1	250	90	4	100	20
190	36	48	63	110	95	24	2	1	230	54	73	95	166	90	37	3	1,1	270	95	5	110	22
210	41	54	70	123	100	27	2,1	1,1	250	58	78	102	177	95	40	4	1,5	300	109	5	120	24
225	42	58	75	130	110	30	2,1	1,1	270	63	85	110	192	100	42	4	2	320	115	5	130	26
240	45	60	80	140	120	31	2,1	1,1	280	63	85	112	196	110	44	4	2	340	122	5	140	28
250	45	60	80	140	130	31	2,1	1,1	300	67	90	120	209	120	46	4	2	360	125	6	150	30
270	50	67	87	153	140	33	3	1,1	320	73	95	130	226	130	50	5	2	380	132	6	160	32
280	50	67	87	153	150	33	3	1,1	340	78	103	135	236	135	50	5	2,1	400	140	6	170	34
300	54	73	95	165	150	37	3	2	360	82	109	140	245	140	52	5	3	420	145	6	180	36
320	58	78	105	183	160	40	4	2	380	85	115	150	-	-	-	5	-	440	150	6	190	38
340	63	85	110	192	170	42	4	2	400	90	122	155	-	-	-	5	-	460	155	7,5	200	40
360	63	85	112	-	-	-	4	-	420	90	122	160	-	-	-	6	-	500	170	7,5	220	44
380	63	85	112	-	-	-	4	-	440	90	122	160	-	-	-	6	-	540	180	7,5	240	48
420	73	95	130	-	-	-	5	-	480	100	132	175	-	-	-	6	-	580	190	9,5	260	52
440	73	95	130	-	-	-	5	-	520	109	145	190	-	-	-	6	-	620	206	9,5	280	56
480	82	109	140	-	-	-	5	-	540	109	145	190	-	-	-	6	-	670	224	9,5	300	60
500	82	109	140	-	-	-	5	-	580	118	155	205	-	-	-	7,5	-	710	236	9,5	320	64

# Lagerabmessungen und -bezeichnung

**Tabelle 7.3 Abmessungen von Axiallagern (flache Auflage) – 2 –**

Axialkugellager												511				512		522			
Axialpendelrollenlager														292							
Bohrungskernzahl	d	Durchmesserreihe 0					Durchmesserreihe 1					Durchmesserreihe 2									
		Maßreihen			r (min.)	D	Maßreihen			r (min.)	D	Maßreihen				r (min.)	r <sub>1</sub> (min.)				
		70	90	10			71	91	11			72	92	12	22						
		T			T			T				Mittlere Unterlagscheibe									
												d <sub>2</sub>	B								
68	340	380	18	24	30	1	420	36	48	64	2	460	54	73	96	-	-	-	3	-	
72	360	400	18	24	30	1	440	36	48	65	2	500	63	85	110	-	-	-	4	-	
76	380	420	18	24	30	1	460	36	48	65	2	520	63	85	112	-	-	-	4	-	
80	400	440	18	24	30	1	480	36	48	65	2	540	63	85	112	-	-	-	4	-	
84	420	460	18	24	30	1	500	36	48	65	2	580	73	95	130	-	-	-	5	-	
88	440	480	18	24	30	1	540	45	60	80	2,1	600	73	95	130	-	-	-	5	-	
92	460	500	18	24	30	1	560	45	60	80	2,1	620	73	95	130	-	-	-	5	-	
96	480	520	18	24	30	1	580	45	60	80	2,1	650	78	103	135	-	-	-	5	-	
/500	500	540	18	24	30	1	600	45	60	80	2,1	670	78	103	135	-	-	-	5	-	
/530	530	580	23	30	38	1,1	640	50	67	85	3	710	82	109	140	-	-	-	5	-	
/560	560	610	23	30	38	1,1	670	50	67	85	3	750	85	115	150	-	-	-	5	-	
/600	600	650	23	30	38	1,1	710	50	67	85	3	800	90	122	160	-	-	-	5	-	
/630	630	680	23	30	38	1,1	750	54	73	95	3	850	100	132	175	-	-	-	6	-	
/670	670	730	27	36	45	1,5	800	58	78	105	4	900	103	140	180	-	-	-	6	-	
/710	710	780	32	42	53	1,5	850	63	85	112	4	950	109	145	190	-	-	-	6	-	
/750	750	820	32	42	53	1,5	900	67	90	120	4	1000	112	150	195	-	-	-	6	-	
/800	800	870	32	42	53	1,5	950	67	90	120	4	1060	118	155	205	-	-	-	7,5	-	
/850	850	920	32	42	53	1,5	1000	67	90	120	4	1120	122	160	212	-	-	-	7,5	-	
/900	900	980	36	48	63	2	1060	73	95	130	5	1180	125	170	220	-	-	-	7,5	-	
/950	950	1030	36	48	63	2	1120	78	103	135	5	1250	136	180	236	-	-	-	7,5	-	
/1000	1000	1090	41	54	70	2,1	1180	82	109	140	5	1320	145	190	250	-	-	-	9,5	-	
/1060	1060	1150	41	54	70	2,1	1250	85	115	150	5	1400	155	206	265	-	-	-	9,5	-	
/1120	1120	1220	45	60	80	2,1	1320	90	122	160	5	1460	-	206	-	-	-	-	9,5	-	
/1180	1180	1280	45	60	80	2,1	1400	100	132	175	6	1520	-	206	-	-	-	-	9,5	-	
/1250	1250	1360	50	67	85	3	1460	-	-	175	6	1610	-	216	-	-	-	-	9,5	-	
/1320	1320	1440	-	-	95	3	1540	-	-	175	6	1700	-	228	-	-	-	-	9,5	-	
/1400	1400	1520	-	-	95	3	1630	-	-	180	6	1790	-	234	-	-	-	-	12	-	
/1500	1500	1630	-	-	105	4	1750	-	-	195	6	1920	-	252	-	-	-	-	12	-	
/1600	1600	1730	-	-	105	4	1850	-	-	195	6	2040	-	264	-	-	-	-	15	-	
/1700	1700	1840	-	-	112	4	1970	-	-	212	7,5	2160	-	276	-	-	-	-	15	-	
/1800	1800	1950	-	-	120	4	2080	-	-	220	7,5	2280	-	288	-	-	-	-	15	-	
/1900	1900	2060	-	-	130	5	2180	-	-	220	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
/2000	2000	2160	-	-	130	5	2300	-	-	236	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
/2120	2120	2300	-	-	140	5	2430	-	-	243	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
/2240	2240	2430	-	-	150	5	2570	-	-	258	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
/2360	2360	2550	-	-	150	5	2700	-	-	265	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
/2500	2500	2700	-	-	160	5	2850	-	-	272	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

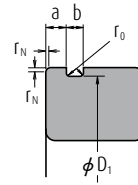
- Anmerkungen**
1. Maßreihen 22, 23 und 24 sind beidseitig wirkende Lager.
  2. Der maximal zulässige Außendurchmesser der Wellenscheiben und mittleren Unterlagscheiben und der minimal zulässige Bohrungsdurchmesser für Gehäusescheiben sind hier nicht aufgeführt. (Siehe Lagertabellen für Axiallager).

Einheiten: mm

		513		523						514		524						Axialkugellager				
		293								294								Axialpendelrollenlager				
D	Durchmesserreihe 3										Durchmesserreihe 4						Durchmesserreihe 5				Bohrungstanzzahl	
	Maßreihen					r (min.)	r <sub>1</sub> (min.)	Maßreihen					r (min.)	r <sub>1</sub> (min.)	Maßreihen		r (min.)	d				
	73	93	13	23	23			74	94	14	24	24			95	95						
	T					Mittlere Unterlagscheibe		T					Mittlere Unterlagscheibe		T							
						d <sub>2</sub>	B					d <sub>2</sub>	B									
540	90	122	160	-	-	-	5	-	620	125	170	220	-	-	-	7,5	-	750	243	12	340	68
560	90	122	160	-	-	-	5	-	640	125	170	220	-	-	-	7,5	-	780	250	12	360	72
600	100	132	175	-	-	-	6	-	670	132	175	224	-	-	-	7,5	-	820	265	12	380	76
620	100	132	175	-	-	-	6	-	710	140	185	243	-	-	-	7,5	-	850	272	12	400	80
650	103	140	180	-	-	-	6	-	730	140	185	243	-	-	-	7,5	-	900	290	15	420	84
680	109	145	190	-	-	-	6	-	780	155	206	265	-	-	-	9,5	-	950	308	15	440	88
710	112	150	195	-	-	-	6	-	800	155	206	265	-	-	-	9,5	-	980	315	15	460	92
730	112	150	195	-	-	-	6	-	850	165	224	290	-	-	-	9,5	-	1000	315	15	480	96
750	112	150	195	-	-	-	6	-	870	165	224	290	-	-	-	9,5	-	1060	335	15	500	/500
800	122	160	212	-	-	-	7,5	-	920	175	236	308	-	-	-	9,5	-	1090	335	15	530	/530
850	132	175	224	-	-	-	7,5	-	980	190	250	335	-	-	-	12	-	1150	355	15	560	/560
900	136	180	236	-	-	-	7,5	-	1030	195	258	335	-	-	-	12	-	1220	375	15	600	/600
950	145	190	250	-	-	-	9,5	-	1090	206	280	365	-	-	-	12	-	1280	388	15	630	/630
1000	150	200	258	-	-	-	9,5	-	1150	218	290	375	-	-	-	15	-	1320	388	15	670	/670
1060	160	212	272	-	-	-	9,5	-	1220	230	308	400	-	-	-	15	-	1400	412	15	710	/710
1120	165	224	290	-	-	-	9,5	-	1280	236	315	412	-	-	-	15	-	-	-	-	750	/750
1180	170	230	300	-	-	-	9,5	-	1360	250	335	438	-	-	-	15	-	-	-	-	800	/800
1250	180	243	315	-	-	-	12	-	1440	-	354	-	-	-	-	15	-	-	-	-	850	/850
1320	190	250	335	-	-	-	12	-	1520	-	372	-	-	-	-	15	-	-	-	-	900	/900
1400	200	272	355	-	-	-	12	-	1600	-	390	-	-	-	-	15	-	-	-	-	950	/950
1460	-	276	-	-	-	-	12	-	1670	-	402	-	-	-	-	15	-	-	-	-	1000	/1000
1540	-	288	-	-	-	-	15	-	1770	-	426	-	-	-	-	15	-	-	-	-	1060	/1060
1630	-	306	-	-	-	-	15	-	1860	-	444	-	-	-	-	15	-	-	-	-	1120	/1120
1710	-	318	-	-	-	-	15	-	1950	-	462	-	-	-	-	19	-	-	-	-	1180	/1180
1800	-	330	-	-	-	-	19	-	2050	-	480	-	-	-	-	19	-	-	-	-	1250	/1250
1900	-	348	-	-	-	-	19	-	2160	-	505	-	-	-	-	19	-	-	-	-	1320	/1320
2000	-	360	-	-	-	-	19	-	2280	-	530	-	-	-	-	19	-	-	-	-	1400	/1400
2140	-	384	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1500	/1500
2270	-	402	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1600	/1600
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1700	/1700
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1800	/1800
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1900	/1900
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	/2000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2120	/2120
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2240	/2240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2360	/2360
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500	/2500

# Lagerabmessungen und -bezeichnung

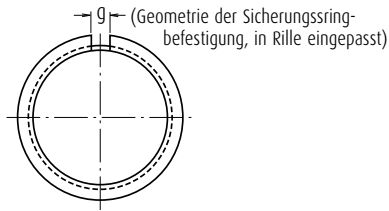
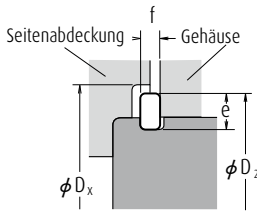
**Tabelle 7.4** Abmessungen für Sicherungsringnuten und Sicherungsringe - (1)  
Lager der Maßreihen 18 und 19



Geeignete Lager		Sicherungsringnut									
d		D	Sicherungsringnut Durchmesser D <sub>1</sub>		Position der Sicherungsringnut a				Breite Sicherungsringnut b		Kanten- radius r <sub>0</sub>
					Lagermaßreihen						
Maßreihen			max.	min.	18		19		max.	min.	max.
18	19				max.	min.	max.	min.			
-	10	22	20,8	20,5	-	-	1,05	0,9	1,05	0,8	0,2
-	12	24	22,8	22,5	-	-	1,05	0,9	1,05	0,8	0,2
-	15	28	26,7	26,4	-	-	1,3	1,15	1,2	0,95	0,25
-	17	30	28,7	28,4	-	-	1,3	1,15	1,2	0,95	0,25
20	-	32	30,7	30,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25
22	-	34	32,7	32,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25
25	20	37	35,7	35,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
-	22	39	37,7	37,4	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
28	-	40	38,7	38,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25
30	25	42	40,7	40,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
32	-	44	42,7	42,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25
-	28	45	43,7	43,4	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
35	30	47	45,7	45,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
40	32	52	50,7	50,4	1,3	1,15	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
-	35	55	53,7	53,4	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
45	-	58	56,7	56,4	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25
-	40	62	60,7	60,3	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
50	-	65	63,7	63,3	1,3	1,15	-	-	1,2	0,95	0,25
-	45	68	66,7	66,3	-	-	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
55	50	72	70,7	70,3	1,7	1,55	1,7	1,55	1,2	0,95	0,25
60	-	78	76,2	75,8	1,7	1,55	-	-	1,6	1,3	0,4
-	55	80	77,9	77,5	-	-	2,1	1,9	1,6	1,3	0,4
65	60	85	82,9	82,5	1,7	1,55	2,1	1,9	1,6	1,3	0,4
70	65	90	87,9	87,5	1,7	1,55	2,1	1,9	1,6	1,3	0,4
75	-	95	92,9	92,5	1,7	1,55	-	-	1,6	1,3	0,4
80	70	100	97,9	97,5	1,7	1,55	2,5	2,3	1,6	1,3	0,4
-	75	105	102,6	102,1	-	-	2,5	2,3	1,6	1,3	0,4
85	80	110	107,6	107,1	2,1	1,9	2,5	2,3	1,6	1,3	0,4
90	-	115	112,6	112,1	2,1	1,9	-	-	1,6	1,3	0,4
95	85	120	117,6	117,1	2,1	1,9	3,3	3,1	1,6	1,3	0,4
100	90	125	122,6	122,1	2,1	1,9	3,3	3,1	1,6	1,3	0,4
105	95	130	127,6	127,1	2,1	1,9	3,3	3,1	1,6	1,3	0,4
110	100	140	137,6	137,1	2,5	2,3	3,3	3,1	2,2	1,9	0,6
-	105	145	142,6	142,1	-	-	3,3	3,1	2,2	1,9	0,6
120	110	150	147,6	147,1	2,5	2,3	3,3	3,1	2,2	1,9	0,6
130	120	165	161,8	161,3	3,3	3,1	3,7	3,5	2,2	1,9	0,6
140	-	175	171,8	171,3	3,3	3,1	-	-	2,2	1,9	0,6
-	130	180	176,8	176,3	-	-	3,7	3,5	2,2	1,9	0,6
150	140	190	186,8	186,3	3,3	3,1	3,7	3,5	2,2	1,9	0,6
160	-	200	196,8	196,3	3,3	3,1	-	-	2,2	1,9	0,6

**Anmerkungen** Die minimal zulässigen Kantenkürzungen  $r_N$  auf der Seite der Sicherungsringnut der Außenringe sind wie folgt:  
 Maßreihen 18 : Für Außendurchmesser von 78 mm und weniger werden Kantenkürzungen von 0,3 mm verwendet.  
 Für alle anderen über 78 mm werden Kantenkürzungen von 0,5 mm verwendet.  
 Maßreihen 19 : Für Außendurchmesser von 24 mm und weniger werden Kantenkürzungen von 0,2 mm verwendet.  
 Für 47 mm und weniger werden Kantenkürzungen von 0,3 mm verwendet.  
 Für alle anderen über 47 mm werden Kantenkürzungen von 0,5 mm verwendet.



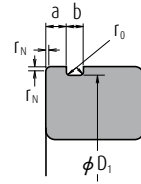


Einheiten: mm

Kurzzeichen Sicherungsring	Sicherungsringbefestigung				Seitenabdeckung		
	Querschnittshöhe		Dicke		Sicherungsringgeometrie in Nut eingesetzt (Referenz)		
	e		f		Schlitzbreite g	Sicherungsring Außendurchmesser D <sub>2</sub>	
	max.	min.	max.	min.	ca.	max.	
NR 1022	2,0	1,85	0,7	0,6	2	24,8	25,5
NR 1024	2,0	1,85	0,7	0,6	2	26,8	27,5
NR 1028	2,05	1,9	0,85	0,75	3	30,8	31,5
NR 1030	2,05	1,9	0,85	0,75	3	32,8	33,5
NR 1032	2,05	1,9	0,85	0,75	3	34,8	35,5
NR 1034	2,05	1,9	0,85	0,75	3	36,8	37,5
NR 1037	2,05	1,9	0,85	0,75	3	39,8	40,5
NR 1039	2,05	1,9	0,85	0,75	3	41,8	42,5
NR 1040	2,05	1,9	0,85	0,75	3	42,8	43,5
NR 1042	2,05	1,9	0,85	0,75	3	44,8	45,5
NR 1044	2,05	1,9	0,85	0,75	4	46,8	47,5
NR 1045	2,05	1,9	0,85	0,75	4	47,8	48,5
NR 1047	2,05	1,9	0,85	0,75	4	49,8	50,5
NR 1052	2,05	1,9	0,85	0,75	4	54,8	55,5
NR 1055	2,05	1,9	0,85	0,75	4	57,8	58,5
NR 1058	2,05	1,9	0,85	0,75	4	60,8	61,5
NR 1062	2,05	1,9	0,85	0,75	4	64,8	65,5
NR 1065	2,05	1,9	0,85	0,75	4	67,8	68,5
NR 1068	2,05	1,9	0,85	0,75	5	70,8	72
NR 1072	2,05	1,9	0,85	0,75	5	74,8	76
NR 1078	3,25	3,1	1,12	1,02	5	82,7	84
NR 1080	3,25	3,1	1,12	1,02	5	84,4	86
NR 1085	3,25	3,1	1,12	1,02	5	89,4	91
NR 1090	3,25	3,1	1,12	1,02	5	94,4	96
NR 1095	3,25	3,1	1,12	1,02	5	99,4	101
NR 1100	3,25	3,1	1,12	1,02	5	104,4	106
NR 1105	4,04	3,89	1,12	1,02	5	110,7	112
NR 1110	4,04	3,89	1,12	1,02	5	115,7	117
NR 1115	4,04	3,89	1,12	1,02	5	120,7	122
NR 1120	4,04	3,89	1,12	1,02	7	125,7	127
NR 1125	4,04	3,89	1,12	1,02	7	130,7	132
NR 1130	4,04	3,89	1,12	1,02	7	135,7	137
NR 1140	4,04	3,89	1,7	1,6	7	145,7	147
NR 1145	4,04	3,89	1,7	1,6	7	150,7	152
NR 1150	4,04	3,89	1,7	1,6	7	155,7	157
NR 1165	4,85	4,7	1,7	1,6	7	171,5	173
NR 1175	4,85	4,7	1,7	1,6	10	181,5	183
NR 1180	4,85	4,7	1,7	1,6	10	186,5	188
NR 1190	4,85	4,7	1,7	1,6	10	196,5	198
NR 1200	4,85	4,7	1,7	1,6	10	206,5	208

# Lagerabmessungen und -bezeichnung

**Tabelle 7.4** Abmessungen für Sicherungsringnuten und Sicherungsringe - (2)  
Lager der Maßreihen 0, 2, 3 und 4



Geeignete Lager					Sicherungsringnut									
d					D	Sicherungsringnut Durchmesser D <sub>1</sub>		Position der Sicherungsringnut				Breite Sicherungsringnut b		Kantenradius r <sub>0</sub>
								D						
Durchmesserreihen							Lagerdurchmesserreihen							
0	2	3	4		max.	min.	0		2, 3, 4		max.	min.	max.	
							max.	min.	max.	min.				
10	-	-	-	26	24,5	24,25	1,35	1,19	-	-	1,17	0,87	0,2	
12	-	-	-	28	26,5	26,25	1,35	1,19	-	-	1,17	0,87	0,2	
-	10	9	8	30	28,17	27,91	-	-	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4	
15	12	-	9	32	30,15	29,9	2,06	1,9	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4	
17	15	10	-	35	33,17	32,92	2,06	1,9	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4	
-	-	12	10	37	34,77	34,52	-	-	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4	
-	17	-	-	40	38,1	37,85	-	-	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4	
20	-	15	12	42	39,75	39,5	2,06	1,9	2,06	1,9	1,65	1,35	0,4	
22	-	-	-	44	41,75	41,5	2,06	1,9	-	-	1,65	1,35	0,4	
25	20	17	-	47	44,6	44,35	2,06	1,9	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4	
-	22	-	-	50	47,6	47,35	-	-	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4	
28	25	20	15	52	49,73	49,48	2,06	1,9	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4	
30	-	-	-	55	52,6	52,35	2,08	1,88	-	-	1,65	1,35	0,4	
-	-	22	-	56	53,6	53,35	-	-	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4	
32	28	-	-	58	55,6	55,35	2,08	1,88	2,46	2,31	1,65	1,35	0,4	
35	30	25	17	62	59,61	59,11	2,08	1,88	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6	
-	32	-	-	65	62,6	62,1	-	-	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6	
40	-	28	-	68	64,82	64,31	2,49	2,29	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6	
-	35	30	20	72	68,81	68,3	-	-	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6	
45	-	32	-	75	71,83	71,32	2,49	2,29	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6	
50	40	35	25	80	76,81	76,3	2,49	2,29	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6	
-	45	-	-	85	81,81	81,31	-	-	3,28	3,07	2,2	1,9	0,6	
55	50	40	30	90	86,79	86,28	2,87	2,67	3,28	3,07	3	2,7	0,6	
60	-	-	-	95	91,82	91,31	2,87	2,67	-	-	3	2,7	0,6	
65	55	45	35	100	96,8	96,29	2,87	2,67	3,28	3,07	3	2,7	0,6	
70	60	50	40	110	106,81	106,3	2,87	2,67	3,28	3,07	3	2,7	0,6	
75	-	-	-	115	111,81	111,3	2,87	2,67	-	-	3	2,7	0,6	
-	65	55	45	120	115,21	114,71	-	-	4,06	3,86	3,4	3,1	0,6	
80	70	-	-	125	120,22	119,71	2,87	2,67	4,06	3,86	3,4	3,1	0,6	
85	75	60	50	130	125,22	124,71	2,87	2,67	4,06	3,86	3,4	3,1	0,6	
90	80	65	55	140	135,23	134,72	3,71	3,45	4,9	4,65	3,4	3,1	0,6	
95	-	-	-	145	140,23	139,73	3,71	3,45	-	-	3,4	3,1	0,6	
100	85	70	60	150	145,24	144,73	3,71	3,45	4,9	4,65	3,4	3,1	0,6	
105	90	75	65	160	155,22	154,71	3,71	3,45	4,9	4,65	3,4	3,1	0,6	
110	95	80	-	170	163,65	163,14	3,71	3,45	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6	
120	100	85	70	180	173,66	173,15	3,71	3,45	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6	
-	105	90	75	190	183,64	183,13	-	-	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6	
130	110	95	80	200	193,65	193,14	5,69	5,44	5,69	5,44	3,8	3,5	0,6	

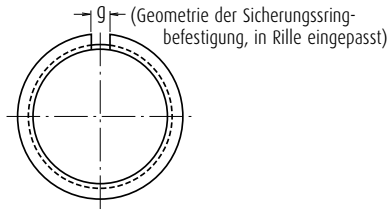
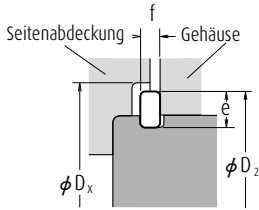
**Hinweis**

(1) Die Sicherungsringe und Sicherungsringnuten dieser Lager sind nicht durch ISO festgelegt.

**Anmerkungen**

1. Die Abmessungen dieser Sicherungsringnuten gelten nicht für Lager der Maßreihen 00, 82 und 83.

2. Die minimal zulässige Kantenkürzung r<sub>N</sub> auf der Sicherungsringseite der Außenringe beträgt 0,5 mm. Für Lager der Durchmesserreihe 0 und einem Außendurchmesser von 35 mm und darunter gilt die minimal zulässige Kantenkürzung r<sub>N</sub> von 0,3mm.



Einheiten: mm

Kurzzeichen Sicherungsring	Sicherungsring				Seitenabdeckung		
	Querschnittshöhe		Dicke		Sicherungsringgeometrie in Nut eingesetzt (Referenz)		Abgestufter Bohrungsdurchmesser (Referenz)
	e		f		Schlitzbreite g	Sicherungsring Außendurchmesser D <sub>2</sub>	D <sub>x</sub>
	max.	min.	max.	min.	ca.	max.	min.
NR 26 <sup>(1)</sup>	2,06	1,91	0,84	0,74	3	28,7	29,4
NR 28 <sup>(1)</sup>	2,06	1,91	0,84	0,74	3	30,7	31,4
NR 30	3,25	3,1	1,12	1,02	3	34,7	35,5
NR 32	3,25	3,1	1,12	1,02	3	36,7	37,5
NR 35	3,25	3,1	1,12	1,02	3	39,7	40,5
NR 37	3,25	3,1	1,12	1,02	3	41,3	42
NR 40	3,25	3,1	1,12	1,02	3	44,6	45,5
NR 42	3,25	3,1	1,12	1,02	3	46,3	47
NR 44	3,25	3,1	1,12	1,02	3	48,3	49
NR 47	4,04	3,89	1,12	1,02	4	52,7	53,5
NR 50	4,04	3,89	1,12	1,02	4	55,7	56,5
NR 52	4,04	3,89	1,12	1,02	4	57,9	58,5
NR 55	4,04	3,89	1,12	1,02	4	60,7	61,5
NR 56	4,04	3,89	1,12	1,02	4	61,7	62,5
NR 58	4,04	3,89	1,12	1,02	4	63,7	64,5
NR 62	4,04	3,89	1,7	1,6	4	67,7	68,5
NR 65	4,04	3,89	1,7	1,6	4	70,7	71,5
NR 68	4,85	4,7	1,7	1,6	5	74,6	76
NR 72	4,85	4,7	1,7	1,6	5	78,6	80
NR 75	4,85	4,7	1,7	1,6	5	81,6	83
NR 80	4,85	4,7	1,7	1,6	5	86,6	88
NR 85	4,85	4,7	1,7	1,6	5	91,6	93
NR 90	4,85	4,7	2,46	2,36	5	96,5	98
NR 95	4,85	4,7	2,46	2,36	5	101,6	103
NR 100	4,85	4,7	2,46	2,36	5	106,5	108
NR 110	4,85	4,7	2,46	2,36	5	116,6	118
NR 115	4,85	4,7	2,46	2,36	5	121,6	123
NR 120	7,21	7,06	2,82	2,72	7	129,7	131,5
NR 125	7,21	7,06	2,82	2,72	7	134,7	136,5
NR 130	7,21	7,06	2,82	2,72	7	139,7	141,5
NR 140	7,21	7,06	2,82	2,72	7	149,7	152
NR 145	7,21	7,06	2,82	2,72	7	154,7	157
NR 150	7,21	7,06	2,82	2,72	7	159,7	162
NR 160	7,21	7,06	2,82	2,72	7	169,7	172
NR 170	9,6	9,45	3,1	3	10	182,9	185
NR 180	9,6	9,45	3,1	3	10	192,9	195
NR 190	9,6	9,45	3,1	3	10	202,9	205
NR 200	9,6	9,45	3,1	3	10	212,9	215

# Lagerabmessungen und -bezeichnung

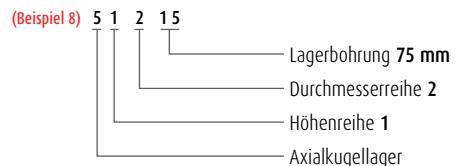
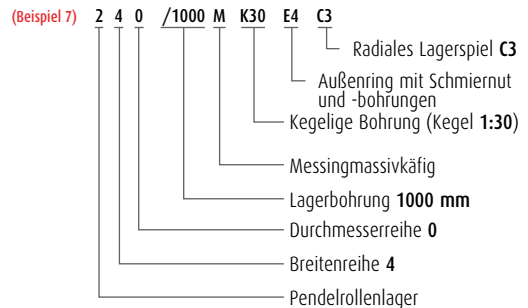
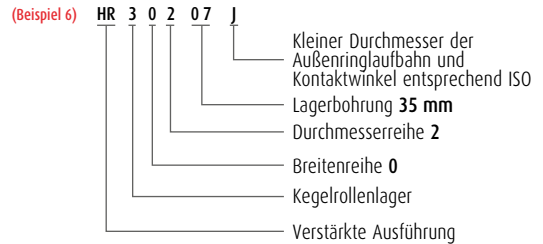
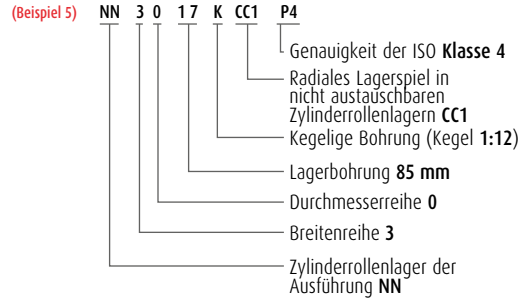
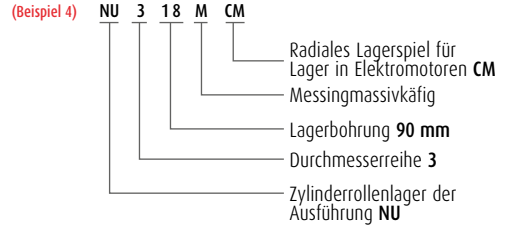
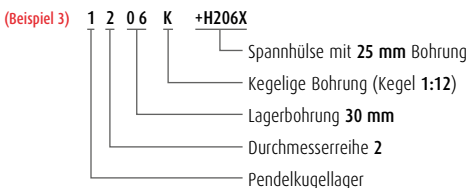
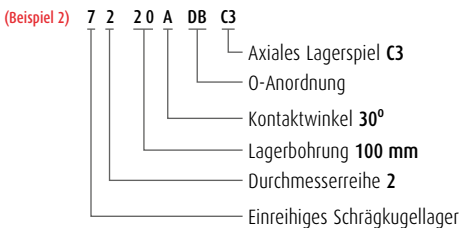
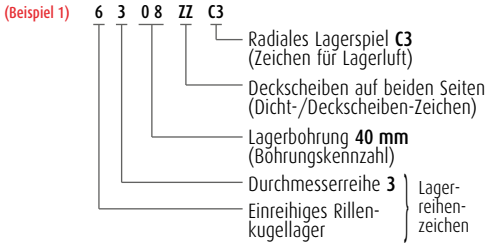
## 7.2 Zusammensetzung der Lagerbezeichnung

Die Bezeichnungen der Lager bestehen aus einer Kombination von Ziffern und Buchstaben, die den Lagertyp, die Abmessungen, Maß- und Laufgenauigkeit, Lagerspiel und andere zugehörige Einzelheiten angeben. Sie bestehen aus der Basisbezeichnung und zusätzlichen Zeichen.

Die Abmessungen gebräuchlicher Lager entsprechen meist dem ISO-Konzept und die Lagerbezeichnungen dieser Standardlager sind durch JIS B 1513 festgelegt

(Lagerbezeichnungen für Wälzlager). Auf Grund der Notwendigkeit weiterer Klassifizierung verwendet NSK Zusatzzeichen zu den von JIS festgelegten Zeichen.

Lagerbezeichnungen bestehen aus einem Basiszeichen und zusätzlichen Zeichen. Das Basiszeichen gibt die Lagerreihe (oder -art) und die Breiten- und Durchmesserreihe wie in Tabelle 7.5 an. Basiszeichen, Zusatzzeichen und die Bedeutungen der gebräuchlichen Zahlen und Zeichen sind in Tabelle 7.6 (Seite A58 und A59) aufgeführt. Die Bezeichnungen für Kontaktwinkel und andere zusätzliche Angaben sind in Tabelle 7.6 in den fortlaufenden Spalten von links nach rechts notiert. Als Referenz nachstehend einige Beispiele für Lagerbezeichnungen:



**Tabelle 7.5 Lagerreihenzeichen**

Lagertyp	Lagerreihenzeichen	Typenzeichen	Maßzeichen	
			Breitenzeichen	Durchmesserzeichen
Einreihige Rillenkugellager	68	6	(1)	8
	69	6	(1)	9
	60	6	(1)	0
	62	6	(0)	2
	63	6	(0)	3
Einreihige Schräggugellager	79	7	(1)	9
	70	7	(1)	0
	72	7	(0)	2
	73	7	(0)	3
Pendel- kugellager	12	1	(0)	2
	13	1	(0)	3
	22	(1)	2	2
	23	(1)	2	3
Einreihiges Zylinderrollen- lager	NU10	NU	1	0
	NU2	NU	(0)	2
	NU22	NU	2	2
	NU3	NU	(0)	3
	NU23	NU	2	3
	NU4	NU	(0)	4
	NJ2	NJ	(0)	2
	NJ22	NJ	2	2
	NJ3	NJ	(0)	3
	NJ23	NJ	2	3
	NJ4	NJ	(0)	4
	NUP2	NUP	(0)	2
	NUP22	NUP	2	2
	NUP3	NUP	(0)	3
	NUP23	NUP	2	3
	NUP4	NUP	(0)	4
	N10	N	1	0
	N2	N	(0)	2
	N3	N	(0)	3
	N4	N	(0)	4
NF2	NF	(0)	2	
NF3	NF	(0)	3	
NF4	NF	(0)	4	

Lagertyp	Lagerreihenzeichen	Typenzeichen	Maßzeichen	
			Breitenzeichen oder Höhenzeichen	Durchmesserzeichen
Zweireihige Zylinderrollenlager	NUU49	NNU	4	9
	NN30	NN	3	0
Nadellager	NA48	NA	4	8
	NA49	NA	4	9
	NA59	NA	5	9
Kegelrollenlager	NA69	NA	6	9
	329	3	2	9
	320	3	2	0
	330	3	3	0
	331	3	3	1
	302	3	0	2
	322	3	2	2
	332	3	3	2
	303	3	0	3
	323	3	2	3
Pendel- rollenlager	230	2	3	0
	231	2	3	1
	222	2	2	2
	232	2	3	2
	213 <sup>(1)</sup>	2	0	3
	223	2	2	3
Axialkugellager mit flachen Auflagen	511	5	1	1
	512	5	1	2
	513	5	1	3
	514	5	1	4
	522	5	2	2
Axialpendel- rollenlager	523	5	2	3
	524	5	2	4
	292	2	9	2
293	2	9	3	
294	2	9	4	

**Hinweis** (1) Das Lagerreihenzeichen 213 sollte eigentlich 203 lauten, wird üblicherweise aber mit 213 bezeichnet.  
**Anmerkungen** Zahlen in ( ) in der Spalte der Breitenzeichen werden beim Lagerkurzzeichen normalerweise weggelassen.

# Lagerabmessungen und -bezeichnung

Tabelle 7.6 Zusammensetzung der Lagerbezeichnung

Basiszeichen				Zusatzzeichen									
Lagerreihen (¹)		Bohrungs-kennzahl		Kontaktwinkel		Innere Konstruktion		Werkstoffzeichen		Käfig-ausführungen		Äußere Merkmale	
												Dichtungen, Deckscheiben	
Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung
68	Einreihige Rillenkugellager	1	Lagerbohrung 1mm	<b>(Schrägkugellager)</b>		<b>A</b>	Interne Konstruktion weicht vom Standard ab	<b>g</b>	Einsatzgehärteter Stahl für Ringe und Wälzkörper	<b>M</b>	Messing massivkäfig	<b>Z</b>	Deckscheibe auf nur einer Seite
69		2	2					<b>J</b>	Kleinerer Durchmesser der Außenringlaufbahn, Kontaktwinkel und Außenringbreite von Kegelrollenlagern stimmen mit ISO 355 überein				
60		3	3	<b>A</b>	Kontaktwinkel von 30°								
:		⋮	⋮										
70	Einreihige Schrägkugellager	9	9	<b>A5</b>	Standard Kontaktwinkel von 25°			<b>h</b>	Rostbeständiger Stahl für Ringe, Wälzkörper	<b>W</b>	Käfig aus Stahlblech	<b>ZZ</b>	Deckscheiben auf beiden Seiten
72		00	10										
73		01	12	<b>B</b>	Standard-Kontaktwinkel von 40°								
:		02	15										
12	Pendelkugellager	03	17										
13													
22										<b>T</b>	Kunststoffkäfig	<b>DU</b>	Berührende Dichtung aus Kautschuk auf nur einer Seite
:													
<b>NU10</b>	Zylinderrollenlager			<b>C</b>	Standard-Kontaktwinkel von 15°	<b>Für Lager der verstärkten Ausführung</b>							
<b>NJ 2</b>		/22	22										
<b>N 3</b>		/28	28										
<b>NN 30</b>		/32	32										
:													
<b>NA48</b>	Nadellager			<b>Kegelrollenlager Kontaktwinkel</b>		<b>C</b>	} Pendelrollenlager						
<b>NA49</b>		04 <sup>(2)</sup>	20			<b>CA</b>							
<b>NA69</b>		05	25			<b>CD</b>							
:		06	30	<b>(8)</b>	Standard-Kontaktwinkel kleiner als 17°	<b>EA</b>							
320	Kegelrollenlager <sup>(2)</sup>	⋮	⋮										
322		⋮	⋮										
323		⋮	⋮										
:		88	440	<b>C</b>	Kontaktwinkel von etwa 20°	<b>E</b>	Zylinderrollenlager						
230	Pendelrollenlagern	92	460										
222		96	480										
223		/500	500	<b>D</b>	Kontaktwinkel von etwa 28°	<b>E</b>	Axialpendelrollenlager						
:		/530	530										
511	Axialkugellager mit flachen Auflagen	/560	560										
512		⋮	⋮										
513		⋮	⋮										
:		⋮	⋮										
292	Axialpendelrollenlager	/2 360	2 360										
293		/2 500	2 500										
294													
:													
<b>HR<sup>(1)</sup></b>	Kegelrollenlager der verstärkten Ausführung												
Bezeichnungen stimmen mit JIS <sup>(5)</sup> überein						NSK Zeichen						NSK Zeichen	
Auf Lagern markiert										Nicht auf Lagern markiert			

**Hinweise**

<sup>(1)</sup> Die Lagerserien stimmen mit Tabelle 7.5 überein.

<sup>(2)</sup> Die Basiskennzeichen der Kegelrollenlager aus der neuen ISO-Reihe stehen auf Seite B137.

<sup>(3)</sup> Bei den Lagerbohrungskennzahlen 04 bis 96 entspricht das Fünffache der Bohrungskennzahl dem Bohrungsdurchmesser (mm) (außer bei zweiseitig wirkenden Axialkugellagern).

Zusatzzeichen

Äußere Merkmale		Lagerpaarung		Lagerspiel Vorspannung		Toleranzklasse		Wärmebehandlung		Zwischenring oder Hülse		Schmierstoffe	
Gestaltung der Ringe													
Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung (radiales Lagerspiel)	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung
K	Kegelige Bohrung des Innenrings (Kegel 1:12)	DB	O-Anordnung	C1	Spiel weniger als C2	(8)	ISO Normal	Maßstabilisierung		+K	Lager mit Zwischenring zwischen den Außenringen	AS2	SHELL ALVANIA FETT S2
		DF	X-Anordnung	C2	Spiel weniger als CN	P6	ISO Klasse 6					X26	Betriebs-temperatur unter 150 °C
DT	Tandem-anordnung			Omitted	Normales Spiel CN	P6X	ISO Klasse 6X	X28	Betriebs-temperatur unter 200 °C	+KL	Lager mit Zwischenring zwischen den Außen- und Innenringen		
		C3	Spiel größer als CN	P5	ISO Klasse 5	X29	Betriebs-temperatur unter 250 °C					H	Bezeichnung Spannhülse
K30	Kegelige Bohrung des Innenrings (Kegel 1:30)			C4	Spiel größer als C3			P4	ISO Klasse 4				
				C5	Spiel größer als C4	P2	ISO Klasse 2					HJ	Bezeichnung Winkelring
E	Nut oder Schmiernut im Ring			CC1	Spiel weniger als CC2			ABMA(?) Kegelrollenlager					
				CC2	Spiel weniger als CC	(8)	Klasse 4					S11	Maßstabilisierung für Betriebs-temperatur unter 200 °C
E4	Schmiernut und -bohrungen im Außenring			CC	Normales Spiel			PN2	Klasse 2				
				CC3	Spiel größer als CC	PN3	Klasse 3						
N	Sicherungsringnut im Außenring			CC4	Spiel größer als CC3			PNO	Klasse 0				
				CC5	Spiel größer als CC4	PN00	Klasse 00						
NR	Sicherungsringnut mit Sicherungsring im Außenring			MC1	Spiel weniger als MC2			PNO	Klasse 0				
				MC2	Spiel weniger als MC3	CT	Spiel in Zylinderrollenlagern für Elektromotoren						
				MC3	Normales Spiel			CM	Spiel in Rillenkugellagern für Elektromotoren				
				MC4	Spiel größer als MC3								
				MC5	Spiel größer als MC4	CM	Spiel in Zylinderrollenlagern für Elektromotoren						
				MC6	Spiel größer als MC5								
				Für nicht austauschbare Zylinderrollenlager									
				Vorspannung für Schrägkugellager									
				EL	Extra leichte Vorspannung								
				L	Leichte Vorspannung								
				M	Mittlere Vorspannung								
				H	Hohe Vorspannung								
Teilweise entsprechend JIS <sup>(4)</sup>	entsprechend JIS <sup>(5)</sup>	NSK Zeichen	Teilweise entsprechend JIS <sup>(5)</sup> /BAS <sup>(6)</sup>	Entsprechend JIS <sup>(5)</sup>	NSK Zeichen, entspricht teilweise JIS <sup>(5)</sup>								
Normalerweise auf Lagern markiert										Nicht auf Lagern markiert			

**Hinweise** (4) HR ist Vorsetzzeichen für die Lagerreihenzeichen und das ursprüngliche Vorsetzzeichen von NSK.

(5) JIS : Japanische Industrienormen.

(6) BAS : Normen des japanischen Industrieverbands für Wälzlager (The Japan Bearing Industrial Association Standard).

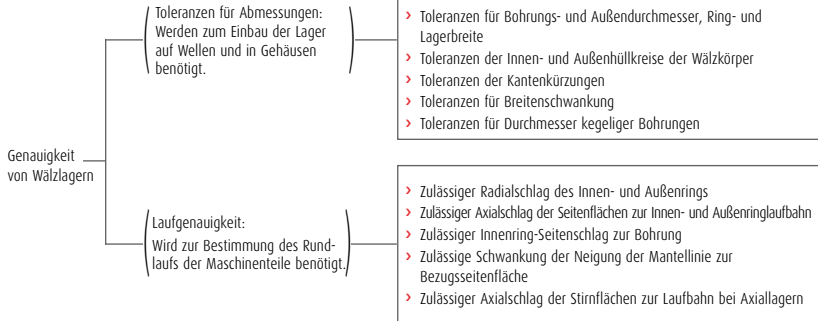
(7) ABMA : Vereinigung der amerikanischen Lagerhersteller (The American Bearing Manufacturers Association).

# 8. Lagertoleranzen

## 8.1 Normwerte für Lagertoleranzen

Die Toleranzen der Abmessungen und Laufgenauigkeiten von Wälzlagern sind durch ISO 492/199/582 vorgeschrieben (Genauigkeiten von Wälzlagern). Für die folgenden Bereiche wurden Toleranzen festgelegt:

Für die Genauigkeitsklassen der Wälzlager, neben der von ISO festgelegten Standardgenauigkeit, werden höhere Genauigkeiten mit Klasse 6X (für Kegellagern), Klasse 6, Klasse 5, Klasse 4 und Klasse 2 festgelegt, wobei Klasse 2 der höchsten Klasse nach ISO entspricht. Die geeigneten Genauigkeitsklassen für jede Lagerart und die Entsprechung dieser Klassen sind in Tabelle 8.1 aufgeführt.



**Tabelle 8.1 Lagerarten und Toleranzklassen**

Lagerarten		Toleranzklassen					Siehe Tabellen	Siehe Seiten	
Rillenkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Tabelle 8.2	A62 bis A65	
Schräggkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2			
Pendelkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	-	-			
Zylinderrollenlager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2			
Nadellager (massive Ausführung)		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	-			
Pendelrollenlager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	-	-			
Kegellagern	Metrisch	Normal Klasse 6X	-	Klasse 5	Klasse 4	-	Tabelle 8.3	A66 bis A69	
	Zollabmessungen	ANSI/ABMA Klasse 4	ANSI/ABMA Klasse 2	ANSI/ABMA Klasse 3	ANSI/ABMA Klasse 0	ANSI/ABMA Klasse 00	Tabelle 8.4	A70 und A71	
Schulterkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	-	-	Tabelle 8.5	A72 und A73	
Axialkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	-	Tabelle 8.6	A74 bis A76	
Axialpendelrollenlager		Normal	-	-	-	-	Tabelle 8.7	A77	
Entsprechende Normen (Referenz)	JIS <sup>(1)</sup>	Klasse 0	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	-	-	
	DIN <sup>(2)</sup>	P0	P6	P5	P4	P2	-	-	
	ANSI/ABMA <sup>(3)</sup>	Kugellager	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5 (Klasse 5P)	ABEC 7 (Klasse 7P)	ABEC 9 (Klasse 9P)	Tabelle 8.2	A62 bis A65
		Rollenlager	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	-	-	[Tabelle 8.8]	(A78 und A79)
	Kegellagern	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 0	Klasse 00	[Tabelle 8.4]	(A70 und A71)	

- Hinweise**
- <sup>(1)</sup> JIS : Japanese Industrial Standards
  - <sup>(2)</sup> DIN : Deutsches Institut für Normung
  - <sup>(3)</sup> ANSI/ABMA : Vereinigung der amerikanischen Lagerhersteller

**Anmerkungen** Die zulässigen Grenzen der Kantenkürzungen sollten den Werten in Tabelle 8.9 (Seite A80), und die Toleranzen und zulässigen Durchmesser für kegelförmige Bohrungen sollten den Werten in Tabelle 8.10 entsprechen (Seite A82).



## (Referenz)

Definitionen der für die Laufgenauigkeit aufgeführten Punkte und ihre Messmethoden stehen in Abb. 8.1 und werden ausführlich in ISO 5593 (Wörterverzeichnis für Wälzlager) und JIS B 1515 (Messmethoden für Wälzlager) und weiteren Referenzmaterialien beschrieben.

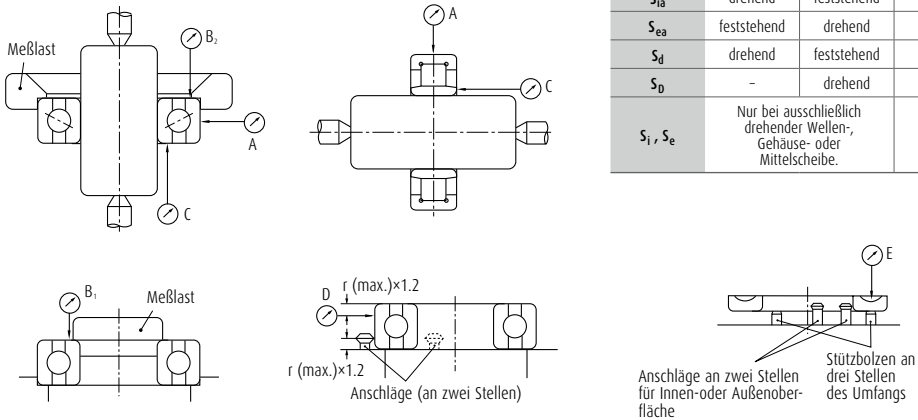


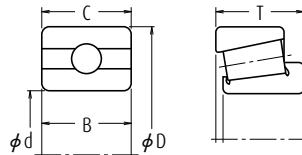
Abb. 8.1 Messmethoden für Laufgenauigkeit (Zusammenfassung)

## Ergänzungstabelle

Laufgenauigkeit	Innenring	Außenring	Messstelle
$K_{ia}$	drehend	feststehend	A
$K_{ea}$	feststehend	drehend	A
$S_{ia}$	drehend	feststehend	$B_1$
$S_{ea}$	feststehend	drehend	$B_2$
$S_d$	drehend	feststehend	C
$S_D$	-	drehend	D
$S_i, S_e$	Nur bei ausschließlich drehender Wellen-, Gehäuse- oder Mittelscheibe.		E

## Symbole für Hauptabmessungen und Laufgenauigkeit

$d$	Nennmaß des Bohrungsdurchmessers	$D$	Nennmaß des Außendurchmessers
$\Delta_{ds}$	Abweichung eines einzelnen Bohrungsdurchmessers	$\Delta_{Ds}$	Abweichung eines einzelnen Außendurchmessers
$\Delta_{dmp}$	Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Nennmaß	$\Delta_{Dmp}$	Abweichung des mittleren Außendurchmessers in einer Ebene
$V_{dp}$	Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer einzelnen radialen Ebene	$V_{Dp}$	Schwankung des Außendurchmessers in einer einzelnen radialen Ebene
$V_{dmp}$	Schwankung des mittleren Bohrungsdurchmessers	$V_{Dmp}$	Schwankung des mittleren Außendurchmessers
$B$	Nennbreite des Innenrings	$C$	Nennbreite des Außenrings
$\Delta_{Bs}$	Abweichung der einzelnen Innenringbreite	$\Delta_{Cs}$	Abweichung einer einzelnen Außenringbreite
$V_{Bs}$	Schwankung der Innenringbreite	$V_{Cs}$	Schwankung der Außenringbreite
$K_{ia}$	Rundlauf des Innenrings am zusammengebauten Lager (Radialschlag)	$K_{ea}$	Rundlauf des Außenrings am zusammengebauten Lager (Radialschlag)
$S_d$	Planlauf der Innenring-Stirnseite (Rückseite, wo geeignet) in Bezug auf die Bohrung	$S_D$	Schwankung der Neigung der Mantelfläche bezogen auf die Bezugsseitenfläche (Seitenschlag)
$S_{ia}$	Planlauf der Stirnfläche in Bezug auf die Laufbahn des Innenrings am zusammengebauten Lager (Axialschlag)	$S_{ea}$	Axialschlag des Außenrings (Rückseite) am zusammengebauten Lager
$S_i, S_e$	Schwankung der Scheibendicke bei Axiallagern		
$T$	Nennbreite Lager		
$\Delta_{Ts}$	Abweichung der Ist-Lagerbreite		



# Lagertoleranzen

Tabelle 8.2 Toleranzen für Radiallager (außer Kegelrollenlager)

Tabelle 8.2.1 Toleranzen für Innenringe und Breiten der Außenringe

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ (mm)		$\Delta_{dmp}(\mu\text{m})$								$\Delta_{ds}(\mu\text{m})$					
		Normal		Klasse 6		Klasse 5		Klasse 4		Klasse 2		Klasse 4		Klasse 2	
												Durchmesserreihen			
												0, 1, 2, 3, 4			
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
0,6 (1)	2,5	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
2,5	10	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-5	0	-2,5	0	-5	0	-2,5
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-6	0	-2,5	0	-6	0	-2,5
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-7	0	-4	0	-7	0	-4
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-8	0	-5	0	-8	0	-5
120	150	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-12	0	-8	0	-12	0	-8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	-	-	-	-	-	-	-	-
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	-	-	-	-	-	-	-	-
400	500	0	-45	0	-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	-50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		$\Delta_{Bs}$ (oder $\Delta_{Cs})(\mu\text{m})$								$V_{Bs}$ (oder $V_{Cs})$								
		Einreihige Lager						Gepaarte Lager (4)				Innenring (oder Außenring) (3)		Innenring				
		Normal Klasse 6		Klasse 5 Klasse 4		Klasse 2		Normal Klasse 6		Klasse 5 Klasse 4		Klasse 2		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2
		ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	max.
0	-40	0	-40	0	-40	-	-	0	-250	0	-250	12	12	5	2,5	1,5		
0	-120	0	-40	0	-40	0	-250	0	-250	0	-250	15	15	5	2,5	1,5		
0	-120	0	-80	0	-80	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	2,5	1,5		
0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	2,5	1,5		
0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	3	1,5		
0	-150	0	-150	0	-150	0	-380	0	-250	0	-250	25	25	6	4	1,5		
0	-200	0	-200	0	-200	0	-380	0	-380	0	-380	25	25	7	4	2,5		
0	-250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	0	-380	30	30	8	5	2,5		
0	-250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	0	-380	30	30	8	5	4		
0	-300	0	-300	0	-300	0	-500	0	-500	0	-500	30	30	10	6	5		
0	-350	0	-350	-	-	0	-500	0	-500	-	-	35	35	13	-	-		
0	-400	0	-400	-	-	0	-630	0	-630	-	-	40	40	15	-	-		
0	-450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	45	-	-	-		
0	-500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	50	-	-	-		
0	-750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-		
0	-1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-		
0	-1 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-		
0	-1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-		
0	-2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-	-	-		

Hinweise (1) einschließlich 0,6 mm.

(2) Für Lager mit zylindrischen Bohrungen.

(3) Die Toleranzen für Breitenchwankungen und die Toleranzgrenzen für die Breitenchwankung des Außenrings sollten sich auf das gleiche Lager beziehen. Tabelle 8.2.2 führt die Toleranzen für die Breitenchwankungen des Außenrings für die Klassen 5, 4 und 2 auf.

(4) Für Einzelringe, die für gepaarte Lager eingesetzt werden.

(5) Für Kugellager wie Rillenkugellager, Schrägkugellager, usw.

$V_{dp}(^2)$											$V_{dmp}(^2)$					
Normal			Klasse 6			Klasse 5		Klasse 4		Klasse 2		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2
Durchmesserreihen			Durchmesserreihen			Durchmesserreihen		Durchmesserreihen		Durchmesserreihen						
9	0, 1	2, 3, 4	9	0, 1	2, 3, 4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0, 1, 2, 3, 4						
max.			max.			max.		max.		max.		max.	max.	max.	max.	max.
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5	
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5	
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5	
13	10	8	10	8	6	6	5	5	4	2,5	8	6	3	2,5	1,5	
15	12	9	13	10	8	8	6	6	5	2,5	9	8	4	3	1,5	
19	19	11	15	15	9	9	7	7	5	4	11	9	5	3,5	2	
25	25	15	19	19	11	10	8	8	6	5	15	11	5	4	2,5	
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3,5	
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3,5	
38	38	23	28	28	17	15	12	12	9	8	23	17	8	6	4	
44	44	26	31	31	19	18	14	-	-	-	26	19	9	-	-	
50	50	30	38	38	23	23	18	-	-	-	30	23	12	-	-	
56	56	34	44	44	26	-	-	-	-	-	34	26	-	-	-	
63	63	38	50	50	30	-	-	-	-	-	38	30	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Einheiten :  $\mu\text{m}$

$K_{ia}$					$S_d$			$S_{ia}(^5)$			Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ (mm)	
Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	über	inkl.
max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.		
10	5	4	2,5	1,5	7	3	1,5	7	3	1,5	0,6 <sup>(1)</sup>	2,5
10	6	4	2,5	1,5	7	3	1,5	7	3	1,5	2,5	10
10	7	4	2,5	1,5	7	3	1,5	7	3	1,5	10	18
13	8	4	3	2,5	8	4	1,5	8	4	2,5	18	30
15	10	5	4	2,5	8	4	1,5	8	4	2,5	30	50
20	10	5	4	2,5	8	5	1,5	8	5	2,5	50	80
25	13	6	5	2,5	9	5	2,5	9	5	2,5	80	120
30	18	8	6	2,5	10	6	2,5	10	7	2,5	120	150
30	18	8	6	5	10	6	4	10	7	5	150	180
40	20	10	8	5	11	7	5	13	8	5	180	250
50	25	13	-	-	13	-	-	15	-	-	250	315
60	30	15	-	-	15	-	-	20	-	-	315	400
65	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	500
70	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	630
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	630	800
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1 000
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000	1 250
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 250	1 600
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 600	2 000

- Anmerkungen**
- Die Ausschleißseite (Toleranzobergrenze) für zylindrische Bohrungsdurchmesser wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung  $r$  (max) von der Ringvorderseite.
  - ABMA Std 20-1996: ABEC1-RBEC1, ABEC3-RBEC3, ABEC5-RBEC5, ABEC7-RBEC7, und ABEC9-RBEC9 entsprechen den Klassen Normal, 6, 5, 4 bzw. 2.

# Lagertoleranzen

**Tabelle 8.2 Toleranzen für Radiallager (außer Kegelrollenlager)**

**Tabelle 8.2.2 Toleranzen für Außenring**

Nennmaß des Außen- durchmessers D (mm)		$\Delta_{Dmp}$										$\Delta_{Ds}$			
		Normal		Klasse 6		Klasse 5		Klasse 4		Klasse 2		Klasse 4		Klasse 2	
		ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.		
über	inkl.	0, 1, 2, 3, 4													
2,5 <sup>(1)</sup>	6	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
6	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2,5	0	-4	0	-2,5
18	30	0	-9	0	-8	0	-6	0	-5	0	-4	0	-5	0	-4
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-6	0	-4	0	-6	0	-4
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-7	0	-4	0	-7	0	-4
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-8	0	-5	0	-8	0	-5
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-9	0	-5	0	-9	0	-5
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-11	0	-8	0	-11	0	-8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-13	0	-8	0	-13	0	-8
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-15	0	-10	0	-15	0	-10
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	0	-45	0	-35	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 000	2 500	0	-250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Hinweise**

- (1) einschließlich 2,5 mm.
- (2) Gilt nur, wenn kein Sicherungsring zur Befestigung verwendet wird.
- (3) Für Kugellager wie Rillenkugellager und Schrägkugellager.
- (4) In Tabelle 8.2.1 stehen die Toleranzen für die Breitenschwankungen des Außenrings für Lager der Klassen Normal und 6.

**Anmerkungen**

- 1. Die Ausschußseite (Toleranzuntergrenze) des Außendurchmessers wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung r (max) von der Ringvorderseite.
- 2. ABMA Std 20-1996: ABEC1-RBEC1, ABEC3-RBEC3, ABEC5-RBEC5, ABEC7-RBEC7 und ABEC9-RBEC9 entsprechen den Klassen Normal, 6, 5, 4 bzw. 2.

V <sub>op</sub> ( <sup>2</sup> )												V <sub>omp</sub> ( <sup>2</sup> )						
Normal			Klasse 6				Klasse 5		Klasse 4		Klasse 2			Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2
Offene Ausfg.		Gedichtete Ausfg.	Offene Ausfg.		Gedichtete Ausfg.		Offene Ausfg.		Offene Ausfg.		Offene Ausfg.							
Durchmesserreihen			Durchmesserreihen				Durchmesserreihen		Durchmesserreihen		Durchmesserreihen							
9	0, 1	2,3,4	2, 3, 4	9	0,1	2,3,4	0, 1, 2, 3, 4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0, 1, 2, 3, 4	max.					
10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5	
10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5	
12	9	7	12	10	8	6	10	6	5	5	4	4	7	6	3	2,5	2	
14	11	8	16	11	9	7	13	7	5	6	5	4	8	7	4	3	2	
16	13	10	20	14	11	8	16	9	7	7	5	4	10	8	5	3,5	2	
19	19	11	26	16	16	10	20	10	8	8	6	5	11	10	5	4	2,5	
23	23	14	30	19	19	11	25	11	8	9	7	5	14	11	6	5	2,5	
31	31	19	38	23	23	14	30	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3,5	
38	38	23	-	25	25	15	-	15	11	11	8	8	23	15	8	6	4	
44	44	26	-	31	31	19	-	18	14	13	10	8	26	19	9	7	4	
50	50	30	-	35	35	21	-	20	15	15	11	10	30	21	10	8	5	
56	56	34	-	41	41	25	-	23	17	-	-	-	34	25	12	-	-	
63	63	38	-	48	48	29	-	28	21	-	-	-	38	29	14	-	-	
94	94	55	-	56	56	34	-	35	26	-	-	-	55	34	18	-	-	
125	125	75	-	75	75	45	-	-	-	-	-	-	75	45	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

8

Einheiten : μm

															Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		
K <sub>ea</sub>			S <sub>D</sub>					S <sub>ea</sub> ( <sup>2</sup> )				V <sub>cs</sub> ( <sup>4</sup> )			über	inkl.	
Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	max.			max.
max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.			max.
15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	6
15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	6
15	9	6	4	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	18
20	10	7	5	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	30
25	13	8	5	4	8	4	1,5	10	5	4	6	3	1,5	5	3	1,5	50
35	18	10	6	5	9	5	2,5	11	6	5	8	4	2,5	6	4	2,5	80
40	20	11	7	5	10	5	2,5	13	7	5	8	5	2,5	7	5	2,5	120
45	23	13	8	5	10	5	2,5	14	8	5	8	5	2,5	8	5	2,5	150
50	25	15	10	7	11	7	4	15	10	7	10	7	4	10	7	4	180
60	30	18	11	7	13	8	5	18	10	7	11	7	5	11	7	5	250
70	35	20	13	8	13	10	7	20	13	8	13	8	7	13	8	7	315
80	40	23	-	-	15	-	-	23	-	-	15	-	-	15	-	-	400
100	50	25	-	-	18	-	-	25	-	-	18	-	-	18	-	-	500
120	60	30	-	-	20	-	-	30	-	-	20	-	-	20	-	-	630
140	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 250
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 600
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 000

**Tabelle 8.3 Toleranzen für metrische Kegelrollenlager**

**Tabelle 8.3.1 Toleranzen für Bohrungsdurchmesser von Innenringen und Laufgenauigkeit**

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ (mm)		$\Delta_{dmp}$						$\Delta_{ds}$		$V_{dp}$				$V_{dmp}$			
		Normal Klasse 6X		Klasse 6 Klasse 5		Klasse 4		Klasse 4		Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4
		über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	max.	max.
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-5	8	7	5	4	6	5	5	4
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-6	10	8	6	5	8	6	5	4
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-8	12	10	8	6	9	8	5	5
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-9	15	12	9	7	11	9	6	5
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-10	20	15	11	8	15	11	8	5
120	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-15	30	22	17	11	23	16	11	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	-	-	-	26	-	-	-
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	0	-23	40	-	-	-	30	-	-	-
400	500	0	-45	0	-35	0	-27	0	-27	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	-50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Anmerkungen**
1. Die Ausschußseite (Toleranzobergrenze) des Bohrungsdurchmessers wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung  $r$  (max) von der Stirnfläche.
  2. Einige dieser Toleranzen entsprechen dem NSK Standard.

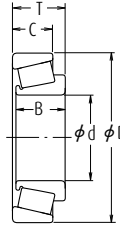
**Tabelle 8.3.2 Toleranzen für Außenringdurchmesser und Laufgenauigkeit**

Nennmaß des Außenringdurchmessers $D$ (mm)		$\Delta_{Dmp}$						$\Delta_{Ds}$		$V_{Dp}$				$V_{Dmp}$			
		Normal Klasse 6X		Klasse 6 Klasse 5		Klasse 4		Klasse 4		Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4
		über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	max.	max.
18	30	0	-9	0	-8	0	-6	0	-6	9	8	6	5	7	6	5	4
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-7	11	9	7	5	8	7	5	5
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-9	13	11	8	7	10	8	6	5
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-10	15	13	10	8	11	10	7	5
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-11	18	15	11	8	14	11	8	6
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-15	30	20	15	11	23	15	10	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	25	19	14	26	19	13	9
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-20	40	28	22	15	30	21	14	10
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	0	-23	45	-	-	-	34	-	-	-
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	0	-28	50	-	-	-	38	-	-	-
630	800	0	-75	0	-45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Anmerkungen**
1. Die Ausschußseite (Toleranzuntergrenze) der Außendurchmesser wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung  $r$  (max) von der Stirnfläche.
  2. Einige dieser Toleranzen entsprechen dem NSK Standard.

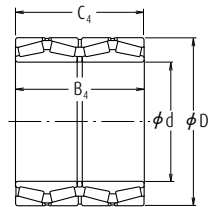
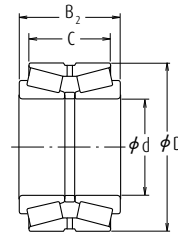
Einheiten :  $\mu\text{m}$

Normal Klasse 6X	$K_{ia}$			$S_D$		$S_{ia}$
	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 4
	max.	max.	max.	max.	max.	max.
15	7	3,5	2,5	7	3	3
18	8	4	3	8	4	4
20	10	5	4	8	4	4
25	10	5	4	8	5	4
30	13	6	5	9	5	5
35	18	8	6	10	6	7
50	20	10	8	11	7	8
60	25	13	10	13	8	10
70	30	15	12	15	10	14
70	35	18	14	19	13	17
85	40	20	-	22	-	-
100	45	22	-	27	-	-



Einheiten :  $\mu\text{m}$

Normal Klasse 6X	$K_{ea}$			$S_D$		$S_{ea}$
	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 4
	max.	max.	max.	max.	max.	max.
18	9	6	4	8	4	5
20	10	7	5	8	4	5
25	13	8	5	8	4	5
35	18	10	6	9	5	6
40	20	11	7	10	5	7
45	23	13	8	10	5	8
50	25	15	10	11	7	10
60	30	18	11	13	8	10
70	35	20	13	13	10	13
80	40	23	15	15	11	15
100	50	25	18	18	13	18
120	60	30	-	20	-	-
120	75	35	-	23	-	-



# Lagertoleranzen

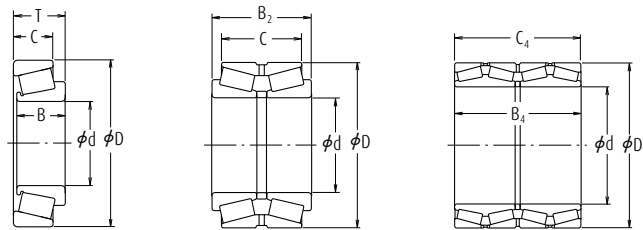
Tabelle 8.3 Toleranzen für metrische Ausführungen Kegelrollenlager

Tabelle 8.3.3 Toleranzen für Breite, gesamte Lagerbreite und Breite von gepaarten Lagern

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		$\Delta_{B_s}$						$\Delta_{C_s}$						$\Delta_{T_s}$					
		Normal Klasse 6		Klasse 6X		Klasse 5 Klasse 4		Normal Klasse 6		Klasse 6X		Klasse 5 Klasse 4		Normal Klasse 6		Klasse 6X		Klasse 5 Klasse 4	
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
10	18	0	-120	0	-50	0	-200	0	-120	0	-100	0	-200	+200	0	+100	0	+200	-200
18	30	0	-120	0	-50	0	-200	0	-120	0	-100	0	-200	+200	0	+100	0	+200	-200
30	50	0	-120	0	-50	0	-240	0	-120	0	-100	0	-240	+200	0	+100	0	+200	-200
50	80	0	-150	0	-50	0	-300	0	-150	0	-100	0	-300	+200	0	+100	0	+200	-200
80	120	0	-200	0	-50	0	-400	0	-200	0	-100	0	-400	+200	-200	+100	0	+200	-200
120	180	0	-250	0	-50	0	-500	0	-250	0	-100	0	-500	+350	-250	+150	0	+350	-250
180	250	0	-300	0	-50	0	-600	0	-300	0	-100	0	-600	+350	-250	+150	0	+350	-250
250	315	0	-350	0	-50	0	-700	0	-350	0	-100	0	-700	+350	-250	+200	0	+350	-250
315	400	0	-400	0	-50	0	-800	0	-400	0	-100	0	-800	+400	-400	+200	0	+400	-400
400	500	0	-450	-	-	0	-800	0	-450	-	-	0	-800	+400	-400	-	-	+400	-400
500	630	0	-500	-	-	0	-800	0	-500	-	-	0	-800	+500	-500	-	-	+500	-500
630	800	0	-750	-	-	0	-800	0	-750	-	-	0	-800	+600	-600	-	-	+600	-600

**Anmerkungen** Die tatsächliche Breite eines Innenrings mit Rollensatz  $T_1$  wird als Gesamtlagerbreite eines Innenrings mit Rollensatz und Meister-Außenring definiert.

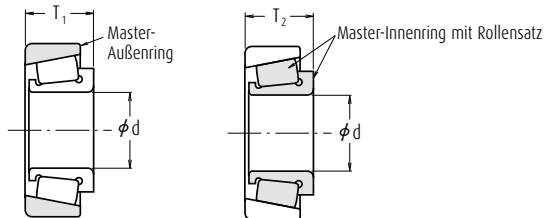
Die Nennbreite eines Außenrings  $T_2$  wird als Gesamtlagerbreite eines Außenrings mit Meister-Innenring mit Rollensatz definiert.





Einheiten :  $\mu\text{m}$

Ringbreite mit Rollensatz $\Delta_{T15}$				Nennbreitenabweichung Außenring $\Delta_{T25}$				Gesamtbreitenabweichung gepaarter Lager $\Delta_{B25}$ , $\Delta_{C45}$				Nennmaß des Bohrungs- durchmessers d (mm)	
Normal		Klasse 6X		Normal		Klasse 6X		Alle Klassen zweireihiger Lager		Alle Klassen vierreihiger Lager			
ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.		
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+200	-200	-	-	10	18
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+200	-200	-	-	18	30
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+200	-200	-	-	30	50
+100	0	+50	0	+100	0	+50	0	+300	-300	+300	-300	50	80
+100	-100	+50	0	+100	-100	+50	0	+300	-300	+400	-400	80	120
+150	-150	+50	0	+200	-100	+100	0	+400	-400	+500	-500	120	180
+150	-150	+50	0	+200	-100	+100	0	+450	-450	+600	-600	180	250
+150	-150	+100	0	+200	-100	+100	0	+550	-550	+700	-700	250	315
+200	-200	+100	0	+200	-200	+100	0	+600	-600	+800	-800	315	400
-	-	-	-	-	-	-	-	+700	-700	+900	-900	400	500
-	-	-	-	-	-	-	-	+800	-800	+1 000	-1 000	500	630
-	-	-	-	-	-	-	-	+1 200	-1 200	+1 500	-1 500	630	800



# Lagertoleranzen

**Tabelle 8.4 Toleranzen für Kegelrollenlager in Zollabmessungen**  
Achtung: Referenz Seite A60 / Tabelle 8.1 ANSI/ABMA

**Tabelle 8.4.1 Toleranzen für den Bohrungsdurchmesser des Innenrings**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

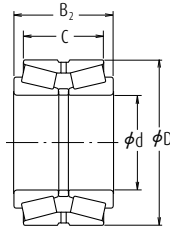
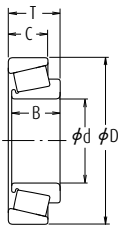
Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$				$\Delta_{ds}$					
über		inkl.		Klasse 4, 2		Klasse 3, 0		Klasse 00	
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
-	-	<b>76,200</b>	3,0000	+13	0	+13	0	+8	0
<b>76,200</b>	3,0000	<b>266,700</b>	10,5000	+25	0	+13	0	+8	0
<b>266,700</b>	10,5000	<b>304,800</b>	12,0000	+25	0	+13	0	-	-
<b>304,800</b>	12,0000	<b>609,600</b>	24,0000	+51	0	+25	0	-	-
<b>609,600</b>	24,0000	<b>914,400</b>	36,0000	+76	0	+38	0	-	-
<b>914,400</b>	36,0000	<b>1 219,200</b>	48,0000	+102	0	+51	0	-	-
<b>1 219,200</b>	48,0000	-	-	+127	0	+76	0	-	-

**Tabelle 8.4.2 Toleranzen für den Außendurchmesser des Außenrings**

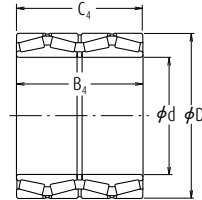
Nennmaß des Außendurchmessers $D$				$\Delta_{Ds}$					
über		inkl.		Klasse 4, 2		Klasse 3, 0		Klasse 00	
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
-	-	<b>266,700</b>	10,5000	+25	0	+13	0	+8	0
<b>266,700</b>	10,5000	<b>304,800</b>	12,0000	+25	0	+13	0	+8	0
<b>304,800</b>	12,0000	<b>609,600</b>	24,0000	+51	0	+25	0	-	-
<b>609,600</b>	24,0000	<b>914,400</b>	36,0000	+76	0	+38	0	-	-
<b>914,400</b>	36,0000	<b>1 219,200</b>	48,0000	+102	0	+51	0	-	-
<b>1 219,200</b>	48,0000	-	-	+127	0	+76	0	-	-

**Tabelle 8.4.3 Toleranzen für die Gesamtbreite und kombinierte Breite**

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$				$\Delta_{Ts}$									
über		inkl.		Klasse 4		Klasse 2		Klasse 3				Klasse 0, 00	
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	ob.	unt.	ob.	unt.	$D \leq 508,000$ (mm)		$D > 508,000$ (mm)		ob.	unt.
-	-	<b>101,600</b>	4,0000	+203	0	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
<b>101,600</b>	4,0000	<b>304,800</b>	12,0000	+356	-254	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
<b>304,800</b>	12,0000	<b>609,600</b>	24,0000	+381	-381	+381	-381	+203	-203	+381	-381	-	-
<b>609,600</b>	24,0000	-	-	+381	-381	-	-	+381	-381	+381	-381	-	-



KBE



KV

Einheiten :  $\mu\text{m}$

$K_{ia}, K_{ea}$				
Klasse 4	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 0	Klasse 00
max.	max.	max.	max.	max.
51	38	8	4	2
51	38	8	4	2
51	38	18	-	-
76	51	51	-	-
76	-	76	-	-
76	-	76	-	-

Einheiten :  $\mu\text{m}$

zweireihige Lager (KBE Typ)								vierreihige Lager (KV Typ)			
				$\Delta_{B2s}$				$\Delta_{B4s}, \Delta_{C4s}$			
Klasse 4		Klasse 2		Klasse 3				Klasse 0, 00		Klasse 4, 3	
ob.	unt.	ob.	unt.	$D \leq 508,000 \text{ (mm)}$		$D > 508,000 \text{ (mm)}$		ob.	unt.	ob.	unt.
+406	0	+406	0	+406	-406	+406	-406	+406	-406	+1 524	-1 524
+711	-508	+406	-203	+406	-406	+406	-406	+406	-406	+1 524	-1 524
+762	-762	+762	-762	+406	-406	+762	-762	-	-	+1 524	-1 524
+762	-762	-	-	+762	-762	+762	-762	-	-	+1 524	-1 524

# Lagertoleranzen

**Tabelle 8.5 Toleranzen für Schulterkugellager**

**Tabelle 8.5.1 Toleranzen für Innenringe und Breiten von Außenringen**

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		$\Delta_{dmp}$						$V_{dp}$			$V_{dmp}$			$\Delta_{Bs}$ (or $\Delta_{Cs}$ ) (1)			
		Normal		Klasse 6		Klasse 5		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Normal Klasse 6	Klasse 5		
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	ob.	unt.	unt.	
2,5	10	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-40
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-80
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	8	6	5	8	6	3	0	-120	0	-120

**Hinweis** (1) Die Breitenabweichung und -schwankung eines Außenrings wird entsprechend des Innenrings desselben Lagers festgelegt.

**Anmerkungen** Die Ausschußseite (Toleranzobergrenze) der Bohrungsdurchmesser wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung r (max) von der Stirnseite.

**Tabelle 8.5.2 Toleranzen für Außenringe**

Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		$\Delta_{Dmp}$												$V_{Dp}$		
		Lagerreihen E						Lagerreihen EN								
		Normal		Klasse 6		Klasse 5		Normal		Klasse 6		Klasse 5		Normal	Klasse 6	Klasse 5
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	max.
6	18	+8	0	+7	0	+5	0	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4
18	30	+9	0	+8	0	+6	0	0	-9	0	-8	0	-6	7	6	5
30	50	+11	0	+9	0	+7	0	0	-11	0	-9	0	-7	8	7	5

**Anmerkungen** Die Ausschußseite (Toleranzuntergrenze) der Außendurchmesser wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung r (max) von der Stirnseite.

Einheiten :  $\mu\text{m}$

$V_{Bs}$ (or $V_{Cs}$ ) (1)		$\Delta T_s$		$K_{ia}$			$S_d$	$S_{ia}$
Normal Klasse 6	Klasse 5	Normal Klasse 6 Klasse 5		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 5	Klasse 5
max.	max.	ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	max.
15	5	+120	-120	10	6	4	7	7
20	5	+120	-120	10	7	4	7	7
20	5	+120	-120	13	8	4	8	8

Einheiten :  $\mu\text{m}$

$V_{Dmp}$			$K_{ea}$			$S_{ea}$	$S_D$
Normal	Klasse 6	Klasse 5	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 5	Klasse 5
max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.
6	5	3	15	8	5	8	8
7	6	3	15	9	6	8	8
8	7	4	20	10	7	8	8

# Lagertoleranzen

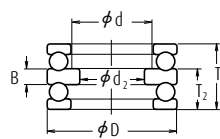
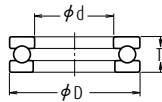
Tabelle 8.6 Toleranzen für Axialkugellager

Tabelle 8.6.1 Toleranzen für Bohrungsdurchmesser von Wellenscheiben und Laufgenauigkeit

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ oder $d_2$ (mm)		$\Delta d_{mp}$ oder $\Delta d_{2mp}$				$V_{dP}$ oder $V_{d2P}$		$S_i$ oder $S_e$ (1)			
		Normal Klasse 6 Klasse 5		Klasse 4		Normal Klasse 6 Klasse 5	Klasse 4	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	max.	max.
-	18	0	-8	0	-7	6	5	10	5	3	2
18	30	0	-10	0	-8	8	6	10	5	3	2
30	50	0	-12	0	-10	9	8	10	6	3	2
50	80	0	-15	0	-12	11	9	10	7	4	3
80	120	0	-20	0	-15	15	11	15	8	4	3
120	180	0	-25	0	-18	19	14	15	9	5	4
180	250	0	-30	0	-22	23	17	20	10	5	4
250	315	0	-35	0	-25	26	19	25	13	7	5
315	400	0	-40	0	-30	30	23	30	15	7	5
400	500	0	-45	0	-35	34	26	30	18	9	6
500	630	0	-50	0	-40	38	30	35	21	11	7
630	800	0	-75	0	-50	-	-	40	25	13	8
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	45	30	15	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	50	35	18	-

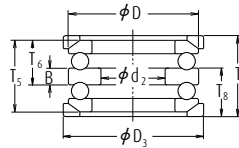
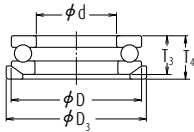
**Hinweise** (1) Für zweiseitig wirkende Lager hängt die Schwankung der Scheibendicke nicht vom Bohrungsdurchmesser  $d_2$  ab, sondern vom Wert  $d$  für einseitig wirkende Lager mit demselben Wert  $D$  in der gleichen Durchmesserreihe. Die Schwankung der Scheibendicke der Gehäusescheibe  $S_e$  gilt nur für Axiallager in flacher Ausführung.



**Tabelle 8.6.2 Toleranzen für den Außendurchmesser von Gehäusescheiben und einstellbare Unterlagscheiben**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Außendurchmessers des Lagers oder der einstellbaren Unterlagscheibe D oder $D_3$ (mm)		$\Delta_{Dmp}$						$V_{Dp}$		Einstellbare Unterlagscheibe Abweichung des Außendurchmessers $\Delta_{D_{3s}}$	
		Typ flache Ausführung				Typ einstellbare Unterlagscheibe					
		Normal Klasse 6 Klasse 5	Klasse 4		Normal Klasse 6		Normal Klasse 6 Klasse 5	Klasse 4	Normal Klasse 6		
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	ob.	unt.
10	18	0	-11	0	-7	0	-17	8	5	0	-25
18	30	0	-13	0	-8	0	-20	10	6	0	-30
30	50	0	-16	0	-9	0	-24	12	7	0	-35
50	80	0	-19	0	-11	0	-29	14	8	0	-45
80	120	0	-22	0	-13	0	-33	17	10	0	-60
120	180	0	-25	0	-15	0	-38	19	11	0	-75
180	250	0	-30	0	-20	0	-45	23	15	0	-90
250	315	0	-35	0	-25	0	-53	26	19	0	-105
315	400	0	-40	0	-28	0	-60	30	21	0	-120
400	500	0	-45	0	-33	0	-68	34	25	0	-135
500	630	0	-50	0	-38	0	-75	38	29	0	-180
630	800	0	-75	0	-45	0	-113	55	34	0	-225
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	75	-	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-



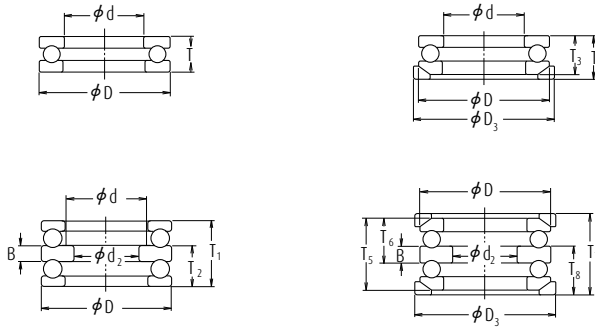
**Tabelle 8.6.3 Toleranzen für die Höhe von Axialkugellagern und Wellenscheiben**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d^{(1)}$ (mm)		Typ flache Ausführung				Typ einstellbare Unterlagscheibe				mit einstellbarer Unterlagscheibe				Höhenabweichung Wellenscheiben	
		$\Delta_{T5}$ oder $\Delta_{T25}$		$\Delta_{T15}$		$\Delta_{T35}$ oder $\Delta_{T65}$		$\Delta_{T55}$		$\Delta_{T45}$ oder $\Delta_{T85}$		$\Delta_{T75}$		$\Delta_{B5}$	
		Normal, Klasse 6 Klasse 5, Klasse 4		Normal, Klasse 6 Klasse 5, Klasse 4		Normal Klasse 6		Normal Klasse 6		Normal Klasse 6		Normal Klasse 6		Normal, Klasse 6 Klasse 5, Klasse 4	
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
-	30	0	-75	+50	-150	0	-75	+50	-150	+50	-75	+150	-150	0	-50
30	50	0	-100	+75	-200	0	-100	+75	-200	+50	-100	+175	-200	0	-75
50	80	0	-125	+100	-250	0	-125	+100	-250	+75	-125	+250	-250	0	-100
80	120	0	-150	+125	-300	0	-150	+125	-300	+75	-150	+275	-300	0	-125
120	180	0	-175	+150	-350	0	-175	+150	-350	+100	-175	+350	-350	0	-150
180	250	0	-200	+175	-400	0	-200	+175	-400	+100	-200	+375	-400	0	-175
250	315	0	-225	+200	-450	0	-225	+200	-450	+125	-225	+450	-450	0	-200
315	400	0	-300	+250	-600	0	-300	+250	-600	+150	-275	+550	-550	0	-250

**Hinweise** (1) Für zweiseitig wirkende Lager hängt die Klassifizierung vom Wert  $d$  für einseitig wirkende Lager vom gleichen Wert  $D$  aus derselben Durchmesserreihe ab.

**Anmerkungen**  $\Delta_{T5}$  in der Tabelle entspricht der Abweichung der entsprechenden Höhen  $T$  in den nachstehenden Abbildungen.





## Tabelle 8.7 Toleranzen für Axialpendelrollenlager

### Tabelle 8.7.1 Toleranzen für Bohrungsdurchmesser von Wellenscheiben und Höhe (Klasse Normal)

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ (mm)		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	Referenz		
					$S_d$	$\Delta_{Ts}$	
über	inkl.	ob.	unt.	max.	max.	ob.	unt.
50	80	0	-15	11	25	+150	-150
80	120	0	-20	15	25	+200	-200
120	180	0	-25	19	30	+250	-250
180	250	0	-30	23	30	+300	-300
250	315	0	-35	26	35	+350	-350
315	400	0	-40	30	40	+400	-400
400	500	0	-45	34	45	+450	-450

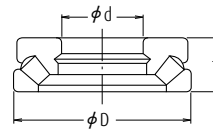
**Anmerkungen** Die Ausschußseite (Toleranzobergrenze) der Bohrungsdurchmesser wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung  $r$  (max) von der Stirnfläche.

### Tabelle 8.7.2 Toleranzen für Gehäusescheiben Durchmesser (Klasse: Normal)

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Außendurchmessers $D$ (mm)		$\Delta_{Dmp}$	
über	inkl.	ob.	unt.
120	180	0	-25
180	250	0	-30
250	315	0	-35
315	400	0	-40
400	500	0	-45
500	630	0	-50
630	800	0	-75
800	1 000	0	-100

**Anmerkungen** Die Ausschußseite (Toleranzuntergrenze) der Außendurchmesser wie in dieser Tabelle gilt nicht notwendigerweise innerhalb der 1,2-fachen Entfernung der Kantenkürzung  $r$  (max) von der Stirnfläche.



# Lagertoleranzen

**Tabelle 8.8 Toleranzen für Instrumentenlager (Zollabmessung)  
Klasse 5P, Klasse 7P und Klasse 9P (entspricht ANSI/ABMA)**

**(1) Toleranzen für Innenringe und Breiten von Außenringen**

Nennbohrungs- durchmesser d (mm)		$\Delta_{dmp}$				$\Delta_{ds}$				$V_{dp}$		$V_{dmp}$		$\Delta_{Bs}$		
		Klasse 5P Klasse 7P		Klasse 9P		Klasse 5P Klasse 7P		Klasse 9P		Klasse 5P Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P Klasse 7P	Klasse 9P	Einreihige Lg. Klasse 5P Klasse 7P Klasse 9P		
		über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	ob.
-	10	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	0	-2,5	2,5	1,3	2,5	1,3	0	-25,4	
10	18	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	0	-2,5	2,5	1,3	2,5	1,3	0	-25,4	
18	30	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	0	-2,5	2,5	1,3	2,5	1,3	0	-25,4	

**Hinweis** (1) Gilt für Lager, deren axiales Spiel (Vorspannung) durch die Kombination von zwei ausgewählten Lagern eingestellt wird.

**Anmerkungen** Für die Klasse 3P und die Toleranzen metrischer Instrumentenlager wird empfohlen NSK zu konsultieren.

**(2) Toleranzen für Außenringe**

Nennmaß des Außen- durchmessers D (mm)		$\Delta_{Dmp}$				$\Delta_{Ds}$				$V_{Dp}$			$V_{Dmp}$				
		Klasse 5P Klasse 7P		Klasse 9P		Klasse 5P Klasse 7P		Klasse 9P		Klasse 5P Klasse 7P		Klasse 9P	Klasse 5P Klasse 7P		Klasse 9P		
		über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.	Gedichtete Ausf.	max.	max.	max.	Gedichtete Ausf.
-	18	0	-5,1	0	-2,5	0	-5,1	+1	-6,1	0	-2,5	2,5	5,1	1,3	2,5	5,1	1,3
18	30	0	-5,1	0	-3,8	0	-5,1	+1	-6,1	0	-3,8	2,5	5,1	2	2,5	5,1	2
30	50	0	-5,1	0	-3,8	0	-5,1	+1	-6,1	0	-3,8	2,5	5,1	2	2,5	5,1	2

**Hinweise** (1) Gilt für Flanschbreitenschwankung von Flanschlagern.

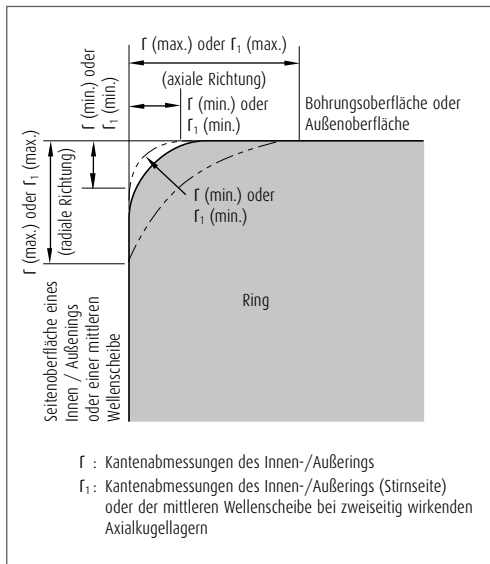
(2) Gilt für Flanschrückseiten.

Einheiten :  $\mu\text{m}$

(oder $\Delta_{C_s}$ )		$V_{B_s}$			$K_{i_a}$			$S_{i_a}$			$S_d$		
Kombinierte Lg.(1)		Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P
Klasse 5P	Klasse 7P												
ob.	unt.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.
0	-400	5,1	2,5	1,3	3,8	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3
0	-400	5,1	2,5	1,3	3,8	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3	7,6	2,5	1,3
0	-400	5,1	2,5	1,3	3,8	3,8	2,5	7,6	3,8	1,3	7,6	3,8	1,3

Einheiten :  $\mu\text{m}$

$V_{C_s} (1)$			$S_D$			$K_{e_a}$			$S_{e_a}$			Abweichung des Flanschaußendurchmessers $\Delta_{D_{1s}}$		Abweichung der Flanschbreite $\Delta_{C_{1s}}$		Rundlauf der Flanschrückseite mit Laufbahn (?) $S_{e_{a1}}$		
Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	ob.	unt.	ob.	unt.	Klasse 5P
max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.
5,1	2,5	1,3	7,6	3,8	1,3	5,1	3,8	1,3	7,6	5,1	1,3	0	-25,4	0	-50,8		7,6	
5,1	2,5	1,3	7,6	3,8	1,3	5,1	3,8	2,5	7,6	5,1	2,5	0	-25,4	0	-50,8		7,6	
5,1	2,5	1,3	7,6	3,8	1,3	5,1	5,1	2,5	7,6	5,1	2,5	0	-25,4	0	-50,8		7,6	



**Anmerkungen** Die genaue Form der Kantenoberflächen wurde nicht festgelegt, aber ihr Schnitt in der axialen Ebene sollte einen Bogenradius von  $r$  (min) oder  $r_1$  (min) nicht überschneiden, bei Berührung der Stirnfläche eines Innenrings oder einer mittleren Wellenscheibe und Bohrungsfläche oder der Stirnfläche eines Außenrings und der Mantelfläche.

**Tabelle 8.9** Abmessungen der Kantenkürzungen (metrische Lager)

**Tabelle 8.9.1** Abmessungen der Kantenkürzungen bei Radiallagern (außer Kegelrollenlager)

Einheiten : mm

Zulässige Kantenabmessungen bei Innen-/Außenringen $r$ (min.) oder $r_1$ (min.)	Nennmaß des Bohrer-durchmessers $d$		Zulässige Kantenabmessungen bei Innen-/Außenringen $r$ (max.) oder $r_1$ (max.)		Referenz
	über	inkl.	radiale Richtung	axiale Richtung	Kantenradius an Welle oder Gehäuse $r_a$ max.
0,05	-	-	0,1	0,2	0,05
0,08	-	-	0,16	0,3	0,08
0,1	-	-	0,2	0,4	0,1
0,15	-	-	0,3	0,6	0,15
0,2	-	-	0,5	0,8	0,2
0,3	-	40	0,6	1	0,3
	40	-	0,8	1	
0,6	-	40	1	2	0,6
	40	-	1,3	2	
1	-	50	1,5	3	1
	50	-	1,9	3	
1,1	-	120	2	3,5	1
	120	-	2,5	4	
1,5	-	120	2,3	4	1,5
	120	-	3	5	
2	-	80	3	4,5	2
	80	220	3,5	5	
	220	-	3,8	6	
2,1	-	280	4	6,5	2
	280	-	4,5	7	
2,5	-	100	3,8	6	2
	100	280	4,5	6	
	280	-	5	7	
3	-	280	5	8	2,5
	280	-	5,5	8	
4	-	-	6,5	9	3
5	-	-	8	10	4
6	-	-	10	13	5
7,5	-	-	12,5	17	6
9,5	-	-	15	19	8
12	-	-	18	24	10
15	-	-	21	30	12
19	-	-	25	38	15

**Anmerkungen** Bei Lagern mit Breitenennmaßen unter 2 mm ist der Wert von  $r$  (max) in axialer Richtung gleich dem in radialer Richtung.

**Tabelle 8.9.2 Abmessungen der Kantenkürzungen bei Kegelrollenlagern**

Einheiten : mm

Zulässige Kantenabmessungen bei Innen-/Außenringen $r$ (min.)	Nennmaß der Bohrung oder des Außendurchmessers <sup>(1)</sup> $d$ oder $D$		Zulässige Kantenabmessungen bei Innen-/Außenringen $r$ (max.)		Referenz
	über	inkl.	radiale Richtung	axiale Richtung	Kantenradius an Welle oder Gehäuse $r_a$
					max.
0,15	-	-	0,3	0,6	0,15
0,3	-	40	0,7	1,4	0,3
	40	-	0,9	1,6	
0,6	-	40	1,1	1,7	0,6
	40	-	1,3	2	
1	-	50	1,6	2,5	1
	50	-	1,9	3	
1,5	-	120	2,3	3	1,5
	120	250	2,8	3,5	
	250	-	3,5	4	
2	-	120	2,8	4	2
	120	250	3,5	4,5	
	250	-	4	5	
2,5	-	120	3,5	5	2
	120	250	4	5,5	
	250	-	4,5	6	
3	-	120	4	5,5	2,5
	120	250	4,5	6,5	
	250	400	5	7	
	400	-	5,5	7,5	
4	-	120	5	7	3
	120	250	5,5	7,5	
	250	400	6	8	
5	-	180	6,5	8	4
	180	-	7,5	9	
	-	180	7,5	10	
6	-	180	9	11	5

**Hinweis** (1) Innenringe werden durch  $d$ , Außenringe durch  $D$  klassifiziert.

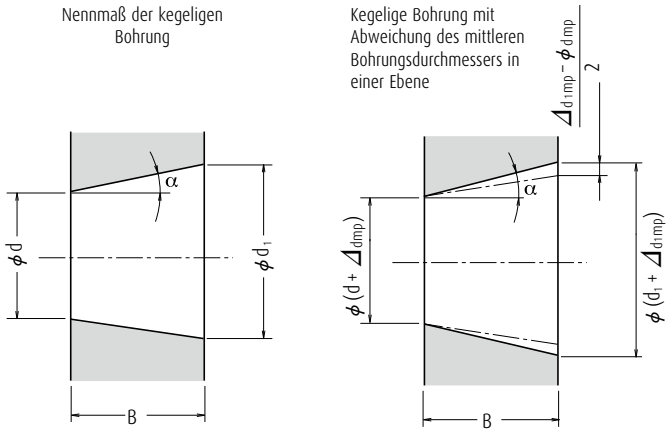
**Tabelle 8.9.3 Abmessungen der Kantenkürzungen von Axiallagern**

Einheiten : mm

Zulässige Kantenabmessungen für Wellen- (oder mittlere) / Gehäusescheiben $r$ (min.) oder $r_1$ (min.)	Zulässige Kantenabmessungen für (mittlere) Wellenscheiben / Gehäusescheiben $r$ (max.) oder $r_1$ (max.)	Referenz
		Kantenradius an Welle oder Gehäuse $r_a$
		Radiale oder axiale Richtung
0,05	0,1	0,05
0,08	0,16	0,08
0,1	0,2	0,1
0,15	0,3	0,15
0,2	0,5	0,2
0,3	0,8	0,3
0,6	1,5	0,6
1	2,2	1
1,1	2,7	1
1,5	3,5	1,5
2	4	2
2,1	4,5	2
3	5,5	2,5
4	6,5	3
5	8	4
6	10	5
7,5	12,5	6
9,5	15	8
12	18	10
15	21	12
19	25	15

# Lagertoleranzen

Tabelle 8.10 Toleranzen für kegelige Bohrungen (Klasse Normal)



$d$  : Nennmaß des Bohrungsdurchmessers  
 $d_1$  : Sollmaß des größeren Bohrungsdurchmessers  
 Kegel 1:12  $d_1 = d + 1/12 B$       Kegel 1:30  $d_1 = d + 1/30 B$   
 $\Delta_{dmp}$  : Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Sollmaß des kleineren Bohrungsdurchmessers  
 $\Delta_{d1mp}$  : Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Sollmaß des größeren Bohrungsdurchmessers  
 $V_{dp}$  : Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer einzelnen radialen Ebene  
 $B$  : Nennbreite des Innenrings  
 $\alpha$  : Halber Kegelwinkel der kegelligen Bohrung

Kegel 1:12  
 $\alpha = 2^\circ 23' 9,4''$   
 $= 2,38594^\circ$   
 $= 0,041643 \text{ rad}$

Kegel 1:30  
 $\alpha = 0^\circ 57' 17,4''$   
 $= 0,95484^\circ$   
 $= 0,016665 \text{ rad}$

## Kegel 1:12

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ (mm)		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}$ (1)(2)
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.
18	30	+33	0	+21	0	13
30	50	+39	0	+25	0	16
50	80	+46	0	+30	0	19
80	120	+54	0	+35	0	22
120	180	+63	0	+40	0	40
180	250	+72	0	+46	0	46
250	315	+81	0	+52	0	52
315	400	+89	0	+57	0	57
400	500	+97	0	+63	0	63
500	630	+110	0	+70	0	70
630	800	+125	0	+80	0	-
800	1 000	+140	0	+90	0	-
1 000	1 250	+165	0	+105	0	-
1 250	1 600	+195	0	+125	0	-

## Kegel 1:30

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ (mm)		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}$ (1)(2)
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	max.
80	120	+20	0	+35	0	22
120	180	+25	0	+40	0	40
180	250	+30	0	+46	0	46
250	315	+35	0	+52	0	52
315	400	+40	0	+57	0	57
400	500	+45	0	+63	0	63
500	630	+50	0	+70	0	70

### Hinweise

(1) Gilt für alle radialen Ebenen kegelliger Bohrungen.

(2) Gilt nicht für Durchmesserreihen 7 und 8.

### Anmerkungen

Bei einem Wert über 630 mm wenden Sie sich bitte an NSK.

**Hinweise** (1) Gilt für alle radialen Ebenen kegelliger Bohrungen.

(2) Gilt nicht für Durchmesserreihen 7 und 8.

## 8.2 Auswahl der Genauigkeitsklasse

Für allgemeine Anwendungen sind in den meisten Fällen die Toleranzen der Toleranzklasse Normal ausreichend. Für die nachfolgenden Anwendungen jedoch sind Lager mit einer Genauigkeitsklasse von 5, 4 oder höher besser geeignet.

Als Referenz sind in Tabelle 8.11 einige Anwendungsbeispiele und die passenden Toleranzklassen für verschiedene Lageranforderungen und Betriebsbedingungen aufgeführt.

**Tabelle 8.11 Typische Toleranzklassen für spezielle Anwendungen (Referenz)**

Lageranforderung, Betriebsbedingungen	Anwendungsbeispiele	Toleranzklassen
<b>Hohe Laufgenauigkeit</b>	VTR Trommelspindeln	P5
	Magnetplattenspindeln für Computer	P5, P4, P2
	Hauptspindeln für Werkzeugmaschinen	P5, P4, P2
	Rotationsdruckmaschinen	P5
	Drehtisch für vertikale Pressen, usw.	P5, P4
	Walzenzapfen von Stützwälzen in Kaltwalzwerken	Höher als P4
	Schwenklager für Parabolantennen	Höher als P4
<b>Besonders hohe Drehzahlen</b>	Dentalbohrer	Klasse 7P, Klasse 5P
	Gyroskope	Klasse 7P, P4
	Hochfrequenzspindeln	Klasse 7P, P4
	Kompressoren	P5, P4
	Zentrifugalabscheider	P5, P4
	Hauptwellen für Flugzeugtriebwerke	Höher als P4
<b>Geringes Reibmoment und geringe Reibmomentschwankung</b>	Kardanringe von Gyroskopen	Klasse 7P, P4
	Servosysteme	Klasse 7P, Klasse 5P
	Potentiometrische Steuerungen	Klasse 7P

# 9. Passungen und Lagerspiel

## 9.1 Passungen

### 9.1.1 Die Wichtigkeit geeigneter Passungen

Falls der Innenring eines Wälzlagers nur mit leichtem Übermaß auf der Welle montiert wird, kann dies zu schädlichem Rutschen zwischen dem Innenring und der Welle führen. Dieses Rutschen des Innenrings, „Wandern“ genannt, führt zu einer Umfangsverschiebung des Rings im Verhältnis zur Welle, wenn die Presspassung nicht fest genug sitzt. Wenn solche „Wanderungen“ auftreten, reiben sich die Passflächen ab und verursachen Verschleiß und beträchtlichen Schaden an der Welle. Auch können durch den Eintritt abgeschliffener Metallpartikel in das Lagerinnere unerwünschte Erwärmung und Vibrationen entstehen.

Es ist wichtig, dieses Wandern zu verhindern. Dies wird erreicht, indem mit einem ausreichenden Übermaß der Ring gesichert wird, der sich entweder gegenüber der Welle oder dem Gehäuse dreht. Der Effekt des „Wanderns“ kann nicht immer nur durch die axiale Verspannung der Stirnflächen verhindert werden. Jedoch ist es normalerweise nicht notwendig, Presspassungen für Ringe vorzusehen, die nur Punktlast übertragen. Für bestimmte Betriebsbedingungen, oder um den Ein- und Ausbau zu erleichtern, werden Passungen manchmal ganz ohne Übermaß, weder für den Innen- noch den Außenring, hergestellt.

Hier sollte eine Schmierung oder andere entsprechende Maßnahmen in Betracht gezogen werden, um Schäden an den Passflächen aufgrund von Wandern zu vermeiden.

### 9.1.2 Auswahl der Passungen

#### (1) Lastbedingungen und Passung

Die richtige Passung kann aus Tabelle 9.1 anhand der Belastung und der Betriebsbedingungen ausgewählt werden.

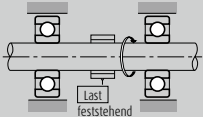
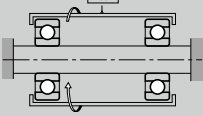
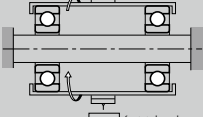
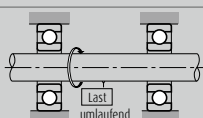
#### (2) Höhe der Belastung und Übermaß

Das Übermaß des Innenrings wird durch die Lagerbelastung geringfügig reduziert; aus diesem Grund sollte der Verlust des Übermaßes mit Hilfe der folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$\left. \begin{aligned} \Delta d_f &= 0.08 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r \times 10^{-3} \dots\dots (N) \\ \Delta d_f &= 0.25 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r \times 10^{-3} \dots\dots \{kgf\} \end{aligned} \right\} \dots (9.1)$$

- mit  $\Delta d_f$  : Minderung des Innenringübermaßes (mm)
- $d$  : Bohrungsdurchmesser des Lagers (mm)
- $B$  : Nennmaß Innenringbreite (mm)
- $F_r$  : Radiallast am Lager (N), {kgf}

**Tabelle 9.1 Lastbedingungen und Passungen**

Lastangriff	Lagerbetrieb		Belastungsbedingungen	Passung	
	Innenring	Außenring		Innenring	Außenring
	umlaufend	feststehend	umlaufende Innenringlast feststehende Außenringlast	Feste Passung	Lose Passung
	feststehend	umlaufend			
	feststehend	umlaufend	umlaufende Außenringlast feststehende Innenringlast	Lose Passung	Feste Passung
	umlaufend	feststehend			
Unbestimmte Lastrichtung wegen Richtungsänderungen oder asymmetrischer Belastung	umlaufend oder feststehend	umlaufend oder feststehend	Lastrichtung unbestimmt	Feste Passung	Feste Passung



Deshalb sollte das tatsächliche Übermaß  $\Delta d$  größer sein als das Übermaß aus der Gleichung (9.1).

Jedoch kann bei großen Belastungen, bei denen die Radiallast mehr als 20 % über der statischen Tragzahl  $C_0$  liegt, das Übermaß unter Betriebsbedingungen zu gering sein.

Deshalb sollte das Übermaß mit Hilfe der Gleichung (9.2) ermittelt werden:

$$\left. \begin{aligned} \Delta d &\geq 0.02 \frac{F_r}{B} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (N) \\ \Delta d &\geq 0.2 \frac{F_r}{B} \times 10^{-3} \dots\dots\dots \{kgf\} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (9.2)$$

mit  $\Delta d$  : Tatsächliches Übermaß (mm)

$F_r$  : Radiallast am Lager (N), {kgf}

$B$  : Nennmaß Innenringbreite (mm)

### (3) Übermaßänderung durch Temperaturunterschiede zwischen Lager und Welle oder Gehäuse

Das tatsächliche Übermaß nimmt wegen der ansteigenden Lagertemperatur während des Betriebs ab. Wenn der Temperaturunterschied zwischen dem Lager und dem Gehäuse  $\Delta T$  (°C), ist, liegt der Temperaturunterschied zwischen den Passungsflächen der Welle und dem Innenring etwa bei (0,1 bis 0,15)  $\Delta T$ , falls die Welle gekühlt wird. Die Verringerung des Übermaßes des Innenrings aufgrund dieses Temperaturunterschieds  $\Delta d_T$  kann mit Hilfe folgender Gleichung (9.3) berechnet werden:

$$\begin{aligned} \Delta d_T &= (0,10 \text{ bis } 0,15) \times \Delta T \cdot \alpha \cdot d \\ &\approx 0,0015 \Delta T \cdot d \times 10^{-3} \dots\dots\dots (9.3) \end{aligned}$$

mit  $\Delta d_T$  : Passmaßminderung durch Temperaturunterschied am Innenring (mm)

$\Delta T$  : Temperaturunterschied zwischen Lagerinnenseite und umliegenden Teilen (°C)

$\alpha$  : Ausdehnungskoeffizient von Wälzlerstahl =  $12,5 \times 10^{-6}$  (1/°C)

$d$  : Nennmaß des Bohrungsdurchmessers des Lagers (mm)

Zusätzlich kann das Übermaß auch abhängig von Temperaturunterschieden zwischen Außenring und Gehäuse oder Unterschieden in den Ausdehnungskoeffizienten ansteigen.

### (4) Tatsächliches Übermaß und Oberflächengüte der Welle und des Gehäuses

Da die Rauheit der Passflächen während der Passung reduziert wird, liegt das tatsächliche Übermaß unter dem

scheinbaren Übermaß. Wie stark sich das Übermaß verringert, hängt von der Oberflächenrauheit ab und kann mit Hilfe der folgenden Gleichungen berechnet werden:

Für geschliffene Wellen

$$\Delta d = \frac{d}{d+2} \Delta d_a \dots\dots\dots (9.4)$$

Für gedrehte Wellen

$$\Delta d = \frac{d}{d+3} \Delta d_a \dots\dots\dots (9.5)$$

mit  $\Delta d$  : Tatsächliches Übermaß (mm)

$\Delta d_a$  : Scheinbares Übermaß (mm)

$d$  : Nennmaß des Bohrungsdurchmessers des Lagers (mm)

Gemäß den Gleichungen (9.4) und (9.5) liegt das tatsächliche Übermaß von Lagern mit einem Bohrungsdurchmesser von 30 bis 150 mm bei etwa 95 % des scheinbaren Übermaßes.

### (5) Fugenpressung, Ringaufweitung und -schrumpfung

Wenn Lager auf einer Welle oder in einem Gehäuse mit Übermaß montiert werden, weiten sich die Ringe entweder auf oder sie schrumpfen und es entstehen Spannungen. Ein zu großes Übermaß kann Lager beschädigen; deshalb sollte das maximale Übermaß grundsätzlich unter etwa 7/10000 des Wellendurchmessers gehalten werden.

Der Druck zwischen Passflächen, Aufweitung oder Schrumpfung der Ringe und die Umfangsspannung können mit Hilfe der Gleichungen im Abschnitt 15.2 Passungen, Absatz (1), (Seiten A132 und A133) berechnet werden.

#### 9.1.3 Empfohlene Passungen

Wie oben beschrieben, müssen bei der Auswahl der richtigen Passung viele Faktoren wie Größe und Art der Lagerbelastung, Temperaturunterschiede und Hilfsmittel für den Ein- und Ausbau berücksichtigt werden.

Wenn das Gehäuse dünn ist oder das Lager auf einer Hohlwelle montiert wird, muss eine engere Passung als gewöhnlich verwendet werden. Ein geteiltes Gehäuse erzeugt im Lager oft eine ovale Verformung; deshalb sollten geteilte Gehäuse nicht verwendet werden, wenn eine feste Passung für den Außenring benötigt wird.

Die Passungen sowohl des Innen- als auch des Außenrings sollten in Anwendungen, in denen die Welle starken Vibrationen ausgesetzt ist, fest ausgeführt werden. Empfohlene Passungen für einige gebräuchliche Anwendungen sind in den Tabellen 9.2 bis 9.7. aufgeführt. Bei ungewöhnlichen Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an NSK. Genauigkeitsangaben und die Oberflächenbeschaffenheit von Wellen und Gehäusen sind in Abschnitt 11.1 (Seite A102) beschrieben.

# Passungen und Lagerspiel

**Tabelle 9.2 Wellenpassungen für Radiallager**

Lastbedingungen	Beispiele	Wellendurchmesser (mm)			Wellentoleranz	Anmerkungen	
		Kugellager	Zylinderrollenlager, Kegelrollenlager	Pendelrollenlager			
<b>Radiallager mit zylindrischen Bohrungen</b>							
Umfangslast des Außenrings	Einfache axiale Verschiebung des Innenrings auf der Welle wünschenswert.	Räder an feststehenden Achsen	Alle Wellendurchmesser			<b>g6</b>	Wo hohe Genauigkeit erforderlich ist, empfehlen sich die Werte g5 und h5. Im Falle von großen Lagern kann f6 verwendet werden, um eine leichte Axialverschiebung zu ermöglichen.
	Einfache axiale Verschiebung des Innenrings auf der Welle nicht notwendig.	Spannrollen Seilscheiben				<b>h6</b>	
Umfangslast des Innenrings oder unbestimmte Lastrichtung	Leichte Belastungen oder wechselnde Belastungen (< 0,06C <sub>r</sub> ( <sup>1</sup> ))	Elektrische Haushaltsgeräte, Pumpen, Gebläse, Transportfahrzeuge, Präzisionsmaschinen, Werkzeugmaschinen	< 18	-	-	<b>js5</b>	k6 und m6 können für einreihige Kegelrollenlager und einreihige Schrägkugellager an Stelle von k5 und m5 verwendet werden.
			18 bis 100	< 40	-	<b>js6(j6)</b>	
			100 bis 200	40 bis 140	-	<b>k6</b>	
	Normale Belastungen (0,06 bis 0,13C <sub>r</sub> ( <sup>1</sup> ))	Allgemeiner Maschinenbau, Mittlere und große Motoren( <sup>3</sup> ), Turbinen, Pumpen, Motorenhauptlager, Zahnradgetriebe, Holzbearbeitungsmaschinen	-	140 bis 200	-	<b>m6</b>	
			< 18	-	-	<b>js5 oder js6 (j5 or j6)</b>	
			18 bis 100	< 40	< 40	<b>k5 oder k6</b>	
			100 bis 140	40 bis 100	40 bis 65	<b>m5 oder m6</b>	
			140 bis 200	100 bis 140	65 bis 100	<b>m6</b>	
			200 bis 280	140 bis 200	100 bis 140	<b>n6</b>	
	Große Belastungen oder Stoßbelastungen (> 0,13C <sub>r</sub> ( <sup>1</sup> ))	Achsager für Züge, Industriefahrzeuge, Traktionsmotoren, Baggergeräte, Brecher	-	200 bis 400	140 bis 280	<b>p6</b>	
			-	-	280 bis 500	<b>r6</b>	
			-	-	über 500	<b>r7</b>	
Reine Axiallasten		-	50 bis 140	50 bis 100	<b>n6</b>	Größeres Lagerspiel als CN notwendig.	
		-	140 bis 200	100 bis 140	<b>p6</b>		
		-	über 200	140 bis 200	<b>r6</b>		
		-	-	200 bis 500	<b>r7</b>		
Alle Wellendurchmesser			<b>js6 (j6)</b>			-	
<b>Radiallager mit kegligen Bohrungen und Hülsen</b>							
Alle Belastungsarten	Allgemeiner Maschinenbau, Achslager für Züge	Alle Wellendurchmesser			<b>h9/IT5(<sup>2</sup>)</b>	IT5 und IT7: Die Abweichung der Welle von ihrer wahren geometrischen Form, d.h. Rundheit und Zylindrizität sollte innerhalb der Toleranzen von IT5 bzw. IT7 liegen.	
	Getriebewelle, Holzbearbeitungsspindeln				<b>h10/IT7(<sup>2</sup>)</b>		

**Hinweis**

- (1) C<sub>r</sub> steht für die dynamische Tragzahl des Lagers.
- (2) Werte der Standardtoleranzen (IT) siehe Tabelle 11 im Anhang, Seite C16
- (3) s.Tab. 9.13.1 und 9.13.2 Radiales Lagerspiel in Elektromotoren für Rillenkugellager mit Bohrungsdurchmesser von 10 - 160 mm und Zylinderrollenlager mit Bohrungsdurchmesser von 24 - 200 mm

**Anmerkungen** Diese Tabelle bezieht sich nur auf massive Stahlwellen.

**Tabelle 9.3 Wellenpassungen für Axiallager**

Lastbedingungen	Beispiele	Wellendurchmesser (mm)	Wellentoleranz	Anmerkungen
Reine Axiallast	Hauptspindel an Drehbänken	Alle Wellendurchmesser	<b>h6 oder js6 (j6)</b>	
Kombinierte Radial- und Axiallasten (Axialpendelrollenlager)	Punktlast des Innenrings	Alle Wellendurchmesser	<b>js6 (j6)</b>	-
	Umfangslast des Innenrings oder unbestimmte Lastrichtung	< 200	<b>k6</b>	
		200 bis 400	<b>m6</b>	
		über 400	<b>n6</b>	
	Papierzellstoffveredler, Kunststoffextruder			

**Tabelle 9.4 Gehäusepassungen für Radiallager**

Lastbedingungen		Beispiele	Toleranzen für Gehäusebohrungen	Axiale Verschiebung des Außenrings	Anmerkungen	
Massive Gehäuse	Umfangslast des Außenringes	Große Lagerbelastungen in dünnwandigen Gehäusen oder große Stoßbelastungen	Kfz-Radnaben (Rollerlager) Räder fahrbarer Krane	<b>P7</b>	nicht möglich	-
		Normale oder große Belastungen	Kfz-Radnaben (Kugellager) Schwingsiebe	<b>N7</b>		
		Leichte oder unterschiedliche Belastungen	Förderrollen Seilscheiben Spannrollen	<b>M7</b>		
unbestimmte Lastrichtung	Große Stoßbelastungen	Traktionsmotoren	<b>K7</b>	im allgemeinen nicht möglich	Axiale Verschiebung des Außenrings ist nicht erforderlich.	
		Normale oder große Belastungen				Pumpen Kurbelwellen-hauptlager
Massive oder geteilte Gehäuse	Umfangslast des Innenrings	Normale oder leichte Belastungen	Mittlere und große Motoren(1)	<b>JS7 (J7)</b>	möglich	Axiale Verschiebung des Außenrings ist notwendig.
		Belastungen aller Art	Allgemeiner Maschinenbau, Achslager für Züge	<b>H7</b>	einfach möglich	-
		Hoher Temperaturanstieg des Innenrings durch Welle	Trockenzylinder in Papiermaschinen	<b>G7</b>		
Genauer Lauf wünschenswert unter normalen oder leichten Belastungen	Schleifspindel (Rückseite) Kugellager Loslager in Zentrifugen	<b>JS6 (J6)</b>	möglich	-		
Massives Gehäuse	unbestimmte Lastrichtung	Hoher Temperaturanstieg des Innenrings durch Welle	Trockenzylinder in Papiermaschinen	<b>G7</b>	im allgemeinen nicht möglich	Bei großen Belastungen wird eine engere Presspassung als K verwendet. Wenn hohe Genauigkeit benötigt wird, sollten sehr genaue Abmaße für die Passteile verwendet werden.
		Genauer Lauf wünschenswert unter normalen oder leichten Belastungen	Schleifspindel (Frontseite) Kugellager Festlager in Zentrifugen	<b>K6</b>		
		Akkurate Rundlaufgenauigkeit und hohe Steifigkeit unter verschiedenen Belastungen wünschenswert	Zylinderrollenlager für Hauptspindel der Werkzeugmaschine	<b>M6 oder N6</b>		
Umfangslast des Innenrings	Geräuscharmer Lauf ist erforderlich.	Elektrische Haushaltsgeräte	<b>H6</b>	einfach möglich	-	

**Hinweis** Diese Tabelle bezieht sich auf Gusseisen- und Stahlgehäuse. Für Gehäuse, die aus Leichtmetalllegierungen gefertigt sind, sollte das Übermaß größer sein als in dieser Tabelle angegeben.

**Anmerkungen** (1) Siehe Tabelle 9.13.1 und 9.13.2 Radiales Lagerspiel für Rillenkugellager und Zylinderrollenlager in Elektromotoren  
 (2) Siehe Einleitung zu den Tabellen mit Lagerabmessungen für Sonderbauformen wie Nadelbüchsen und Nadelhülsen

**Tabelle 9.5 Gehäusepassungen für Axiallager**

Lastbedingungen		Lagerarten	Toleranzen für Gehäusebohrungen	Anmerkungen
Reine Axiallasten		Axialkugellager	<b>Spiel über 0,25 mm</b>	Für allgemeine Verwendung
			<b>H8</b>	Wenn Präzision erforderlich ist.
Kombinierte radiale und axiale Lasten	Punktlasten am Außenring	Axialpendelrollenlager Kegelrollenlager mit steilem Kontaktwinkel	<b>Außenring hat radiales Spiel.</b>	Wenn radiale Belastungen durch andere Lager aufgenommen werden.
			<b>H7 oder JS7 (J7)</b>	-
	Umfangslast des Außenrings oder unbestimmte Lastrichtung	Axialpendelrollenlager	<b>K7</b>	Normale Belastungen
			<b>M7</b>	Relativ große radiale Belastungen

# Passungen und Lagerspiel

Tabelle 9.6 Wellenpassungen für Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

## (1) Lager der Genauigkeitsklassen 4 und 2

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Betriebsbedingungen		Nennmaß Bohrungsdurchmesser d				Bohrungsdurchmesser Toleranz $\Delta_{ds}$		Wellendurchmesser Toleranz		Anmerkungen
		über (mm)		inkl. (mm)		ob.	unt.	ob.	unt.	
Umfangslasten des Innenrings	Normale Belastungen	–		76,200	3,0000	+13	0	<b>+38</b>	<b>+25</b>	Bei Lagern mit $d \leq 152,4$ mm, ist das Spiel normalerweise größer als CN.  Normalerweise werden Lager mit einem Spiel größer als CN verwendet, ※ bedeutet, dass das durchschnittliche Übermaß etwa bei $0,0005 d$ liegt.
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+25	0	<b>+64</b>	<b>+38</b>	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	<b>+127</b>	<b>+76</b>	
	609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	<b>+190</b>	<b>+114</b>		
	Große Belastungen Stoßbelastungen Hohe Drehzahlen	–		76,200	3,0000	+13	0	<b>+64</b>	<b>+38</b>	
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+25	0	※	※	
304,800		12,0000	609,600	24,0000	+51	0	※	※		
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	<b>+381</b>	<b>+305</b>			
Umfangslasten des Außenrings	Normale Belastungen ohne Stöße	–		76,200	3,0000	+13	0	<b>+13</b>	<b>0</b>	Der Innenring kann nicht axial verschoben werden. Wenn große oder stoßartige Belastungen vorherrschen, gelten obenstehende Zahlen (Umfangslasten des Innenrings, große oder stoßartige Belastungen).
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+25	0	<b>+25</b>	<b>0</b>	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	<b>+51</b>	<b>0</b>	
	609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	<b>+76</b>	<b>0</b>		
	–		76,200	3,0000	+13	0	<b>0</b>	<b>-13</b>	Der Innenring kann axial verschoben werden.	
	76,200	3,0000	304,800	12,0000	+25	0	<b>0</b>	<b>-25</b>		
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	<b>0</b>	<b>-51</b>			
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	<b>0</b>	<b>-76</b>			

## (2) Lager der Genauigkeitsklassen 3 und 0 (1)

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Betriebsbedingungen		Nennmaß Bohrungsdurchmesser d				Bohrungsdurchmesser Toleranz $\Delta_{ds}$		Wellendurchmesser Toleranz		Anmerkungen
		über (mm)		inkl. (mm)		ob.	unt.	ob.	unt.	
Umfangslasten des Innenrings	Präzisions-Werkzeugmaschinen Hauptspindeln	–		76,200	3,0000	+13	0	<b>+30</b>	<b>+18</b>	–
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+13	0	<b>+30</b>	<b>+18</b>	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	<b>+64</b>	<b>+38</b>	
	609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	<b>+102</b>	<b>+64</b>		
	Große Belastungen Stoßbelastungen Hohe Geschwindigkeiten	–		76,200	3,0000	+13	0	–	–	
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+13	0	–	–	
304,800		12,0000	609,600	24,0000	+25	0	–	–		
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	–	–			
Umfangslasten des Außenrings	Hauptspindeln an Werkzeugmaschinen	–		76,200	3,0000	+13	0	<b>+30</b>	<b>+18</b>	–
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+13	0	<b>+30</b>	<b>+18</b>	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	<b>+64</b>	<b>+38</b>	
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	<b>+102</b>	<b>+64</b>			

**Hinweis** (1) Für Lager mit  $d$  größer als 304,8 mm existiert die Klasse 0 nicht.

Tabelle 9.7 Gehäusepassungen für Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

(1) Lager der Genauigkeitsklassen 4 und 2

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Betriebsbedingungen		Nennmaß Außendurchmesser D				Außendurchmesser Toleranzen $\Delta_{Ds}$		Gehäusebohrungs- durchmesser Toleranzen		Anmerkungen
		über		inkl.		ob.	unt.	ob.	unt.	
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4					
Umfangslasten des Innenrings	Verwendung entweder bei Fest- oder Loslagern	-	-	76,200	3,0000	+25	0	+76	+51	Der Außenring kann einfach axial verschoben werden.
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	+76	+51	
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	+76	+51	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+152	+102	
	Die Position des Außenrings ist axial anpassbar.	-	-	76,200	3,0000	+25	0	+25	0	Der Außenring kann axial verschoben werden.
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	+25	0	
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	+51	0	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+76	+25	
	Die Position des Außenrings kann nicht axial angepasst werden.	-	-	76,200	3,0000	+25	0	-13	-38	Der Außenring ist grundsätzlich axial befestigt.
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	-25	-51	
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	-25	-51	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	-25	-76	
Umfangslasten des Außenrings	Normale Belastungen, die Position des Außenrings ist nicht axial anpassbar.	-	-	76,200	3,0000	+25	0	-13	-38	Der Außenring ist axial befestigt.
		76,200	3,0000	127,000	5,0000	+25	0	-25	-51	
		127,000	5,0000	304,800	12,0000	+25	0	-25	-51	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	-25	-76	
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	-25	-102			

(2) Lager der Genauigkeitsklassen 3 und 0 (\*)

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Betriebsbedingungen		Nennmaß Außendurchmesser D				Außendurchmesser Toleranzen $\Delta_{Ds}$		Gehäusebohrungsdurchmesser Toleranzen		Anmerkungen
		über		inkl.		ob.	unt.	ob.	unt.	
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4					
Umfangslasten des Innenrings	Für Loslager	-	-	152,400	6,0000	+13	0	+38	+25	Der Außenring kann einfach axial verschoben werden.
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	+38	+25	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+64	+38	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+89	+51	
	Für Festlager	-	-	152,400	6,0000	+13	0	+25	+13	Der Außenring kann axial verschoben werden.
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	+25	+13	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+51	+25	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+76	+38	
	Die Position des Außenrings ist axial anpassbar.	-	-	152,400	6,0000	+13	0	+13	0	Der Außenring ist grundsätzlich axial befestigt.
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	+25	0	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+25	0	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+38	0	
Die Position des Außenrings ist nicht axial anpassbar.	-	-	152,400	6,0000	+13	0	0	-13	Der Außenring ist axial befestigt.	
	152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	0	-25		
	304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	0	-25		
	609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	0	-38		
Umfangslasten des Außenrings	Normale Belastungen, die Position des Außenrings ist nicht axial anpassbar.	-	-	76,200	3,0000	+13	0	-13	-25	Der Außenring ist axial befestigt.
		76,200	3,0000	152,400	6,0000	+13	0	-13	-25	
		152,400	6,0000	304,800	12,0000	+13	0	-13	-38	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	-13	-38	
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	-13	-51			

Hinweis (\*) Für Lager mit D größer als 304,8 mm existiert Klasse 0 nicht.

## 9.2 Lagerspiel

### 9.2.1 Das Lagerspiel und seine Normen

Das Lagerspiel in Wälzlagern im Betrieb hat einen großen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Lager, einschließlich Lebensdauer, Vibration, Geräuschpegel, Wärmeentwicklung, usw. Nachdem die Lagerart und -größe festgelegt wurden, ist die Wahl des richtigen Lagerspieles folglich eine der wichtigsten Aufgaben bei der Lagerauswahl.

Das Lagerspiel ist das kombinierte Spiel zwischen den Innen-/Außenringen und den Wälzkörpern. Das radiale und axiale Spiel ergibt den Gesamtwert, um den ein Ring im Verhältnis zu dem anderen in radialer bzw. axialer Richtung verschoben werden kann (Abb. 9.1).

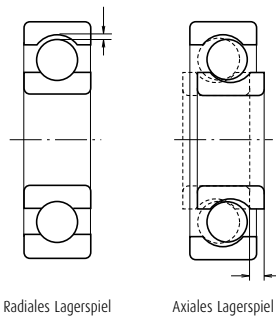


Abbildung 9.1 Lagerspiel

Um genaue Messergebnisse zu erhalten, wird das Spiel normalerweise durch Aufbringen einer bestimmten Messlast auf das Lager gemessen; deshalb ist das gemessene Spiel (manchmal zur Unterscheidung auch „gemessenes Spiel“ genannt) immer etwas größer als das Soll-Lagerspiel (bei Radiallagern „geometrisches Spiel“ genannt). Dieser Unterschied entspricht der Größe der elastischen Verformung, die durch die Messlast verursacht wird.

Deshalb kann das Soll-Lagerspiel ermittelt werden, wenn das gemessene Spiel um den Betrag der elastischen Verformung korrigiert wird.

Die elastische Verformung ist im Fall von Rollenlagern vernachlässigbar gering.

Das vor dem Einbau definierte Spiel entspricht dem Soll-Lagerspiel.

In Tabelle 9.8 sind Referenztabelle und Seitenzahlen nach Lagerarten aufgeführt.

**Tabelle 9.8 Tabelle für radiale Lagerspiele nach Lagerarten**

Lagerarten	Tabelle	Seite	
Rillenkugellager	9.9	A91	
Miniaturlager	9.10	A91	
Schulterkugellager	9.11	A91	
Pendelkugellager	9.12	A92	
Rillenkugellager	Für Motoren	9.13.1	A92
Zylinderrollenlager		9.13.2	A92
Zylinderrollenlager	Mit zylindrischen Bohrungen Mit zylindrischen Bohrungen (gepaart) Mit kegeligen Bohrungen (gepaart)	9.14	A93
Pendelrollenlager	Mit zylindrischen Bohrungen Mit kegeligen Bohrungen	9.15	A94
Zweireihiges und gepaartes Kegelrollenlager		9.16	A95
Gepaartes Schrägkugellager (1)		9.17	A96
Vierpunkt-kugellager (1)		9.18	A96

**Hinweis** (1) Werte sind als axiales Lagerspiel angegeben.

**Tabelle 9.9 Radiales Lagerspiel in Rillenkugellagern** Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs-durchmesser d (mm)		Lagerspiel									
		C2		CN		C3		C4		C5	
		über	inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
10	nur	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760
710	800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840

**Anmerkungen** Um die gemessenen Werte zu erhalten, wird aus der nachfolgenden Tabelle der Korrekturwert für den Anstieg des Radialspieles, der durch die Messlast verursacht wurde, verwendet. Für die Lagerspielklasse C2 sollte der kleinere Wert für Lager mit Mindestspiel und der größere Wert für Lager im Bereich des maximalen Spielbereiches verwendet werden.

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs-Drmm. d (mm)		Messlast		Korrekturwert für Radialspiel				
				C2	CN	C3	C4	C5
über	inkl.	(N)	{kgf}					
10 (inkl.)	18	24,5	{2,5}	3 bis 4	4	4	4	4
18	50	49	{5}	4 bis 5	5	6	6	6
50	280	147	{15}	6 bis 8	8	9	9	9

**Anmerkungen** Bei Werten über 280 mm wenden Sie sich bitte an NSK.

**Tabelle 9.10 Radiales Lagerspiel in Miniaturlagern** Einheiten :  $\mu\text{m}$

Lagerspiel-bezeichnung	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
	Spiel	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.
	0 5	3 8	5 10	8 13	13 20	20 28

**Anmerkungen** 1. Das Standard-Lagerspiel ist MC3.  
2. Um den gemessenen Wert zu erhalten, wird der Korrekturwert aus der unteren Tabelle addiert.

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Lagerspiel-bezeichnung	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
Lagerspiel Korrekturwert	1	1	1	1	2	2

Die Messlasten sind wie folgt:

Miniaturlager\*  
2,5 N {0,25 kgf}

Kleinlager\*  
4,4 N {0,45 kgf}

\* Die entsprechende Klassifizierung finden Sie in Tabelle 1 auf Seite B37.

9

**Tabelle 9.11 Radiales Lagerspiel in Schulter-kugellagern** Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs-durchmesser d (mm)		Lagerreihen	Lagerspiel	
			min.	max.
über	inkl.			
2,5	30	EN	10	50
		E	30	60

# Passungen und Lagerspiel

**Tabelle 9.12 Radiales Lagerspiel in Pendelkugellagern**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs-Drm. d (mm)	Lagerspiel bei zylindrischen Bohrungen										Lagerspiel bei kegeligen Bohrungen										
	C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5		
	über	inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

**Tabelle 9.13 Radiales Lagerspiel in Lagern für Elektromotoren**

**Tabelle 9.13.1 Rillenkugellager für Elektromotoren**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs-Drm. d (mm)	Lagerspiel		Anmerkungen		
	CM		Empf. Passung		
	über	inkl.	Welle	Gehäusebohrung	
10 (inkl.)	18	4	11	js5 (j5)	H6, H7 <sup>(1)</sup> oder JS6, JS7 (J6, J7) <sup>(2)</sup>
18	30	5	12	k5	
30	50	9	17		
50	80	12	22	m5	
80	100	18	30		
100	120	18	30		
120	160	24	38		

**Anmerkungen** Der der durch die Messlast verursachte Anstieg des Radialspiels ist gleich dem Korrekturwert für CN-Spiel (siehe Anmerkungen unter Tabelle 9.9).

**Hinweis** (1) Anwendbar für Außenringe , die eine Bewegung in axialer Richtung erfordern.  
 (2) Anwendbar für Außenringe , die keine Bewegung in axialer Richtung erfordern.

**Tabelle 9.13.2 Zylinderrollenlager für Elektromotoren**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs-Drm. d (mm)	Lagerspiel						Anmerkungen	
	austauschbar CT			nicht austauschbar CM			Empf. Passung	
	über	inkl.	min.	max.	min.	max.	Welle	Gehäusebohrung
24	40	15	35	15	30	k5	JS6, JS7 (J6, J7) <sup>(1)</sup> oder K6, K7 <sup>(2)</sup>	
40	50	20	40	20	35	m5		
50	65	25	45	25	40			
65	80	30	50	30	45	n6		
80	100	35	60	35	55			
100	120	35	65	35	60			
120	140	40	70	40	65			
140	160	50	85	50	80			
160	180	60	95	60	90			
180	200	65	105	65	100			



**Tabelle 9.14 Radiales Lagerspiel in Zylinderrolllagern und massiven Nadellagern**

Einheiten : µm

Nenn-Bohrg.-Drm. d (mm)	Lagerspiel in Lagern mit zylindrischen Bohrungen								Lagerspiel in nicht austauschbaren Lagern mit zylindrischen Bohrungen													
	C2		CN		C3		C4		C5		CC1		CC2		CC (1)		CC3		CC4		CC5	
über inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
- 10	0	25	20	45	35	60	50	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90	5	15	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
24 30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95	5	15	10	25	25	35	40	50	50	60	70	80
30 40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105	5	15	12	25	25	40	45	55	55	70	80	95
40 50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125	5	18	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50 65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140	5	20	15	35	35	50	55	75	75	90	110	130
65 80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165	10	25	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80 100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190	10	30	25	45	45	70	80	105	105	125	155	180
100 120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220	10	30	25	50	50	80	95	120	120	145	180	205
120 140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245	10	35	30	60	60	90	105	135	135	160	200	230
140 160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275	10	35	35	65	65	100	115	150	150	180	225	260
160 180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300	10	40	35	75	75	110	125	165	165	200	250	285
180 200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330	15	45	40	80	80	120	140	180	180	220	275	315
200 225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365	15	50	45	90	90	135	155	200	200	240	305	350
225 250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395	15	50	50	100	100	150	170	215	215	265	330	380
250 280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440	20	55	55	110	110	165	185	240	240	295	370	420
280 315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485	20	60	60	120	120	180	205	265	265	325	410	470
315 355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535	20	65	65	135	135	200	225	295	295	360	455	520
355 400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600	25	75	75	150	150	225	255	330	330	405	510	585
400 450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665	25	85	85	170	170	255	285	370	370	455	565	650
450 500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735	25	95	95	190	190	285	315	410	410	505	625	720

**Hinweis** (1) CC bezeichnet das normale Lagerspiel für nicht-austauschbare Zylinderrolllager und massive Nadellager.

Einheiten : µm

Nenn-Bohrg.-Drm. d (mm)	Lagerspiel in nicht austauschbaren Lagern mit kegeligen Bohrungen															
	CC9 (1)		CC0		CC1		CC2		CC (2)		CC3		CC4		CC5	
über inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
10 24	5	10	-	-	10	20	20	30	35	45	45	55	55	65	75	85
24 30	5	10	8	15	10	25	25	35	40	50	50	60	60	70	80	95
30 40	5	12	8	15	12	25	25	40	45	55	55	70	70	80	95	110
40 50	5	15	10	20	15	30	30	45	50	65	65	80	80	95	110	125
50 65	5	15	10	20	15	35	35	50	55	75	75	90	90	110	130	150
65 80	10	20	15	30	20	40	40	60	70	90	90	110	110	130	150	170
80 100	10	25	20	35	25	45	45	70	80	105	105	125	125	150	180	205
100 120	10	25	20	35	25	50	50	80	95	120	120	145	145	170	205	230
120 140	15	30	25	40	30	60	60	90	105	135	135	160	160	190	230	260
140 160	15	35	30	50	35	65	65	100	115	150	150	180	180	215	260	295
160 180	15	35	30	50	35	75	75	110	125	165	165	200	200	240	285	320
180 200	20	40	30	50	40	80	80	120	140	180	180	220	220	260	315	355
200 225	20	45	35	60	45	90	90	135	155	200	200	240	240	285	350	395
225 250	25	50	40	65	50	100	100	150	170	215	215	265	265	315	380	430
250 280	25	55	40	70	55	110	110	165	185	240	240	295	295	350	420	475
280 315	30	60	-	-	60	120	120	180	205	265	265	325	325	385	470	530
315 355	30	65	-	-	65	135	135	200	225	295	295	360	360	430	520	585
355 400	35	75	-	-	75	150	150	225	255	330	330	405	405	480	585	660
400 450	40	85	-	-	85	170	170	255	285	370	370	455	455	540	650	735
450 500	45	95	-	-	95	190	190	285	315	410	410	505	505	600	720	815

**Hinweis** (1) Lagerspiel CC9 bezieht sich auf Zylinderrolllager mit kegeligen Bohrungen in den ISO Toleranzklassen 5 und 4.

(2) CC bezeichnet das normale Lagerspiel für nicht austauschbare Zylinderrolllager und massive Nadellager.

# Passungen und Lagerspiel

Tabelle 9.15 Radiales Lagerspiel in Pendelrollenlagern

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nenn-Bohrg.-Drm. d (mm)		Lagerspiel bei zylindrischen Bohrungen										Lagerspiel bei kegeligen Bohrungen									
		C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5	
über	inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	265	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 690
900	1 000	260	480	480	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	-	-	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	-	-
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	-	-	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	-	-
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	-	-	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	-	-

Tabelle 9.16 Radiales Lagerspiel in zweireihigen und gepaarten Kegelrollenlagern

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungsdurchm. d (mm)		Lagerspiel											
		zylindrische Bohrung											
		C1		C2		CN		C3		C4		C5	
		kegelige Bohrung											
		-		C1		C2		CN		C3		C4	
über	inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
-	18	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
18	24	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
24	30	0	10	10	20	20	30	40	50	50	60	70	80
30	40	0	12	12	25	25	40	45	60	60	75	80	95
40	50	0	15	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	0	15	15	35	35	55	60	80	80	100	110	130
65	80	0	20	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	0	25	25	50	50	75	80	105	105	130	155	180
100	120	5	30	30	55	55	80	90	115	120	145	180	210
120	140	5	35	35	65	65	95	100	130	135	165	200	230
140	160	10	40	40	70	70	100	110	140	150	180	220	260
160	180	10	45	45	80	80	115	125	160	165	200	250	290
180	200	10	50	50	90	90	130	140	180	180	220	280	320
200	225	20	60	60	100	100	140	150	190	200	240	300	340
225	250	20	65	65	110	110	155	165	210	220	270	330	380
250	280	20	70	70	120	120	170	180	230	240	290	370	420
280	315	30	80	80	130	130	180	190	240	260	310	410	460
315	355	30	80	80	130	140	190	210	260	290	350	450	510
355	400	40	90	90	140	150	200	220	280	330	390	510	570
400	450	45	95	95	145	170	220	250	310	370	430	560	620
450	500	50	100	100	150	190	240	280	340	410	470	620	680
500	560	60	110	110	160	210	260	310	380	450	520	700	770
560	630	70	120	120	170	230	290	350	420	500	570	780	850
630	710	80	130	130	180	260	310	390	470	560	640	870	950
710	800	90	140	150	200	290	340	430	510	630	710	980	1 060
800	900	100	150	160	210	320	370	480	570	700	790	1 100	1 200
900	1 000	120	170	180	230	360	410	540	630	780	870	1 200	1 300
1 000	1 120	130	190	200	260	400	460	600	700	-	-	-	-
1 120	1 250	150	210	220	280	450	510	670	770	-	-	-	-
1 250	1 400	170	240	250	320	500	570	750	870	-	-	-	-

Anmerkungen Axiales Lagerspiel  $\Delta_a = \Delta_r \cot \alpha \doteq \frac{1,5}{e} \Delta_r$

mit  $\Delta_r$  : Radiales Lagerspiel  
 $\alpha$  : Kontaktwinkel  
 $e$  : Konstante (siehe Lagertabellen)

# Passungen und Lagerspiel

**Tabelle 9.17 Axiales Lagerspiel in gepaarten Schrägkugellagern (Gemessenes Spiel)**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs- durchmesser d (mm)		Axiales Lagerspiel											
		Kontaktwinkel 30°						Kontaktwinkel 40°					
		CN		C3		C4		CN		C3		C4	
über	inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
-	10	9	29	29	49	49	69	6	26	26	46	46	66
10	18	10	30	30	50	50	70	7	27	27	47	47	67
18	24	19	39	39	59	59	79	13	33	33	53	53	73
24	30	20	40	40	60	60	80	14	34	34	54	54	74
30	40	26	46	46	66	66	86	19	39	39	59	59	79
40	50	29	49	49	69	69	89	21	41	41	61	61	81
50	65	35	60	60	85	85	110	25	50	50	75	75	100
65	80	38	63	63	88	88	115	27	52	52	77	77	100
80	100	49	74	74	99	99	125	35	60	60	85	85	110
100	120	72	97	97	120	120	145	52	77	77	100	100	125
120	140	85	115	115	145	145	175	63	93	93	125	125	155
140	160	90	120	120	150	150	180	66	96	96	125	125	155
160	180	95	125	125	155	155	185	68	98	98	130	130	160
180	200	110	140	140	170	170	200	80	110	110	140	140	170

**Anmerkungen** Diese Tabelle bezieht sich nur auf Lager der Toleranzklassen Normal und 6. Für das axiale Lagerspiel in Lagern der Toleranzklassen besser als 5 und Kontaktwinkeln von 15° und 25° wenden Sie sich bitte an NSK.

**Tabelle 9.18 Axiales Lagerspiel in Vierpunktkugellagern (gemessenes Spiel)**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs- Drm. d (mm)		Axiales Lagerspiel							
		C2		CN		C3		C4	
über	inkl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
10	18	15	55	45	85	75	125	115	165
18	40	26	66	56	106	96	146	136	186
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266
140	180	76	156	136	196	176	246	226	296
180	220	96	176	156	226	206	276	256	326
220	260	115	196	175	245	225	305	285	365
260	300	135	215	195	275	255	335	315	395
300	350	155	235	215	305	275	365	345	425
350	400	175	265	245	335	315	405	385	475
400	500	205	305	285	385	355	455	435	525

## 9.2.2 Auswahl der Lagerluft

Von den in der Tabelle aufgeführten Lagerspielen eignet sich das CN-Spiel für normale Betriebsbedingungen. Das Spiel nimmt von C2 bis C1 progressiv ab und von C3 bis C5 progressiv zu.

Unter normalen Betriebsbedingungen beträgt die Drehzahl des Innenringes etwa 50% der Grenzdrehzahl, die in den Lagertabellen aufgeführt ist, die Belastung liegt unterhalb des Normalbereichs ( $P \approx 0,1C_r$ ) und das Lager sitzt fest auf der Welle.

Als Maßnahme zur Reduzierung des Lagerlaufgeräusches bei Elektromotoren liegt die Bandbreite des Radialspielenes niedriger als in der normalen Klasse. Die Werte für Rillenkugellager und Zylinderrollenlager für Elektromotoren sind etwas niedriger. (Siehe Tabelle 9.13.1 und 9.13.2)

Das Lagerspiel variiert je nach Passung und den Temperaturunterschieden während des Betriebs. Die Änderungen des Radialspielenes in einem Kugellager sind in Abb. 9.2 aufgeführt.

### (1) Abnahme des Radialspielenes durch Passungen und Restlagerspiel

Wenn der Innenring oder Außenring fest auf der Welle oder im Gehäuse sitzt, verringert sich das Radialspiel durch eine Aufweitung oder Schrumpfung der Lagerringe. Diese Verringerung verändert sich je nach Lagerart und -größe und ist von der Wellen- oder Gehäusekonstruktion abhängig. Die Reduzierung liegt bei etwa 70 bis 90 % des Übermaßes (siehe Abschnitt 15.2 Passungen, Absatz (1), Seite A132 bis A135). Das Spiel wird nach Abzug dieser Verringerung vom Soll-Lagerspiel  $\Delta_1$  als Restlagerspiel  $\Delta_2$  bezeichnet.

## (2) Abnahme des radialen Lagerspieles durch Temperaturunterschiede zwischen Innen- und Außenringen und tatsächlichem Spiel

Die während des Betriebs entstehende Reibungswärme wird von der Welle und dem Gehäuse nach außen geleitet. Da Gehäuse Wärme grundsätzlich besser ableiten als Wellen, liegt die Temperatur des Innenrings und der Wälzkörper normalerweise 5 bis 10 °C über der des Außenrings. Wenn die Welle erwärmt oder das Gehäuse abgekühlt wird, ist der Temperaturunterschied zwischen den Innen- und Außenringen größer. Das Radialspiel nimmt aufgrund der Wärmeausdehnung, die durch den Temperaturunterschied zwischen den Innen- und Außenringen entsteht, ab. Mit Hilfe der folgenden Gleichungen kann das Ausmaß dieser Verringerung berechnet werden:

$$\delta_t \doteq \alpha \Delta t D_e \dots \dots \dots (9.6)$$

mit  $\delta_t$  : Verringerung des Radialspieles auf Grund von Temperaturunterschieden zwischen den Innen- und Außenringen (mm)

$\alpha$  : Längenausdehnungskoeffizient von Lagerstahl  $\doteq 12,5 \times 10^{-6} (1/^\circ\text{C})$

$\Delta t$  : Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenringen ( $^\circ\text{C}$ )

$D_e$  : Laufbahndurchmesser Außenring (mm)

für Kugellager

$$D_e \doteq \frac{1}{5} (4D + d) \dots \dots \dots (9.7)$$

für Rollenlager

$$D_e \doteq \frac{1}{4} (3D + d) \dots \dots \dots (9.8)$$

Zieht man  $\delta_t$  vom Restlagerspiel  $\Delta_f$  ab, erhält man das tatsächliche Lagerspiel  $\Delta$ . Theoretisch kann die längste Lagerlebensdauer erwartet werden, wenn das tatsächliche Lagerspiel leicht negativ ist. Jedoch ist es schwierig, solch ideale Bedingungen zu erreichen, und übermäßig negatives Spiel kann die Lagerlebensdauer beträchtlich verkürzen. Deshalb sollte ein Spiel von 0 oder anstatt eines negativen ein leicht positiver Wert gewählt werden. Wenn einreihige Schrägkugellager oder Kegelrollenlager gegenüberliegend eingesetzt werden, sollte ein kleines tatsächliches Lagerspiel vorhanden sein, außer wenn eine Vorspannung benötigt wird. Wenn zwei Zylinderrollenlager mit einem Bord auf einer Seite gegenüberliegend eingesetzt werden, muss ein angemessenes Lagerspiel gewählt werden, um eine Längenausdehnung der Welle während des Betriebs zu ermöglichen.

Das Radialspiel für einige spezielle Anwendungen kann Tabelle 9.19 entnommen werden. Bei besonderen Betriebsbedingungen empfiehlt es sich NSK zu konsultieren.

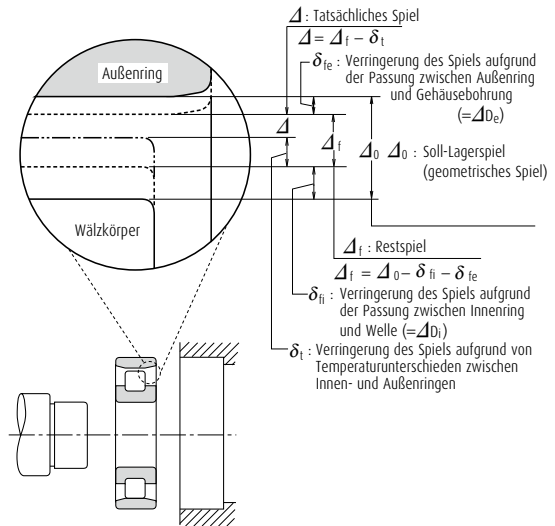


Abb. 9.2 Änderungen des radialen Lagerspieles

Tabelle 9.19 Beispiele für Lagerspiele in speziellen Anwendungen

Betriebsbedingungen	Beispiele	Lagerspiel
Bei großer Wellenverformung	Halb schwimmende Radlagerungen in Automobilen	C5 oder ähnliches
Dampfdurchströmung von Hohlwellen oder Aufheizung von Andrückbügeln	Trockenpartien in Papiermaschinen Transportrollen in Walzwerken	C3, C4 C3
Bei starken Stoßkräften und Vibrationen oder wenn sowohl Innen- als auch Außenringe fest sitzen.	Traktionsmotoren für Eisenbahnen Schwingsiebe Flüssigkeitskupplung Getriebe für Traktoren	C4 C3, C4 C4 C4
Bei losem Sitz des Innen- und Außenrings	Walzenzapfen für Walzwerke	C2 oder ähnliches
Bei besonders leisem und vibrationsfreiem Lauf	Kleinmotoren mit besonderen Spezifikationen	C1, C2, CM
Bei eingestelltem Spiel, um Wellenverformung zu vermeiden, usw.	Hauptspindel von Drehbänken	CC9, CC1

# 10. Vorspannung

Normalerweise verbleibt während des Betriebs ein gewisses Lagerspiel in den Wälzlagern. In einigen Fällen ist es jedoch von Vorteil, ein negatives Lagerspiel einzustellen, bzw. das Lager unter Vorspannung zu betreiben. Eine Vorspannung wird für gewöhnlich für Lager vorgesehen, bei denen das Spiel während des Einbaus eingestellt werden kann, z.B. bei Schrägkugellagern oder Kegelrollenlagern. Für gewöhnlich werden zwei Lager in X- oder O-Anordnung eingebaut, um einen Zweiersatz mit Vorspannung zu erhalten.

## 10.1 Zweck der Vorspannung

Der Hauptzweck vorgespannter Lager sowie einige typische Anwendungsbeispiele sind:

- (1) Erreichen einer hohen axialen - und radialen Rundlaufgenauigkeit (z.B. Hauptwellen von Werkzeugmaschinen, Präzisionsinstrumente, etc.)
- (2) Erhöhung der Steifigkeit der Lager (z.B. Hauptwellen von Werkzeugmaschinen, Ritzelwellen von Getrieben für Automobile, usw.)
- (3) Reduzierung des Geräuschpegels, der durch axiale Vibration und Resonanz verursacht wird (z.B. Kleine Elektromotoren, usw.)
- (4) Verhinderung des Gleitens zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen aufgrund von Kreiselmomenten (z.B. Hochgeschwindigkeits- oder Hochbeschleunigungsanwendungen mit Schrägkugellagern und Axialkugellagern)
- (5) Um den korrekten Ablauf der Wälzkörper sicher zu stellen. (z.B. Axialkugellager und Axialpendelrollenlager, auf einer horizontalen Welle.)

## 10.2 Vorspannarten

### 10.2.1 Starre Vorspannung

Eine starre Vorspannung wird erreicht, wenn zwei axial gegenüberliegende Lager so fixiert werden, dass sie Vorspannung haben. Nachdem sie einmal fixiert wurde, bleibt diese Position während des Betriebs unverändert.

In der Praxis kommen normalerweise drei Methoden zum Einsatz, um eine starre Vorspannung zu erreichen:

- (1) Durch die paarweise Montage von Lagern deren Seitenflächen entsprechend eines erforderlichen Vorspannungsspalt abgestimmt wurden. (Siehe Abb. 10.3)
- (2) Durch Verwendung abgestimmter Zwischenringe um einen notwendigen Vorspannungsspalt für die Vorspannung zu erreichen. (siehe Abb. 10.1)

- (3) Durch die Verwendung von Schrauben oder Muttern, um die axiale Vorspannung einzustellen. In diesem Fall sollte das Anlaufmoment gemessen werden, um die korrekte Vorspannung nachzuprüfen.

### 10.2.2 Federvorspannung

Eine Federvorspannung wird mit Hilfe von Federn erzeugt. Auch wenn sich die relative Position der Lager während des Betriebs verändert, bleibt die Größe der Vorspannung relativ konstant (siehe Abb. 10.2)

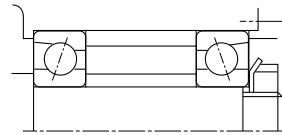


Fig. 10.1 Starre Vorspannung

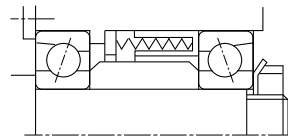


Fig. 10.2 Federvorspannung

## 10.3 Vorspannung und Steifigkeit

### 10.3.1 Starre Vorspannung und Steifigkeit

Mit der axialen Verpressung der Innenringe der Lager A und B wird der Spalt mit dem Abstand  $2\delta_{a0}$  wie in Abb. 10.3 dargestellt, eliminiert. Dann wird jedes Lager bei der Montage mit der Vorspannkraft  $F_{a0}$  belastet. Abb. 10.4 zeigt die Einfederung eines Lagersatzes als Abhängigkeit zur Belastung und der axialen Einfederung bei gegebener Axiallast  $F_a$ .

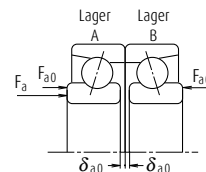


Abb. 10.3 Vorspannung eines Lagersatzes in O-Anordnung

### 10.3.2 Federvorspannung und Steifigkeit

Abb. 10.5 zeigt die Federkennlinie für gepaarte Lager unter Federvorspannung. Die Verformungskurve der Feder verläuft fast parallel zur Horizontalachse, da die Steifigkeit der Federn niedriger ist als die Lagersteifigkeit. Folglich ist die Steifigkeit unter einer Federvorspannung etwa gleich der eines einzelnen Lagers unter Vorspannung  $F_{a0}$ .

### 10.4 Auswahl der Vorspannart und -größe

#### 10.4.1 Vergleich der Vorspannarten

Abb. 10.6 zeigt einen Steifigkeitsvergleich beider Vorspannmethoden. Starre Vorspannung und Federvorspannung können wie folgt verglichen werden:

- (1) Wenn beide Vorspannkraften gleich sind, bietet die starre Vorspannung eine größere Lagersteifigkeit, d.h. die Verformung auf Grund externer Belastungen ist bei Lagern mit starrer Vorspannung geringer.
- (2) Im Fall der starren Anstellung verändert sich die Vorspannkraft infolge von Faktoren wie: der axialen Wärmedehnungen infolge des Temperaturunterschiedes zwischen Welle und Gehäuse, der radialen Wärmedehnungen durch den Temperaturunterschiede zwischen Innen- und Außenring, der Einfederung durch äußere Belastungen usw.

Bei der Federvorspannung können Änderungen der Vorspannung minimiert werden, da die Änderung der Federvorspannung durch Wärmedehnungen vernachlässigt werden kann. Die vorausgegangenen Erläuterungen zeigen, dass grundsätzlich eine starre Vorspannung bei Anforderungen nach einer hohen Systemsteifigkeit und einer Federvorspannung bei Betrieb mit hohen Drehzahlen zu wählen ist.

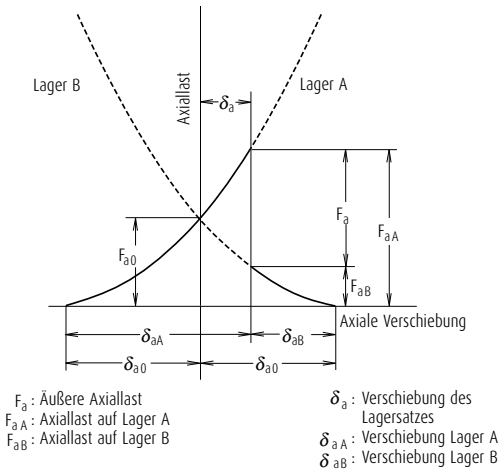


Abb. 10.4 Axiale Einfederung bei starrer Vorspannung

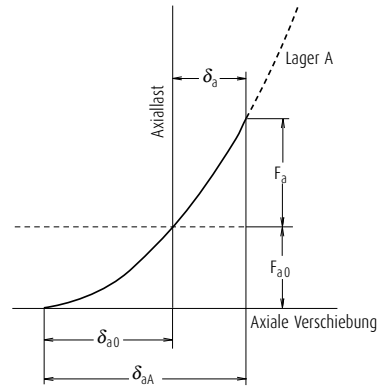


Abb. 10.5 Axiale Einfederung bei Federvorspannung

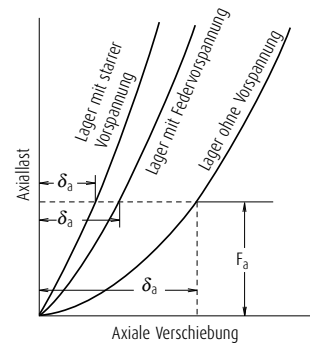


Abb. 10.6 Vergleich von Steifigkeiten und Vorspannmethoden

# Vorspannung

## 10.4.2 Wert der Vorspannung

Wenn die Vorspannung größer ist als notwendig, kann dies zu ungewünschter Wärmeentwicklung, zunehmenden Reibmomenten, verringerter Lebensdauer, usw. führen. Die Höhe der Vorspannkraft sollte sorgfältig unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen und dem Zweck der Vorspannung ermittelt werden.

### (1) Vorspannen eines gepaarten Schrägkugellagers

Die durchschnittlichen Vorspannwerte für gepaarte Schrägkugellager (Kontaktwinkel von 15°) mit einer Genauigkeit besser als Klasse P5, die in Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, sind in Tabelle 10.2 aufgeführt.

In Tabelle 10.1 stehen die Passungen, die zwischen Welle und Innenring und zwischen Gehäuse und Außenring empfohlen werden. Passungen für Gehäuse sollten für Festlager im unteren Grenzbereich und für Loslager im oberen Grenzbereich liegen.

Grundsätzlich gilt, dass eine sehr leichte oder leichte Vorspannung für Schleifspindeln und Hauptspindeln von Bearbeitungszentren gewählt werden sollte.

Für Hauptspindeln von Drehmaschinen, die eine höhere Steifigkeit benötigen, sollten hingegen mittlere Vorspannkraft gewährt werden.

Wenn die Drehzahlen einen Wert von  $D_{pw} \times n$  ( $n \times D_m$  - Wert) erreichen, der über 500000 liegt, sollte die Vorspannung sehr genau beurteilt und ausgewählt werden. In diesem Fall wenden Sie sich bitte zuerst an NSK.

**Tabelle 10.1 Empfohlene Passungen für Spindellager mit Vorspannung** Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Bohrungs-Drn. d (mm)		Soll-übermaß Welle	Nennmaß des Außen-Drn. D (mm)		Soll-Spiel Gehäuse
über	inkl.		über	inkl.	
-	18	0 bis 2	-	18	-
18	30	0 bis 2,5	18	30	2 bis 6
30	50	0 bis 2,5	30	50	2 bis 6
50	80	0 bis 3	50	80	3 bis 8
80	120	0 bis 4	80	120	3 bis 9
120	150	-	120	150	4 bis 12
150	180	-	150	180	4 bis 12
180	250	-	180	250	5 bis 15

**Tabelle 10.2 Vorspannungen für gepaarte Schrägkugellager**

**Tabelle 10.2.1 gepaarte Schrägkugellager der Reihe 79** Einheiten : N

Lager	Vorspannungen			
	Extra leichte Vorspannung EL	Leichte Vorspannung L	Mittlere Vorspannung M	Hohe Vorspannung H
7900 C	7	15	29	59
7901 C	8,6	15	39	78
7902 C	12	25	49	100
7903 C	12	25	59	120
7904 C	19	39	78	150
7905 C	19	39	100	200
7906 C	24	49	100	200
7907 C	34	69	150	290
7908 C	39	78	200	390
7909 C	50	100	200	390
7910 C	50	100	250	490
7911 C	60	120	290	590
7912 C	60	120	290	590
7913 C	75	150	340	690
7914 C	100	200	490	980
7915 C	100	200	490	980
7916 C	100	200	490	980
7917 C	145	290	640	1 270
7918 C	145	290	740	1 470
7919 C	145	290	780	1 570
7920 C	195	390	880	1 770

**Tabelle 10.2.2 gepaarte Schrägkugellager der Reihe 70**

Lager	Vorspannungen	
	Extra leichte Vorspannung EL	Leichte Vorspannung L
7000 C	12	25
7001 C	12	25
7002 C	14	29
7003 C	14	29
7004 C	24	49
7005 C	29	59
7006 C	39	78
7007 C	60	120
7008 C	60	120
7009 C	75	150
7010 C	75	150
7011 C	100	200
7012 C	100	200
7013 C	125	250
7014 C	145	290
7015 C	145	290
7016 C	195	390
7017 C	195	390
7018 C	245	490
7019 C	270	540
7020 C	270	540



## (2) Axiale Mindestbelastung von Axialkugellagern

Wenn die Kugeln eines Axialkugellagers mit relativ hoher Geschwindigkeit umlaufen, kann durch Kreismomente an den Kugeln ein Gleiten auftreten. Der größere der beiden Werte, der sich aus den Gleichungen (10.1 und 10.2) ergibt, sollte als Mindestaxiallast übernommen werden, um das Gleiten zu verhindern.

$$F_{a \min} = \frac{C_{0a}}{100} \left( \frac{n}{N_{\max}} \right)^2 \dots\dots\dots (10.1)$$

$$F_{a \min} = \frac{C_{0a}}{1000} \dots\dots\dots (10.2)$$

- mit  $F_{a \min}$  : Mindestaxiallast (N), {kgf}  
 $n$  : Drehzahl (U/min)  
 $C_{0a}$  : statische Tragzahl (N), {kgf}  
 $N_{\max}$  : Grenzdrehzahl (Ölschmierung) (U/min)

## (3) Axiale Mindestbelastung von Axialpendelrollenlagern

Beim Einsatz von Axialpendelrollenlagern können durch Gleitungen der Rollen in den Laufbahnen Oberflächenschäden wie Anschmierungen entstehen. Die Mindestaxiallast  $F_{a \min}$  zur Vermeidung dieses Gleitens kann mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$F_{a \min} = \frac{C_{0a}}{1000} \dots\dots\dots (10.3)$$

Einheiten : N

Vorspannungen	
Mittlere Vorspannung M	Hohe Vorspannung H
49	100
59	120
69	150
69	150
120	250
150	290
200	390
250	490
290	590
340	690
390	780
490	980
540	1 080
540	1 080
740	1 470
780	1 570
930	1 860
980	1 960
1 180	2 350
1 180	2 350
1 270	2 550

Tabelle 10.2.3 gepaarte Schrägkugellager der Reihe 72

Einheiten : N

Lager	Vorspannungen			
	Extra leichte Vorspannung EL	Leichte Vorspannung L	Mittlere Vorspannung M	Hohe Vorspannung H
7200 C	14	29	69	150
7201 C	19	39	100	200
7202 C	19	39	100	200
7203 C	24	49	150	290
7204 C	34	69	200	390
7205 C	39	78	200	390
7206 C	60	120	290	590
7207 C	75	150	390	780
7208 C	100	200	490	980
7209 C	125	250	540	1 080
7210 C	125	250	590	1 180
7211 C	145	290	780	1 570
7212 C	195	390	930	1 860
7213 C	220	440	1 080	2 160
7214 C	245	490	1 180	2 350
7215 C	270	540	1 230	2 450
7216 C	295	590	1 370	2 750
7217 C	345	690	1 670	3 330
7218 C	390	780	1 860	3 730
7219 C	440	880	2 060	4 120
7220 C	490	980	2 350	4 710

# 11. Gestaltung von Wellen und Gehäusen

## 11.1 Genauigkeit und Oberflächenbeschaffenheit von Wellen und Gehäusen

Wenn die Genauigkeit von Wellen oder Gehäusen nicht den Spezifikationen entspricht, beeinträchtigt dies die Funktion der Lager, sodass sie nicht ihre volle Leistung erbringen können. Beispielsweise kann eine Ungenauigkeit in der Rechtwinkligkeit der Wellenschulter einen Versatz der Innen- und Außenringe des Lagers verursachen. Durch die zusätzlich zur normalen Belastung auftretende Kantenbelastung kann die Lagerlebensdauer reduziert werden. Aus dem gleichen Grund können auch Käfigbruch und vorzeitiger Verschleiß auftreten. Zur festen Abstützung der Lager sollten Gehäuse formstabil sein. Gehäuse mit sehr hoher Steifigkeit sind auch im Hinblick auf die Geräuschentwicklung und Lastverteilung vorteilhaft. Unter normalen Betriebsbedingungen ist eine gedrehte oder fein gebohrte Bearbeitung für die Passungsfläche ausreichend; geräusch- und vibrationsarme Anwendungen oder hohe Belastungen erfordern jedoch geschliffene Ausführungen. Wenn zwei oder mehr Lager in einem Einzelgehäuse montiert werden, sollten die Passungsflächen der Gehäusebohrung so konstruiert werden, dass beide Lagersitze in einem Arbeitsgang bearbeitet werden können. Im Fall von geteilten Gehäusen müssen die konstruktive Ausführung, Fertigungsgenauigkeit und Genauigkeit der Zusammenfügung so präzise beschaffen sein, dass die Außenringe des Lagers nicht unzulässig verformt werden. In Tabelle 11.1 sind Genauigkeit und Oberflächenbeschaffenheit von Lagern und Gehäusen für normale Betriebsbedingungen aufgeführt.

**Tabelle 11.1 Genauigkeit und Rauheit von Wellen und Gehäusen**

Maß	Lagergenauigkeit	Welle	Gehäusebohrung
Toleranz für Rundheit	Normal, Klasse 6	$\frac{IT3}{2}$ bis $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ bis $\frac{IT5}{2}$
	Klasse 5, Klasse 4	$\frac{IT2}{2}$ bis $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ bis $\frac{IT3}{2}$
Toleranz für Zylindrizität	Normal, Klasse 6	$\frac{IT3}{2}$ bis $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ bis $\frac{IT5}{2}$
	Klasse 5, Klasse 4	$\frac{IT2}{2}$ bis $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ bis $\frac{IT3}{2}$
Toleranz für Schulterrundlauf	Normal, Klasse 6 Klasse 5, Klasse 4	IT3	IT3 bis IT4 IT3
Mittenrauwert der Passflächen $R_a$	Kleinlager	0,8	1,6
	Großlager	1,6	3,2

**Anmerkungen** In dieser Tabelle sind allgemeine Empfehlungen zur Genauigkeit und Rauheit von Wellen- und Gehäusesitz aufgeführt: die Grundtoleranzklasse (IT) sollte entsprechend der Lagergenauigkeitsklasse ausgewählt werden. Die Maße für die Grundtoleranzen stehen in Tabelle 11 im Anhang (Seite C16). In Fällen, in denen der Außenring in die Gehäusebohrung mit einem Übermaß eingebaut wird, speziell bei Dünnringkugellagern, sollte die Genauigkeit der Welle und des Gehäuses höher sein, da dies direkte Auswirkungen auf die Lagerlaufbahn hat.

## 11.2 Schulter- und Hohlkehlenradius

Die Schultern von Wellen oder Gehäusen, die die Lagerstirnseite berühren, müssen exakt senkrecht zur Wellenoberfläche bzw. Gehäusebohrung stehen (siehe Tabelle 11.1). Bei einem Kegelrollenlager muss das Gehäuse an beiden Seiten des Lagers eine Freidrehung haben, die groß genug ist, dass eine Berührung des Käfigs ausgeschlossen ist. Die Lagerringe dürfen nicht an der Hohlkehle von Welle oder Gehäuse anliegen. Daher muss der größte Kantenradius der Hohlkehle von Welle bzw. Gehäuse  $r_a$  kleiner als die kleinste Kantenkürzung  $r(\min)$  bzw.  $r_1(\min)$  des Lagerrings sein.

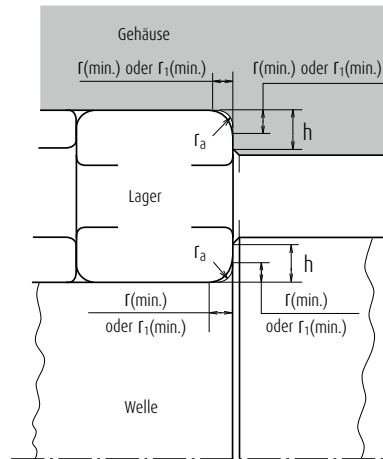


Abb. 11.1 Kantenkürzung, Hohlkehlenradius von Welle und Gehäuse sowie Schulterhöhen

Bei Radiallagern sollte die Höhe von Wellen- und Gehäuseschultern groß genug sein um eine ausreichende Bordunterstützung zu gewährleisten. Es sollte aber auch genügend Ringfläche über die Schulter ragen, um den Einsatz von Abziehwerkzeugen zu ermöglichen. Die empfohlenen Mindestschulterhöhen für metrische Ausführungen von Radiallagern stehen in Tabelle 11.2. Die Nennmaße für den Lagereinbau einschließlich sinnvoller Schulterabmessungen sind in den Lagertabellen aufgeführt. Ausreichende Schulterhöhen sind insbesondere zur Abstützung der Seitenborde von Kegel- und Zylinderrollenlagern, die hohen Axiallasten ausgesetzt sind, wichtig.

Die Werte von  $h$  und  $r_a$  aus Tabelle 11.2 sollten dann Anwendung finden, wenn die Form der Hohlkehle von Wellen oder Gehäusen der in Abb. 11.2 (a) entspricht. Die Werte aus Tabelle 11.3 dagegen werden für gewöhnlich in Verbindung mit einem Freistich bei geschliffenen Wellen angewendet (siehe Abb. 11.2 (b)).

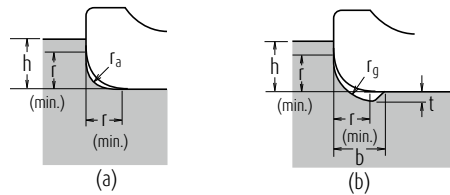


Fig. 11.2 Kantenabstände, Rundungsradien und Schulterhöhe

**Tabelle 11.2 Empfohlene Mindestschulterhöhen bei metrischen Radiallagern** Einheiten : mm

Kanten- kürzung	Welle oder Gehäuse		
	Hohlkehlen- radius $r_a$ (max.)	Mindestschulterhöhen $h$ (min.)	
		Rillenkugellager, Pendelkugellager, Zylinderrollenlager, Nadellager	Schräggugellager, Kege Rollenlager, Pendelrollenlager
0,05	0,05	0,2	-
0,08	0,08	0,3	-
0,1	0,1	0,4	-
0,15	0,15	0,6	-
0,2	0,2	0,8	-
0,3	0,3	1	1,25
0,6	0,6	2	2,5
1	1	2,5	3
1,1	1	3,25	3,5
1,5	1,5	4	4,5
2	2	4,5	5
2,1	2	5,5	6
2,5	2	-	6
3	2,5	6,5	7
4	3	8	9
5	4	10	11
6	5	13	14
7,5	6	16	18
9,5	8	20	22
12	10	24	27
15	12	29	32
19	15	38	42

- Anmerkungen**
1. Bei schweren Axiallasten muss die Schulterhöhe wesentlich über den aufgeführten Werten liegen.
  2. Der Rundungsradius der Schulterkehle gilt auch für Axiallager.
  3. In den Lagertabellen ist der Schulterdurchmesser statt der Schulterhöhe aufgeführt.

**Tabelle 11.3 Freistich an der Welle** Einheiten : mm

Kantenkürzungen der Innen- und Außenringe $r$ (min.) oder $r_1$ (min.)	Freistichabmessungen		
	$t$	$r_g$	$b$
1	0,2	1,3	2
1,1	0,3	1,5	2,4
1,5	0,4	2	3,2
2	0,5	2,5	4
2,1	0,5	2,5	4
2,5	0,5	2,5	4
3	0,5	3	4,7
4	0,5	4	5,9
5	0,6	5	7,4
6	0,6	6	8,6
7,5	0,6	7	10

# Gestaltung von Wellen und Gehäusen

Bei Axiallagern müssen Rechtwinkligkeit und Lage der Stützflächen passend sein. Bei Axialkugellagern sollte der Durchmesser der Gehäuseschulter  $D_a$  unter dem Teilkreisdurchmesser der Kugeln und der Durchmesser der Wellenschulter da über dem Teilkreisdurchmesser der Kugeln liegen (Abb. 11.3).

Für Axialrollenlager empfiehlt es sich, die Gesamtkontlänge zwischen den Rollen und Ringen durch Wellen- und Gehäuseschultern zu stützen (Abb. 11.4).

Diese Durchmesser  $d_a$  und  $D_a$  sind in den Lagertabellen aufgeführt.

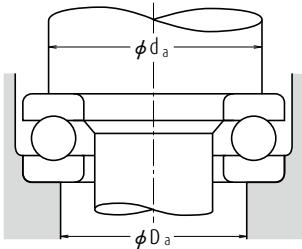


Abb. 11.3. Vorderseiten unterstützende Durchmesser für Axialkugellager

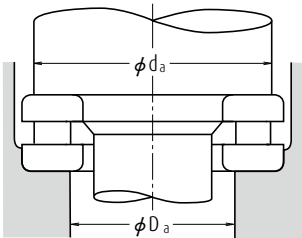


Abb. 11.4 Einbaumaße für Radialrollenlager

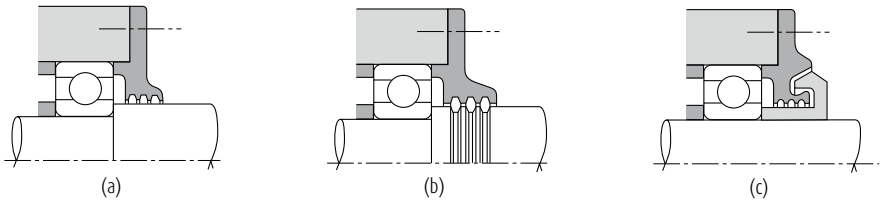


Abb. 11.5 Beispiele für Spaltdichtungen

## 11.3 Lagerdichtungen

Um eine möglichst lange Lagerlebensdauer zu gewährleisten, können Dichtungen verwendet werden, um das Austreten von Schmierstoffen und das Eindringen von Staub, Wasser und anderen schädlichen Stoffen wie Metallpartikeln zu verhindern. Die Dichtungen dürfen keine übermäßige Laufreibung verursachen und keinen Dichtungsverschleiß zulassen. Sie sollten auch einfach ein- und auszubauen sein. Für jede Anwendung muss unter Berücksichtigung der Schmiermethode die geeignete Dichtung ausgewählt werden.

### 11.3.1 Berührungsfreie Dichtungen

Es gibt verschiedene Dichtungsvarianten, die nicht mit der Welle in Berührung kommen: z.B. Schmiernuten, Schleuderringe und Labyrinthdichtungen. Mit diesen Dichtungen wird auf Grund ihres geringen Betriebsspiels für gewöhnlich eine zufriedenstellende Dichtleistung erreicht. Zentrifugalkräfte können auch dazu beitragen, interne Verunreinigungen und ein Austreten des Schmierstoffes zu verhindern.

#### (1) Spaltdichtungen

Die Wirksamkeit von Spaltdichtungen wird durch einen dünnen Spalt zwischen Welle und Gehäuse sowie durch eine Vielzahl von Nuten in der Gehäusebohrung oder Wellenoberfläche bzw. beidseitig erreicht. (Abb. 11.5 (a), (b)).

Wenn der Einsatz von einfachen Spaltdichtungen allein nicht ausreicht, wird (außer bei niedrigen Drehzahlen) oft ein Schleuder- oder ein Labyrinthring mit der Spaltdichtung kombiniert (Abb. 11.5 (c)). Staubeintritt wird verhindert, indem die Rillen mit einem Fett, dessen Walkpenetration bei etwa 200 liegt, geschmiert werden. Je dünner der Spalt zwischen Welle und Gehäuse, desto größer die Dichtwirkung; jedoch dürfen sich Welle und Gehäuse während des Betriebs nicht berühren. Die empfohlenen Spaltmaße stehen in Tabelle 11.4.

Die empfohlene Rillenbreite liegt bei etwa 3 bis 5 mm mit einer Tiefe von etwa 4 bis 5 mm. Wenn die Dichtung nur über Rillen erfolgt, sollten drei oder mehr Rillen vorhanden sein.

## (2) Dichtung mit Schleuderring (Ölschleuderring)

Ein Schleuderring dient der Abweisung von Wasser und Staub mit Hilfe der Zentrifugalkräfte, die auf die Verunreinigungen wirken. Dichtungsmechanismen mit Schleuderringen im Gehäuse wie in Abb. 11.6 (a) und (b) sind hauptsächlich zur Vermeidung von Ölleckagen gedacht und werden in relativ staubfreien Umgebungen eingesetzt. Zentrifugalkräfte an den Schleuderringen, wie in Abb. 11.6 (c) und (d) dargestellt, verhindern das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit.

## (3) Labyrinthdichtungen

Labyrinthdichtungen setzen sich aus ineinander verschränkten Segmenten zusammen, die an der Welle und am Gehäuse sitzen und durch einen sehr kleinen Spalt getrennt sind. Sie eignen sich besonders bei hohen Drehzahlen zur Vermeidung von Ölleckagen an der Welle.

Die in Abb. 11.7 (a) gezeigte Bauweise wird oft verwendet, weil sie einfach einzubauen ist, jedoch haben die in Abb. 11.7 (b) und (c) gezeigten Varianten eine bessere Dichtwirkung.

**Tabelle 11.4 Spaltmaße für Spaltdichtungen an Wellen und Gehäusen**

Einheiten : mm

Nennmaß des Wellendurchmessers	Radialspalt
Unter 50	0,25 bis 0,4
50-200	0,5 bis 1,5

**Tabelle 11.5 Labyrinthdichtungsspalte**

Einheiten : mm

Nennmaß des Wellendurchmessers	Labyrinthspalte	
	Radialspalt	Axialspalt
Unter 50	0,25 bis 0,4	1 bis 2
50-200	0,5 bis 1,5	2 bis 5

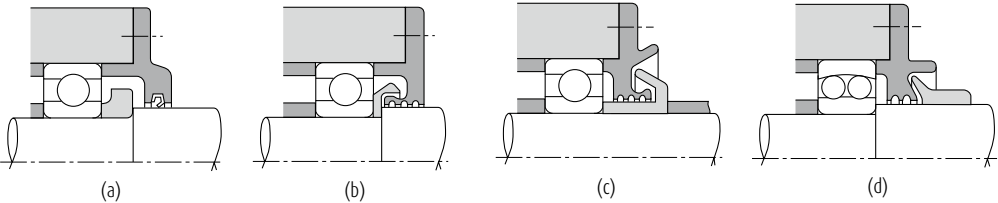


Abb. 11.6 Beispiele für Schleuderringe

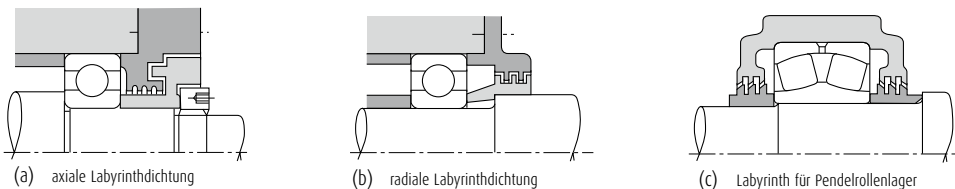


Abb. 11.7 Beispiele für Labyrinthdichtungen

# Gestaltung von Wellen und Gehäusen

## 11.3.2 Berührende Dichtungen

Die Wirkung von berührenden Dichtungen besteht im physischen Kontakt zwischen Welle und Dichtung. Sie können aus synthetischem Kautschuk, Kunstharz, Filz, usw. bestehen. Radial-Wellendichtringe mit Dichtlippen aus Kautschuk werden am häufigsten verwendet.

### (1) Radial-Wellendichtringe

Viele Arten von Radial-Wellendichtringen werden eingesetzt, um Schmierstoffleckagen sowie das Eindringen von Staub, Wasser und anderen Fremdstoffen zu verhindern (Abb. 11.8 und 11.9).

Radial-Wellendichtringe sind häufig mit Federringen ausgestattet, um die geeignete Anpresskraft zu erzeugen, sind die Öldichtungen bis zu einem gewissen Grad auch bei ungleichförmigen Rotationsbewegungen der Welle geeignet. Dichtlippen bestehen meist aus synthetischem Kautschuk mit Nitril, Acrylat, Silikon und Fluor. Tetrafluorethen wird ebenfalls verwendet. Die höchstzulässige Betriebstemperatur für die einzelnen Werkstoffe steigt entsprechend der vorgenannten Reihenfolge.

Radial-Wellendichtringe aus synthetischem Kautschuk können zu Problemen wie Überhitzung, Verschleiß und Fraß führen, wenn zwischen der Dichtlippe und der Welle kein Ölfilm besteht. Deshalb sollten die Dichtlippen beim Einbau der Dichtungen leicht geschmiert werden. Erwünscht ist auch eine regelmäßige Benetzung der Dichtfläche mit Schmierstoff von innen.

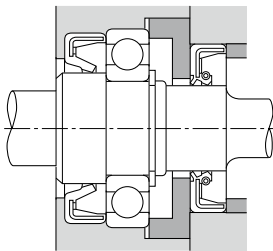


Abb. 11.8 Beispiel einer Öldichtung (1)

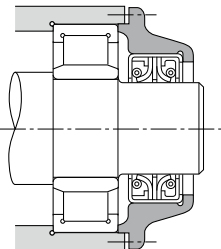


Abb. 11.9 Beispiel einer Öldichtung (2)

Die zulässige Umfangsgeschwindigkeit für Radial-Wellendichtringe variiert je nach Art der Oberflächengüte der Welle, der abdichtenden Flüssigkeit, Temperatur, Rundlauf, usw. Der Temperaturbereich für Radial-Wellendichtringe wird vom Werkstoff der Dichtlippen begrenzt. Die ungefähren Umfangsgeschwindigkeiten und die unter günstigen Bedingungen erlaubten Temperaturen sind in Tabelle 11.6 aufgeführt. Wenn Radial-Wellendichtringe unter hohen Umfangsgeschwindigkeiten oder hohem Innendruck eingesetzt werden, muss die Kontaktoberfläche der Welle glatt bearbeitet sein und der Rundlauf sollte unter 0,02 bis 0,05 mm liegen.

Die Härte der Kontaktoberfläche der Welle sollte durch thermische Behandlung oder Hartverchromung über HRC40 gesteigert werden um die Abriebfestigkeit zu erhöhen. Wenn möglich, wird eine Härte über HRC 55 empfohlen.

Richtwerte für die Bearbeitungsgüte von Kontaktflächen für verschiedene Umfangsgeschwindigkeiten von Wellen sind in Tabelle 11.7 angegeben.

### (2) Filzdichtungen

Filzdichtungen gehören zu den einfachsten und gebräuchlichsten Dichtungen, die z.B. für Getriebewellen eingesetzt werden.

Da es beim Einsatz von Öl als Schmierstoff zum Aufweichen des Filzes und dann zu Leckagen kommen kann, wird diese Dichtungsart nur in Verbindung mit Fettschmierung verwendet, hauptsächlich, um das Eindringen von Staub und anderen Fremdkörpern zu vermeiden. Filzdichtungen eignen sich nicht für Umfangsgeschwindigkeiten über 4 m/s; deshalb sollten diese je nach Anwendungsbereich durch Synthetik-Kautschukdichtungen ersetzt werden.

**Table 11.6 Zulässige Umfangsgeschwindigkeiten und Temperaturbereiche für Radial Wellendichtringe**

Dichtungswerkstoffe		Zulässige Umfangsgeschwindigkeiten (m/s)	Betriebstemperaturbereich (°C) (1)
Synthetik-kautschuk	Nitrilkautschuk	Unter 16	-25 bis +100
	Acrylkautschuk	Unter 25	-15 bis +130
	Silikonkautschuk	Unter 32	-70 bis +200
	Fluorhaltiger Kautschuk	Unter 32	-30 bis +200
Tetrafluorethylenharz		Unter 15	-50 bis +220

**Hinweis** (1) Die Obergrenze des Temperaturbereichs kann für kurze Betriebsintervalle um etwa 20 °C angehoben werden.

**Tabelle 11.7 Umfangsgeschwindigkeiten und Güte der Kontaktoberflächen bei Wellen**

Umfangsgeschwindigkeiten (m/s)	Mittengerauwert $R_a$ (µm)
Unter 5	0,8
5 bis 10	0,4
über 10	0,2

# 12. Schmierung

## 12.1 Zweck der Schmierung

Die Schmierung dient hauptsächlich der Reduzierung von Reibung und Verschleiß in den Lagern, da diese sonst zum frühzeitigen Lagerausfall führen. Die Wirkung der Schmierung lässt sich wie folgt kurz erläutern:

### (1) Reduzierung von Reibung und Verschleiß

Ein Ölfilm vermeidet die unmittelbare metallische Berührung zwischen den Einzelteilen des Lagers, den Lagerringen, Rollkörpern und dem Käfig, und verringert so die Reibung und den Verschleiß in den Kontaktbereichen.

### (2) Verlängerung der Ermüdungslebensdauer

Die Ermüdungslebensdauer von Lagern hängt stark von der Viskosität und der Filmdicke zwischen den Wälzkontaktflächen ab. Ein starker Schmierfilm verlängert die Ermüdungslebensdauer, verkürzt diese jedoch, wenn die Viskosität des Öls zu niedrig und die Filmdicke demnach unzureichend ist.

### (3) Ableitung der Reibungswärme und Kühlung

Mit der Umlaufschmierung kann Reibungswärme oder von außen übertragene Wärme abtransportiert werden, um so einer Überhitzung des Lagers und Ölverschleiß vorzubeugen.

### (4) Andere Auswirkungen

Eine angemessene Schmierung verhindert auch den Eintritt von Fremdmaterial in die Lager und schützt vor Korrosion und Rost.

## 12.2 Schmierungsarten

Die verschiedenen Schmierungsarten werden zuerst in Fett- oder Ölschmierung unterteilt. Durch den Einsatz der bestgeeigneten Schmierungsart für die jeweilige Anwendung und Betriebsbedingungen können zufriedenstellende Leistungswerte der Lager erzielt werden.

Im Allgemeinen bietet Öl eine herausragende Schmierleistung; jedoch erlaubt eine Fettschmierung einen einfacheren Aufbau der Peripherie. Tabelle 12.1 zeigt den Vergleich von Fett- und Ölschmierung.

Tabelle 12.1 Vergleich von Fett- und Ölschmierung

Bezeichnung	Fettschmierung	Ölschmierung
Gehäuseaufbau und Dichtungsmethode	einfach	Kann komplex sein, sorgfältige Wartung erforderlich.
Drehzahl	Grenzdrehzahl beträgt 65 % bis 80 % der Ölschmierung.	Höhere Grenzdrehzahl
Kühleffekt	schwach	Wärmeausleitung mit Zwangslömlauf möglich.
Fluidität	schwach	gut
Kompletter Schmierstoffaustausch	manchmal schwierig	einfach
Entfernen von Fremdkörpern	Entfernung der Partikel aus dem Fett ist nicht möglich.	einfach
Externe Verunreinigung durch Leckage	Umliegende Bereiche selten durch Leckagen verunreinigt.	Oft Leckagen ohne angemessene Gegenmaßnahmen. Nicht geeignet, wenn externe Verunreinigung vermieden werden soll.

### 12.2.1 Fettschmierung

#### (1) Fettmenge

Die Fettmenge, die für ein Gehäuse vorgesehen ist, hängt von der Gehäusekonstruktion und dem verfügbaren Raum, den Fetteigenschaften und der Umgebungstemperatur ab. Zum Beispiel benötigen Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen, wo die Genauigkeit nur durch einen geringen Temperaturanstieg beeinträchtigt werden darf, nur eine kleine Menge Schmierfett. Die Schmierfettmenge für normale Lager wird wie folgt ermittelt:

Das Lager muss innen mit genügend Schmierfett befüllt werden, einschließlich der Führungsseite des Käfigs. Der Anteil des verfügbaren Raumes innerhalb des Lagers, der mit Schmierfett befüllt werden soll, hängt wie folgt von der Drehzahl ab:

1/2 bis 2/3 des Raums: Wenn die Drehzahl weniger als 50 % der Grenzdrehzahl beträgt.

1/3 bis 1/2 des Raums: Wenn die Drehzahl mehr als 50 % der Grenzdrehzahl beträgt.

# Schmierung

## (2) Schmierfettwechsel

Schmierfett muss, nachdem es befüllt ist, normalerweise lange Zeit nicht nachgefüllt werden; jedoch sollte Schmierfett unter schweren Betriebsbedingungen regelmäßig nachgefüllt oder ausgewechselt werden. In diesen Fällen sollte das Lagergehäuse so konstruiert sein, dass einfaches Nachfüllen oder Auswechseln des Schmierstoffes möglich ist.

Wenn die Schmierfrist kurz ist, ist es wichtig, Befüllungs- und Abführungsstutzen an geeigneten Stellen vorzusehen, damit verbrauchtes Schmierfett durch frisches ersetzt werden kann. Beispiel: der Raum im Gehäuse auf der Seite des Lagers, auf der das Fett zugeführt wird, kann in mehrere Abschnitte mit Teilbereichen unterteilt werden. Das Schmierfett auf der unterteilten Seite läuft langsam durch die Lager, und altes Schmierfett, das auf der gegenüberliegenden Lagerseite austritt, wird über ein Fettventil abgeleitet (Abb. 12.1).

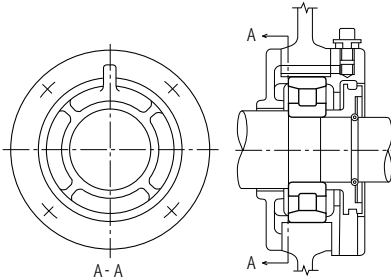
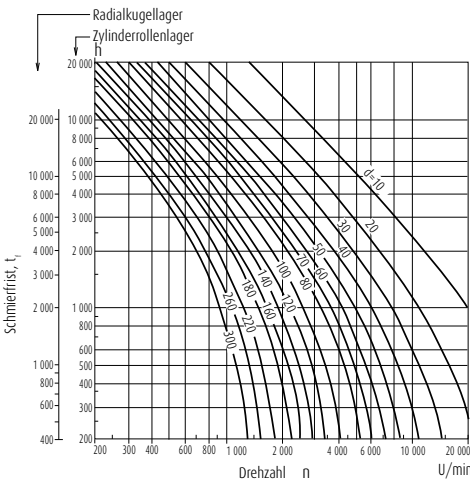


Abb. 12.1 Kombination untergliederter Fettbehälter und Fettventil



(1) Radialkugellager, Zylinderrollenlager

Wenn kein Fettventil verwendet wird, kann der Raum auf der Ablaufseite vergrößert gestaltet werden, sodass das alte Fett sich darin ansammelt und in periodischen Abständen durch Abnahme der Abdeckung entfernt werden kann.

## (3) Schmierfristen

Auch wenn Schmierfett hoher Qualität eingesetzt wird, unterliegen seine Eigenschaften mit der Zeit einem Verschleiß, darum ist es notwendig, den Schmierstoff regelmäßig nachzufüllen. Abb. 12.2 (1) und (2) zeigen die Schmierfristen für verschiedene Lagerarten mit unterschiedlichen Drehzahlen. Abb. 12.2 (1) und (2) gelten für die Eigenschaften von hochwertigem Lithiumseifen-Mineralölfett, einer Lagertemperatur von 70 °C und einer normaler Belastung ( $P/C = 0,1$ ).

### > Temperatur

Wenn die Lagertemperatur über 70 °C steigt, muss für jeden Temperaturanstieg der Lager um weitere 15 °C die Schmierfrist um die Hälfte reduziert werden.

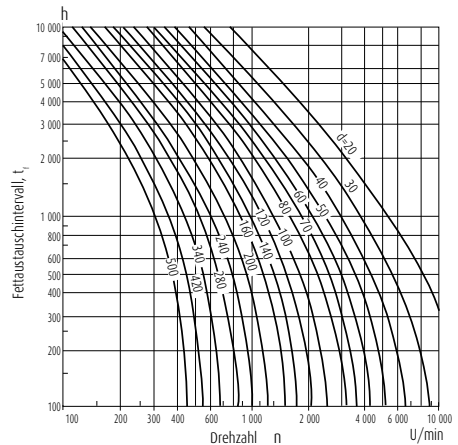
### > Fett

Besonders bei Kugellagern kann das Nachfüllintervall je nach eingesetztem Schmierfett verlängert werden. (Beispielsweise kann Lithiumseifen-Synthetikölfett die Schmierfrist um das Zweifache verlängern, siehe Abb. 12.2 (1). Wenn die Lagertemperatur unter 70 °C liegt, ist Lithiumseifen-Mineralölfett oder Lithiumseifen-Synthetikölfett geeignet.) Bitte wenden Sie sich zur Festlegung der richtigen Schmierung an NSK.

### > Belastung

Die Schmierfrist hängt von der Stärke der Lagerbelastung ab.

Siehe Abb.12.2 (3). Wenn  $P/C$  über 0,16 liegt, wenden Sie sich bitte an NSK.



(2) Kegelrollenlager, Pendelrollenlager

### (3) Schmierfrist-Korrekturfaktor

$P/C$	$\leq 0,06$	0,1	0,13	0,16
Belastungs-koeffizient	1,5	1	0,65	0,45

Abb. 12.2 Schmierfristen



#### (4) Fettgebrauchsdauer bei gedichteten Kugellagern

Für gedichtete und befettete einreihige Rillenkugellager kann die Lebensdauer des Fettes mit der Gleichung (12.1) oder (12.2) oder Abb. 12.3 berechnet werden:  
(Mehrbereichsfett (1))

$$\log t = 6,54 - 2,6 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0,025 - 0,012 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \dots\dots\dots(12.1)$$

(Breitbandfett (2))

$$\log t = 6,12 - 1,4 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0,018 - 0,006 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \dots\dots\dots(12.2)$$

- mit t : Durchschnittliche Fettgebrauchsdauer, (h)  
n : Drehzahl (U/min)  
N<sub>max</sub> : Grenzdrehzahl mit Fettschmierung (U/min)  
(Werte für ZZ- und VV-Typen stehen in den Lagertabellen)  
T : Betriebstemperatur °C

Die Gleichungen (12.1) und (12.2) und Abb. 12.3 gelten unter den folgenden Bedingungen:

(a) Drehzahl, n

$$0,25 \leq \frac{n}{N_{\max}} \leq 1$$

wenn  $\frac{n}{N_{\max}} < 0,25$ , angenommen  $\frac{n}{N_{\max}} = 0,25$

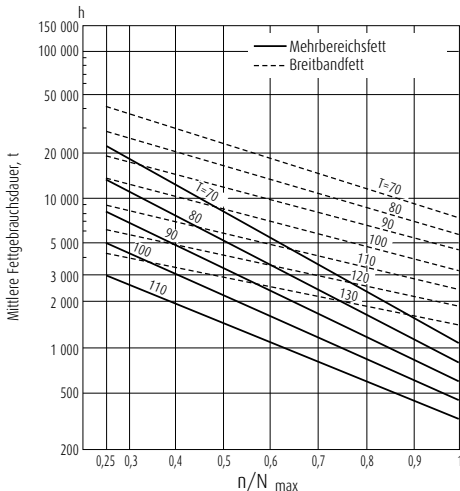


Abb. 12.3 Fettgebrauchsdauer von gedichteten Lagern

(b) Betriebstemperatur, T  
Mehrbereichsfett (1)

$$70 \text{ °C} \leq T \leq 110 \text{ °C}$$

Breitbandfett (2)

$$70 \text{ °C} \leq T \leq 130 \text{ °C}$$

Wenn T < 70 °C wird T = 70 °C eingesetzt.

(c) Lagerbelastungen

Die Lagerbelastungen sollten ca. 1/10 oder weniger der nominellen Tragzahl C<sub>r</sub> betragen.

**Hinweise** (1) Mineralölbasierte Fette (z.B. Lithiumseifen-Grundfett) werden oft für einen Temperaturbereich von -10 bis 110 °C eingesetzt.

(2) Grundfette aus Synthetiköl können für einen großen Temperaturbereich von -40 bis 130 °C verwendet werden.

#### 12.2.2 Ölschmierung

##### (1) Ölbad Schmierung

Die Ölbad Schmierung kommt oft bei niedrigen und mittleren Drehzahlen zum Einsatz. Der Ölstand sollte in der Mitte des niedrigsten Wälzkörpers liegen. Es empfiehlt sich, eine Sichtanzeige zu montieren, damit der richtige Ölstand gewährleistet werden kann (Abb. 12.4).

##### (2) Tropfölschmierung

Die Tropfölschmierung wird vor allem bei kleinen Kugellagern, die mit relativ hohen Drehzahlen laufen, angewendet. Wie in Abb. 12.5 gezeigt, wird das Öl in einem sichtbaren Öler vorgehalten. Die Öltropfrate wird mit einer Schraube im oberen Bereich geregelt.

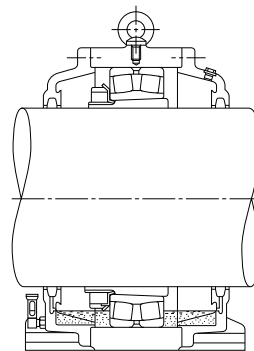


Abb. 12.4 Ölbad Schmierung

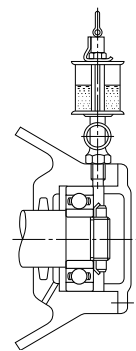


Abb. 12.5 Tropfölschmierung

## (3) Ölsprühschmierung

Bei dieser Schmiermethode wird Öl von Zahnrädern oder einer Schleuderscheibe, die in der Nähe der Lager angebracht ist, auf die Lager gespritzt, ohne diese in Öl zu tauchen.

Sie wird vor allem im Kfz-Getriebe und Achsantrieb eingesetzt. Abb. 12.6 zeigt ein Untersetzungsgetriebe, bei dem diese Schmiermethode zur Anwendung kommt.

## (4) Ölumlaufschmierung

Die Ölumlaufschmierung wird vor allem für Anwendungen mit hohen Drehzahlen verwendet, wo Lagerkühlung und der Einsatz der Lager bei hohen Temperaturen notwendig sind. Wie in Abb. 12.7 (a) gezeigt, wird Öl über eine Leitung auf der rechten Seite zugeführt, läuft durch das Lager und dann durch die Leitung auf der linken Seite wieder ab. Nachdem es in einem Speicherbehälter gekühlt wurde, läuft es über eine Pumpe und einen Filter wieder zurück ins Lager.

Die Ablaufleitung für das Öl sollte größer als der Zulauf sein, so dass sich kein überschüssiges Öl aufstauen kann.

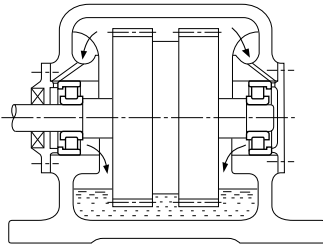


Abb. 12.6 Ölsprühschmierung

## (5) Öleinspritzschmierung

Die Öleinspritzschmierung wird oft für Lager mit extrem hohen Drehzahlen eingesetzt, wie Lager in Düsentriebwerken mit einem  $n \cdot d_m$ -Wert ( $d_m$ : Teilkreisdurchmesser des Wälzkörpersatzes in mm;  $n$ : Drehzahl in U/min) über eine Million. Schmieröl wird unter Druck aus einer oder mehreren Düsen direkt in das Lager eingespritzt.

Abb. 12.8 zeigt ein Beispiel einer normalen Öleinspritzschmierung. Das Schmieröl wird auf Innenring und Führungsseite des Käfigs gespritzt. Bei Betrieb im hohen Drehzahlbereich entsteht um das Lager herum ein Luftwirbel, der den Ölstrahl ablenken kann. Die Ölstrahlgeschwindigkeit sollte beim Austritt aus der Düse mehr als 20 % der Umfangsgeschwindigkeit der Außenfläche des Innenrings (die auch die Führungsseite des Käfigs ist) betragen.

Durch den Einsatz mehrerer Düsen wird für eine bestimmte Ölmenge eine einheitlichere Kühlung und eine bessere Temperaturverteilung erreicht. Es ist günstig, überschüssiges Öl abzusaugen. Damit können Planschverluste vermieden werden und das Öl kann auch zum Abtransport von Wärme verwendet werden.

## (6) Ölnebelschmierung

Bei der Ölnebelschmierung wird ein Ölnebel in das Lager gesprüht. Diese Methode hat die folgenden Vorteile:

- (a) Wegen der geringen benötigten Ölmenge ist der Bewegungswiderstand niedrig und höhere Drehzahlen sind möglich.
- (b) Verunreinigungen der Lagerumgebung sind niedrig, da Ölleckagen gering sind.
- (c) Es ist relativ einfach, ständig frisches Öl vorzuhalten, dadurch verlängert sich die Lagerlebensdauer.

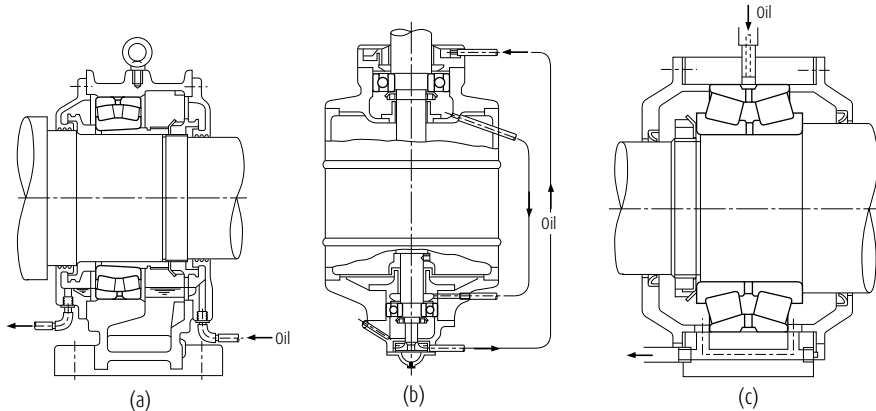


Abb. 12.7 Ölumlaufschmierung

Diese Schmiermethode wird für Spindeln und Pumpen mit hoher Drehzahl, Walzenzapfen in Walzwerken, usw. (Abb. 12.9) verwendet.

Für Ölnebelschmierungen großer Lager wenden Sie sich bitte an NSK.

### (7) Öl-Luft-Schmierung

Bei der Methode der Öl-Luft-Schmierung werden sehr geringe Ölmengen periodisch in gleichbleibender Menge durch eine Dosiereinheit in Rohrleitungen mit einem kontinuierlichen Druckluftstrom gespritzt. Das Öl fließt mit einer konstanten Fließgeschwindigkeit an den Rohrleitungswänden entlang.

Hauptvorteile der Öl-Luft-Schmierung:

(a) Da die Mindestölmenge gegeben ist, eignet sich diese Methode für hohe Drehzahlen, weil weniger Wärme generiert wird.

(b) Da die Mindestölmenge ständig verfügbar ist, bleibt die Lagertemperatur stabil. Auch entsteht durch die geringe Ölmenge praktisch keine Luftverschmutzung.

(c) Da den Lagern nur Frischöl zugeführt wird, muss Ölverschleiß nicht berücksichtigt werden.

(d) Da den Lagern ständig Druckluft zugeführt wird, entsteht ein gewisser Überdruck, so dass Staub, Schneidflüssigkeit, usw. nicht eindringen können.

Aus diesen Gründen wird diese Schmiermethode in Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen und anderen Anwendungen mit hohen Drehzahlen eingesetzt (Abb. 12.10).

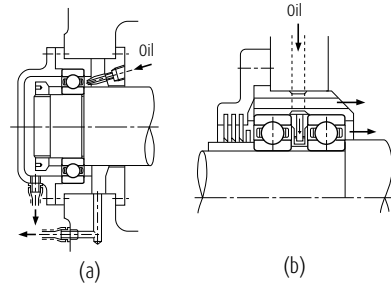


Abb. 12.8 Öleinspritzschmierung

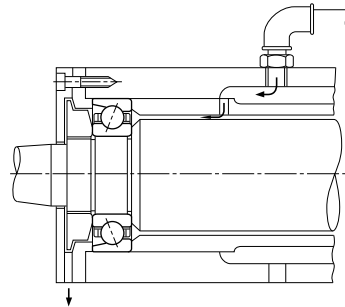


Abb. 12.9 Ölnebelschmierung

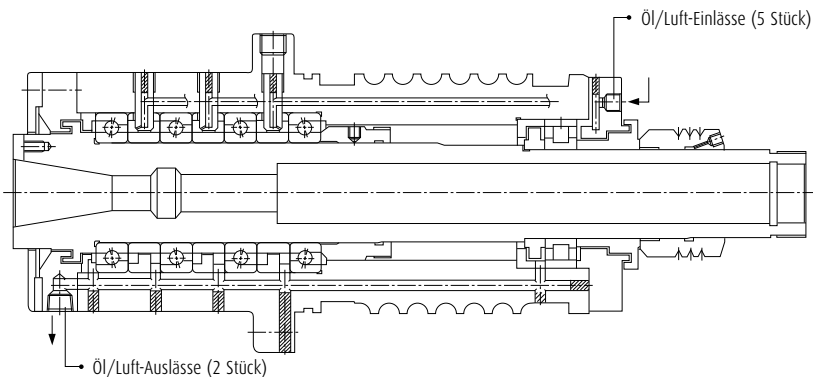


Abb. 12.10 Öl/Luft-Schmierung

## 12.3 Schmierstoffe

### 12.3.1 Schmierfette

Fett ist ein halbfester Schmierstoff aus Grundöl, einem Verdicker und Zusätzen. Die Hauptfettarten und ihre wichtigsten Eigenschaften stehen in Tabelle 12.2. Es ist zu beachten, dass verschiedene Produktmarken derselben Fettart verschiedene Eigenschaften haben können.

#### (1) Grundöl

Mineralöle oder Synthetiköle wie Silikon- oder Diesteröl werden hauptsächlich als Grundöl für Fette verwendet. Die Schmiereigenschaften von Fett hängen hauptsächlich von den Merkmalen seines Grundöls ab. Deshalb ist die Viskosität des Grundöls genauso wichtig bei der Auswahl eines Fetts wie bei der Auswahl eines Öls. Im Allgemeinen ist Fettschmierstoff, der aus Grundölen niedriger Viskosität besteht, besser für hohe Drehzahlen und niedrige Temperaturen geeignet, während Fettschmierstoffe mit hochviskosen Grundölen besser für hohe Temperaturen und schwere Belastungen geeignet sind.

Jedoch beeinflusst der Verdicker auch die Schmiereigenschaften des Fetts, deshalb sind die Auswahlkriterien für Fett nicht die selben wie für Schmieröl.

#### (2) Verdicker

Als Verdicker für Schmierfette dienen verschiedene Metallseifen, anorganische Dichtungsmittel wie Silikagel und Bentonit und wärmebeständige organische Verdicker wie Polyharnstoffe und Fluorverbindungen.

Die Art des Verdickers ist eng mit dem Tropfpunkt des Fetts (1) verknüpft; im Allgemeinen gilt, dass ein Fett mit hohem Tropfpunkt auch eine hohe Temperaturbeständigkeit während des Betriebs hat. Jedoch erlaubt das Fett nur dann eine hohe Betriebstemperatur, wenn das Grundöl auch wärmebeständig ist. Die höchstmögliche Betriebstemperatur für Fette sollte unter Berücksichtigung der Wärmebeständigkeit des Grundöls festgelegt werden. Die Wasserfestigkeit von Fett hängt von der Art des Verdickers ab. Natriumseifenfett oder Komplexseifen mit Natriumseife emulgieren, wenn sie Wasser oder hoher Feuchtigkeit ausgesetzt sind und können deshalb nicht in Umgebungen eingesetzt werden, wo Feuchtigkeit vorherrscht.

#### (3) Zusätze

Fett enthält oft verschiedene Additive wie Hochdruckzusätze, um dem Schmierstoff besondere Eigenschaften zu verleihen. Der Einsatz von Hochdruckzusätzen wird für Anwendungen unter schweren Belastungen empfohlen. Antioxidantien sollten für lange Einsatzzeiten ohne Schmierstoffnachfüllung hinzugegeben werden.

**Hinweis** (1) Der Tropfpunkt des Fetts entspricht der Temperatur, bei der Fett, in einem speziellen Behälter erhitzt, flüssig genug wird um zu tropfen.

**Tabelle 12.2 Schmierfetteigenschaften**

Name (gängige Bezeichnung)	Lithiumfett		
	Li Seife		
Verdicker			
Grundöl	Mineralöl	Diester-Öl, Polyatomares Esteröl	Silikonöl
	Eigenschaften		
Tropfpunkt, °C	170 bis 195	170 bis 195	200 bis 210
Betriebs-temperaturen, °C	-20 bis +110	-50 bis +130	-50 bis +160
Betriebs-drehzahl, % <sup>(1)</sup>	70	100	60
Mechanische Stabilität	gut	gut	gut
Für hohe Lasten	geeignet	geeignet	nicht geeignet
Wasserbeständigkeit	gut	gut	gut
als Korrosionsschutz	gut	gut	schlecht
Anmerkungen	Mehrzweckfett für verschiedene Anwendungen geeignet	Gute Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen, gutes Reibmomentverhalten. Wird oft für Kleinmotoren und Instrumentenlager verwendet. Es ist auf Rost, der durch Isolierlack verursacht wurde, zu achten.	Vor allem für Anwendungen mit hohen Temperaturen. Für Lager mit hoher oder niedriger Drehzahl, schweren Belastungen oder mit mehreren Gleitkontaktflächen (Rollerlager, usw.) ungeeignet.

**Hinweis** (1) Die angegebenen Werte sind Prozentsätze der in den Lagerlisten angegebenen Grenzdrehzahlen.

#### (4) Walkpenetration

Die Walkpenetration bezeichnet die „Weichheit“ eines Fetts. Die Tabelle 12.3 zeigt die Beziehung zwischen Walkpenetration und Betriebsbedingungen.

#### (5) Mischbarkeit verschiedener Fettarten

Im Allgemeinen dürfen verschiedene Sorten eines Fetts nicht miteinander vermischt werden. Die Vermischung von Fetten mit verschiedenen Verdickern kann Beschaffenheit und physikalische Eigenschaften des Fetts zerstören. Auch bei Verdickern des gleichen Typs kann es mögliche Unterschiede in den Zusätzen geben, die schädliche Auswirkungen haben können.

Natriumfett	Kalziumfett	Grundölmischfett	Komplexes Grundfett (Komplekseife)	Seifenfreies Grundfett (seifenfreies Fett)	
Na Seife	Ca Seife	Na + Ca Seife, Li + Ca Seife, usw.	Ca Komplekseife, Al Komplekseife, Li Komplekseife, usw.	Harnstoff, Bentonit, Ruß, Fluorverbindungen, wärmebeständige organische Verbindungen, usw.	
Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Synthetiköl (Esteröl, Polyatomares Esteröl, synthetisches Kohlenwasserstofföl, Silikonöl, Öl auf Fluorbasis)
170 bis 210	70 bis 90	160 bis 190	180 bis 300	> 230	> 230
-20 bis +130	-20 bis +60	-20 bis +80	-20 bis +130	-10 bis +130	< +220
70	40	70	70	70	40 bis 100
gut	schlecht	gut	gut	gut	gut
geeignet	nicht geeignet	geeignet bis empfohlen	geeignet bis empfohlen	geeignet	geeignet
schlecht	gut	schlecht für Na Seifenfett	gut	gut	gut
schlecht bis gut	gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut
Lang- und kurzfasrige Arten sind verfügbar. Langfaseriges Fett ist für hohe Drehzahlen ungeeignet. Wasser und hohe Temperaturen müssen berücksichtigt werden.	Hochdruckfett mit hochviskosem Mineralöl und Hochdruckadditiven (Pb Seife, etc.) besitzt hohen Druckwiderstand.	Oft für Rollenlager und große Kugellager verwendet.	Für Hochdruckanwendungen geeignet, mechanisch stabil.	Grundöl auf Mineralölbasis eignet sich als Schmierstoff für mittlere bis hohe Temperaturen. Grundöl auf Synthetikölbasis wird für niedrige oder hohe Temperaturen empfohlen. Einige Fette auf Silikon- oder Fluorölbasis eignen sich nicht für den Rostschutz und laufen nicht gerauscharm.	

**Anmerkungen** Die hier aufgeführten Schmierfetteigenschaften können je nach Produktmarke variieren.

**Tabelle 12.3 Walkpenetration und Betriebsbedingungen**

NLGI-Klasse	0	1	2	3	4
<b>Walkpenetration (1) <math>1/10</math> mm</b>	355 bis 385	310 bis 340	265 bis 295	220 bis 250	175 bis 205
<b>Betriebsbedingungen (Anwendung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Zentralschmierung</li> <li>&gt; Fressverschleiß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Zentralschmierung</li> <li>&gt; Fressverschleiß</li> <li>&gt; niedrige Temperaturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; allgemeine Verwendung</li> <li>&gt; abgedichtete Kugellager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; allgemeine Verwendung</li> <li>&gt; abgedichtete Kugellager</li> <li>&gt; hohe Temperaturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; hohe Temperaturen</li> <li>&gt; Fettdichtungen</li> </ul>

**Hinweis** (1) Walkpenetration: Die Tiefe, die ein Kegel in das Fett eintaucht, wenn eine bestimmte Belastung aufgebracht wird, wird in 1/10 mm angegeben. Je größer der Wert, desto weicher das Fett.

# Schmierung

## 12.3.2 Schmieröle

Die für Wälzlager eingesetzten Schmieröle sind normalerweise hochraffinierte Mineral- oder Synthetiköle mit hoher Ölfestigkeit und hervorragendem Oxidations- und Korrosionswiderstand. Bei der Auswahl eines Schmieröls ist die Viskosität unter Betriebsbedingungen wichtig. Wenn die Viskosität zu niedrig ist, kann sich kein richtiger Ölfilm bilden, wodurch anormaler Verschleiß und Fraß entstehen können. Wenn die Viskosität andererseits jedoch zu hoch ist, kann eine zu hohe schmierstoffabhängige Reibung zu Erhitzung oder großen Energieverlusten führen. Grundsätzlich sollten Öle mit niedriger Viskosität bei hohen Drehzahlen verwendet werden; jedoch sollte die Viskosität mit zunehmender Lagerbelastung und -größe ebenfalls zunehmen.

In Tabelle 12.4 ist die allgemein empfohlene Viskosität für Lager unter normalen Betriebsbedingungen aufgeführt. Zur Unterstützung bei der Auswahl des geeigneten Schmieröls oder Schmierfettes (in diesem Fall ist die Grundölviskosität ausschlaggebend) erläutert Abb. 12.11 den Zusammenhang zwischen Betriebstemperatur und Betriebsviskosität. Auswahlbeispiele sind in Tabelle 12.5 genannt.

**Tabelle 12.4 Lagerarten und geeignete Viskositäten von Schmierölen**

Lagerart	Geeignete Viskosität bei Betriebstemperatur
Kugellager und Zylinderrollenlager	höher als 13 mm <sup>2</sup> /s
Kegelrollenlager und Pendelrollenlager	höher als 20 mm <sup>2</sup> /s
Axialpendelrollenlager	höher als 32 mm <sup>2</sup> /s

**Anmerkungen** 1mm<sup>2</sup>/s=1cSt (Zentistoke)

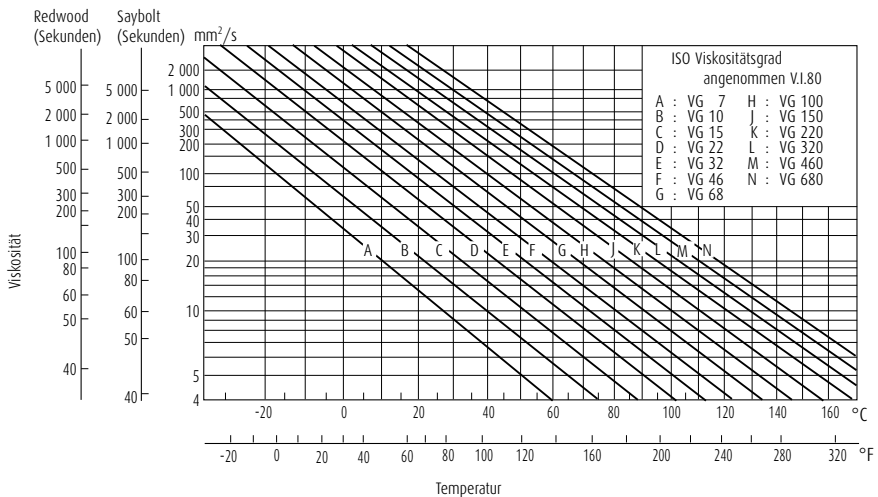


Abb. 12.11 Temperatur Viskosität

## Ölwechselfristen

Die Fristen für den Ölwechsel hängen von den Betriebsbedingungen und der Ölmenge ab.

In Fällen mit Betriebstemperaturen unter 50 °C und guten Umgebungsbedingungen mit wenig Staub sollte das Öl etwa einmal jährlich ausgetauscht werden. Wenn die Öltemperatur jedoch bei etwa 100 °C liegt, muss das Öl wenigstens einmal im Quartal ausgetauscht werden.

Wenn Feuchtigkeit eintreten kann oder Fremdkörper in das Öl eindringen können, muss die Ölwechselfrist verkürzt werden. Das Mischen verschiedener Öl-Sorten muss aus den gleichen Gründen wie oben für Fette genannt vermieden werden.

**Tabelle 12.5 Beispiele ausgewählter Schmieröle**

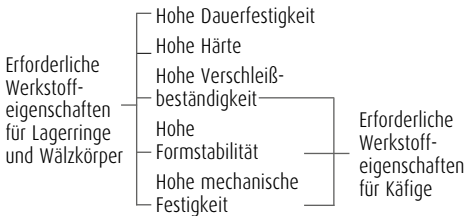
Betriebstemperatur	Drehzahl	Normale oder leichte Belastung	Schwere oder Stoßbelastung
-30 bis 0 °C	Weniger als die Grenzdrehzahl	ISO VG 15, 22, 32 (Kältemaschinenöl)	-
0 bis 50 °C	Weniger als 50 % der Grenzdrehzahl	ISO VG 32, 46, 68 (Lageröl, Turbinenöl)	ISO VG 46, 68, 100 (Lageröl, Turbinenöl)
	50 bis 100 % der Grenzdrehzahl	ISO VG 15, 22, 32 (Lageröl, Turbinenöl)	ISO VG 22, 32, 46 (Lageröl, Turbinenöl)
	Mehr als die Grenzdrehzahl	ISO VG 10, 15, 22 (Lageröl)	-
50 bis 80 °C	Weniger als 50 % der Grenzdrehzahl	ISO VG 100, 150, 220 (Lageröl)	ISO VG 150, 220, 320 (Lageröl)
	50 bis 100 % der Grenzdrehzahl	ISO VG 46, 68, 100 (Lageröl, Turbinenöl)	ISO VG 68, 100, 150 (Lageröl, Turbinenöl)
	Mehr als die Grenzdrehzahl	ISO VG 32, 46, 68 (Lageröl, Turbinenöl)	-
80 bis 110 °C	Weniger als 50 % der Grenzdrehzahl	ISO VG 320, 460 (Lageröl)	ISO VG 460, 680 (Lageröl, Getriebeöl)
	50 bis 100 % der Grenzdrehzahl	ISO VG 150, 220 (Lageröl)	ISO VG 220, 320 (Lageröl)
	Mehr als die Grenzdrehzahl	ISO VG 68, 100 (Lageröl, Turbinenöl)	-

- Anmerkungen**
1. Für die Grenzdrehzahlen werden die in den Lagertabellen aufgeführten Werte verwendet.
  2. Siehe Kältemaschinenöle (JIS K 2211), Lageröle (JIS K 2239), Turbinenöle (JIS K 2213), Getriebeöle (JIS K 2219).
  3. Wenn die Betriebstemperatur am oberen Ende des in der linken Spalte aufgeführten Temperaturbereichs liegt, empfiehlt sich die Verwendung eines hochviskosen Öls.
  4. Ist die Betriebstemperatur niedriger als -30 °C oder höher als 110 °C, wenden Sie sich bitte an NSK.

# 13. Wälzlagerwerkstoffe

Die Lagerringe und Wälzkörper der Wälzlager werden wiederholt hohem Druck und geringen Gleitanteilen mit den Wälzkörpern ausgesetzt. Die Käfige sind Spannung, Druck und Gleitkontakten mit den Wälzkörpern sowie mit einem oder beiden Lagerringen ausgesetzt.

Deshalb benötigen die für Ringe, Wälzkörper und Käfige verwendeten Werkstoffe folgende Eigenschaften:



Weitere Anforderungen wie einfache Fertigung, Stoß- und Hitzebeständigkeit sowie Korrosionsbeständigkeit hängen von den jeweiligen Anwendungen ab.

## 13.1 Werkstoffe für Lagerringe und Wälzkörper

Für Lagerringe und Wälzkörper wird vor allem durchgehärteter Chromstahl (Tabelle 13.1) verwendet. Die meisten NSK-Wälzlager verwenden den Stahl SUJ2 (gemäß JIS-Norm) wie in Tabelle 13.1 aufgeführt, wohingegen für große Lager im Allgemeinen SUJ3 eingesetzt wird. Die chemische Zusammensetzung von SUJ2 entspricht etwa der von AISI 52100 gemäß den Normen der USA, DIN 100 Cr6 in Deutschland und BS 535A99 in England.

Für Lager, die schweren Stoßbelastungen ausgesetzt sind, werden oft Einsatzstähle wie Chromstahl, Chrommolybdänstahl, Nickelchrommolybdänstahl, usw. verwendet. Solche Stähle sind, wenn sie bis zur richtigen Tiefe durchgehärtet sind und eine ausreichende Oberflächenhärte besitzen, wegen ihres weicheren, kräfteabsorbierenden Kerns widerstandsfähiger gegen Stöße als normale, durchgehärtete Lagerstähle. Die chemischen Zusammensetzungen von gehärteten Lagerstählen sind in Tabelle 13.2 aufgeführt.

**Tabelle 13.1 Chemische Zusammensetzung von Kohlenstoffchromstahl für Lager (Hauptelemente)**

Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4805	SUJ 2	0,95 bis 1,10	0,15 bis 0,35	weniger als 0,50	weniger als 0,025	weniger als 0,025	1,30 bis 1,60	-
	SUJ 3	0,95 bis 1,10	0,40 bis 0,70	0,90 bis 1,15	weniger als 0,025	weniger als 0,025	0,90 bis 1,20	-
	SUJ 4	0,95 bis 1,10	0,15 bis 0,35	weniger als 0,50	weniger als 0,025	weniger als 0,025	1,30 bis 1,60	0,10 bis 0,25
ASTM A 295	52100	0,93 bis 1,05	0,15 bis 0,35	0,25 bis 0,45	weniger als 0,025	weniger als 0,015	1,35 bis 1,60	weniger als 0,10

**Tabelle 13.2 Chemische Zusammensetzung für einsatzgehärtete Lagerstähle (Hauptelemente)**

Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JIS G 4052	SCR 420 H	0,17 bis 0,23	0,15 bis 0,35	0,55 bis 0,95	weniger als 0,030	weniger als 0,030	weniger als 0,25	0,85 bis 1,25	-
	SCM 420 H	0,17 bis 0,23	0,15 bis 0,35	0,55 bis 0,95	weniger als 0,030	weniger als 0,030	weniger als 0,25	0,85 bis 1,25	0,15 bis 0,35
	SNCM 220 H	0,17 bis 0,23	0,15 bis 0,35	0,60 bis 0,95	weniger als 0,030	weniger als 0,030	0,35 bis 0,75	0,35 bis 0,65	0,15 bis 0,30
	SNCM 420 H	0,17 bis 0,23	0,15 bis 0,35	0,40 bis 0,70	weniger als 0,030	weniger als 0,030	1,55 bis 2,00	0,35 bis 0,65	0,15 bis 0,30
JIS G 4053	SNCM 815	0,12 bis 0,18	0,15 bis 0,35	0,30 bis 0,60	weniger als 0,030	weniger als 0,030	4,00 bis 4,50	0,70 bis 1,00	0,15 bis 0,30
ASTM A 534	8620 H	0,17 bis 0,23	0,15 bis 0,35	0,60 bis 0,95	weniger als 0,025	weniger als 0,015	0,35 bis 0,75	0,35 bis 0,65	0,15 bis 0,25
	4320 H	0,17 bis 0,23	0,15 bis 0,35	0,40 bis 0,70	weniger als 0,025	weniger als 0,015	1,55 bis 2,00	0,35 bis 0,65	0,20 bis 0,30
	9310 H	0,07 bis 0,13	0,15 bis 0,35	0,40 bis 0,70	weniger als 0,025	weniger als 0,015	2,95 bis 3,55	1,00 bis 1,40	0,08 bis 0,15

**Tabelle 13.3 Chemische Zusammensetzung von HSS-Stahl für Lager, die unter hohen Temperaturen laufen**

Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (%)											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Co	W
AISI	M50	0,77 bis 0,85	weniger als 0,25	weniger als 0,35	weniger als 0,015	weniger als 0,015	3,75 bis 4,25	4,00 bis 4,50	0,90 bis 1,10	weniger als 0,10	weniger als 0,10	weniger als 0,25	weniger als 0,25



NSK verwendet gehärtete Lagerstähle, die im Vakuum umgeschmolzen werden und nur minimale Verunreinigungen durch Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoffverbindungen aufweisen. Die Ermüdungslebensdauer der Lager wurde durch den Einsatz dieses Materials in Verbindung mit der entsprechenden Wärmebehandlung beträchtlich verlängert.

Für Lager spezieller Einsatzarten kann hochtemperaturfester Lagerstahl, der eine hervorragende Wärmebeständigkeit aufweist, und Edelstahl, der eine gute Korrosionsbeständigkeit hat, verwendet werden. In den Tabellen 13.3. und 13.4 sind die chemischen Verbindungen dieser speziellen Werkstoffe beschrieben.

### 13.2 Käfigwerkstoffe

Kohlenstoffarme Stähle, wie in Tabelle 13.5 aufgeführt, kommen bei gepressten Stahlblechkäfigen für Lager am häufigsten zum Einsatz. Je nach Einsatzzweck wird Messing oder Edelstahl verwendet. Massive Käfige werden aus Sondermessing (Tabelle 13.6) oder unlegiertem Stahl (Tabelle 13.5) gefertigt. Für besondere Anwendungen kommen Käfige aus Hartgewebe, Polyamid, L-PPS, PEEK oder anderen Werkstoffen zum Einsatz.

**Tabelle 13.4 Chemische Zusammensetzung von Edelstahl für Wälzlager (Hauptelemente)**

Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4303	<b>SUS 440 C</b>	0,95 bis 1,20	weniger als 1,00	weniger als 1,00	weniger als 0,040	weniger als 0,030	16,00 bis 18,00	weniger als 0,75
SAE J 405	<b>51440 C</b>	0,95 bis 1,20	weniger als 1,00	weniger als 1,00	weniger als 0,040	weniger als 0,030	16,00 bis 18,00	weniger als 0,75

**Tabelle 13.5 Chemische Zusammensetzung von Stahlblechen und unlegiertem Stahl für Käfige (Hauptelemente)**

Klassifikation	Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (%)				
			C	Si	Mn	P	S
<b>Stahlblech und Stahlband für gepresste Käfige</b>	JIS G 3141	<b>SPCC</b>	weniger als 0,12	-	weniger als 0,50	weniger als 0,04	weniger als 0,045
	BAS 361	<b>SPB 2</b>	0,13 bis 0,20	weniger als 0,30	0,25 bis 0,60	weniger als 0,03	weniger als 0,030
	JIS G 3311	<b>S 50 CM</b>	0,47 bis 0,53	0,15 bis 0,35	0,60 bis 0,90	weniger als 0,03	weniger als 0,035
<b>Unlegierter Stahl für Massivkäfige</b>	JIS G 4051	<b>S 25 C</b>	0,22 bis 0,28	0,15 bis 0,35	0,30 bis 0,60	weniger als 0,03	weniger als 0,035

**Anmerkungen** BAS ist der Japanese Bearing Association Standard.

**Tabelle 13.6 Chemische Zusammensetzung von Sondermessing für Massivkäfige**

Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (%)								
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	Verunreinigungen	
									Pb	Si
JIS H 5120	<b>CAC301 (HBSc 1)</b>	55,0 bis 60,0	33,0 bis 42,0	0,1 bis 1,5	0,5 bis 1,5	0,5 bis 1,5	weniger als 1,0	weniger als 1,0	weniger als 0,4	weniger als 0,1
JIS H 3250	<b>C 6782</b>	56,0 bis 60,5	zurückbleibend	0,5 bis 2,5	0,1 bis 1,0	0,2 bis 2,0	-	-	weniger als 0,5	-

**Anmerkungen** Verbessertes HBSc 1 wird ebenfalls verwendet.

# 14. Handhabung von Lagern

## 14.1 Vorsichtsmaßnahmen für die richtige Handhabung von Lagern

Wälzlager sind hochpräzise Maschinenelemente und müssen entsprechend behandelt werden. Auch bei Wälzlagern aus dem Premium-Segment wird die erwartete Leistungsfähigkeit nur bei sachgemäßer Handhabung erreicht. Die wichtigsten zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen sind:

### (1) Lager und ihre Umgebung sauber halten

Staub oder Schmutz, auch wenn sie mit bloßem Auge nicht erkennbar sind, wirken sich schädlich auf Lager aus. Es ist erforderlich, das Eindringen von Staub oder Schmutz zu verhindern, indem die Lager und ihre Umgebung so sauber wie möglich gehalten werden.

### (2) Sorgfältiger Umgang mit Lagern

Schwere Stöße können Lager während der Handhabung verkratzen oder anderweitig beschädigen, was möglicherweise zu einem Lagerausfall führen kann. Besonders starke Einwirkungen können Brinelling (plastische Verformungen auf den Laufbahnen), Brüche oder Risse verursachen.

### (3) Geeignetes Werkzeug verwenden

Bei der Handhabung von Lagern muss immer die geeignete Ausrüstung verwendet werden, der Einsatz von allgemeinem Werkzeug sollte vermieden werden.

### (4) Korrosion verhindern

Da Handschweiß und andere Schadstoffe zu Korrosion führen können, dürfen Lager nur mit sauberen Händen angefasst werden. Wenn möglich, sollten Handschuhe getragen werden. Auch sind die Lager auf Rost durch korrosive Gase zu prüfen.

## 14.2 Einbau

Die Art des Lagereinbaus wirkt sich stark auf ihre Genauigkeit, Lebensdauer und Leistungsfähigkeit aus; aus diesem Grund muss der Einbau mit Sorgfalt durchgeführt werden. Die Eigenschaften der Lager sollten zuerst genau erfasst, dann erst sollten sie in der geeigneten Art und Weise eingebaut werden. Es wird empfohlen, dass Konstruktionsingenieure die Prozeduren für die Lagerhandhabung umfassend untersuchen und Normen mit Hinblick auf die nachfolgenden Punkte festzulegen:

- (1) Säubern der Lager und der dazugehörigen Teile.
- (2) Überprüfung der Maße und Oberflächengüte der dazugehörigen Teile.
- (3) Montage
- (4) Untersuchung nach dem Einbau.
- (5) Bereitstellung der Schmierstoffe.

Lager sollten erst kurz vor dem Einbau ausgepackt werden. Wird eine normale Fettschmierung verwendet, können die Lager ohne vorherige Reinigung befestigt werden. Auch bei normaler Ölschmierung ist eine Lagerreinigung nicht notwendig. Lager für Instrumente oder für hohe Drehzahlen müssen jedoch zuerst mit sauberem gefiltertem Öl gereinigt werden, um das Konservierungsöl zu entfernen.

Nach der Reinigung mit Öl müssen die Lager vor Korrosion geschützt werden. Vorbefettete Lager werden keinesfalls gereinigt. Die Lagereinbauarten hängen von der Lagerart und dem Sitz ab. Da Lager für gewöhnlich auf umlaufenden Wellen sitzen, benötigen die Innenringe einen festen Sitz.

Lager mit zylindrischen Bohrungen werden auf die Wellen aufgedrückt (Presspassung) oder sie werden erwärmt, damit sich ihr Durchmesser erweitert (Schrumpfpassung). Lager mit kegeligen Bohrungen können mit Hilfe einer entsprechenden Hülse direkt auf konische oder zylindrische Wellen eingebaut werden.

Lager werden normalerweise in Gehäuse mit einer losen Passung eingebaut. Jedoch kann in Fällen, wo der Außenring eine Übermaßpassung hat, eine Presse verwendet werden. Auch durch eine Trockeneis Kühlung können Lager feststehend eingebaut werden. In diesem Fall muss am Lager auf Korrosionsschutz geachtet werden, weil Luftfeuchtigkeit auf seiner Oberfläche kondensiert.

## 14.2.1 Einbau von Lagern mit zylindrischer Bohrung

### (1) Aufpressen

Kleinlager werden oft mit Pressen montiert. Ein Montagewerkzeug wird wie in Abb. 14.1 auf den Innenring gesetzt und das Lager langsam auf die Welle gepresst, bis die Stirnseite des Innenrings an der Wellenschulter sitzt. Das Montagewerkzeug darf den Außenring während des Einpressens nicht berühren, da sonst das Lager beschädigt werden könnte. Vor dem Einbau wird empfohlen, die Wellenoberfläche einzuölen, um die Reibung beim Aufziehen zu reduzieren. Die Einbaumethode mit Hilfe eines Hammers sollte nur für kleine Kugellager mit lockerem Sitz und wenn keine Presse verfügbar ist verwendet werden.

Bei engen Übermaßpassungen oder für mittlere und große Lager empfiehlt sich diese Methode nicht. Wenn ein Hammer benutzt wird, muss immer ein Montagewerkzeug auf den Innenring gesetzt werden.

Wenn sowohl die Innen- als auch Außenringe nicht zerlegbarer Lager, wie Rillenkugellager, eine feste Passung erfordern, wird ein Montagewerkzeug wie in Abb. 14.2 gezeigt auf beide Ringe gesetzt und beide Ringe werden gleichzeitig mit Hilfe einer Schraube oder hydraulischen Presse eingepasst. Da der Außenring von Pendelkugellagern ausschwenken kann, sollte für den Einbau immer ein Montagewerkzeug, wie in Abb. 14.2 gezeigt, verwendet werden.

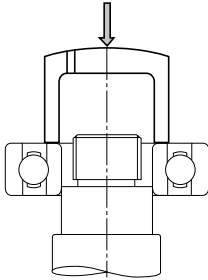


Abb. 14.1 Montage des Innenringes

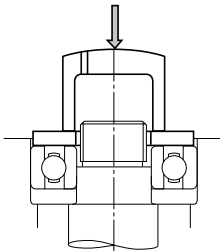


Abb. 14.2 Gleichzeitiges Montieren von Innen- und Außenring

Bei zerlegbaren Lagern, wie Zylinderrollenlagern und Kegelrollenlagern, können die Innen- und Außenringe einzeln eingebaut werden. Der Zusammenbau der Innen- und Außenringe, die zuvor einzeln eingebaut wurden, sollte mit Sorgfalt erfolgen, damit beide korrekt fluchten. Nachlässiger oder erzwungener Zusammenbau kann Kratzer auf den Wälzkontaktflächen verursachen.

## (2) Aufschrumpfen

Da das Einpressen von großen Lagern einen großen Kraftaufwand erfordert, wird oft die Methode des Aufschrumpfens verwendet. Dazu wird das Lager bzw. der Innering zuerst in Öl erwärmt, damit es sich vor dem Einbau ausdehnt.

Durch diese Methode werden die Lager keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt und sie können schnell montiert werden.

Abb. 14.3 zeigt die Aufweitung des Innenringes für verschiedene Temperaturunterschiede sowie Lagergrößen.

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind beim Aufschrumpfen zu beachten:

- Lager nicht über 120 °C erhitzen.
- Lager müssen auf einen Rost gelegt werden oder in einem Ölbad schwimmen, damit sie nicht mit dem heißen Boden des Behälters in Berührung kommen.
- Die Lager werden um 20° bis 30 °C mehr erhitzt als für einen Einbau ohne Übermaß benötigt wird, da sich der Innenring während des Einbaus wieder etwas abkühlt.
- Nach dem Einbau schrumpfen die Lager während des Abkühlens sowohl in axialer wie auch in radialer Richtung. Deshalb muss das Lager mit Hilfe von Haltevorrichtungen fest gegen die Wellenschulter gedrückt werden, so dass kein Spiel zwischen dem Lager und der Schulter entsteht.

## NSK Bearing Induction Heaters

Neben der Erwärmung in Öl werden oft auch induktive Anwärmergeräte verwendet, die Lager durch elektromagnetische Induktion erwärmen.

NSK-Lager-Anwärmergeräte erzeugen elektromagnetische Felder, die Ströme im Lager induzieren, wodurch dieses aufgeheizt wird. Folglich ist ohne den Einsatz von Flammen oder Öl eine gleichmäßige Erwärmung innerhalb kurzer Zeit möglich, was das Aufschrumpfen von Lagern effizient und sauber macht.

Wenn Ein- und Ausbau relativ häufig erfolgt, wie bei Zylinderrollenlagern für Walzenzapfen von Walzwerken und für Radsatzlager, sollte die Induktionserwärmung für den Ein- und Ausbau von Innenringen eingesetzt werden.

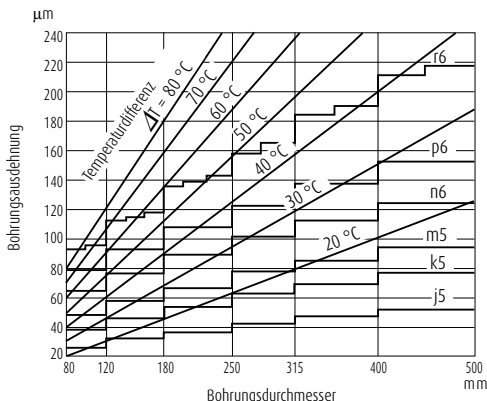


Abb. 14.3 Temperatur und Wärmedehnung von Innenringen

# Handhabung von Lagern

## 14.2.2 Einbau von Lagern mit kegeliger Bohrung

Lager mit kegeligen Bohrungen werden direkt auf kegelige oder mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen auf zylindrische Wellen montiert (Abb. 14.4 und 14.5).

Große Pendelrollenlager werden oft mit hydraulischem Druck eingebaut. Abb. 14.6 zeigt einen Lagereinbau mit Hilfe einer Abziehhülse und Hydraulikmutter. In Abb. 14.7 ist eine andere Einbaumethode abgebildet. Durch die Abziehhülse wird Hydrauliköl über Bohrungen zum Lagersitz gebracht. Wenn sich der Lagerinnenring unter Druck radial aufweitet, wird die Hülse mit den Schrauben axial festgezogen.

Beim Einbau von Pendelrollenlagern sollte die Verringerung des Radialspiels gemessen und die in Tabelle 14.1 aufgeführten Werte für das Aufziehen beachtet werden. Das Radialspiel muss mit Hilfe von Fühlerlehren gemessen werden.

Beim Messvorgang, wie in Abb. 14.8. gezeigt, muss das Spiel beider Wälzkörperreihen gleichzeitig gemessen werden. Die Messung muss so erfolgen, dass das Spiel beider Reihen gleich groß ist. Dies kann durch eine Relativbewegung zwischen Außen- und Innenring erreicht werden.

Wenn ein großes Lager auf einer Welle montiert wird, kann sich der Außenring durch sein eigenes Gewicht oval verformen. Wird das Spiel am tiefsten Teil des verformten Lagers gemessen, kann der gemessene Wert über dem

tatsächlichen Wert liegen. Wenn auf diese Art ein falsches Radialspiel ermittelt wird und die Zahlen aus Tabelle 14.1 verwendet werden, kann die Übermaßpassung zu fest und das tatsächliche Restspiel zu klein werden. Wie in Abb. 14.9 gezeigt, kann in diesem Fall die Hälfte des Gesamtlagerspiels an den Punkten a und b (die sich auf einer horizontalen Linie befinden, die durch die Lagermitte verläuft) und c (befindet sich an der tiefsten Lagerposition) als Restspiel verwendet werden.

Wenn ein Pendelkugellager mit einer Hülse auf eine Welle montiert wird, ist sicherzustellen, dass das Restspiel nicht zu klein ausfällt. Es muss ausreichend Spiel vorhanden sein, um ein Schwenken des Außenringes zu ermöglichen.

## 14.3 Probelauf

Nach dem Einbau sollte ein Testlauf durchgeführt werden, um zu prüfen, ob das Lager korrekt eingebaut wurde. Kleine Maschinen können manuell gedreht werden, um eine schonende Überprüfung zu gewährleisten.

Die zu überprüfenden Punkte sind: Blockieren des Lagers wegen Fremdkörpern, sichtbare Mängel, ungleichmäßiges Reibmoment durch ungenauen Einbau oder unebene Einbauflächen, Einbaufehler oder Dichtungsreibung. Wenn keine Unregelmäßigkeiten festgestellt werden, kann der elektrische Betrieb aufgenommen werden.

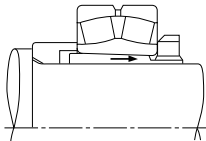


Abb. 14.4 Montage mit Spannhülse

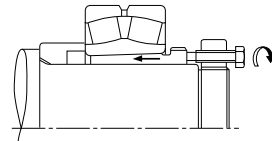


Abb. 14.5 Montage mit Abziehhülse

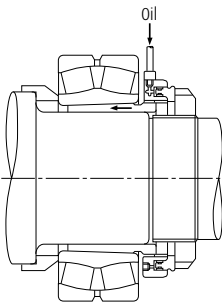


Abb. 14.6 Montage mit Hydraulikmutter

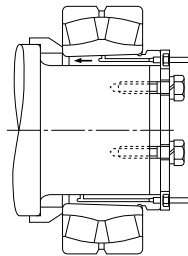


Abb. 14.7 Montage mit spezieller Abziehhülse und Hydrauliköl

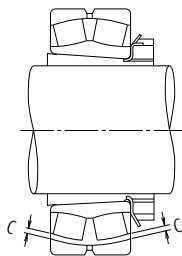


Abb. 14.8 Messen des Spiels von Pendelrollenlagern

## Tabelle 14.1 Einbau von Pendelrollenlagern mit kegeligen Bohrungen

Einheiten : mm

Lagerbohrung Durchmesser d		Radialspielverringering		Axiale Verschiebung				Minimal zulässiges Restspiel	
über	inkl.	min.	max.	Kegel 1 : 12		Kegel 1 : 30		CN	C3
				min.	max.	min.	max.		
30	40	0,025	0,030	0,40	0,45	–	–	0,010	0,025
40	50	0,030	0,035	0,45	0,55	–	–	0,015	0,030
50	65	0,030	0,035	0,45	0,55	–	–	0,025	0,035
65	80	0,040	0,045	0,60	0,70	–	–	0,030	0,040
80	100	0,045	0,055	0,70	0,85	1,75	2,15	0,035	0,050
100	120	0,050	0,060	0,75	0,90	1,9	2,25	0,045	0,065
120	140	0,060	0,070	0,90	1,1	2,25	2,75	0,055	0,080
140	160	0,065	0,080	1,0	1,3	2,5	3,25	0,060	0,100
160	180	0,070	0,090	1,1	1,4	2,75	3,5	0,070	0,110
180	200	0,080	0,100	1,3	1,6	3,25	4,0	0,070	0,110
200	225	0,090	0,110	1,4	1,7	3,5	4,25	0,080	0,130
225	250	0,100	0,120	1,6	1,9	4,0	4,75	0,090	0,140
250	280	0,110	0,140	1,7	2,2	4,25	5,5	0,100	0,150
280	315	0,120	0,150	1,9	2,4	4,75	6,0	0,110	0,160
315	355	0,140	0,170	2,2	2,7	5,5	6,75	0,120	0,180
355	400	0,150	0,190	2,4	3,0	6,0	7,5	0,130	0,200
400	450	0,170	0,210	2,7	3,3	6,75	8,25	0,140	0,220
450	500	0,190	0,240	3,0	3,7	7,5	9,25	0,160	0,240
500	560	0,210	0,270	3,4	4,3	8,5	11,0	0,170	0,270
560	630	0,230	0,300	3,7	4,8	9,25	12,0	0,200	0,310
630	710	0,260	0,330	4,2	5,3	10,5	13,0	0,220	0,330
710	800	0,280	0,370	4,5	5,9	11,5	15,0	0,240	0,390
800	900	0,310	0,410	5,0	6,6	12,5	16,5	0,280	0,430
900	1 000	0,340	0,460	5,5	7,4	14,0	18,5	0,310	0,470
1 000	1 120	0,370	0,500	5,9	8,0	15,0	20,0	0,360	0,530

**Anmerkungen** Die Werte für die Minderung des Radialspiels gelten für Lager mit CN-Spiel. Für Lager mit C3-Spiel sollten die aufgeführten Maximalwerte für die Reduzierung des Radialspiels verwendet werden.

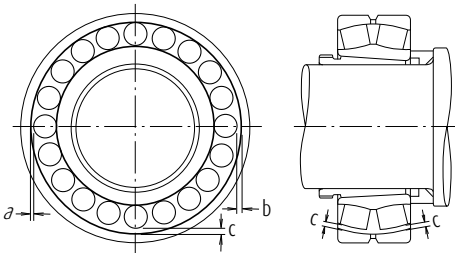


Abb. 14.9 Messen des Spiels bei einem großen Pendelrollenlager

Große Maschinen, die nicht von Hand gedreht werden können, können nach einer Prüfung ohne Lagerbelastung gestartet werden; dann den Strom sofort abstellen und warten, bis die Maschine von selbst zum Halt kommt. Es dürfen keine Störungen wie Vibrationen, Geräusche, Kontakt der umlaufenden Teile, usw. auftreten.

Der Strombetrieb sollte langsam und ohne Belastung gestartet und der Betrieb sorgfältig beobachtet werden, bis sichergestellt ist, dass das Lager einwandfrei läuft. Dann erst werden Drehzahl, Belastung, usw. nach und nach bis auf das normale Niveau erhöht. Die Punkte, die während des Probelaufs geprüft werden müssen, umfassen ungewöhnliche Geräuschentwicklung, übermäßigen Anstieg der Lager-temperatur, Leckagen und Verunreinigungen des Schmier-stoffs, usw. Wenn Störungen während des Probelaufs auftreten, den Vorgang sofort abbrechen und die Maschine überprüfen. Falls notwendig, muss das Lager zur Untersuchung wieder ausgebaut werden.

# Handhabung von Lagern

Allein über die Oberflächentemperatur des Gehäuses ist die Lagertemperatur nur sehr unzureichend abzuschätzen. Daher empfiehlt sich eine direkte Messung der Außenringtemperatur z.B. über eventuell vorhandene Ölbohrungen.

Nach der Inbetriebnahme sollte die Lagertemperatur innerhalb von ein oder zwei Stunden allmählich ansteigen, bis das vorgesehene Niveau erreicht ist. Wenn das Lager fehlerhaft ist oder der Einbau nicht sorgfältig durchgeführt wurde, kann die Lagertemperatur sehr schnell steigen und weit außerhalb der Normalwerte liegen. Der Grund für diesen ungewöhnlich starken Temperaturanstieg könnte in übermäßiger Schmierstoffmenge, unzureichendem Lagerspiel, falschem Einbau oder übermäßiger Dichtungsreibung liegen.

Bei Betrieb mit sehr hohen Drehzahlen kann auch die falsche Wahl des Lagertyps oder der Schmierung zu einem starken Temperaturanstieg führen. Das Laufgeräusch kann mit Hilfe eines speziellen Stethoskops oder anderer Instrumente geprüft werden. Fehler können sich durch laute metallische oder andere unregelmäßige Geräusche zeigen; zu den möglichen Verursachern gehören falsche Schmierung, schlechtes Fluchten von Welle oder Gehäuse oder Fremdkörper im Lager. Die möglichen Ursachen und Gegenmaßnahmen sind in Tabelle 14.2 aufgeführt.

**Tabelle 14.2 Ursachen und Gegenmaßnahmen für Fehler im Betrieb**

Abweichungen		Mögliche Ursachen	Gegenmaßnahmen
Geräusche	Lautes metallisches Geräusch (!)	Ungewöhnliche Belastung	Passung, Spiel, Vorspannung, Gehäuseposition verbessern.
		Falscher Einbau	Maschinengenauigkeit und Fluchten der Welle und des Gehäuses, Genauigkeit beim Einbau verbessern.
	Unzureichender oder ungeeigneter Schmierstoff	Schmierstoff nachfüllen oder anderen Schmierstoff verwenden.	
Geräusche	Lauter gleichförmiger Klang	Kontakt der umlaufenden Teile	Labyrinthdichtung wechseln, usw.
		Defekte, Korrosion oder Kratzer auf den Laufbahnen	Lager ersetzen oder säubern, Dichtungen prüfen und sauberen Schmierstoff verwenden.
		Brinelling	Lager ersetzen und diese mit Sorgfalt behandeln.
Geräusche	Unregelmäßiger Klang	Pittings auf den Laufbahnen	Lager ersetzen.
		Übermäßiges Spiel	Passung, Spiel und Vorspannung verbessern.
		Eindringen von Fremdkörpern	Lager ersetzen oder säubern, Dichtungen prüfen und sauberen Schmierstoff verwenden.
Ungewöhnlicher Temperaturanstieg		Defekte oder Pittings auf den Wälzkörpern	Lager ersetzen.
		Übermäßige Schmierstoffmenge	Schmierstoffmenge reduzieren, festes Schmierfett verwenden.
		Unzureichender oder ungeeigneter Schmierstoff	Schmierstoff auffüllen oder besseren Schmierstoff verwenden.
		Ungewöhnliche Belastung	Passung, Spiel, Vorspannung und Lage der Gehäuseschulter verbessern.
		Falscher Einbau	Maschinengenauigkeit und Fluchten der Welle und des Gehäuses, Einbaugenauigkeit oder Einbaumethode verbessern.
Vibrationen (Axialschlag)		Wanderung auf eingebauter Oberfläche, übermäßige Reibung der Dichtungen	Dichtungen prüfen, Lager auswechseln, Passung oder Einbau prüfen.
		Brinelling	Lager ersetzen und diese mit Sorgfalt behandeln.
		Pittingbildung	Lager ersetzen.
		Falscher Einbau	Rechten Winkel zwischen Welle und Gehäuseschulter bzw. Seite des Distanzrings prüfen und ggfs. korrigieren.
Leckage oder Verfärbung des Schmierstoffes		Eindringen von Fremdkörpern	Lager ersetzen oder säubern, Abdichtung verbessern.
		Zu viel Schmierstoff, Eindringen von Fremdkörpern oder Abriebspänen	Schmierstoffmenge reduzieren, festeres Schmierfett verwenden. Lager oder Schmierstoff auswechseln. Gehäuse und anliegende Teile reinigen.

**Hinweis** (!) Bei mittleren bis großen Zylinderrollenlagern oder Kugellagern, die mit Fettschmierung in Umgebungen mit niedrigen Temperaturen betrieben werden, kann zeitweise ein Quietschen oder ein hoher Ton entstehen. Bei Betrieb unter niedrigen Temperaturen erfolgt hier keine besondere Werkstoffermüdung und die Leistungsfähigkeit des Fetts wird nicht beeinträchtigt. Auch wenn zeitweiliges Quietschen oder hohe Töne unter diesen Bedingungen auftreten können, ist das Lager voll einsatzfähig und kann weiter verwendet werden. Falls eine Lärmreduzierung oder ruhigerer Lauf erforderlich sind, wenden Sie sich bitte an Ihre NSK Niederlassung.

## 14.4 Ausbau

Der Ausbau eines Lagers kann zur periodischen Überprüfung oder aus anderen Gründen erfolgen. Wenn das ausgebaute Lager wiederverwendet werden soll oder es nur zur Inspektion ausgebaut wird, sollte der Ausbau so sorgfältig wie der Einbau erfolgen. Wenn das Lager fest sitzt, kann der Ausbau schwierig sein. Die Ausbauwerkzeuge sollten für die Konstruktion der umliegenden Maschinenteile geeignet sein. Für den Ausbau sollte die Reihenfolge und Vorgehensweise anhand der Maschinenpläne unter Berücksichtigung der Art der Passung beachtet werden, um eine korrekte Demontage zu gewährleisten.

### 14.4.1 Ausbau der Außenringe

Um einen fest eingepassten Außenring abziehen, werden, wie in Abb. 14.10 gezeigt, zuerst Schrauben in die verschiedenen Auspressbohrungen an der Gehäuseperipherie gedreht, dann wird der Außenring herausgedrückt, indem die Schrauben gleichmäßig angezogen werden. Diese Schraubenbohrungen sollten immer mit Stößeln verschlossen werden, wenn sie nicht für den Ausbau benötigt werden. Bei zerlegbaren Lagern, wie Kegelrollenlagern, sollten an verschiedenen Stellen der Gehäuseschulter Abziehnuten vorgesehen werden (siehe Abb. 14.11), damit der Außenring mit Hilfe eines Ausbauwerkzeuges ausgepresst oder ausgetrieben werden kann.

### 14.4.2 Ausbau von Lagern mit zylindrischer Bohrung

Wenn die Konstruktion genügend Raum zulässt, ist das Auspressen des Innenrings die einfachste und schnellste Vorgehensweise. In diesem Fall sollte die Abziehkraft nur auf den Innenring wirken (Abb. 14.12). Abziehwerkzeuge wie in Abb. 14.13 und 14.14 gezeigt, werden oft verwendet.

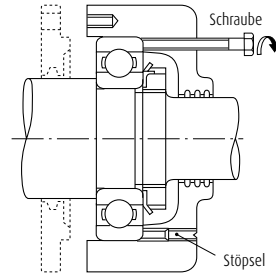


Abb. 14.10 Demontage des Außenrings mittels Schrauben

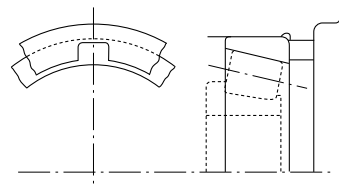


Abb. 14.11 Abziehnuten zur Demontage

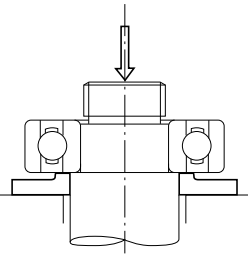


Abb. 14.12 Demontage des Innenrings mit Presse

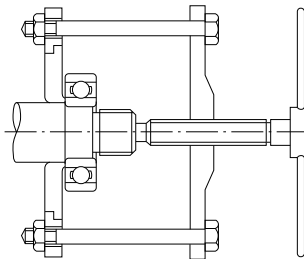


Abb. 14.13 Demontage des Innenrings mit Abziehwerkzeug (1)

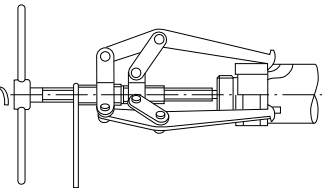


Abb. 14.14 Demontage des Innenrings mit Abziehwerkzeug (2)

# Handhabung von Lagern

In beiden Fällen müssen die Greifer der Werkzeuge die Vorderseite des Innenrings fest fassen können. Daher muss bei der Konstruktion die Höhe der Wellenschulter entsprechend gewählt oder Abziehnuten in dieser vorgesehen werden, um die Abziehwerkzeuge platzieren zu können. (Abb. 14.14).

Hydraulische Verfahren werden für gewöhnlich für den Ausbau von großen Lagern eingesetzt. Das Abziehen wird durch Öldruck, der durch die Wellenbohrungen geführt wird, wesentlich erleichtert. Bei besonders breiten Lagern wird Hydraulik zusammen mit einem Abziehwerkzeug verwendet.

Um die Innenringe von NU- und NJ-Typen von Zylinderrollenlagern abziehen, wird Induktionswärme eingesetzt. Die Innenringe werden durch kurze örtliche Erwärmung aufgeweitet und dann abgezogen (Abb. 14.15). Die Induktionserwärmung wird auch für die Montage verschiedener Lager dieses Typs auf Wellen verwendet.

## 14.4.3 Ausbau von Lagern mit kegeliger Bohrung

Beim Ausbau relativ kleiner Lager mit Spannhülse wird der Innering von einem Anschlag, der an der Welle sitzt, gehalten und die Mutter um einige Umdrehungen gelöst. Dann wird wie in Abb. 14.18 mit einem geeigneten Werkzeug auf die Hülse gehämmert. Abb. 14.16 zeigt die Vorgehensweise für den Ausbau einer Abziehhülse durch Anziehen der Abziehmutter. Wenn sich diese Vorgehensweise als schwierig erweist, können Muttern mit Gewindebohrung verwendet werden. Dann kann die Hülse durch Festziehen der Schrauben, wie in Abb. 14.17 gezeigt, abgezogen werden.

Große Lager können einfach mit Hydraulikunterstützung abgezogen werden. Abb. 14.19 zeigt, wie ein Lager ausgebaut wird, indem Öldruck durch eine Bohrung und Rille im kegeligen Wellenzapfen geführt wird, um den Innenring aufzuweiten. Wenn der Innenring so aufgeweitet wird, kann das Lager sich plötzlich axial lösen, weshalb zum Schutz die Verwendung einer Endmutter empfohlen wird. Abb. 14.20 zeigt den Ausbau mit Hydraulikmutter.

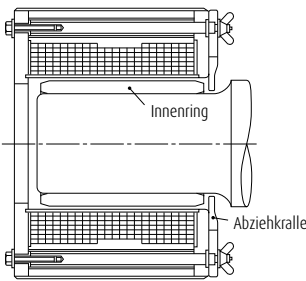


Abb. 14.15 Demontage des Innenrings mit Induktionsgerät

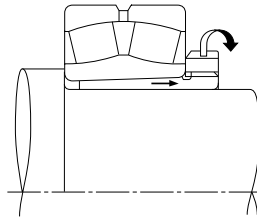


Abb. 14.16 Demontage einer Abziehhülse mit Abziehmutter (1)

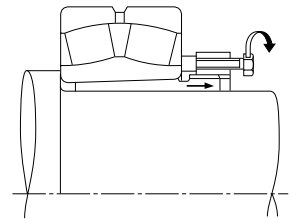


Abb. 14.17 Demontage einer Abziehhülse mit Abziehmutter (2)

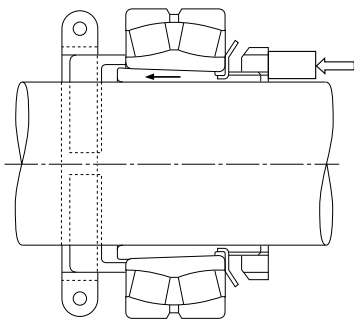


Abb. 14.18 Demontage einer Spannhülse mit Vorrichtung

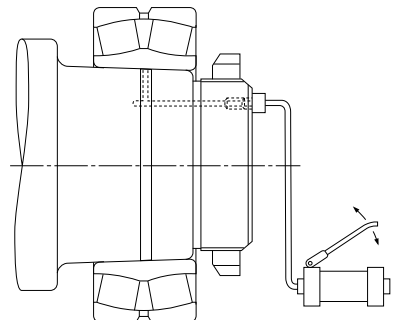


Abb. 14.19 Demontage mit Hydraulikunterstützung



## 14.5 Lagerüberprüfung

### 14.5.1 Lagerreinigung

Bei der Überprüfung eines Lagers sollte zuerst das äußere Erscheinungsbild sowie die Menge und der Zustand des Schmierstoffs untersucht werden.

Nachdem eine Schmierstoffprobe zur Untersuchung entnommen wurde, sollten die Lager gereinigt werden. Es kann grundsätzlich Leichtöl oder Waschbenzin als Reinigungsmittel verwendet werden.

Ausgebaute Lager sollten zuerst geputzt und abschließend gewaschen werden. In jedem Bad sollte ein Rost vorhanden sein, damit die Lager im Reinigungsmittel nicht die Seitenwände oder den Boden des Tanks berühren. Falls die Lager während der ersten Waschung bewegt werden, während sich Fremdkörper in den Laufbahnen befinden, können sie beschädigt werden. Schmierstoff und andere Ablagerungen sollten während der ersten Grobsäuberung im Reinigungsbad mit Bürsten oder anderen Hilfsmitteln entfernt werden. Nachdem das Lager relativ sauber ist, erfolgt die Endreinigung. Diese Waschung sollte sorgfältig durchgeführt und das Lager währenddessen im Reinigungsmittel rotiert werden. Das Reinigungsmittel muss immer sauber gehalten werden.

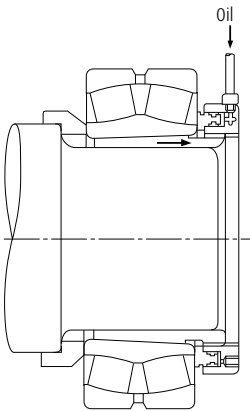


Abb. 14.20 Demontage mit Hydraulikmutter

### 14.5.2 Überprüfung und Beurteilung der Lager

Nachdem sie richtig gereinigt wurden, sollten die Lager auf den Zustand ihrer Laufbahnen und Außenflächen, das Ausmaß des Käfigverschleißes, die Zunahme des Lagerspiels und die Maßhaltigkeit untersucht werden. Zusätzlich sollte eine Überprüfung auf Schäden und andere Anomalien erfolgen. Dann erst kann die Möglichkeit einer Wiederverwendung beurteilt werden. Kleine, nicht zerlegbare Kugellager hält man horizontal in einer Hand und prüft, ob sich der Außenring ohne Reibung drehen lässt.

Zerlegbare Lager wie Kegelrollenlager können geprüft werden, indem ihre Wälzkörper und die Laufbahnen separat untersucht werden.

Große Lager können nicht von Hand gedreht werden, jedoch können die Wälzkörper, Laufbahnflächen, Käfige und Kontaktflächen der Borde einer Sichtkontrolle unterzogen werden. Je wichtiger ein Lager ist, desto sorgfältiger sollte es untersucht werden.

Die Entscheidung über die Wiederverwendung eines Lagers sollte erst getroffen werden, nachdem der Grad des Lagerverschleißes, der Funktionsbereich der Maschine, die Wichtigkeit der Lager in der Maschine, die Betriebsbedingungen und die Zeit bis zur nächsten Inspektion in Betracht gezogen wurden. Wenn jedoch einer der nachfolgenden Schäden festgestellt wird, ist eine Wiederverwendung nicht möglich und das Lager muss ersetzt werden.

- (a) Risse in den Innen- oder Außenringen, Wälzkörpern oder im Käfig.
- (b) Pittingbildung auf den Laufbahnen oder Wälzkörpern.
- (c) Starke Gleitungen auf Laufbahnflächen, Borden oder Wälzkörpern.
- (d) Starker Käfigverschleiß oder lose Nieten.
- (e) Rost oder Riefen in den Laufbahnflächen oder Wälzkörpern.
- (f) Starke Stoß- oder Brinell-Spuren auf den Laufbahnflächen oder Wälzkörpern.
- (g) Offensichtliches Wandern in der Bohrung oder der Außenringperipherie.
- (h) Verfärbungen durch Hitzeeinwirkung.
- (i) Starke Beschädigungen der Dichtungen oder Deckscheiben bei lebensdauer geschmierten Lagern.

# Handhabung von Lagern

## 14.6 Wartung und Inspektion

### 14.6.1 Abweichungen erkennen und korrigieren

Um die ursprüngliche Leistungsfähigkeit eines Lagers so lange wie möglich zu erhalten, sind korrekte Wartung und Inspektion erforderlich. Durch die richtige Vorgehensweise können viele Probleme mit Lagern vermieden und ihre Zuverlässigkeit, Produktivität und die Betriebskosten der Anlage, in der die Lager eingesetzt werden, können verbessert werden. Es wird empfohlen, die Wartung gemäß der angegebenen Vorgehensweise regelmäßig durchzuführen. Diese periodische Wartung umfasst die Überwachung der Betriebsbedingungen, Auffüllen oder Austausch der Schmierstoffe sowie eine regelmäßige Inspektion. Faktoren, die regelmäßig während des Betriebs geprüft werden sollten sind Lagergeräusche, Vibrationen, Temperatur und Schmierung.

Wenn während des Betriebs eine Verschlechterung festgestellt wird, muss die Ursache ermittelt und die richtigen Korrekturmaßnahmen gemäß Tabelle 14.2 ergriffen werden.

Falls notwendig, muss das Lager ausgebaut und genau untersucht werden. Die Vorgehensweise für Ausbau und Überprüfung ist in Abschnitt 14.5 Lagerüberprüfung beschrieben.

### NSK BEARING MONITOR (Detektor für Lagerveränderungen)

Veränderungen sollten bereits frühzeitig während des Betriebes erkannt werden, bevor großer Schaden entstehen kann.

Der NSK BEARING MONITOR ist ein Instrument, das den Lagerzustand prüft und jede Veränderung per Warnhinweis anzeigt oder die Maschine automatisch anhält, um schwere Schäden zu vermeiden. Außerdem können mit Hilfe dieses Instruments die Wartung verbessert und Wartungskosten optimiert werden.

### 14.6.2 Lagerschäden und Gegenmaßnahmen

Wenn Wälzlager korrekt verwendet werden, erreichen sie normalerweise ihre vorgesehene Lebensdauer. Oft fallen sie jedoch aufgrund von vermeidbaren Fehlern vorzeitig aus.

Im Gegensatz zur Ermüdungslebensdauer wird vorzeitiger Ausfall durch falschen Einbau, schlechte Handhabung oder Schmierung, Eintritt von Fremdkörpern oder unzulässige Wärmeentwicklung verursacht.

Beispielsweise können die Ursachen für Bordriefen, eine Möglichkeit für vorzeitigen Ausfall, in ungenügender Schmierung, Verwendung des falschen Schmierstoffes, fehlerhaftem Schmiersystem, Eintritt von Fremdkörpern, Fehler beim Lagereinbau, übermäßiger Wellenverformung oder jeder Kombination dieser Faktoren liegen. Daher ist es oft schwierig, die wahre Ursache für vorzeitige Ausfälle zu ermitteln.

Wenn alle Betriebsbedingungen zur Zeit des Ausfalls und auch davor bekannt sind, einschließlich der Anwendung, den Lastfällen und der Umgebung, können ähnliche Ausfälle in der Zukunft minimiert werden, indem die möglichen Ursachen beseitigt werden. Die häufigsten Arten des Lagerausfalls mit Ursachen und Korrekturmaßnahmen sind in Tabelle 14.3 aufgeführt.

**Tabelle 14.3 Ursachen von und Gegenmaßnahmen zur Vermeidung von Lagerausfällen**

Art des Ausfalls	Mögliche Ursachen	Gegenmaßnahmen
<b>Pittingbildung</b>		
<b>Pittingbildung auf einer Laufbahnseite eines Radiallagers</b>	Ungewöhnliche Axiallast	Beim Einbau des Außenrings von Loslagern sollte eine lose Passung verwendet werden, um die axiale Dehnung der Welle zu ermöglichen.
<b>Pittingbildung der Laufbahn in symmetrischem Muster</b>	Unrundheit der Gehäusebohrung	Fehlerhaftes Gehäuse korrigieren.
<b>Bei Radialkugellagern: Pittingmuster ist zur Laufbahn relativ geneigt Bei Rollenlagern: Pittings am Rand der Laufbahnen der Ringe und Wälzkörper</b>	Ungenauer Einbau, Verformung der Welle, unzureichende Toleranzen für Welle und Gehäuse	Sorgfältiger Einbau und Zentrierung, Verwendung von Lagern mit größerem Spiel und Korrektur der Wellen- und Gehäuseschulter.
<b>Pittings auf der Laufbahn entsprechen dem Abstand der Wälzkörper</b>	Starke Stoßbelastungen während des Einbaus, Rostbildung während das Lager für eine längeren Zeitraum außer Betrieb ist	Sorgfältiger Einbau und Verwendung eines Rostschutzmittels, wenn Maschine länger abgeschaltet wird.
<b>Frühzeitige Pittingbildung der Laufbahn und der Wälzkörper</b>	Unzureichendes Spiel, übermäßige Belastung, falsche Schmierung, Rost, usw.	Richtige Passung, Lagerspiel und Schmierstoff auswählen.
<b>Vorzeitige Pittingbildung bei Duplex-Lagern</b>	Übermäßige Vorspannung	Vorspannung anpassen.

Art des Ausfalls	Mögliche Ursachen	Gegenmaßnahmen
<b>Riefen</b>		
Riefen oder Anschmierungen zwischen Laufbahn und Wälzkörpern	Unzureichende Erstschmierung, zu hartes Fett und hohe Beschleunigung beim Start	Weicheres Fett verwenden und schnelle Beschleunigung vermeiden.
Spiralförmige Riefen oder Anschmierungen der Laufbahn von Axialkugellagern	Laufbahnringe sind nicht parallel und die Drehzahlen zu hoch	Einbau korrigieren, vorspannen oder anderen Lagertyp wählen.
Riefen oder Anschmierungen zwischen den Stirnflächen der Rollen und dem Führungsbord	Unzureichende Schmierung, falscher Einbau und große Axialbelastung	Geeignetes Schmiermittel wählen und Einbau abändern.
<b>Risse</b>		
Risse im Außen- oder Innenring	Übermäßige Stoßbelastung, übermäßiges Spiel in der Passung, schlechte Flächenzylindrizität, ungeeigneter Hülsenkegel, zu großer Kehlradius, Entwicklung von Wärmerissen und fortgeschrittene Pittingbildung	Belastungsbedingungen untersuchen. Lager- und Hülsensitz prüfen. Der Kehlradius muss kleiner sein als die Kantenkürzung.
Riss im Wälzkörper Bordbruch	Fortgeschrittene Pittingbildung, Stöße auf den Bord oder Fallenlassen während des Einbaus	Vorsicht bei Handhabung und Einbau.
Angebrochener Käfig	Unzulässige Käfigbelastung wegen falschen Einbaus und ungeeigneter Schmierung	Einbaufehler reduzieren und Schmiermethode und Schmierstoff überprüfen.
<b>Eindrücke</b>		
Eindrücke auf den Laufbahnen und Wälzkörpern mit gleichem Erscheinungsbild	Stoßbelastung während des Einbaus oder übermäßige Belastung bei Stillstand	Vorsicht bei der Handhabung.
Eindrücke in der Laufbahn und den Wälzkörpern	Fremdkörper wie Metallspäne oder Sand	Gehäuse reinigen, Dichtungen verbessern und sauberen Schmierstoff verwenden.
<b>Ungewöhnlicher Verschleiß</b>		
False Brinelling (im Gegensatz zu wahren Brinelling)	Lagervibration ohne Umlaufbewegung während des Versands oder leichte Schaukelbewegungen	Welle und Gehäuse sichern, Öl als Schmierstoff verwenden und Vibrationen durch Vorspannung reduzieren.
Reib- oder Tribokorrosion (Passungsrost)	Leichter Verschleiß der Passflächen	Übermaß erhöhen und Öl auftragen.
Verschleiß der Laufbahn, Wälzkörper, des Bords und des Käfigs	Eindringen von Fremdkörpern, schlechte Schmierung und Rost	Dichtungen verbessern, Gehäuse säubern und sauberes Schmiermittel verwenden.
Drehende Lagerringe	Unzureichendes Übermaß oder zu lose sitzende Hülse	Sitz ändern oder Hülse festziehen.
<b>Fressen, Blockieren</b>		
Verfärbung und Schmelzung der Laufbahn, der Wälzkörper und Borde	Unzureichendes Spiel, falsche Schmierung oder ungenauer Einbau	Lagerspiel und Lagersitz überprüfen, angemessene Menge des korrekten Schmiermittels verwenden und Einbaumethode des Lagers und der umliegenden Teile verbessern.
<b>Stromdurchgang</b>		
Furchen oder Riffelungen	Schmelzen durch Lichtbogen	Erdungskabel installieren, um Stromfluss zu unterbinden oder Lager isolieren.
<b>Korrosion &amp; Rost</b>		
Rost und Korrosion der Passflächen und des Lagerinneren	Kondensation von Luftfeuchtigkeit oder Tribokorrosion Eindringen von korrosiven Stoffen (besonders Lackage, usw.)	Sorgfältige Lagerung und Vermeidung von hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit, Rostschutzbehandlung ist erforderlich, wenn Betrieb für längere Zeit eingestellt wird. Lack- und Fettauswahl.

# 15. Technische Daten

	Seite
<b>15.1 AXIALE LAGERVERSCHIEBUNG</b>	<b>A130</b>
(1) Kontaktwinkel und axiale Verschiebung von Rillenkugellagern und Schrägkugellagern .....	A130
(2) Axiallast und axiale Verschiebung von Kegelrollenlagern .....	A130
<b>15.2 PASSUNGEN</b>	<b>A132</b>
(1) Flächenpressung, maximale Umfangsspannung und Aufweitung oder Schrumpfung des Laufbahndurchmessers .....	A132
(2) Übermaß oder Spiel für Wellen und Innenringe.....	A132
(3) Übermaß oder Spiel für Gehäusebohrungen und Außenringe .....	A132
<b>15.3 RADIALES UND AXIALES LAGERSPIEL</b>	<b>A134</b>
(1) Radiales und axiales Lagerspiel für einreihige Rillenkugellager .....	A134
(2) Radiales und axiales Lagerspiel für zweireihige Schrägkugellager .....	A134
<b>15.4 VORSPANNUNG UND ANLAUFMOMENT</b>	<b>A136</b>
(1) Axiallast und Anlaufmoment von Kegelrollenlagern.....	A136
(2) Vorspannung und Anlaufmoment von Schrägkugellagern und zweiseitig wirkenden Axialschrägkugellagern .....	A136
<b>15.5 REIBUNGSZAHLEN UND ANDERE LAGERDATEN</b>	<b>A138</b>
(1) Lagerarten und deren Reibungszahlen .....	A138
(2) Drehzahlen und Umfangsgeschwindigkeiten im Wälzlager .....	A138
(3) Radiales Lagerspiel und Ermüdungslebensdauer.....	A138
<b>15.6 SORTEN UND EIGENSCHAFTEN VON SCHMIERFETTEN</b>	<b>A140</b>

## DEFINITIONEN VON SYMBOLEN UND DEREN EINHEITEN

Symbole	Bezeichnung	Einheiten
<b>a</b>	Hauptachse der Druckellipse	(mm)
<b>b</b>	Nebenachse der Druckellipse	(mm)
<b>C<sub>r</sub></b>	Dynamische Tragzahl von Radiallagern	(N){kgf}
<b>C<sub>0r</sub></b>	Statische Tragzahl von Radiallagern	(N){kgf}
<b>C<sub>a</sub></b>	Dynamische Tragzahl von Axiallagern	(N){kgf}
<b>C<sub>0a</sub></b>	Statische Tragzahl von Axiallagern	(N){kgf}
<b>d</b>	Wellendurchmesser, Nennmaß des Lagerbohrungsdurchmessers	(mm)
<b>D</b>	Gehäusebohrungsdurchmesser, Nennmaß des Lageraußendurchmessers	(mm)
<b>D<sub>e</sub></b>	Laufbahndurchmesser Außenring	(mm)
<b>D<sub>i</sub></b>	Laufbahndurchmesser Innenring	(mm)
<b>D<sub>0</sub></b>	Gehäuseaußendurchmesser	(mm)
<b>D<sub>pw</sub></b>	Teilkreisdurchmesser der Wälzkörper	(mm)
<b>D<sub>w</sub></b>	Nomineller Durchmesser des Wälzkörpers	(mm)
<b>e</b>	Kontaktposition der Stirnfläche einer Kegelrolle mit dem Führungsbord	(mm)
<b>E</b>	E-Modul (Lagerstahl) 208 000 MP <sub>a</sub> [21 200 kgf/mm <sup>2</sup> ]	
<b>E(k)</b>	Vollständiges elliptisches Integral zweiten Grades mit folgenden Parametern: $k = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$	
<b>f<sub>0</sub></b>	Faktor, der von der Geometrie der Lagerkomponenten und vom anwendbaren Belastungsniveau abhängt	
<b>f(ε)</b>	Funktion von ε	
<b>F<sub>a</sub></b>	Axiallast, Vorspannung	(N){kgf}
<b>F<sub>r</sub></b>	Radiallast	(N){kgf}
<b>h</b>	D <sub>e</sub> /D	
<b>h<sub>0</sub></b>	D/D <sub>0</sub>	
<b>k</b>	d/D <sub>i</sub>	
<b>K</b>	Konstante, durch interne Lagergeometrie festgelegt	
<b>L</b>	Ermüdungslebensdauer bei 0 μm effektivem Spiel	
<b>L<sub>we</sub></b>	Tatsächliche Wälzkörperlänge	(mm)
<b>L<sub>e</sub></b>	Ermüdungslebensdauer bei effektivem Spiel von Δ	
<b>m<sub>0</sub></b>	Abstand zwischen Laufbahnmittelpunkten des Innen- und Außenrings $r_i + r_e - D_w$	(mm)
<b>M</b>	Reibmoment	(N m){kgf m}
<b>M<sub>s</sub></b>	Bohrreibung	(N m){kgf m}

Symbole	Bezeichnung	Einheiten
<b>n<sub>a</sub></b>	Drehzahl der Wälzkörper	(U/min)
<b>n<sub>c</sub></b>	Drehzahl des Wälzkörpersatzes	(U/min)
<b>n<sub>e</sub></b>	Drehzahl des Außenrings	(U/min)
<b>n<sub>i</sub></b>	Drehzahl des Innenrings	(U/min)
<b>p<sub>m</sub></b>	Oberflächendruck auf gepassten Flächen	(MP <sub>a</sub> ) {kgf/mm <sup>2</sup> }
<b>P</b>	Lagerbelastung	(N){kgf}
<b>Q</b>	Wälzkörperbelastung	(N){kgf}
<b>r<sub>e</sub></b>	Laufbahnradius des Außenrings	(mm)
<b>r<sub>i</sub></b>	Laufbahnradius des Innenrings	(mm)
<b>v<sub>a</sub></b>	Umfangsgeschwindigkeit der Wälzkörper	(m/s)
<b>v<sub>c</sub></b>	Umfangsgeschwindigkeit des Wälzkörpersatzes	(m/s)
<b>Z</b>	Anzahl der Wälzkörper pro Reihe	
<b>α</b>	Kontaktwinkel (wenn Axiallast auf Radialkugellager aufgebracht wird)	(°)
<b>α<sub>0</sub></b>	Nenn-Kontaktwinkel ohne Last (Geometrie) (wenn eine Axiallast auf Innen- und Außenring gebracht werden soll)	(°)
<b>α<sub>R</sub></b>	Nenn-Kontaktwinkel (Geometrie) (wenn eine Radiallast auf Innen- und Außenring gebracht werden soll)	(°)
<b>β</b>	1/2 des Kegelwinkels des Wälzkörpers	(°)
<b>δ<sub>a</sub></b>	Relative axiale Verschiebung des Innen- und Außenrings	(mm)
<b>Δ<sub>a</sub></b>	Axiales Lagerspiel	(mm)
<b>Δ<sub>d</sub></b>	Tatsächliches Übermaß des Innenrings und der Welle	(mm)
<b>Δ<sub>r</sub></b>	Radiales Lagerspiel	(mm)
<b>Δ<sub>D</sub></b>	Tatsächliches Übermaß des Außenrings und des Gehäuses	(mm)
<b>Δ<sub>D<sub>e</sub></sub></b>	Schrumpfung des Außenring-Laufbahndurchmessers auf Grund der Passung	(mm)
<b>Δ<sub>D<sub>i</sub></sub></b>	Aufweitung des Innenring-Laufbahndurchmessers auf Grund der Passung	(mm)
<b>ε</b>	Lastverteilungsparameter	
<b>μ</b>	Dynamische Reibungszahl	
<b>μ<sub>e</sub></b>	Reibungszahl zwischen Wälzkörperstirnseite und Bord	
<b>μ<sub>s</sub></b>	Gleitreibungszahl	
<b>σ<sub>t max</sub></b>	Maximale Spannung auf Passflächen	(MP <sub>a</sub> ) {kgf/mm <sup>2</sup> }

## 15.1 Axiale Lagerverschiebung

### (1) Kontaktwinkel $\alpha$ und axiale Verschiebung $\delta_a$ von Rillenkugellagern und Schrägkugellagern

(Abb. 15.1 bis 15.3)

$$\left. \begin{aligned} \delta_a &= \frac{0,00044}{\sin \alpha} \left( \frac{Q^2}{D_w} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (N) \\ \delta_a &= \frac{0,002}{\sin \alpha} \left( \frac{Q^2}{D_w} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots \{kgf\} \end{aligned} \right\} (mm)$$

$$Q = \frac{F_a}{Z \sin \alpha} \quad (N), \{kgf\}$$

### (2) Axiallast $F_a$ und axiale Verschiebung $\delta_a$ von Kegelrollenlagern

(Abb. 15.4)

$$\left. \begin{aligned} \delta_a &= \frac{0,000077 F_a^{0,9}}{(\sin \alpha)^{1,9} Z^{0,9} L_{we}^{0,8}} \dots\dots\dots (N) \\ \delta_a &= \frac{0,0006 F_a^{0,9}}{(\sin \alpha)^{1,9} Z^{0,9} L_{we}^{0,8}} \dots\dots\dots \{kgf\} \end{aligned} \right\} (mm)$$

**Anmerkungen:** Die tatsächliche axiale Verschiebung kann je nach Wellen-/Gehäusedicke, Werkstoff und Passungsübermaß mit dem Lager variieren. Bitte wenden Sie sich hinsichtlich der Faktoren der axialen Verschiebung, die hier nicht weiter beschrieben sind, an NSK.

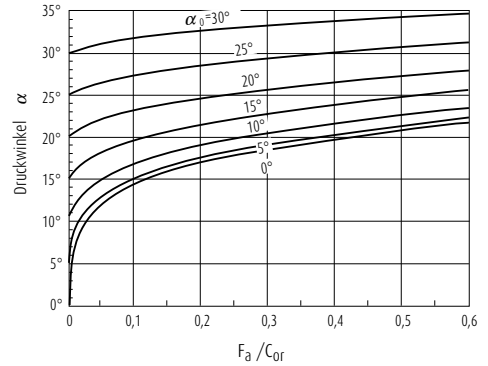


Abb. 15.1  $F_a/C_{Or}$  und Kontaktwinkel von Rillenkugellagern und Schrägkugellagern

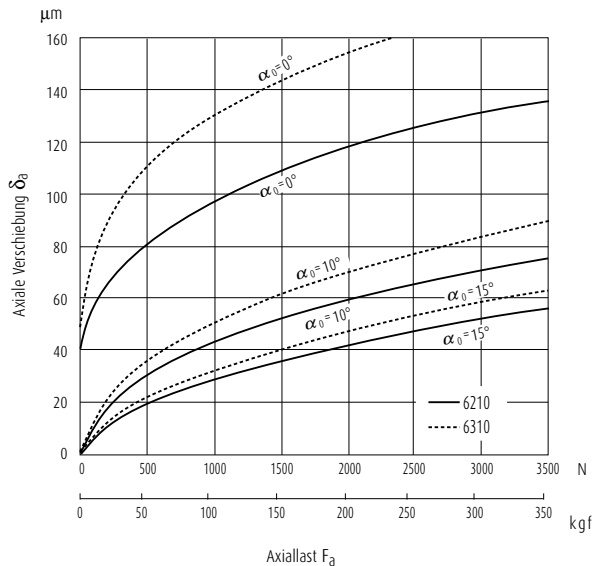


Abb. 15.2 Axiallast und axiale Verschiebung von Rillenkugellagern

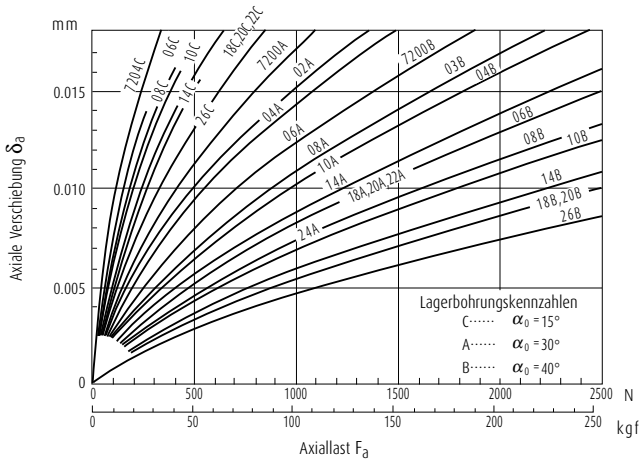


Abb. 15.3 Axiallast und axiale Verschiebung von Schrägkugellagern

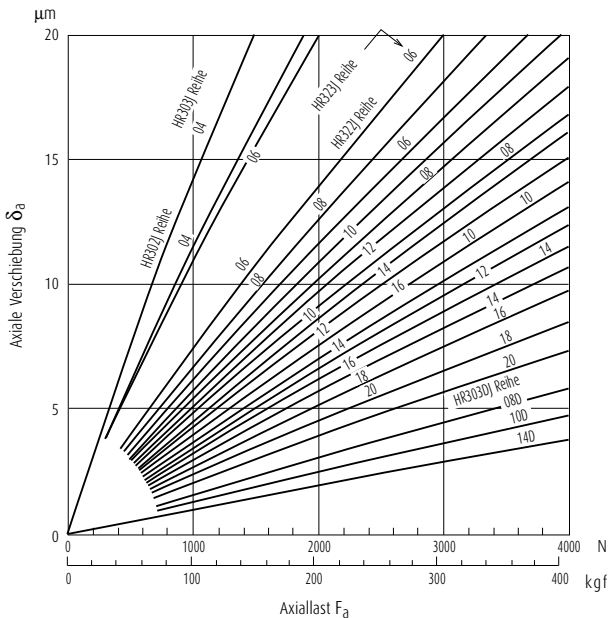


Abb. 15.4 Axiallast und axiale Verschiebung von Kegelrollenlagern

## 15.2 Passungen

(1) Flächenpressung  $p_m$ , maximale Umfangsspannung  $\sigma_{t \max}$  und Aufweitung des Laufbahndurchmessers des Innenrings  $\Delta D_i$  oder Schrumpfung des Laufbahndurchmessers des Außenrings  $\Delta D_e$

(Tabelle 15.1, Abb. 15.5 und 15.6)

(2) Übermaß oder Spiel für Wellen und Innenringe

(Tabelle 15.2)

(3) Übermaß oder Spiel für Gehäusebohrungen und Außenringe

(Tabelle 15.3)

**Tabelle 15.1 Flächenpressung, Maximalspannung auf Passflächen und Aufweitung oder Schrumpfung**

Punkte	Welle & Innenring	Gehäuse & Bohrung & Außenring
Flächenpressung $p_m$ (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	(bei Vollwelle) $p_m = \frac{E}{2} \cdot \frac{\Delta d}{2} (1 - k^2)$	Bei Gehäuseaußendurchmesser $D_0 \neq \infty$ $p_m = \frac{E}{2} \cdot \frac{\Delta D}{D} \frac{(1-h^2)(1-h_0^2)}{1-h^2 h_0^2}$ In case $D_0 = \infty$ $p_m = \frac{E}{2} \cdot \frac{\Delta D}{D} (1-h^2)$
Maximalspannung $\sigma_{t \max}$ (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	Maximale Umfangsspannung der Innenringbohrung beträgt $\sigma_{t \max} = p_m \frac{1+k^2}{1-k^2}$	Die maximale Umfangsspannung der Bohrung des Außenrings beträgt $\sigma_{t \max} = p_m \frac{2}{1-h^2}$
Aufweitung des Innenring-Laufbahndurchm. $\Delta D_i$ (mm) Schrumpfung des Außenring-Laufbahndurchm. $\Delta D_e$ (mm)	Bei Vollwelle $\Delta D_i = \Delta d \cdot k$	bei $D_0 \neq \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h \frac{1-h_0^2}{1-h^2 h_0^2}$  Wenn $D_0 = \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h$

**Anmerkungen** Der E-Modul und die Querdehnzahl für den Wellen- und Gehäusewerkstoff entsprechen denen des Innen- und Außenrings.

**Referenz**  $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 0,102 \text{ kgf/mm}^2$

**Tabelle 15.2 Übermaß oder Spiel von Wellen und Innenringen**

Wellen- durchmesser (mm)		zul. Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer Ebene (Normal) $\Delta d_{mp}$		Übermaß oder Spiel für													
				f6		g5		g6		h5		h6		js5		j5	
				Spiel		Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß
über	inkl.	ob.	über	max.	min.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.
3	6	0	-8	18	2	9	4	12	4	5	8	8	8	—	—	—	—
6	10	0	-8	22	5	11	3	14	3	6	8	9	8	3	11	2	12
10	18	0	-8	27	8	14	2	17	2	8	8	11	8	4	12	3	13
18	30	0	-10	33	10	16	3	20	3	9	10	13	10	4,5	14,5	4	15
30	50	0	-12	41	13	20	3	25	3	11	12	16	12	5,5	17,5	5	18
50	65	0	-15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6,5	21,5	7	21
65	80	0	-15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6,5	21,5	7	21
80	100	0	-20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7,5	27,5	9	26
100	120	0	-20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7,5	27,5	9	26
120	140	0	-25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
140	160	0	-25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
160	180	0	-25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
180	200	0	-30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
200	225	0	-30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
225	250	0	-30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
250	280	0	-35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11,5	46,5	16	42
280	315	0	-35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11,5	46,5	16	42
315	355	0	-40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12,5	52,5	18	47
355	400	0	-40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12,5	52,5	18	47
400	450	0	-45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13,5	58,5	20	52
450	500	0	-45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13,5	58,5	20	52

**Anmerkungen** 1. Werte für Toleranzklassen, deren Pressung zwischen Innenring und Welle unzulässig hoch sind, werden ausgelassen.  
2. Anstatt des Toleranzfeldes j wird jetzt das Toleranzfeld js empfohlen.



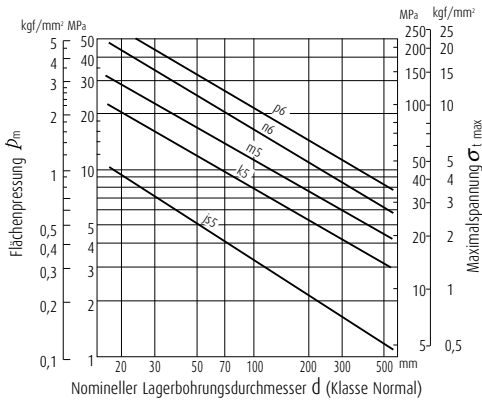


Abb. 15.5 Flächenpressung  $P_m$  und Maximalspannung  $\sigma_{t \max}$  für mittleres Übermaß

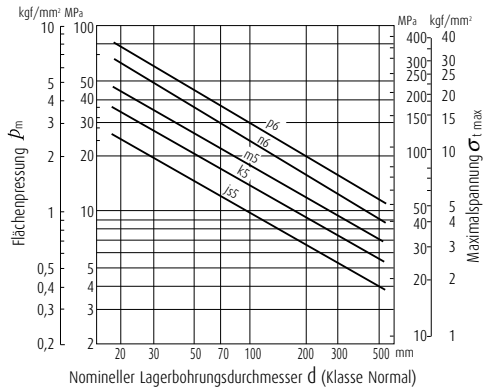


Abb. 15.6 Flächenpressung  $P_m$  und Maximalspannung  $\sigma_{t \max}$  für maximales Übermaß

Einheiten :  $\mu\text{m}$

jede Toleranzklasse											Wellen- durchmesser (mm)								
js6		j6		k5		k6		m5		m6			n6		p6		r6		
Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß	Übermaß		Übermaß		Übermaß		Übermaß			Übermaß		Übermaß		Übermaß		
max.	max.	max.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	über	inkl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6
4,5	12,5	2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	10
5,5	13,5	3	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	18
6,5	16,5	4	19	2	21	2	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	30
8	20	5	23	2	25	2	30	9	32	9	37	—	—	—	—	—	—	30	50
9,5	24,5	7	27	2	30	2	36	11	39	11	45	—	—	—	—	—	—	50	65
9,5	24,5	7	27	2	30	2	36	11	39	11	45	20	54	—	—	—	—	65	80
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	—	—	80	100
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	—	—	100	120
12,5	37,5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	63	113	120	140
12,5	37,5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	65	115	140	160
12,5	37,5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	68	118	160	180
14,5	44,5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	77	136	180	200
14,5	44,5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	80	139	200	225
14,5	44,5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	84	143	225	250
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	94	161	250	280
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	98	165	280	315
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	108	184	315	355
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	114	190	355	400
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	126	211	400	450
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	132	217	450	500

**Tabelle 15.3 Übermaß oder Spiel der Gehäusebohrungen und Außenringe**

Gehäusebohrung (mm)		zul. Schwankung des Lageraußendurch- messers in einer Ebene (Normal) $\Delta D_{mp}$		Übermaß oder Spiel für													
				G7		H6		H7		H8		J6		JS6		J7	
				Spiel		Spiel		Spiel		Spiel		Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß	Spiel	Über- maß
über	inkl.	ob.	über	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.	max.	max.	max.	
6	10	0	-8	28	5	17	0	23	0	30	0	13	4	12,5	4,5	16	7
10	18	0	-8	32	6	19	0	26	0	35	0	14	5	13,5	5,5	18	8
18	30	0	-9	37	7	22	0	30	0	42	0	17	5	15,5	6,5	21	9
30	50	0	-11	45	9	27	0	36	0	50	0	21	6	19	8	25	11
50	80	0	-13	53	10	32	0	43	0	59	0	26	6	22,5	9,5	31	12
80	120	0	-15	62	12	37	0	50	0	69	0	31	6	26	11	37	13
120	150	0	-18	72	14	43	0	58	0	81	0	36	7	30,5	12,5	44	14
150	180	0	-25	79	14	50	0	65	0	88	0	43	7	37,5	12,5	51	14
180	250	0	-30	91	15	59	0	76	0	102	0	52	7	44,5	14,5	60	16
250	315	0	-35	104	17	67	0	87	0	116	0	60	7	51	16	71	16
315	400	0	-40	115	18	76	0	97	0	129	0	69	7	58	18	79	18
400	500	0	-45	128	20	85	0	108	0	142	0	78	7	65	20	88	20
500	630	0	-50	142	22	94	0	120	0	160	0	-	-	72	22	-	-
630	800	0	-75	179	24	125	0	155	0	200	0	-	-	100	25	-	-
800	1 000	0	-100	216	26	156	0	190	0	240	0	-	-	128	28	-	-

**Hinweis** (\*) Gibt das minimale Übermaß an

**Anmerkungen:** Anstatt J wird jetzt das Toleranzfeld JS empfohlen.

## 15.3 Radiales und axiales Lagerspiel

### (1) Radiales Lagerspiel $\Delta_r$ und axiales Lagerspiel $\Delta_a$ in einreihigen Rillenkugellagern

(Abb. 15.7)

$$\Delta_a \doteq K \Delta_r^{\frac{1}{2}} \quad (\text{mm})$$

mit

$$K=2 \left( r_e + r_i - D_w \right)^{\frac{1}{2}}$$

### (2) Radiales Lagerspiel $\Delta_r$ und axiales Lagerspiel $\Delta_a$ in zweireihigen Schrägkugellagern

(Abb. 15.8)

$$\Delta_a = 2 \sqrt{m_0^2 - \left( m_0 \cos \alpha_R - \frac{\Delta_r}{2} \right)^2 - 2m_0 \sin \alpha_R} \quad (\text{mm})$$

**Tabelle 15.4 Konstante K**

Bohrungskennzahl	Werte von K			
	160XX	60XX	62XX	63XX
00	-	-	0,93	1,14
01	0,80	0,80	0,93	1,06
02	0,80	0,93	0,93	1,06
03	0,80	0,93	0,99	1,11
04	0,90	0,96	1,06	1,07
05	0,90	0,96	1,06	1,20
06	0,96	1,01	1,07	1,19
07	0,96	1,06	1,25	1,37
08	0,96	1,06	1,29	1,45
09	1,01	1,11	1,29	1,57
10	1,01	1,11	1,33	1,64
11	1,06	1,20	1,40	1,70
12	1,06	1,20	1,50	2,09
13	1,06	1,20	1,54	1,82
14	1,16	1,29	1,57	1,88
15	1,16	1,29	1,57	1,95
16	1,20	1,37	1,64	2,01
17	1,20	1,37	1,70	2,06
18	1,29	1,44	1,76	2,11
19	1,29	1,44	1,82	2,16
20	1,29	1,44	1,88	2,25
21	1,37	1,54	1,95	2,32
22	1,40	1,64	2,01	2,40
24	1,40	1,64	2,06	2,40
26	1,54	1,70	2,11	2,49
28	1,54	1,70	2,11	2,59
30	1,57	1,76	2,11	2,59

Einheiten :  $\mu\text{m}$

jede Toleranzklasse																Gehäusebohrung (mm)			
JS7		K6		K7		M6		M7		N6		N7		P6				P7	
Spiel	Übermaß	Spiel	Übermaß	Spiel	Übermaß	Spiel	Übermaß	Spiel	Übermaß	Spiel	Übermaß	Spiel	Übermaß	Übermaß				Übermaß	
max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	min.	max.	über	inkl.
15	7	10	7	13	10	5	12	8	15	1	16	4	19	4	21	1	24	6	10
17	9	10	9	14	12	4	15	8	18	1*	20	3	23	7	26	3	29	10	18
19	10	11	11	15	15	5	17	9	21	2*	24	2	28	9	31	5	35	18	30
23	12	14	13	18	18	7	20	11	25	1*	28	3	33	10	37	6	42	30	50
28	15	17	15	22	21	8	24	13	30	1*	33	4	39	13	45	8	51	50	80
32	17	19	18	25	25	9	28	15	35	1*	38	5	45	15	52	9	59	80	120
38	20	22	21	30	28	10	33	18	40	2*	45	6	52	18	61	10	68	120	150
45	20	29	21	37	28	17	33	25	40	5	45	13	52	11	61	3	68	150	180
53	23	35	24	43	33	22	37	30	46	8	51	16	60	11	70	3	79	180	250
61	26	40	27	51	36	26	41	35	52	10	57	21	66	12	79	1	88	250	315
68	28	47	29	57	40	30	46	40	57	14	62	24	73	11	87	1	98	315	400
76	31	53	32	63	45	35	50	45	63	18	67	28	80	10	95	0	108	400	500
85	35	50	44	50	70	24	70	24	96	6	88	6	114	28	122	28	148	500	630
115	40	75	50	75	80	45	80	45	110	25	100	25	130	13	138	13	168	630	800
145	45	100	56	100	90	66	90	66	124	44	112	44	146	0	156	0	190	800	1 000

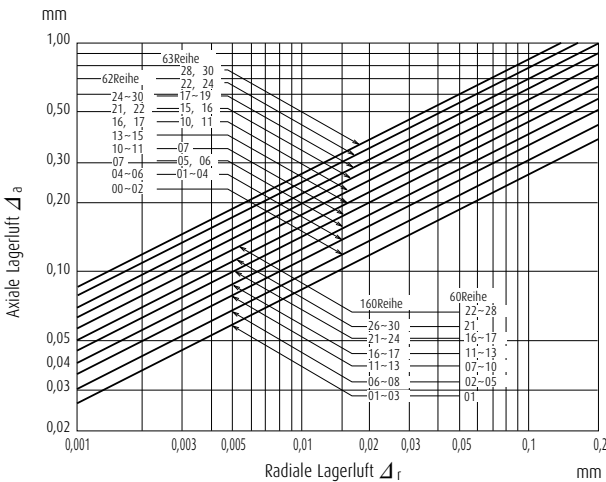


Abb. 15.7  $\Delta_r$  und  $\Delta_a$  in einreihigen Rillenkugellagern

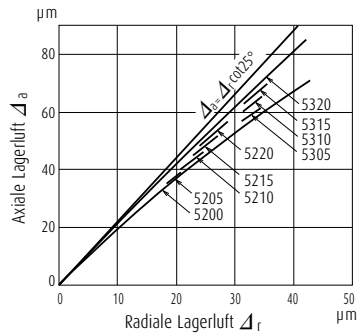


Abb. 15.8  $\Delta_r$  und  $\Delta_a$  in zweireihigen Schrägkugellagern (52, 53 Reihe)

## 15.4 Vorspannung und Anlaufmoment

### (1) Axiallast $F_a$ und Anlaufmoment $M$ von Kegelrollenlagern

(Abb. 15.9 und 15.10)

$$M = e \mu_e F_a \cos \beta \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

mit

$$\mu_e : 0,20$$

Wenn Lager der selben Ausführung gegenüberliegend eingesetzt werden, verdoppelt sich das durch die Vorspannung verursachte Drehmoment  $M$  zu  $2M$ .

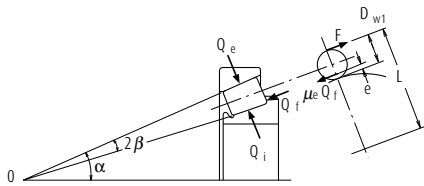


Abb. 15.9 Zusammenhang zwischen  $e$  und  $\beta$

### (2) Vorspannung $F_a$ und Anlaufmoment $M$ von Schrägkugellagern und zweiseitig wirkenden Axial-Schrägkugellagern

(Abb. 15.11 und 15.12)

$$M = M_s Z \sin \alpha \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

wobei  $M_s$  die Bohrreibung ist.

$$M_s = \frac{3}{8} \mu_s Q_a E(k) \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

mit

$$\mu_s = 0,15$$

Wenn Lager der selben Ausführung gegenüberliegend eingesetzt werden, verdoppelt sich das durch die Vorspannung verursachte Drehmoment  $M$  zu  $2M$ .

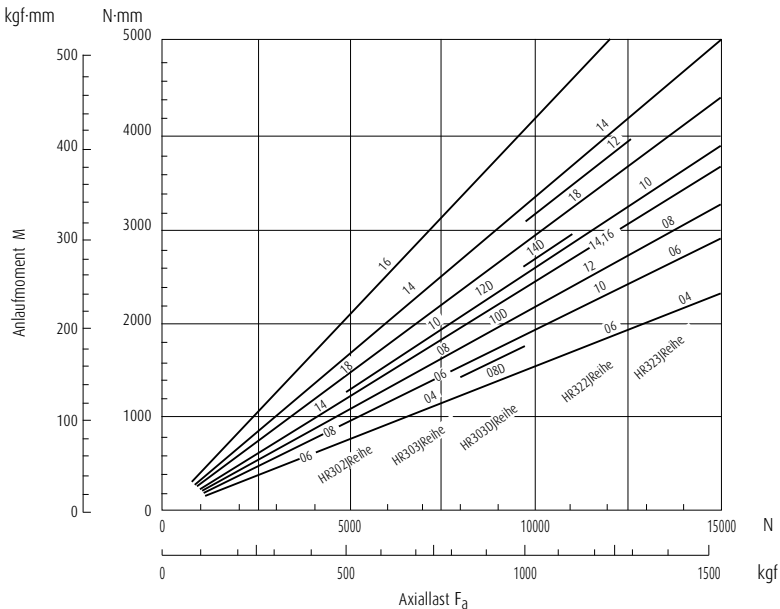


Abb. 15.10 Zusammenhang zwischen Axiallast und Anlaufmoment von Kegelrollenlagern

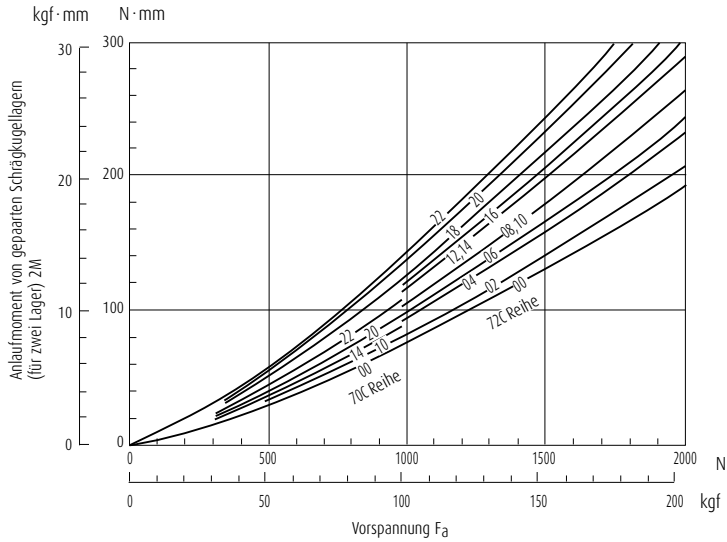


Abb. 15.11 Vorspannung und Anlaufmoment für Schrägkugellager in X- und in O-Anordnung ( $\alpha=15^\circ$ )

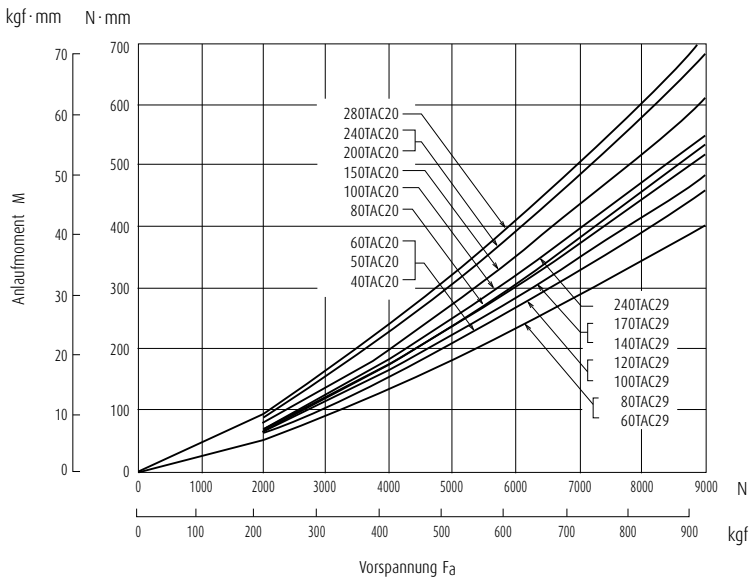


Abb. 15.12 Vorspannung und Anlaufmoment für zweiseitig wirkende Axialschrägkugellager

## 15.5 Reibungszahlen und andere Lagerdaten

### (1) Lagerarten und deren dynamische Reibungszahlen $\mu$

$$\mu = \frac{M}{P \cdot \frac{d}{2}}$$

**Tabelle 15.5 Dynamische Reibungszahlen**

Lagerarten	Ungefähre Werte von $\mu$
Rillenkugellager	0,0013
Schrägkugellager	0,0015
Pendelkugellager	0,0010
Axialkugellager	0,0011
Zylinderrollenlager	0,0010
Kegelrollenlager	0,0022
Pendelrollenlager	0,0028
Nadellager mit Käfigen	0,0015
Nadellager, vollrollig	0,0025
Axialendrollenlager	0,0028

### (2) Drehzahlen und Umfangsgeschwindigkeiten im Wälzlager

**Tabelle 15.6 Drehzahlen und Umfangsgeschwindigkeiten im Wälzlager**

Punkte	Drehender Innenring, feststehender Außenring	Drehender Außenring, feststehender Innenring
Wälzkörperdrehzahl $n_3$ (U/min)	$-\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$
Wälzkörperumfangsgeschwindigkeit $v_3$ (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_w}{60 \times 10^3} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_w}{60 \times 10^3} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$
Drehzahl des Wälzkörpersatzes $n_c$ (U/min)	$+\left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+\left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$
Umfangsgeschwindigkeit des Wälzkörpersatzes $v_c$ (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60 \times 10^3} \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60 \times 10^3} \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w}\right) \frac{n_e}{2}$

- Anmerkungen**
- + = Drehrichtung im Uhrzeigersinn, – = Drehrichtung entgegen Uhrzeigersinn
  - Die Drehzahl und Umfangsgeschwindigkeit des Käfigs entspricht der des Wälzkörpersatzes.

### (3) Radiales Lagerspiel $\Delta_r$ und Ermüdungslebensdauer $L$

(Abb. 15.13)

Für das radiale Lagerspiel  $\Delta_r$  und die Funktion  $f(\epsilon)$  des Lastverteilungsparameters gelten die folgenden Gleichungen:

Für Rillenkugellager

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0,00044 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \dots\dots\dots (N)$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0,002 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \dots\dots\dots \{kgf\}$$

Für Zylinderrollenlager

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0,8}}{0,000077 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0,9}} \dots\dots\dots (N)$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0,8}}{0,0006 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0,9}} \dots\dots\dots \{kgf\}$$

Das Verhältnis zwischen dem Lastverteilungsparameter  $\epsilon$  und  $f(\epsilon)$  sowie  $L_\epsilon/L$  ist wie in Tabelle 15.7 angegeben. Aus den obigen Gleichungen errechnet sich zuerst  $f(\epsilon)$ , in Abhängigkeit vom radialen Lagerspiel  $\Delta_r$ , danach können  $\epsilon$  und  $L_\epsilon/L$  abgelesen werden.

Tabelle 15.7  $\varepsilon$  und  $f(\varepsilon)$ ,  $L_\varepsilon/L$

$\varepsilon$	Rillenkugellager		Zylinderrollenlager	
	$f(\varepsilon)$	$\frac{L_\varepsilon}{L}$	$f(\varepsilon)$	$\frac{L_\varepsilon}{L}$
0,1	33,713	0,294	51,315	0,220
0,2	10,221	0,546	14,500	0,469
0,3	4,045	0,737	5,539	0,691
0,4	1,408	0,889	1,887	0,870
0,5	0	1,0	0	1,0
0,6	- 0,859	1,069	- 1,133	1,075
0,7	- 1,438	1,098	- 1,897	1,096
0,8	- 1,862	1,094	- 2,455	1,065
0,9	- 2,195	1,041	- 2,929	0,968
1,0	- 2,489	0,948	- 3,453	0,805
1,25	- 3,207	0,605	- 4,934	0,378
1,5	- 3,877	0,371	- 6,387	0,196
1,67	- 4,283	0,276	- 7,335	0,133
1,8	- 4,596	0,221	- 8,082	0,100
2,0	- 5,052	0,159	- 9,187	0,067
2,5	- 6,114	0,078	-11,904	0,029
3	- 7,092	0,043	-14,570	0,015
4	- 8,874	0,017	-19,721	0,005
5	-10,489	0,008	-24,903	0,002
10	-17,148	0,001	-48,395	0,0002

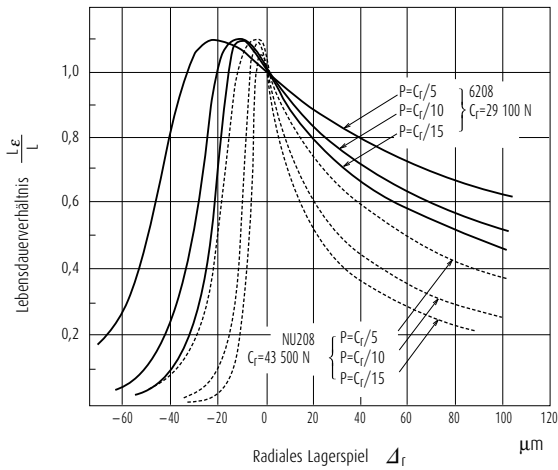


Abb. 15.13 Radiales Lagerspiel und Lebensdauer Verhältnis

## 15.6 Sorten und Eigenschaften von Schmierfetten

Tabelle 15.8 Fettsorten und Vergleich der Eigenschaften

Fettsorten / NSK-Code	Verdicker	Grundöl
ADLEX / U47	Lithium	Mineralöl
APOLLOIL AUTOLEX A / ALA	Lithium	Mineralöl
Arapen RB 300 / R30	Lithium/Kalzium	Mineralöl
EA2 Grease / EA2	Harnstoff	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
EA3 Grease / EA3	Harnstoff	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
EA5 Grease / EA5	Harnstoff	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
EA7 Grease / EA7	Harnstoff	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
ENC Grease / ENC	Harnstoff	Polyol-Esteröl + Mineralöl
ENS Grease / ENS	Harnstoff	Polyol-Esteröl
ECZ Grease / ECZ	Lithium + Ruß	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
ISOFLEX NBU 15 / NB5	Barium-Komplex	Diesteröl + Mineralöl
ISOFLEX SUPER LDS 18 / D85	Lithium	Diesteröl
ISOFLEX TOPAS NB52 / TN5	Barium-Komplex	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
Aero Shell Fett 7 / AG7	Mikrogel	Diesteröl
Dow Corning(R) SH 33 L Grease / D3L®	Lithium	Silikonöl
Dow Corning(R) SH 44 M Grease / DM4®	Lithium	Silikonöl
NS HI-Lube Nr. 3 / LB1	Lithium	Polyol-Esteröl + Diesteröl
NSA Grease / NSA	Lithium	Poly- $\alpha$ -olefinöl + Esteröl
NSC Grease / NSC	Lithium	Alkyldiphenyl-Etheröl+ Polyol-Esteröl
NSK Clean Grease LG2 / LG2	Lithium	Poly- $\alpha$ -olefinöl + Mineralöl
EMALUBE 8030 / E80	Harnstoff	Mineralöl
MA8 Grease / MA8	Harnstoff	Alkyldiphenyl-Etheröl + Poly- $\alpha$ -Olefinöl
KRYTOX GPL-524 / K24	PTFE	Perfluoropolyetheröl
KP1 / KP1	PTFE	Perfluoropolyetheröl
Cosmo Wide Grease WR No.3 / WR3	Natriumterephthalat	Polyol-Esteröl + Mineralöl
G-40M / G4M	Lithium	Silikonöl
Shell Alvania EP 2 / AP2	Lithium	Mineralöl
Shell Alvania S1 / AS1	Lithium	Mineralöl
Shell Alvania S2 / AS2	Lithium	Mineralöl
Shell Alvania S3 / AS3	Lithium	Mineralöl
Shell Cassida RLS 2 / RLS	Aluminium-Komplex	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
SHELL SUNLIGHT 2 / SL2	Lithium	Mineralöl
WPH / WPH	Harnstoff	Poly- $\alpha$ -Olefinöl
Demnum TM Grease L-200 / DL2	PTFE	Perfluoropolyetheröl

**Hinweise** (1) Wenn Fette im oberen oder unteren Temperaturgrenzbereich oder in einer speziellen Umgebung, z.B. einem Vakuum, eingesetzt werden, wenden Sie sich bitte an NSK.

(2) Bei kurzzeitigem Betrieb oder bei Kühlung kann Fett auch jenseits obiger Grenzdrehzahlen betrieben werden, vorausgesetzt, es steht genug Fett zur Verfügung.

(3) Urea-basierte Fette können eine Funktionsstörung von Materialien auf Fluorinbasis hervorrufen.

(4) Ester-basierte Fette können zum Quellen von Dichtungen mit Acryl Bestandteilen führen.

(5) Silikon-basierte Fette können zum Quellen von Materialien auf Silikonbasis führen.



Tropfpunkt (°C)	Konsistenz	Betriebstemperaturbereich(1) (°C)	Für hohe Lasten	Einsatzgrenzen im Vergleich zu den aufgeführten Grenzdrehzahlen(2) (%)
198	300	0 bis +110	empfohlen	70
198	280	-10 bis +110	geeignet	60
177	294	-10 bis + 80	geeignet	70
≥260	243	-40 bis +150	geeignet	100
≥260	230	-40 bis +150	geeignet	100
≥260	251	-40 bis +160	empfohlen	60
≥260	243	-40 bis +160	geeignet	100
≥260	262	-40 bis +160	geeignet	70
≥260	264	-40 bis +160	nicht geeignet	100
≥260	243	-10 bis +120	geeignet	100
≥260	280	-30 bis +120	nicht geeignet	100
195	280	-50 bis +110	nicht geeignet	100
≥260	280	-40 bis +130	nicht geeignet	90
≥260	288	-55 bis +100	nicht geeignet	100
210	310	-60 bis +120	nicht geeignet	60
210	260	-30 bis +130	nicht geeignet	60
192	250	-40 bis +130	nicht geeignet	100
201	311	-40 bis +130	geeignet	70
192	235	-30 bis +140	geeignet	70
201	199	-40 bis +130	nicht geeignet	100
≥260	280	0 bis +130	empfohlen	60
≥260	283	-30 bis +160	geeignet	70
≥260	265	0 bis +200	geeignet	70
≥260	280	-30 bis +200	geeignet	60
≥230	227	-40 bis +130	nicht geeignet	100
223	252	-30 bis +130	nicht geeignet	60
187	276	0 bis + 80	empfohlen	60
182	323	-10 bis +110	geeignet	70
185	275	-10 bis +110	geeignet	70
185	242	-10 bis +110	geeignet	70
≥260	280	0 bis +120	geeignet	70
200	274	-10 bis +110	geeignet	70
259	240	-40 bis +150	geeignet	70
≥260	280	-30 bis +200	geeignet	60

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Fettsorten / NSK-Code	Verdicker	Grundöl
NIGACE WR-S / WRS	Harnstoff	Gemixtes Öl
NIGLUB RSH / RSH	Natrium-Komplex	Polyalkylen-Glykolöl
PYRONOC UNIVERSAL N6B / PN6	Harnstoff	Mineralöl
PALMAX RBG / PMK	Lithium Komplex	Mineralöl
Beacon 325 / B3N	Lithium	Diesteröl
MULTEMP PS No.2 / PS2	Lithium	Mineralöl + Diesteröl
MOLYKOTE FS-3451 / FS3	PTFE	Fluorosilikonöl
UME / UME	Harnstoff	Mineralöl
RAREMAX AF-1 / RA1	Harnstoff	Mineralöl

- Hinweise**
- (1) Wenn Fette im oberen oder unteren Temperaturgrenzbereich oder in einer speziellen Umgebung, z.B. einem Vakuum, eingesetzt werden, wenden Sie sich bitte an NSK.
  - (2) Bei kurzzeitigem Betrieb oder bei Kühlung kann Fett auch jenseits obiger Grenzdrehzahlen betrieben werden, vorausgesetzt, es steht genug Fett zur Verfügung.
  - (3) Urea-basierte Fette können eine Funktionsstörung von Materialien auf Fluorinbasis hervorrufen.
  - (4) Ester-basierte Fette kann zum Quellen von Materialien auf Acryl Gummibasis hervorrufen.
  - (5) Silikon-basierte Fette kann zum Quellen von Materialien auf Silikonbasis hervorrufen.

	Tropfpunkt (°C)	Konsistenz	Betriebstemperaturbereich <sup>(1)</sup> (°C)	Für hohe Lasten	Einsatzgrenze im Vergleich zu den aufgeführten Grenzdrehzahlen <sup>(2)</sup> (%)
	≥260	230	-30 bis +150	nicht geeignet	70
	≥260	270	-20 bis +120	geeignet	60
	238	290	0 bis +130	geeignet	70
	216	300	-10 bis +130	empfohlen	70
	190	274	-50 bis +110	nicht geeignet	100
	190	275	-50 bis +110	nicht geeignet	100
	≥260	285	0 bis +180	geeignet	70
	≥260	268	-10 bis +130	geeignet	70
	≥260	300	-10 bis +130	geeignet	70





# LAGERTABELLEN

# Inhalte der Lagertabellen

	Seite
<b>RILLENKUGELLAGER</b>	<b>B 4</b>
Einreihige Rillenkugellager	Bohrung 10 – 800 mm..... B 8
Einreihige Rillenkugellager mit Einfüllnuten	25 – 110 mm..... B 32
Schulterkugellager	4 – 20 mm..... B 34
Kleinlager und Miniaturlager	..... B 36
Metrische Abmessungen	1 – 9 mm ..... B 40
Zollabmessungen	1,016 – 9,525 mm..... B 48
<b>SCHRÄGKUGELLAGER</b>	<b>B 52</b>
Einreihige Schrägkugellager	Bohrung 10 – 200 mm..... B 56
Gepaarte Schrägkugellager	10 – 200 mm..... B 56
Zweireihige Schrägkugellager	10 – 85 mm..... B 76
Vierpunktlager	30 – 200 mm..... B 82
<b>PENDELKUGELLAGER</b>	<b>B 86</b>
Pendelkugellager	Bohrung 5 – 110 mm..... B 88
<b>ZYLINDERROLLENLAGER</b>	<b>B106</b>
Einreihige Zylinderrollenlager	Bohrung 20 – 500 mm..... B110
Winkelringe für Zylinderrollenlager	20 – 320 mm..... B130
Zweireihige Zylinderrollenlager	25 – 360 mm..... B132
<b>KEGELROLLENLAGER</b>	<b>B136</b>
Metrische Kegelrollenlager	Bohrung 15 – 440 mm..... B142
Kegelrollenlager in Zollabmessungen	12,000 – 206,375 mm ..... B162
Zweireihige Kegelrollenlager	40 – 260 mm..... B198
<b>PENDELROLLENLAGER</b>	<b>B208</b>
Pendelrollenlager	Bohrung 20 – 1400 mm..... B210
<b>AXIALLAGER</b>	<b>B238</b>
Einseitig wirkende Axial-Kugellager	Bohrung 10 – 360 mm..... B242
Zweiseitig wirkende Axial-Kugellager	10 – 190 mm..... B250
Axial-Zylinderrollenlager	35 – 320 mm..... B256
Axial-Pendelrollenlager	60 – 500 mm..... B260
Axial-Schrägkugellager	..... B266
Zweiseitig wirkendes Axial-Schrägkugellager	35 – 280 mm..... B270
Axial-Schrägkugellager für Kugelumlaufspindeln	15 – 60 mm..... B274

**GEHÄUSELAGER**

Mit Befestigungsschraube	Durchmesser	
Stehlagergehäuse Aus Grauguß		
UCP2	12 – 90 mm .....	B282
Flanschlagergehäuse Aus Grauguß		
UCF2	12 – 90 mm .....	B288
UCFL2	12 – 90 mm .....	B294

**Lagergehäuse**

Lagergehäuse der Reihe SNN 500 - 600	Durchmesser	
Lagergehäuse der Reihe SD 3100	20 – 380 mm .....	B308
	150 – 380 mm .....	B312

**ZYLINDERROLLENLAGER FÜR SEILSCHEIBEN**

Offene Ausführung	Bohrung	
Abgedichtete Ausführung	50 – 560 mm .....	B316
	40 – 400 mm .....	B320

**WALZENAPFENLAGER**

Vierreihige Kegelrollenlager	Bohrung	
Vierreihige Zylinderrollenlager	100 – 939,800 mm .....	B326
	100 – 920 mm .....	B328

**LAGER FÜR SCHIENENFAHRZEUGE****STAHLKUGELN UND ROLLEN**

Stahlkugeln für Kugellager	Durchmesser	
Zylinderrollen für Rollenlager	0,3 – 114,3 mm .....	B336
Lange Zylinderrollen für Rollenlager	3 – 80 mm .....	B338
Nadelrollen für Rollenlager	5,5 – 15 mm .....	B340
	1 – 5 mm .....	B342

**ZUBEHÖR FÜR WÄLZLAGER**

Spannhülsen für Wälzlager	Bohrung	
Abziehhülsen für Wälzlager	17 – 470 mm .....	B346
Nutmuttern für Wälzlager	35 – 480 mm .....	B354
Scherungsbügel für Wälzlager	.....	B360
Sicherungsbleche für Wälzlager	.....	B365
	.....	B366





## EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Ausführung mit Dichtscheiben  
Offene Ausführung

Bohrungsdurchmesser	Seiten
10 - 240 mm.....	B8
260 - 800 mm.....	B24

## RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN

Bohrungsdurchmesser	Seiten
25 - 110 mm.....	B32

## SCHULTERKUGELLAGER

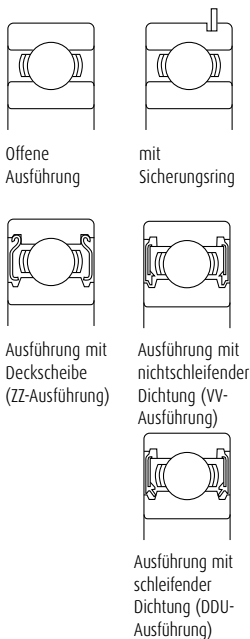
Bohrungsdurchmesser	Seiten
4 - 20 mm.....	B34

Kleinlager und Miniaturlager sind auf den Seiten B36 bis B51 beschrieben.

## AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

### EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Einreihige Rillenkugellager werden wie nachstehend aufgeführt klassifiziert. Die Rillenkugellager in abgedeckter und abgedichteter Ausführung werden mit einer der Anwendung entsprechenden Menge eines qualitativ hochwertigen Fetts befüllt. In Tabelle 1 werden Merkmale der verschiedenen Ausführungen verglichen.



**Tabelle 1 Merkmale von abgedichteten Kugellagern**

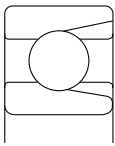
Ausführung	Ausführung mit Deckscheibe (ZZ-Ausführung)	Ausführung mit nichtschleifender Dichtung (VV-Ausführung)	Ausführung mit schleifender Dichtung (DDU-Ausführung)
<b>Drehmoment</b>	niedrig	niedrig	höher als ZZ-, VV-Ausführungen wg. Berührungsdichtung
<b>Drehzahl Fähigkeit</b>	gut	gut	durch schleifende Dichtung eingeschränkt
<b>Fettdichtung Effizienz</b>	gut	besser als ZZ-Ausführung	etwas besser als VV-Ausführung
<b>Staub Widerstand</b>	gut	besser als ZZ-Ausführung (einsetzbar in mäßig staubigen Umgebungen)	Am besten (sogar in sehr staubigen Umgebungen einsetzbar)
<b>Wasser Widerstand</b>	nicht geeignet	nicht geeignet	gut (sogar einsetzbar wenn Flüssigkeit auf Lager gespritzt wird)
<b>Betriebs-temperatur (1)</b>	-10 bis +110°C	-10 bis +110°C	-10 bis +100°C

**Hinweis** (1) Der oben aufgeführte Temperaturbereich bezieht sich auf Standardlager. Der Betriebstemperaturbereich kann durch Einsatz von kalte- oder wärmebeständigem Fett und anderen Dichtungsmaterialien erweitert werden. Für solche Anwendungen wenden Sie sich bitte an NSK.

Für Rillenkugellager werden normalerweise Blechkäfige verwendet. Für große Lager werden massive Messingkäfige eingesetzt (s. Tabelle 2). Massivkäfige kommen auch bei Hochgeschwindigkeitsanwendungen zum Einsatz.

**Tabelle 2 Standardkäfige für Rillenkugellager**

Reihen	Stahlblechkäfige	Massive Messingkäfige
68	6800 - 6838	6840 - 68/800
69	6900 - 6936	6938 - 69/800
160	16001 - 16026	16028 - 16064
60	6000 - 6040	6044 - 60/670
62	6200 - 6240	6244 - 6272
63	6300 - 6332	6334 - 6356

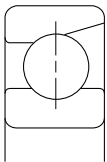


## RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN

Diese Kugellagerausführung ist für hohe Radialbelastungen ausgelegt. Durch die Füllnuten in den Innen- und Außenringen ist die Anzahl der einfüllbaren Kugeln höher als bei Rillenkugellagern ohne Einfüllnuten. Wegen dieser Füllnuten sind sie nicht für Anwendungen mit hohen Axiallasten geeignet.

Die Lagerausführungen BL2 und BL3 haben die gleichen Hauptabmessungen wie die einreihigen Rillenkugellager der Reihen 62 bzw. 63. Neben der offenen Ausführung sind Lager mit Deckscheiben (ZZ-Ausführung erhältlich).

Bei der Verwendung dieser Lager ist es wichtig, dass die Füllnuten im Außenring so weit wie möglich von der Belastungszone entfernt liegen. Hier kommen Käfige aus Stahlblech zum Einsatz.



## SCHULTERKUGELLAGER

Die Rille im Innenring ist etwas flacher als die von Rillenkugellagern, und eine Seite des Außenrings ist entlastet. Folglich ist der Außenring zerlegbar, was den Einbau erleichtert.

Die Standardausführung sind Blechkäfige, für Anwendungen mit hohen Drehzahlen werden jedoch Massivkäfige aus Kunstharz verwendet.

## VORSICHTSMASSNAHMEN BEIM EINSATZ VON RILLENKUGELLAGERN

Bei zu niedriger Lagerbelastung während des Betriebs kann bei Rillenkugellagern zwischen den Kugeln und Laufbahnen ein Gleiten entstehen, das zu Anschmierungen führen kann. Je größer das Gewicht der Kugeln und des Käfigs, desto wahrscheinlicher ist diese Entwicklung, besonders bei großen Lagern. Wenn mit sehr kleinen Lagerbelastungen gerechnet werden muss, wenden Sie sich bitte zur Auswahl des geeigneten Lagers an NSK.

## TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

	Tabelle	Seiten
Rillenkugellager	8.2 .....	A62 bis A65
Zweireihige Rillenkugellager (nur P0-Toleranz)		
Rillenkugellager mit Einfüllnuten	8.2 .....	A62 bis A65
Schulterkugellager	8.5 .....	A72 und A73

## EMPFOHLENE PASSUNGEN

	Tabelle	Seiten
Ein- und Zweireihige RILLENKUGELLAGER	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Rillenkugellager mit Einfüllnuten	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Schulterkugellager	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87

## LAGERLUFT

	Tabelle	Seiten
Ein- und Zweireihige Rillenkugellager	9.9 .....	A91
Rillenkugellager mit Einfüllnuten	9.9 .....	A91
Schulterkugellager	9.11 .....	A91

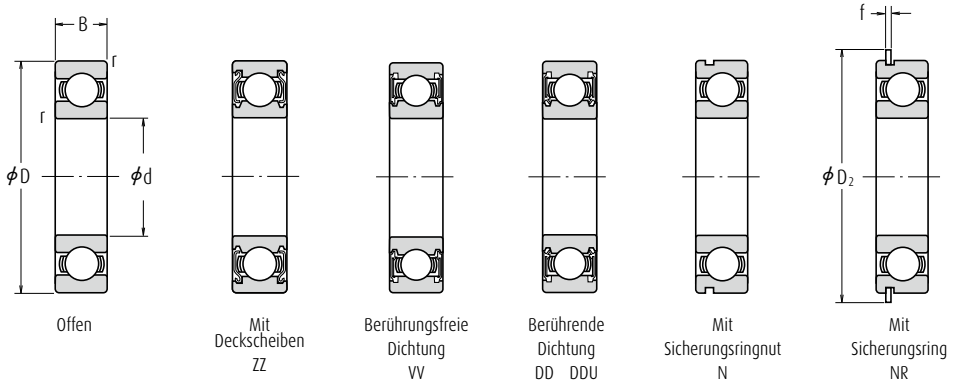
## DREHZAHLGRENZEN

Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen sollten je nach Lagerbelastungen angepasst werden. Höhere Drehzahlen können erreicht werden, indem die Schmiermethode, die Käfigausführung, usw. verändert werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.



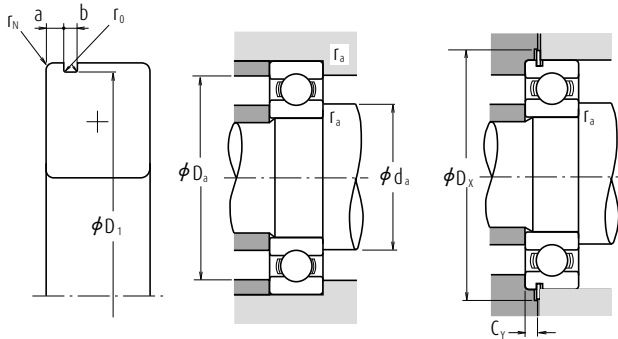
# Einreihige Rillenkugellager

## Bohrungsdurchmesser 10 – 17 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Faktor $f_0$	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen			
d	D	B	r min.	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		Offen Z · ZZ V · VV	Fett DU DDU	Öl Offen Z	Offen	Gedeckelt	Gedichtet	
10	19	5	0,3	1 720	840	175	86	14,8	34 000	24 000	40 000	6800	ZZ	VV	DD
	22	6	0,3	2 700	1 270	275	129	14,0	32 000	22 000	38 000	6900	ZZ	VV	DD
	26	8	0,3	4 550	1 970	465	201	12,4	30 000	22 000	36 000	6000	ZZ	VV	DDU
	30	9	0,6	5 100	2 390	520	244	13,2	24 000	18 000	30 000	6200	ZZ	VV	DDU
	30	9	0,6	5 350	2 390	—	—	13,2	28 000	18 000	34 000	6200 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	35	11	0,6	8 100	3 450	825	350	11,2	22 000	17 000	26 000	6300	ZZ	VV	DDU
12	35	11	0,6	8 500	3 450	—	—	11,2	26 000	17 000	30 000	6300 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	21	5	0,3	1 920	1 040	195	106	15,3	32 000	20 000	38 000	6801	ZZ	VV	DD
	24	6	0,3	2 890	1 460	295	149	14,5	30 000	20 000	36 000	6901	ZZ	VV	DD
	28	7	0,3	5 100	2 370	520	241	13,0	28 000	—	32 000	16001	—	—	—
	28	8	0,3	5 100	2 370	520	241	13,0	28 000	18 000	32 000	6001	ZZ	VV	DDU
	28	8	0,3	5 350	2 370	—	—	13,0	32 000	18 000	38 000	6001 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
15	32	10	0,6	6 800	3 050	695	310	12,3	22 000	17 000	28 000	6201	ZZ	VV	DDU
	32	10	0,6	7 150	3 050	—	—	12,3	26 000	17 000	32 000	6201 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	37	12	1	9 700	4 200	990	425	11,1	20 000	16 000	24 000	6301	ZZ	VV	DDU
	37	12	1,0	10 200	4 200	—	—	11,1	24 000	16 000	28 000	6301 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	24	5	0,3	2 070	1 260	212	128	15,8	28 000	17 000	34 000	6802	ZZ	VV	DD
	28	7	0,3	4 350	2 260	440	230	14,3	26 000	17 000	30 000	6902	ZZ	VV	DD
	32	8	0,3	5 600	2 830	570	289	13,9	24 000	—	28 000	16002	—	—	—
	32	9	0,3	5 600	2 830	570	289	13,9	24 000	15 000	28 000	6002	ZZ	VV	DDU
	32	9	0,3	5 850	2 830	—	—	13,9	26 000	15 000	32 000	6002 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	35	11	0,6	7 650	3 750	780	380	13,2	20 000	14 000	24 000	6202	ZZ	VV	DDU
17	35	11	0,6	8 000	3 750	—	—	13,2	22 000	14 000	28 000	6202 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	42	13	1	11 400	5 450	1 170	555	12,3	17 000	13 000	20 000	6302	ZZ	VV	DDU
	42	13	1,0	12 000	5 450	—	—	12,3	20 000	13 000	24 000	6302 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	26	5	0,3	2 630	1 570	268	160	15,7	26 000	15 000	30 000	6803	ZZ	VV	DD
	30	7	0,3	4 600	2 550	470	260	14,7	24 000	15 000	28 000	6903	ZZ	VV	DDU
	35	8	0,3	6 000	3 250	610	330	14,4	22 000	—	26 000	16003	—	—	—
	35	10	0,3	6 000	3 250	610	330	14,4	22 000	13 000	26 000	6003	ZZ	VV	DDU
	35	10	0,3	6 300	3 250	—	—	14,4	24 000	13 000	28 000	6003 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
	40	12	0,6	9 550	4 800	975	490	13,2	17 000	12 000	20 000	6203	ZZ	VV	DDU
	40	12	0,6	10 100	4 800	—	—	13,2	20 000	12 000	24 000	6203 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU
47	14	1	13 600	6 650	1 390	675	12,4	15 000	11 000	18 000	6303	ZZ	VV	DDU	
47	14	1,0	14 300	6 650	—	—	12,4	18 000	11 000	20 000	6303 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	

- Hinweise** (1) Toleranzen der Sicherungsringnuten und Sicherungsringmaße finden Sie auf den Seiten A52 bis A55.  
 (2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.  
 (3) Die Ausführungen N und NR sind nur mit offenen Lagerausführungen kombinierbar.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut (°) (mm)					Sicherungsring (°) Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)					Masse (kg) ca.	
		a max.	b min.	D <sub>1</sub> max.	r <sub>0</sub> max.	r <sub>N</sub> min.	D <sub>2</sub> max.	f max.	d <sub>a</sub> (°) min.	d <sub>a</sub> (°) max.	D <sub>a</sub> (°) max.	r <sub>a</sub> max.	D <sub>x</sub> min.		C <sub>y</sub> max.
—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	17	0,3	—	—	0,005	
N(°)	NR(°)	1,05	0,80	20,80	0,20	0,2	24,8	0,70	12	12,5	20	0,3	25,5	1,5	0,009
N(°)	NR(°)	1,35	0,87	24,50	0,20	0,3	28,7	0,84	12	13	24	0,3	29,4	1,9	0,018
N	NR	2,06	1,35	28,17	0,40	0,5	34,7	1,12	14	16	26	0,6	35,5	2,9	0,032
N	NR	2,06	1,35	28,17	0,40	0,5	34,7	1,12	14	16	26	0,6	35,5	2,9	0,032
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	14	16,5	31	0,6	40,5	2,9	0,052
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	14	16,5	31	0,6	40,5	2,9	0,052
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	14	19	0,3	—	—	0,006
N	NR	1,05	0,80	22,80	0,20	0,2	26,8	0,70	14	14,5	22	0,3	27,5	1,5	0,010
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	26	0,3	—	—	0,019
N(°)	NR(°)	1,35	0,87	26,50	0,20	0,3	30,7	0,84	14	15,5	26	0,3	31,4	1,9	0,022
N(°)	NR(°)	1,35	0,87	26,50	0,20	0,3	30,7	0,84	14	15,5	26	0,3	31,4	1,9	0,022
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,5	36,7	1,12	16	17	28	0,6	37,5	2,9	0,037
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,5	36,7	1,12	16	17	28	0,6	37,5	2,9	0,037
N	NR	2,06	1,35	34,77	0,40	0,5	41,3	1,12	17	18	32	1	42	2,9	0,060
N	NR	2,06	1,35	34,77	0,40	0,5	41,3	1,12	17	18	32	1	42	2,9	0,060
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	17	22	0,3	—	—	0,007
N	NR	1,30	0,95	26,70	0,25	0,3	30,8	0,85	17	17	26	0,3	31,5	1,8	0,015
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	30	0,3	—	—	0,027
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,3	36,7	1,12	17	19	30	0,3	37,5	2,9	0,031
N	NR	2,06	1,35	30,15	0,40	0,3	36,7	1,12	17	19	30	0,3	37,5	2,9	0,031
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	19	20,5	31	0,6	40,5	2,9	0,045
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,5	39,7	1,12	19	20,5	31	0,6	40,5	2,9	0,045
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	20	22,5	37	1	47	2,9	0,083
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	20	22,5	37	1	47	2,9	0,083
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	19	24	0,3	—	—	0,007
N	NR	1,30	0,95	28,70	0,25	0,3	32,8	0,85	19	19,5	28	0,3	33,5	1,8	0,017
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	33	0,3	—	—	0,033
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,3	39,7	1,12	19	21,5	33	0,3	40,5	2,9	0,041
N	NR	2,06	1,35	33,17	0,40	0,3	39,7	1,12	19	21,5	33	0,3	40,5	2,9	0,041
N	NR	2,06	1,35	38,10	0,40	0,5	44,6	1,12	21	23,5	36	0,6	45,5	2,9	0,067
N	NR	2,06	1,35	38,10	0,40	0,5	44,6	1,12	21	23,5	36	0,6	45,5	2,9	0,067
N	NR	2,46	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	22	25,5	42	1	53,5	3,3	0,113
N	NR	2,46	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	22	25,5	42	1	53,5	3,3	0,113

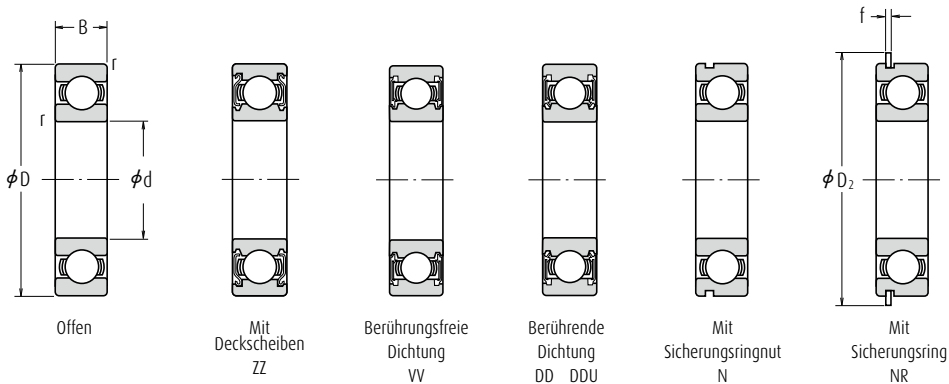
**Hinweise** (°) Die Abmessungen von Sicherungsringnuten und Sicherungsringen entsprechen nicht ISO15.

**Anmerkungen**

- Lager gekennzeichnet mit einem (°) sind NSKHPS Lager.
- Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
- Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

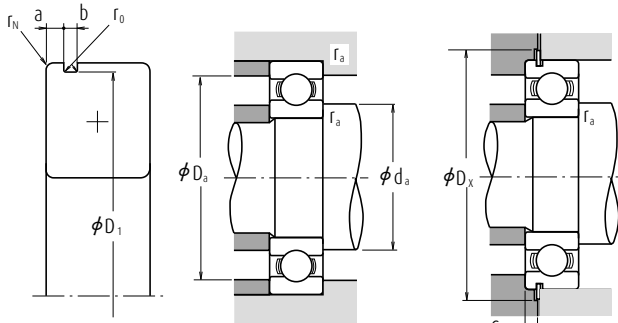
# Einreihige Rillenkugellager

## Bohrungsdurchmesser 20 – 32 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Faktor $f_0$	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen				
d	D	B	r min.	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		Offen Z · ZZ V · VV	Fett DU DDU	Öl Offen Z	Offen	Gedeckelt	Gedichtet		
20	32	7	0,3	4 000	2 470	410	252	15,5	22 000	13 000	26 000	6804	ZZ	VV	DD	
	37	9	0,3	6 400	3 700	650	375	14,7	19 000	12 000	22 000	6904	ZZ	VV	DDU	
	42	8	0,3	7 900	4 450	810	455	14,5	18 000	—	20 000	16004	—	—	—	
	42	12	0,6	9 400	5 000	955	510	13,8	18 000	11 000	20 000	6004	ZZ	VV	DDU	
	42	12	0,6	9 850	5 000	—	—	13,8	20 000	11 000	24 000	6004 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	47	14	1	12 800	6 600	1 300	670	13,1	15 000	11 000	18 000	6204	ZZ	VV	DDU	
	47	14	1,0	13 400	6 600	—	—	13,1	17 000	11 000	20 000	6204 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	52	15	1,1	15 900	7 900	1 620	805	12,4	14 000	10 000	17 000	6304	ZZ	VV	DDU	
	52	15	1,1	16 700	7 900	—	—	12,4	16 000	10 000	19 000	6304 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	54	14	0,6	9 400	5 050	960	515	14,0	17 000	11 000	20 000	60/22	ZZ	VV	DDU	
22	40	14	1	12 900	6 800	1 320	695	13,5	14 000	9 500	16 000	62/22	ZZ	VV	DDU	
	56	16	1,1	18 400	9 250	1 870	940	12,4	13 000	9 500	16 000	63/22	ZZ	VV	DDU	
	25	37	7	0,3	4 500	3 150	455	320	16,1	18 000	10 000	22 000	6805	ZZ	VV	DD
		42	9	0,3	7 050	4 550	715	460	15,4	16 000	10 000	19 000	6905	ZZ	VV	DDU
	47	8	0,3	8 850	5 600	905	570	15,1	15 000	—	18 000	16005	—	—	—	
	47	12	0,6	10 100	5 850	1 030	595	14,5	15 000	9 500	18 000	6005	ZZ	VV	DDU	
	47	12	0,6	10 600	5 850	—	—	14,5	18 000	9 500	22 000	6005 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	52	15	1	14 000	7 850	1 430	800	13,9	13 000	9 000	15 000	6205	ZZ	VV	DDU	
	52	15	1,0	14 700	7 850	—	—	13,9	15 000	9 000	18 000	6205 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	62	17	1,1	20 600	11 200	2 100	1 150	13,2	11 000	8 000	13 000	6305	ZZ	VV	DDU	
28	62	17	1,1	21 600	11 200	—	—	13,2	13 000	8 000	16 000	6305 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	52	12	0,6	12 500	7 400	1 270	755	14,5	14 000	8 500	16 000	60/28	ZZ	VV	DDU	
	58	16	1	16 600	9 500	1 700	970	13,9	12 000	8 000	14 000	62/28	ZZ	VV	DDU	
	68	18	1,1	26 700	14 000	2 730	1 430	12,4	10 000	7 500	13 000	63/28	ZZ	VV	DDU	
	30	42	7	0,3	4 700	3 650	480	370	16,4	15 000	9 000	18 000	6806	ZZ	VV	DD
		47	9	0,3	7 250	5 000	740	510	15,8	14 000	8 500	17 000	6906	ZZ	VV	DDU
		55	9	0,3	11 200	7 350	1 150	750	15,2	13 000	—	15 000	16006	—	—	—
		55	13	1	13 200	8 300	1 350	845	14,7	13 000	8 000	15 000	6006	ZZ	VV	DDU
		55	13	1,0	13 900	8 300	—	—	14,7	15 000	8 000	18 000	6006 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
		62	16	1	19 500	11 300	1 980	1 150	13,8	11 000	7 500	13 000	6206	ZZ	VV	DDU
62		16	1,0	20 400	11 300	—	—	13,8	12 000	7 500	15 000	6206 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
72		19	1,1	26 700	15 000	2 720	1 530	13,3	9 500	6 700	12 000	6306	ZZ	VV	DDU	
72		19	1,1	28 000	15 000	—	—	13,3	11 000	6 700	13 000	6306 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU	
32		58	13	1	15 100	9 150	1 530	935	14,5	12 000	7 500	14 000	60/32	ZZ	VV	DDU
	65	17	1	20 700	11 600	2 120	1 190	13,6	10 000	7 100	12 000	62/32	ZZ	VV	DDU	
	75	20	1,1	29 900	17 000	3 050	1 730	13,2	9 000	6 300	11 000	63/32	ZZ	VV	DDU	

**Hinweise** (1) Toleranzen der Sicherungsringnuten und Sicherungsringmaße finden Sie auf den Seiten A50 bis A53.  
 (2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.



## Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$f_0 \frac{F_a}{C_{Or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

## Äquivalente statische Belastung

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

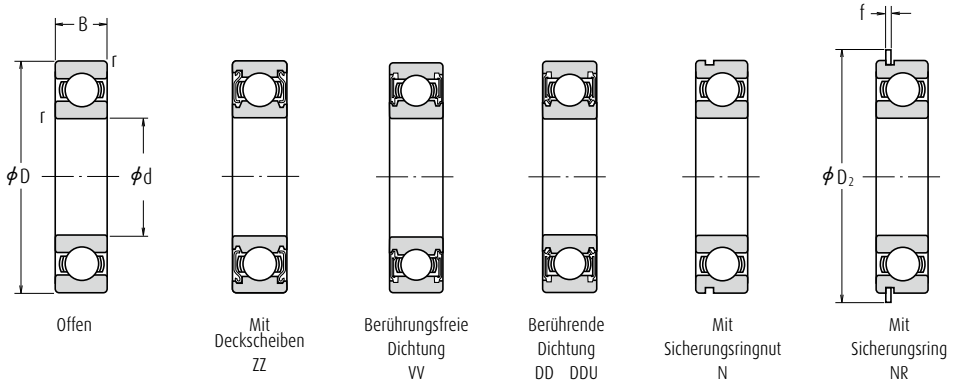
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut (°) (mm)					Sicherungsring (°) Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)					Masse (kg) ca.	
		a max.	b min.	D <sub>1</sub> max.	r <sub>0</sub> max.	r <sub>N</sub> min.	D <sub>2</sub> max.	f max.	d <sub>a</sub> (?) min.	d <sub>a</sub> (?) max.	D <sub>a</sub> (?) max.	r <sub>a</sub> max.	D <sub>x</sub> min.		C <sub>y</sub> max.
N	NR	1,30	0,95	30,70	0,25	0,3	34,8	0,85	22	22	30	0,3	35,5	1,8	0,017
N	NR	1,70	0,95	35,70	0,25	0,3	39,8	0,85	22	24	35	0,3	40,5	2,3	0,037
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	40	0,3	—	—	0,048
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	24	25,5	38	0,6	47	2,9	0,068
N	NR	2,06	1,35	39,75	0,40	0,5	46,3	1,12	24	25,5	38	0,6	47	2,9	0,068
N	NR	2,46	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	25	26,5	42	1	53,5	3,3	0,107
N	NR	2,46	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	25	26,5	42	1	53,5	3,3	0,107
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	26,5	28	45,5	1	58,5	3,3	0,145
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	26,5	28	45,5	1	58,5	3,3	0,145
N	NR	2,06	1,35	41,75	0,40	0,5	48,3	1,12	26	26,5	40	0,6	49	2,9	0,074
N	NR	2,46	1,35	47,60	0,40	0,5	55,7	1,12	27	29,5	45	1	56,5	3,3	0,119
N	NR	2,46	1,35	53,60	0,40	0,5	61,7	1,12	28,5	30,5	49,5	1	62,5	3,3	0,179
N	NR	1,30	0,95	35,70	0,25	0,3	39,8	0,85	27	27	35	0,3	40,5	1,8	0,021
N	NR	1,70	0,95	40,70	0,25	0,3	44,8	0,85	27	28,5	40	0,3	45,5	2,3	0,042
—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	45	0,3	—	—	0,059
N	NR	2,06	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	29	30	43	0,6	53,5	2,9	0,079
N	NR	2,06	1,35	44,60	0,40	0,5	52,7	1,12	29	30	43	0,6	53,5	2,9	0,079
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	30	32	47	1	58,5	3,3	0,129
N	NR	2,46	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	30	32	47	1	58,5	3,3	0,129
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	31,5	36	55,5	1	68,5	4,6	0,235
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	31,5	36	55,5	1	68,5	4,6	0,235
N	NR	2,06	1,35	49,73	0,40	0,5	57,9	1,12	32	34	48	0,6	58,5	2,9	0,096
N	NR	2,46	1,35	55,60	0,40	0,5	63,7	1,12	33	35,5	53	1	64,5	3,3	0,175
N	NR	3,28	1,90	64,82	0,60	0,5	74,6	1,70	34,5	38	61,5	1	76	4,6	0,287
N	NR	1,30	0,95	40,70	0,25	0,3	44,8	0,85	32	32	40	0,3	45,5	1,8	0,024
N	NR	1,70	0,95	45,70	0,25	0,3	49,8	0,85	32	34	45	0,3	50,5	2,3	0,052
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	—	53	0,3	—	—	0,087
N	NR	2,08	1,35	52,60	0,40	0,5	60,7	1,12	35	36,5	50	1	61,5	2,9	0,116
N	NR	2,08	1,35	52,60	0,40	0,5	60,7	1,12	35	36,5	50	1	61,5	2,9	0,116
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	35	38,5	57	1	68,5	4,6	0,199
N	NR	3,28	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	35	38,5	57	1	68,5	4,6	0,199
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	36,5	42,5	65,5	1	80	4,6	0,345
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	36,5	42,5	65,5	1	80	4,6	0,345
N	NR	2,08	1,35	55,60	0,40	0,5	63,7	1,12	37	38,5	53	1	64,5	2,9	0,122
N	NR	3,28	1,90	62,60	0,60	0,5	70,7	1,70	37	40	60	1	71,5	4,6	0,225
N	NR	3,28	1,90	71,83	0,60	0,5	81,6	1,70	38,5	44,5	68,5	1	83	4,6	0,389

- Anmerkungen**
- Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.
  - Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
  - Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

# Einreihige Rillenkugellager

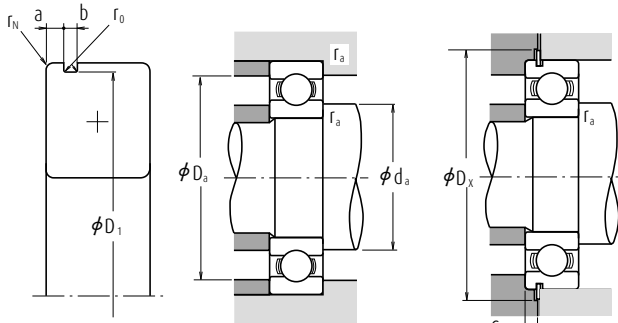
## Bohrungsdurchmesser 35 – 50 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Faktor	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen				
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		Fett		Öl	Offen	Gedeckelt	Gedichtet		
								f <sub>0</sub>	Offen Z	DU DDU	Öl Z					
35	47	7	0,3	4 900	4 100	500	420	16,7	14 000	7 500	16 000	6807	ZZ	VV	DD	
	55	10	0,6	10 600	7 250	1 080	740	15,5	12 000	7 500	15 000	6907	ZZ	VV	DDU	
	62	9	0,3	11 700	8 200	1 190	835	15,6	11 000	—	13 000	16007	—	—	—	
	62	14	1	16 000	10 300	1 630	1 050	14,8	11 000	6 700	13 000	6007	ZZ	VV	DDU	
	62	14	1,0	16 800	10 300	—	—	14,8	13 000	6 700	15 000	6007 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
	72	17	1,1	25 700	15 300	2 620	1 560	13,8	9 500	6 300	11 000	6207	ZZ	VV	DDU	
	72	17	1,1	27 000	15 300	—	—	13,8	11 000	6 300	13 000	6207 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
	80	21	1,5	33 500	19 200	3 400	1 960	13,2	8 500	6 000	10 000	6307	ZZ	VV	DDU	
	80	21	1,5	35 000	19 200	—	—	13,2	10 000	6 000	12 000	6307 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
	40	52	7	0,3	6 350	5 550	650	565	17,0	12 000	6 700	14 000	6808	ZZ	VV	DD
		62	12	0,6	13 700	10 000	1 390	1 020	15,7	11 000	6 300	13 000	6908	ZZ	VV	DDU
		68	9	0,3	12 600	9 650	1 290	985	16,0	10 000	—	12 000	16008	—	—	—
68		15	1	16 800	11 500	1 710	1 180	15,3	10 000	6 000	12 000	6008	ZZ	VV	DDU	
68		15	1,0	17 600	11 500	—	—	15,3	12 000	6 000	14 000	6008 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
80		18	1,1	29 100	17 900	2 970	1 820	14,0	8 500	5 600	10 000	6208	ZZ	VV	DDU	
80		18	1,1	30 500	17 900	—	—	14,0	9 500	5 600	12 000	6208 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
90		23	1,5	40 500	24 000	4 150	2 450	13,2	7 500	5 300	9 000	6308	ZZ	VV	DDU	
90		23	1,5	43 000	24 000	—	—	13,2	9 000	5 300	11 000	6308 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
45		58	7	0,3	6 600	6 150	670	625	17,2	11 000	6 000	13 000	6809	ZZ	VV	DD
		68	12	0,6	14 100	10 900	1 440	1 110	15,9	9 500	5 600	12 000	6909	ZZ	VV	DDU
		75	10	0,6	14 900	11 400	1 520	1 160	15,9	9 000	—	11 000	16009	—	—	—
	75	16	1	20 900	15 200	2 140	1 550	15,3	9 000	5 300	11 000	6009	ZZ	VV	DDU	
	75	16	1,0	22 000	15 200	—	—	15,3	10 000	5 300	12 000	6009 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
	85	19	1,1	31 500	20 400	3 200	2 080	14,4	7 500	5 300	9 000	6209	ZZ	VV	DDU	
	85	19	1,1	33 000	20 400	—	—	14,4	9 000	5 300	11 000	6209 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
	100	25	1,5	53 000	32 000	5 400	3 250	13,1	6 700	4 800	8 000	6309	ZZ	VV	DDU	
	100	25	1,5	55 500	32 000	—	—	13,1	8 000	4 800	9 500	6309 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
	50	65	7	0,3	6 400	6 200	655	635	17,2	9 500	5 300	11 000	6810	ZZ	VV	DDU
		72	12	0,6	14 500	11 700	1 480	1 200	16,1	9 000	5 300	11 000	6910	ZZ	VV	DDU
		80	10	0,6	15 400	12 400	1 570	1 260	16,1	8 500	—	10 000	16010	—	—	—
80		16	1	21 800	16 600	2 220	1 700	15,6	8 500	4 800	10 000	6010	ZZ	VV	DDU	
80		16	1,0	22 900	16 600	—	—	15,6	9 500	4 800	11 000	6010 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
90		20	1,1	35 000	23 200	3 600	2 370	14,4	7 100	4 800	8 500	6210	ZZ	VV	DDU	
90		20	1,1	37 000	23 200	—	—	14,4	8 500	4 800	10 000	6210 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	
110		27	2	62 000	38 500	6 300	3 900	13,2	6 000	4 300	7 500	6310	ZZ	VV	DDU	
110		27	2,0	65 000	38 500	—	—	13,2	7 100	4 300	8 500	6310 <sup>2</sup>	ZZ	VV	DDU	

**Hinweise** (1) Toleranzen der Sicheringsringnuten und Sicheringsringmaße finden Sie auf den Seiten A50 bis A53.  
 (2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.





## Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

## Äquivalente statische Belastung

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

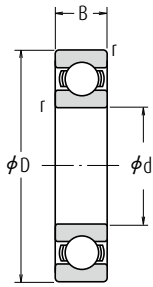
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut (°) (mm)					Sicherungsring (°) Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)					Masse (kg) ca.	
		a max.	b min.	D <sub>1</sub> max.	r <sub>0</sub> max.	r <sub>N</sub> min.	D <sub>2</sub> max.	f max.	d <sub>a</sub> (?) min.	d <sub>a</sub> (?) max.	D <sub>a</sub> (?) max.	r <sub>a</sub> max.	D <sub>x</sub> min.		C <sub>y</sub> max.
N	NR	1,30	0,95	45,70	0,25	0,3	49,8	0,85	37	37	45	0,3	50,5	1,8	0,027
N	NR	1,70	0,95	53,70	0,25	0,5	57,8	0,85	39	39	51	0,6	58,5	2,3	0,075
—	—	—	—	—	—	—	—	—	37	—	60	0,3	—	—	0,107
N	NR	2,08	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	40	41,5	57	1	68,5	3,4	0,151
N	NR	2,08	1,90	59,61	0,60	0,5	67,7	1,70	40	41,5	57	1	68,5	3,4	0,151
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	41,5	44,5	65,5	1	80	4,6	0,284
N	NR	3,28	1,90	68,81	0,60	0,5	78,6	1,70	41,5	44,5	65,5	1	80	4,6	0,284
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	43	47	72	1,5	88	4,6	0,464
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	43	47	72	1,5	88	4,6	0,464
N	NR	1,30	0,95	50,70	0,25	0,3	54,8	0,85	42	42	50	0,3	55,5	1,8	0,031
N	NR	1,70	0,95	60,70	0,25	0,5	64,8	0,85	44	46	58	0,6	65,5	2,3	0,112
—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	66	0,3	—	—	0,13
N	NR	2,49	1,90	64,82	0,60	0,5	74,6	1,70	45	47,5	63	1	76	3,8	0,19
N	NR	2,49	1,90	64,82	0,60	0,5	74,6	1,70	45	47,5	63	1	76	3,8	0,19
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	46,5	50,5	73,5	1	88	4,6	0,366
N	NR	3,28	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	46,5	50,5	73,5	1	88	4,6	0,366
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	48	53	82	1,5	98	5,4	0,636
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	48	53	82	1,5	98	5,4	0,636
N	NR	1,30	0,95	56,70	0,25	0,3	60,8	0,85	47	47,5	56	0,3	61,5	1,8	0,038
N	NR	1,70	0,95	66,70	0,25	0,5	70,8	0,85	49	50	64	0,6	72	2,3	0,126
—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	—	71	0,6	—	—	0,167
N	NR	2,49	1,90	71,83	0,60	0,5	81,6	1,70	50	53,5	70	1	83	3,8	0,241
N	NR	2,49	1,90	71,83	0,60	0,5	81,6	1,70	50	53,5	70	1	83	3,8	0,241
N	NR	3,28	1,90	81,81	0,60	0,5	91,6	1,70	51,5	55,5	78,5	1	93	4,6	0,42
N	NR	3,28	1,90	81,81	0,60	0,5	91,6	1,70	51,5	55,5	78,5	1	93	4,6	0,42
N	NR	3,28	2,70	96,80	0,60	0,5	106,50	2,46	53	61,5	92	1,5	108	5,4	0,829
N	NR	3,28	2,70	96,80	0,60	0,5	106,50	2,46	53	61,5	92	1,5	108	5,4	0,829
N	NR	1,30	0,95	63,7	0,25	0,3	67,8	0,85	52	52,5	63	0,3	68,5	1,8	0,050
N	NR	1,70	0,95	70,7	0,25	0,5	74,8	0,85	54	55	68	0,6	76	2,3	0,135
—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	76	0,6	—	—	0,175
N	NR	2,49	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	55	58,5	75	1	88	3,8	0,261
N	NR	2,49	1,90	76,81	0,60	0,5	86,6	1,70	55	58,5	75	1	88	3,8	0,261
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	56,5	60	83,5	1	98	5,4	0,459
N	NR	3,28	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	56,5	60	83,5	1	98	5,4	0,459
N	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	59	68	101	2	118	5,4	1,06
N	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	59	68	101	2	118	5,4	1,06

- Anmerkungen**
- Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.
  - Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
  - Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

# Einreihige Rillenkugellager

## Bohrungsdurchmesser 55 – 70 mm



Offen



Mit  
Deckscheiben  
ZZ



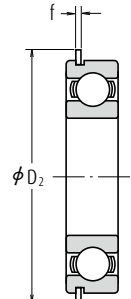
Berührungsfrei  
Dichtung  
VV



Berührende  
Dichtung  
DD DDU



Mit  
Sicherungsringnut  
N

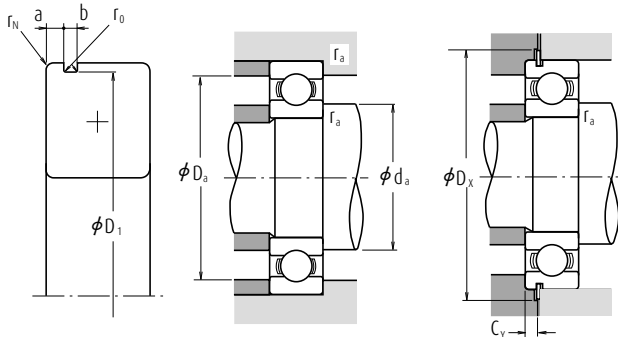


Mit  
Sicherungsring  
NR

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Faktor $f_0$	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen			
d	D	B	r min.	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		Offen Z · ZZ V · VV	Fett DU DDU	Öl Offen Z	Offen	Gedeckelt	Gedichtet	
55	72	9	0,3	8 800	8 500	900	865	17,0	8 500	4 800	10 000	6811	ZZ	VV	DDU
	80	13	1	16 000	13 300	1 630	1 350	16,2	8 000	4 500	9 500	6911	ZZ	VV	DDU
	90	11	0,6	19 400	16 300	1 980	1 660	16,2	7 500	—	9 000	16011	—	—	—
	90	18	1,1	28 300	21 200	2 880	2 170	15,3	7 500	4 500	9 000	6011	ZZ	VV	DDU
	90	18	1,1	29 700	21 200	—	—	15,3	8 500	4 500	10 000	6011 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	100	21	1,5	43 500	29 300	4 450	2 980	14,3	6 300	4 300	7 500	6211	ZZ	VV	DDU
	100	21	1,5	45 500	29 300	—	—	14,3	7 500	4 300	9 000	6211 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	120	29	2	71 500	44 500	7 300	4 550	13,1	5 600	4 000	6 700	6311	ZZ	VV	DDU
	120	29	2,0	75 000	44 500	—	—	13,1	6 700	4 000	8 000	6311 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	120	29	2,0	71 500	44 500	—	—	13,1	6 700	4 000	8 000	6311 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
60	78	10	0,3	11 500	10 900	1 170	1 120	16,9	8 000	4 500	9 500	6812	ZZ	VV	DD
	85	13	1	19 400	16 300	1 980	1 660	16,2	7 500	4 300	9 000	6912	ZZ	VV	DDU
	95	11	0,6	20 000	17 500	2 040	1 780	16,3	7 100	—	8 500	16012	—	—	—
	95	18	1,1	29 500	23 200	3 000	2 370	15,6	7 100	4 000	8 500	6012	ZZ	VV	DDU
	95	18	1,1	31 000	23 200	—	—	15,6	8 000	4 000	9 500	6012 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	110	22	1,5	52 500	36 000	5 350	3 700	14,3	5 600	3 800	7 100	6212	ZZ	VV	DDU
	110	22	1,5	55 000	36 000	—	—	14,3	6 700	3 800	8 000	6212 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	130	31	2,1	82 000	52 000	8 350	5 300	13,1	5 300	3 600	6 300	6312	ZZ	VV	DDU
	130	31	2,1	86 000	52 000	—	—	13,1	6 000	3 600	7 100	6312 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	130	31	2,1	82 000	52 000	—	—	13,1	6 000	3 600	7 100	6312 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
65	85	10	0,6	11 900	12 100	1 220	1 230	17,0	7 500	4 000	8 500	6813	ZZ	VV	DD
	90	13	1	17 400	16 100	1 770	1 640	16,6	7 100	4 000	8 500	6913	ZZ	VV	DDU
	100	11	0,6	20 500	18 700	2 090	1 910	16,5	6 700	—	8 000	16013	—	—	—
	100	18	1,1	30 500	25 200	3 100	2 570	15,8	6 700	4 000	8 000	6013	ZZ	VV	DDU
	100	18	1,1	32 000	25 200	—	—	15,8	7 500	4 000	9 000	6013 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	120	23	1,5	57 500	40 000	5 850	4 100	14,4	5 300	3 600	6 300	6213	ZZ	VV	DDU
	120	23	1,5	60 000	40 000	—	—	14,4	6 300	3 600	7 500	6213 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	140	33	2,1	92 500	60 000	9 450	6 100	13,2	4 800	3 400	6 000	6313	ZZ	VV	DDU
	140	33	2,1	97 500	60 000	—	—	13,2	5 600	3 400	6 700	6313 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	140	33	2,1	92 500	60 000	—	—	13,2	5 600	3 400	6 700	6313 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
70	90	10	0,6	12 100	12 700	1 230	1 300	17,2	6 700	3 800	8 000	6814	ZZ	VV	DD
	100	16	1	23 700	21 200	2 420	2 160	16,3	6 300	3 600	7 500	6914	ZZ	VV	DDU
	110	13	0,6	26 800	23 600	2 730	2 410	16,3	6 000	—	7 100	16014	—	—	—
	110	20	1,1	38 000	31 000	3 900	3 150	15,6	6 000	3 600	7 100	6014	ZZ	VV	DDU
	110	20	1,1	40 000	31 000	—	—	15,6	7 100	3 600	8 500	6014 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	125	24	1,5	62 000	44 000	6 350	4 500	14,5	5 000	3 400	6 300	6214	ZZ	VV	DDU
	125	24	1,5	65 500	44 000	—	—	14,5	6 000	3 400	7 100	6214 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU
	150	35	2,1	104 000	68 000	10 600	6 950	13,2	4 500	3 200	5 300	6314	ZZ	VV	DDU
	150	35	2,1	109 000	68 000	—	—	13,2	5 300	3 200	6 300	6314 <sup>1)</sup>	ZZ	VV	DDU

**Hinweise** (1) Toleranzen der Sicherungsringnuten und Sicherungsringmaße finden Sie auf den Seiten A50 bis A53.

(2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

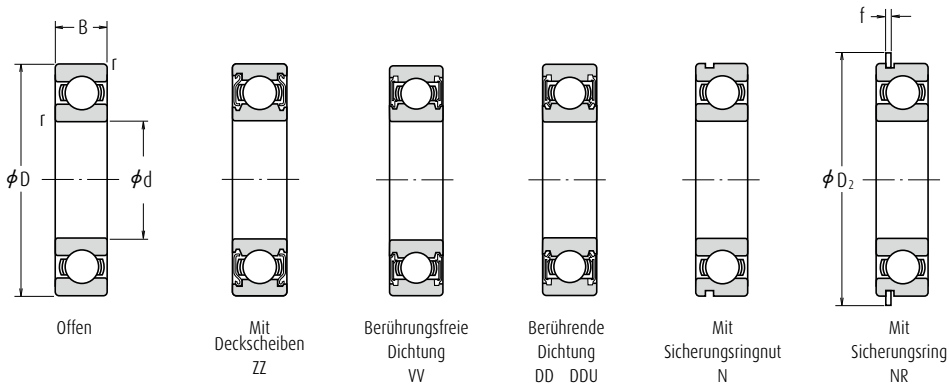
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

	mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut (°) (mm)					Sicherungsring (°) Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)					Masse (kg) ca.	
			a max.	b min.	D <sub>1</sub> max.	r <sub>0</sub> max.	r <sub>N</sub> min.	D <sub>2</sub> max.	f max.	d <sub>a</sub> (°) min.	d <sub>a</sub> (°) max.	D <sub>a</sub> (°) max.	r <sub>a</sub> max.	D <sub>x</sub> min.		C <sub>y</sub> max.
N	NR	NR	1,70	0,95	70,7	0,25	0,3	74,8	0,85	57	59	70	0,3	76	2,3	0,081
N	NR	NR	2,10	1,30	77,9	0,40	0,5	84,4	1,12	60	61,5	75	1	86	2,9	0,189
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	—	86	0,6	—	—	0,257
N	NR	NR	2,87	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	61,5	64	83,5	1	98	5,0	0,381
N	NR	NR	2,87	2,70	86,79	0,60	0,5	96,5	2,46	61,5	64	83,5	1	98	5,0	0,381
N	NR	NR	3,28	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	63	66,5	92	1,5	108	5,4	0,619
N	NR	NR	3,28	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	63	66,5	92	1,5	108	5,4	0,619
N	NR	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	64	72,5	111	2	131,5	6,5	1,37
N	NR	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	64	72,5	111	2	131,5	6,5	1,37
N	NR	NR	1,70	1,30	76,2	0,40	0,3	82,7	1,12	62	64	76	0,3	84	2,5	0,103
N	NR	NR	2,10	1,30	82,9	0,40	0,5	89,4	1,12	65	66	80	1	91	2,9	0,192
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	91	0,6	—	—	0,281
N	NR	NR	2,87	2,70	91,82	0,60	0,5	101,6	2,46	66,5	69	88,5	1	103	5,0	0,412
N	NR	NR	2,87	2,70	91,82	0,60	0,5	101,6	2,46	66,5	69	88,5	1	103	5,0	0,412
N	NR	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	68	74,5	102	1,5	118	5,4	0,783
N	NR	NR	3,28	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	68	74,5	102	1,5	118	5,4	0,783
N	NR	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	71	79	119	2	141,5	6,5	1,72
N	NR	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	71	79	119	2	141,5	6,5	1,72
N	NR	NR	1,70	1,30	82,9	0,40	0,5	89,4	1,12	69	69	81	0,6	91	2,5	0,128
N	NR	NR	2,10	1,30	87,9	0,40	0,5	94,4	1,12	70	71,5	85	1	96	2,9	0,218
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	—	96	0,6	—	—	0,30
N	NR	NR	2,87	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	71,5	73	93,5	1	108	5,0	0,439
N	NR	NR	2,87	2,70	96,8	0,60	0,5	106,5	2,46	71,5	73	93,5	1	108	5,0	0,439
N	NR	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	73	80	112	1,5	131,5	6,5	1,0
N	NR	NR	4,06	3,10	115,21	0,60	0,5	129,7	2,82	73	80	112	1,5	131,5	6,5	1,0
N	NR	NR	4,90	3,10	135,23	0,60	0,5	149,7	2,82	76	85,5	129	2	152	7,3	2,11
N	NR	NR	4,90	3,10	135,23	0,60	0,5	149,7	2,82	76	85,5	129	2	152	7,3	2,11
N	NR	NR	1,70	1,30	87,9	0,40	0,5	94,4	1,12	74	74,5	86	0,6	96	2,5	0,134
N	NR	NR	2,50	1,30	97,9	0,40	0,5	104,4	1,12	75	77,5	95	1	106	3,3	0,349
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74	—	106	0,6	—	—	0,441
N	NR	NR	2,87	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	76,5	80,5	103,5	1	118	5,0	0,608
N	NR	NR	2,87	2,70	106,81	0,60	0,5	116,6	2,46	76,5	80,5	103,5	1	118	5,0	0,608
N	NR	NR	4,06	3,10	120,22	0,60	0,5	134,7	2,82	78	84	117	1,5	136,5	6,5	1,09
N	NR	NR	4,06	3,10	120,22	0,60	0,5	134,7	2,82	78	84	117	1,5	136,5	6,5	1,09
N	NR	NR	4,90	3,10	145,24	0,60	0,5	159,7	2,82	81	92	139	2	162	7,3	2,57
N	NR	NR	4,90	3,10	145,24	0,60	0,5	159,7	2,82	81	92	139	2	162	7,3	2,57

- Anmerkungen**
- Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.
  - Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
  - Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

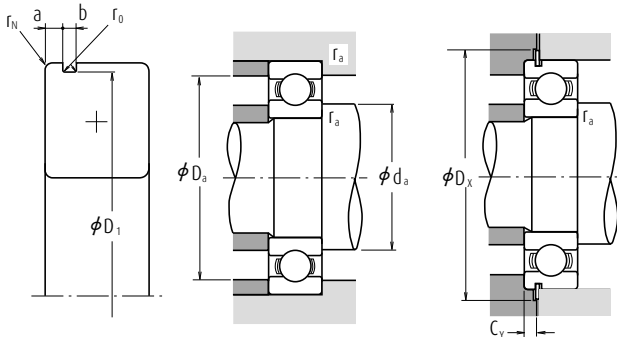
# Einreihige Rillenkugellager

## Bohrungsdurchmesser 75 – 90 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Faktor $f_0$	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen				
d	D	B	r min.	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		Offen Z · ZZ V · VV	Fett DU DDU	Öl Offen Z	Offen	Gedeckelt	Gedichtet		
75	95	10	0,6	12 500	13 900	1 280	1 410	17,3	6 300	3 600	7 500	6815	ZZ	VV	DDU	
	105	16	1	24 400	22 600	2 480	2 300	16,5	6 000	3 400	7 100	6915	ZZ	VV	DDU	
	115	13	0,6	27 600	25 300	2 820	2 580	16,4	5 600	—	6 700	16015	—	—	—	
	115	20	1,1	39 500	33 500	4 050	3 400	15,8	5 600	3 400	6 700	6015	ZZ	VV	DDU	
	115	20	1,1	41 500	33 500	—	—	15,8	6 700	3 400	8 000	6015 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	130	25	1,5	66 000	49 500	6 750	5 050	14,7	4 800	3 200	5 600	6215	ZZ	VV	DDU	
	130	25	1,5	69 500	49 500	—	—	14,7	5 600	3 200	6 700	6215 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	160	37	2,1	113 000	77 000	11 600	7 850	13,2	4 300	2 800	5 000	6315	ZZ	VV	DDU	
	160	37	2,1	119 000	77 000	—	—	13,2	5 000	2 800	6 000	6315 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	80	100	10	0,6	12 700	14 500	1 290	1 470	17,4	6 000	3 400	7 100	6816	ZZ	VV	DDU
80	110	16	1	25 000	24 000	2 540	2 450	16,6	5 600	3 200	6 700	6916	ZZ	VV	DDU	
	125	14	0,6	32 000	29 600	3 250	3 000	16,4	5 300	—	6 300	16016	—	—	—	
	125	22	1,1	47 500	40 000	4 850	4 050	15,6	5 300	3 200	6 300	6016	ZZ	VV	DDU	
	125	22	1,1	50 000	40 000	—	—	15,6	6 000	3 200	7 500	6016 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	140	26	2	72 500	53 000	7 400	5 400	14,6	4 500	3 000	5 300	6216	ZZ	VV	DDU	
	140	26	2,0	76 500	53 000	—	—	14,6	5 300	3 000	6 300	6216 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	170	39	2,1	123 000	86 500	12 500	8 850	13,3	4 000	2 800	4 800	6316	ZZ	VV	DDU	
	170	39	2,1	129 000	86 500	—	—	13,3	4 500	2 800	5 600	6316 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	85	110	13	1	18 700	20 000	1 910	2 040	17,1	5 600	3 200	6 700	6817	ZZ	VV	DDU
	85	120	18	1,1	32 000	29 600	3 250	3 000	16,4	5 300	3 000	6 300	6917	ZZ	VV	DDU
130		14	0,6	33 000	31 500	3 350	3 200	16,5	5 000	—	6 000	16017	—	—	—	
130		22	1,1	49 500	43 000	5 050	4 400	15,8	5 000	3 000	6 000	6017	ZZ	VV	DDU	
130		22	1,1	52 000	43 000	—	—	15,8	6 000	3 000	7 100	6017 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
150		28	2	84 000	62 000	8 550	6 300	14,5	4 300	2 800	5 000	6217	ZZ	VV	DDU	
150		28	2,0	88 000	62 000	—	—	14,5	5 000	2 800	6 000	6217 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
180		41	3	133 000	97 000	13 500	9 850	13,3	3 800	2 600	4 500	6317	ZZ	VV	DDU	
180		41	3,0	139 000	97 000	—	—	13,3	4 300	2 600	5 000	6317 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
90		115	13	1	19 000	21 000	1 940	2 140	17,2	5 300	3 000	6 300	6818	ZZ	VV	DDU
90		125	18	1,1	33 000	31 500	3 350	3 200	16,5	5 000	2 800	6 000	6918	ZZ	VV	DDU
	140	16	1	41 500	39 500	4 250	4 000	16,3	4 800	—	5 600	16018	—	—	—	
	140	24	1,5	58 000	50 000	5 950	5 050	15,6	4 800	2 800	5 600	6018	ZZ	VV	DDU	
	140	24	1,5	61 000	50 000	—	—	15,6	5 300	2 800	6 300	6018 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	160	30	2	96 000	71 500	9 800	7 300	14,5	4 000	2 600	4 800	6218	ZZ	VV	DDU	
	160	30	2,0	101 000	71 500	—	—	14,5	4 500	2 600	5 600	6218 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	
	190	43	3	143 000	107 000	14 500	11 000	13,3	3 600	2 400	4 300	6318	ZZ	VV	DDU	
	190	43	3,0	150 000	107 000	—	—	13,3	4 000	2 400	4 800	6318 <sup>2)</sup>	ZZ	VV	DDU	

**Hinweise** (1) Toleranzen der Sicheringsringnuten und Sicheringsringmaße finden Sie auf den Seiten A50 bis A53.  
 (2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.



## Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

## Äquivalente statische Belastung

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

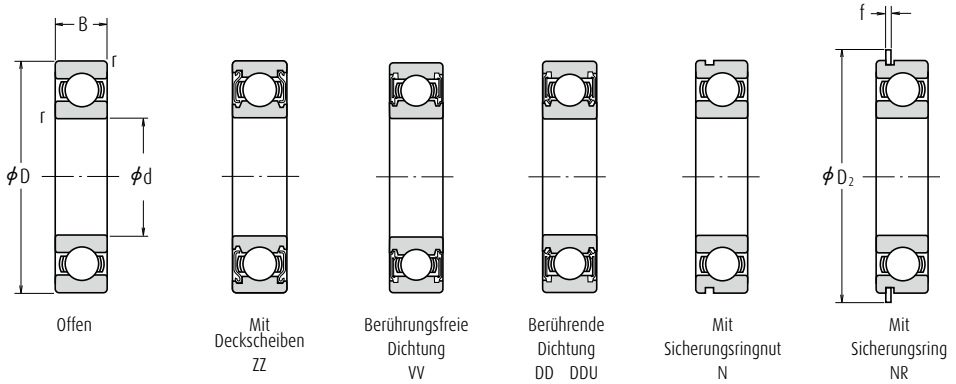
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

	mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut (°) (mm)					Sicherungsring (°) Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)					Masse (kg) ca.	
			a max.	b min.	D <sub>1</sub> max.	r <sub>0</sub> max.	r <sub>N</sub> min.	D <sub>2</sub> max.	f max.	d <sub>a</sub> (?) min.	d <sub>a</sub> (?) max.	D <sub>x</sub> (?) max.	r <sub>a</sub> max.	D <sub>x</sub> min.		C <sub>y</sub> max.
N	NR	NR	1,70	1,30	92,9	0,40	0,5	99,4	1,12	79	79,5	91	0,6	101	2,5	0,149
N	NR	NR	2,50	1,30	102,60	0,40	0,5	110,7	1,12	80	82	100	1	112	3,3	0,364
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79	—	111	0,6	—	—	0,463
N	NR	NR	2,87	2,70	111,81	0,60	0,5	121,6	2,46	81,5	85,5	108,5	1	123	5,0	0,649
N	NR	NR	2,87	2,70	111,81	0,60	0,5	121,6	2,46	81,5	85,5	108,5	1	123	5,0	0,649
N	NR	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	83	90	122	1,5	141,5	6,5	1,19
N	NR	NR	4,06	3,10	125,22	0,60	0,5	139,7	2,82	83	90	122	1,5	141,5	6,5	1,19
N	NR	NR	4,90	3,10	155,22	0,60	0,5	169,7	2,82	86	98,5	149	2	172	7,3	3,08
N	NR	NR	4,90	3,10	155,22	0,60	0,5	169,7	2,82	86	98,5	149	2	172	7,3	3,08
N	NR	NR	1,70	1,3	97,9	0,4	0,5	104,4	1,12	84	84,5	96	0,6	106	2,5	0,151
N	NR	NR	2,50	1,3	107,60	0,4	0,5	115,7	1,12	85	87,5	105	1	117	3,3	0,391
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	—	121	0,6	—	—	0,621
N	NR	NR	2,87	3,1	120,22	0,6	0,5	134,7	2,82	86,5	91	118,5	1	136,5	5,3	0,872
N	NR	NR	2,87	3,1	120,22	0,6	0,5	134,7	2,82	86,5	91	118,5	1	136,5	5,3	0,872
N	NR	NR	4,90	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	89	95,5	131	2	152	7,3	1,42
N	NR	NR	4,90	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	89	95,5	131	2	152	7,3	1,42
N	NR	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	91	104,5	159	2	185	8,4	3,67
N	NR	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	91	104,5	159	2	185	8,4	3,67
N	NR	NR	2,10	1,3	107,60	0,4	0,5	115,7	1,12	90	90,5	105	1	117	2,9	0,263
N	NR	NR	3,30	1,3	117,60	0,4	0,5	125,7	1,12	91,5	94,5	113,5	1	127	4,1	0,55
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	—	126	0,6	—	—	0,652
N	NR	NR	2,87	3,1	125,22	0,6	0,5	139,7	2,82	91,5	96	123,5	1	141,5	5,3	0,918
N	NR	NR	2,87	3,1	125,22	0,6	0,5	139,7	2,82	91,5	96	123,5	1	141,5	5,3	0,918
N	NR	NR	4,90	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	94	102	141	2	162	7,3	1,76
N	NR	NR	4,90	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	94	102	141	2	162	7,3	1,76
N	NR	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	98	110,5	167	2,5	195	8,4	4,28
N	NR	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	98	110,5	167	2,5	195	8,4	4,28
N	NR	NR	2,10	1,3	112,60	0,4	0,5	120,7	1,12	95	95,5	110	1	122	2,9	0,276
N	NR	NR	3,30	1,3	122,60	0,4	0,5	130,7	1,12	96,5	98,5	118,5	1	132	4,1	0,585
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	—	135	1	—	—	0,873
N	NR	NR	3,71	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	98	103	132	1,5	152	6,1	1,19
N	NR	NR	3,71	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	98	103	132	1,5	152	6,1	1,19
N	NR	NR	4,90	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	99	107,5	151	2	172	7,3	2,18
N	NR	NR	4,90	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	99	107,5	151	2	172	7,3	2,18
N	NR	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	103	117	177	2,5	205	8,4	4,98
N	NR	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	103	117	177	2,5	205	8,4	4,98

- Anmerkungen**
- Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.
  - Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
  - Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

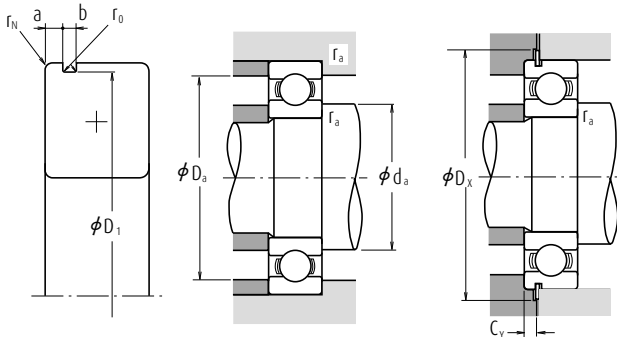
# Einreihige Rillenkugellager

## Bohrungsdurchmesser 95 - 110 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Faktor $f_0$	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen			
d	D	B	r min.	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		Offen Z · ZZ V · VV	Fett DU DDU	Öl Offen Z	Offen	Gedeckelt	Gedichtet	
95	120	13	1	19 300	22 000	1 970	2 240	17,2	5 000	2 800	6 000	6819	ZZ	VV	DD
	130	18	1,1	33 500	33 500	3 450	3 400	16,6	4 800	2 800	5 600	6919	ZZ	VV	DDU
	145	16	1	43 000	42 000	4 350	4 250	16,4	4 500	—	5 300	16019	—	—	—
	145	24	1,5	60 500	54 000	6 150	5 500	15,8	4 500	2 600	5 300	6019	ZZ	VV	DDU
	145	24	1,5	63 500	54 000	—	—	15,8	5 000	2 600	6 000	6019 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU
	170	32	2,1	109 000	82 000	11 100	8 350	14,4	3 800	2 600	4 500	6219	ZZ	VV	DDU
	170	32	2,1	114 000	82 000	—	—	14,4	4 300	2 600	5 000	6219 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU
	200	45	3	153 000	119 000	15 600	12 100	13,3	3 000	2 400	3 600	6319	ZZ	VV	DDU
	200	45	3,0	160 000	119 000	—	—	13,3	3 400	2 400	4 300	6319 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU
	100	125	13	1	19 600	23 000	2 000	2 340	17,3	4 800	2 800	5 600	6820	ZZ	VV
140	20	1,1	43 000	42 000	4 350	4 250	16,4	4 500	2 600	5 300	6920	ZZ	VV	DDU	
150	16	1	42 500	42 000	4 300	4 300	16,5	4 300	—	5 300	16020	—	—	—	
150	24	1,5	60 000	54 000	6 150	5 550	15,9	4 300	2 600	5 300	6020	ZZ	VV	DDU	
150	24	1,5	63 000	54 000	—	—	15,9	5 000	2 600	6 000	6020 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU	
180	34	2,1	122 000	93 000	12 500	9 500	14,4	3 600	2 400	4 300	6220	ZZ	VV	DDU	
180	34	2,1	128 000	93 000	—	—	14,4	4 000	2 400	4 800	6220 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU	
215	47	3	173 000	141 000	17 700	14 400	13,2	2 800	2 200	3 400	6320	ZZ	VV	DDU	
105	130	13	1	19 800	23 900	2 020	2 440	17,4	4 800	2 600	5 600	6821	ZZ	VV	DDU
145	20	1,1	42 500	42 000	4 300	4 300	16,5	4 300	—	5 300	6921	ZZ	VV	—	
160	18	1	52 000	50 500	5 300	5 150	16,3	4 000	—	4 800	16021	—	—	—	
160	26	2	72 500	66 000	7 400	6 700	15,8	4 000	2 400	4 800	6021	ZZ	VV	DDU	
160	26	2,0	76 000	66 000	—	—	15,8	4 500	2 400	5 600	6021 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU	
190	36	2,1	133 000	105 000	13 600	10 700	14,4	3 400	2 200	4 000	6221	ZZ	VV	DDU	
190	36	2,1	140 000	105 000	—	—	14,4	3 800	2 200	4 500	6221 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU	
225	49	3	184 000	154 000	18 700	15 700	13,2	2 600	2 000	3 200	6321	ZZ	—	DDU	
110	140	16	1	28 100	32 500	2 860	3 350	17,1	4 300	2 400	5 300	6822	ZZ	VV	DDU
150	20	1,1	43 500	44 500	4 450	4 550	16,6	4 300	2 400	5 000	6922	ZZ	VV	DDU	
170	19	1	57 500	56 500	5 850	5 800	16,3	3 800	—	4 500	16022	—	—	—	
170	28	2	85 000	73 000	8 650	7 450	15,5	3 800	2 200	4 500	6022	ZZ	VV	DDU	
170	28	2,0	89 000	73 000	—	—	15,5	4 500	2 200	5 300	6022 <sup>+</sup>	ZZ	VV	DDU	
200	38	2,1	144 000	117 000	14 700	11 900	14,3	2 800	2 200	3 400	6222	ZZ	VV	DDU	
240	50	3	205 000	179 000	20 900	18 300	13,2	2 400	—	3 000	6322	ZZ	—	—	

- Hinweise** (1) Toleranzen der Sicherungsringnuten und Sicherungsringmaße finden Sie auf den Seiten A50 bis A53.  
 (2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

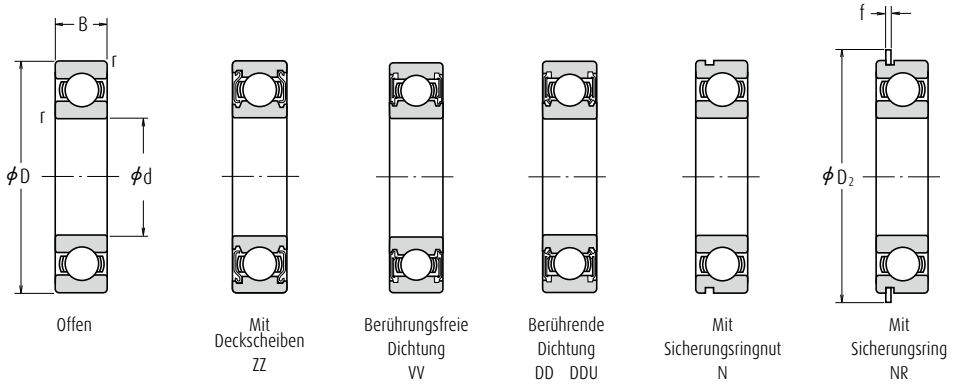
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut (°) (mm)					Sicherungsring (°) Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)					Masse (kg) ca.	
		a max.	b min.	D <sub>1</sub> max.	r <sub>0</sub> max.	r <sub>N</sub> min.	D <sub>2</sub> max.	f max.	d <sub>a</sub> (?) min.	d <sub>a</sub> (?) max.	D <sub>x</sub> (?) max.	r <sub>a</sub> max.	D <sub>x</sub> min.		C <sub>y</sub> max.
N	NR	2,10	1,3	117,60	0,4	0,5	125,7	1,12	100	101,5	115	1	127	2,9	0,297
N	NR	3,30	1,3	127,60	0,4	0,5	135,7	1,12	101,5	103,5	123,5	1	137	4,1	0,601
—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	140	1	—	—	0,904
N	NR	3,71	3,1	140,23	0,6	0,5	154,7	2,82	103	108,5	137	1,5	157	6,1	1,23
N	NR	3,71	3,1	140,23	0,6	0,5	154,7	2,82	103	108,5	137	1,5	157	6,1	1,23
N	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	106	114	159	2	185	8,4	2,64
N	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,10	106	114	159	2	185	8,4	2,64
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,10	108	123,5	187	2,5	215	8,4	5,76
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,10	108	123,5	187	2,5	215	8,4	5,76
N	NR	2,10	1,3	122,60	0,4	0,5	130,7	1,12	105	105,5	120	1	132	2,9	0,31
N	NR	3,30	1,9	137,60	0,6	0,5	145,7	1,70	106,5	111	133,5	1	147	4,7	0,828
—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	—	145	1	—	—	0,945
N	NR	3,71	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	108	112,5	142	1,5	162	6,1	1,29
N	NR	3,71	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	108	112,5	142	1,5	162	6,1	1,29
N	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	111	121,5	169	2	195	8,4	3,17
N	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,10	111	121,5	169	2	195	8,4	3,17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	133	202	2,5	—	—	7,04
N	NR	2,10	1,3	127,60	0,4	0,5	135,7	1,12	110	110,5	125	1	137	2,9	0,324
N	NR	3,30	1,9	142,60	0,6	0,5	150,7	1,70	111,5	116	138,5	1	152	4,7	0,856
—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	—	155	1	—	—	1,24
N	NR	3,71	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	114	120	151	2	172	6,1	1,58
N	NR	3,71	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	114	120	151	2	172	6,1	1,58
N	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	116	127,5	179	2	205	8,4	3,79
N	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,10	116	127,5	179	2	205	8,4	3,79
—	—	—	—	—	—	—	—	—	118	138	212	2,5	—	—	8,09
N	NR	2,50	1,9	137,60	0,6	0,5	145,7	1,7	115	117	135	1	147	3,9	0,497
N	NR	3,30	1,9	147,60	0,6	0,5	155,7	1,7	116,5	121	143,5	1	157	4,7	0,893
—	—	—	—	—	—	—	—	—	115	—	165	1	—	—	1,51
N	NR	3,71	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,1	119	124,5	161	2	185	6,4	1,94
N	NR	3,71	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,1	119	124,5	161	2	185	6,4	1,94
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,1	121	134	189	2	215	8,4	4,45
—	—	—	—	—	—	—	—	—	123	147	227	2,5	—	—	9,51

- Anmerkungen**
- Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.
  - Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
  - Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

# Einreihige Rillenkugellager

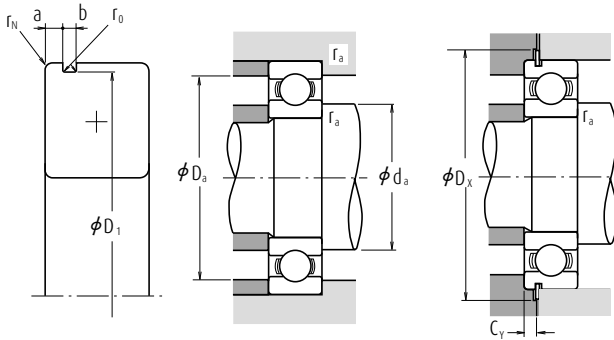
## Bohrungsdurchmesser 120 – 160 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Faktor $f_0$	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen			
d	D	B	r min.	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		Fett		Öl	Offen	Gedeckelt	Gedichtet	
								Offen Z · ZZ	DU DDU	V · VV	Offen Z				
120	150	16	1	28 900	35 500	2 950	3 650	17,3	4 000	2 200	4 800	6824	ZZ	VV	DD
	165	22	1,1	53 000	54 000	5 400	5 500	16,5	3 800	—	4 500	6924	ZZ	—	—
	180	19	1	56 500	57 500	5 800	5 850	16,5	3 600	—	4 300	16024	—	—	—
	180	28	2	88 000	80 000	9 000	8 150	15,7	3 600	2 200	4 300	6024	ZZ	VV	DDU
	180	28	2,0	92 500	80 000	—	—	15,7	4 000	2 200	5 000	6024 <sup>b</sup>	ZZ	VV	DDU
	215	40	2,1	155 000	131 000	15 800	13 400	14,4	2 600	2 000	3 200	6224	ZZ	VV	DDU
	260	55	3	207 000	185 000	21 100	18 800	13,5	2 200	1 800	2 800	6324	ZZS	—	DDU
130	165	18	1,1	37 000	44 000	3 750	4 450	17,1	3 600	2 000	4 300	6826	ZZS	VV	DD
	180	24	1,5	65 000	67 500	6 650	6 850	16,5	3 400	—	4 000	6926	ZZ	—	—
	200	22	1,1	75 500	77 500	7 700	7 900	16,4	3 000	—	3 600	16026	—	—	—
	200	33	2	106 000	101 000	10 800	10 300	15,8	3 000	1 900	3 600	6026	ZZ	—	DDU
	230	40	3	167 000	146 000	17 000	14 900	14,5	2 400	—	3 000	6226	ZZ	—	—
	280	58	4	229 000	214 000	23 400	21 800	13,6	2 200	—	2 600	6326	ZZS	—	—
140	175	18	1,1	38 500	48 000	3 900	4 850	17,3	3 400	1 900	4 000	6828	ZZ	VV	DDU
	190	24	1,5	66 500	72 000	6 800	7 300	16,6	3 200	—	3 800	6928	ZZS	VV	—
	210	22	1,1	77 500	82 500	7 900	8 400	16,5	2 800	—	3 400	16028	—	—	—
	210	33	2	110 000	109 000	11 200	11 100	16,0	2 800	1 800	3 400	6028	ZZ	—	DDU
	250	42	3	166 000	150 000	17 000	15 300	14,9	2 200	1 700	2 800	6228	ZZS	—	DDU
	300	62	4	253 000	246 000	25 800	25 100	13,6	2 000	—	2 400	6328	ZZS	—	—
150	190	20	1,1	47 500	58 500	4 850	5 950	17,1	3 200	1 800	3 800	6830	ZZ	VV	DDU
	210	28	2	85 000	90 500	8 650	9 200	16,5	2 600	1 700	3 200	6930	ZZS	—	DDU
	225	24	1,1	84 000	91 000	8 550	9 250	16,6	2 600	—	3 000	16030	—	—	—
	225	35	2,1	126 000	126 000	12 800	12 800	15,9	2 600	1 700	3 000	6030	ZZ	VV	DDU
	270	45	3	176 000	168 000	18 000	17 100	15,1	2 000	—	2 600	6230	ZZS	—	—
	320	65	4	274 000	284 000	28 000	28 900	13,9	1 800	—	2 200	6330	ZZS	—	—
160	200	20	1,1	48 500	61 000	4 950	6 250	17,2	2 600	1 700	3 200	6832	ZZS	VV	DDU
	220	28	2	87 000	96 000	8 850	9 800	16,6	2 600	1 600	3 000	6932	ZZS	—	DDU
	240	25	1,5	99 000	108 000	10 100	11 000	16,5	2 400	—	2 800	16032	—	—	—
	240	38	2,1	137 000	135 000	13 900	13 800	15,9	2 400	1 600	2 800	6032	ZZ	—	DDU
	290	48	3	185 000	186 000	18 900	19 000	15,4	1 900	—	2 400	6232	ZZS	—	—
	340	68	4	278 000	287 000	28 300	29 200	13,9	1 700	—	2 000	6332	ZZS	—	—

**Hinweise** (1) Toleranzen der Sicherungsringnuten und Sicherungsringmaße finden Sie auf den Seiten **A50** bis **A53**.  
 (2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_a F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

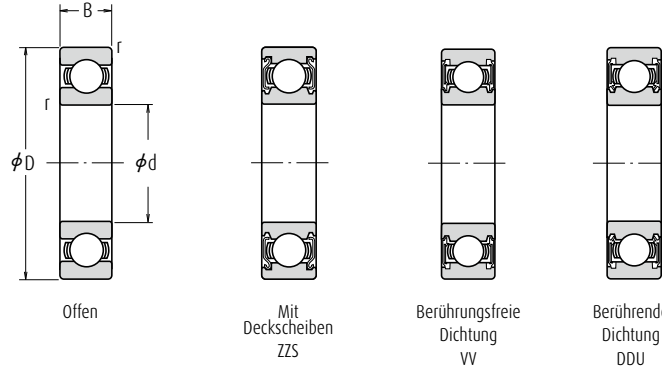
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

		Abmessungen Sicherungsringnut (*) (mm)					Sicherungsring (*) Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)					Masse (kg)	
mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	a max.	b min.	D <sub>1</sub> max.	r <sub>0</sub> max.	r <sub>N</sub> min.	D <sub>2</sub> max.	f max.	d <sub>a</sub> (?) min.	d <sub>a</sub> (?) max.	D <sub>a</sub> (?) max.	r <sub>a</sub> max.	D <sub>x</sub> min.	C <sub>y</sub> max.	ca.
N	NR	2,50	1,9	147,60	0,6	0,5	155,7	1,7	125	127	145	1	157	3,9	0,537
N	NR	3,70	1,9	161,80	0,6	0,5	171,5	1,7	126,5	132	158,5	1	173	5,1	1,21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	—	175	1	—	—	1,6
N	NR	3,71	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,1	129	134,5	171	2	195	6,4	2,08
N	NR	3,71	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,1	129	134,5	171	2	195	6,4	2,08
—	—	—	—	—	—	—	—	—	131	146	204	2	—	—	5,29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	133	161	247	2,5	—	—	12,5
N	NR	3,30	1,9	161,80	0,6	0,5	171,5	1,7	136,5	138	158,5	1	173	4,7	0,758
N	NR	3,70	1,9	176,80	0,6	0,5	186,5	1,7	138	144	172	1,5	188	5,1	1,57
—	—	—	—	—	—	—	—	—	136,5	—	193,5	1	—	—	2,4
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,1	139	148,5	191	2	215	8,4	3,26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	143	157	217	2,5	—	—	5,96
—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	175	264	3	—	—	15,2
N	NR	3,30	1,9	171,80	0,6	0,5	181,5	1,7	146,5	148,5	168,5	1	183	4,7	0,832
N	NR	3,70	1,9	186,80	0,6	0,5	196,5	1,7	148	153,5	182	1,5	198	5,1	1,67
—	—	—	—	—	—	—	—	—	146,5	—	203,5	1	—	—	2,84
—	—	—	—	—	—	—	—	—	149	158,5	201	2	—	—	3,48
—	—	—	—	—	—	—	—	—	153	171,5	237	2,5	—	—	7,68
—	—	—	—	—	—	—	—	—	156	187	284	3	—	—	18,5
N	NR	3,30	1,9	186,80	0,6	0,5	196,5	1,7	156,5	160	183,5	1	198	4,7	1,15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	159	166	201	2	—	—	3,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	156,5	—	218,5	1	—	—	3,62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	161	170	214	2	—	—	4,24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	163	186	257	2,5	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	166	203	304	3	—	—	22,7
N	NR	3,30	1,9	196,80	0,6	0,5	206,5	1,7	166,5	170,5	193,5	1	208	4,7	1,23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	169	176	211	2	—	—	2,71
—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	—	232	1,5	—	—	4,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	171	181,5	229	2	—	—	5,15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	173	202	277	2,5	—	—	12,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	176	215,5	324	3	—	—	26,2

- Anmerkungen**
1. Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.
  2. Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

# Einreihige Rillenkugellager

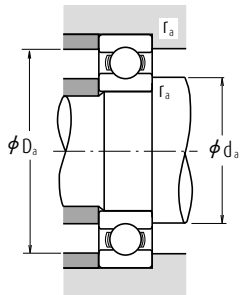
## Bohrungsdurchmesser 170 – 240 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			Kurzzeichen			
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		f <sub>0</sub>	Fett Offen Z · ZZ V · VV	Öl DU DDU	Offen Z	offen	Gedeckelt	Gedichtet
170	215	22	1,1	60 000	75 000	6 100	7 650	17,1	2 600	1 600	3 000	6834	ZZS	VV	DDU
	230	28	2	86 000	97 000	8 750	9 850	16,7	2 400	—	2 800	6934	ZZS	—	—
	260	28	1,5	114 000	126 000	11 700	12 900	16,5	2 200	—	2 600	16034	—	—	—
	260	42	2,1	161 000	161 000	16 400	16 400	15,8	2 200	—	2 600	6034	ZZS	VV	—
	310	52	4	212 000	224 000	21 700	22 800	15,3	1 800	—	2 200	6234	ZZS	—	—
180	360	72	4	325 000	355 000	33 500	36 000	13,6	1 600	—	2 000	6334	—	—	—
	225	22	1,1	60 500	78 500	6 200	8 000	17,2	2 400	—	2 800	6836	—	VV	—
	250	33	2	119 000	128 000	12 100	13 100	16,4	2 200	—	2 600	6936	ZZS	—	—
	280	31	2	145 000	157 000	14 700	16 000	16,3	2 000	—	2 400	16036	—	—	—
	280	46	2,1	180 000	185 000	18 400	18 800	15,6	2 000	—	2 400	6036	ZZS	VV	—
190	320	52	4	227 000	241 000	23 200	24 600	15,1	1 700	—	2 000	6236	ZZS	—	—
	380	75	4	355 000	405 000	36 000	41 500	13,9	1 500	—	1 800	6336	—	—	—
	240	24	1,5	73 000	93 500	7 450	9 550	17,1	2 200	—	2 600	6838	—	VV	—
	260	33	2	113 000	127 000	11 500	13 000	16,6	2 200	—	2 600	6938	—	—	—
	290	31	2	149 000	168 000	15 200	17 100	16,4	2 000	—	2 400	16038	—	—	—
200	290	46	2,1	188 000	201 000	19 200	20 500	15,8	2 000	—	2 400	6038	ZZS	—	—
	340	55	4	255 000	282 000	26 000	28 700	15,0	1 600	—	2 000	6238	ZZS	—	—
	400	78	5	355 000	415 000	36 000	42 500	14,1	1 400	—	1 700	6338	—	—	—
	250	24	1,5	74 000	98 000	7 550	10 000	17,2	2 200	—	2 600	6840	—	—	—
	280	38	2,1	143 000	158 000	14 600	16 100	16,4	2 000	—	2 400	6940	ZZS	—	—
220	310	34	2	161 000	180 000	16 400	18 300	16,4	1 900	—	2 200	16040	—	—	—
	310	51	2,1	207 000	226 000	21 100	23 000	15,6	1 900	—	2 200	6040	ZZS	—	—
	360	58	4	269 000	310 000	27 400	31 500	15,2	1 500	—	1 800	6240	ZZS	—	—
	420	80	5	380 000	445 000	38 500	45 500	13,8	1 300	—	1 600	6340	—	—	—
	270	24	1,5	76 500	107 000	7 800	10 900	17,4	1 900	—	2 400	6844	ZZS	—	—
240	300	38	2,1	146 000	169 000	14 900	17 300	16,6	1 800	—	2 200	6944	ZZS	—	—
	340	37	2,1	180 000	217 000	18 400	22 100	16,5	1 600	—	2 000	16044	—	—	—
	340	56	3	235 000	271 000	24 000	27 600	15,6	1 700	—	2 000	6044	ZZS	—	—
	400	65	4	310 000	375 000	31 500	38 500	15,1	1 300	—	1 600	6244	—	—	—
	460	88	5	410 000	520 000	42 000	53 000	14,3	1 200	—	1 500	6344	—	—	—
240	300	28	2	98 500	137 000	10 000	14 000	17,3	1 700	—	2 000	6848	—	—	—
	320	38	2,1	154 000	190 000	15 700	19 400	16,8	1 700	—	2 000	6948	ZZS	—	—
	360	37	2,1	196 000	243 000	19 900	24 700	16,5	1 500	—	1 900	16048	—	—	—
	360	56	3	244 000	296 000	24 900	30 000	15,9	1 500	—	1 900	6048	—	—	—
	440	72	4	340 000	430 000	34 500	44 000	15,2	1 200	—	1 500	6248	—	—	—
500	95	5	470 000	625 000	48 000	63 500	14,2	1 100	—	1 300	6348	—	—	—	

**Hinweise** (1) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten da zu erhöhen und D<sub>a</sub> zu reduzieren.

**Anmerkung** Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese abgedichtet oder abgedeckt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

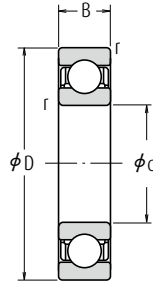
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
$d_a(t)$		$D_a(t)$	$r_a$	ca.
min.	max.	max.	max.	
176,5	182,0	208,5	1	1,86
179	186,0	221	2	3,34
178	—	252	1,5	5,71
181	194,5	249	2	6,89
186	215,0	294	3	15,8
186	—	344	3	36,6
186,5	192,0	218,5	1	1,98
189	198,5	241	2	4,16
189	—	271	2	7,5
191	208,0	269	2	8,88
196	223,0	304	3	15,9
196	—	364	3	43,1
198	202,5	232	1,5	2,53
199	—	251	2	5,18
199	—	281	2	7,78
201	218,0	279	2	9,39
206	236,0	324	3	22,3
210	—	380	4	49,7
208	—	242	1,5	2,67
211	222,0	269	2	7,28
209	—	301	2	10
211	231,5	299	2	12
216	252,0	344	3	26,7
220	—	400	4	55,3
228	233,5	262	1,5	2,9
231	242,0	289	2	7,88
231	—	329	2	13,1
233	254,5	327	2,5	18,6
236	—	384	3	37,4
240	—	440	4	73,9
249	—	291	2	4,48
251	262,0	309	2	8,49
251	—	349	2	13,9
253	—	347	2,5	19,9
256	—	424	3	50,5
260	—	480	4	94,4

# Einreihige Rillenkugellager

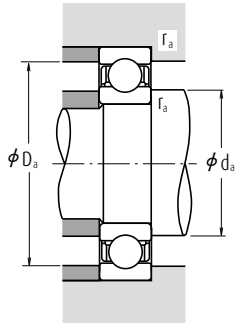
Bohrungsdurchmesser 260 – 360 mm



Offen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Faktor	Drehzahlgrenzen		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	(N)	(kgf)						
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	$f_0$	Fett	Öl	Offen
260	320	28	2	101 000	148 000	10 300	15 100	17,4	1 600	1 900	6852
	360	46	2,1	204 000	255 000	20 800	26 000	16,5	1 500	1 800	6952
	400	44	3	237 000	310 000	24 100	31 500	16,4	1 400	1 700	16052
	400	65	4	291 000	375 000	29 700	38 500	15,8	1 400	1 700	6052
	480	80	5	400 000	540 000	41 000	55 000	15,1	1 100	1 300	6252
	540	102	6	505 000	710 000	51 500	72 500	14,6	1 000	1 200	6352
280	350	33	2	133 000	191 000	13 600	19 500	17,3	1 500	1 700	6856
	380	46	2,1	209 000	272 000	21 300	27 700	16,6	1 400	1 700	6956
	420	44	3	243 000	330 000	24 700	33 500	16,5	1 300	1 600	16056
	420	65	4	300 000	410 000	31 000	41 500	16,0	1 300	1 600	6056
	500	80	5	400 000	550 000	41 000	56 000	15,2	1 000	1 300	6256
	580	108	6	570 000	840 000	58 000	86 000	14,5	900	1 100	6356
300	380	38	2,1	166 000	233 000	17 000	23 800	17,1	1 300	1 600	6860
	420	56	3	269 000	370 000	27 400	38 000	16,4	1 300	1 500	6960
	460	50	4	285 000	405 000	29 000	41 000	16,4	1 200	1 400	16060
	460	74	4	355 000	500 000	36 500	51 000	15,8	1 200	1 400	6060
	540	85	5	465 000	670 000	47 500	68 500	15,1	950	1 200	6260
	320	400	38	2,1	168 000	244 000	17 200	24 900	17,2	1 300	1 500
440		56	3	266 000	375 000	27 100	38 000	16,5	1 200	1 400	6964
480		50	4	293 000	430 000	29 800	44 000	16,5	1 100	1 300	16064
480		74	4	390 000	570 000	40 000	58 000	15,7	1 100	1 300	6064
580		92	5	530 000	805 000	54 500	82 500	15,0	850	1 100	6264
340		420	38	2,1	175 000	265 000	17 800	27 100	17,3	1 200	1 400
	460	56	3	273 000	400 000	27 800	40 500	16,6	1 100	1 300	6968
	520	82	5	440 000	660 000	45 000	67 500	15,6	1 000	1 200	6068
	620	92	6	530 000	820 000	54 000	83 500	15,3	800	1 000	6268
360	440	38	2,1	192 000	290 000	19 600	29 600	17,3	1 100	1 300	6872
	480	56	3	280 000	425 000	28 500	43 000	16,7	1 100	1 300	6972
	540	82	5	460 000	720 000	47 000	73 500	15,7	950	1 200	6072
	650	95	6	555 000	905 000	57 000	92 000	15,4	750	950	6272

**Hinweis** (!) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_3$  zu erhöhen und  $D_3$  zu reduzieren.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

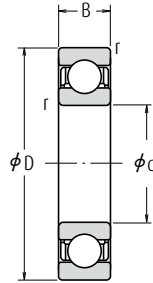
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
$d_a$ (!) min.	$D_a$ (!) max.	$r_a$ max.	ca.
269	311	2	4,84
271	349	2	14
273	387	2,5	21,1
276	384	3	29,4
280	460	4	67
286	514	5	118
289	341	2	7,2
291	369	2	15,1
293	407	2,5	22,7
296	404	3	31,2
300	480	4	70,4
306	554	5	144
311	369	2	10,3
313	407	2,5	23,9
316	444	3	31,5
316	444	3	44,2
320	520	4	87,8
331	389	2	10,8
333	427	2,5	25,3
336	464	3	33,2
336	464	3	46,5
340	560	4	111
351	409	2	11,5
353	447	2,5	26,6
360	500	4	62,3
366	594	5	129
371	429	2	11,8
373	467	2,5	27,9
380	520	4	65,3
386	624	5	145

# Einreihige Rillenkugellager

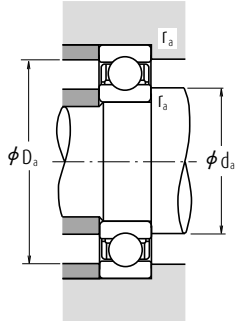
Bohrungsdurchmesser 380 – 600 mm



Offen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Faktor	Drehzahlgrenzen		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	(N)	(kgf)						
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	$f_0$	Fett	Öl	Offen
380	480	46	2,1	238 000	375 000	24 200	38 000	17,1	1 000	1 200	6876
	520	65	4	325 000	510 000	33 000	52 000	16,6	950	1 200	6976
	560	82	5	455 000	725 000	46 500	74 000	15,9	900	1 100	6076
400	500	46	2,1	241 000	390 000	24 600	40 000	17,2	950	1 200	6880
	540	65	4	335 000	540 000	34 000	55 000	16,7	900	1 100	6980
	600	90	5	510 000	825 000	52 000	84 000	15,7	850	1 000	6080
420	520	46	2,1	245 000	410 000	25 000	41 500	17,3	900	1 100	6884
	560	65	4	340 000	570 000	35 000	58 500	16,8	900	1 100	6984
	620	90	5	530 000	895 000	54 000	91 000	15,8	800	1 000	6084
440	540	46	2,1	248 000	425 000	25 300	43 500	17,4	900	1 100	6888
	600	74	4	395 000	680 000	40 500	69 000	16,6	800	1 000	6988
	650	94	6	550 000	965 000	56 000	98 500	16,0	750	900	6088
460	580	56	3	310 000	550 000	31 500	56 000	17,1	800	1 000	6892
	620	74	4	405 000	720 000	41 500	73 500	16,7	800	950	6992
	680	100	6	605 000	1 080 000	62 000	110 000	15,8	710	850	6092
480	600	56	3	315 000	575 000	32 000	58 500	17,2	800	950	6896
	650	78	5	450 000	815 000	45 500	83 000	16,6	750	900	6996
	700	100	6	605 000	1 090 000	61 500	111 000	15,9	710	850	6096
500	620	56	3	320 000	600 000	33 000	61 000	17,3	750	900	68/500
	670	78	5	460 000	865 000	47 000	88 000	16,7	710	850	69/500
	720	100	6	630 000	1 170 000	64 000	120 000	16,0	670	800	60/500
530	650	56	3	325 000	625 000	33 000	63 500	17,4	710	850	68/530
	710	82	5	455 000	870 000	46 500	88 500	16,8	670	800	69/530
	780	112	6	680 000	1 300 000	69 500	133 000	16,0	600	750	60/530
560	680	56	3	330 000	650 000	33 500	66 500	17,4	670	800	68/560
	750	85	5	525 000	1 040 000	53 500	106 000	16,7	600	750	69/560
	820	115	6	735 000	1 500 000	75 000	153 000	16,2	560	670	60/560
600	730	60	3	355 000	735 000	36 000	75 000	17,5	600	710	68/600
	800	90	5	550 000	1 160 000	56 500	118 000	16,9	560	670	69/600
	870	118	6	790 000	1 640 000	80 500	168 000	16,1	530	630	60/600

**Hinweis** (!) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_3$  zu erhöhen und  $D_3$  zu reduzieren.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{orr}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

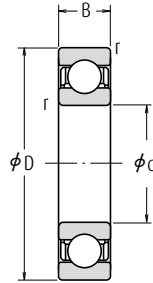
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
$d_a$ (!) min.	$D_a$ (!) max.	$r_a$ max.	ca.
391	469	2	19,5
396	504	3	40
400	540	4	68
411	489	2	20,5
416	524	3	42
420	580	4	88,4
431	509	2	21,4
436	544	3	43,6
440	600	4	92,2
451	529	2	22,3
456	584	3	60,2
466	624	5	106
473	567	2,5	34,3
476	604	3	62,6
486	654	5	123
493	587	2,5	35,4
500	630	4	73,5
506	674	5	127
513	607	2,5	37,2
520	650	4	82
526	694	5	131
543	637	2,5	39,8
550	690	4	89,8
556	754	5	184
573	667	2,5	41,5
580	730	4	105
586	793,5	5	203
613	717	2,5	50,9
620	780	4	120
626	844	5	236

# Einreihige Rillenkugellager

Bohrungsdurchmesser 630 – 800 mm

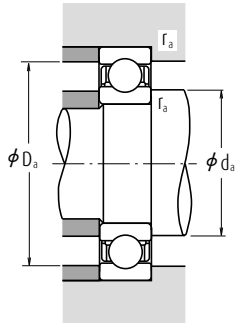


Offen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Faktor	Drehzahlgrenzen		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	(N)	(kgf)	$C_r$	$C_{or}$		Fett	Öl	
630	780	69	4	420 000	890 000	43 000	90 500	17,3	560	670	68/630
	850	100	6	625 000	1 350 000	64 000	138 000	16,7	530	630	69/630
	920	128	7,5	750 000	1 620 000	76 500	165 000	16,4	480	600	60/630
670	820	69	4	435 000	965 000	44 500	98 000	17,4	500	630	68/670
	900	103	6	675 000	1 460 000	68 500	149 000	16,7	480	560	69/670
	980	136	7,5	765 000	1 730 000	78 000	177 000	16,6	450	530	60/670
710	870	74	4	480 000	1 100 000	49 000	113 000	17,4	480	560	68/710
	950	106	6	715 000	1 640 000	72 500	167 000	16,8	450	530	69/710
750	920	78	5	525 000	1 260 000	53 500	128 000	17,4	430	530	68/750
	1 000	112	6	785 000	1 840 000	80 000	188 000	16,7	400	500	69/750
800	980	82	5	530 000	1 310 000	54 000	133 000	17,5	400	480	68/800
	1 060	115	6	825 000	2 050 000	84 500	209 000	16,8	380	450	69/800

**Hinweis** (\*) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_3$  zu erhöhen und  $D_3$  zu reduzieren.





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

### Äquivalente statische Belastung

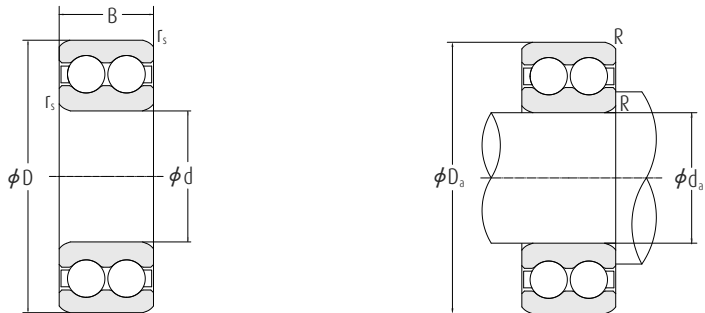
$$\frac{F_a}{F_r} > 0,8, P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,8, P_0 = F_r$$

Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
$d_a$ (!) min.	$D_a$ (!) max.	$r_a$ max.	ca.
646	764	3	71,3
656	824	5	163
662	888	6	285
686	804	3	75,4
696	874	5	181
702	948	6	351
726	854	3	92,6
736	924	5	208
770	900	4	110
776	974	5	245
820	960	4	132
826	1034	5	275

# Zweireihige Rillenkugellager

Bohrungsdurchmesser 10–90 mm



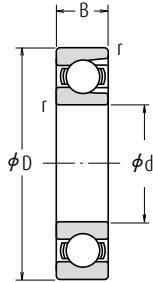
Hauptabmessungen				Kurzzeichen	Tragzahlen	
d	D	B	r, min.		dyn. C	stat. C <sub>0</sub>
mm					kN	
10	30	14	0,6	4200BTNG	9,15	5,2
12	32	14	0,6	4201BTNG	9,30	5,5
15	35	14	0,6	4202BTNG	10,4	6,7
	42	17	1,0	4302BTNG	14,6	9,2
17	40	16	0,6	4203BTNG	14,6	9,5
	47	19	1,0	4303BTNG	19,6	13,2
20	47	18	1,0	4204BTNG	18,0	12,7
	52	21	1,1	4304BTNG	23,2	16,0
25	52	18	1,0	4205BTNG	19,3	14,6
	62	24	1,1	4305BTNG	31,5	22,4
30	62	20	1,0	4206BTNG	26,0	20,8
	72	27	1,1	4306BTNG	40,0	30,5
35	72	23	1,1	4207BTNG	32,0	26,0
	80	31	1,5	4307BTNG	51,0	38,0
40	80	23	1,1	4208BTNG	34,0	30,0
	90	33	1,5	4308BTNG	63,0	48,0
45	85	23	1,1	4209BTNG	36,0	33,5
	100	36	1,5	4309BTNG	72,0	60,0
50	90	23	1,1	4210BTNG	37,5	36,5
	110	40	2,0	4310BTNG	90,0	75,0
55	100	25	1,5	4211BTNG	43,0	43,0
	120	43	2,0	4311BTNG	104,0	90,0
60	110	28	1,5	4212BTNG	57,0	58,5
	130	46	2,1	4312BTNG	120,0	106,0
65	120	31	1,5	4213BTNG	67,0	67,0
	140	48	2,1	4313BTNG	129,0	98,0
70	125	31	1,5	4214BTNG	69,5	73,5
	150	51	2,1	4314BTNG	146,0	114,0
75	130	31	1,5	4215BTNG	73,5	80,0
	160	55	2,1	4315BTNG	170,0	134,0
80	140	33	2,0	4216BTNG	80,0	90,0
85	150	36	2,0	4217BTNG	93,0	106,0
90	160	40	2,0	4218BTNG	112,0	122,0



Drehzahlgrenzen		Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
Fett	Öl	d <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> max.	R min.	ca.
min <sup>-1</sup>					
18 000	24 000	14,0	26,0	0,6	0,049
16 000	20 000	16,0	28,0	0,6	0,053
14 000	18 000	19,0	31,0	0,6	0,059
13 000	17 000	20,0	37,0	1,0	0,120
13 000	18 000	21,0	36,0	1,0	0,090
11 000	17 000	22,0	42,0	1,0	0,160
10 000	14 000	25,0	42,0	1,0	0,140
9 500	13 000	26,5	45,5	1,0	0,210
9 000	12 000	30,0	47,0	1,0	0,160
8 000	10 000	31,5	55,5	1,0	0,340
7 500	9 500	35,0	57,0	1,0	0,260
6 700	8 500	36,5	65,5	1,0	0,500
6 700	8 500	41,5	65,5	1,0	0,400
6 300	8 000	43,0	72,0	1,5	0,690
6 000	7 500	46,5	73,5	1,0	0,500
5 600	7 000	48,0	82,0	1,5	0,950
5 600	7 000	51,5	78,5	1,0	0,540
4 800	6 000	53,0	92,0	1,5	1,250
5 000	6 300	56,5	83,5	1,0	0,580
4 300	5 300	59,0	101,0	2,0	1,700
4 500	5 600	63,0	92,0	1,5	0,800
4 000	5 000	64,0	111,0	2,0	2,150
4 000	5 000	68,0	102,0	1,5	1,100
3 600	4 500	71,0	119,0	2,0	2,650
3 800	4 800	73,0	112,0	1,5	1,450
3 600	4 500	76,0	129,0	2,0	3,250
3 600	4 500	78,0	117,0	1,5	1,500
3 200	4 000	81,0	139,0	2,0	3,950
3 400	4 300	83,0	122,0	1,5	1,600
3 000	3 800	86,0	149,0	2,0	5,380
3 200	4 000	89,0	131,0	2,0	2,000
3 000	3 800	94,0	141,0	2,0	2,550
2 800	3 600	99,0	151,0	2,0	3,200

# Rillenkugellager mit Einfüllnuten

Bohrungsdurchmesser 25 – 110 mm



Offen



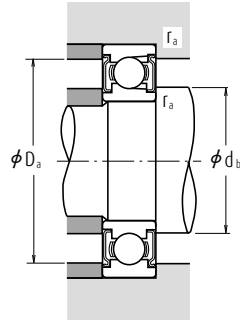
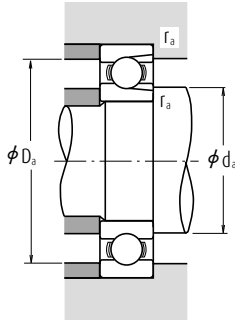
Mit einer  
Deckscheibe  
Z



Mit zwei  
Deckscheiben  
ZZ

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	B	r min.	(N)		(kgf)		Fett		Öl
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Offen Z · ZZ	Offen Z	Offen
25	52	15	1	14 400	10 500	1 470	1 070	12 000	15 000	BL 205
	62	17	1,1	21 500	15 500	2 200	1 580	11 000	13 000	BL 305
30	62	16	1	21 000	16 300	2 150	1 660	10 000	12 000	BL 206
	72	19	1,1	27 900	20 700	2 840	2 110	9 000	11 000	BL 306
35	72	17	1,1	27 800	22 100	2 830	2 250	9 000	11 000	BL 207
	80	21	1,5	37 000	29 100	3 800	2 970	8 000	9 500	BL 307
40	80	18	1,1	35 500	28 800	3 600	2 940	8 000	9 500	BL 208
	90	23	1,5	46 500	36 000	4 750	3 650	7 500	9 000	BL 308
45	85	19	1,1	37 000	32 000	3 800	3 250	7 500	9 000	BL 209
	100	25	1,5	55 500	44 000	5 650	4 500	6 300	8 000	BL 309
50	90	20	1,1	39 000	35 000	3 950	3 550	6 700	8 500	BL 210
	110	27	2	65 000	52 500	6 600	5 350	6 000	7 100	BL 310
55	100	21	1,5	48 000	44 000	4 900	4 500	6 300	7 500	BL 211
	120	29	2	75 000	61 500	7 650	6 250	5 600	6 700	BL 311
60	110	22	1,5	58 000	54 000	5 950	5 550	5 600	6 700	BL 212
	130	31	2,1	85 500	71 500	8 700	7 300	5 000	6 000	BL 312
65	120	23	1,5	63 500	60 000	6 450	6 150	5 300	6 300	BL 213
	140	33	2,1	103 000	89 500	10 500	9 150	4 800	5 600	BL 313
70	125	24	1,5	69 000	66 000	7 050	6 750	5 000	6 000	BL 214
	150	35	2,1	115 000	102 000	11 800	10 400	4 300	5 300	BL 314
75	130	25	1,5	72 000	72 000	7 350	7 300	4 500	5 600	BL 215
	160	37	2,1	126 000	116 000	12 800	11 800	4 000	5 000	BL 315
80	140	26	2	84 000	85 000	8 600	8 650	4 300	5 300	BL 216
	170	39	2,1	136 000	130 000	13 900	13 300	3 800	4 500	BL 316
85	150	28	2	93 000	93 000	9 500	9 450	4 000	5 000	BL 217
	180	41	3	147 000	145 000	15 000	14 800	3 600	4 300	BL 317
90	160	30	2	107 000	107 000	10 900	10 900	3 800	4 500	BL 218
	190	43	3	158 000	161 000	16 100	16 400	3 400	4 000	BL 318
95	170	32	2,1	121 000	123 000	12 300	12 500	3 600	4 300	BL 219
	200	45	3	169 000	178 000	17 300	18 100	2 800	3 600	BL 319
100	180	34	2,1	136 000	140 000	13 800	14 200	3 400	4 000	BL 220
	205	190	36	2,1	148 000	157 000	15 000	16 000	3 200	3 800
110	200	38	2,1	160 000	176 000	16 300	17 900	2 800	3 400	BL 222

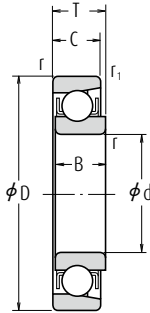
**Anmerkung** Beim Einsatz der Rillenkugellager mit Einfüllnuten wenden Sie sich bitte an NSK.



Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
einseitig gedeckelt	beidseitig gedeckelt	$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	ca.
BL 205 Z	BL 205 ZZ	30	32	47	1	0,133
BL 305 Z	BL 305 ZZ	31,5	36	55,5	1	0,246
BL 206 Z	BL 206 ZZ	35	38,5	57	1	0,215
BL 306 Z	BL 306 ZZ	36,5	42	65,5	1	0,364
BL 207 Z	BL 207 ZZ	41,5	44,5	65,5	1	0,307
BL 307 Z	BL 307 ZZ	43	44,5	72	1,5	0,486
BL 208 Z	BL 208 ZZ	46,5	50	73,5	1	0,394
BL 308 Z	BL 308 ZZ	48	52,5	82	1,5	0,685
BL 209 Z	BL 209 ZZ	51,5	55,5	78,5	1	0,449
BL 309 Z	BL 309 ZZ	53	61,5	92	1,5	0,883
BL 210 Z	BL 210 ZZ	56,5	60	83,5	1	0,504
BL 310 Z	BL 310 ZZ	59	68	101	2	1,16
BL 211 Z	BL 211 ZZ	63	66,5	92	1,5	0,667
BL 311 Z	BL 311 ZZ	64	72,5	111	2	1,49
BL 212 Z	BL 212 ZZ	68	74,5	102	1,5	0,856
BL 312 Z	BL 312 ZZ	71	79	119	2	1,88
BL 213 Z	BL 213 ZZ	73	80	112	1,5	1,09
BL 313 Z	BL 313 ZZ	76	85,5	129	2	2,36
BL 214 Z	BL 214 ZZ	78	84	117	1,5	1,19
BL 314 Z	BL 314 ZZ	81	92	139	2	2,87
BL 215 Z	BL 215 ZZ	83	90	122	1,5	1,29
BL 315 Z	BL 315 ZZ	86	98,5	149	2	3,43
BL 216 Z	BL 216 ZZ	89	95,5	131	2	1,61
BL 316 Z	BL 316 ZZ	91	104,5	159	2	4,08
BL 217 Z	BL 217 ZZ	94	102	141	2	1,97
BL 317 Z	BL 317 ZZ	98	110,5	167	2,5	4,77
BL 218 Z	BL 218 ZZ	99	107,5	151	2	2,43
BL 318 Z	BL 318 ZZ	103	117	177	2,5	5,45
BL 219 Z	BL 219 ZZ	106	114	159	2	2,95
BL 319 Z	BL 319 ZZ	108	124	187	2,5	6,4
BL 220 Z	BL 220 ZZ	111	121,5	169	2	3,54
BL 221 Z	BL 221 ZZ	116	127,5	179	2	4,23
—	—	121	—	189	2	4,84

# Schulterkugellager

Bohrungsdurchmesser 4 – 20 mm



Toleranz Außendurchmesser (Klasse N) Einheiten:  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		Mittlerer Außendurchmesser in einer Ebene $\Delta D_{mp}$			
		E Series		EN Series	
Über	Inkl.	Ob.	Unt.	Ob.	Unt.
—	10	+8	0	0	-8
10	18	+8	0	0	-8
18	30	+9	0	0	-9
30	50	+11	0	0	-11

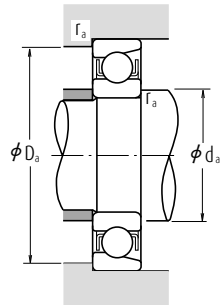
Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen	
d	D	B, C, T	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	E-Reihen	EN-Reihen
4	16	5	0,15	0,1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	E 4	EN 4
5	16	5	0,15	0,1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	E 5	EN 5
6	21	7	0,3	0,15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	E 6	EN 6
7	22	7	0,3	0,15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	E 7	EN 7
8	24	7	0,3	0,15	3 450	650	350	66	28 000	34 000	E 8	EN 8
9	28	8	0,3	0,15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	E 9	EN 9
10	28	8	0,3	0,15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	E 10	EN 10
11	32	7	0,3	0,15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 11	EN 11
12	32	7	0,3	0,15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 12	EN 12
13	30	7	0,3	0,15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 13	EN 13
14	35	8	0,3	0,15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	—	EN 14
15	35	8	0,3	0,15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	E 15	EN 15
16	40	10	0,6	0,3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	BO 15	—
16	38	10	0,6	0,2	6 900	1 380	705	141	17 000	22 000	—	EN 16
17	40	10	0,6	0,3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	L 17	—
17	44	11	0,6	0,3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	—	EN 17
17	44	11	0,6	0,3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	BO 17	—
18	40	9	0,6	0,2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	—	EN 18
19	40	9	0,6	0,2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	E 19	EN 19
20	47	12	1	0,6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	E 20	EN 20
20	47	14	1	0,6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	L 20	—

- Anmerkungen**
1. Die Außendurchmesser der Schulterkugellager der Reihen E haben immer positive Toleranzen.
  2. Beim Einsatz von Schulterkugellagern, die nicht der Reihe E entstammen, wenden Sie sich bitte an NSK.

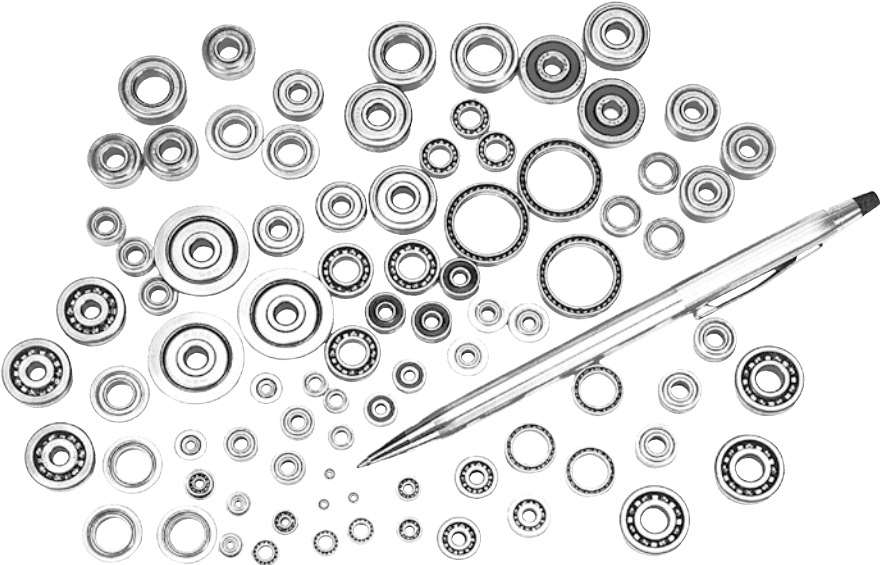
## Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0	0,5	2,5	0,2



Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	ca.
5,2	14,8	0,15	0,005
6,2	14,8	0,15	0,004
8	19	0,3	0,011
9	20	0,3	0,013
10	22	0,3	0,014
11	26	0,3	0,022
12	26	0,3	0,021
13	30	0,3	0,029
14	30	0,3	0,028
15	28	0,3	0,021
16	33	0,3	0,035
17	33	0,3	0,034
19	36	0,6	0,055
20	34	0,6	0,049
21	36	0,6	0,051
21	40	0,6	0,080
21	40	0,6	0,080
22	36	0,6	0,051
23	36	0,6	0,049
25	42	1	0,089
25	42	1	0,101





## Kleinlager und Miniaturlager

	Bohrungsdurchmesser	Seiten
Metrische Ausführung	1 - 9 mm .....	B40
Mit Flansch	1 - 9 mm .....	B44
Zollausführung	1,016 - 9,525 mm.....	B48
Mit Flansch	1,191 - 9,525 mm.....	B50



## KONSTRUKTIONEN UND AUSFÜHRUNGEN

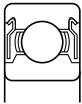
In Tabelle 1 sind die Maßbereiche der Kleinlager und Miniaturlager aufgeführt. Die Ausführungen und Kurzzeichen stehen in Tabelle 2. Ausführungen, die in den Lagertabellen geführt werden, sind farbig  in Tabelle 2 markiert.

**Tabelle 1 Maßbereiche der Lager**

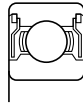
Einheit : mm

Konstruktion	Kleinlager	Miniaturlager
<b>metrisch</b>	Außendurchmesser $D \geq 9$ Bohrungsdurchmesser $d < 10$	Außendurchmesser $D < 9$
<b>Zoll</b>	Außendurchmesser $D \geq 9,525$ Bohrungsdurchmesser $d < 10$	Außendurchmesser $D < 9,525$

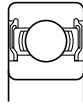
Bitte sehen Sie dazu den Katalog: Miniature Ball Bearings (E126).



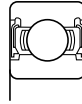
**ZZ**



**ZZS**











**DD**



**WV**

# Kleinlager und Miniaturlager

Tabelle 2 Ausführungen und Kurzzeichen

Ausführungen		Kurzzeichen				Anmerkungen
		metrisch	Zoll	Spezial		
				metrisch	Zoll	
Einreihige Rillenkugellager		6 0 0	R	MR	—	Lager sind mit Deckscheiben oder Dichtscheiben verfügbar.
	 Dünnring-lager	—	—	SMT	—	
	 Mit Flansch	F6 0 0	FR	MF	—	Lager sind mit Deckscheiben oder Dichtscheiben verfügbar.
	 Mit verbreitertem Innenring	—	—	—	RW	Lager mit Dichtscheiben sind verfügbar.
	 Mit Flansch und verbreitertem Innenring	—	—	—	FRW	Lager mit Dichtscheiben sind verfügbar.
	 Für Synchronmotoren	—	—	—	SR00X00	Lager mit Dichtscheiben sind verfügbar.
Pivot-Lager		—	—	BCF	—	
Axialkugellager		—	—	F	—	

**Anmerkungen** Neben den oben angeführten sind auch einreihige Schrägkugellager verfügbar.

## TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

Metrische Lager

Die Flanschtoleranzen für metrische Abmessungen sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle

8.2 .....

Seiten

A62 bis A65

**Tabelle 3 Flanschtoleranzen für metrische Flanschlager**

(1) Toleranzen für Flanschaußendurchmesser

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß Flansch Außendurchmesser $D_1(\text{mm})$		Abweichung des Flanschaußendurchmessers $\Delta D_{15}$			
		①		②	
über	inkl.	oben	unten	oben	unten
	10	+220	-36	0	-36
10	18	+270	-43	0	-43
18	30	+330	-52	0	-52

**Anmerkungen** ② wird verwendet, wenn der Flanschdurchmesser der Positionierung dient.

(2) Breittoleranzen für Flansche und Laufgenauigkeit in Verbindung mit Flanschen

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsaußen- durchmessers D (mm)		Abweichung der Flanscbreite $\Delta C_{15}$		Schwankung der Flanscbreite $\Delta C_{15}$ VC <sub>15</sub>			Schwankung der Neigung der Mantellinie bezogen auf die Lageraußenfläche mit Flansch-Rückseite $S_{D1}$			Flansch-Rückseite Rundlauf mit Laufbahn $S_{ea1}$		
		Normal und Klassen 6,5,4,2	Normal und Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2
über	inkl.	oben	unten	max.			max.			max.		
2,5 <sup>(1)</sup>	6	Verwenden Sie die $\Delta B_3$ Toleranz für d desselben Lagers derselben Klasse	Verwenden Sie die $\Delta V_{B3}$ Toleranz für d desselben Lagers derselben Klasse	5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3
6	18			5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3
18	30			5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3

**Hinweis** (1) 2,5 mm sind einbegriffen

Lager mit Zollabmessungen

In Tabelle 8.2 sind die Flanschtoleranzen für Flanschlager  
in Zollabmessungen aufgeführt (Seiten A78 und A79).

Instrumentenkugellager

Tabelle

8.2 .....

Seiten

A62 bis A65

8.8 .....

A78 bis A79

## EMPFOHLENE PASSUNGEN

Empfohlene Passungen finden Sie in unserem Katalog "Miniature Ball Bearings" (E126).

## LAGERLUFT

Tabelle

9.10 .....

Seite

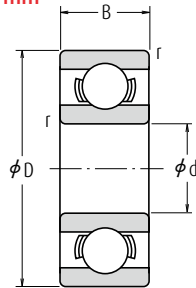
A91

## DREHZAHLGRENZEN

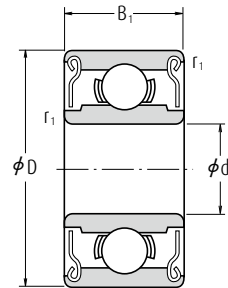
Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen sollten je nach Lagerbelastung angepasst werden. Höhere Drehzahlen können erreicht werden, indem die Schmiermethode, die Käfigausführung, usw. verändert wird. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

# Kleinlager und Miniaturlager

## Metrische Abmessungen Bohrungsdurchmesser 1 – 4 mm



Offen

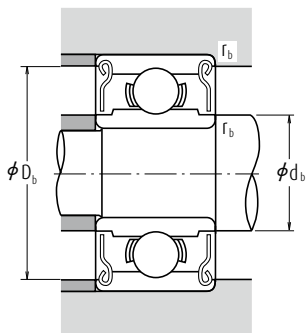
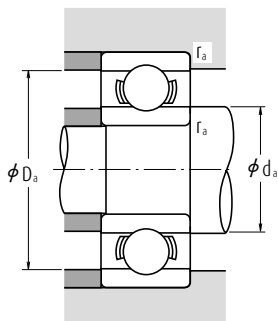


Mit Deckscheiben  
ZZ ZZ1

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	B	B <sub>1</sub>	r <sup>(1)</sup> min.	r <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> min.	(N)		(kgf)		Fett	Öl	Offen
						C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Offen Z - ZZ	Offen Z	
1	3	1	—	0,05	—	80	23	8	2,5	130 000	150 000	681
	3	1,5	—	0,05	—	80	23	8	2,5	130 000	150 000	MR 31
4	4	1,6	—	0,1	—	138	35	14	3,5	100 000	120 000	691
	1,2	4	1,8	2,5	0,1	0,1	138	35	14	3,5	110 000	130 000
1,5	4	1,2	2	0,05	0,05	112	33	11	3,5	100 000	120 000	681 X
	5	2	2,6	0,15	0,15	237	69	24	7	85 000	100 000	691 X
	6	2,5	3	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000	601 X
2	5	1,5	2,3	0,08	0,08	169	50	17	5	85 000	100 000	682
	5	2	2,5	0,1	0,1	187	58	19	6	85 000	100 000	MR 52 B
	6	2,3	3	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000	692
	6	2,5	2,5	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000	MR 62
2,5	7	2,5	3	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000	MR 72
	7	2,8	3,5	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000	602
	6	1,8	2,6	0,08	0,08	208	74	21	7,5	71 000	80 000	682 X
	7	2,5	3,5	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000	692 X
	8	2,5	—	0,2	—	560	179	57	18	60 000	67 000	MR 82 X
3	8	2,8	4	0,15	0,15	550	175	56	18	60 000	71 000	602 X
	6	2	2,5	0,1	0,1	208	74	21	7,5	71 000	80 000	MR 63
4	7	2	3	0,1	0,1	390	130	40	13	63 000	75 000	683 A
	8	2,5	—	0,15	—	560	179	57	18	60 000	67 000	MR 83
	8	3	4	0,15	0,15	560	179	57	18	60 000	67 000	693
	9	2,5	4	0,2	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000	MR 93
	9	3	5	0,15	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000	603
	10	4	4	0,15	0,15	630	218	64	22	50 000	60 000	623
	13	5	5	0,2	0,2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	633
4	7	2	—	0,1	—	310	115	32	12	60 000	67 000	MR 74
	7	—	2,5	—	0,1	255	107	26	11	60 000	71 000	—
	8	2	3	0,15	0,1	395	139	40	14	56 000	67 000	MR 84
	9	2,5	4	(0,15)	(0,15)	640	225	65	23	53 000	63 000	684 A
	10	3	4	0,2	0,15	710	270	73	28	50 000	60 000	MR 104 B
	11	4	4	0,15	0,15	960	345	98	35	48 000	56 000	694
	12	4	4	0,2	0,2	960	345	98	35	48 000	56 000	604
13	5	5	0,2	0,2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	624	
	16	5	5	0,3	0,3	1 730	670	177	68	36 000	43 000	634

**Hinweis** (1) Die Werte in Klammern basieren nicht auf ISO 15.

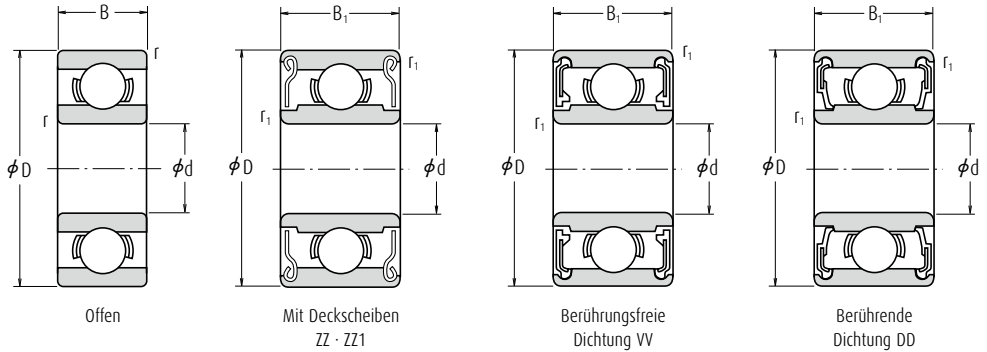
**Anmerkung** Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.



Kurzzeichen			Anschlussmaße (mm)						Masse (g)	
Gedeckelt	Gedichtet		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca. Offen	Gedichtet
—	—	—	1,4	—	2,6	—	0,05	—	0,03	—
—	—	—	1,4	—	2,6	—	0,05	—	0,04	—
—	—	—	1,8	—	3,2	—	0,1	—	0,09	—
MR 41 XZZ	—	—	2,0	1,9	3,2	3,5	0,1	0,1	0,10	0,14
681 XZZ	—	—	1,9	2,1	3,6	3,6	0,05	0,05	0,07	0,11
691 XZZ	—	—	2,7	2,5	3,8	4,3	0,15	0,15	0,17	0,20
601 XZZ	—	—	2,7	3,0	4,8	5,4	0,15	0,15	0,33	0,38
682 ZZ	—	—	2,6	2,7	4,4	4,2	0,08	0,08	0,12	0,17
MR 52 BZZ	—	—	2,8	2,7	4,2	4,4	0,1	0,1	0,16	0,23
692 ZZ	—	—	3,2	3,0	4,8	5,4	0,15	0,15	0,28	0,38
MR 62 ZZ	—	—	3,2	3,0	4,8	5,2	0,15	0,15	0,30	0,29
MR 72 ZZ	—	—	3,2	3,8	5,8	6,2	0,15	0,15	0,45	0,49
602 ZZ	—	—	3,2	3,8	5,8	6,2	0,15	0,15	0,51	0,58
682 XZZ	—	—	3,1	3,7	5,4	5,4	0,08	0,08	0,23	0,29
692 XZZ	—	—	3,7	3,8	5,8	6,2	0,15	0,15	0,41	0,55
—	—	—	4,1	—	6,4	—	0,2	—	0,56	—
602 XZZ	—	—	3,7	4,1	6,8	7,0	0,15	0,15	0,63	0,83
MR 63 ZZ	—	—	3,8	3,7	5,2	5,4	0,1	0,1	0,20	0,27
683 AZZ	—	—	3,8	4,0	6,2	6,4	0,1	0,1	0,32	0,45
—	—	—	4,2	—	6,8	—	0,15	—	0,54	—
693 ZZ	—	—	4,2	4,3	6,8	7,3	0,15	0,15	0,61	0,83
MR 93 ZZ	—	—	4,6	4,3	7,4	7,9	0,2	0,15	0,73	1,18
603 ZZ	—	—	4,2	4,3	7,8	7,9	0,15	0,15	0,87	1,45
623 ZZ	—	—	4,2	4,3	8,8	8,0	0,15	0,15	1,65	1,66
633 ZZ	—	—	4,6	6,0	11,4	11,3	0,2	0,2	3,38	3,33
—	—	—	4,8	—	6,2	—	0,1	—	0,22	—
MR 74 ZZ	—	—	—	4,8	—	6,3	—	0,1	—	0,29
MR 84 ZZ	—	—	5,2	5,0	6,8	7,4	0,15	0,1	0,36	0,56
684 AZZ	—	—	4,8	5,2	8,2	8,1	0,1	0,1	0,63	1,01
MR 104 BZZ	—	—	5,6	5,9	8,4	8,8	0,2	0,15	1,04	1,42
694 ZZ	—	—	5,2	5,6	9,8	9,9	0,15	0,15	1,7	1,75
604 ZZ	—	—	5,6	5,6	10,4	9,9	0,2	0,2	2,25	2,29
624 ZZ	—	—	5,6	6,0	11,4	11,3	0,2	0,2	3,03	3,04
634 ZZ1	—	—	6,0	7,5	14,0	13,8	0,3	0,3	5,24	5,21

# Kleinlager und Miniaturlager

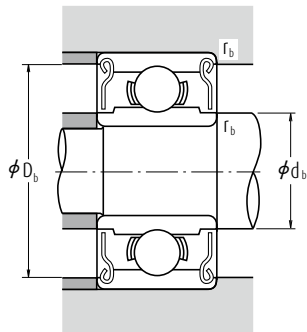
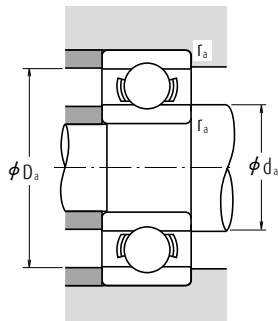
## Metrische Abmessungen Bohrungsdurchmesser 5 – 9 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )					
d	D	B	B <sub>1</sub>	r <sup>(1)</sup> min.	r <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> min.	(N)		(kgf)		Fett		Öl		
						C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Offen Z - ZZ V - VV	D DD	Offen Z	Offen	
5	8	2	—	0,1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000	MR 85	
	8	—	2,5	—	0,1	278	131	28	13	53 000	—	63 000	—	
	9	2,5	3	0,15	0,15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MR 95	
	10	3	4	0,15	0,15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MR 105	
	11	—	4	—	0,15	715	276	73	28	48 000	—	56 000	—	
	11	3	5	0,15	0,15	715	281	73	29	45 000	—	53 000	685	
	13	4	4	0,2	0,2	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000	695	
	14	5	5	0,2	0,2	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000	605	
	16	5	5	0,3	0,3	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000	625	
	19	6	6	0,3	0,3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	635	
6	10	2,5	3	0,15	0,1	495	218	51	22	45 000	—	53 000	MR 106	
	12	3	4	0,2	0,15	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000	MR 126	
	13	3,5	5	0,15	0,15	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000	686 A	
	15	5	5	0,2	0,2	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000	696	
	17	6	6	0,3	0,3	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000	606	
	19	6	6	0,3	0,3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	626	
	22	7	7	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	636	
	7	11	2,5	3	0,15	0,1	455	201	47	21	43 000	—	50 000	MR 117
		13	3	4	0,2	0,15	540	276	55	28	40 000	—	48 000	MR 137
		14	3,5	5	0,15	0,15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000	687
17		5	5	0,3	0,3	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	697	
19		6	6	0,3	0,3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000	607	
22		7	7	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	627	
26		9	9	0,3	0,3	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	637	
8	12	2,5	3,5	0,15	0,1	545	274	56	28	40 000	—	48 000	MR 128	
	14	3,5	4	0,2	0,15	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000	MR 148	
	16	4	5	0,2	0,2	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	688 A	
	19	6	6	0,3	0,3	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000	698	
	22	7	7	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000	608	
	24	8	8	0,3	0,3	3 350	1 430	340	146	28 000	24 000	34 000	628	
	28	9	9	0,3	0,3	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	638	
9	17	4	5	0,2	0,2	1 330	665	136	68	36 000	24 000	43 000	689	
	20	6	6	0,3	0,3	1 720	840	175	86	34 000	24 000	40 000	699	
	24	7	7	0,3	0,3	3 350	1 430	340	146	32 000	24 000	38 000	609	
	26	8	8	(0,6)	(0,6)	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	629	
	30	10	10	0,6	0,6	5 100	2 390	520	244	24 000	—	30 000	639	

**Hinweis** (1) Die Werte in Klammern basieren nicht auf ISO 15.

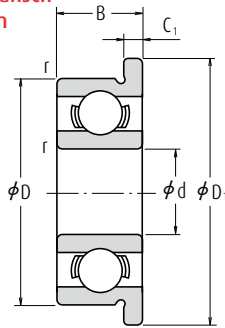
**Anmerkung** Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.



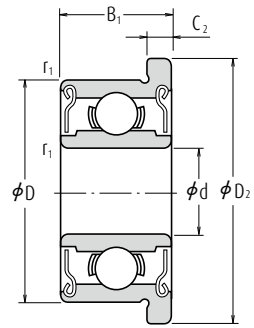
Kurzzeichen			Anschlussmaße (mm)					Masse (g)		
Gedeckelt	Gedichtet		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca. Offen	Gedichtet
—	—	—	5,8	—	7,2	—	0,1	—	0,26	—
MR 85 ZZ	—	—	—	5,8	—	7,4	—	0,1	—	0,34
MR 95 ZZ1	—	—	6,2	6,0	7,8	8,2	0,15	0,15	0,50	0,58
MR 105 ZZ	—	—	6,2	6,0	8,8	8,4	0,15	0,15	0,95	1,29
MR 115 ZZ	VV	—	—	6,3	—	9,8	—	0,15	—	1,49
685 ZZ	—	—	6,2	6,2	9,8	9,9	0,15	0,15	1,2	1,96
695 ZZ	VV	DD	6,6	6,6	11,4	11,2	0,2	0,2	2,45	2,5
605 ZZ	—	DD	6,6	6,9	12,4	12,2	0,2	0,2	3,54	3,48
625 ZZ1	VV	DD	7,0	7,5	14,0	13,8	0,3	0,3	4,95	4,86
635 ZZ1	VV	DD	7,0	8,5	17,0	16,5	0,3	0,3	8,56	8,34
MR 106 ZZ1	—	—	7,2	7,0	8,8	9,3	0,15	0,1	0,56	0,68
MR 126 ZZ	—	DD	7,6	7,2	10,4	10,9	0,2	0,15	1,27	1,74
686 AZZ	VV	DD	7,2	7,4	11,8	11,7	0,15	0,15	1,91	2,69
696 ZZ1	VV	DD	7,6	7,9	13,4	13,3	0,2	0,2	3,88	3,72
606 ZZ	VV	DD	8,0	8,2	15,0	14,8	0,3	0,3	5,97	6,08
626 ZZ1	VV	DD	8,0	8,5	17,0	16,5	0,3	0,3	8,15	7,94
636 ZZ	VV	DD	8,0	10,5	20,0	19,0	0,3	0,3	14	14
MR 117 ZZ	—	—	8,2	8,0	9,8	10,5	0,15	0,1	0,62	0,72
MR 137 ZZ	—	—	8,6	9,0	11,4	11,6	0,2	0,15	1,58	2,02
687 ZZ1	VV	DD	8,2	8,5	12,8	12,7	0,15	0,15	2,13	2,97
697 ZZ1	VV	DD	9,0	10,2	15,0	14,8	0,3	0,3	5,26	5,12
607 ZZ1	VV	DD	9,0	9,1	17,0	16,5	0,3	0,3	7,67	7,51
627 ZZ	VV	DD	9,0	10,5	20,0	19,0	0,3	0,3	12,7	12,9
637 ZZ1	VV	DD	9,0	12,8	24,0	22,8	0,3	0,3	24	25
MR 128 ZZ1	—	—	9,2	9,0	10,8	11,3	0,15	0,1	0,71	0,97
MR 148 ZZ	VV	DD	9,6	9,2	12,4	12,8	0,2	0,15	1,86	2,16
688 AZZ1	VV	DD	9,6	10,2	14,4	14,2	0,2	0,2	3,12	4,02
698 ZZ	VV	DD	10,0	10,0	17,0	16,5	0,3	0,3	7,23	7,18
608 ZZ	VV	DD	10,0	10,5	20,0	19,0	0,3	0,3	12,1	12,2
628 ZZ	VV	DD	10,0	12,0	22,0	20,5	0,3	0,3	17,2	17,4
638 ZZ1	VV	DD	10,0	12,8	26,0	22,8	0,3	0,3	28,3	28,6
689 ZZ1	VV	DD	10,6	11,5	15,4	15,2	0,2	0,2	3,53	4,43
699 ZZ1	VV	DD	11,0	12,0	18,0	17,2	0,3	0,3	8,45	8,33
609 ZZ	VV	DD	11,0	12,0	22,8	20,5	0,3	0,3	14,5	14,7
629 ZZ	VV	DD	11,0	12,8	24,0	22,8	0,3	0,3	19,5	19,3
639 ZZ	VV	—	13,0	16,1	26,0	25,6	0,6	0,6	36,5	36

# Kleinlager und Miniaturlager

## Metrische Abmessungen mit Flansch Bohrungsdurchmesser 1 - 4 mm



Offen



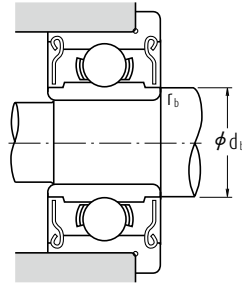
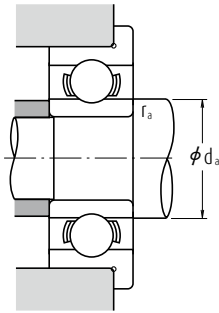
Mit Deckscheiben  
ZZ ZZ1

Hauptabmessungen (mm)										Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r <sup>(*)</sup> min.	r <sub>1</sub> <sup>(*)</sup> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett Offen ZZ ZZ	Öl Offen Z
1	3	3,8	—	1	—	0,3	—	0,05	—	80	23	8	2,5	130 000	150 000
	4	5	—	1,6	—	0,5	—	0,1	—	140	36	14	3,5	100 000	120 000
1,2	4	4,8	—	1,8	—	0,4	—	0,1	—	138	35	14	3,5	110 000	130 000
	5	5	5	1,2	2	0,4	0,6	0,05	0,05	112	33	11	3,5	100 000	120 000
1,5	5	6,5	6,5	2	2,6	0,6	0,8	0,15	0,15	237	69	24	7	85 000	100 000
	6	7,5	7,5	2,5	3	0,6	0,8	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000
	7	8,5	8,5	2,5	3	0,6	0,8	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000
2	5	6,1	6,1	1,5	2,3	0,5	0,6	0,08	0,08	169	50	17	5	85 000	100 000
	5	6,2	6,2	2	2,5	0,6	0,6	0,1	0,1	187	58	19	6	85 000	100 000
	6	7,5	7,5	2,3	3	0,6	0,8	0,15	0,15	330	98	34	10	75 000	90 000
2,5	6	7,2	—	2,5	—	0,6	—	0,15	—	330	98	34	10	75 000	90 000
	7	8,2	8,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000
	7	8,5	8,5	2,8	3,5	0,7	0,9	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000
3	6	7,1	7,1	1,8	2,6	0,5	0,8	0,08	0,08	208	74	21	7,5	71 000	80 000
	7	8,5	8,5	2,5	3,5	0,7	0,9	0,15	0,15	385	127	39	13	63 000	75 000
	8	9,5	9,5	2,8	4	0,7	0,9	0,15	0,15	550	175	56	18	60 000	71 000
4	6	7,2	7,2	2	2,5	0,6	0,6	0,1	0,1	208	74	21	7,5	71 000	80 000
	7	8,1	8,1	2	3	0,5	0,8	0,1	0,1	390	130	40	13	63 000	75 000
	8	9,2	—	2,5	—	0,6	—	0,15	—	560	179	57	18	60 000	67 000
4	8	9,5	9,5	3	4	0,7	0,9	0,15	0,15	560	179	57	18	60 000	67 000
	9	10,2	10,6	2,5	4	0,6	0,8	0,2	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000
	9	10,5	10,5	3	5	0,7	1	0,15	0,15	570	187	58	19	56 000	67 000
4	10	11,5	11,5	4	4	1	1	0,15	0,15	630	218	64	22	50 000	60 000
	13	15	15	5	5	1	1	0,2	0,2	1 300	485	133	49	36 000	43 000
	7	8,2	—	2	—	0,6	—	0,1	—	310	115	32	12	60 000	67 000
4	7	—	8,2	—	2,5	—	0,6	—	0,1	255	107	26	11	60 000	71 000
	8	9,2	9,2	2	3	0,6	0,6	0,15	0,1	395	139	40	14	56 000	67 000
	9	10,3	10,3	2,5	4	0,6	1	(0,15)	(0,15)	640	225	65	23	53 000	63 000
4	10	11,2	11,6	3	4	0,6	0,8	0,2	0,15	710	270	73	28	50 000	60 000
	11	12,5	12,5	4	4	1	1	0,15	0,15	960	345	98	35	48 000	56 000
	12	13,5	13,5	4	4	1	1	0,2	0,2	960	345	98	35	48 000	56 000
4	13	15	15	5	5	1	1	0,2	0,2	1 300	485	133	49	40 000	48 000
	16	18	18	5	5	1	1	0,3	0,3	1 730	670	177	68	36 000	43 000

**Hinweis** (\*) Die Werte in Klammern basieren nicht auf ISO 15.

**Anmerkung** Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.

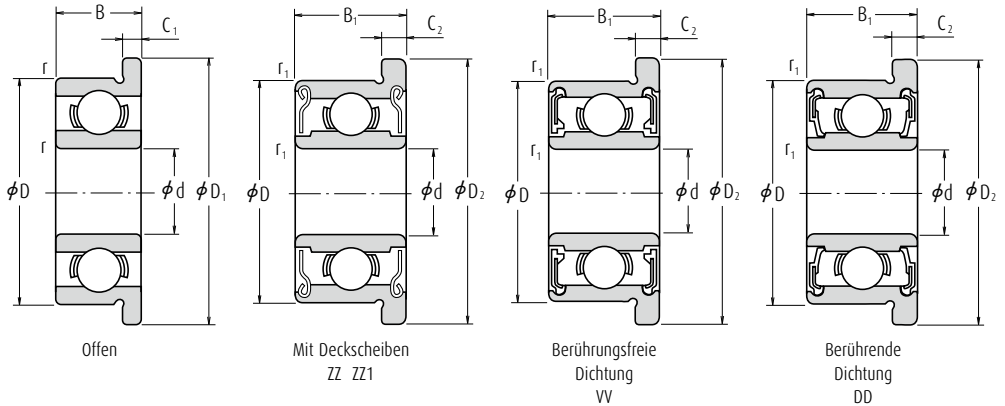




Kurzzeichen			Anschlussmaße (mm)				Masse (g)	
Offen	Gedeckelt	Gedichtet	d <sub>a</sub> min.	d <sub>b</sub> max.	r <sub>a</sub> max.	r <sub>b</sub> max.	ca.	
							Offen	Gedichtet
F 681	—	—	1,4	—	0,05	—	0,04	—
F 691	—	—	1,8	—	0,1	—	0,14	—
MF 41 X	—	—	2,0	—	0,1	—	0,12	—
F 681 X	F 681 XZZ	—	1,9	2,1	0,05	0,05	0,09	0,14
F 691 X	F 691 XZZ	—	2,7	2,5	0,15	0,15	0,23	0,28
F 601 X	F 601 XZZ	—	2,7	3,0	0,15	0,15	0,42	0,52
F 682	F 682 ZZ	—	2,6	2,7	0,08	0,08	0,16	0,22
MF 52 B	MF 52 BZZ	—	2,8	2,7	0,1	0,1	0,21	0,27
F 692	F 692 ZZ	—	3,2	3,0	0,15	0,15	0,35	0,48
MF 62	—	—	3,2	—	0,15	—	0,36	—
MF 72	MF 72 ZZ	—	3,2	3,8	0,15	0,15	0,52	0,56
F 602	F 602 ZZ	—	3,2	3,1	0,15	0,15	0,60	0,71
F 682 X	F 682 XZZ	—	3,1	3,7	0,08	0,08	0,25	0,36
F 692 X	F 692 XZZ	—	3,7	3,8	0,15	0,15	0,51	0,68
MF 82 X	—	—	4,1	—	0,2	—	0,62	—
F 602 X	F 602 XZZ	—	3,7	3,5	0,15	0,15	0,74	0,98
MF 63	MF 63 ZZ	—	3,8	3,7	0,1	0,1	0,27	0,33
F 683 A	F 683 AZZ	—	3,8	4,0	0,1	0,1	0,37	0,53
MF 83	—	—	4,2	—	0,15	—	0,56	—
F 693	F 693 ZZ	—	4,2	4,3	0,15	0,15	0,70	0,97
MF 93	MF 93 ZZ	—	4,6	4,3	0,2	0,15	0,81	1,34
F 603	F 603 ZZ	—	4,2	4,3	0,15	0,15	1,0	1,63
F 623	F 623 ZZ	—	4,2	4,3	0,15	0,15	1,85	1,86
F 633	F 633 ZZ	—	4,6	6,0	0,2	0,2	3,73	3,59
MF 74	—	—	4,8	—	0,1	—	0,29	—
—	MF 74 ZZ	—	—	4,8	—	0,1	—	0,35
MF 84	MF 84 ZZ	—	5,2	5,0	0,15	0,1	0,44	0,63
F 684	F 684 ZZ	—	4,8	5,2	0,1	0,1	0,70	1,14
MF 104 B	MF 104 BZZ	—	5,6	5,9	0,2	0,15	1,13	1,59
F 694	F 694 ZZ	—	5,2	5,6	0,15	0,15	1,91	1,96
F 604	F 604 ZZ	—	5,6	5,6	0,2	0,2	2,53	2,53
F 624	F 624 ZZ	—	5,6	6,0	0,2	0,2	3,38	3,53
F 634	F 634 ZZ1	—	6,0	7,5	0,3	0,3	5,73	5,62

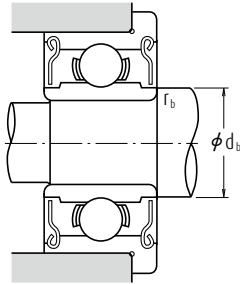
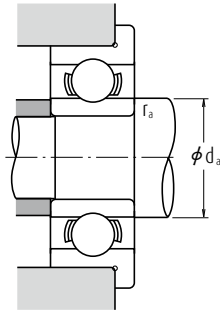
# Kleinlager und Miniaturlager

## Metrische Abmessungen mit Flansch Bohrungsdurchmesser 5 – 9 mm



Hauptabmessungen (mm)										Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Offen Z ZZ V VV	Fett D DD	Öl Offen Z
5	8	9,2	—	2	—	0,6	—	0,1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000
	8	—	9,2	—	2,5	—	0,6	—	0,1	278	131	28	13	53 000	—	63 000
	9	10,2	10,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,15	430	168	44	17	50 000	—	60 000
	10	11,2	11,6	3	4	0,6	0,8	0,15	0,15	430	168	44	17	50 000	—	60 000
	11	12,5	12,5	3	5	0,8	1	0,15	0,15	715	281	73	29	45 000	—	53 000
	13	15	15	4	4	1	1	0,2	0,2	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000
	14	16	16	5	5	1	1	0,2	0,2	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000
6	16	18	18	5	5	1	1	0,3	0,3	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000
	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
	10	11,2	11,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,1	495	218	51	22	45 000	—	53 000
	12	13,2	13,6	3	4	0,6	0,8	0,2	0,15	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000
	13	15	15	3,5	5	1	1,1	0,15	0,15	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000
	15	17	17	5	5	1,2	1,2	0,2	0,2	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000
	17	19	19	6	6	1,2	1,2	0,3	0,3	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000
7	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
	22	25	25	7	7	1,5	1,5	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
	11	12,2	12,2	2,5	3	0,6	0,6	0,15	0,1	455	201	47	21	43 000	—	50 000
	13	14,2	14,6	3	4	0,6	0,8	0,2	0,15	540	276	55	28	40 000	—	48 000
	14	16	16	3,5	5	1	1,1	0,15	0,15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000
	17	19	19	5	5	1,2	1,2	0,3	0,3	1 610	715	164	73	36 000	28 000	43 000
	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000
8	22	25	25	7	7	1,5	1,5	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
	12	13,2	13,6	2,5	3,5	0,6	0,8	0,15	0,1	545	274	56	28	40 000	—	48 000
	14	15,6	15,6	3,5	4	0,8	0,8	0,2	0,15	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000
	16	18	18	4	5	1	1,1	0,2	0,2	1 610	710	164	73	36 000	30 000	43 000
	19	22	22	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000
9	22	25	25	7	7	1,5	1,5	0,3	0,3	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000
	17	19	19	4	5	1	1,1	0,2	0,2	1 330	665	136	68	36 000	24 000	43 000
	20	23	23	6	6	1,5	1,5	0,3	0,3	1 720	840	175	86	34 000	24 000	40 000

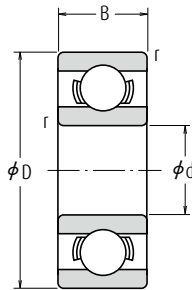
**Anmerkung** Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.



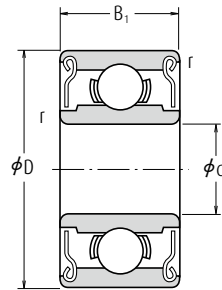
Kurzzeichen			Anschlussmaße (mm)				Masse (g)	
Offen	Gedeckelt	Gedichtet	$d_a$	$d_b$	$r_a$	$r_b$	ca.	
			min.	max.	max.	max.	Offen	Gedichtet
MF 85	—	—	5,8	—	0,1	—	0,33	—
—	MF 85 ZZ	—	—	5,8	—	0,1	—	0,41
MF 95	MF 95 ZZ1	—	6,2	6,0	0,15	0,15	0,59	0,66
MF 105	MF 105 ZZ	—	6,2	6,0	0,15	0,15	1,05	1,46
F 685	F 685 ZZ	—	6,2	6,2	0,15	0,15	1,37	2,18
F 695	F 695 ZZ	VV DD	6,6	6,6	0,2	0,2	2,79	2,84
F 605	F 605 ZZ	—	6,6	6,9	0,2	0,2	3,9	3,85
F 625	F 625 ZZ1	VV DD	7,0	7,5	0,3	0,3	5,37	5,27
F 635	F 635 ZZ1	VV DD	7,0	8,5	0,3	0,3	9,49	9,49
MF 106	MF 106 ZZ1	—	7,2	7,0	0,15	0,1	0,65	0,77
MF 126	MF 126 ZZ	—	7,6	7,2	0,2	0,15	1,38	1,94
F 686 A	F 686 AZZ	VV DD	7,2	7,4	0,15	0,15	2,25	3,04
F 696	F 696 ZZ1	VV DD	7,6	7,9	0,2	0,2	4,34	4,26
F 606	F 606 ZZ	VV DD	8,0	8,2	0,3	0,3	6,58	6,61
F 626	F 626 ZZ1	VV DD	8,0	8,5	0,3	0,3	9,09	9,09
F 636	F 636 ZZ	VV DD	8,0	10,5	0,3	0,3	14,6	14,7
MF 117	MF 117 ZZ	—	8,2	8,0	0,15	0,1	0,72	0,82
MF 137	MF 137 ZZ	—	8,6	9,0	0,2	0,15	1,7	2,23
F 687	F 687 ZZ1	VV DD	8,2	8,5	0,15	0,15	2,48	3,37
F 697	F 697 ZZ1	VV DD	9,0	10,2	0,3	0,3	5,65	5,65
F 607	F 607 ZZ1	VV DD	9,0	9,1	0,3	0,3	8,66	8,66
F 627	F 627 ZZ	VV DD	9,0	10,5	0,3	0,3	14,2	14,2
MF 128	MF 128 ZZ1	—	9,2	9,0	0,15	0,1	0,82	1,15
MF 148	MF 148 ZZ	VV DD	9,6	9,2	0,2	0,15	2,09	2,39
F 688 A	F 688 AZZ	VV DD	9,6	10,2	0,2	0,2	3,54	4,47
F 698	F 698 ZZ	VV DD	10,0	10,0	0,3	0,3	8,35	8,3
F 608	F 608 ZZ	VV DD	10,0	10,5	0,3	0,3	13,4	13,5
F 689	F 689 ZZ1	VV DD	10,6	11,5	0,2	0,2	3,97	4,91
F 699	F 699 ZZ1	VV DD	11,0	12,0	0,3	0,3	9,51	9,51

# Kleinlager und Miniaturlager

## Zollabmessungen Bohrungsdurchmesser 1,016 – 9,525 mm



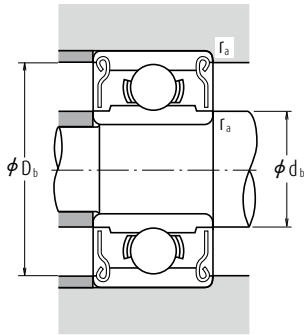
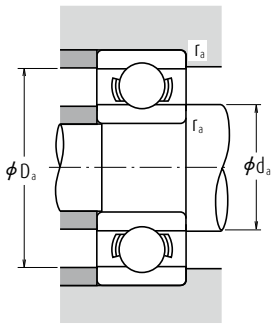
Offen



Mit Deckscheiben  
ZZ ZZS

Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Lager
d	D	B	B <sub>1</sub>	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett Offen Z ZZ	Öl Offen Z	Offen
1,016	3,175	1,191	—	0,1	80	23	8	2,5	130 000	150 000	R 09
1,191	3,967	1,588	2,380	0,1	138	35	14	3,5	110 000	130 000	R 0
1,397	4,762	1,984	2,779	0,1	231	66	24	6,5	90 000	110 000	R 1
1,984	6,350	2,380	3,571	0,1	310	108	32	11	67 000	80 000	R 1-4
2,380	4,762	1,588	—	0,1	188	60	19	6	80 000	95 000	R 133
	4,762	—	2,380	0,1	143	52	15	5,5	80 000	95 000	—
	7,938	2,779	3,571	0,15	550	175	56	18	60 000	71 000	R 1-5
3,175	6,350	2,380	2,779	0,1	283	95	29	9,5	67 000	80 000	R 144
	7,938	2,779	3,571	0,1	560	179	57	18	60 000	67 000	R 2-5
	9,525	2,779	3,571	0,15	640	225	65	23	53 000	63 000	R 2-6
	9,525	3,967	3,967	0,3	630	218	64	22	56 000	67 000	R 2
	12,700	4,366	4,366	0,3	640	225	65	23	53 000	63 000	R 2A
3,967	7,938	2,779	3,175	0,1	360	149	37	15	53 000	63 000	R 155
4,762	7,938	2,779	3,175	0,1	360	149	37	15	53 000	63 000	R 156
	9,525	3,175	3,175	0,1	710	270	73	28	50 000	60 000	R 166
	12,700	3,967	4,978	0,3	1 300	485	133	49	43 000	53 000	R 3
6,350	9,525	3,175	3,175	0,1	420	204	43	21	48 000	56 000	R 168B
	12,700	3,175	4,762	0,15	1 080	440	110	45	40 000	50 000	R 188
	15,875	4,978	4,978	0,3	1 610	660	164	68	38 000	45 000	R 4B
	19,050	5,558	7,142	0,4	2 620	1 060	267	108	36 000	43 000	R 4AA
7,938	12,700	3,967	3,967	0,15	540	276	55	28	40 000	48 000	R 1810
9,525	22,225	5,558	7,142	0,4	3 350	1 410	340	144	32 000	38 000	R 6

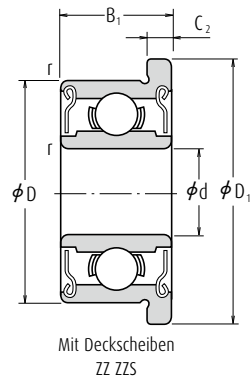
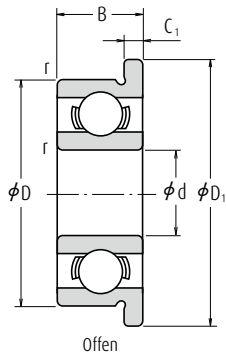
- Anmerkungen** 1. Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.  
2. Lager mit zwei Deckscheiben (ZZ, ZZS) sind auch mit einzelnen Deckscheiben verfügbar (Z, ZS).



Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Masse (g)	
	$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	ca. Offen	Gedichtet
—	1,9	—	2,3	—	0,1	0,04	—
<b>R 0 ZZ</b>	2,0	1,9	3,1	3,5	0,1	0,09	0,11
<b>R 1 ZZ</b>	2,2	2,3	3,9	4,1	0,1	0,15	0,19
<b>R 1-4 ZZ</b>	2,8	3,9	5,5	5,9	0,1	0,35	0,50
—	3,2	—	3,9	—	0,1	0,10	—
<b>R 133 ZZS</b>	—	3,0	—	4,2	0,1	—	0,13
<b>R 1-5 ZZ</b>	3,6	4,1	6,7	7,0	0,15	0,60	0,72
<b>R 144 ZZ</b>	4,0	3,9	5,5	5,9	0,1	0,25	0,27
<b>R 2-5 ZZ</b>	4,0	4,3	7,1	7,3	0,1	0,55	0,72
<b>R 2-6 ZZS</b>	4,4	4,6	8,3	8,2	0,15	0,96	1,13
<b>R 2 ZZ</b>	5,2	4,8	7,5	8,0	0,3	1,36	1,39
<b>R 2A ZZ</b>	5,2	4,6	10,7	8,2	0,3	3,3	3,23
<b>R 155 ZZS</b>	4,8	5,5	7,1	7,3	0,1	0,51	0,56
<b>R 156 ZZS</b>	5,6	5,5	7,1	7,3	0,1	0,39	0,42
<b>R 166 ZZ</b>	5,6	5,9	8,7	8,8	0,1	0,81	0,85
<b>R 3 ZZ</b>	6,8	6,5	10,7	11,2	0,3	2,21	2,79
<b>R 168 BZZ</b>	7,2	7,0	8,7	8,9	0,1	0,58	0,62
<b>R 188 ZZ</b>	7,6	7,4	11,5	11,6	0,15	1,53	2,21
<b>R 4B ZZ</b>	8,4	8,4	13,8	13,8	0,3	4,5	4,43
<b>R 4AA ZZ</b>	9,4	9,0	16,0	16,6	0,4	7,48	9,17
<b>R 1810 ZZ</b>	9,2	9,0	11,5	11,6	0,15	1,56	1,48
<b>R 6 ZZ</b>	12,6	11,9	19,2	20,0	0,4	9,02	11

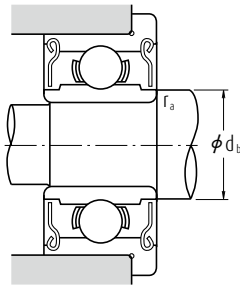
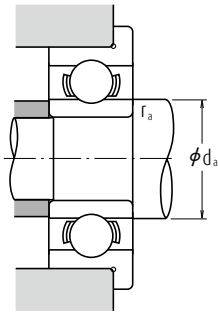
# Kleinlager und Miniaturlager

## Zoll-Abmessungen mit Flansch Bohrungsdurchmesser 1.191 – 9.525 mm



Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N) (kgf)			
d	D	D <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>
1,191	3,967	5,156	1,588	2,380	0,330	0,790	0,1	138	35	14	3,5
1,397	4,762	5,944	1,984	2,779	0,580	0,790	0,1	231	66	24	6,5
1,984	6,350	7,518	2,380	3,571	0,580	0,790	0,1	310	108	32	11
2,380	4,762	5,944	1,588	—	0,460	—	0,1	188	60	19	6
	4,762	5,944	—	2,380	—	0,790	0,1	143	52	15	5,5
	7,938	9,119	2,779	3,571	0,580	0,790	0,15	550	175	56	18
3,175	6,350	7,518	2,380	2,779	0,580	0,790	0,1	283	95	29	9,5
	7,938	9,119	2,779	3,571	0,580	0,790	0,1	560	179	57	18
	9,525	10,719	2,779	3,571	0,580	0,790	0,15	640	225	65	23
	9,525	11,176	3,967	3,967	0,760	0,760	0,3	630	218	64	22
3,967	7,938	9,119	2,779	3,175	0,580	0,910	0,1	360	149	37	15
4,762	7,938	9,119	2,779	3,175	0,580	0,910	0,1	360	149	37	15
	9,525	10,719	3,175	3,175	0,580	0,790	0,1	710	270	73	28
	12,700	14,351	4,978	4,978	1,070	1,070	0,3	1 300	485	133	49
6,350	9,525	10,719	3,175	3,175	0,580	0,910	0,1	420	204	43	21
	12,700	13,894	3,175	4,762	0,580	1,140	0,15	1 080	440	110	45
	15,875	17,526	4,978	4,978	1,070	1,070	0,3	1 610	660	164	68
7,938	12,700	13,894	3,967	3,967	0,790	0,790	0,15	540	276	55	28
9,525	22,225	24,613	7,142	7,142	1,570	1,570	0,4	3 350	1 410	340	144

- Anmerkungen**
1. Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.
  2. Lager mit zwei Deckscheiben (ZZ, ZS) sind auch mit einzelnen Deckscheiben verfügbar (Z, ZS).



Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)			Masse (g)	
Fett	Öl	Offen	Gedichtet	d <sub>a</sub> min.	d <sub>b</sub> max.	r <sub>a</sub> max.	ca.	
Offen Z ZZ	Offen Z						Offen	Gedichtet
110 000	130 000	FR 0	FR 0 ZZ	2,0	1,9	0,1	0,11	0,16
90 000	110 000	FR 1	FR 1 ZZ	2,2	2,3	0,1	0,20	0,25
67 000	80 000	FR 1-4	FR 1-4 ZZ	2,8	3,9	0,1	0,41	0,58
80 000	95 000	FR 133	—	3,2	—	0,1	0,13	—
80 000	95 000	—	FR 133 ZZS	—	3,0	0,1	—	0,19
60 000	71 000	FR 1-5	FR 1-5 ZZ	3,6	4,1	0,15	0,68	0,82
67 000	80 000	FR 144	FR 144 ZZ	4,0	3,9	0,1	0,31	0,35
60 000	67 000	FR 2-5	FR 2-5 ZZ	4,0	4,3	0,1	0,62	0,81
53 000	63 000	FR 2-6	FR 2-6 ZZS	4,4	4,6	0,15	1,04	1,25
56 000	67 000	FR 2	FR 2 ZZ	5,2	4,8	0,3	1,51	1,55
53 000	63 000	FR 155	FR 155 ZZS	4,8	5,5	0,1	0,59	0,67
53 000	63 000	FR 156	FR 156 ZZS	5,6	5,5	0,1	0,47	0,53
50 000	60 000	FR 166	FR 166 ZZ	5,6	5,9	0,1	0,90	0,98
43 000	53 000	FR 3	FR 3 ZZ	6,8	6,5	0,3	2,97	3,09
48 000	56 000	FR 168B	FR 168 BZZ	7,2	7,0	0,1	0,66	0,75
40 000	50 000	FR 188	FR 188 ZZ	7,6	7,4	0,15	1,64	2,49
38 000	45 000	FR 4B	FR 4B ZZ	8,4	8,4	0,3	4,78	4,78
40 000	48 000	FR 1810	FR 1810 ZZ	9,2	9,0	0,15	1,71	1,63
32 000	38 000	FR 6	FR 6 ZZ	12,6	11,9	0,4	10,1	12,1





## EINREIHIGE UND GEPAAARTE SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
10 – 65 mm.....	B56
70 – 120 mm.....	B66
130 – 200 mm.....	B72

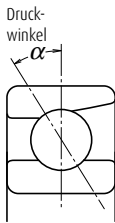
## ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
10 – 85 mm.....	B76

## VIERPUNKTLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
30 – 200 mm.....	B82

## AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE



### EINREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER

Durch den Druckwinkel des Schrägkugellagers können axiale Belastungen in einer Richtung zusammen mit radialen Belastungen übertragen werden. Auf Grund ihrer Bauweise entsteht beim Aufbringen einer Radiallast eine axiale Kraftkomponente; deshalb müssen zwei gegenüberliegende Lager eingesetzt oder mehrere Lager kombiniert werden.

Da die Steifigkeit von Schrägkugellagern durch Vorspannung vergrößert werden kann, werden sie oft in Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen eingesetzt, die eine hohe Laufgenauigkeit erfordern (siehe Kapitel 10, Vorspannung, Seite A98).

Die Käfige für Schrägkugellager mit einem Druckwinkel von 30° (Symbol A) oder 40° (Symbol B) entsprechen den Angaben in Tabelle 1. Je nach Anwendung können auch maschinell bearbeitete Kunstharzkäfige oder gespritzte Polyamidharzkäfige verwendet werden. Die in den Lagertabellen aufgeführten Tragzahlen basieren auf der Käfigklassifizierung aus Tabelle 1.

Je nach Konstruktion, werden verschiedene Innenring Bordkonstruktionen gefertigt. Entsprechend der links stehenden Abbildung bzw. der Ausführungen in den Lagertabellen auf den Seiten B56 bis B67.

**Tabelle 1 Standardkäfige für Schrägkugellager**

Reihen	Stahlblechkäfige	Massive Messingkäfige
79A5, C	—	7900 – 7940
70A	7000 – 7018	7019 – 7040
70C	—	7000 – 7022
72A, B	7200 – 7222	7224 – 7240
72C	—	7200 – 7240
73A, B	7300 – 7320	7321 – 7340

**Anmerkung:** Bei Lagern der gleichen Seriennummer und unterschiedlichen Käfigtyps kann die Anzahl der Kugeln variieren. In diesem Fall weicht die Tragzahl von dem in den Lagertabellen aufgeführten Wert ab.

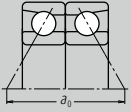
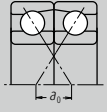
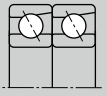
Schrägkugellager mit einem Druckwinkel von 15° (Symbol C) und 25° (Symbol A5) eignen sich vor allem für Hochgenauigkeits- oder Hochgeschwindigkeitsanwendungen. Hier kommen Käfige aus massivem Messing, Kunstharz oder Polyamidspritzguss zum Einsatz.

Die maximale Betriebstemperatur für Polyamidkäfige liegt bei 120 °C.

## GEPAARTE SCHRÄGKUGELLAGER

Die Ausführungen und Merkmale von gepaarten Schrägkugellagern sind in Tabelle 2 aufgeführt.

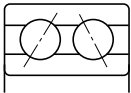
**Tabelle 2 Ausführungen und Merkmale von gepaarten Schrägkugellagern**

Abbildung	Anordnung	Merkmale
	O-Anordnung (DB) (Beispiel) 7208 A DB	Es können Radial- und Axiallasten in beiden Richtungen aufgenommen werden. Da der Abstand zwischen den Lastangriffspunkten $a_0$ groß ist, eignet sich diese Ausführung für die Aufnahme von Momenten.
	X-Anordnung (DF) (Beispiel) 7208 B DF	Es können Radial- und Axiallasten in beiden Richtungen aufgenommen werden. Im Vergleich zur DB-Ausführung ist der Abstand zwischen den tatsächlichen Belastungsmitteln gering, so dass die Aufnahmefähigkeit von Momenten geringer ist als bei der DB-Ausführung.
	Tandem-Anordnung (DT) (Beispiel) 7208 A DT	Es können Radial- und Axiallasten in einer Richtung aufgenommen werden. Diese Anordnung wird verwendet, wenn schwere Belastungen in einer Richtung auftreten, da sich zwei Lager die Axiallast teilen.

## NSKHPS SCHRÄGKUGELLAGER

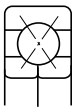
Im Vergleich zu Standard-Schrägkugellagern sind diese Wälzlager verstärkt; außerdem weisen sie eine hohe Grenzdrehzahl auf, sind extrem präzise und ermöglichen eine universelle Paarung. Spritzgegossene Polyamidkäfige sind die Standardspezifikation für die NSKHPS Ausführung.

## ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER



Hierbei handelt es sich im Grunde um zwei einreihige Schrägkugellager in O-Anordnung, wobei die Innen- und Außenringe zu einem zusammengefasst sind. Es können Axiallasten in beiden Richtungen aufgenommen werden; zudem eignet sich diese Ausführung gut für die Aufnahme von Momenten. Dieser Wälzlager Typ wird in Festlagern eingesetzt. Die Käfige sind aus Stahlblech gefertigt.

## VIERPUNKTKUGELLAGER



Der Innenring ist radial zweigeteilt. Die Konstruktion dieser Lager ermöglicht die Aufnahme großer Axiallasten in beiden Richtungen. Der Kontaktwinkel beträgt  $35^\circ$ , dadurch haben die Lager eine hohe axiale Tragfähigkeit. Dieser Typ eignet sich für die Aufnahme reiner Axiallasten oder kombinierter Lasten, bei denen der Anteil der Axiallasten höher sein sollte. Bei den Käfigen handelt es sich um Messingmassivkäfige.

## VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DIE RICHTIGE ANWENDUNG VON SCHRÄGKUGELLAGERN

Für Betriebsbedingungen, bei denen die maximalen Drehzahl- und Temperaturgrenzen erreicht werden, eignen sich diese Lager nicht. Ebenso für Anwendungen bei denen hohe Belastungen durch Schwingungen und nur eine minimale Schmierung gegeben ist, ist es nicht ratsam Schrägkugellager einzusetzen. Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte vorher an NSK.

Wenn im Betrieb die Belastung der Schrägkugellager zu klein wird oder das Verhältnis von Axial- zu Radiallasten bei gepaarten Lagern „e“ überschreitet („e“ ist in den Wälzlager tabellen aufgeführt), kommt es zu Schlupf zwischen den Kugeln und den Laufbahnen, was zu Anschmierungen führen kann. Dies gilt insbesondere für große Wälzlager, da das Gewicht der Kugeln und des Käfigs hoch ist. Sind solche Belastungsbedingungen zu erwarten, wenden Sie sich bitte bezüglich der Auswahl der richtigen Wälzlager an NSK.

## TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

	Tabelle	Seiten
Einreihige Schrägkugellager	8.2 .....	A62 bis A65
NSKHPS Schrägkugellager		
Toleranz für Abmessungen Klasse 6, Laufgenauigkeit Klasse 5	8.2 .....	A62 bis A65
Gepaarte Schrägkugellager	8.2 .....	A62 bis A65
Zweireihige Schrägkugellager	8.2 .....	A62 bis A65
Vierpunktkugellager	8.2 .....	A62 bis A65

## EMPFOHLENE PASSUNGEN

	Tabelle	Seite
Einreihige Schrägkugellager und NSKHPS Schrägkugellager	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Gepaarte Schrägkugellager	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Zweireihige Schrägkugellager	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Vierpunktkugellager	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87

## LAGERLUFT

	Tabelle	Seite
Gepaarte Schrägkugellager	9.17 .....	A96

Gepaarte Schrägkugellager mit einer Genauigkeit über P5 werden vor allem für Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen mit einer Vorspannung zur Erhöhung der Steifigkeit verwendet. Um die Auswahl zu erleichtern, ist die Lagerluft so eingestellt, dass sich sehr leichte, leichte, mittlere und hohe Vorspannungen erzeugen lassen. Für diese gibt es spezielle Passungen. Details hierzu finden Sie in den Tabellen 10.1 und 10.2 (Seite A100 und A101).

Die Lagerluft (oder die Vorspannung) wird bei gepaarten Lagern erreicht, indem ein Lagerpaar axial verspannt wird, bis sich die Seitenflächen der Innen- und Außenringe berühren.

NSKHPS Schrägkugellager

## Axiale Lagerluft von zweireihigen Laufrollen ohne Messlast Einheit : µm

Nennbohrungsdurchmesser d (mm)		Axiales Lagerspiel			
		CNB		GA	
über	inkl.	min.	max.	min.	max.
12	18	17	25		
18	30	20	28	-2	6
30	50	24	32		
50	80	29	41	-3	9

Zweireihige Schrägkugellager

Bitte wenden Sie sich an NSK, um die Lagerluft in zweireihigen Schrägkugellagern zu ermitteln.

## LAUFROLLEN

Bei zweireihigen Laufrollen wird die axiale Lagerluft angegeben. Die Lager werden standardmäßig mit der Axialluft C0 „Normal“ geliefert. Die Axialluftwerte können der nach folgenden Tabelle entnommen werden.

Die Radialluftwerte betragen ca. 45 % der Axialluftwerte.

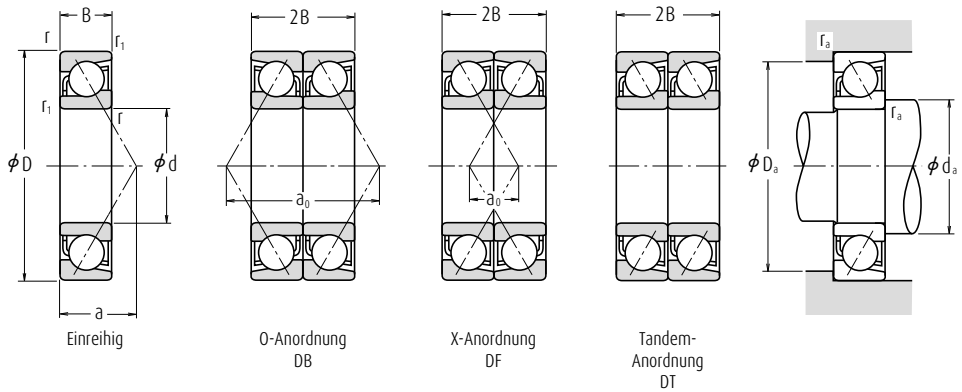
	Tabelle	Seite
Vierpunktlager	9.18 .....	A96

## GRENZDREHZAHLEN

Bei einreihigen und gepaarten Schrägkugellagern beziehen sich die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen auf Lager mit Massivkäfigen. Für Lager mit Blechkäfigen müssen die aufgeführten Drehzahlgrenzen um 20 % reduziert werden. Die Drehzahlgrenzen von Lagern mit Druckwinkeln von 15° (Symbol C) und 25° (Symbol A5) beziehen sich auf Lager mit einer Genauigkeit von P5 oder höher (mit massiven Kunstharz- oder gespritzten Polyamidkäfigen). Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen sollten je nach Lagerbelastungen angepasst werden. Auch können höhere Drehzahlgrenzen erreicht werden, indem die Schmiermethode, die Käfigausführung, usw. verändert wird. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

# Schrägkugellager

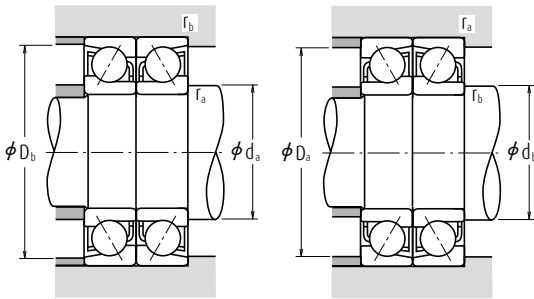
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 10 – 15 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	f <sub>0</sub>	Fett	Öl	a	d <sub>s</sub> min.	D <sub>s</sub> max.	r <sub>s</sub> max.	ca.
10	22	6	0,3	0,15	2 880	1 450	294	148	—	40 000	56 000	6,7	12,5	19,5	0,3	0,009
	22	6	0,3	0,15	3 000	1 520	305	155	14,1	48 000	63 000	5,1	12,5	19,5	0,3	0,009
	26	8	0,3	0,15	5 350	2 600	550	266	—	32 000	43 000	9,2	12,5	23,5	0,3	0,019
	26	8	0,3	0,15	5 300	2 490	540	254	12,6	45 000	63 000	6,4	12,5	23,5	0,3	0,021
	30	9	0,6	0,3	5 400	2 710	555	275	—	28 000	38 000	10,3	15	25	0,6	0,032
	30	9	0,6	0,3	5 000	2 500	510	256	—	20 000	28 000	12,9	15	25	0,6	0,032
	30	9	0,6	0,3	5 400	2 610	550	266	13,2	40 000	56 000	7,2	15	25	0,6	0,036
	35	11	0,6	0,3	9 300	4 300	950	440	—	20 000	26 000	12,0	15	30	0,6	0,053
	35	11	0,6	0,3	8 750	4 050	890	410	—	18 000	24 000	14,9	15	30	0,6	0,054
	12	24	6	0,3	0,15	3 200	1 770	325	181	—	38 000	53 000	7,2	14,5	21,5	0,3
24		6	0,3	0,15	3 350	1 860	340	189	14,7	45 000	63 000	5,4	14,5	21,5	0,3	0,011
28		8	0,3	0,15	5 800	2 980	590	305	—	28 000	38 000	9,8	14,5	25,5	0,3	0,021
28		8	0,3	0,15	5 800	2 900	590	296	13,2	40 000	56 000	6,7	14,5	25,5	0,3	0,024
32		10	0,6	0,3	8 000	4 050	815	410	—	26 000	34 000	11,4	17	27	0,6	0,037
32		10	0,6	0,3	7 450	3 750	760	380	—	18 000	26 000	14,2	17	27	0,6	0,038
32		10	0,6	0,3	8 150	3 750	830	380	—	20 000	30 000	14,2	17	27	0,6	0,036
32		10	0,6	0,3	7 900	3 850	805	395	12,5	36 000	50 000	7,9	17	27	0,6	0,041
37		12	1	0,6	9 450	4 500	965	460	—	18 000	24 000	13,1	18	31	1	0,060
37		12	1	0,6	8 850	4 200	900	425	—	16 000	22 000	16,3	18	31	1	0,062
15	37	12	1	0,6	11 100	4 950	1 130	505	—	18 000	26 000	16,3	18	31	1	0,061
	28	7	0,3	0,15	4 550	2 530	465	258	—	32 000	43 000	8,5	17,5	25,5	0,3	0,015
	28	7	0,3	0,15	4 750	2 640	485	270	14,5	38 000	53 000	6,4	17,5	25,5	0,3	0,015
	32	9	0,3	0,15	6 100	3 450	625	350	—	24 000	32 000	11,3	17,5	29,5	0,3	0,030
	32	9	0,3	0,15	6 250	3 400	635	345	14,1	34 000	48 000	7,6	17,5	29,5	0,3	0,034
	35	11	0,6	0,3	8 650	4 650	880	475	—	22 000	30 000	12,7	20	30	0,6	0,045
	35	11	0,6	0,3	7 950	4 300	810	440	—	16 000	22 000	16,0	20	30	0,6	0,046
	35	11	0,6	0,3	9 800	4 800	995	490	—	18 000	26 000	16,0	20	30	0,6	0,044
	35	11	0,6	0,3	8 650	4 550	885	460	13,2	32 000	45 000	8,8	20	30	0,6	0,052
	42	13	1	0,6	13 400	7 100	1 370	720	—	16 000	22 000	14,7	21	36	1	0,084
42	13	1	0,6	12 500	6 600	1 270	670	—	14 000	19 000	18,5	21	36	1	0,086	
42	13	1	0,6	14 300	6 900	1 460	705	—	16 000	22 000	18,5	21	36	1	0,084	

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P = X F_r + Y F_a$

Druckwinkel	$\frac{i f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
30°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

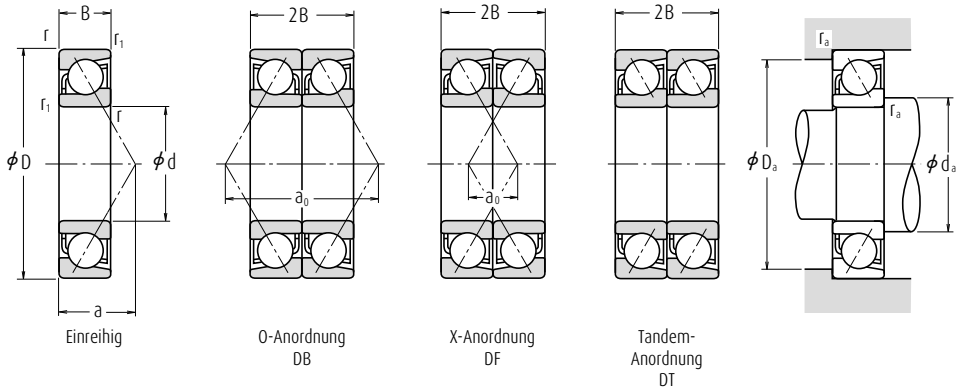
Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt		Anschlussmaße			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		(gepaart)		DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (°)	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (°)
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl						
7900 A5	DB DF DT	4 700	2 900	475	296	32 000	43 000	13,5	1,5	—	20,8	0,15	
7900 C	DB DF DT	4 900	3 050	500	310	38 000	53 000	10,3	1,7	—	20,8	0,15	
7000 A	DB DF DT	8 750	5 200	890	530	24 000	34 000	18,4	2,4	11,2	24,8	0,15	
7000 C	DB DF DT	8 650	5 000	880	510	36 000	50 000	12,8	3,2	—	24,8	0,15	
7200 A	DB DF DT	8 800	5 400	900	555	22 000	30 000	20,5	2,5	12,5	27,5	0,3	
7200 B	DB DF DT	8 100	5 000	825	510	16 000	22 000	25,8	7,8	12,5	27,5	0,3	
7200 C	DB DF DT	8 800	5 200	895	530	32 000	45 000	14,4	3,6	—	27,5	0,3	
7300 A	DB DF DT	15 100	8 600	1 540	880	16 000	22 000	24,0	2,0	12,5	32,5	0,3	
7300 B	DB DF DT	14 200	8 100	1 450	825	14 000	20 000	29,9	7,9	12,5	32,5	0,3	
7901 A5	DB DF DT	5 200	3 550	530	360	30 000	43 000	14,4	2,4	—	22,8	0,15	
7901 C	DB DF DT	5 450	3 700	555	380	36 000	50 000	10,8	1,2	—	22,8	0,15	
7001 A	DB DF DT	9 400	5 950	955	610	22 000	30 000	19,5	3,5	13,2	26,8	0,15	
7001 C	DB DF DT	9 400	5 800	960	590	32 000	45 000	13,4	2,6	—	26,8	0,15	
7201 A	DB DF DT	13 000	8 050	1 330	820	20 000	28 000	22,7	2,7	14,5	29,5	0,3	
7201 B	DB DF DT	12 100	7 500	1 230	765	15 000	20 000	28,5	8,5	14,5	29,5	0,3	
7201 BEA*	—	—	—	—	—	16 000	24 000	28,5	8,5	14,5	29,5	0,3	
7201 C	DB DF DT	12 800	7 700	1 310	785	30 000	40 000	15,9	4,1	—	29,5	0,3	
7301 A	DB DF DT	15 400	9 000	1 570	915	15 000	20 000	26,1	2,1	17	32	0,6	
7301 B	DB DF DT	14 400	8 400	1 460	855	13 000	18 000	32,6	8,6	17	32	0,6	
7301 BEA*	—	—	—	—	—	15 000	22 000	32,6	8,6	17	32	0,6	
7902 A5	DB DF DT	7 400	5 050	755	515	26 000	34 000	17,0	3,0	—	26,8	0,15	
7902 C	DB DF DT	7 750	5 300	790	540	30 000	43 000	12,8	1,2	—	26,8	0,15	
7002 A	DB DF DT	9 950	6 850	1 010	700	19 000	26 000	22,6	4,6	16,2	30,8	0,15	
7002 C	DB DF DT	10 100	6 750	1 030	690	28 000	38 000	15,3	2,7	—	30,8	0,15	
7202 A	DB DF DT	14 000	9 300	1 430	950	18 000	24 000	25,4	3,4	17,5	32,5	0,3	
7202 B	DB DF DT	12 900	8 600	1 310	875	13 000	18 000	32,0	10,0	17,5	32,5	0,3	
7202 BEA*	—	—	—	—	—	14 000	20 000	32,0	10,0	17,5	32,5	0,3	
7202 C	DB DF DT	14 100	9 050	1 440	925	26 000	36 000	17,7	4,3	—	32,5	0,3	
7302 A	DB DF DT	21 800	14 200	2 220	1 440	13 000	17 000	29,5	3,5	20	37	0,6	
7302 B	DB DF DT	20 200	13 200	2 060	1 340	11 000	15 000	36,9	10,9	20	37	0,6	
7302 BEA*	—	—	—	—	—	13 000	18 000	36,9	10,9	20	37	0,6	

**Hinweis** (°) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>a</sub> und r<sub>a</sub> zum Einsatz.

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.

# Schrägkugellager

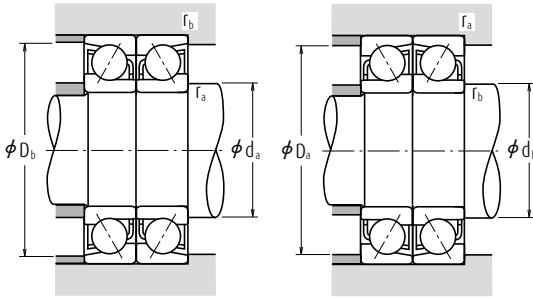
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 17 – 25 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	f <sub>0</sub>	Fett	Öl	a	d <sub>3</sub> min.	D <sub>3</sub> max.	r <sub>3</sub> max.	ca.
17	30	7	0,3	0,15	4 750	2 800	485	286	—	30 000	40 000	9,0	19,5	27,5	0,3	0,017
	30	7	0,3	0,15	5 000	2 940	510	299	14,8	34 000	48 000	6,6	19,5	27,5	0,3	0,017
	35	10	0,3	0,15	6 400	3 800	655	390	—	22 000	30 000	12,5	19,5	32,5	0,3	0,040
	35	10	0,3	0,15	6 600	3 800	675	390	14,5	32 000	43 000	8,5	19,5	32,5	0,3	0,044
	40	12	0,6	0,3	10 800	6 000	1 100	610	—	20 000	28 000	14,2	22	35	0,6	0,067
	40	12	0,6	0,3	9 950	5 500	1 010	565	—	14 000	19 000	18,0	22	35	0,6	0,068
	40	12	0,6	0,3	11 600	6 100	1 180	625	—	16 000	22 000	18,2	22	35	0,6	0,065
	40	12	0,6	0,3	10 900	5 850	1 110	595	13,3	28 000	38 000	9,8	22	35	0,6	0,075
	47	14	1	0,6	15 900	8 650	1 630	880	—	14 000	19 000	16,2	23	41	1	0,116
	47	14	1	0,6	14 800	8 000	1 510	820	—	13 000	17 000	20,4	23	41	1	0,118
20	47	14	1	0,6	16 800	8 300	1 720	850	—	14 000	20 000	20,4	23	41	1	0,113
	37	9	0,3	0,15	6 600	4 050	675	410	—	24 000	32 000	11,1	22,5	34,5	0,3	0,036
	37	9	0,3	0,15	6 950	4 250	710	430	14,9	28 000	38 000	8,3	22,5	34,5	0,3	0,036
	42	12	0,6	0,3	10 800	6 600	1 110	670	—	18 000	24 000	14,9	25	37	0,6	0,068
	42	12	0,6	0,3	11 100	6 550	1 130	665	14,0	26 000	36 000	10,1	25	37	0,6	0,076
	47	14	1	0,6	14 500	8 300	1 480	845	—	17 000	22 000	16,7	26	41	1	0,106
	47	14	1	0,6	13 300	7 650	1 360	780	—	12 000	16 000	21,1	26	41	1	0,109
	47	14	1	0,6	15 600	8 150	1 590	830	—	13 000	19 000	21,1	26	41	1	0,103
	47	14	1	0,6	14 600	8 050	1 480	825	13,3	24 000	34 000	11,5	26	41	1	0,118
	52	15	1,1	0,6	18 700	10 400	1 910	1 060	—	13 000	17 000	17,9	27	45	1	0,146
25	52	15	1,1	0,6	17 300	9 650	1 770	985	—	11 000	15 000	22,6	27	45	1	0,15
	52	15	1,1	0,6	19 800	10 500	2 020	1 070	—	13 000	18 000	22,6	27	45	1	0,149
	42	9	0,3	0,15	7 450	5 150	760	525	—	20 000	28 000	12,3	27,5	39,5	0,3	0,043
	42	9	0,3	0,15	7 850	5 400	800	555	15,5	24 000	34 000	9,0	27,5	39,5	0,3	0,042
	47	12	0,6	0,3	11 300	7 400	1 150	750	—	16 000	22 000	16,4	30	42	0,6	0,079
	47	12	0,6	0,3	11 700	7 400	1 190	755	14,7	22 000	30 000	10,8	30	42	0,6	0,089
	52	15	1	0,6	16 200	10 300	1 650	1 050	—	15 000	20 000	18,6	31	46	1	0,13
	52	15	1	0,6	14 800	9 400	1 510	960	—	10 000	14 000	23,7	31	46	1	0,133
	52	15	1	0,6	17 600	10 200	1 790	1 040	—	12 000	17 000	23,7	31	46	1	0,127
	52	15	1	0,6	16 600	10 200	1 690	1 040	14,0	22 000	28 000	12,7	31	46	1	0,143
62	17	1,1	0,6	26 400	15 800	2 690	1 610	—	10 000	14 000	21,1	32	55	1	0,235	

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P = X F_r + Y F_a$

Druckwinkel	$\frac{if_0 F_a}{C_{0r}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
30°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

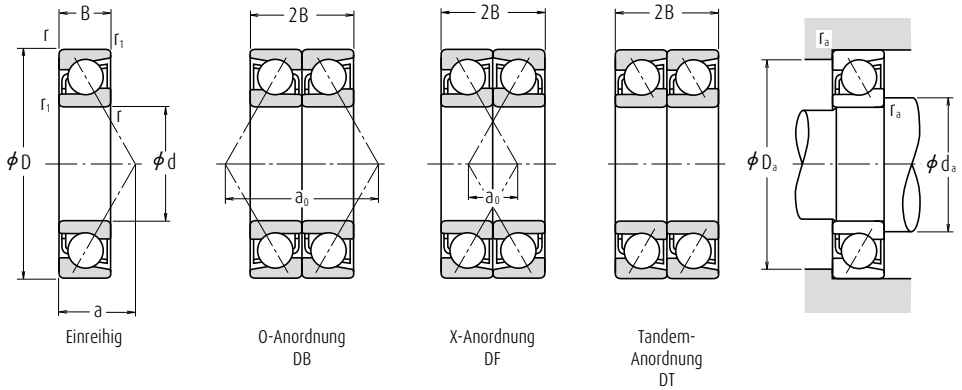
Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		Fett	Öl	DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (°) min.	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (°) max.
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>								
7903 A5	DB DF DT	7 750	5 600	790	570	24 000	32 000	18,0	4,0	—	28,8	0,15	
7903 C	DB DF DT	8 150	5 850	830	600	28 000	38 000	13,3	0,7	—	28,8	0,15	
7003 A	DB DF DT	10 400	7 650	1 060	780	17 000	24 000	25,0	5,0	18,2	33,8	0,15	
7003 C	DB DF DT	10 700	7 600	1 100	775	26 000	34 000	17,0	3,0	—	33,8	0,15	
7203 A	DB DF DT	17 600	12 000	1 790	1 220	16 000	22 000	28,5	4,5	19,5	37,5	0,3	
7203 B	DB DF DT	16 100	11 000	1 650	1 130	11 000	15 000	35,9	11,9	19,5	37,5	0,3	
7203 BEA*	—	—	—	—	—	13 000	18 000	36,3	12,3	19,5	37,5	0,3	
7203 C	DB DF DT	17 600	11 700	1 800	1 190	22 000	32 000	19,6	4,4	—	37,5	0,3	
7303 A	DB DF DT	25 900	17 300	2 640	1 760	11 000	15 000	32,5	4,5	22	42	0,6	
7303 B	DB DF DT	24 000	16 000	2 450	1 640	10 000	14 000	40,9	12,9	22	42	0,6	
7303 BEA*	—	—	—	—	—	11 000	16 000	40,9	12,9	22	42	0,6	
7904 A5	DB DF DT	10 700	8 100	1 090	825	19 000	26 000	22,3	4,3	—	35,8	0,15	
7904 C	DB DF DT	11 300	8 500	1 150	865	22 000	32 000	16,6	1,4	—	35,8	0,15	
7004 A	DB DF DT	17 600	13 200	1 800	1 340	15 000	20 000	29,9	5,9	22,5	39,5	0,3	
7004 C	DB DF DT	18 000	13 100	1 840	1 330	20 000	30 000	20,3	3,7	—	39,5	0,3	
7204 A	DB DF DT	23 500	16 600	2 400	1 690	13 000	19 000	33,3	5,3	25	42	0,6	
7204 B	DB DF DT	21 600	15 300	2 210	1 560	9 500	13 000	42,1	14,1	25	42	0,6	
7204 BEA*	—	—	—	—	—	11 000	16 000	42,1	14,1	25	42	0,6	
7204 C	DB DF DT	23 600	16 100	2 410	1 650	19 000	26 000	23,0	5,0	—	42	0,6	
7304 A	DB DF DT	30 500	20 800	3 100	2 130	10 000	13 000	35,8	5,8	25	47	0,6	
7304 B	DB DF DT	28 200	19 300	2 870	1 970	9 000	12 000	45,2	15,2	25	47	0,6	
7304 BEA*	—	—	—	—	—	10 000	14 000	45,2	15,2	25	47	0,6	
7905 A5	DB DF DT	12 100	10 300	1 230	1 050	16 000	22 000	24,6	6,6	—	40,8	0,15	
7905 C	DB DF DT	12 700	10 800	1 300	1 110	19 000	26 000	18,0	0,0	—	40,8	0,15	
7005 A	DB DF DT	18 300	14 800	1 870	1 510	13 000	17 000	32,8	8,8	27,5	44,5	0,3	
7005 C	DB DF DT	19 000	14 800	1 940	1 510	18 000	26 000	21,6	2,4	—	44,5	0,3	
7205 A	DB DF DT	26 300	20 500	2 690	2 090	12 000	16 000	37,2	7,2	30	47	0,6	
7205 B	DB DF DT	24 000	18 800	2 450	1 920	8 500	11 000	47,3	17,3	30	47	0,6	
7205 BEA*	—	—	—	—	—	9 500	14 000	47,3	17,3	30	47	0,6	
7205 C	DB DF DT	27 000	20 400	2 750	2 080	17 000	24 000	25,3	4,7	—	47	0,6	
7305 A	DB DF DT	43 000	31 500	4 400	3 250	8 500	11 000	42,1	8,1	30	57	0,6	

**Hinweis** (°) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>a</sub> und r<sub>a</sub> zum Einsatz.

**Anmerkungen** Lager gekennzeichnet mit einem (°) sind NSK/PS Lager. Die Spalte "Gepaart" indiziert universale Paarung.

# Schrägkugellager

## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 25 – 40 mm

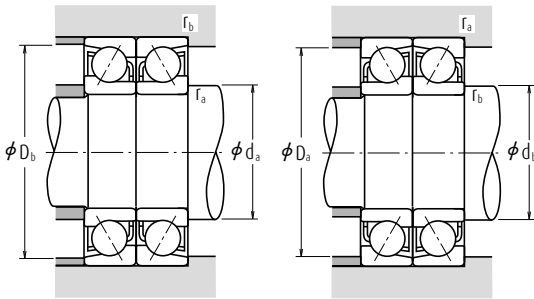


Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	f <sub>0</sub>	Fett	Öl	a	d <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> max.	r <sub>a</sub> max.	ca.	
25	62	17	1,1	0,6	24 400	14 600	2 490	1 490	—	9 000	13 000	26,7	32	55	1	0,241	
	62	17	1,1	0,6	27 200	14 900	2 770	1 520	—	10 000	15 000	26,8	32	55	1	0,229	
	47	9	0,3	0,15	7 850	5 950	800	605	—	18 000	24 000	13,5	32,5	44,5	0,3	0,049	
	47	9	0,3	0,15	8 300	6 250	845	640	15,9	22 000	28 000	9,7	32,5	44,5	0,3	0,049	
	55	13	1	0,6	14 500	10 100	1 480	1 030	—	13 000	18 000	18,8	36	49	1	0,116	
	55	13	1	0,6	15 100	10 300	1 540	1 050	14,9	19 000	26 000	12,2	36	49	1	0,134	
30	62	16	1	0,6	22 500	14 800	2 300	1 510	—	12 000	17 000	21,3	36	56	1	0,197	
	62	16	1	0,6	20 500	13 500	2 090	1 380	—	8 500	12 000	27,3	36	56	1	0,202	
	62	16	1	0,6	23 700	14 300	2 420	1 460	—	10 000	14 000	27,3	36	56	1	0,194	
	62	16	1	0,6	23 000	14 700	2 350	1 500	13,9	18 000	24 000	14,2	36	56	1	0,222	
	72	19	1,1	0,6	33 500	20 900	3 450	2 130	—	9 000	12 000	24,2	37	65	1	0,346	
	72	19	1,1	0,6	31 000	19 300	3 150	1 960	—	8 000	11 000	30,9	37	65	1	0,354	
	72	19	1,1	0,6	36 500	20 600	3 700	2 100	—	9 000	13 000	30,9	37	65	1	0,336	
	35	55	10	0,6	0,3	11 400	8 700	1 170	885	—	15 000	20 000	15,5	40	50	0,6	0,074
		55	10	0,6	0,3	12 100	9 150	1 230	930	15,7	18 000	24 000	11,0	40	50	0,6	0,074
		62	14	1	0,6	18 300	13 400	1 870	1 370	—	12 000	16 000	21,0	41	56	1	0,153
		62	14	1	0,6	19 100	13 700	1 950	1 390	15,0	17 000	22 000	13,5	41	56	1	0,173
		72	17	1,1	0,6	29 700	20 100	3 050	2 050	—	10 000	14 000	23,9	42	65	1	0,287
72		17	1,1	0,6	27 100	18 400	2 760	1 870	—	7 500	10 000	30,9	42	65	1	0,294	
40	72	17	1,1	0,6	32 500	19 600	3 300	1 990	—	8 500	12 000	30,9	42	65	1	0,271	
	72	17	1,1	0,6	30 500	19 900	3 100	2 030	13,9	15 000	20 000	15,7	42	65	1	0,32	
	80	21	1,5	1	40 000	26 300	4 050	2 680	—	8 000	10 000	27,1	44	71	1,5	0,464	
	80	21	1,5	1	36 500	24 200	3 750	2 460	—	7 100	9 500	34,6	44	71	1,5	0,474	
	80	21	1,5	1	40 500	24 400	4 100	2 490	—	8 000	11 000	34,6	44	71	1,5	0,451	
	40	62	12	0,6	0,3	14 300	11 200	1 460	1 140	—	14 000	18 000	17,9	45	57	0,6	0,11
		62	12	0,6	0,3	15 100	11 700	1 540	1 200	15,7	16 000	22 000	12,8	45	57	0,6	0,109
		68	15	1	0,6	19 500	15 400	1 990	1 570	—	10 000	14 000	23,1	46	62	1	0,19
		68	15	1	0,6	20 600	15 900	2 100	1 620	15,4	15 000	20 000	14,7	46	62	1	0,213
		80	18	1,1	0,6	35 500	25 100	3 600	2 360	—	9 500	13 000	26,3	47	73	1	0,375
		80	18	1,1	0,6	32 000	23 000	3 250	2 540	—	6 700	9 000	34,2	47	73	1	0,383

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.





### Äquivalente dynamische Belastung $P = X F_r + Y F_a$

Druckwinkel	$\frac{i f_0 F_a^*}{C_{0r}}$	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
30°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

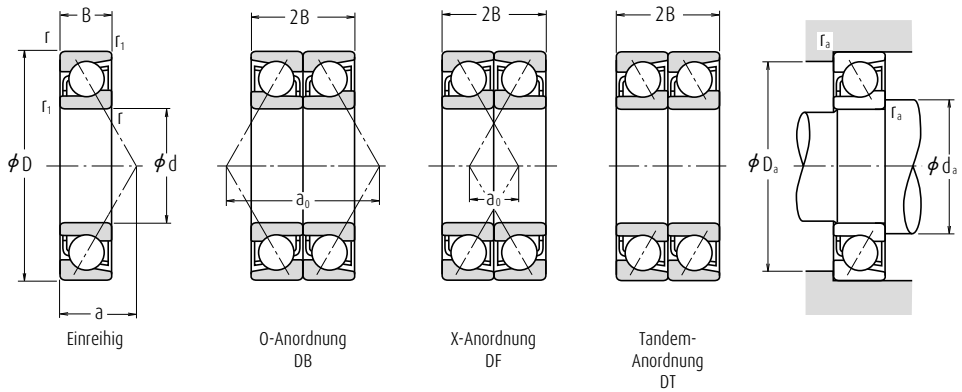
Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		Fett	Öl	DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (°) min.	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (°) max.
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>								
7305 B	DB DF DT	39 500	29 300	4 050	2 980	7 500	10 000	53,5	19,5	30	57	0,6	
7305 BEA*		—	—	—	—	8 500	12 000	53,5	19,5	30	57	0,6	
7906 A5	DB DF DT	12 800	11 900	1 300	1 210	14 000	19 000	27,0	9,0	—	45,8	0,15	
7906 C	DB DF DT	13 500	12 500	1 380	1 280	17 000	24 000	19,3	1,3	—	45,8	0,15	
7006 A	DB DF DT	23 600	20 200	2 410	2 060	11 000	15 000	37,5	11,5	35	50	0,6	
7006 C	DB DF DT	24 600	20 500	2 510	2 090	15 000	22 000	24,4	1,6	—	50	0,6	
7206 A	DB DF DT	36 500	29 500	3 750	3 000	10 000	13 000	42,6	10,6	35	57	0,6	
7206 B	DB DF DT	33 500	27 000	3 400	2 760	7 100	9 500	54,6	22,6	35	57	0,6	
7206 BEA*		—	—	—	—	8 000	11 000	54,6	22,6	35	57	0,6	
7206 C	DB DF DT	37 500	29 300	3 800	2 990	14 000	20 000	28,3	3,7	—	57	0,6	
7306 A	DB DF DT	54 500	41 500	5 600	4 250	7 100	9 500	48,4	10,4	35	67	0,6	
7306 B	DB DF DT	50 500	38 500	5 150	3 950	6 300	8 500	61,8	23,8	35	67	0,6	
7306 BEA*		—	—	—	—	7 100	10 000	61,8	23,8	35	67	0,6	
7907 A5	DB DF DT	18 600	17 400	1 890	1 770	12 000	17 000	31,0	11,0	—	52,5	0,3	
7907 C	DB DF DT	19 600	18 300	2 000	1 860	14 000	20 000	22,1	2,1	—	52,5	0,3	
7007 A	DB DF DT	29 700	26 800	3 050	2 740	9 500	13 000	42,0	14,0	40	57	0,6	
7007 C	DB DF DT	31 000	27 300	3 150	2 790	13 000	19 000	27,0	1,0	—	57	0,6	
7207 A	DB DF DT	48 500	40 000	4 900	4 100	8 500	12 000	47,9	13,9	40	67	0,6	
7207 B	DB DF DT	44 000	36 500	4 500	3 750	6 000	8 000	61,9	27,9	40	67	0,6	
7207 BEA*		—	—	—	—	6 700	9 500	61,9	27,9	40	67	0,6	
7207 C	DB DF DT	49 500	40 000	5 050	4 050	12 000	17 000	31,3	2,7	—	67	0,6	
7307 A	DB DF DT	65 000	52 500	6 600	5 350	6 300	8 500	54,2	12,2	41	74	1	
7307 B	DB DF DT	59 500	48 500	6 100	4 950	5 600	7 500	69,2	27,2	41	74	1	
7307 BEA*		—	—	—	—	6 300	9 000	69,2	27,2	41	74	1	
7908 A5	DB DF DT	23 300	22 300	2 370	2 270	11 000	15 000	35,8	11,8	—	59,5	0,3	
7908 C	DB DF DT	24 600	23 500	2 510	2 390	13 000	18 000	25,7	1,7	—	59,5	0,3	
7008 A	DB DF DT	31 500	31 000	3 250	3 150	8 500	11 000	46,2	16,2	45	63	0,6	
7008 C	DB DF DT	33 500	32 000	3 400	3 250	12 000	17 000	29,5	0,5	—	63	0,6	
7208 A	DB DF DT	57 500	50 500	5 850	5 150	7 500	10 000	52,6	16,6	45	75	0,6	
7208 B	DB DF DT	52 000	46 000	5 300	4 700	5 300	7 500	68,3	32,3	45	75	0,6	

**Hinweis** (°) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>a</sub> und r<sub>a</sub> zum Einsatz.

**Anmerkungen** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager. Die Spalte "Gepaart" indiziert universale Paarung.

# Schrägkugellager

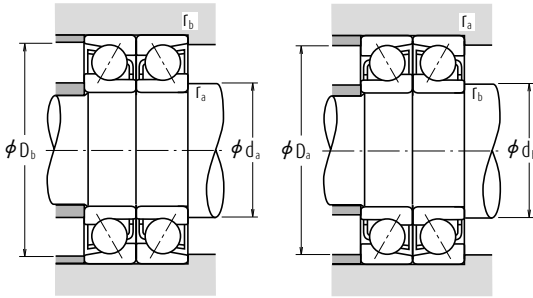
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 40 – 55 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	f <sub>0</sub>	Fett	Öl	a	d <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> max.	r <sub>a</sub> max.	ca.
40	80	18	1,1	0,6	38 500	24 500	3 900	2 500	—	7 500	11 000	34,2	47	73	1	0,357
	80	18	1,1	0,6	36 500	25 200	3 700	2 570	14,1	14 000	19 000	17,0	47	73	1	0,418
	90	23	1,5	1	49 000	33 000	5 000	3 350	—	7 100	9 000	30,3	49	81	1,5	0,633
	90	23	1,5	1	45 000	30 500	4 550	3 100	—	6 300	8 500	38,8	49	81	1,5	0,648
	90	23	1,5	1	53 000	33 000	5 400	3 350	—	7 100	10 000	38,8	49	81	1,5	0,619
45	68	12	0,6	0,3	15 100	12 700	1 540	1 290	—	12 000	17 000	19,2	50	63	0,6	0,13
	68	12	0,6	0,3	16 000	13 400	1 630	1 360	16,0	14 000	20 000	13,6	50	63	0,6	0,129
	75	16	1	0,6	23 100	18 700	2 360	1 910	—	9 500	13 000	25,3	51	69	1	0,25
	75	16	1	0,6	24 400	19 300	2 490	1 960	15,4	14 000	19 000	16,0	51	69	1	0,274
	85	19	1,1	0,6	39 500	28 700	4 050	2 930	—	8 500	12 000	28,3	52	78	1	0,411
85	19	1,1	0,6	36 000	26 200	3 650	2 680	—	6 300	8 500	36,8	52	78	1	0,421	
85	19	1,1	0,6	40 500	27 100	4 100	2 760	—	7 100	10 000	36,8	52	78	1	0,40	
85	19	1,1	0,6	41 000	28 800	4 150	2 940	14,2	12 000	17 000	18,2	52	78	1	0,468	
100	25	1,5	1	63 500	43 500	6 450	4 450	—	6 300	8 500	33,4	54	91	1,5	0,848	
100	25	1,5	1	58 500	40 000	5 950	4 100	—	5 600	7 500	42,9	54	91	1,5	0,869	
100	25	1,5	1	62 500	39 500	6 400	4 050	—	6 300	9 000	42,9	54	91	1,5	0,823	
50	72	12	0,6	0,3	15 900	14 200	1 630	1 450	—	11 000	15 000	20,2	55	67	0,6	0,132
	72	12	0,6	0,3	16 900	15 000	1 720	1 530	16,2	13 000	18 000	14,2	55	67	0,6	0,13
	80	16	1	0,6	24 500	21 100	2 500	2 150	—	8 500	12 000	26,8	56	74	1	0,263
	80	16	1	0,6	26 000	21 900	2 650	2 230	15,7	12 000	17 000	16,7	56	74	1	0,293
	90	20	1,1	0,6	41 500	31 500	4 200	3 200	—	8 000	11 000	30,2	57	83	1	0,466
90	20	1,1	0,6	37 500	28 600	3 800	2 920	—	5 600	8 000	39,4	57	83	1	0,477	
90	20	1,1	0,6	42 000	29 700	4 300	3 050	—	6 300	9 500	39,4	57	83	1	0,453	
90	20	1,1	0,6	43 000	31 500	4 350	3 250	14,5	12 000	16 000	19,4	57	83	1	0,528	
110	27	2	1	74 000	52 000	7 550	5 300	—	5 600	7 500	36,6	60	100	2	1,1	
110	27	2	1	68 000	48 000	6 950	4 900	—	5 000	6 700	47,1	60	100	2	1,12	
110	27	2	1	78 000	50 500	7 950	5 150	—	5 600	8 000	47,1	60	100	2	1,07	
55	80	13	1	0,6	18 100	16 800	1 840	1 710	—	10 000	14 000	22,2	61	74	1	0,184
	80	13	1	0,6	19 100	17 700	1 950	1 810	16,3	12 000	16 000	15,5	61	74	1	0,182
	80	18	1,1	0,6	32 500	27 700	3 300	2 830	—	7 500	11 000	29,9	62	83	1	0,391

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druckwinkel	$\frac{if_0 F_a}{C_{0r}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
30°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

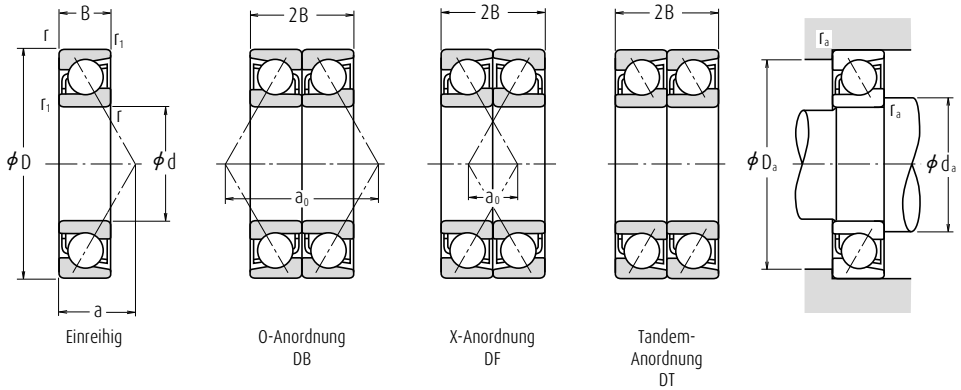
Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		Fett	Öl	DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (°) min.	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (°) max.
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>								
7208 BEA*		—	—	—	—	6 000	8 500	68,3	32,3		45	75	0,6
7208 C	DB DF DT	59 000	50 500	6 000	5 150	11 000	15 000	34,1	1,9		—	75	0,6
7308 A	DB DF DT	79 500	66 000	8 100	6 700	5 600	7 500	60,5	14,5		46	84	1
7308 B	DB DF DT	73 000	60 500	7 400	6 200	5 000	6 700	77,5	31,5		46	84	1
7308 BEA*		—	—	—	—	5 600	8 000	77,5	31,5		46	84	1
7909 A5	DB DF DT	24 600	25 400	2 510	2 590	9 500	13 000	38,4	14,4		—	65,5	0,3
7909 C	DB DF DT	26 000	26 800	2 660	2 730	12 000	16 000	27,1	3,1		—	65,5	0,3
7009 A	DB DF DT	37 500	37 500	3 850	3 800	7 500	10 000	50,6	18,6		50	70	0,6
7009 C	DB DF DT	39 500	38 500	4 050	3 950	11 000	15 000	32,1	0,1		—	70	0,6
7209 A	DB DF DT	64 500	57 500	6 550	5 850	7 100	9 500	56,5	18,5		50	80	0,6
7209 B	DB DF DT	58 500	52 500	5 950	5 350	5 000	6 700	73,5	35,5		50	80	0,6
7209 BEA*		—	—	—	—	5 600	8 000	73,5	35,5		50	80	0,6
7209 C	DB DF DT	66 500	57 500	6 750	5 850	10 000	14 000	36,4	1,6		—	80	0,6
7309 A	DB DF DT	103 000	87 000	10 500	8 900	5 000	6 700	66,9	16,9		51	94	1
7309 B	DB DF DT	95 000	80 500	9 650	8 200	4 500	6 000	85,8	35,8		51	94	1
7309 BEA*		—	—	—	—	5 000	7 100	85,8	35,8		51	94	1
7910 A5	DB DF DT	25 900	28 400	2 640	2 900	9 000	12 000	40,5	16,5		—	69,5	0,3
7910 C	DB DF DT	27 400	30 000	2 800	3 050	11 000	15 000	28,3	4,3		—	69,5	0,3
7010 A	DB DF DT	40 000	42 000	4 050	4 300	7 100	9 500	53,5	21,5		55	75	0,6
7010 C	DB DF DT	42 000	44 000	4 300	4 450	10 000	14 000	33,4	1,4		—	75	0,6
7210 A	DB DF DT	67 000	63 000	6 850	6 400	6 300	9 000	60,4	20,4		55	85	0,6
7210 B	DB DF DT	60 500	57 000	6 200	5 850	4 500	6 300	78,7	38,7		55	85	0,6
7210 BEA*		—	—	—	—	5 000	7 500	78,7	38,7		55	85	0,6
7210 C	DB DF DT	69 500	63 500	7 100	6 450	9 500	13 000	38,7	1,3		—	85	0,6
7310 A	DB DF DT	121 000	104 000	12 300	10 600	4 500	6 000	73,2	19,2		56	104	1
7310 B	DB DF DT	111 000	96 000	11 300	9 800	4 000	5 600	94,1	40,1		56	104	1
7310 BEA*		—	—	—	—	4 500	6 700	94,1	40,1		56	104	1
7911 A5	DB DF DT	29 300	33 500	2 990	3 400	8 000	11 000	44,5	18,5		—	75	0,6
7911 C	DB DF DT	31 000	35 500	3 150	3 600	9 500	13 000	31,1	5,1		—	75	0,6
7011 A	DB DF DT	52 500	55 500	5 350	5 650	6 300	8 500	59,9	23,9		60	85	0,6

**Hinweis** (°) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>a</sub> und r<sub>a</sub> zum Einsatz.

**Anmerkungen** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager. Die Spalte "Gepaart" indiziert universale Paarung.

# Schrägkugellager

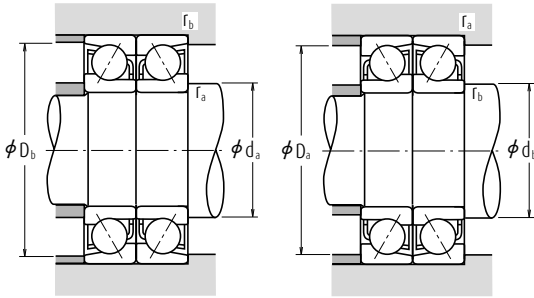
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 55 – 65 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		f <sub>0</sub>	Fett		Öl	a	d <sub>s</sub> min.	
55	90	18	1,1	0,6	34 000	28 600	3 500	2 920	15,5	11 000	15 000	18,7	62	83	1	0,43
	100	21	1,5	1	51 000	39 500	5 200	4 050	—	7 100	10 000	32,9	64	91	1,5	0,613
	100	21	1,5	1	46 500	36 000	4 700	3 700	—	5 300	7 100	43,0	64	91	1,5	0,627
	100	21	1,5	1	51 500	37 000	5 250	3 800	—	6 000	8 500	43,0	64	91	1,5	0,596
	100	21	1,5	1	53 000	40 000	5 400	4 100	14,5	10 000	14 000	20,9	64	91	1,5	0,688
	120	29	2	1	86 000	61 500	8 750	6 250	—	5 000	6 700	39,8	65	110	2	1,41
60	120	29	2	1	79 000	56 500	8 050	5 750	—	4 500	6 300	51,2	65	110	2	1,45
	120	29	2	1	89 000	58 500	9 100	6 000	—	5 000	7 500	51,2	65	110	2	1,36
	85	13	1	0,6	18 300	17 700	1 870	1 810	—	9 500	13 000	23,4	66	79	1	0,197
	85	13	1	0,6	19 400	18 700	1 980	1 910	16,5	11 000	15 000	16,2	66	79	1	0,194
	95	18	1,1	0,6	33 000	29 500	3 350	3 100	—	7 100	10 000	31,4	67	88	1	0,417
	95	18	1,1	0,6	35 000	30 500	3 600	3 150	15,7	10 000	14 000	19,4	67	88	1	0,46
65	110	22	1,5	1	62 000	48 500	6 300	4 950	—	6 700	9 000	35,5	69	101	1,5	0,798
	110	22	1,5	1	56 000	44 500	5 700	4 550	—	4 800	6 300	46,7	69	101	1,5	0,815
	110	22	1,5	1	61 500	45 000	6 300	4 600	—	5 300	7 500	46,7	69	101	1,5	0,791
	110	22	1,5	1	64 000	49 000	6 550	5 000	14,4	9 500	13 000	22,4	69	101	1,5	0,889
	130	31	2,1	1,1	98 000	71 500	10 000	7 250	—	4 800	6 300	42,9	72	118	2	1,74
	130	31	2,1	1,1	90 000	65 500	9 200	6 700	—	4 300	5 600	55,4	72	118	2	1,78
65	130	31	2,1	1,1	102 000	68 500	10 500	7 000	—	4 800	6 700	55,4	72	118	2	1,7
	90	13	1	0,6	19 100	19 400	1 940	1 980	—	9 000	12 000	24,6	71	84	1	0,211
	90	13	1	0,6	20 200	20 500	2 060	2 090	16,7	10 000	14 000	16,9	71	84	1	0,208
	100	18	1,1	0,6	35 000	33 000	3 550	3 350	—	6 700	9 500	32,8	72	93	1	0,455
	100	18	1,1	0,6	37 000	34 500	3 800	3 500	15,9	10 000	13 000	20,0	72	93	1	0,493
	120	23	1,5	1	70 500	58 000	7 150	5 900	—	6 000	8 500	38,2	74	111	1,5	1,03
	120	23	1,5	1	63 500	52 500	6 500	5 350	—	4 300	6 000	50,3	74	111	1,5	1,05
	120	23	1,5	1	70 000	53 500	7 150	5 450	—	4 800	7 100	50,3	74	111	1,5	1,01
	120	23	1,5	1	73 000	58 500	7 450	6 000	14,6	9 000	12 000	23,9	74	111	1,5	1,14
	140	33	2,1	1,1	111 000	82 000	11 300	8 350	—	4 300	6 000	46,1	77	128	2	2,12
140	33	2,1	1,1	102 000	75 500	10 400	7 700	—	3 800	5 300	59,5	77	128	2	2,17	
140	33	2,1	1,1	114 000	77 000	11 600	7 850	—	4 300	6 300	59,5	77	128	2	2,09	

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P = X F_r + Y F_a$

Druckwinkel	$\frac{i f_a F_a^*}{C_{or}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63	
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
30°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

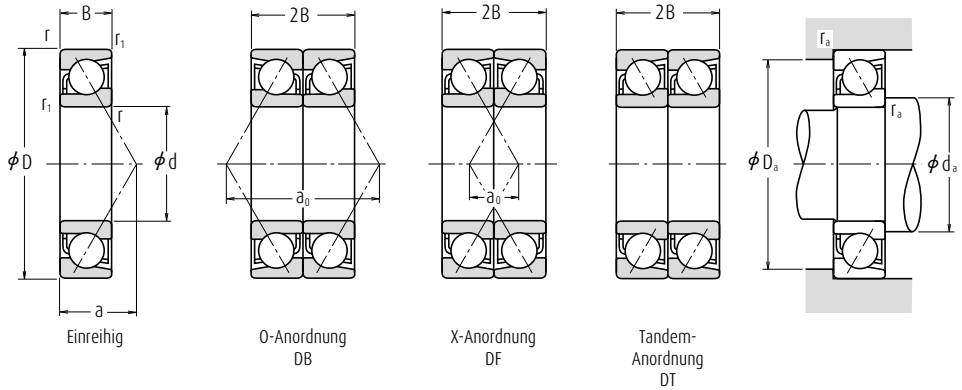
Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		Fett	Öl	DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (°) min.	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (°) max.
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>								
7011 C	DB DF DT	55 500	57 500	5 650	5 850	9 000	12 000	37,4	1,4	—	85	0,6	
7211 A	DB DF DT	83 000	79 000	8 450	8 050	6 000	8 000	65,7	23,7	61	94	1	
7211 B	DB DF DT	75 000	72 000	7 650	7 350	4 000	5 600	86,0	44,0	61	94	1	
7211 BEA*		—	—	—	—	4 500	6 700	86,0	44,0	61	94	1	
7211 C	DB DF DT	86 000	80 000	8 800	8 150	8 500	12 000	41,7	0,3	—	94	1	
7311 A	DB DF DT	139 000	123 000	14 200	12 500	4 000	5 600	79,5	21,5	61	114	1	
7311 B	DB DF DT	128 000	113 000	13 100	11 500	3 600	5 000	102,4	44,4	61	114	1	
7311 BEA*		—	—	—	—	4 000	6 000	102,4	44,4	61	114	1	
7912 A5	DB DF DT	29 800	35 500	3 050	3 600	7 500	10 000	46,8	20,8	—	80	0,6	
7912 C	DB DF DT	31 500	37 500	3 200	3 800	9 000	12 000	32,4	6,4	—	80	0,6	
7012 A	DB DF DT	53 500	59 000	5 450	6 000	6 000	8 000	62,7	26,7	65	90	0,6	
7012 C	DB DF DT	57 000	61 500	5 800	6 250	8 500	12 000	38,8	2,8	—	90	0,6	
7212 A	DB DF DT	100 000	97 500	10 200	9 950	5 300	7 100	71,1	27,1	66	104	1	
7212 B	DB DF DT	91 000	89 000	9 300	9 050	3 800	5 300	93,3	49,3	66	104	1	
7212 BEA*		—	—	—	—	4 300	6 000	93,3	49,3	66	104	1	
7212 C	DB DF DT	104 000	98 500	10 600	10 000	7 500	11 000	44,8	0,8	—	104	1	
7312 A	DB DF DT	159 000	143 000	16 200	14 500	3 800	5 000	85,9	23,9	67	123	1	
7312 B	DB DF DT	146 000	131 000	14 900	13 400	3 400	4 500	110,7	48,7	67	123	1	
7312 BEA*		—	—	—	—	3 800	5 600	110,7	48,7	67	123	1	
7913 A5	DB DF DT	31 000	39 000	3 150	3 950	7 100	9 500	49,1	23,1	—	85	0,6	
7913 C	DB DF DT	33 000	41 000	3 350	4 200	8 500	12 000	33,8	7,8	—	85	0,6	
7013 A	DB DF DT	56 500	65 500	5 750	6 700	5 600	7 500	65,6	29,6	70	95	0,6	
7013 C	DB DF DT	60 500	68 500	6 150	7 000	8 000	11 000	40,1	4,1	—	95	0,6	
7213 A	DB DF DT	114 000	116 000	11 600	11 800	4 800	6 700	76,4	30,4	71	114	1	
7213 B	DB DF DT	103 000	105 000	10 500	10 700	3 400	4 800	100,6	54,6	71	114	1	
7213 BEA*		—	—	—	—	3 800	5 600	100,6	54,6	71	114	1	
7213 C	DB DF DT	119 000	117 000	12 100	12 000	7 100	9 500	47,8	1,8	—	114	1	
7313 A	DB DF DT	180 000	164 000	18 400	16 700	3 600	4 800	92,2	26,2	72	133	1	
7313 B	DB DF DT	166 000	151 000	16 900	15 400	3 200	4 300	119,0	53,0	72	133	1	
7313 BEA*		—	—	—	—	3 600	5 000	119,0	53,0	72	133	1	

**Hinweis** (°) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>a</sub> und r<sub>a</sub> zum Einsatz.

**Anmerkungen** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager. Die Spalte "Gepaart" indiziert universale Paarung.

# Schrägkugellager

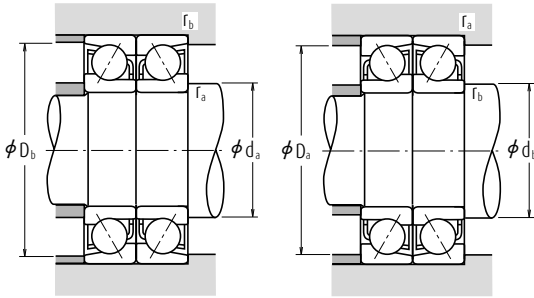
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 70 – 80 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		f <sub>0</sub>	Fett		Öl	a	d <sub>a</sub> min.	
70	100	16	1	0,6	26 500	26 300	2 710	2 680	—	8 000	11 000	27,8	76	94	1	0,341
	100	16	1	0,6	28 100	27 800	2 870	2 830	16,4	9 500	13 000	19,4	76	94	1	0,338
	110	20	1,1	0,6	44 000	41 500	4 500	4 200	—	6 300	8 500	36,0	77	103	1	0,625
	110	20	1,1	0,6	47 000	43 000	4 800	4 400	15,7	9 000	12 000	22,1	77	103	1	0,698
	125	24	1,5	1	76 500	63 500	7 800	6 500	—	5 600	8 000	40,1	79	116	1,5	1,11
	125	24	1,5	1	69 000	58 000	7 050	5 900	—	4 000	5 600	52,9	79	116	1,5	1,14
	125	24	1,5	1	75 500	58 500	7 700	6 000	—	4 500	6 700	52,9	79	116	1,5	1,08
	125	24	1,5	1	79 500	64 500	8 100	6 600	14,6	8 500	11 000	25,1	79	116	1,5	1,24
	150	35	2,1	1,1	125 000	93 500	12 700	9 550	—	4 000	5 300	49,3	82	138	2	2,6
	150	35	2,1	1,1	114 000	86 000	11 700	8 750	—	3 600	5 000	63,6	82	138	2	2,65
75	150	35	2,1	1,1	124 000	87 500	12 600	8 900	—	4 000	6 000	63,7	82	138	2	2,53
	105	16	1	0,6	26 900	27 700	2 750	2 820	—	7 500	10 000	29,0	81	99	1	0,355
	105	16	1	0,6	28 600	29 300	2 910	2 980	16,6	9 000	12 000	20,1	81	99	1	0,357
	115	20	1,1	0,6	45 000	43 500	4 600	4 450	—	6 000	8 000	37,4	82	108	1	0,661
	115	20	1,1	0,6	48 000	45 500	4 900	4 650	15,9	8 500	12 000	22,7	82	108	1	0,748
	130	25	1,5	1	76 000	64 500	7 750	6 550	—	5 600	7 500	42,1	84	121	1,5	1,19
	130	25	1,5	1	68 500	58 500	7 000	5 950	—	3 800	5 300	55,5	84	121	1,5	1,22
	130	25	1,5	1	78 500	63 500	8 000	6 450	—	4 300	6 300	55,5	84	121	1,5	1,18
	130	25	1,5	1	83 000	70 000	8 450	7 100	14,8	8 000	11 000	26,2	84	121	1,5	1,36
	160	37	2,1	1,1	136 000	106 000	13 800	10 800	—	3 800	5 000	52,4	87	148	2	3,13
80	160	37	2,1	1,1	125 000	97 500	12 700	9 900	—	3 400	4 800	67,8	87	148	2	3,19
	160	37	2,1	1,1	134 000	98 500	—	—	—	3 800	5 600	—	—	—	—	—
	110	16	1	0,6	27 300	29 000	2 790	2 960	—	7 100	10 000	30,2	86	104	1	0,38
	110	16	1	0,6	29 000	30 500	2 960	3 150	16,7	8 500	12 000	20,7	86	104	1	0,376
	125	22	1,1	0,6	55 000	53 000	5 650	5 400	—	5 600	7 500	40,6	87	118	1	0,88
	125	22	1,1	0,6	58 500	55 500	6 000	5 650	15,7	8 000	11 000	24,7	87	118	1	0,966
	140	26	2	1	89 000	76 000	9 100	7 750	—	5 000	7 100	44,8	90	130	2	1,46
	140	26	2	1	80 500	69 500	8 200	7 050	—	3 600	5 000	59,1	90	130	2	1,49
	140	26	2	1	87 500	70 000	8 950	7 150	—	4 000	6 000	59,2	87	148	2	1,42
	140	26	2	1	93 000	77 500	9 450	7 900	14,7	7 500	10 000	27,7	90	130	2	1,63
170	39	2,1	1,1	147 000	119 000	15 000	12 100	—	3 600	4 800	55,6	92	158	2	3,71	
170	39	2,1	1,1	135 000	109 000	13 800	11 100	—	3 200	4 300	71,9	92	158	2	3,79	
170	39	2,1	1,1	144 000	110 000	—	—	—	3 600	5 300	—	—	—	—	—	

Hinweise (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P = X F_r + Y F_a$

Druckwinkel	$\frac{i f_a F_a}{C_{Dr}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

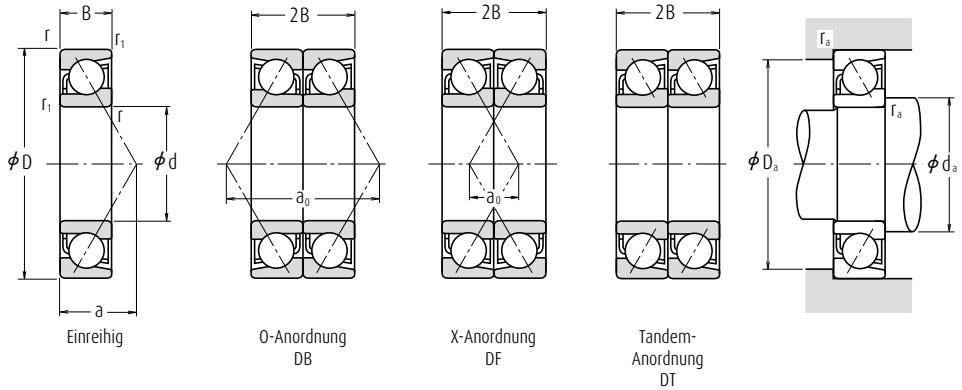
Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		Fett	Öl	DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (°) min.	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (°) max.
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>								
7914 A5	DB DF DT	43 000	52 500	4 400	5 350	6 300	9 000	55,6	23,6	—	95	0,6	
7914 C	DB DF DT	45 500	55 500	4 650	5 650	7 500	11 000	38,8	6,8	—	95	0,6	
7014 A	DB DF DT	71 500	82 500	7 300	8 450	5 000	6 700	72,0	32,0	75	105	0,6	
7014 C	DB DF DT	76 000	86 000	7 750	8 750	7 100	10 000	44,1	4,1	—	105	0,6	
7214 A	DB DF DT	124 000	127 000	12 600	13 000	4 500	6 300	80,3	32,3	76	119	1	
7214 B	DB DF DT	112 000	116 000	11 500	11 800	3 200	4 500	105,8	57,8	76	119	1	
7214 BEA*	—	—	—	—	—	3 600	5 300	105,8	57,8	76	119	1	
7214 C	DB DF DT	129 000	129 000	13 200	13 200	6 700	9 000	50,1	2,1	—	119	1	
7314 A	DB DF DT	203 000	187 000	20 700	19 100	3 200	4 300	98,5	28,5	77	143	1	
7314 B	DB DF DT	186 000	172 000	19 000	17 500	2 800	4 000	127,3	57,3	77	143	1	
7314 BEA*	—	—	—	—	—	3 200	4 800	127,3	57,3	77	143	1	
7915 A5	DB DF DT	44 000	55 500	4 450	5 650	6 000	8 500	58,0	26,0	—	100	0,6	
7915 C	DB DF DT	46 500	58 500	4 750	5 950	7 100	10 000	40,1	8,1	—	100	0,6	
7015 A	DB DF DT	73 000	87 500	7 450	8 900	4 800	6 700	74,8	34,8	80	110	0,6	
7015 C	DB DF DT	78 000	91 500	7 950	9 300	6 700	9 500	45,4	5,4	—	110	0,6	
7215 A	DB DF DT	123 000	129 000	12 600	13 100	4 300	6 000	84,2	34,2	81	124	1	
7215 B	DB DF DT	112 000	117 000	11 400	11 900	3 200	4 300	111,0	61,0	81	124	1	
7215 BEA*	—	—	—	—	—	3 600	5 000	111,0	61,0	81	124	1	
7215 C	DB DF DT	134 000	140 000	13 700	14 200	6 300	9 000	52,4	2,4	—	124	1	
7315 A	DB DF DT	221 000	212 000	22 500	21 600	3 000	4 000	104,8	30,8	82	153	1	
7315 B	DB DF DT	202 000	195 000	20 600	19 800	2 800	3 800	135,6	61,6	82	153	1	
7315 BEA*	—	—	—	—	—	3 800	5 600	—	—	—	—	—	
7916 A5	DB DF DT	44 500	58 000	4 550	5 900	5 600	8 000	60,3	28,3	—	105	0,6	
7916 C	DB DF DT	47 000	61 500	4 800	6 250	6 700	9 500	41,5	9,5	—	105	0,6	
7016 A	DB DF DT	89 500	106 000	9 150	10 800	4 300	6 000	81,2	37,2	85	120	0,6	
7016 C	DB DF DT	95 500	111 000	9 700	11 300	6 300	9 000	49,4	5,4	—	120	0,6	
7216 A	DB DF DT	145 000	152 000	14 700	15 600	4 000	5 600	89,5	37,5	86	134	1	
7216 B	DB DF DT	131 000	139 000	13 300	14 100	2 800	4 000	118,3	66,3	86	134	1	
7216 BEA*	—	—	—	—	—	3 200	4 800	118,3	66,3	82	153	1	
7216 C	DB DF DT	151 000	155 000	15 400	15 800	6 000	8 000	55,5	3,5	—	134	1	
7316 A	DB DF DT	239 000	238 000	24 400	24 200	2 800	3 800	111,2	33,2	87	163	1	
7316 B	DB DF DT	219 000	218 000	22 400	22 300	2 600	3 400	143,9	65,9	87	163	1	
7316 BEA*	—	—	—	—	—	3 600	5 300	—	—	—	—	—	

**Hinweis** (°) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub> zum Einsatz.

**Anmerkungen** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSK/HPS Lager. Die Spalte "Gepaart" indiziert universale Paarung.

# Schrägkugellager

## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 85 – 100 mm

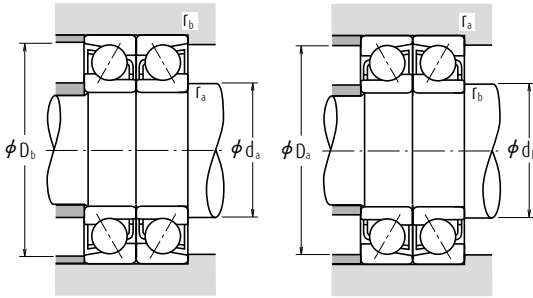


Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	f <sub>0</sub>	Fett	Öl	a	d <sub>s</sub> min.	D <sub>s</sub> max.	r <sub>s</sub> max.	ca.
85	120	18	1,1	0,6	36 500	38 500	3 750	3 900	—	6 700	9 000	32,9	92	113	1	0,541
	120	18	1,1	0,6	39 000	40 500	3 950	4 150	16,5	8 000	11 000	22,7	92	113	1	0,534
	130	22	1,1	0,6	56 500	56 000	5 750	5 700	—	5 300	7 100	42,0	92	123	1	0,913
	130	22	1,1	0,6	60 000	58 500	6 150	6 000	15,9	7 500	10 000	25,4	92	123	1	1,01
	150	28	2	1	103 000	89 000	10 500	9 100	—	4 800	6 700	47,9	95	140	2	1,83
	150	28	2	1	93 000	81 000	9 500	8 250	—	3 400	4 800	63,3	95	140	2	1,87
	150	28	2	1	107 000	90 500	10 900	9 250	14,7	6 700	9 500	29,7	95	140	2	2,04
	180	41	3	1,1	159 000	133 000	16 200	13 500	—	3 400	4 500	58,8	99	166	2,5	4,33
	180	41	3	1,1	146 000	122 000	14 800	12 400	—	3 000	4 000	76,1	99	166	2,5	4,42
	90	125	18	1,1	0,6	39 500	43 500	4 000	4 450	—	6 300	8 500	34,1	97	118	1
125		18	1,1	0,6	41 500	46 000	4 250	4 700	16,6	7 500	10 000	23,4	97	118	1	0,563
140		24	1,5	1	67 500	66 500	6 850	6 750	—	4 800	6 000	45,2	99	131	1,5	1,19
140		24	1,5	1	71 500	69 000	7 300	7 050	15,7	7 100	9 500	27,4	99	131	1,5	1,34
160		30	2	1	118 000	103 000	12 000	10 500	—	4 500	6 000	51,1	100	150	2	2,25
160		30	2	1	107 000	94 000	10 900	9 550	—	3 200	4 300	67,4	100	150	2	2,29
160		30	2	1	123 000	105 000	12 500	10 700	14,6	6 300	9 000	31,7	100	150	2	2,51
190		43	3	1,1	171 000	147 000	17 400	15 000	—	3 200	4 300	61,9	104	176	2,5	5,06
190		43	3	1,1	156 000	135 000	15 900	13 800	—	2 800	3 800	80,2	104	176	2,5	5,17
95		130	18	1,1	0,6	40 000	45 500	4 050	4 650	—	6 000	8 500	35,2	102	123	1
	130	18	1,1	0,6	42 500	48 000	4 300	4 900	16,7	7 100	10 000	24,1	102	123	1	0,591
	145	24	1,5	1	67 000	67 000	6 800	6 800	—	4 500	6 300	46,6	104	136	1,5	1,43
	145	24	1,5	1	73 500	73 000	7 500	7 450	15,9	6 700	9 000	28,1	104	136	1,5	1,42
	170	32	2,1	1,1	128 000	111 000	13 000	11 300	—	4 300	5 600	54,2	107	158	2	2,68
	170	32	2,1	1,1	116 000	101 000	11 800	10 300	—	3 000	4 000	71,6	107	158	2	2,74
	170	32	2,1	1,1	133 000	112 000	13 500	11 400	14,6	6 000	8 500	33,7	107	158	2	3,05
	200	45	3	1,1	183 000	162 000	18 600	16 600	—	3 000	4 000	65,1	109	186	2,5	5,83
	200	45	3	1,1	167 000	149 000	17 100	15 200	—	2 600	3 600	84,3	109	186	2,5	5,98
	100	140	20	1,1	0,6	47 500	51 500	4 850	5 250	—	5 600	8 000	38,0	107	133	1
140		20	1,1	0,6	50 000	54 000	5 100	5 550	16,5	6 700	9 000	26,1	107	133	1	0,794
150		24	1,5	1	68 500	70 500	6 950	7 200	—	4 500	6 000	48,1	109	141	1,5	1,48

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.





### Äquivalente dynamische Belastung $P=XF_r+YF_a$

Druckwinkel	$\frac{if_0 F_a}{C_{0r}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

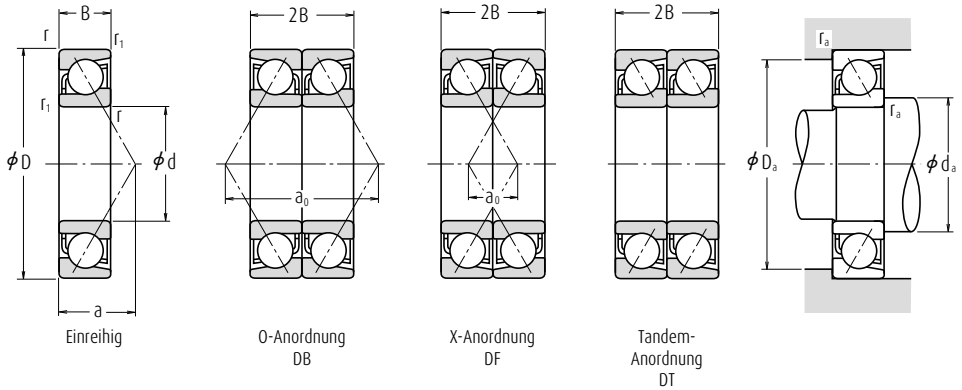
Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt		Anschlussmaße		
Einreihig	Gepaart	(N)	(kgf)			(gepaart)		(mm)		(mm)		
		$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Fett	Öl	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (°) min.	$D_b$ max.
7917 A5	DB DF DT	59 500	77 000	6 100	7 850	5 300	7 500	65,8	29,8	—	115	0,6
7917 C	DB DF DT	63 000	81 500	6 450	8 300	6 300	9 000	45,5	9,5	—	115	0,6
7017 A	DB DF DT	91 500	112 000	9 350	11 400	4 300	5 600	84,1	40,1	90	125	0,6
7017 C	DB DF DT	98 000	117 000	9 950	12 000	6 000	8 500	50,8	6,8	—	125	0,6
7217 A	DB DF DT	167 000	178 000	17 100	18 200	3 800	5 300	95,8	39,8	91	144	1
7217 B	DB DF DT	151 000	162 000	15 400	16 500	2 800	3 800	126,6	70,6	91	144	1
7217 C	DB DF DT	174 000	181 000	17 800	18 500	5 600	7 500	59,5	3,5	—	144	1
7317 A	DB DF DT	258 000	265 000	26 300	27 000	2 600	3 600	117,5	35,5	92	173	1
7317 B	DB DF DT	236 000	244 000	24 100	24 800	2 400	3 200	152,2	70,2	92	173	1
7918 A5	DB DF DT	64 000	87 000	6 500	8 900	5 000	7 100	68,1	32,1	—	120	0,6
7918 C	DB DF DT	67 500	92 000	6 900	9 400	6 000	8 500	46,8	10,8	—	120	0,6
7018 A	DB DF DT	109 000	133 000	11 200	13 500	3 800	5 300	90,4	42,4	96	134	1
7018 C	DB DF DT	116 000	138 000	11 900	14 100	5 600	8 000	54,8	6,8	—	134	1
7218 A	DB DF DT	191 000	206 000	19 500	21 000	3 600	5 000	102,2	42,2	96	154	1
7218 B	DB DF DT	173 000	188 000	17 700	19 100	2 600	3 400	134,9	74,9	96	154	1
7218 C	DB DF DT	199 000	209 000	20 300	21 400	5 300	7 100	63,5	3,5	—	154	1
7318 A	DB DF DT	277 000	294 000	28 300	30 000	2 600	3 400	123,8	37,8	97	183	1
7318 B	DB DF DT	254 000	270 000	25 900	27 600	2 200	3 000	160,5	74,5	97	183	1
7919 A5	DB DF DT	64 500	91 000	6 600	9 250	4 800	6 700	70,5	34,5	—	125	0,6
7919 C	DB DF DT	68 500	96 000	7 000	9 800	5 600	8 000	48,1	12,1	—	125	0,6
7019 A	DB DF DT	109 000	134 000	11 100	13 600	3 800	5 000	93,3	45,3	—	139	1
7019 C	DB DF DT	119 000	146 000	12 200	14 900	5 300	7 500	56,1	8,1	—	139	1
7219 A	DB DF DT	208 000	221 000	21 200	22 600	3 400	4 500	108,5	44,5	102	163	1
7219 B	DB DF DT	188 000	202 000	19 200	20 500	2 400	3 200	143,2	79,2	102	163	1
7219 C	DB DF DT	216 000	224 000	22 000	22 800	4 800	6 700	67,5	3,5	—	163	1
7319 A	DB DF DT	297 000	325 000	30 500	33 000	2 400	3 200	130,2	40,2	102	193	1
7319 B	DB DF DT	272 000	298 000	27 700	30 500	2 200	3 000	168,7	78,7	102	193	1
7920 A5	DB DF DT	77 000	103 000	7 850	10 500	4 500	6 300	76,0	36,0	—	135	0,6
7920 C	DB DF DT	81 500	108 000	8 300	11 100	5 300	7 500	52,2	12,2	—	135	0,6
7020 A	DB DF DT	111 000	141 000	11 300	14 400	3 600	5 000	96,2	48,2	—	144	1

**Hinweis** (°) Für die Werte ( $d_b$  und  $r_b$ ) in der Spalte  $d_b$ , die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte  $d_a$  und  $r_a$  zum Einsatz.

# Schrägkugellager

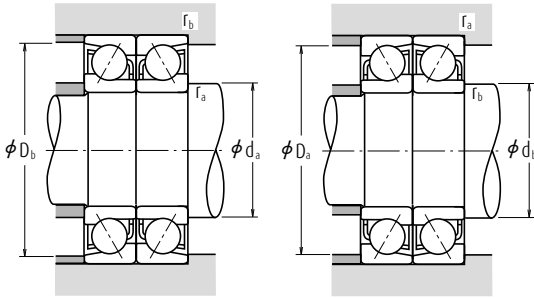
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 100 - 120 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		f <sub>0</sub>	Fett		Öl	a	d <sub>s</sub> min.	
100	150	24	1,5	1	75 500	77 000	7 700	7 900	16,0	6 300	9 000	28,7	109	141	1,5	1,46
	180	34	2,1	1,1	144 000	126 000	14 700	12 800	—	4 000	5 300	57,4	112	168	2	3,22
	180	34	2,1	1,1	130 000	114 000	13 300	11 700	—	2 800	3 800	75,7	112	168	2	3,28
	180	34	2,1	1,1	149 000	127 000	15 200	12 900	14,5	5 600	8 000	35,7	112	168	2	3,65
	215	47	3	1,1	207 000	193 000	21 100	19 700	—	2 800	3 800	69,0	114	201	2,5	7,29
215	47	3	1,1	190 000	178 000	19 400	18 100	—	2 400	3 400	89,6	114	201	2,5	7,43	
105	145	20	1,1	0,6	48 000	54 000	4 900	5 500	—	5 600	7 500	39,2	112	138	1	0,82
	145	20	1,1	0,6	51 000	57 000	5 200	5 800	16,6	6 300	9 000	26,7	112	138	1	0,826
	160	26	2	1	80 000	81 500	8 150	8 350	—	4 300	5 600	51,2	115	150	2	1,84
	160	26	2	1	88 000	89 500	9 000	9 100	15,9	6 000	8 500	30,7	115	150	2	1,82
	190	36	2,1	1,1	157 000	142 000	16 000	14 400	—	3 800	5 000	60,6	117	178	2	3,84
	190	36	2,1	1,1	142 000	129 000	14 500	13 100	—	2 600	3 600	79,9	117	178	2	3,92
	190	36	2,1	1,1	162 000	143 000	16 600	14 600	14,5	5 300	7 500	37,7	117	178	2	4,33
	225	49	3	1,1	208 000	193 000	21 200	19 700	—	2 600	3 600	72,1	119	211	2,5	9,34
	225	49	3	1,1	191 000	177 000	19 400	18 100	—	2 400	3 200	93,7	119	211	2,5	9,43
	110	150	20	1,1	0,6	49 000	56 000	5 000	5 750	—	5 300	7 100	40,3	117	143	1
150		20	1,1	0,6	52 000	59 500	5 300	6 050	16,7	6 300	8 500	27,4	117	143	1	0,867
170		28	2	1	96 500	95 500	9 850	9 700	—	4 000	5 300	54,4	120	160	2	2,28
170		28	2	1	106 000	104 000	10 800	10 600	15,6	5 600	8 000	32,7	120	160	2	2,26
200		38	2,1	1,1	170 000	158 000	17 300	16 100	—	3 600	4 800	63,7	122	188	2	4,49
200		38	2,1	1,1	154 000	144 000	15 700	14 700	—	2 600	3 400	84,0	122	188	2	4,58
200		38	2,1	1,1	176 000	160 000	17 900	16 300	14,5	5 000	7 100	39,8	122	188	2	5,1
240		50	3	1,1	220 000	215 000	22 500	21 900	—	2 600	3 400	75,5	124	226	2,5	11,1
240	50	3	1,1	201 000	197 000	20 500	20 100	—	2 200	3 000	98,4	124	226	2,5	11,2	
120	165	22	1,1	0,6	67 500	77 000	6 900	7 850	—	4 800	6 300	44,2	127	158	1	1,15
	165	22	1,1	0,6	72 000	81 000	7 300	8 300	16,5	5 600	7 500	30,1	127	158	1	1,15
	180	28	2	1	102 000	107 000	10 400	10 900	—	3 600	5 000	57,3	130	170	2	2,45
	215	40	2,1	1,1	183 000	177 000	18 600	18 100	—	3 200	4 500	68,3	132	203	2	6,22
	215	40	2,1	1,1	165 000	162 000	16 900	16 500	—	2 400	3 200	90,3	132	203	2	6,26
	260	55	3	1,1	246 000	252 000	25 100	25 700	—	2 200	3 000	82,3	134	246	2,5	14,5
	260	55	3	1,1	225 000	231 000	23 000	23 600	—	2 000	2 800	107,2	134	246	2,5	14,4

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P = X F_r + Y F_a$

Druckwinkel	$\frac{i f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0,178	0,38	1	0	0,44	1,47	1	1,65	0,72	2,39
	0,357	0,40	1	0	0,44	1,40	1	1,57	0,72	2,28
	0,714	0,43	1	0	0,44	1,30	1	1,46	0,72	2,11
	1,07	0,46	1	0	0,44	1,23	1	1,38	0,72	2,00
	1,43	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	2,14	0,50	1	0	0,44	1,12	1	1,26	0,72	1,82
	3,57	0,55	1	0	0,44	1,02	1	1,14	0,72	1,66
	5,35	0,56	1	0	0,44	1,00	1	1,12	0,72	1,63
25°	—	0,68	1	0	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41
30°	—	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
40°	—	1,14	1	0	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

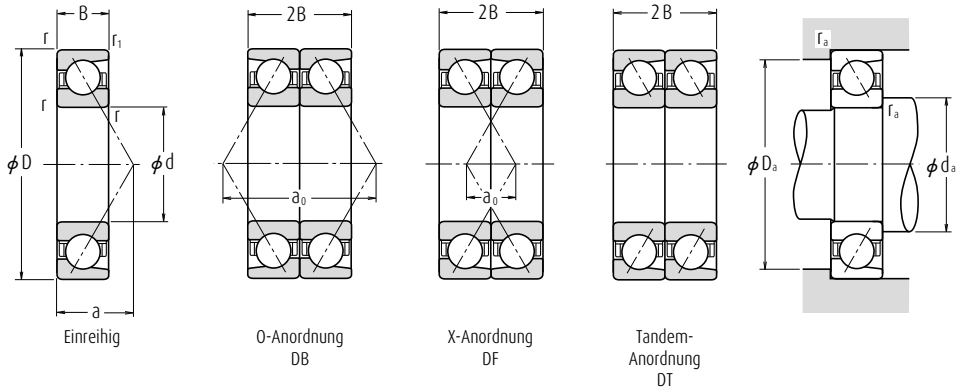
Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0,5	0,46	1	0,92	
25°	0,5	0,38	1	0,76	
30°	0,5	0,33	1	0,66	
40°	0,5	0,26	1	0,52	

Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		Fett	Öl	DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (3)	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (3) max.
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>								
7020 C	DB DF DT	122 000	154 000	12 500	15 800	5 300	7 100	57,5	9,5	—	144	1	
7220 A	DB DF DT	233 000	251 000	23 800	25 600	3 200	4 300	114,8	46,8	107	173	1	
7220 B	DB DF DT	212 000	229 000	21 600	23 300	2 200	3 000	151,5	83,5	107	173	1	
7220 C	DB DF DT	242 000	254 000	24 700	25 900	4 500	6 300	71,5	3,5	—	173	1	
7320 A	DB DF DT	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	3 000	137,9	43,9	107	208	1	
7320 B	DB DF DT	310 000	355 000	31 500	36 000	2 000	2 800	179,2	85,2	107	208	1	
7921 A5	DB DF DT	78 500	108 000	8 000	11 000	4 300	6 000	78,3	38,3	—	140	0,6	
7921 C	DB DF DT	83 000	114 000	8 450	11 600	5 300	7 100	53,5	13,5	—	140	0,6	
7021 A	DB DF DT	130 000	163 000	13 300	16 700	3 400	4 500	102,5	50,5	—	154	1	
7021 C	DB DF DT	143 000	179 000	14 600	18 200	4 800	6 700	61,5	9,5	—	154	1	
7221 A	DB DF DT	254 000	283 000	25 900	28 900	3 000	4 000	121,2	49,2	112	183	1	
7221 B	DB DF DT	231 000	258 000	23 500	26 300	2 200	3 000	159,8	87,8	112	183	1	
7221 C	DB DF DT	264 000	286 000	26 900	29 100	4 300	6 000	75,5	3,5	—	183	1	
7321 A	DB DF DT	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	2 800	144,3	46,3	—	218	1	
7321 B	DB DF DT	310 000	355 000	31 500	36 000	1 900	2 600	187,4	89,4	—	218	1	
7922 A5	DB DF DT	79 500	112 000	8 100	11 500	4 300	5 600	80,6	40,6	—	145	0,6	
7922 C	DB DF DT	84 500	119 000	8 600	12 100	5 000	6 700	54,8	14,8	—	145	0,6	
7022 A	DB DF DT	157 000	191 000	16 000	19 400	3 200	4 300	108,8	52,8	—	164	1	
7022 C	DB DF DT	172 000	208 000	17 600	21 200	4 500	6 300	65,5	9,5	—	164	1	
7222 A	DB DF DT	276 000	315 000	28 100	32 500	2 800	4 000	127,5	51,5	117	193	1	
7222 B	DB DF DT	250 000	289 000	25 500	29 400	2 000	2 800	168,1	92,1	117	193	1	
7222 C	DB DF DT	286 000	320 000	29 200	32 500	4 000	5 600	79,5	3,5	—	193	1	
7322 A	DB DF DT	360 000	430 000	36 500	44 000	2 000	2 600	151,0	51,0	—	233	1	
7322 B	DB DF DT	325 000	395 000	33 500	40 000	1 800	2 400	196,8	96,8	—	233	1	
7924 A5	DB DF DT	110 000	154 000	11 200	15 700	3 800	5 300	88,5	44,5	—	160	0,6	
7924 C	DB DF DT	117 000	162 000	11 900	16 600	4 500	6 300	60,2	16,2	—	160	0,6	
7024 A	DB DF DT	166 000	213 000	16 900	21 700	3 000	4 000	114,6	58,6	—	174	1	
7224 A	DB DF DT	297 000	355 000	30 500	36 000	2 600	3 600	136,7	56,7	—	208	1	
7224 B	DB DF DT	269 000	325 000	27 400	33 000	1 900	2 600	180,5	100,5	—	208	1	
7324 A	DB DF DT	400 000	505 000	41 000	51 500	1 800	2 400	164,7	54,7	—	253	1	
7324 B	DB DF DT	365 000	460 000	37 500	47 000	1 600	2 200	214,4	104,4	—	253	1	

**Hinweis** (3) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>a</sub> und r<sub>a</sub> zum Einsatz.

# Schrägkugellager

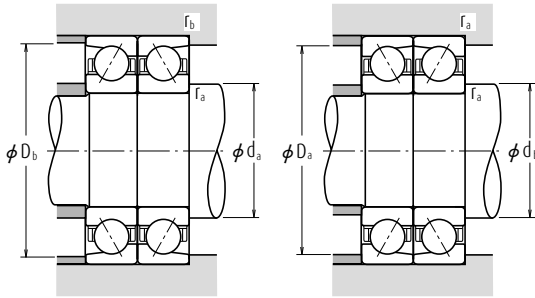
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 130 – 170 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (kgf)				Faktor	Drehzahlgrenzen (1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		f <sub>0</sub>	Fett		Öl	a	d <sub>s</sub> min.	
130	180	24	1,5	1	74 000	86 000	7 550	8 750	—	4 300	6 000	48,1	139	171	1,5	1,54
	180	24	1,5	1	78 500	91 000	8 000	9 250	16,5	5 000	7 100	32,8	139	171	1,5	1,5
	200	33	2	1	117 000	125 000	12 000	12 800	—	3 400	4 500	64,1	140	190	2	3,68
	230	40	3	1,1	189 000	193 000	19 300	19 600	—	2 400	3 200	72,0	144	216	2,5	7,06
	230	40	3	1,1	171 000	175 000	17 400	17 800	—	2 200	3 000	95,5	144	216	2,5	7,1
	280	58	4	1,5	273 000	293 000	27 900	29 800	—	2 200	2 800	88,2	148	262	3	17,5
140	280	58	4	1,5	250 000	268 000	25 500	27 400	—	1 900	2 600	115,0	148	262	3	17,6
	190	24	1,5	1	75 000	90 000	7 650	9 200	—	4 000	5 600	50,5	149	181	1,5	1,63
	190	24	1,5	1	79 500	95 500	8 100	9 700	16,7	4 800	6 700	34,1	149	181	1,5	1,63
	210	33	2	1	120 000	133 000	12 200	13 500	—	3 200	4 300	67,0	150	200	2	3,9
	250	42	3	1,1	218 000	234 000	22 300	23 900	—	2 200	3 000	77,3	154	236	2,5	8,92
	250	42	3	1,1	197 000	213 000	20 100	21 700	—	2 000	2 800	102,8	154	236	2,5	8,94
150	300	62	4	1,5	300 000	335 000	30 500	34 500	—	2 000	2 600	94,5	158	282	3	21,4
	300	62	4	1,5	275 000	310 000	28 100	31 500	—	1 700	2 400	123,3	158	282	3	21,6
	210	28	2	1	96 500	115 000	9 850	11 800	—	3 800	5 000	56,0	160	200	2	2,97
	210	28	2	1	102 000	122 000	10 400	12 400	16,6	4 300	6 000	38,1	160	200	2	2,96
	225	35	2,1	1,1	137 000	154 000	14 000	15 700	—	2 400	3 000	71,6	162	213	2	4,75
	270	45	3	1,1	248 000	280 000	25 300	28 500	—	2 000	2 800	83,1	164	256	2,5	11,2
160	270	45	3	1,1	225 000	254 000	22 900	25 900	—	1 800	2 600	110,6	164	256	2,5	11,2
	320	65	4	1,5	315 000	370 000	32 500	38 000	—	1 800	2 400	100,3	168	302	3	26
	320	65	4	1,5	289 000	340 000	29 400	34 500	—	1 600	2 200	131,1	168	302	3	25,9
	220	28	2	1	106 000	133 000	10 800	13 500	16,7	3 800	5 000	39,4	170	210	2	3,1
	240	38	2,1	1,1	155 000	176 000	15 800	18 000	—	2 200	2 800	76,7	172	228	2	5,77
	290	48	3	1,1	263 000	305 000	26 800	31 500	—	1 900	2 600	89,0	174	276	2,5	14,1
170	290	48	3	1,1	238 000	279 000	24 200	28 400	—	1 700	2 400	118,4	174	276	2,5	14,2
	340	68	4	1,5	345 000	420 000	35 500	43 000	—	1 700	2 200	106,2	178	322	3	30,7
	340	68	4	1,5	315 000	385 000	32 000	39 500	—	1 500	2 000	138,9	178	322	3	30,8
	230	28	2	1	113 000	148 000	11 500	15 100	16,8	3 600	4 800	40,8	180	220	2	3,36
	260	42	2,1	1,1	186 000	214 000	19 000	21 900	—	2 000	2 600	83,1	182	248	2	7,9
	310	52	4	1,5	295 000	360 000	30 000	36 500	—	1 800	2 400	95,3	188	292	3	17,3
170	310	52	4	1,5	266 000	325 000	27 200	33 000	—	1 600	2 200	126,7	188	292	3	17,6
	360	72	4	1,5	390 000	485 000	39 500	49 500	—	1 600	2 200	112,5	188	342	3	35,8
	360	72	4	1,5	355 000	445 000	36 000	45 500	—	1 400	2 000	147,2	188	342	3	35,6

Hinweise (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P=XF_r+YF_a$

Druckwinkel	$\frac{if_0 F_a}{C_{0r}}$	e	Einreihig, DT							
			$F_a/F_r \leq e$				$F_a/F_r > e$			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

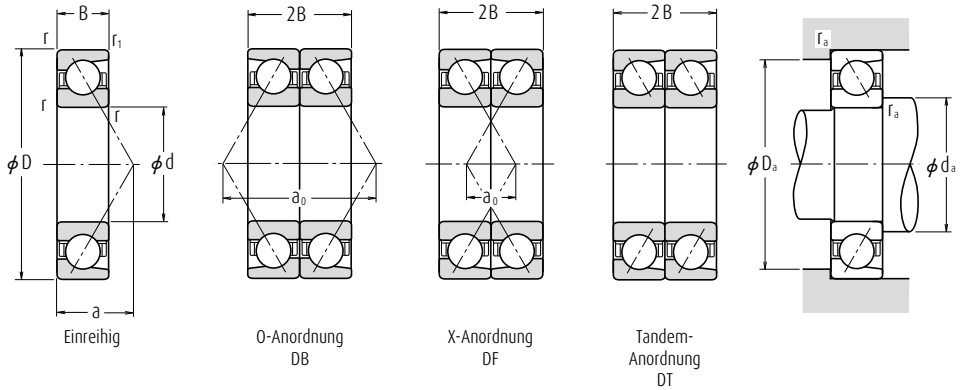
Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ wird $P_0=F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

Kurzzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt		Anschlussmaße			
		(N)		(kgf)		(gepaart)		(mm)		(mm)			
Einreihig	Gepaart	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Fett	Öl	DB	$a_0$	DF	$d_b$ (°) min.	$D_b$ max.	$r_b$ (°) max.
7926 A5	DB DF DT	120 000	172 000	12 300	17 500	3 400	4 800	96,3	48,3	—	174	1	
7926 C	DB DF DT	128 000	182 000	13 000	18 500	4 000	5 600	65,5	17,5	—	174	1	
7026 A	DB DF DT	191 000	251 000	19 400	25 600	2 600	3 600	128,3	62,3	—	194	1	
7226 A	DB DF DT	310 000	385 000	31 500	39 500	1 900	2 600	143,9	63,9	—	223	1	
7226 B	DB DF DT	278 000	350 000	28 300	35 500	1 700	2 400	191,0	111,0	—	223	1	
7326 A	DB DF DT	445 000	585 000	45 500	59 500	1 700	2 200	176,3	60,3	—	271	1,5	
7326 B	DB DF DT	405 000	535 000	41 500	54 500	1 500	2 000	230,0	114,0	—	271	1,5	
7928 A5	DB DF DT	122 000	180 000	12 400	18 400	3 200	4 500	100,9	52,9	—	184	1	
7928 C	DB DF DT	129 000	191 000	13 200	19 400	3 800	5 300	68,2	20,2	—	184	1	
7028 A	DB DF DT	194 000	265 000	19 800	27 000	2 600	3 400	134,0	68,0	—	204	1	
7228 A	DB DF DT	355 000	470 000	36 000	48 000	1 800	2 400	154,6	70,6	—	243	1	
7228 B	DB DF DT	320 000	425 000	32 500	43 500	1 600	2 200	205,6	121,6	—	243	1	
7328 A	DB DF DT	490 000	670 000	50 000	68 500	1 600	2 000	189,0	65,0	—	291	1,5	
7328 B	DB DF DT	445 000	615 000	45 500	63 000	1 400	1 900	246,6	122,6	—	291	1,5	
7930 A5	DB DF DT	157 000	231 000	16 000	23 500	3 000	4 000	112,0	56,0	—	204	1	
7930 C	DB DF DT	166 000	244 000	16 900	24 900	3 600	4 800	76,2	20,2	—	204	1	
7030 A	DB DF DT	222 000	305 000	22 700	31 500	1 900	2 400	143,3	73,3	—	218	1	
7230 A	DB DF DT	405 000	560 000	41 000	57 000	1 600	2 200	166,3	76,3	—	263	1	
7230 B	DB DF DT	365 000	510 000	37 000	52 000	1 500	2 000	221,2	131,2	—	263	1	
7330 A	DB DF DT	515 000	745 000	52 500	75 500	1 500	1 900	200,7	70,7	—	311	1,5	
7330 B	DB DF DT	470 000	680 000	48 000	69 500	1 300	1 800	262,2	132,2	—	311	1,5	
7932 C	DB DF DT	173 000	265 000	17 600	27 000	3 000	4 000	78,9	22,9	—	214	1	
7032 A	DB DF DT	252 000	355 000	25 700	36 000	1 700	2 400	153,5	77,5	—	233	1	
7232 A	DB DF DT	425 000	615 000	43 500	62 500	1 500	2 000	177,9	81,9	—	283	1	
7232 B	DB DF DT	385 000	555 000	39 500	57 000	1 400	1 900	236,8	140,8	—	283	1	
7332 A	DB DF DT	565 000	845 000	57 500	86 000	1 400	1 800	212,3	76,3	—	331	1,5	
7332 B	DB DF DT	515 000	770 000	52 500	78 500	1 200	1 700	277,8	141,8	—	331	1,5	
7934 C	DB DF DT	183 000	297 000	18 700	30 000	2 800	3 800	81,6	25,6	—	224	1	
7034 A	DB DF DT	300 000	430 000	31 000	43 500	1 600	2 200	166,1	82,1	—	253	1	
7234 A	DB DF DT	480 000	715 000	49 000	73 000	1 400	1 900	190,6	86,6	—	301	1,5	
7234 B	DB DF DT	435 000	650 000	44 000	66 500	1 300	1 700	253,4	149,4	—	301	1,5	
7334 A	DB DF DT	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	225,0	81,0	—	351	1,5	
7334 B	DB DF DT	575 000	890 000	59 000	90 500	1 100	1 600	294,3	150,3	—	351	1,5	

**Hinweis** (°) Für die Werte ( $d_b$  und  $r_b$ ) in der Spalte  $d_b$ , die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte  $d_b$  und  $r_b$  zum Einsatz.

# Schrägkugellager

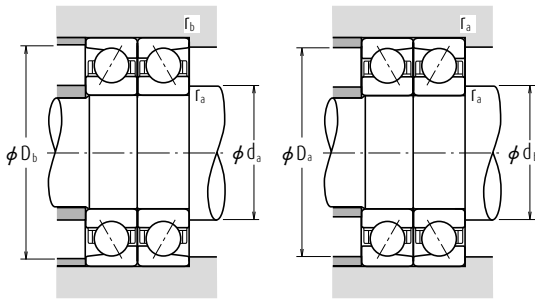
## Einreihig/Gepaart Bohrungsdurchmesser 180 – 200 mm



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)				Faktor $f_0$	Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )		Lastangriffspunkt (mm) $a$	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.
$d$	$D$	$B$	$r$ min.	$r_1$ min.	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Fett	Öl		$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	
180	250	33	2	1	145 000	184 000	14 800	18 800	16,6	3 200	4 500	45,3	190	240	2	4,9
	280	46	2,1	1,1	207 000	252 000	21 100	25 700	—	1 900	2 400	89,4	192	268	2	10,5
	320	52	4	1,5	305 000	385 000	31 000	39 000	—	1 700	2 200	98,2	198	302	3	18,1
	320	52	4	1,5	276 000	350 000	28 100	35 500	—	1 500	2 000	130,9	198	302	3	18,4
	380	75	4	1,5	410 000	535 000	41 500	54 500	—	1 500	2 000	118,3	198	362	3	42,1
380	75	4	1,5	375 000	490 000	38 000	50 000	—	1 300	1 800	155,0	198	362	3	42,6	
190	260	33	2	1	147 000	192 000	15 000	19 600	16,7	3 000	4 300	46,6	200	250	2	4,98
	290	46	2,1	1,1	224 000	280 000	22 800	28 600	—	1 800	2 400	92,3	202	278	2	11,3
	340	55	4	1,5	315 000	410 000	32 000	42 000	—	1 600	2 200	104,0	208	322	3	22,4
	340	55	4	1,5	284 000	375 000	28 900	38 000	—	1 400	2 000	138,7	208	322	3	22,5
	400	78	5	2	450 000	600 000	46 000	61 000	—	1 400	1 900	124,2	212	378	4	47,5
400	78	5	2	410 000	550 000	42 000	56 000	—	1 300	1 700	162,8	212	378	4	47,2	
200	280	38	2,1	1,1	189 000	244 000	19 300	24 900	16,5	2 800	4 000	51,2	212	268	2	6,85
	310	51	2,1	1,1	240 000	310 000	24 500	31 500	—	1 700	2 200	99,1	212	298	2	13,7
	360	58	4	1,5	335 000	450 000	34 500	46 000	—	1 500	2 000	109,8	218	342	3	26,5
	360	58	4	1,5	305 000	410 000	31 000	41 500	—	1 300	1 800	146,5	218	342	3	26,6
	420	80	5	2	475 000	660 000	48 500	67 000	—	1 300	1 800	129,5	222	398	4	54,4
	420	80	5	2	430 000	600 000	44 000	61 500	—	1 200	1 600	170,1	222	398	4	55,3

**Hinweise** (1) Für Anwendungen im Drehzahlbereich siehe Seite B55.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



### Äquivalente dynamische Belastung $P = X F_r + Y F_a$

Druckwinkel	$\frac{i f_0 F_a}{C_{or}}$	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

\*i entspricht 2 für DB und DF. Bei DT wird 1 verwendet.

### Äquivalente statische Belastung $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

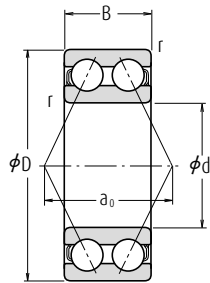
Druckwinkel	Einreihig, DT		DB oder DF		Einreihig oder DT-Einbau Wenn $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt
	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

Kurzeichen (°)		Tragzahlen (gepaart)				Drehzahlgrenzen (°)		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)			
Einreihig	Gepaart	(N)		(kgf)		Fett	Öl	DB	a <sub>0</sub>	DF	d <sub>b</sub> (°) min.	D <sub>b</sub> max.	r <sub>b</sub> (°) max.
		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>								
7936 C	DB DF DT	236 000	370 000	24 000	37 500	2 600	3 600	90,6	24,6	—	244	1	
7036 A	DB DF DT	335 000	505 000	34 500	51 500	1 500	2 000	178,8	86,8	—	273	1	
7236 A	DB DF DT	495 000	770 000	50 500	78 500	1 400	1 800	196,3	92,3	—	311	1,5	
7236 B	DB DF DT	450 000	700 000	45 500	71 000	1 200	1 700	261,8	157,8	—	311	1,5	
7336 A	DB DF DT	665 000	1 070 000	68 000	109 000	1 200	1 600	236,6	86,6	—	371	1,5	
7336 B	DB DF DT	605 000	975 000	62 000	99 500	1 100	1 500	309,9	159,9	—	371	1,5	
7938 C	DB DF DT	239 000	385 000	24 400	39 000	2 400	3 400	93,3	27,3	—	254	1	
7038 A	DB DF DT	365 000	560 000	37 000	57 000	1 400	1 900	184,6	92,6	—	283	1	
7238 A	DB DF DT	510 000	825 000	52 000	84 000	1 300	1 700	208,0	98,0	—	331	1,5	
7238 B	DB DF DT	460 000	750 000	47 000	76 000	1 100	1 600	277,3	167,3	—	331	1,5	
7338 A	DB DF DT	730 000	1 200 000	74 500	122 000	1 100	1 500	248,3	92,3	—	390	2	
7338 B	DB DF DT	670 000	1 100 000	68 000	112 000	1 000	1 400	325,5	169,5	—	390	2	
7940 C	DB DF DT	305 000	490 000	31 500	50 000	2 200	3 200	102,3	26,3	—	273	1	
7040 A	DB DF DT	390 000	620 000	40 000	63 500	1 300	1 800	198,2	96,2	—	303	1	
7240 A	DB DF DT	550 000	900 000	56 000	92 000	1 200	1 600	219,6	103,6	—	351	1,5	
7240 B	DB DF DT	495 000	815 000	50 500	83 000	1 100	1 500	292,9	176,9	—	351	1,5	
7340 A	DB DF DT	770 000	1 320 000	78 500	134 000	1 100	1 400	259,0	99,0	—	410	2	
7340 B	DB DF DT	700 000	1 200 000	71 500	123 000	950	1 300	340,1	180,1	—	410	2	

**Hinweis** (°) Für die Werte (d<sub>b</sub> und r<sub>b</sub>) in der Spalte d<sub>b</sub>, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d<sub>a</sub> und r<sub>a</sub> zum Einsatz.

# Zweireihige Schrägkugellager

Bohrungsdurchmesser 10 – 85 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurz- zeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
10	30	14,3	0,6	7 150	3 900	730	400	17 000	22 000	5200
12	32	15,9	0,6	10 500	5 800	1 070	590	15 000	20 000	5201
15	35	15,9	0,6	11 700	7 050	1 190	715	13 000	17 000	5202
	42	19	1	17 600	10 200	1 800	1 040	11 000	15 000	5302
17	40	17,5	0,6	14 600	9 050	1 490	920	11 000	15 000	5203
	47	22,2	1	21 000	12 600	2 140	1 280	10 000	13 000	5303
20	47	20,6	1	19 600	12 400	2 000	1 270	10 000	13 000	5204
	52	22,2	1,1	24 600	15 000	2 510	1 530	9 000	12 000	5304
25	52	20,6	1	21 300	14 700	2 170	1 500	8 500	11 000	5205
	62	25,4	1,1	32 500	20 700	3 350	2 110	7 500	10 000	5305
30	62	23,8	1	29 600	21 100	3 000	2 150	7 100	9 500	5206
	72	30,2	1,1	40 500	28 100	4 150	2 870	6 300	8 500	5306
35	72	27	1,1	39 000	28 700	4 000	2 920	6 300	8 000	5207
	80	34,9	1,5	51 000	36 000	5 200	3 700	5 600	7 500	5307
40	80	30,2	1,1	44 000	33 500	4 500	3 400	5 600	7 100	5208
	90	36,5	1,5	56 500	41 000	5 800	4 200	5 300	6 700	5308
45	85	30,2	1,1	49 500	38 000	5 050	3 900	5 000	6 700	5209
	100	39,7	1,5	68 500	51 000	7 000	5 200	4 500	6 000	5309
50	90	30,2	1,1	53 000	43 500	5 400	4 400	4 800	6 000	5210
	110	44,4	2	81 500	61 500	8 300	6 250	4 300	5 600	5310
55	100	33,3	1,5	56 000	49 000	5 700	5 000	4 300	5 600	5211
	120	49,2	2	95 000	73 000	9 700	7 450	3 800	5 000	5311
60	110	36,5	1,5	69 000	62 000	7 050	6 300	3 800	5 000	5212
	130	54	2,1	125 000	98 500	12 800	10 000	3 400	4 500	5312
65	120	38,1	1,5	76 500	69 000	7 800	7 050	3 600	4 500	5213
	140	58,7	2,1	142 000	113 000	14 500	11 500	3 200	4 300	5313
70	125	39,7	1,5	94 000	82 000	9 600	8 400	3 400	4 500	5214
	150	63,5	2,1	159 000	128 000	16 200	13 100	3 000	3 800	5314
75	130	41,3	1,5	93 500	83 000	9 550	8 500	3 200	4 300	5215
80	140	44,4	2	99 000	93 000	10 100	9 500	3 000	3 800	5216
85	150	49,2	2	116 000	110 000	11 800	11 200	2 800	3 600	5217



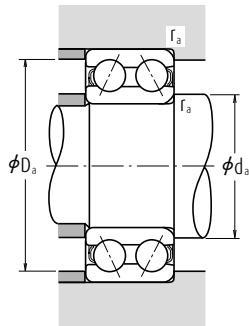
## Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0,92	0,67	1,41	0,68

## Äquivalente statische Belastung

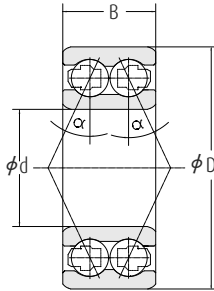
$$P_0 + F_r + 0.76 F_a$$



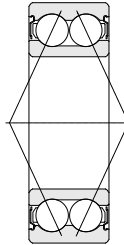
Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	
$a_0$				ca.
14,5	15	25	0,6	0,050
16,7	17	27	0,6	0,060
18,3	20	30	0,6	0,070
22,0	21	36	1	0,11
20,8	22	35	0,6	0,090
25,0	23	41	1	0,14
24,3	26	41	1	0,12
26,7	27	45	1	0,23
26,8	31	46	1	0,19
31,8	32	55	1	0,34
31,6	36	56	1	0,29
36,5	37	65	1	0,51
36,6	42	65	1	0,43
41,6	44	71	1,5	0,79
41,5	47	73	1	0,57
45,5	49	81	1,5	1,05
43,4	52	78	1	0,62
50,6	54	91	1,5	1,4
45,9	57	83	1	0,67
55,6	60	100	2	1,95
50,1	64	91	1,5	0,96
60,6	65	110	2	2,3
56,5	69	101	1,5	1,35
69,2	72	118	2	3,15
59,7	74	111	1,5	1,65
72,8	77	128	2	3,85
63,8	79	116	1,5	1,8
78,3	82	138	2	4,9
66,1	84	121	1,5	1,9
69,6	90	130	2	2,5
75,3	95	140	2	3,4

# ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER

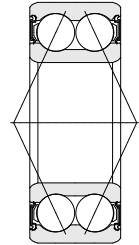
Bohrungsdurchmesser 10–90 mm



Offen

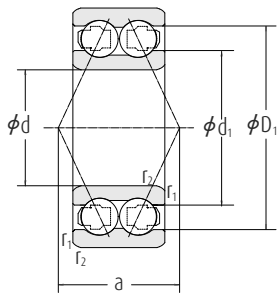


ZZR

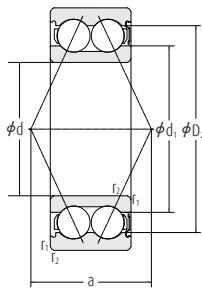


ZRSR

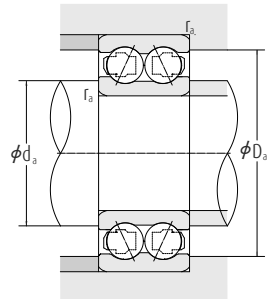
Hauptabmessungen				Kurzzzeichen			Tragzahlen	
d	D	B	$r_{1,2}$ min.	Offen	gedeckt ZZR	gedichtet ZRSR	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>
mm				kN				
10	30	14.0	0.6	3200BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	7.80	4.55
12	32	15.9	0.6	3201BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	10.60	5.85
	37	19.0	1.0	3301BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	14.50	8.20
15	35	15.9	0.6	3202BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	11.80	7.10
	42	19.0	1.0	3302BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	16.30	10.00
17	40	17.5	0.6	3203BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	14.60	9.00
	47	22.2	1.0	3303BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	20.80	12.50
20	47	20.6	1.0	3204BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	19.60	12.50
	52	22.2	1.1	3304BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	23.20	15.00
25	52	20.6	1.0	3205BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	21.20	14.60
	62	25.4	1.1	3305BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	30.00	20.00
30	62	23.8	1.0	3206BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	30.00	21.20
	72	30.2	1.1	3306BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	41.50	28.50
35	72	27.0	1.1	3207BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	39.00	28.50
	80	34.9	1.5	3307BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	51.00	34.50
40	80	30.2	1.1	3208BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	48.00	36.50
	90	36.5	1.5	3308BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	62.00	45.00
45	85	30.2	1.1	3209BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	48.00	37.50
	100	39.7	1.5	3309BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	68.00	51.00
50	90	30.2	1.1	3210BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	51.00	42.50
	110	44.4	2.0	3310BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	81.00	62.00
55	100	33.3	1.5	3211BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	58.50	49.00
	120	49.2	2.0	3311BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	102.00	78.00
60	110	36.5	1.5	3212BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	72.00	61.00
	130	54.0	2.1	3312BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	125.00	98.00
65	120	38.1	1.5	3213BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	80.00	73.50
	140	58.7	2.1	3313BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	150.00	118.00
70	125	39.7	1.5	3214BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	83.00	76.50
	150	63.5	2.1	3314BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	171.50	138.20
75	130	41.3	1.5	3215BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	91.50	85.00
	160	68.3	2.1	3315BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	173.40	145.30
80	140	44.4	2.0	3216BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	98.00	93.00
85	150	49.2	2.0	3217BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	116.00	110.00
90	160	52.4	2.0	3218BTNG	..BZZRTNG	..BZRSRTNG	124.60	120.30



Offen



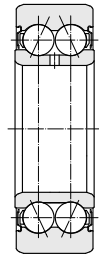
ZR, RSR



Drehzahlgrenzen		Hauptabmessungen (mm)			Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
Fett	Öl	$d_1$	$D_1, D_2$	$a$	$d_a$	$D_a$	$r_a$	ca.
$\text{min}^{-1}$				min.	max.	max.	max.	
16,000	22,000	17.9	23.9	15.1	15	25.0	0.6	0.043
15,000	20,000	18.3	25.7	16.6	17	27.0	0.6	0.051
10,500	11,500	21.1	30.4	19.4	19	32.0	1.0	0.090
14,000	19,000	21.0	29.3	18.0	20	30.0	0.6	0.058
11,000	16,000	25.6	34.2	21.2	21	36.0	1.0	0.112
12,000	17,000	24.0	33.1	20.5	22	35.0	0.6	0.085
10,000	15,000	26.2	37.7	24.0	23	41.0	1.0	0.161
10,000	15,000	28.9	38.7	24.2	26	41.0	1.0	0.139
9,000	13,000	31.2	42.6	26.4	27	45.0	1.0	0.197
8,500	12,000	33.9	43.7	26.5	31	46.0	1.0	0.159
7,500	10,000	37.1	50.0	30.7	32	55.0	1.0	0.316
7,000	9,500	40.0	52.7	31.4	36	56.0	1.0	0.265
6,300	8500	44.0	59.0	36.2	37	65.0	1.0	0.496
6,300	8,500	47.2	60.4	36.6	42	65.0	1.0	0.412
5,600	7,500	49.2	65.4	41.5	44	71.0	1.5	0.664
5,600	7,500	52.9	67.9	40.9	47	73.0	1.0	0.550
5,000	6700	55.4	74.3	46.1	49	81.0	1.5	0.905
5,000	6,700	57.1	72.6	43.2	52	78.0	1.0	0.583
4,500	6,000	62.2	81.6	50.0	54	91.0	1.5	1.210
4,800	6,300	61.9	78.1	45.5	57	83.0	1.0	0.632
4,000	5,300	68.2	89.6	54.9	60	100.0	2.0	1.600
4,300	5,600	68.6	85.3	49.9	64	91.0	1.5	0.876
3,800	5,000	75.2	98.4	61.2	65	110.0	2.0	2.110
3,800	5,000	75.7	94.3	55.1	69	101.0	1.5	1.180
3,400	4,500	81.2	108.7	67.3	72	118.0	2.0	2.700
3,400	4,500	84.5	103.5	59.8	74	111.0	1.5	1.520
3,200	4,300	88.2	118.0	73.3	77	128.0	2.0	3.390
3,400	4,500	86.7	106.2	61.6	79	116.0	1.5	1.640
3,000	4,000	94.7	125.0	80.8	84	135.0	2.1	4.900
3,200	4,300	92.4	112.6	65.0	89	116.6	1.5	1.910
2,800	3,800	101.4	133.0	83.8	90	143.0	2.1	5.700
3,000	4,000	98.5	120.3	69.0	91	129.0	2.0	2.450
2,800	3,800	106.4	128.5	74.6	100	135.0	2.0	3.300
2,600	3,600	113.2	136.6	78.9	109	141.0	2.1	4.170

# Pulleys

Bohrungsdurchmesser 10–35 mm



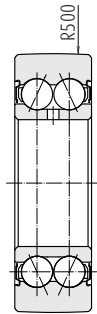
LZ..ZZR



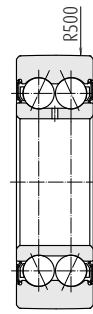
LZ..ZRSR

d	Hauptabmessungen			r, min.	Kurzzeichen für	
	D*	B	mm		gedeckt	gedichtet
10	32	14,0	0,6	LZ3200BZZRSTNG	LB3200BZZRSTNG	LZ3200B2RSRSTNG
	32	14,0	0,6	LZ3201BZZRSTNG	LB3201BZZRSTNG	LB3201B2RSRSTNG
12	35	15,9	0,6	LZ3201BZZRSTNG	LB3201BZZRSTNG	LZ3201B2RSRSTNG
	35	15,9	0,6	LZ3202BZZRSTNG	LB3202BZZRSTNG	LB3202B2RSRSTNG
15	40	15,9	0,6	LZ3202BZZRSTNG	LB3202BZZRSTNG	LZ3202B2RSRSTNG
	40	15,9	0,6	LZ3203BZZRSTNG	LB3203BZZRSTNG	LB3203B2RSRSTNG
17	47	17,5	0,6	LZ3203BZZRSTNG	LB3203BZZRSTNG	LZ3203B2RSRSTNG
	47	17,5	0,6	LZ3204BZZRSTNG	LB3204BZZRSTNG	LB3204B2RSRSTNG
20	52	20,6	1,0	LZ3204BZZRSTNG	LB3204BZZRSTNG	LZ3204B2RSRSTNG
	52	20,6	1,0	LZ3205BZZRSTNG	LB3205BZZRSTNG	LB3205B2RSRSTNG
25	62	20,6	1,0	LZ3205BZZRSTNG	LB3205BZZRSTNG	LZ3205B2RSRSTNG
	62	20,6	1,0	LZ3206BZZRSTNG	LB3206BZZRSTNG	LB3206B2RSRSTNG
30	72	23,8	1,0	LZ3206BZZRSTNG	LB3206BZZRSTNG	LZ3206B2RSRSTNG
	72	23,8	1,0	LZ3207BZZRSTNG	LB3207BZZRSTNG	LB3207B2RSRSTNG
35	80	27,0	1,0	LZ3207BZZRSTNG	LB3207BZZRSTNG	LZ3207B2RSRSTNG
	80	27,0	1,0			

\* bei balligem Außenring D 0,05 mm



LB..2ZR

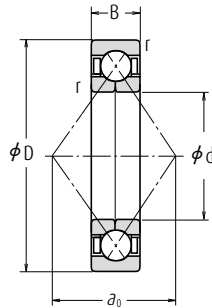


LB..2RSR

Lager	Tragzahlen [kN]		Laufrolle		Drehzahlgrenzen min <sup>-1</sup>	Masse (kg) ca.
	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>		
	7,8	4,55	7,45	4,15	16 000	0,061
	7,8	4,55	7,45	4,15	16 000	0,061
	10,6	5,85	9,95	5,20	15 000	0,079
	10,6	5,85	9,95	5,20	15 000	0,079
	11,8	7,10	11,00	6,45	13 000	0,100
	11,8	7,10	11,00	6,45	13 000	0,100
	14,6	9,00	13,80	8,30	10 000	0,165
	14,6	9,00	13,80	8,30	10 000	0,165
	19,6	12,50	18,30	11,00	9 000	0,210
	19,6	12,50	18,30	11,00	9 000	0,210
	21,2	14,60	19,90	13,40	8 000	0,330
	21,2	14,60	19,90	13,40	8 000	0,330
	30,0	21,20	27,90	18,60	7 100	0,500
	30,0	21,20	27,90	18,60	7 100	0,500
	39,0	28,50	36,20	25,0	6 300	0,660
	39,0	28,50	36,20	25,0	6 300	0,660

# Vierpunktlager

Bohrungsdurchmesser 30 – 95 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	Öl
30	62	16	1	31 000	45 000	3 150	4 600	8 500	12 000
	72	19	1,1	46 000	63 000	4 700	6 450	8 000	11 000
35	72	17	1,1	41 000	61 500	4 200	6 250	7 500	10 000
	80	21	1,5	55 000	80 000	5 600	8 150	7 100	9 500
40	80	18	1,1	49 000	77 500	5 000	7 900	6 700	9 000
	90	23	1,5	67 000	100 000	6 850	10 200	6 300	8 500
45	85	19	1,1	55 000	88 500	5 600	9 000	6 300	8 500
	100	25	1,5	87 500	133 000	8 900	13 500	5 600	7 500
50	90	20	1,1	57 000	97 000	5 850	9 900	5 600	8 000
	110	27	2	102 000	159 000	10 400	16 200	5 000	6 700
55	100	21	1,5	71 000	122 000	7 200	12 500	5 300	7 100
	120	29	2	118 000	187 000	12 000	19 100	4 500	6 300
60	110	22	1,5	85 500	150 000	8 750	15 300	4 800	6 300
	130	31	2,1	135 000	217 000	13 800	22 200	4 300	5 600
65	120	23	1,5	97 500	179 000	9 950	18 300	4 300	6 000
	140	33	2,1	153 000	250 000	15 600	25 500	3 800	5 300
70	125	24	1,5	106 000	197 000	10 800	20 100	4 000	5 600
	150	35	2,1	172 000	285 000	17 500	29 100	3 600	5 000
75	130	25	1,5	110 000	212 000	11 200	21 700	3 800	5 300
	160	37	2,1	187 000	320 000	19 100	33 000	3 400	4 800
80	125	22	1,1	77 000	167 000	7 850	17 000	3 800	5 300
	140	26	2	124 000	236 000	12 600	24 100	3 600	5 000
85	170	39	2,1	202 000	360 000	20 600	37 000	3 200	4 300
	130	22	1,1	79 000	176 000	8 050	18 000	3 800	5 000
90	150	28	2	143 000	276 000	14 600	28 200	3 400	4 800
	180	41	3	218 000	405 000	22 300	41 000	3 000	4 000
95	140	24	1,5	94 000	208 000	9 600	21 200	3 400	4 800
	160	30	2	164 000	320 000	16 700	32 500	3 200	4 300
95	190	43	3	235 000	450 000	23 900	45 500	2 800	3 800
	145	24	1,5	96 500	220 000	9 800	22 500	3 400	4 500
95	170	32	2,1	177 000	340 000	18 000	35 000	3 000	4 000
	200	45	3	251 000	495 000	25 600	50 500	2 600	3 600

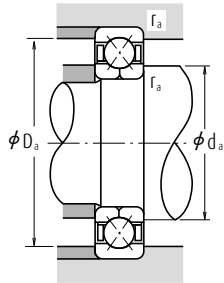
**Anmerkung** Beim Einsatz von Vierpunktlagern wenden Sie sich bitte an NSK.

### Äquivalente dynamische Belastung

$$P_a = F_a$$

### Äquivalente statische Belastung

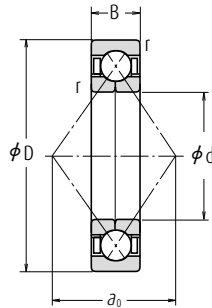
$$P_{0a} = F_a$$



Kurzzeichen	Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
		$a_0$	$d_a$ min.	$D_a$ max.	
QJ 206	32,2	36	56	1	0,24
QJ 306	35,7	37	65	1	0,42
QJ 207	37,5	42	65	1	0,35
QJ 307	40,3	44	71	1,5	0,57
QJ 208	42,0	47	73	1	0,45
QJ 308	45,5	49	81	1,5	0,78
QJ 209	45,5	52	78	1	0,52
QJ 309	50,8	54	91	1,5	1,05
QJ 210	49,0	57	83	1	0,59
QJ 310	56,0	60	100	2	1,35
QJ 211	54,3	64	91	1,5	0,77
QJ 311	61,3	65	110	2	1,75
QJ 212	59,5	69	101	1,5	0,98
QJ 312	66,5	72	118	2	2,15
QJ 213	64,8	74	111	1,5	1,2
QJ 313	71,8	77	128	2	2,7
QJ 214	68,3	79	116	1,5	1,3
QJ 314	77,0	82	138	2	3,18
QJ 215	71,8	84	121	1,5	1,5
QJ 315	82,3	87	148	2	3,9
QJ 1016	71,8	87	118	1	1,05
QJ 216	77,0	90	130	2	1,85
QJ 316	87,5	92	158	2	4,6
QJ 1017	75,3	92	123	1	1,1
QJ 217	82,3	95	140	2	2,2
QJ 317	92,8	99	166	2,5	5,34
QJ 1018	80,5	99	131	1,5	1,45
QJ 218	87,5	100	150	2	2,75
QJ 318	98,0	104	176	2,5	6,4
QJ 1019	84,0	104	136	1,5	1,5
QJ 219	92,8	107	158	2	3,35
QJ 319	103,3	109	186	2,5	7,4

# Vierpunktlager

Bohrungsdurchmesser 100 – 200 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	(N)		(kgf)		Fett	Öl
				$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$		
100	150	24	1,5	98 500	232 000	10 000	23 700	3 200	4 300
	180	34	2,1	199 000	390 000	20 300	39 500	2 800	3 800
	215	47	3	300 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 400
105	160	26	2	115 000	269 000	11 800	27 400	3 000	4 000
	190	36	2,1	217 000	435 000	22 100	44 500	2 600	3 600
110	225	49	3	305 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 200
	170	28	2	139 000	315 000	14 200	32 000	2 800	3 800
110	200	38	2,1	235 000	490 000	24 000	50 000	2 600	3 400
	240	50	3	320 000	710 000	32 500	72 500	2 200	3 000
120	180	28	2	147 000	350 000	15 000	36 000	2 600	3 600
	215	40	2,1	265 000	585 000	27 000	60 000	2 400	3 200
120	260	55	3	360 000	835 000	36 500	85 500	2 000	2 800
	130	200	33	2	169 000	415 000	17 300	42 000	2 400
130	230	40	3	274 000	635 000	28 000	65 000	2 200	3 000
	280	58	4	400 000	970 000	40 500	99 000	1 900	2 600
140	210	33	2	172 000	435 000	17 600	44 500	2 200	3 000
	250	42	3	239 000	710 000	29 900	72 500	2 000	2 800
140	300	62	4	440 000	1 110 000	44 500	114 000	1 700	2 400
	150	225	35	2,1	197 000	505 000	20 100	51 500	2 000
150	270	45	3	315 000	785 000	32 000	80 000	1 800	2 600
	320	65	4	460 000	1 230 000	47 000	125 000	1 600	2 200
160	240	38	2,1	224 000	580 000	22 800	59 000	1 900	2 600
	290	48	3	380 000	1 010 000	39 000	103 000	1 700	2 400
160	340	68	4	505 000	1 400 000	51 500	143 000	1 500	2 000
	170	260	42	2,1	268 000	705 000	27 300	72 000	1 800
170	310	52	4	425 000	1 180 000	43 500	121 000	1 600	2 200
	360	72	4	565 000	1 610 000	57 500	164 000	1 400	2 000
180	280	46	2,1	299 000	830 000	30 500	84 500	1 700	2 200
	320	52	4	440 000	1 270 000	45 000	130 000	1 500	2 000
180	380	75	4	595 000	1 770 000	60 500	180 000	1 300	1 800
	190	290	46	2,1	325 000	925 000	33 000	94 000	1 600
190	340	55	4	440 000	1 290 000	44 500	131 000	1 400	2 000
	400	78	5	655 000	1 980 000	67 000	202 000	1 300	1 700
200	310	51	2,1	345 000	1 020 000	35 500	104 000	1 500	2 000
	360	58	4	490 000	1 480 000	49 500	151 000	1 300	1 800
200	420	80	5	690 000	2 180 000	70 500	222 000	1 200	1 600

**Anmerkung** Beim Einsatz von Vierpunktlagern wenden Sie sich bitte an NSK.

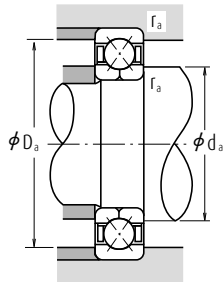


### Äquivalente dynamische Belastung

$$P_a = F_a$$

### Äquivalente statische Belastung

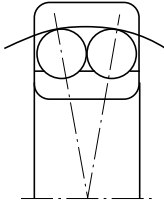
$$P_{0a} = F_a$$



Kurzzeichen	Lastangriffspunkt (mm) $a_0$	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.
		$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	
QJ 1020	87,5	109	141	1,5	1,6
QJ 220	98,0	112	168	2	4,0
QJ 320	110,3	114	201	2,5	9,3
QJ 1021	92,8	115	150	2	2,0
QJ 221	103,3	117	178	2	4,7
QJ 321	115,5	119	211	2,5	10,5
QJ 1022	98,0	120	160	2	2,5
QJ 222	108,5	122	188	2	5,6
QJ 322	122,5	124	226	2,5	12,5
QJ 1024	105,0	130	170	2	2,65
QJ 224	117,3	132	203	2	6,9
QJ 324	133,0	134	246	2,5	15,4
QJ 1026	115,5	140	190	2	4,0
QJ 226	126,0	144	216	2,5	7,7
QJ 326	143,5	148	262	3	19
QJ 1028	122,5	150	200	2	4,3
QJ 228	136,5	154	236	2,5	9,8
QJ 328	154,0	158	282	3	24
QJ 1030	131,3	162	213	2	5,2
QJ 230	147,0	164	256	2,5	12
QJ 330	164,5	168	302	3	29
QJ 1032	140,0	172	228	2	6,4
QJ 232	157,5	174	276	2,5	15
QJ 332	175,1	178	322	3	31
QJ 1034	150,5	182	248	2	8,6
QJ 234	168,0	188	292	3	19,5
QJ 334	185,6	188	342	3	41
QJ 1036	161,0	192	268	2	11
QJ 236	175,1	198	302	3	20,5
QJ 336	196,1	198	362	3	48
QJ 1038	168,0	202	278	2	11,5
QJ 238	185,6	208	322	3	23
QJ 338	206,6	212	378	4	54,5
QJ 1040	178,6	212	298	2	15
QJ 240	196,1	218	342	3	27
QJ 340	217,1	222	398	4	61,5



**KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE**



Pendelkugellager sind zweireihige Lager mit einer hohlkugeligen Außenringlaufbahn. Sie sind dadurch winkeleinstellbar und somit zum Ausgleich von Winkelfehlern geeignet.

Pendelkugellager werden mit zylindrischer und kegeliger Bohrung gefertigt. Lager mit kegeliger Bohrung werden überwiegend mit Spannhülsen auf den Wellen befestigt.

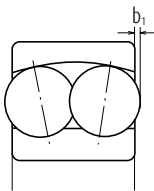
Der Käfig dieser Lager besteht standardmäßig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66. Lager mit diesen Käfigen tragen das Zusatzzeichen „TNG“. Bei einigen kleineren Lagern besteht der Käfig aus Polyamid 66 ohne Glasfaserverstärkung. Diese tragen das Zusatzzeichen „TN“.

Einige wenige Lager werden mit Stahlblechkäfigen, Ausführung „J“, geliefert. Lager, die standardmäßig mit Kunststoffkäfigen ausgestattet sind, sind auf Wunsch auch mit Stahlblechkäfigen „J“ lieferbar.

Pendelkugellager der Reihen 22.. und 23.. werden wahlweise auch mit beidseitiger Abdichtung geliefert. Diese Lager tragen das Zusatzzeichen „2RS“.

**ÜBERSTANDSWERT DER KUGELN**

Bei den Pendelkugellagern können, wie unten abgebildet, bei einigen Ausführungen die Kugeln über die Seitenfläche hervorragen. Dieser Überstandswert  $b_1$  ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.



Lager Nr,	$b_1$ (mm)
2222(K), 2316(K)	0,5
2319(K), 2320(K) 2321, 2322(K)	0,5
1318(K)	1,5
1319(K)	2
1320(K), 1321 1322(K)	3

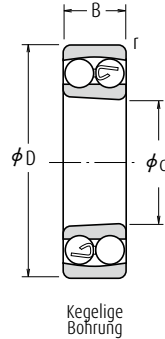
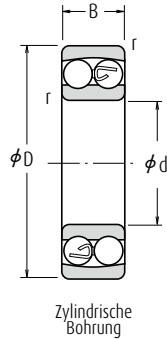
	Tabelle	Seiten
Toleranzen Und Laufgenauigkeit	8.2 .....	A62 bis A65
Empfohlene Passungen	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Lagerluft	9.12 .....	A92

**ZULÄSSIGE WELLENSCHIEFSTELLUNG**

Die zulässige Wellenschiefstellung bei Pendelkugellagern entspricht dem Bogenmaß von ca. 0,07 bis 0,12 (4° bis 7°) bei normaler Belastung. Je nach konstruktiven Umgebungsbedingungen ist ein solches Bogenmaß jedoch mitunter nicht möglich. Bei der konstruktiven Auslegung auf diesen Punkt achten.

# Pendelkugellager

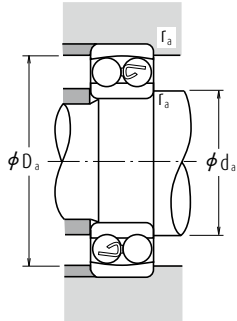
## Bohrungsdurchmesser 5 – 17 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
5	19	6	0,3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	135
6	19	6	0,3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	126
7	22	7	0,3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	127
8	22	7	0,3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	108
9	26	8	0,6	4 150	895	425	91	26 000	30 000	129
10	30	9	0,6	5 550	1 190	570	121	22 000	28 000	1200
	30	9	0,6	5 500	1 530	—	—	24 000	30 000	1200TN
30	14	0,6	7 450	1 590	760	162	24 000	28 000	2200	
30	14	0,6	7 200	2 040	—	—	24 000	30 000	2200TN	
35	11	0,6	7 350	1 620	750	165	20 000	24 000	1300	
35	17	0,6	9 200	2 010	935	205	18 000	22 000	2300	
12	32	10	0,6	5 700	1 270	580	130	22 000	26 000	1201
	32	10	0,6	5 600	1 270	—	—	24 000	30 000	1201TNG
32	14	0,6	7 750	1 730	790	177	22 000	26 000	2201	
32	14	0,6	9 000	1 960	—	—	20 000	26 000	2201ETNG	
37	12	1,0	9 650	2 160	985	221	18 000	22 000	1301	
37	12	1,0	9 500	2 160	—	—	18 000	22 000	1301TN	
37	17	1,0	12 100	2 730	1 240	278	17 000	22 000	2301	
15	35	11	0,6	7 600	1 750	775	179	18 000	22 000	1202
	35	11	0,6	7 500	1 760	—	—	20 000	26 000	1202TNG
35	14	0,6	7 800	1 850	795	188	18 000	22 000	2202	
35	14	0,6	9 150	2 080	—	—	19 000	24 000	2202ETNG	
42	13	1,0	9 700	2 290	990	234	16 000	20 000	1302	
42	13	1,0	9 500	2 280	—	—	17 000	20 000	1302TN	
42	17	1,0	12 300	2 910	1 250	296	14 000	18 000	2302	
42	17	1,0	12 000	2 900	—	—	16 000	19 000	2302ETNG	
17	40	12	0,6	8 000	2 010	815	205	16 000	20 000	1203
	40	12	0,6	8 000	2 040	—	—	18 000	22 000	1203TNG
40	16	0,6	9 950	2 420	1 010	247	16 000	20 000	2203	
40	16	0,6	11 400	2 750	—	—	16 000	19 000	2203ETNG	
47	14	1,0	12 700	3 200	1 300	325	14 000	17 000	1303	
47	14	1,0	12 500	3 200	—	—	15 000	18 000	1303TN	
47	19	1,0	14 700	3 550	1 500	365	13 000	16 000	2303	
47	19	1,0	14 300	3 550	—	—	14 000	17 000	2303TN	

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

**Anmerkung** Hülsenabmessungen siehe Seite B346.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

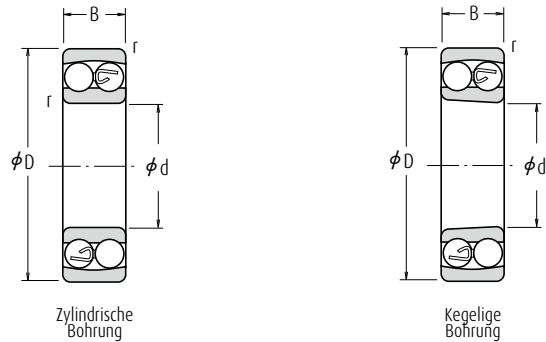
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen Kegelige Bohrung (!)	Anschlussmaße (mm)			Konstante  e	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)  ca.
	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
—	7,0	17,0	0,3	0,34	2,9	1,9	1,9	0,009
—	8,0	17,0	0,3	0,34	2,9	1,9	1,9	0,008
—	9,0	20,0	0,3	0,31	3,1	2,0	2,1	0,013
—	10,0	20,0	0,3	0,31	3,1	2,0	2,1	0,016
—	13,0	22,0	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,021
—	14,0	26,0	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,033
—	14,0	26,0	0,6	0,32	3,00	2,0	2,1	0,034
—	14,0	26,0	0,6	0,64	1,5	0,98	1,0	0,042
—	14,0	26,0	0,6	0,66	1,50	1,0	1,0	0,047
—	14,0	31,0	0,6	0,35	2,8	1,8	1,9	0,057
—	14,0	31,0	0,6	0,71	1,4	0,89	0,93	0,077
—	16,0	28,0	0,6	0,36	2,7	1,8	1,8	0,039
—	16,0	28,0	0,6	0,37	2,60	1,7	0,040	0,040
—	16,0	28,0	0,6	0,58	1,7	1,1	1,1	0,048
—	16,0	28,0	0,6	0,53	1,85	1,2	1,3	0,053
—	17,0	32,0	1,0	0,33	2,9	1,9	2,0	0,066
—	17,0	32,0	1,0	0,35	2,80	1,8	1,9	0,067
—	17,0	32,0	1,0	0,60	1,6	1,1	1,1	0,082
—	19,0	31,0	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,051
—	19,0	31,0	0,6	0,34	2,90	1,9	2,0	0,049
—	19,0	31,0	0,6	0,50	1,9	1,3	1,3	0,055
—	19,0	31,0	0,6	0,46	2,10	1,4	1,4	0,060
—	20,0	37,0	1,0	0,33	2,9	1,9	2,0	0,093
—	20,0	37,0	1,0	0,35	2,80	1,8	1,9	0,094
—	20,0	37,0	1,0	0,51	1,9	1,2	1,3	0,108
—	20,0	37,0	1,0	0,51	1,90	1,2	1,3	0,110
—	21,0	36,0	0,6	0,31	3,1	2,0	2,1	0,072
—	21,0	36,0	0,6	0,33	3,00	1,9	2,0	0,073
—	21,0	36,0	0,6	0,50	1,9	1,3	1,3	0,085
—	21,0	36,0	0,6	0,46	2,10	1,4	1,4	0,088
—	22,0	42,0	1,0	0,32	3,1	2,0	2,1	0,13
—	22,0	42,0	1,0	0,32	3,00	1,9	2,0	0,130
—	22,0	42,0	1,0	0,51	1,9	1,2	1,3	0,15
—	22,0	42,0	1,0	0,53	1,90	1,2	1,3	0,160

# Pendelkugellager

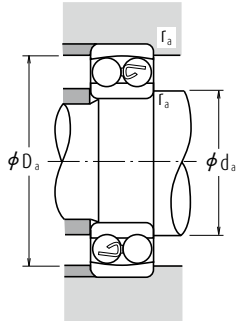
## Bohrungsdurchmesser 20 – 35 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen	
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung	
20	47	14	1,0	10 000	2 610	1 020	266	14 000	17 000	1204	
	47	14	1,0	10 000	2 650	—	—	15 000	18 000	1204TNG	
	47	18	1,0	12 800	3 300	1 310	340	14 000	17 000	2204	
	47	18	1,0	14 300	3 550	—	—	14 000	17 000	2204ETNG	
	52	15	1,1	12 600	3 350	1 280	340	12 000	15 000	1304	
	52	15	1,1	12 500	3 350	—	—	13 000	16 000	1304TNG	
	52	21	1,1	18 500	4 700	1 880	480	11 000	14 000	2304	
	52	21	1,1	18 000	4 650	—	—	13 000	16 000	2304J	
	52	15	1,0	12 200	3 300	1 250	335	12 000	14 000	1205	
	52	15	1,0	12 200	3 350	—	—	13 000	16 000	1205TNG	
25	52	18	1,0	12 400	3 450	1 270	350	12 000	14 000	2205	
	52	18	1,0	17 000	4 400	—	—	12 000	15 000	2205ETNG	
	62	17	1,1	18 200	5 000	1 850	510	10 000	13 000	1305	
	62	17	1,1	18 000	5 000	—	—	11 000	14 000	1305TNG	
	62	24	1,1	24 900	6 600	2 530	675	9 500	12 000	2305	
	62	24	1,1	24 500	6 550	—	—	10 000	13 000	2305TNG	
	30	62	16	1,0	15 800	4 650	1 610	475	10 000	12 000	1206
		62	16	1,0	15 600	4 650	—	—	11 000	14 000	1206TNG
		62	20	1,0	15 300	4 550	1 560	460	10 000	12 000	2206
		62	20	1,0	25 500	6 950	—	—	9 500	12 000	2206ETNG
72		19	1,1	21 400	6 300	2 190	645	8 500	11 000	1306	
72		19	1,1	21 200	6 300	—	—	9 000	11 000	1306TNG	
72		27	1,1	32 000	8 750	3 250	895	8 000	10 000	2306	
72		27	1,1	31 500	8 650	—	—	8 500	10 000	2306TNG	
35		72	17	1,1	15 900	5 100	1 620	520	8 500	10 000	1207
		72	17	1,1	16 000	5 200	—	—	9 500	12 000	1207TNG
	72	23	1,1	21 700	6 600	2 210	675	8 500	10 000	2207	
	72	23	1,1	32 000	9 000	—	—	8 000	9 500	2207ETNG	
	80	21	1,5	25 300	7 850	2 580	800	7 500	9 500	1307	
	80	21	1,5	25 000	8 000	—	—	8 000	9 500	1307TNG	
	80	31	1,5	40 000	11 300	4 100	1 150	7 100	9 000	2307	
	80	31	1,5	39 000	11 200	—	—	7 500	9 000	2307TNG	

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

**Anmerkung** Hülsenabmessungen siehe Seite B346 und B347.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

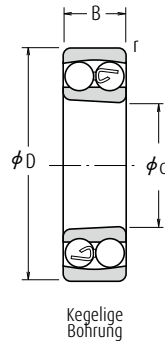
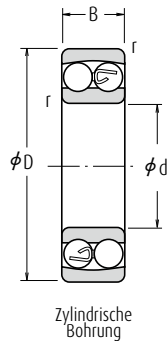
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen Kegelige Bohrung (!)	Anschlussmaße (mm)			Konstante  e	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)  ca.
	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
1204 K	25,0	42,0	1,0	0,29	3,4	2,2	2,3	0,12
1204KTNG	25,0	42,0	1,0	0,28	3,50	2,2	2,3	0,120
2204 K	25,0	42,0	1,0	0,47	2,1	1,3	1,4	0,133
2204EKTNG	25,0	42,0	1,0	0,44	2,20	1,5	1,5	0,140
1304 K	26,5	45,5	1,0	0,29	3,4	2,2	2,3	0,165
1304KTNG	26,5	45,5	1,0	0,29	3,30	2,2	2,3	0,160
2304 K	26,5	45,5	1,0	0,50	1,9	1,2	1,3	0,193
2304KJ	26,5	45,5	1,0	0,51	1,90	1,2	1,3	0,210
1205 K	30,0	47,0	1,0	0,28	3,5	2,3	2,4	0,14
1205KTNG	30,0	47,0	1,0	0,27	3,70	2,4	2,5	0,140
2205 K	30,0	47,0	1,0	0,41	2,4	1,5	1,6	0,15
2205EKTNG	30,0	47,0	1,0	0,35	2,80	1,8	1,9	0,160
1305 K	31,5	55,5	1,0	0,28	3,5	2,3	2,4	0,255
1305KTNG	31,5	55,5	1,0	0,28	3,50	2,3	2,4	0,260
2305 K	31,5	55,5	1,0	0,47	2,1	1,4	1,4	0,319
2305EKTNG	31,5	55,5	1,0	0,48	2,00	1,3	1,4	0,340
1206 K	35,0	57,0	1,0	0,25	3,9	2,5	2,6	0,22
1206KTNG	35,0	57,0	1,0	0,25	3,90	2,5	2,7	0,220
2206 K	35,0	57,0	1,0	0,38	2,5	1,6	1,7	0,249
2206EKTNG	35,0	57,0	1,0	0,30	3,30	2,1	2,2	0,260
1306 K	36,5	65,5	1,0	0,26	3,7	2,4	2,5	0,385
1306KTNG	36,5	65,5	1,0	0,26	3,70	2,4	2,5	0,390
2306 K	36,5	65,5	1,0	0,44	2,2	1,4	1,5	0,48
2306EKTNG	36,5	65,5	1,0	0,45	2,20	1,4	1,5	0,500
1207 K	41,5	65,5	1,0	0,23	4,2	2,7	2,8	0,32
1207KTNG	41,5	65,5	1,0	0,22	4,30	2,8	2,9	0,320
2207 K	41,5	65,5	1,0	0,37	2,6	1,7	1,8	0,378
2207EKTNG	41,5	65,5	1,0	0,30	3,30	2,1	2,2	0,400
1307 K	43,0	72,0	1,5	0,26	3,8	2,5	2,6	0,51
1307KTNG	43,0	72,0	1,5	0,26	3,80	2,5	2,6	0,510
2307 K	43,0	72,0	1,5	0,46	2,1	1,4	1,4	0,642
2307EKTNG	43,0	72,0	1,5	0,47	2,10	1,4	1,4	0,680

# Pendelkugellager

## Bohrungsdurchmesser 40 – 55 mm

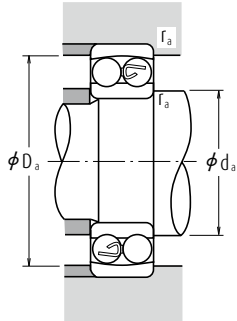


Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
40	80	18	1,1	19 300	6 500	1 970	665	7 500	9 000	1208
	80	18	1,1	19 300	6 550	—	—	8 500	10 000	1208TNG
	80	23	1,1	22 400	7 350	2 290	750	7 500	9 000	2208
	80	23	1,1	31 500	9 500	—	—	7 500	9 000	2208ETNG
	90	23	1,5	29 800	9 700	3 050	990	6 700	8 500	1308
	90	23	1,5	29 000	9 650	—	—	7 000	8 500	1308TNG
	90	33	1,5	45 500	13 500	4 650	1 380	6 300	8 000	2308
	90	33	1,5	45 000	13 400	—	—	6 700	8 000	2308TNG
	45	85	19	1,1	22 000	7 350	2 240	750	7 100	8 500
85		19	1,1	22 000	7 350	—	—	7 500	9 000	1209TNG
85		23	1,1	23 300	8 150	2 380	830	7 100	8 500	2209
85		23	1,1	28 000	9 000	—	—	7 000	8 500	2209ETNG
100		25	1,5	38 500	12 700	3 900	1 300	6 000	7 500	1309
100		25	1,5	38 000	12 900	—	—	6 300	7 500	1309TNG
100		36	1,5	55 000	16 700	5 600	1 700	5 600	7 100	2309
50	100	36	1,5	54 000	16 300	—	—	6 000	7 000	2309TNG
	90	20	1,1	22 800	8 100	2 330	830	6 300	8 000	1210
		20	1,1	22 800	8 150	—	—	7 000	8 500	1210TNG
		23	1,1	23 300	8 450	2 380	865	6 300	8 000	2210
	90	23	1,1	28 000	9 500	—	—	6 700	8 000	2210ETNG
	110	27	2,0	43 500	14 100	4 450	1 440	5 600	6 700	1310
	110	27	2,0	41 500	14 300	—	—	5 600	6 700	1310TNG
	110	40	2,0	65 000	20 200	6 650	2 060	5 000	6 300	2310
	110	40	2,0	64 000	20 000	—	—	5 300	6 300	2310TNG
55	100	21	1,5	26 900	10 000	2 750	1 020	6 000	7 100	1211
	100	21	1,5	27 000	10 000	—	—	6 300	7 500	1211TNG
	100	25	1,5	26 700	9 900	2 720	1 010	6 000	7 100	2211
	100	25	1,5	39 000	12 700	—	—	5 600	6 700	2211ETNG
	120	29	2,0	51 500	17 900	5 250	1 820	5 000	6 300	1311
	120	29	2,0	51 000	18 000	—	—	5 000	6 000	1311TNG
	120	43	2,0	76 500	24 000	7 800	2 450	4 800	6 000	2311
120	43	2,0	75 000	23 600	—	—	4 800	5 600	2311TNG	

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

**Anmerkung** Hülsenabmessungen siehe Seite B348 und B349.





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

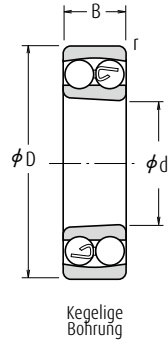
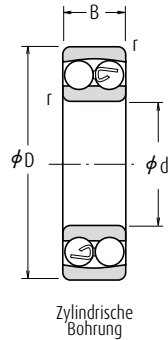
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen Kegelige Bohrung (!)	Anschlussmaße (mm)			Konstante  e	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)  ca.
	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
1208 K	46,5	73,5	1,0	0,22	4,3	2,8	2,9	0,415
1208KTNG	46,5	73,5	1,0	0,22	4,5	2,9	3,0	0,420
2208 K	46,5	73,5	1,0	0,33	3,0	1,9	2,0	0,477
2208EKTNG	46,5	73,5	1,0	0,26	3,8	2,4	2,5	0,510
1308 K	48,0	82,0	1,5	0,24	4,0	2,6	2,7	0,715
1308KTNG	48,0	82,0	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	0,720
2308 K	48,0	82,0	1,5	0,43	2,3	1,5	1,5	0,889
2308KTNG	48,0	82,0	1,5	0,43	2,3	1,5	1,5	0,93
1209 K	51,5	78,5	1,0	0,21	4,7	3,0	3,1	0,465
1209KTNG	51,5	78,5	1,0	0,21	4,7	3,0	3,2	0,47
2209 K	51,5	78,5	1,0	0,30	3,2	2,1	2,2	0,522
2209EKTNG	51,5	78,5	1,0	0,26	3,8	2,4	2,5	0,55
1309 K	53,0	92,0	1,5	0,25	4,0	2,6	2,7	0,955
1309KTNG	53,0	92,0	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	0,96
2309 K	53,0	92,0	1,5	0,41	2,4	1,5	1,6	1,2
2309KTNG	53,0	92,0	1,5	0,43	2,3	1,5	1,6	1,25
1210 K	56,5	83,5	1,0	0,21	4,7	3,1	3,2	0,525
1210KTNG	56,5	83,5	1,0	0,19	4,9	3,2	3,3	0,53
2210 K	56,5	83,5	1,0	0,28	3,4	2,2	2,3	0,564
2210EKTNG	56,5	83,5	1,0	0,22	4,1	2,6	3,7	0,59
1310 K	59,0	101,0	2,0	0,23	4,2	2,7	2,8	1,25
1310KTNG	59,0	101,0	2,0	0,24	4,0	2,6	2,7	1,20
2310 K	59,0	101,0	2,0	0,42	2,3	1,5	1,6	1,58
2310KTNG	59,0	101,0	2,0	0,43	2,3	1,5	1,5	1,65
1211 K	63,0	92,0	1,5	0,20	4,9	3,2	3,3	0,705
1211KTNG	63,0	92,0	1,5	0,19	5,1	3,3	3,5	0,71
2211 K	63,0	92,0	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	0,746
2211EKTNG	63,0	92,0	1,5	0,22	4,5	2,9	2,1	0,81
1311 K	64,0	111,0	2,0	0,23	4,2	2,7	2,8	1,6
1311KTNG	64,0	111,0	2,0	0,24	4,1	2,7	2,8	1,60
2311 K	64,0	111,0	2,0	0,41	2,4	1,5	1,6	2,03
2311KTNG	64,0	111,0	2,0	0,42	2,3	1,5	1,6	2,10

# Pendelkugellager

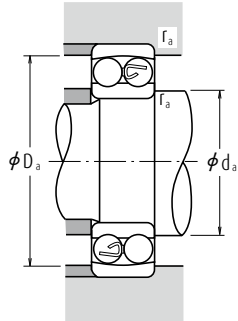
## Bohrungsdurchmesser 60 – 75 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
60	110	22	1,5	30 500	11 500	3 100	1 180	5 300	6 300	1212
	110	22	1,5	30 000	11 600	—	—	5 600	6 700	1212TNG
	110	28	1,5	34 000	12 600	3 500	1 290	5 300	6 300	2212
	110	28	1,5	47 500	16 600	—	—	5 300	6 300	2212ETNG
	130	31	2,1	57 500	20 800	5 900	2 130	4 500	5 600	1312
	130	31	2,0	57 500	20 800	—	—	4 800	5 600	1312TNG
65	130	46	2,1	88 500	28 300	9 000	2 880	4 300	5 300	2312
	130	46	2,0	88 500	28 300	—	—	4 300	5 300	2312TNG
	120	23	1,5	31 000	12 500	3 150	1 280	4 800	6 000	1213
	120	23	1,5	31 000	12 500	—	—	5 300	6 300	1213TNG
	120	31	1,5	43 500	16 400	4 450	1 670	4 800	6 000	2213
	120	31	1,5	57 000	19 300	—	—	4 500	5 300	2213ETNG
70	140	33	2,1	62 500	22 900	6 350	2 330	4 300	5 300	1313
	140	33	2,1	62 500	22 900	—	—	4 300	5 300	1313J
	140	48	2,1	97 000	32 500	9 900	3 300	3 800	4 800	2313
	140	48	2,1	96 500	32 500	—	—	4 000	4 800	2313J
	125	24	1,5	35 000	13 800	3 550	1 410	4 800	5 600	1214
	125	24	1,5	34 500	13 700	—	—	5 000	6 000	1214TNG
75	125	31	1,5	44 000	17 100	4 500	1 740	4 500	5 600	2214
	125	31	1,5	44 000	17 100	—	—	4 500	5 600	2214J
	150	35	2,1	75 000	27 700	7 650	2 830	4 000	5 000	1314
	150	35	2,1	67 500	25 100	—	—	4 000	5 000	1314J
	150	51	2,1	111 000	37 500	11 300	3 850	3 600	4 500	2314
	150	51	2,1	111 000	37 500	—	—	3 600	4 300	2314J
75	130	25	1,5	39 000	15 700	4 000	1 600	4 300	5 300	1215
	130	25	1,5	39 000	15 600	—	—	4 800	5 600	1215TNG
	130	31	1,5	44 500	17 800	4 550	1 820	4 300	5 300	2215
	130	31	1,5	44 500	17 800	—	—	4 300	5 300	2215J
	160	37	2,1	80 000	30 000	8 150	3 050	3 800	4 500	1315
	160	37	2,1	80 000	30 000	—	—	3 800	4 500	1315J
160	55	2,1	125 000	43 000	12 700	4 400	3 400	4 300	2315	
	55	2,1	125 000	43 000	—	—	3 400	4 300	2315J	

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

**Anmerkung** Hülsenabmessungen siehe Seite B348 und B349.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

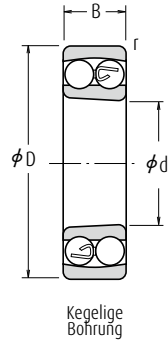
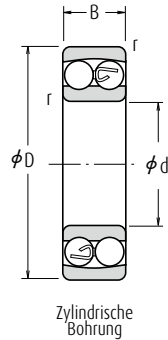
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlusmaße (mm)			Konstante	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)
	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.		e	$Y_2$	$Y_3$	
1212 K	68,0	102,0	1,5	0,18	5,3	3,4	3,6	0,90
1212KTNG	68,5	101,5	1,5	0,18	5,4	3,5	3,6	0,90
2212 K	68,0	102,0	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	1,03
2212EKTNG	68,5	101,5	1,5	0,23	4,2	2,7	2,8	1,10
1312 K	71,0	119,0	2,0	0,23	4,3	2,8	2,9	2,03
1312KJ	72,0	118,0	2,0	0,23	4,3	2,8	2,9	1,95
2312 K	71,0	119,0	2,0	0,40	2,4	1,6	1,6	2,57
2312KJ	72,0	118,0	2,0	0,40	2,4	1,6	1,7	2,60
1213 K	73,0	112,0	1,5	0,17	5,7	3,7	3,8	1,15
1213KTNG	73,0	112,0	1,5	0,18	5,5	3,6	3,7	1,15
2213 K	73,0	112,0	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	1,4
2213EKTNG	73,0	112,0	1,5	0,23	4,3	2,8	2,9	1,45
1313 K	76,0	129,0	2,0	0,23	4,2	2,7	2,9	2,54
1313KTNG	76,0	128,0	2,0	0,23	4,3	2,8	2,9	2,45
2313 K	76,0	129,0	2,0	0,39	2,5	1,6	1,7	3,2
2313KTNG	76,0	128,0	2,0	0,39	2,5	1,6	1,7	3,25
—	78,0	117,0	1,5	0,18	5,3	3,4	3,6	1,3
—	78,0	116,5	1,5	0,19	5,1	3,3	3,5	1,25
—	78,0	117,0	1,5	0,26	3,7	2,4	2,5	1,52
—	78,0	116,5	1,5	0,26	3,7	2,4	2,5	1,50
—	81,0	139,0	2,0	0,22	4,4	2,8	3,0	3,19
—	81,0	138,0	2,0	0,22	4,4	2,8	3,0	3,00
—	81,0	139,0	2,0	0,38	2,6	1,7	1,8	3,9
—	81,0	138,0	2,0	0,38	2,6	1,7	1,8	4,25
1215 K	83,0	122,0	1,5	0,17	5,6	3,6	3,8	1,41
1215KTNG	83,5	121,5	1,5	0,17	5,6	3,6	3,8	1,35
2215 K	83,0	122,0	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	1,6
2215KJ	83,5	121,5	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	1,60
1315 K	86,0	149,0	2,0	0,22	4,4	2,8	2,9	3,65
1315KJ	87,0	148,0	2,0	0,22	4,4	2,8	3,0	3,55
2315 K	86,0	149,0	2,0	0,38	2,5	1,6	1,7	4,77
2315KJ	87,0	148,0	2,0	0,38	2,6	1,6	1,7	5,15

# Pendelkugellager

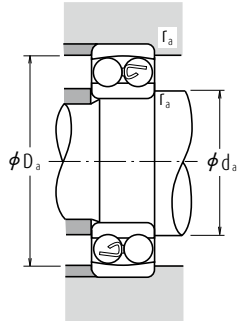
## Bohrungsdurchmesser 80 – 110 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
80	140	26	2,0	40 000	17 000	4 100	1 730	4 000	5 000	1216
	140	33	2,0	49 000	19 900	5 000	2 030	4 000	5 000	2216
	170	39	2,1	89 000	33 000	9 100	3 400	3 600	4 300	1316
85	170	58	2,1	130 000	45 000	13 200	4 600	3 200	4 000	* 2316
	150	28	2,0	49 500	20 800	5 050	2 120	3 800	4 500	1217
	150	36	2,0	58 500	23 600	5 950	2 400	3 800	4 800	2217
90	180	41	3,0	98 500	38 000	10 000	3 850	3 400	4 000	1317
	180	60	3,0	142 000	51 500	14 500	5 250	3 000	3 800	2317
	160	30	2,0	57 500	23 500	5 850	2 400	3 600	4 300	1218
95	160	40	2,0	70 500	28 700	7 200	2 930	3 600	4 300	2218
	190	43	3,0	117 000	44 500	12 000	4 550	3 200	3 800	* 1318
	190	64	3,0	154 000	57 500	15 700	5 850	2 800	3 600	2318
100	170	32	2,1	64 000	27 100	6 550	2 770	3 400	4 000	1219
	170	43	2,1	84 000	34 500	8 550	3 500	3 400	4 000	2219
	200	45	3,0	129 000	51 000	13 200	5 200	3 000	3 600	* 1319
105	200	67	3,0	161 000	64 500	16 400	6 550	2 800	3 400	* 2319
	180	34	2,1	69 500	29 700	7 100	3 050	3 200	3 800	1220
	180	46	2,1	94 500	38 500	9 650	3 900	3 200	3 800	2220
110	215	47	3,0	140 000	57 500	14 300	5 850	2 800	3 400	* 1320
	215	73	3,0	187 000	79 000	19 100	8 050	2 400	3 200	* 2320
	190	36	2,1	75 000	32 500	7 650	3 300	3 000	3 600	1221
110	190	50	2,1	109 000	45 000	11 100	4 550	3 000	3 600	2221
	225	49	3,0	154 000	64 500	15 700	6 600	2 600	3 200	* 1321
	225	77	3,0	200 000	87 000	20 400	8 850	2 400	3 000	* 2321
110	200	38	2,1	87 000	38 500	8 900	3 950	2 800	3 400	1222
	200	53	2,1	122 000	51 500	12 500	5 250	2 800	3 400	* 2222
	240	50	3,0	161 000	72 000	16 400	7 300	2 400	3 000	* 1322
	240	80	3,0	211 000	94 500	21 600	9 650	2 200	2 800	* 2322

- Hinweise** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)  
 (2) Die Kugeln der Lager mit der Markierung \* stehen an den Seitenflächen leicht über. Die Überstandswerte sind auf Seite **B87** aufgeführt.

**Anmerkung** Hülsenabmessungen siehe Seite **B346** und **B349**.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,65	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

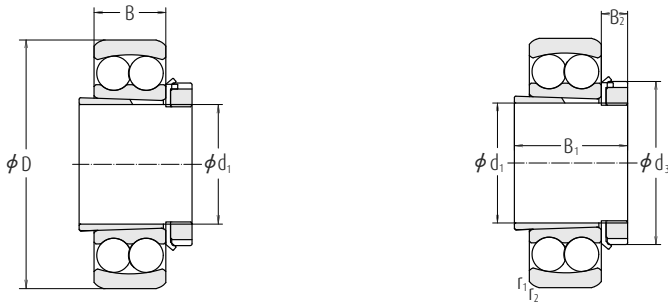
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ , und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

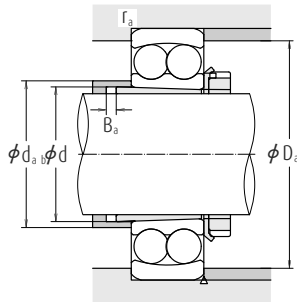
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)			Konstante	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)
	Kegelige Bohrung (!)	$d_a$ min.	$D_a$ max.		$r_a$ max.	e	$Y_2$	
1216 K	89	131	2,0	0,16	6,0	3,9	4,1	1,73
2216 K	89	131	2,0	0,25	3,9	2,5	2,7	1,97
1316 K	91	159	2,0	0,22	4,5	2,9	3,1	4,31
* 2316 K	91	159	2,0	0,39	2,5	1,6	1,7	5,54
1217 K	94	141	2,0	0,17	5,7	3,7	3,8	2,09
2217 K	94	141	2,0	0,25	3,9	2,5	2,6	2,48
1317 K	98	167	2,5	0,21	4,6	2,9	3,1	5,13
2317 K	98	167	2,5	0,37	2,6	1,7	1,8	6,56
1218 K	99	151	2,0	0,17	5,8	3,8	3,9	2,55
2218 K	99	151	2,0	0,27	3,7	2,4	2,5	3,13
* 1318 K	103	177	2,5	0,22	4,3	2,8	2,9	5,94
2318 K	103	177	2,5	0,38	2,6	1,7	1,7	7,76
1219 K	106	159	2,0	0,17	5,8	3,7	3,9	3,21
2219 K	106	159	2,0	0,27	3,7	2,4	2,5	3,87
* 1319 K	108	187	2,5	0,23	4,3	2,8	2,9	6,84
* 2319 K	108	187	2,5	0,38	2,6	1,7	1,8	9,01
1220 K	111	169	2,0	0,17	5,6	3,6	3,8	3,82
2220 K	111	169	2,0	0,27	3,7	2,4	2,5	4,53
* 1320 K	113	202	2,5	0,24	4,1	2,7	2,8	8,46
* 2320 K	113	202	2,5	0,38	2,6	1,7	1,8	11,6
—	116	179	2,0	0,18	5,5	3,6	3,7	4,52
—	116	179	2,0	0,28	3,5	2,3	2,4	5,64
—	118	212	2,5	0,23	4,2	2,7	2,9	10
—	118	212	2,5	0,38	2,6	1,7	1,7	14,4
1222 K	121	189	2,0	0,17	5,7	3,7	3,9	5,33
* 2222 K	121	189	2,0	0,28	3,5	2,2	2,3	6,64
* 1322 K	123	227	2,5	0,22	4,4	2,8	3,0	12
* 2322 K	123	227	2,5	0,37	2,6	1,7	1,8	17,4

# Pendelkugellager

Mit Spannhülse Welle 17–65 mm



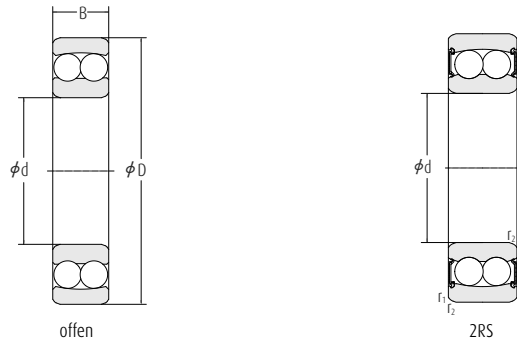
Hauptabmessungen				Tragzahlen		Drehzahlgrenzen		Kurzzeichen für	
$d_1$ Welle	D	B	$r_{1,2}$ min.	dyn. C	stat. $C_0$	Fett	Öl	Lager	Hülse
	mm			kN		(min <sup>-1</sup> )			
17	47	14	1,0	10,00	2,65	15 000	18 000	1204KTNG	H204
	47	18	1,0	14,30	3,55	14 000	17 000	2204EKTNG	H304
	52	15	1,1	12,50	3,35	13 000	16 000	1304KTNG	H304
	52	21	1,1	18,00	4,65	13 000	16 000	2304KJ	H2304
20	52	15	1,0	12,20	3,35	13 000	16 000	1205KTNG	H205
	52	18	1,0	17,00	4,40	12 000	15 000	2205EKTNG	H305
	62	17	1,1	18,00	5,00	11 000	14 000	1305KTNG	H305
	62	24	1,1	24,50	6,55	10 000	13 000	2305KTNG	H2305
25	62	16	1,0	15,60	4,65	11 000	14 000	1206KTNG	H206
	62	20	1,0	25,50	6,95	9 500	12 000	2206EKTNG	H306
	72	19	1,1	21,20	6,30	9 000	11 000	1306KTNG	H306
	72	27	1,1	31,50	8,65	8 500	10 000	2306KTNG	H2306
30	72	17	1,1	16,00	5,20	9 500	12 000	1207KTNG	H207
	72	23	1,1	32,00	9,00	8 000	9 500	2207EKTNG	H307
	80	21	1,5	25,00	8,00	8 000	9 500	1307KTNG	H307
	80	31	1,5	39,00	11,20	7 500	9 000	2307KTNG	H2307
35	80	18	1,1	19,30	6,55	8 500	10 000	1208KTNG	H208
	80	23	1,1	31,50	9,50	7 500	9 000	2208EKTNG	H308
	90	23	1,5	29,00	9,65	7 000	8 500	1308KTNG	H308
	90	33	1,5	45,00	13,40	6 700	8 000	2308KTNG	H2308
40	85	19	1,1	22,00	7,35	7 500	9 000	1209KTNG	H209
	85	23	1,1	28,00	9,00	7 000	8 500	2209EKTNG	H309
	100	25	1,5	38,00	12,90	6 300	7 500	1309KTNG	H309
	100	36	1,5	54,00	16,30	6 000	7 000	2309KTNG	H2309
45	90	20	1,1	22,90	8,15	7 000	8 500	1210KTNG	H210
	90	23	1,1	28,00	9,50	6 700	8 000	2210EKTNG	H310
	110	27	2,0	41,50	14,30	5 600	6 700	1310KTNG	H310
	110	40	2,0	64,00	20,00	5 300	6 300	2310KTNG	H2310
50	100	21	1,5	27,00	10,00	6 300	7 500	1211KTNG	H211
	100	25	1,5	39,00	12,70	5 600	6 700	2211EKTNG	H311
	120	29	2,0	51,00	18,00	5 000	6 000	1311KTNG	H311
	120	43	2,0	75,00	23,60	4 800	5 600	2311KTNG	H2311
55	110	22	1,5	30,00	11,60	5 600	6 700	1212KTNG	H212
	110	28	1,5	47,50	16,60	5 300	6 300	2212EKTNG	H312
	130	31	2,0	57,50	20,80	4 800	5 600	1312KJ	H312
	130	46	2,0	88,50	28,30	4 300	5 300	2312KJ	H2312
60	120	23	1,5	31,00	12,50	5 300	6 300	1213KTNG	H213
	120	31	1,5	57,00	19,30	4 500	5 300	2213EKTNG	H313
	140	33	2,1	62,50	22,90	4 300	5 300	1313KJ	H313
	140	48	2,1	96,50	32,50	4 000	4 800	2313KJ	H2313
65	130	25	1,5	39,00	15,60	4 800	5 600	1215KTNG	H215
	130	31	1,5	44,50	17,80	4 300	5 300	2215KJ	H315
	160	37	2,1	80,00	30,00	3 800	4 500	1315KJ	H315
	160	55	2,1	125,00	43,00	3 400	4 300	2315KJ	H2315



Hauptabmessungen (mm)			Lagerabmessungen (mm)					Axiallastfaktor des Lagers und Konstante				Masse		
$d_3$	$B_1$	$B_2$	$d_a$ max.	$d_b$ min.	$D_a$ max.	$B_a$ min.	$r_a$ max.	$e$	$Y_1$ $F_a/fr \leq e$	$Y_2$ $F_a/fr > e$	$Y_0$	Lager	Hülse	
													kg	
32	24	7	27	23	42,0	5	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,12	0,041	
32	28	7	27	23	42,0	5	1,0	0,44	1,5	2,2	1,5	0,14	0,045	
32	28	7	30	23	45,5	8	1,0	0,29	2,2	3,3	2,3	0,16	0,045	
32	31	7	28	24	45,5	5	1,0	0,51	1,2	1,9	1,3	0,21	0,049	
38	26	8	32	28	47,0	5	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,14	0,070	
38	29	8	32	28	47,0	5	1,0	0,35	1,8	2,8	1,9	0,16	0,075	
38	29	8	35	28	55,5	6	1,0	0,28	2,3	3,5	2,4	0,26	0,075	
38	35	8	34	30	55,5	5	1,0	0,48	1,3	2,0	1,4	0,34	0,087	
45	27	8	38	33	57,0	5	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,22	0,100	
45	31	8	39	33	57,0	5	1,0	0,30	2,1	3,3	2,2	0,24	0,110	
45	31	8	42	33	65,5	6	1,0	0,26	2,4	3,7	2,5	0,38	0,110	
45	38	8	40	35	65,5	5	1,0	0,45	1,4	2,2	1,5	0,49	0,130	
52	29	9	45	38	65,5	5	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,32	0,130	
52	35	9	44	39	65,5	5	1,0	0,30	2,1	3,3	2,2	0,40	0,140	
52	35	9	49	39	72,0	7	1,5	0,26	2,5	3,8	2,6	0,50	0,140	
52	43	9	45	40	72,0	5	1,5	0,47	1,4	2,1	1,4	0,66	0,170	
58	31	10	52	43	73,5	6	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,41	0,170	
58	36	10	50	44	73,5	6	1,0	0,26	2,4	3,8	2,5	0,49	0,190	
58	36	10	55	44	82,0	6	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,70	0,190	
58	46	10	51	45	82,0	6	1,5	0,43	1,5	2,3	1,5	0,90	0,220	
65	33	11	57	48	78,5	6	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,46	0,230	
65	39	11	56	50	78,5	8	1,0	0,26	2,4	3,8	2,5	0,53	0,250	
65	39	11	61	50	92,0	6	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,94	0,250	
65	50	11	57	50	92,0	6	1,5	0,43	1,5	2,3	1,6	1,20	0,280	
70	35	12	62	53	83,5	6	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,52	0,270	
70	42	12	61	55	83,5	10	1,0	0,24	2,6	4,1	2,7	0,58	0,300	
70	42	12	68	55	101,0	6	2,0	0,24	2,6	4,0	2,7	1,20	0,300	
70	55	12	63	56	101,0	6	2,0	0,43	1,5	2,3	1,5	1,60	0,360	
75	37	12	69	60	92,0	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,5	0,69	0,310	
75	45	12	68	60	92,0	11	1,5	0,22	2,9	4,5	2,1	0,79	0,390	
75	45	12	74	60	111,0	7	2,0	0,24	2,7	4,1	2,8	1,55	0,390	
75	59	12	69	61	111,0	7	2,0	0,42	1,5	2,3	1,6	2,05	0,420	
80	38	13	75	64	102,0	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6	0,90	0,350	
80	47	13	73	65	102,0	9	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	1,10	0,390	
80	47	13	83	65	119,0	7	2,0	0,23	2,8	4,3	2,9	1,95	0,390	
80	62	13	74	66	119,0	7	2,0	0,40	1,6	2,4	1,7	2,60	0,490	
85	40	14	83	70	112,0	7	1,5	0,18	3,6	5,5	3,7	1,15	0,400	
85	50	14	79	70	112,0	9	1,5	0,23	2,8	4,3	2,9	1,45	0,460	
85	50	14	89	70	129,0	7	2,0	0,23	2,8	4,3	2,9	2,45	0,460	
85	65	14	82	72	129,0	7	2,0	0,39	1,6	2,5	1,7	3,25	0,550	
98	43	15	92	80	122,0	7	1,5	0,17	3,6	5,6	3,8	1,35	0,710	
98	55	15	90	80	122,0	13	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	1,60	0,830	
98	55	15	100	80	149,0	7	2,0	0,22	2,8	4,4	3,0	3,55	0,830	
98	73	15	94	82	149,0	7	2,0	0,38	1,6	2,6	1,7	5,15	1,050	

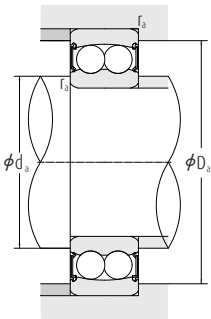
# Pendelkugellager

Beidseitig abgedichtet | Bohrung 12–65 mm



Hauptabmessungen				Tragzahlen		Drehzahlbegrenzung Fett	Kurzzeichen	
d	D	B	$r_{1,2}$ min.	dyn. C	stat. $C_0$	$\text{min}^{-1}$	Zylindrische Bohrung	Kegelige Bohrung
mm				kN				
12	32	14	0,6	5,60	1,27	16 000	2201-2RSTNG	—
15	35	14	0,6	7,50	1,76	15 000	2202-2RSTNG	—
	42	17	1,0	9,50	2,28	15 000	2302-2RSTN	—
17	40	16	0,6	8,00	2,04	14 000	2203-2RSTNG	—
	47	19	1,0	12,50	3,20	11 000	2303-2RSTN	—
20	47	18	1,0	10,00	2,65	11 000	2204-2RSTNG	2204K2RSTNG
	52	21	1,1	12,50	3,35	10 000	2304-2RSTNG	2304K2RSTNG
25	52	18	1,0	12,20	3,35	9 500	2205-2RSTNG	2205K2RSTNG
	62	24	1,1	18,00	5,00	8 000	2305-2RSTNG	2305K2RSTNG
30	62	20	1,0	15,60	4,65	8 000	2206-2RSTNG	2206K2RSTNG
	72	27	1,1	21,20	6,30	6 700	2306-2RSTNG	2306K2RSTNG
35	72	23	1,1	16,00	5,20	7 000	2207-2RSTNG	2207K2RSTNG
	80	31	1,5	25,00	8,00	6 000	2307-2RSTNG	2307K2RSTNG
40	80	23	1,1	19,30	6,55	6 300	2208-2RSTNG	2208K2RSTNG
	90	33	1,5	29,00	9,65	5 300	2308-2RSTNG	2308K2RSTNG
45	85	23	1,1	22,00	7,35	5 600	2209-2RSTNG	2209K2RSTNG
	100	36	1,5	38,00	12,90	4 800	2309-2RSTNG	2309K2RSTNG
50	90	23	1,1	22,80	8,15	5 300	2210-2RSTNG	2210K2RSTNG
	100	40	2,0	41,50	14,30	4 300	2310-2RSTNG	2310K2RSTNG
55	100	25	1,5	27,00	10,00	4 800	2211-2RSTNG	2211K2RSTNG
	120	43	2,0	51,00	18,00	3 800	2311-2RSTNG	2311K2RSTNG
60	110	28	1,5	30,00	11,60	4 300	2212-2RSTNG	2212K2RSTNG
	120	31	1,5	31,00	12,40	4 000	2213-2RSTNG	2213K2RSTNG



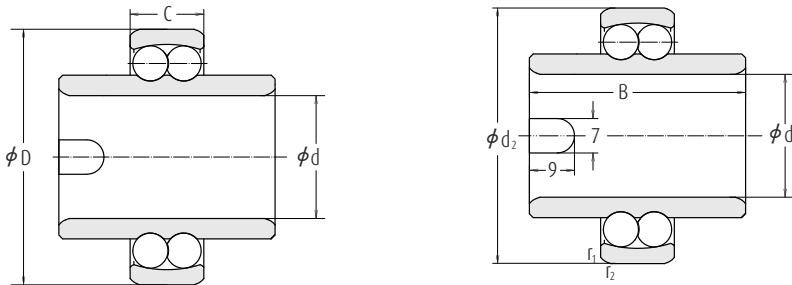


Lagerabmessungen (mm)			Axiallastfaktor des Lagers und Konstante				Masse
$d_s$ min.	$D_s$ max. mm	$r_s$ max.	e	$Y_1$ $Fa/fr \leq e$	$Y_2$ $Fa/fr > e$	$Y_0$	kg
16,0	28,0	0,6	0,37	1,7	2,6	1,8	0,06
19,0	31,0	0,6	0,34	1,9	2,9	2,0	0,06
20,0	37,0	1,0	0,35	1,8	2,8	1,9	0,13
21,0	36,0	0,6	0,33	1,9	3,0	2,0	0,10
22,0	42,0	1,0	0,32	1,9	3,0	2,0	0,18
25,0	42,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,16
26,5	45,5	1,0	0,29	2,2	3,3	2,3	0,24
30,0	47,0	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,17
31,5	55,5	1,0	0,28	2,3	3,5	2,4	0,38
35,0	57,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,28
36,5	65,5	1,0	0,26	2,4	3,7	2,5	0,57
41,4	65,5	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,45
43,0	72,0	1,5	0,26	2,5	3,8	2,6	0,79
46,5	73,5	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,55
48,0	82,0	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,05
51,5	78,5	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,58
53,0	92,0	1,5	0,25	2,5	3,9	2,6	0,40
56,5	83,5	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,63
59,0	101,0	2,0	0,24	2,6	4,0	2,7	1,89
63,0	92,0	1,5	0,19	3,3	5,1	3,5	0,76
66,0	109,0	2,0	0,24	2,7	4,1	2,8	2,37
68,5	101,5	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6	1,11
74,0	111,0	1,5	0,18	3,6	5,5	3,7	1,53



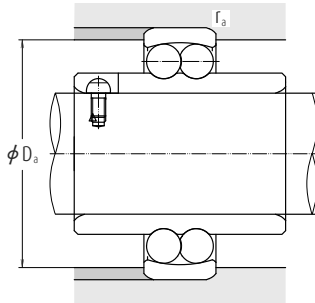
# Pendelkugellager

Mit breitem Innenring | Bohrung 20–60 mm



Hauptabmessungen				Tragzahlen		Drehzahlbegrenzung Fett	Kurzzeichen
d	D	B	$r_{1,2}$ min.	dyn. C	stat. $C_0$	$\text{min}^{-1}$	
mm				kN			
20	47	14	1,0	10,0	2,65	9 000	11204TNG
	52	15	1,0	12,5	3,20	8 500	11304TNG
25	52	15	1,0	12,2	3,35	8 000	11205TNG
	62	17	1,0	18,0	5,00	6 700	11305TNG
30	62	16	1,0	15,6	4,65	6 700	11206TNG
	72	19	1,0	21,2	6,30	5 600	11306TNG
35	72	17	1,1	16,0	5,20	5 600	11207TNG
	80	21	1,1	25,0	8,00	5 000	11307TNG
40	80	18	1,1	19,3	6,55	5 000	11208TNG
	90	23	1,1	29,0	9,65	4 500	11308TNG
45	85	19	1,1	22,0	7,35	4 500	11209TNG
	100	25	1,1	38,0	12,90	3 800	11309TNG
50	90	20	1,1	22,8	8,15	4 300	11210TNG
	110	27	1,1	41,5	14,30	3 600	11310TNG
55	100	21	1,5	27,0	10,00	4 000	11211TNG
	60	22	1,5	30,0	11,60	3 600	11212TNG

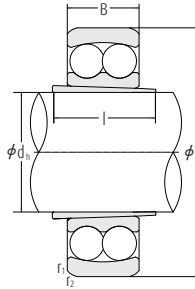
**Anmerkung** Die Abmaße der Bohrung stimmen nicht mit DIN620 überein. Die Bohrungstoleranz entspricht dem Toleranzfeld J7.



Hauptabmessungen		Lagerabmessungen		Axiallastfaktor des Lagers und Konstante				Masse (kg)
$d_2$	B	$D_3$ max.	$r_s$ max.	e	$Y_1$ $F_a/F_r \leq e$	$Y_2$ $F_a/F_r > e$	$Y_0$	ca.
29,2	40	42,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,18
31,5	44	45,5	1,0	0,29	2,2	3,3	2,3	0,28
33,3	44	47,0	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,22
38,0	48	55,5	1,0	0,28	2,3	3,5	2,4	0,43
40,1	48	57,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,35
45,0	52	65,5	1,0	0,26	2,4	3,7	2,5	0,64
47,7	52	65,5	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,54
51,7	56	72,0	1,0	0,26	2,5	3,8	2,6	0,85
54,0	56	73,5	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,72
57,7	58	82,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,6	1,12
57,7	58	78,5	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,77
63,9	60	92,0	1,0	0,25	2,5	3,9	2,6	1,43
62,7	58	83,5	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,85
70,3	62	83,5	1,0	0,24	2,6	4,0	2,7	1,82
70,3	60	92,0	1,5	0,19	3,3	5,1	3,5	1,17
78,0	62	102,0	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6	1,50

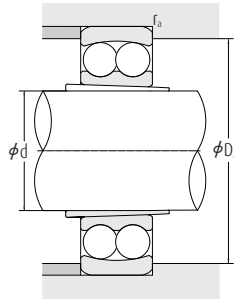
# Pendelkugellager

mit Klemmhülse | Welle 20–50 mm



d Shaft	Hauptabmessungen					Tragzahlen		Kurzzeichen
	$d_h$	D	B	I	$r_{1,2}$ min.	dyn. C	stat. $C_0$	
	mm					kN		
20	20	47	14	23	1,0	10,0	2,65	11504TNG
25	25	52	15	25	1,0	12,2	3,35	11505TNG
30	30	62	16	25	1,0	15,6	4,65	11506TNG
35	35	72	17	26	1,1	16,0	5,20	11507TNG
40	40	80	18	27	1,1	19,3	6,55	11508TNG
45	45	85	19	28	1,1	22,0	7,35	11509TNG
50	50	90	20	30	1,1	22,8	8,15	11510TNG

**Anmerkung** Die Bohrung des Innenrings und deren Kegelwinkel 1:15 stimmen nicht mit DIN 616 überein.



Drehzahlbegrenzung		Lagerabmessungen		Axiallastfaktor des Lagers und Konstante				Masse
Fett	Öl	$D_2$ max.	$r_3$ max.	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	kg
$\text{min}^{-1}$		mm	mm		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
15 000	18 000	41,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,120
13 000	16 000	46,5	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,144
11 000	14 000	56,5	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,227
9 500	12 000	65,0	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,335
8 500	10 000	73,0	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,435
7 500	9 000	78,0	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,480
7 000	8 500	83,0	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,540



# Zylinderrollenlager

---



## Einreihige Zylinderrollenlager

Winkelringe für Zylinderrollenlager

Bohrungsdurchmesser	Seite
20 – 55 mm .....	B110
60 – 160 mm .....	B116
170 – 500 mm .....	B126
20 – 320 mm.....	B130

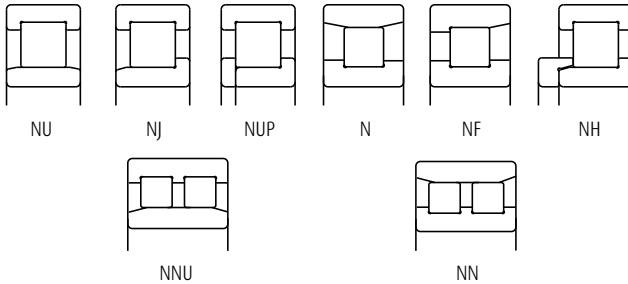
## ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

Vierreihige Zylinderrollenlager sind auf den Seiten B322 bis B331 beschrieben.

Bohrungsdurchmesser	Seite
25 – 360 mm .....	B132

## KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

Entsprechend der Bordkonstruktion werden Zylinderrollenlager in die folgenden Ausführungen unterteilt.



Die Ausführungen NU, N, NNU und NN eignen sich als Loslager. Die Ausführungen NJ und NF können begrenzte Axiallasten in einer Richtung aufnehmen. Die Ausführungen NH und NUP können als Festlager verwendet werden.

Die Zylinderrollenlager der NH-Ausführung bestehen aus Zylinderrollenlagern der NJ-Ausführung und Winkelringen der HJ-Ausführung (siehe Seite B130 bis B131).

Der lose Bord des Zylinderrollenlagers Typ NUP sollte so eingebaut werden, dass sich die Beschriftung auf der Außenseite befindet.

# Zylinderrollenlager

Wie in Tabelle 1 gezeigt, werden für Zylinderrollenlager Käfige aus Blech, Messivmessing oder gespritzten Polyamid-Werkstoffen verwendet.

**Tabelle 1 Standardkäfige für Zylinderrollenlager**

Reihen	Blechkäfige (W)	Messingkäfige (M)	Polyamidkäfige (T)
NU10**	—	1005 – 10/500	—
N2**	204 – 230	232 – 264	—
NU2**	214 – 230	232 – 264	—
NU2**E	205E – 213E	214E – 240E	204E
NU22**	2204 – 2230	2232 – 2252	—
NU22**E	—	2222E – 2240E	2204E – 2220E
N3**	304 – 324	326 – 352	—
NU3**	312 – 330	332 – 352	—
NU3**E	305E – 311E	312E – 340E	304E
NU23**	2304 – 2320	2322 – 2340	—
NU23**E	—	2322E – 2340E	2304E – 2320E
NU4**	405 – 416	417 – 430	—

Die in den Lagertabellen aufgeführten Tragzahlen basieren auf der Käfigklassifizierung aus Tabelle 1. Bei einem Lager mit einem bestimmten Kurzzeichen kann die Anzahl der Rollen in Verbindung mit einem Käfig, der nicht dem Standard entspricht, variieren. In diesem Fall weicht die Tragzahl von dem in den Lagertabellen aufgeführten Wert ab.

Die zweireihigen Zylinderrollenlager der Ausführung NN finden häufige Verwendung in Hochgenauigkeitsausführungen mit kegeligen Bohrungen. Diese werden vor allem in Hauptspindeln für Werkzeugmaschinen verwendet.

Ihre Käfige bestehen entweder aus Spritzguss-Polyphenylenesulfid (PPS) oder massivem Messing.

## VORSICHTSMASSNAHMEN ZUM EINSATZ VON ZYLINDERROLLENLAGERN

Bei Zylinderrollenlagern kann bei zu niedriger Belastung während des Betriebs zwischen den Rollen und Laufbahnen ein Gleiten entstehen, das zu Anreicherungen führen kann. Dies kann besonders bei großen Lagern der Fall sein, da Rollen und der Käfig ein relativ hohes Gewicht aufweisen.

Bei starken Stoßbelastungen oder Vibrationen ist eine Verwendung von Blechkäfigen nicht immer möglich.

Wenn sehr geringe Lagerbelastungen, starke Stoßbelastungen oder Vibrationen erwartet werden, wenden Sie sich bei der Auswahl der Lager bitte an NSK.

Lager mit Spritzguss-Polyamidkäfigen (EF-Typ) können dauerhaft bei Temperaturen zwischen –40 und 120 °C eingesetzt werden. Wenn die Lager in Getriebeöl, nicht brennbarem Hydrauliköl oder Esteröl bei hohen Temperaturen über 100 °C verwendet werden sollen, setzen Sie sich bitte vorher mit NSK in Verbindung.

## TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

	Tabelle	Seiten
Zylinderrollenlager	8.2 .....	A62 bis A65
Zweireihige Zylinderrollenlager	8.2 .....	A62 bis A65



**Tabelle 2 Toleranzen für die Hüllkreisdurchmesser, innen  $F_w$  und außen  $E_w$  der Wälzkörper von Zylinderrollenlagern mit austauschbaren Ringen**

Einheiten :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers $d$ (mm)		Toleranzen für $F_w$ der Ausführungen NU, NJ, NUP, NH und NNU $\Delta F_w$		Toleranzen für $E_w$ der Ausführungen N, NF und NN $\Delta E_w$	
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.
—	20	+10	0	0	-10
20	50	+15	0	0	-15
50	120	+20	0	0	-20
120	200	+25	0	0	-25
200	250	+30	0	0	-30
250	315	+35	0	0	-35
315	400	+40	0	0	-40
400	500	+45	0	—	—



### EMPFOHLENE PASSUNGEN

	Tabelle	Seite
Zylinderrollenlager	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Zweireihige Zylinderrollenlager	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87

### LAGERLUFT

	Tabelle	Seite
Zylinderrollenlager	9.14 .....	A93
Zweireihige Zylinderrollenlager	9.14 .....	A93

### ZULÄSSIGE WELLENSCHIEFSTELLUNG

Die zulässige Wellenschiefstellung von Zylinderrollenlagern hängt von der Art und den internen Spezifikationen ab, unter normalen Belastungen jedoch sind die Winkel etwa wie folgt:

Zylinderrollenlager der Breitenreihe 0 oder 1 ..... 0.0012 Bogenmaß (4)

Zylinderrollenlager der Breitenreihe 2 ..... 0.0006 Bogenmaß (2)

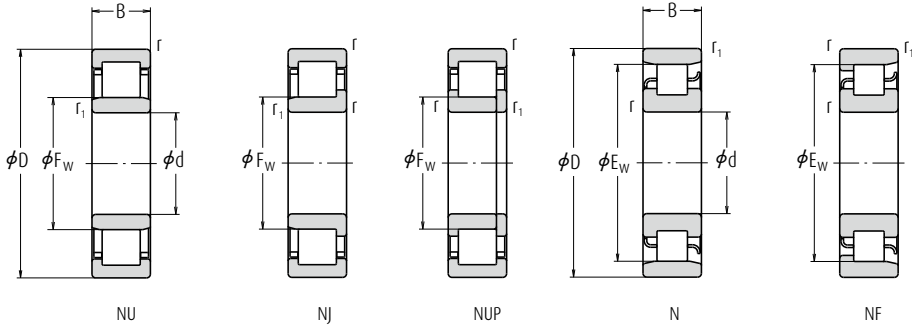
Bei zweireihigen Zylinderrollenlagern ist praktisch keine Wellenschiefstellung zulässig.

### DREHZAHLGRENZEN

Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen sollten je nach Lagerbelastung angepasst werden. Durch Auswahl entsprechender Schmiermethoden sowie Käfigausführungen können mitunter höhere Drehzahlgrenzen realisiert werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

# Einreihige Zylinderrollenlager

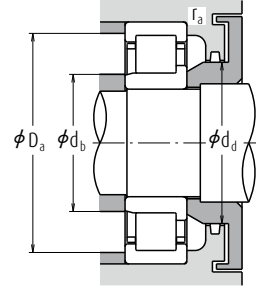
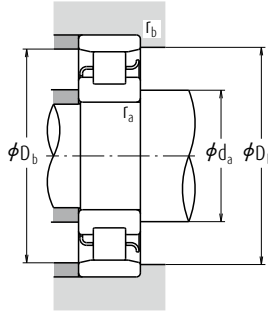
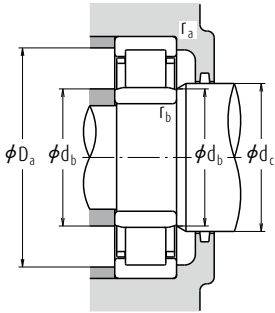
## Bohrungsdurchmesser 20 – 30 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )		
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>i</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
20	47	14	1,0	0,6	—	40	15 400	12 700	15 000	18 000	
	47	14	1,0	0,6	26,5	—	25 700	22 600	13 000	16 000	
	47	18	1,0	0,6	27,0	—	20 700	18 400	13 000	16 000	
	47	18	1,0	0,6	26,5	—	30 500	28 300	13 000	16 000	
	52	15	1,1	0,6	—	44,5	21 400	17 300	12 000	15 000	
	52	15	1,1	0,6	27,5	—	31 500	26 900	12 000	15 000	
	52	21	1,1	0,6	28,5	—	30 500	27 200	11 000	14 000	
	52	21	1,1	0,6	27,5	—	42 000	39 000	11 000	14 000	
	25	47	12	0,6	0,3	30,5	—	14 300	13 100	15 000	18 000
		52	15	1,0	0,6	—	45	17 700	15 700	13 000	16 000
52		15	1,0	0,6	31,5	—	33 500	27 700	12 000	14 000	
52		15	1,0	0,6	31,5	—	29 300	27 700	12 000	14 000	
52		18	1,0	0,6	31,5	—	40 000	34 500	12 000	14 000	
52		18	1,0	0,6	31,5	—	35 000	34 500	12 000	14 000	
62		17	1,1	1,1	—	53	29 300	25 200	10 000	13 000	
62		17	1,1	1,1	34,0	—	48 000	37 500	10 000	12 000	
62		17	1,1	1,1	34,0	—	41 500	37 500	10 000	12 000	
62		24	1,1	1,1	34,0	—	65 500	56 000	9 000	11 000	
30	62	24	1,1	1,1	34,0	—	57 000	56 000	9 000	11 000	
	80	21	1,5	1,5	38,8	62,8	46 500	40 000	9 000	11 000	
	55	13	1,0	0,6	36,5	48,5	19 700	19 600	12 000	15 000	
	62	16	1,0	0,6	—	53,5	24 900	23 300	11 000	13 000	
	62	16	1,0	0,6	37,5	—	45 000	37 500	9 500	12 000	
	62	16	1,0	0,6	37,5	—	39 000	37 500	9 500	12 000	
	62	20	1,0	0,6	37,5	—	56 500	50 000	9 500	12 000	
	62	20	1,0	0,6	37,5	—	49 000	50 000	9 500	12 000	
	72	19	1,1	1,1	—	62	38 500	35 000	8 500	11 000	
	72	19	1,1	1,1	40,5	—	61 000	50 000	8 500	10 000	
72	19	1,1	1,1	40,5	—	53 000	50 000	8 500	10 000		
72	27	1,1	1,1	40,5	—	86 000	77 500	8 000	9 500		
72	27	1,1	1,1	40,5	—	74 500	77 500	8 000	9 500		
90	23	1,5	1,5	45,0	73	62 500	55 000	7 500	9 500		

**Hinweise** (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET.).

(2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



Kurzzeichen (2)						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
NU	(3) NJ	NUP	N	NF	$d_a$ (4)	$d_b$	$d_b$ (5)	$d_c$	$d_d$	$D_a$ (4)	$D_b$	$D_b$	$r_a$	$r_b$	ca.	
					min.	min.	max.	min.	min.	max.	min.	max.	max.	max.		
N 204	—	—	—	N	NF	25	—	—	—	—	43	42	1	0,6	0,107	
NU 204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	1	0,6	0,107	
NU 2204	NU	NJ	—	—	—	25	24	25	29	32	42	—	1	0,6	0,144	
NU 2204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	1	0,6	0,138	
N 304	—	—	—	N	NF	26,5	—	—	—	—	48	46	1	0,6	0,148	
NU 304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26,5	24	26	30	33	45,5	—	1	0,6	0,145	
NU 2304	NU	NJ	NUP	—	—	26,5	24	27	30	33	45,5	—	1	0,6	0,217	
NU 2304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26,5	24	26	30	33	45,5	—	1	0,6	0,209	
NU 1005	NU	—	—	—	—	—	27	30	32	—	43	—	0,6	0,3	0,094	
N 205	—	—	—	N	NF	30	—	—	—	—	48	46	1	0,6	0,135	
NU 205 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 205 EW	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	1	0,6	0,136	
NU 2205 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2205 ET	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	1	0,6	0,16	
N 305	—	—	—	N	NF	31,5	—	—	—	—	55,5	50	1	1	0,233	
NU 305 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 305 EW	NU	NJ	NUP	—	—	31,5	31,5	32	37	40	55,5	—	1	1	0,269	
NU 2305 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2305 ET	NU	NJ	NUP	—	—	31,5	31,5	32	37	40	55,5	—	1	1	0,338	
NU 405	NU	NJ	—	N	NF	33	33	37	41	46	72	72	64	1,5	0,57	
NU 1006	NU	—	—	N	—	35	34	36	38	—	50	51	49	1	0,5	
N 206	—	—	—	N	NF	35	—	—	—	—	58	56	1	0,6	0,208	
NU 206 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 206 EW	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	1	0,6	0,205	
NU 2206 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2206 ET	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	1	0,6	0,255	
N 306	—	—	—	N	NF	36,5	—	—	—	—	65,5	64	1	1	0,353	
NU 306 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 306 EW	NU	NJ	NUP	—	—	36,5	36,5	39	44	48	65,5	—	1	1	0,409	
NU 2306 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2306 ET	NU	NJ	NUP	—	—	36,5	36,5	39	44	48	65,5	—	1	1	0,518	
NU 406	NU	NJ	—	N	NF	38	38	43	47	52	82	82	75	1,5	0,758	

**Hinweise** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

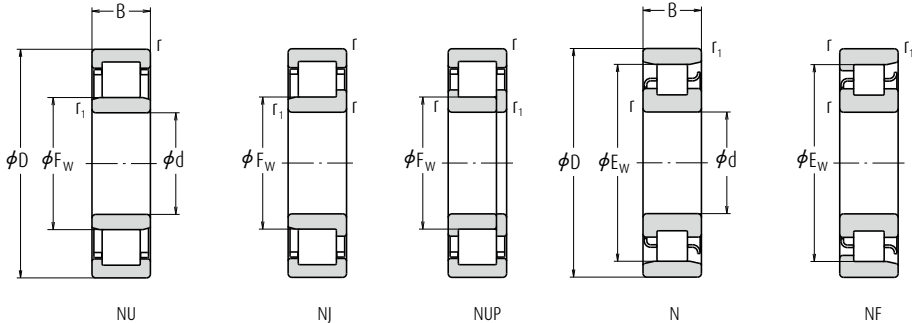
(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.

# Einreihige Zylinderrollenlager

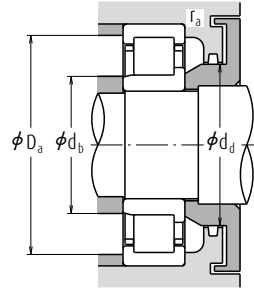
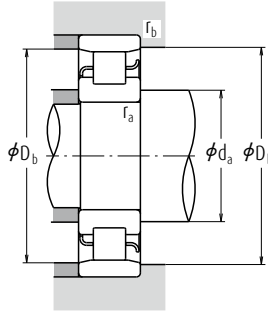
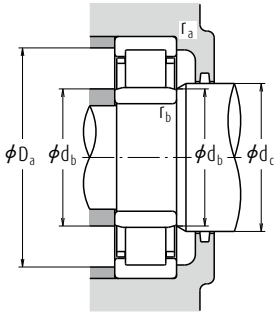
## Bohrungsdurchmesser 35 – 45 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
35	62	14	1,0	0,6	42,0	55	22 600	23 200	11 000	13 000
	72	17	1,1	0,6	—	61,8	35 500	34 000	9 500	11 000
	72	17	1,1	0,6	44,0	—	58 000	50 000	8 500	10 000
	72	17	1,1	0,6	44,0	—	50 500	50 000	8 500	10 000
	72	23	1,1	0,6	44,0	—	71 000	65 500	8 500	10 000
	72	23	1,1	0,6	44,0	—	61 500	65 500	8 500	10 000
	80	21	1,5	1,1	—	68,2	49 500	47 000	8 000	9 500
	80	21	1,5	1,1	46,2	—	76 500	65 500	7 500	9 500
	80	21	1,5	1,1	46,2	—	66 500	65 500	7 500	9 500
	80	31	1,5	1,1	46,2	—	107 000	101 000	6 700	8 500
40	80	31	1,5	1,1	46,2	—	93 000	101 000	6 700	8 500
	100	25	1,5	1,5	53,0	83	75 500	69 000	6 700	8 000
	68	15	1,0	0,6	47,0	61	27 300	29 000	10 000	12 000
	80	18	1,1	1,1	—	70	43 500	43 000	8 500	10 000
	80	18	1,1	1,1	49,5	—	64 000	55 500	7 500	9 000
	80	18	1,1	1,1	49,5	—	55 500	55 500	7 500	9 000
	80	23	1,1	1,1	49,5	—	83 000	77 500	7 500	9 000
	80	23	1,1	1,1	49,5	—	72 500	77 500	7 500	9 000
	90	23	1,5	1,5	—	77,5	58 500	57 000	6 700	8 500
	90	23	1,5	1,5	52,0	—	95 500	81 500	6 700	8 000
45	90	23	1,5	1,5	52,0	—	83 000	81 500	6 700	8 000
	90	33	1,5	1,5	52,0	—	131 000	122 000	6 000	7 500
	90	33	1,5	1,5	52,0	—	114 000	122 000	6 000	7 500
	110	27	2,0	2,0	58,0	92	95 500	89 000	6 000	7 500
	75	16	1,0	0,6	52,5	67,5	32 500	35 500	9 000	11 000
	85	19	1,1	1,1	—	75	46 000	47 000	7 500	9 000
	85	19	1,1	1,1	54,5	—	72 500	66 500	6 700	8 000
	85	19	1,1	1,1	54,5	—	63 000	66 500	6 700	8 000
	85	23	1,1	1,1	54,5	—	87 500	84 500	6 700	8 500
	85	23	1,1	1,1	54,5	—	76 000	84 500	6 700	8 500
100	25	1,5	1,5	—	86,5	79 000	77 500	6 300	7 500	
100	25	1,5	1,5	58,5	—	112 000	98 500	6 000	7 500	
100	25	1,5	1,5	58,5	—	97 500	98 500	6 000	7 500	
100	36	1,5	1,5	58,5	—	158 000	153 000	5 300	6 700	
100	36	1,5	1,5	58,5	—	137 000	153 000	5 300	6 700	
120	29	2,0	2,0	64,5	100,5	107 000	102 000	5 600	6 700	

**Hinweise** (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET).

(2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



Kurzzeichen (2)						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
NU	(3) NJ	NUP	N	NF		$d_a$ (4) min.	$d_b$ min.	$d_b$ (5) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ (4) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.
NU 1007	NU	NJ	—	N	—	40	39	41	44	—	57	58	56	1	0,5	0,18
N 207	—	—	N	NF	—	41,5	—	—	—	—	—	68	64	1	0,6	0,301
NU 207 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 207 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41,5	39	42	46	50	65,5	—	—	1	0,6	0,304
NU 2207 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2207 ET	NU	NJ	NUP	—	—	41,5	39	42	46	50	65,5	—	—	1	0,6	0,40
N 307	—	—	N	NF	—	43	—	—	—	—	—	73,5	70	1,5	1	0,476
NU 307 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 307 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41,5	41,5	44	48	53	72	—	—	1,5	1	0,545
NU 2307 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2307 ET	NU	NJ	NUP	—	—	43	41,5	44	48	53	72	—	—	1,5	1	0,711
NU 407	NU	NJ	—	N	NF	43	43	51	55	61	92	92	85	1,5	1,5	1,01
NU 1008	NU	NJ	NUP	N	—	45	44	46	49	—	63	64	62	1	0,6	0,223
N 208	—	—	N	NF	—	46,5	—	—	—	—	—	73,5	72	1	1	0,375
NU 208 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 208 EW	NU	NJ	NUP	—	—	46,5	46,5	48	52	56	73,5	—	—	1	1	0,379
NU 2208 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2208 ET	NU	NJ	NUP	—	—	46,5	46,5	48	52	56	73,5	—	—	1	1	0,480
N 308	—	—	N	NF	—	48	—	—	—	—	—	82	79	1,5	1,5	0,649
NU 308 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 308 EW	NU	NJ	NUP	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1,5	1,5	0,747
NU 2308 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2308 ET	NU	NJ	NUP	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1,5	1,5	0,933
NU 408	NU	NJ	NUP	N	NF	49	49	56	60	67	101	101	94	2	2	1,28
NU 1009	NU	—	N	NF	—	50	49	51	54	—	70	71	68	1	0,6	0,279
N 209	—	—	N	NF	—	51,5	—	—	—	—	—	78,5	77	1	1	0,429
NU 209 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 209 EW	NU	NJ	NUP	—	—	51,5	51,5	52	57	61	78,5	—	—	1	1	0,438
NU 2209 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2209 ET	NU	NJ	NUP	—	—	51,5	51,5	52	57	61	78,5	—	—	1	1	0,521
N 309	—	—	N	NF	—	53	—	—	—	—	—	92	77	1,5	1,5	0,869
NU 309 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 309 EW	NU	NJ	NUP	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1,5	1,5	1,01
NU 2309 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2309 ET	NU	NJ	NUP	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1,5	1,5	1,28
NU 409	NU	NJ	NUP	N	NF	54	54	62	66	74	111	111	103	2	2	1,62

**Hinweise** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

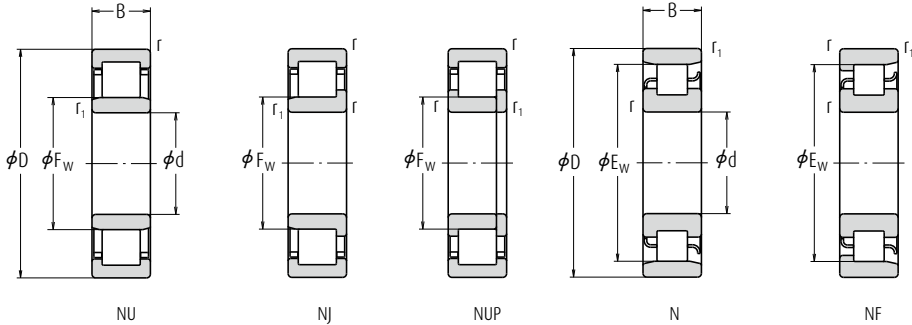
(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKPS Lager.

# Einreihige Zylinderrollenlager

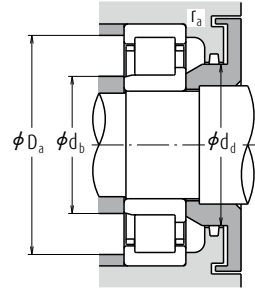
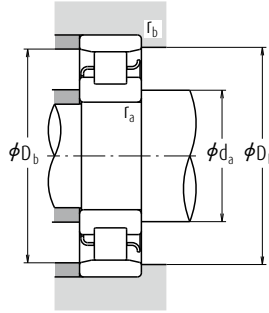
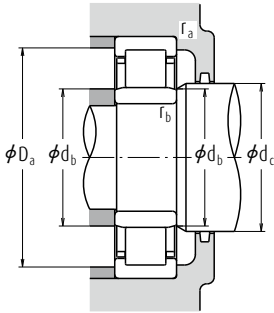
## Bohrungsdurchmesser 50 – 55 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>i</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
50	80	16	1,0	0,6	57,5	72,5	32 000	36 000	8 000	10 000
	90	20	1,1	1,1	—	80,4	48 000	51 000	7 100	8 500
	90	20	1,1	1,1	59,5	—	79 500	76 500	6 300	7 500
	90	20	1,1	1,1	59,5	—	69 000	76 500	6 300	7 500
	90	23	1,1	1,1	59,5	—	96 000	97 000	6 300	8 000
	90	23	1,1	1,1	59,5	—	83 500	97 000	6 300	8 000
	110	27	2,0	2,0	—	95	87 000	86 000	5 600	6 700
	110	27	2,0	2,0	65,0	—	127 000	113 000	5 000	6 000
	110	27	2,0	2,0	65,0	—	110 000	113 000	5 000	6 000
	110	40	2,0	2,0	65,0	—	187 000	187 000	5 000	6 300
	110	40	2,0	2,0	65,0	—	163 000	187 000	5 000	6 300
	130	31	2,1	2,1	—	110,8	139 000	136 000	5 000	6 000
	130	31	2,1	2,1	70,8	110,8	129 000	124 000	5 000	6 000
	55	90	18	1,1	1,0	64,5	80,5	37 500	44 000	7 500
100		21	1,5	1,1	—	88,5	58 000	62 500	6 300	7 500
100		21	1,5	1,1	66,0	—	99 000	98 500	5 600	7 100
100		21	1,5	1,1	66,0	—	86 500	98 500	5 600	7 100
100		25	1,5	1,1	66,0	—	117 000	122 000	5 600	7 100
100		25	1,5	1,1	66,0	—	101 000	122 000	5 600	7 100
120		29	2,0	2,0	—	104,5	111 000	111 000	5 000	6 300
120		29	2,0	2,0	70,5	—	158 000	143 000	4 500	5 600
120		29	2,0	2,0	70,5	—	137 000	143 000	4 500	5 600
120		43	2,0	2,0	70,5	—	231 000	233 000	4 500	5 600
120		43	2,0	2,0	70,5	—	201 000	233 000	4 500	5 600
140		33	2,1	2,1	77,2	117,2	139 000	138 000	4 500	5 600

**Hinweise** (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET).

(2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



Kurzzeichen (2)					Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)	
NU	(3) NJ	NUP	N	NF	$d_a$ (4) min.	$d_b$ min.	$d_b$ (5) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ (4) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.	
NU 1010	NU	NJ	NUP	N	—	55	54	56	59	—	75	76	73	1	0,6	0,301
N 210	—	—	—	N	NF	56,5	—	—	—	—	83,5	82	1	1	0,483	
NU 210 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 210 EW	NU	NJ	NUP	—	—	56,5	56,5	57	62	67	83,5	—	—	1	1	0,50
NU 2210 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2210 ET	NU	NJ	NUP	—	—	56,5	56,5	57	62	67	83,5	—	—	1	1	0,562
N 310	—	—	—	N	NF	59	—	—	—	—	101	97	2	2	1,11	
NU 310 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 310 EW	NU	NJ	NUP	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1,3
NU 2310 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2310 ET	NU	NJ	NUP	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1,7
N 410	—	—	—	N	NF	65	—	—	—	—	117	113	2	2	2,0	
NU 410	NU	NJ	NUP	N	NF	61	61	68	73	81	119	119	113,3	2	2	1,99
NU 1011	NU	NJ	—	N	—	61,5	60	63	66	—	83,5	85	82	1	1	0,445
N 211	—	—	—	N	NF	63	—	—	—	—	93,5	91	1,5	1	0,634	
NU 211 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 211 EW	NU	NJ	NUP	—	—	63	61,5	64	68	73	92	—	—	1,5	1	0,669
NU 2211 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2211 ET	NU	NJ	NUP	—	—	63	61,5	64	68	73	92	—	—	1,5	1	0,783
N 311	—	—	—	N	NF	64	—	—	—	—	111	107	2	2	1,42	
NU 311 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 311 EW	NU	NJ	NUP	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	1,64
NU 2311 E*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NU 2311 ET	NU	NJ	NUP	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	2,18
NU 411	NU	NJ	NUP	N	NF	66	66	75	79	87	129	119	2	2	2,5	

**Hinweise** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

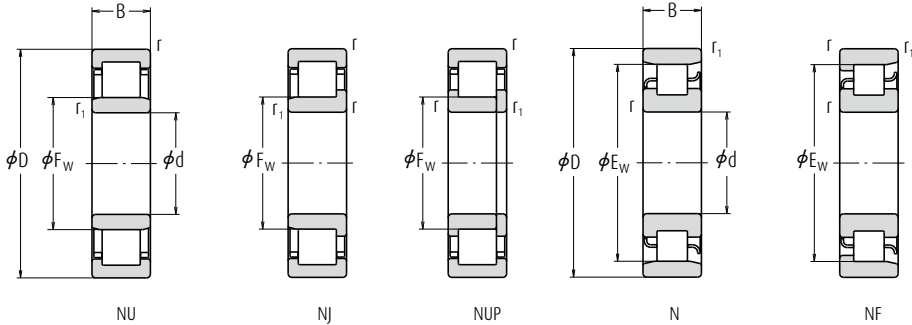
(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.

# Einreihige Zylinderrollenlager

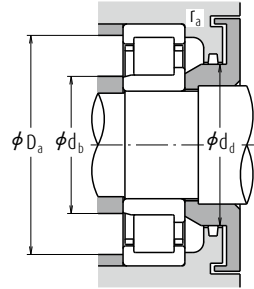
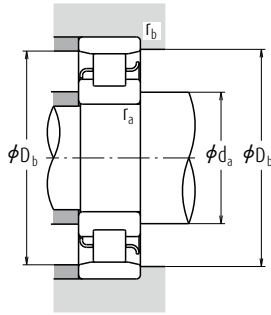
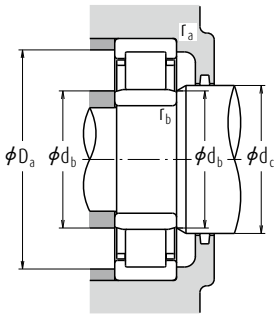
## Bohrungsdurchmesser 60 – 65 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
60	95	18	1,1	1,0	69,5	85,5	40 000	48 500	6 700	8 500
	110	22	1,5	1,5	—	97,5	68 500	75 000	6 000	7 100
	110	22	1,5	1,5	72,0	—	112 000	107 000	5 300	6 300
	110	22	1,5	1,5	72,0	—	97 500	107 000	5 300	6 300
	110	28	1,5	1,5	72,0	—	151 000	157 000	5 300	6 300
	110	28	1,5	1,5	72,0	—	131 000	157 000	5 300	6 300
	130	31	2,1	2,1	—	113	124 000	126 000	4 800	5 600
	130	31	2,1	2,1	77,0	—	124 000	126 000	4 800	5 600
	130	31	2,1	2,1	77,0	—	169 000	157 000	4 800	5 600
	130	31	2,1	2,1	77,0	—	150 000	157 000	4 800	5 600
	130	46	2,1	2,1	77,0	—	251 000	262 000	4 300	5 300
	130	46	2,1	2,1	77,0	—	222 000	262 000	4 300	5 300
	150	35	2,1	2,1	83,0	127	167 000	168 000	4 300	5 300
	65	100	18	1,1	1,0	74,5	90,5	41 000	51 000	6 300
120		23	1,5	1,5	—	105,6	84 000	94 500	5 300	6 300
120		23	1,5	1,5	78,5	—	124 000	119 000	4 800	5 600
120		23	1,5	1,5	78,5	—	108 000	119 000	4 800	5 600
120		31	1,5	1,5	78,5	—	171 000	181 000	4 800	6 000
120		31	1,5	1,5	78,5	—	149 000	181 000	4 800	6 000
140		33	2,1	2,1	—	121,5	135 000	139 000	4 300	5 300
140		33	2,1	2,1	83,5	—	135 000	139 000	4 300	5 300
140		33	2,1	2,1	82,5	—	204 000	191 000	4 300	5 300
140		33	2,1	2,1	82,5	—	181 000	191 000	4 300	5 300
140		48	2,1	2,1	82,5	—	263 000	265 000	3 800	4 800
140		48	2,1	2,1	82,5	—	233 000	265 000	3 800	4 800
160		37	2,1	2,1	89,3	135,3	182 000	186 000	4 000	4 800

- Hinweis** (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET.).  
 (2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.





Kurzzeichen (2)						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
NU	(3) NJ	NUP	N	NF		$d_a$ (4) min.	$d_b$ min.	$d_b$ (5) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ (4) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.
NU 1012	NU	NJ	—	N	NF	66,5	65	68	71	—	88,5	90	87	1	1	0,474
N 212	—	—	—	N	NF	68	—	—	—	—	—	102	100	1,5	1,5	0,823
NU 212 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 212 EW	NU	NJ	NUP	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1,5	1,5	0,824
NU 2212 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2212 ET	NU	NJ	NUP	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1,5	1,5	1,06
N 312	—	—	—	N	NF	71	—	—	—	—	—	119	115	2	2	1,78
NU 312	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	1,82
NU 312 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 312 EM	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2,06
NU 2312 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2312 ET	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2,7
NU 412	NU	NJ	NUP	N	NF	71	71	80	85	94	139	139	130	2	2	3,04
NU 1013	NU	NJ	—	N	NF	71,5	70	73	76	—	93,5	95	92	1	1	0,504
N 213	—	—	—	N	NF	73	—	—	—	—	—	112	108	1,5	1,5	1,05
NU 213 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 213 EW	NU	NJ	NUP	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1,5	1,5	1,05
NU 2213 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2213 ET	NU	NJ	NUP	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1,5	1,5	1,41
N 313	—	—	—	N	NF	76	—	—	—	—	—	129	125	2	2	2,17
NU 313	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	81	85	93	129	—	—	2	2	2,23
NU 313 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 313 EM	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	2,56
NU 2313 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2313 ET	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	3,16
NU 413	NU	NJ	—	N	NF	76	76	86	91	100	149	149	138,8	2	2	3,63

**Hinweis** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

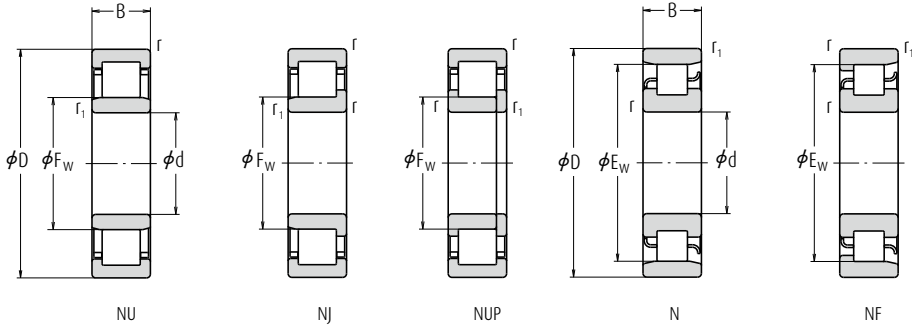
(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.

# Einreihige Zylinderrollenlager

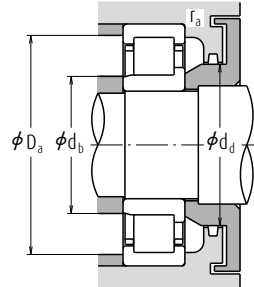
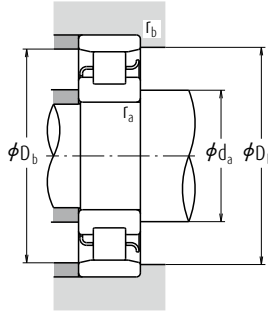
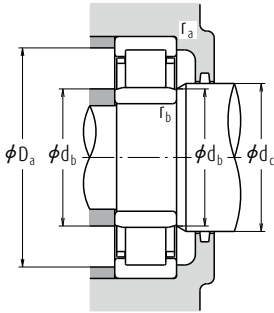
## Bohrungsdurchmesser 70 – 80 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )		
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
70	110	20	1,1	1,0	80,0	100	58 500	70 500	6 000	7 100	
	125	24	1,5	1,5	—	110,5	83 500	95 000	5 000	6 300	
	125	24	1,5	1,5	83,5	—	136 000	137 000	5 000	6 300	
	125	24	1,5	1,5	83,5	—	119 000	137 000	5 000	6 300	
	125	31	1,5	1,5	83,5	—	179 000	194 000	4 500	5 600	
	125	31	1,5	1,5	83,5	—	156 000	194 000	4 500	5 600	
	150	35	2,1	2,1	—	130	149 000	156 000	4 000	5 000	
	150	35	2,1	2,1	89,0	—	231 000	222 000	4 000	5 000	
	150	35	2,1	2,1	90,0	—	158 000	168 000	4 000	5 000	
	150	35	2,1	2,1	89,0	—	205 000	222 000	4 000	5 000	
	150	51	2,1	2,1	89,0	—	310 000	325 000	3 600	4 500	
	150	51	2,1	2,1	89,0	—	274 000	325 000	3 600	4 500	
	180	42	3,0	3,0	100,0	152	228 000	236 000	3 600	4 300	
	75	115	20	1,1	1,0	85,0	105	60 000	74 500	5 600	6 700
		130	25	1,5	1,5	—	116,5	96 500	111 000	4 800	6 000
130		25	1,5	1,5	88,5	—	150 000	156 000	4 800	6 000	
130		25	1,5	1,5	88,5	—	130 000	156 000	4 800	6 000	
130		31	1,5	1,5	88,5	—	186 000	207 000	4 300	5 300	
130		31	1,5	1,5	88,5	—	162 000	207 000	4 300	5 300	
160		37	2,1	2,1	—	139,5	179 000	189 000	3 800	4 800	
160		37	2,1	2,1	95,5	—	179 000	189 000	3 800	4 800	
160		37	2,1	2,1	95,0	—	271 000	263 000	3 800	4 800	
160		37	2,1	2,1	95,0	—	240 000	263 000	3 800	4 800	
160		55	2,1	2,1	95,0	—	370 000	395 000	3 400	4 300	
160		55	2,1	2,1	95,0	—	330 000	395 000	3 400	4 300	
190		45	3,0	3,0	104,5	160,5	262 000	274 000	3 400	4 000	
80		125	22	1,1	1,0	91,5	113,5	72 500	90 500	5 300	6 300
		140	26	2,0	2,0	—	125,3	106 000	122 000	4 500	5 300
	140	26	2,0	2,0	95,3	—	160 000	167 000	4 500	5 300	
	140	26	2,0	2,0	95,3	—	139 000	167 000	4 500	5 300	
	140	33	2,0	2,0	95,3	—	214 000	243 000	4 000	5 000	
	140	33	2,0	2,0	95,3	—	186 000	243 000	4 000	5 000	
	170	39	2,1	2,1	—	147	190 000	207 000	3 600	4 300	
	170	39	2,1	2,1	101,0	—	289 000	282 000	3 600	4 300	
	170	39	2,1	2,1	101,0	—	256 000	282 000	3 600	4 300	
	170	58	2,1	2,1	101,0	—	400 000	430 000	3 200	4 000	
	170	58	2,1	2,1	101,0	—	355 000	430 000	3 200	4 000	
	200	48	3,0	3,0	110,0	170	299 000	315 000	3 200	3 800	

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.

- Hinweis**
- (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET.).
  - (2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



Kurzzeichen (2)					Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)	
NU	(3) NJ	NUP	N	NF	$d_a$ (4) min.	$d_b$	$d_b$ (5) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ (4) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.	
NU 1014	NU	NJ	NUP	N	NF	76,5	75	79	82	—	103,5	105	101	1	1	0,693
N 214	—	—	—	N	NF	78	—	—	—	—	—	117	113	1,5	1,5	1,14
NU 214 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 214 EM	NU	NJ	NUP	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1,5	1,5	1,29
NU 2214 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2214 ET	NU	NJ	NUP	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1,5	1,5	1,49
N 314	—	—	—	N	NF	81	—	—	—	—	—	139	133,5	2	2	2,67
NU 314 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 314	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	87	92	100	139	—	—	2	2	2,75
NU 314 EM	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3,09
NU 2314 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2314 ET	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3,92
NU 414	NU	NJ	NUP	N	NF	83	83	97	102	112	167	167	155	2,5	2,5	5,28
NU 1015	NU	—	—	N	NF	81,5	80	83	87	—	108,5	110	106	1	1	0,731
N 215	—	—	—	N	NF	83	—	—	—	—	—	122	119	1,5	1,5	1,23
NU 215 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 215 EM	NU	NJ	NUP	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1,5	1,5	1,44
NU 2215 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2215 ET	NU	NJ	NUP	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1,5	1,5	1,57
N 315	—	—	—	N	NF	86	—	—	—	—	—	149	143	2	2	3,2
NU 315	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	93	97	106	149	—	—	2	2	3,26
NU 315 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 315 EM	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	3,73
NU 2315 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2315 ET	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	4,86
NU 415	NU	NJ	—	N	NF	88	88	102	107	118	177	177	164	2,5	2,5	6,27
NU 1016	NU	—	NUP	N	—	86,5	85	90	94	—	118,5	120	115	1	1	0,969
N 216	—	—	—	N	NF	89	—	—	—	—	—	131	128	2	2	1,47
NU 216 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 216 EM	NU	NJ	NUP	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1,7
NU 2216 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2216 ET	NU	NJ	NUP	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1,96
N 316	—	—	—	N	NF	91	—	—	—	—	—	159	150	2	2	3,85
NU 316 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 316 EM	NU	NJ	NUP	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	4,45
NU 2316 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2316 ET	NU	NJ	NUP	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	5,73
NU 416	NU	NJ	—	N	NF	93	93	107	112	124	187	187	173	2,5	2,5	7,36

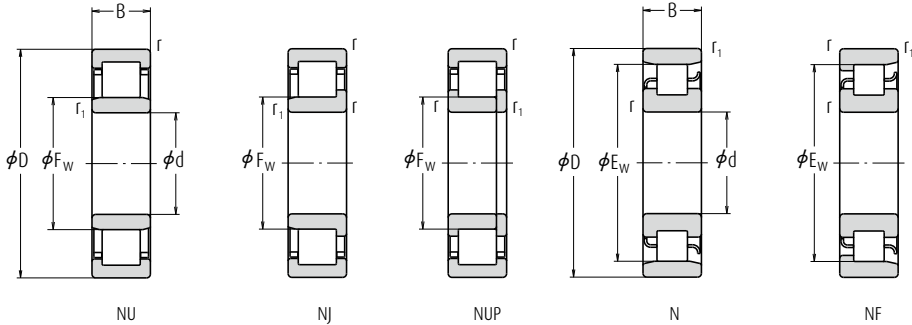
**Hinweis** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

# Einreihige Zylinderrollenlager

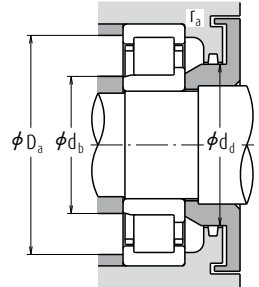
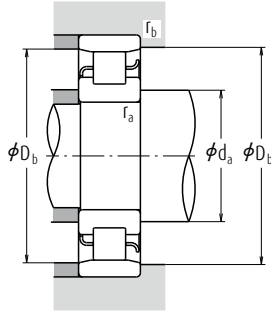
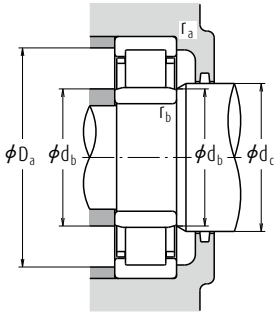
## Bohrungsdurchmesser 85 – 95 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
85	130	22	1,1	1,0	96,5	118,5	74 500	95 500	5 000	6 000
	150	28	2,0	2,0	—	133,8	120 000	140 000	4 300	5 000
	150	28	2,0	2,0	100,5	—	192 000	199 000	4 300	5 000
	150	28	2,0	2,0	100,5	—	167 000	199 000	4 300	5 000
	150	36	2,0	2,0	100,5	—	250 000	279 000,0	3 800	4 500
	150	36	2,0	2,0	100,5	—	217 000	279 000	3 800	4 500
	180	41	3,0	3,0	—	156	225 000	247 000	3 400	4 000
	180	41	3,0	3,0	108,0	—	212 000	228 000	3 400	4 000
	180	41	3,0	3,0	108,0	—	291 000	330 000	3 400	4 000
	180	60	3,0	3,0	108,0	—	395 000	485 000	3 000	3 800
210	52	4,0	4,0	113,0	177	335 000	350 000	3 000	3 800	
90	140	24	1,5	1,1	103,0	127	88 000	114 000	4 500	5 600
	160	30	2,0	2,0	—	143	152 000	178 000	4 000	4 800
	160	30	2,0	2,0	107,0	—	205 000	217 000	4 000	4 800
	160	30	2,0	2,0	107,0	—	182 000	217 000	4 000	4 800
	160	40	2,0	2,0	107,0	—	274 000	315 000	3 600	4 300
	160	40	2,0	2,0	107,0	—	242 000	315 000	3 600	4 300
	190	43	3,0	3,0	—	165	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3,0	3,0	115,0	—	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3,0	3,0	113,5	—	315 000	355 000	3 200	3 800
	190	64	3,0	3,0	113,5	—	435 000	535 000	2 800	3 400
225	54	4,0	4,0	123,5	191,5	375 000	400 000	2 800	3 400	
95	145	24	1,5	1,1	108,0	132	90 500	120 000	4 300	5 300
	170	32	2,1	2,1	—	151,5	166 000	196 000	3 800	4 500
	170	32	2,1	2,1	112,5	—	249 000	265 000	3 800	4 500
	170	32	2,1	2,1	112,5	—	220 000	265 000	3 800	4 500
	170	43	2,1	2,1	112,5	—	325 000	370 000	3 400	4 000
	170	43	2,1	2,1	112,5	—	286 000	370 000	3 400	4 000
	200	45	3,0	3,0	—	173,5	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3,0	3,0	121,5	—	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3,0	3,0	121,5	—	335 000	385 000	3 000	3 600
	200	67	3,0	3,0	121,5	—	460 000	585 000	2 600	3 400
240	55	4,0	4,0	133,5	201,5	400 000	445 000	2 600	3 200	

### Hinweis

- (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET).
- (2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



Kurzzeichen (2)					Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
NU	(3) NJ	NUP	N	NF	$d_3$ (4) min.	$d_b$ min.	$d_b$ (5) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ (4) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.
NU 1017	NU	—	N	—	91,5	90	95	99	—	123,5	125	120	1	1	1,01
N 217	—	—	N	NF	94	—	—	—	—	—	141	137	2	2	1,87
NU 217 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 217 EM	NU	NJ	NUP	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2,11
NU 2217 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2217 ET	NU	NJ	NUP	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2,44
N 317	—	—	N	NF	98	—	—	—	—	—	167	159	2,5	2,5	4,53
NU 317	NU	NJ	NUP	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2,5	2,5	4,6
NU 317 EM	NU	NJ	NUP	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2,5	2,5	5,26
NU 2317 ET	NU	NJ	NUP	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2,5	2,5	6,77
NU 417	NU	NJ	—	N	NF	101	101	110	115	128	194	180	3	3	9,56
NU 1018	NU	—	NUP	N	—	98	96,5	101	106	—	132	133,5	1,5	1	1,35
N 218	—	—	N	NF	99	—	—	—	—	—	151	146	2	2	2,31
NU 218 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 218 EM	NU	NJ	NUP	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	2,6
NU 2218 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2218 ET	NU	NJ	NUP	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	3,11
N 318	—	—	N	NF	103	—	—	—	—	—	177	168	2,5	2,5	5,31
NU 318	NU	NJ	NUP	—	103	103	112	117	127	177	—	—	2,5	2,5	5,38
NU 318 EM	NU	NJ	NUP	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2,5	2,5	6,1
NU 2318 ET	NU	NJ	NUP	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2,5	2,5	7,9
NU 418	NU	NJ	—	N	NF	106	106	120	125	139	209	196	3	3	11,5
NU 1019	NU	NJ	—	N	—	103	101,5	106	111	—	137	138,5	1,5	1	1,41
N 219	—	—	N	NF	106	—	—	—	—	—	159	155	2	2	2,79
NU 219 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 219 EM	NU	NJ	NUP	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3,17
NU 2219 E°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NU 2219 ET	NU	NJ	NUP	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3,81
N 319	—	—	N	NF	108	—	—	—	—	—	187	177	2,5	2,5	6,09
NU 319	NU	NJ	NUP	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2,5	2,5	6,23
NU 319 EM	NU	NJ	NUP	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2,5	2,5	7,13
NU 2319 ET	NU	NJ	NUP	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2,5	2,5	9,21
NU 419	NU	NJ	NUP	—	111	111	130	136	149	224	224	206	3	3	13,6

**Hinweis** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

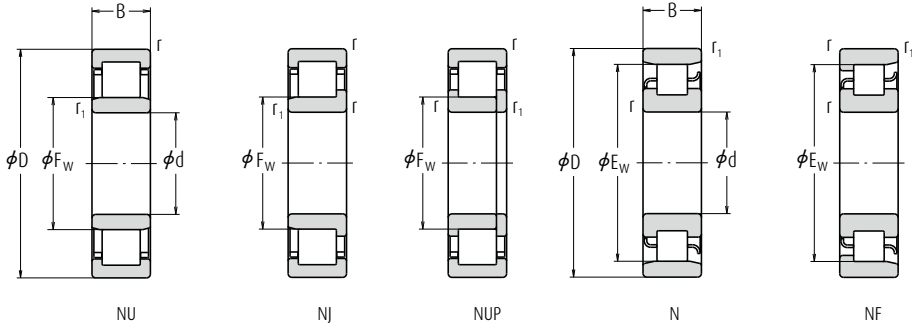
(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_3$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellungen für die NU- und NJ- Ausführung.

**Anmerkung** Die mit (°) markierten Lager sind Lager der NSKHPS-Ausführung.

# Einreihige Zylinderrollenlager

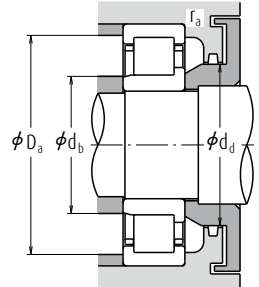
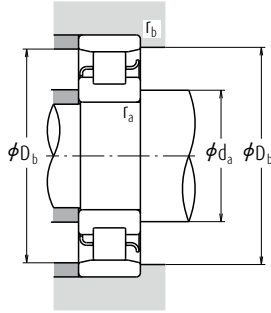
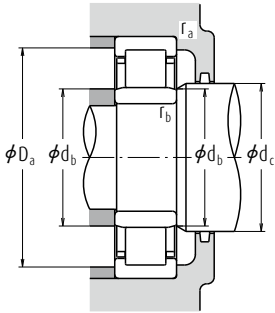
## Bohrungsdurchmesser 100 – 120 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
100	150	24	1,5	1,1	113	137	93 000	126 000	4 300	5 300
	180	34	2,1	2,1	—	160	183 000	217 000	3 600	4 300
	180	34	2,1	2,1	119	—	249 000	305 000	3 600	4 300
	180	46	2,1	2,1	119	—	335 000	445 000	3 200	3 800
	215	47	3,0	3,0	—	185,5	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3,0	3,0	129,5	—	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3,0	3,0	127,5	—	380 000	425 000	2 800	3 400
	215	73	3,0	3,0	127,5	—	570 000	715 000	2 400	3 000
	250	58	4,0	4,0	139	211	450 000	500 000	2 600	3 000
	105	160	26	2,0	1,1	119,5	145,5	109 000	149 000	4 000
190		36	2,1	2,1	—	168,8	201 000	241 000	3 400	4 000
190		36	2,1	2,1	125	—	262 000	310 000	3 400	4 000
225		49	3,0	3,0	—	195	340 000	390 000	2 600	3 200
225		49	3,0	3,0	133	—	425 000	480 000	2 600	3 200
260		60	4,0	4,0	144,5	220,5	495 000	555 000	2 400	3 000
280		65	4,0	4,0	155	—	550 000	620 000	2 200	2 800
110	170	28	2,0	1,1	125	155	131 000	174 000	3 800	4 500
	200	38	2,1	2,1	—	178,5	229 000	272 000	3 200	3 800
	200	38	2,1	2,1	132,5	—	293 000	365 000	3 200	3 800
	200	53	2,1	2,1	132,5	—	385 000	515 000	2 800	3 400
	240	50	3,0	3,0	—	207	380 000	435 000	2 600	3 000
	240	50	3,0	3,0	143	—	450 000	525 000	2 600	3 000
	280	65	4,0	4,0	155	—	550 000	620 000	2 200	2 800
	280	65	4,0	4,0	155	—	550 000	620 000	2 200	2 800
120	180	28	2,0	1,1	135	165	139 000	191 000	3 400	4 300
	215	40	2,1	2,1	—	191,5	260 000	320 000	3 000	3 400
	215	40	2,1	2,1	143,5	—	335 000	420 000	3 000	3 400
	215	58	2,1	2,1	143,5	—	450 000	620 000	2 600	3 200
	260	55	3,0	3,0	—	226	450 000	510 000	2 200	2 800
	260	55	3,0	3,0	154	—	530 000	610 000	2 200	2 800
	260	86	3,0	3,0	154	—	795 000	1 030 000	2 000	2 600
	310	72	5,0	5,0	170	260	675 000	770 000	2 000	2 400

### Hinweis

- (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET).
- (2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



Kurzzeichen (2)					Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)	
NU	(3) NJ	NUP	N	NF	$d_a$ (4) min.	$d_b$ min.	$d_b$ (5) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ (4) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.	
NU 1020	NU	NJ	NUP	N	—	108	106,5	111	116	—	142	143,5	139	1,5	1	1,47
N 220	—	—	—	N	NF	111	—	—	—	—	169	163	2	2	3,36	
NU 220 EM	NU	NJ	NUP	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	3,81
NU 2220 ET	NU	NJ	NUP	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	4,69
N 320	—	—	—	N	NF	113	—	—	—	—	202	190	2,5	2,5	7,59	
NU 320	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	126	132	143	202	—	—	2,5	2,5	7,69
NU 320 EM	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2,5	2,5	8,63
NU 2320 ET	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2,5	2,5	11,8
NU 420	NU	NJ	—	N	NF	116	116	135	141	156	234	234	215	3	3	15,5
NU 1021	NU	—	—	N	NF	114	111,5	118	122	—	151	153,5	147	2	1	1,83
N 221	—	—	—	N	NF	116	—	—	—	—	179	172	2	2	4,0	
NU 221 EM	NU	NJ	NUP	—	—	116	116	121	129	137	179	—	—	2	2	4,58
N 321	—	—	—	N	NF	118	—	—	—	—	212	199	2,5	2,5	8,69	
NU 321 EM	NU	NJ	NUP	—	—	118	118	131	137	149	212	—	—	2,5	2,5	9,84
NU 421	NU	NJ	—	N	NF	121	121	141	147	162	244	244	225	3	3	17,3
NU 1022	NU	NJ	—	N	NF	119	116,5	123	128	—	161	163,5	157	2	1	2,27
N 222	—	—	—	N	NF	121	—	—	—	—	189	182	2	2	4,64	
NU 222 EM	NU	NJ	NUP	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	5,37
NU 2222 EM	NU	NJ	NUP	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	7,65
N 322	—	—	—	N	NF	123	—	—	—	—	227	211	2,5	2,5	10,3	
NU 322 EM	NU	NJ	NUP	—	—	123	123	139	145	158	227	—	—	2,5	2,5	11,8
NU 422	NU	NJ	—	—	—	126	126	151	157	173	264	—	—	3	3	22,1
NU 1024	NU	NJ	NUP	N	—	129	126,5	133	138	—	171	173,5	167	2	1	2,43
N 224	—	—	—	N	NF	131	—	—	—	—	204	196	2	2	5,63	
NU 224 EM	NU	NJ	NUP	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	6,43
NU 2224 EM	NU	NJ	NUP	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	9,51
N 324	—	—	—	N	NF	133	—	—	—	—	247	230	2,5	2,5	12,9	
NU 324 EM	NU	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2,5	2,5	15
NU 2324 EM	NU	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2,5	2,5	25
NU 424	NU	NJ	NUP	N	—	140	140	166	172	190	290	290	266	4	4	30,2

**Hinweis** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

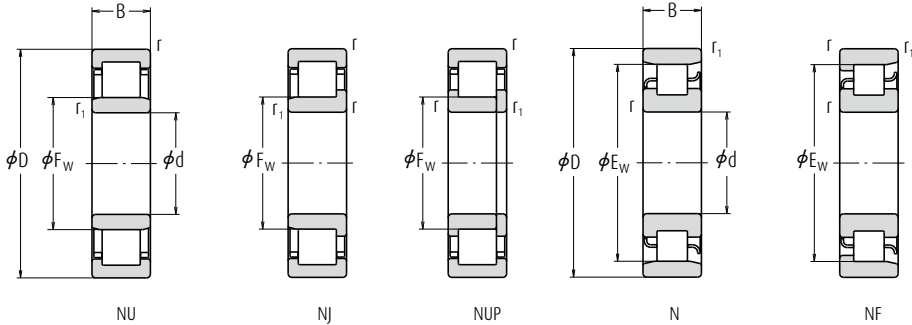
(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.

# Einreihige Zylinderrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 130 – 160 mm

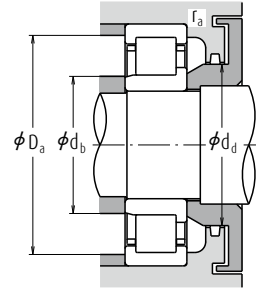
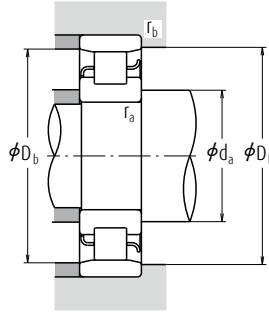
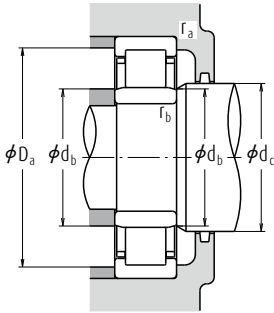


Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (1) (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
130	200	33	2,0	1,1	148	182	172 000	238 000	3 200	3 800
	230	40	3,0	3,0	—	204	270 000	340 000	2 600	3 200
	230	40	3,0	3,0	153,5	—	365 000	455 000	2 600	3 200
	230	64	3,0	3,0	153,5	—	530 000	735 000	2 400	3 000
	280	58	4,0	4,0	—	243	500 000	570 000	2 200	2 600
	280	58	4,0	4,0	167	—	615 000	735 000	2 200	2 600
	280	93	4,0	4,0	167	—	920 000	1 230 000	1 900	2 400
	340	78	5,0	5,0	185	285	825 000	955 000	1 800	2 200
140	210	33	2,0	1,1	158	192	176 000	250 000	3 000	3 600
	250	42	3,0	3,0	—	221	297 000	375 000	2 400	3 000
	250	42	3,0	3,0	169	—	395 000	515 000	2 400	3 000
	250	68	3,0	3,0	169	—	550 000	790 000	2 200	2 800
	300	62	4,0	4,0	—	260	550 000	640 000	2 000	2 400
	300	62	4,0	4,0	180	—	665 000	795 000	2 000	2 400
	300	102	4,0	4,0	180	—	1 020 000	1 380 000	1 700	2 200
	360	82	5,0	5,0	198	302	875 000	1 020 000	1 700	2 000
150	225	35	2,1	1,5	169,5	205,5	202 000	294 000	2 800	3 400
	270	45	3,0	3,0	—	238	360 000	465 000	2 200	2 800
	270	45	3,0	3,0	182	—	450 000	595 000	2 200	2 800
	270	73	3,0	3,0	182	—	635 000	930 000	2 000	2 600
	320	65	4,0	4,0	—	277	665 000	805 000	1 800	2 200
	320	65	4,0	4,0	193	—	760 000	920 000	1 800	2 200
	320	108	4,0	4,0	193	—	1 160 000	1 600 000	1 600	2 000
	380	85	5,0	5,0	213	—	930 000	1 120 000	1 600	2 000
160	240	38	2,1	1,5	180	220	238 000	340 000	2 600	3 200
	290	48	3,0	3,0	—	255	430 000	570 000	2 200	2 600
	290	48	3,0	3,0	195	—	500 000	665 000	2 200	2 600
	290	80	3,0	3,0	193	—	810 000	1 190 000	1 900	2 400
	340	68	4,0	4,0	—	292	700 000	875 000	1 700	2 000
	340	68	4,0	4,0	204	—	860 000	1 050 000	1 700	2 000
	340	114	4,0	4,0	204	—	1 310 000	1 820 000	1 500	1 900

### Hinweis

- (1) Die o. g. Drehzahlgrenzen gelten für Lager mit Massivkäfigen (ohne Nachsetzzeichen). Für Lager mit gepreßten Blechkäfigen wird die Drehzahlgrenze um 20% reduziert (Nicht anwendbar auf Lager mit den Nachsetzzeichen EM, EW oder ET.).
- (2) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.





Kurzzeichen (2)						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
NU	(3) NJ	NUP	N	NF		$d_a$ (4) min.	$d_b$ min.	$d_b$ (5) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ (4) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.
NU 1026	NU	NJ	—	N	NF	139	136,5	146	151	—	191	193,5	184	2	1	3,66
N 226	—	—	—	N	NF	143	—	—	—	—	—	217	208	2,5	2,5	6,48
NU 226 EM	NU	NJ	NUP	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2,5	2,5	8,03
NU 2226 EM	NU	NJ	NUP	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2,5	2,5	9,44
N 326	—	—	—	N	NF	146	—	—	—	—	—	264	247,5	3	3	17,7
NU326EM	NU	NJ	NUP	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	18,7
NU2326EM	NU	NJ	NUP	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	30
NU 426	NU	NJ	—	—	NF	150	150	180	187	208	320	320	291	4	4	39,6
NU 1028	NU	NJ	NUP	N	—	149	146,5	156	161	—	201	203,5	194	2	1	3,87
N 228	—	—	—	N	NF	153	—	—	—	—	—	237	225	2,5	2,5	8,08
NU228EM	NU	NJ	NUP	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2,5	2,5	9,38
NU2228EM	NU	NJ	NUP	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2,5	2,5	15,2
N 328	—	—	—	N	NF	156	—	—	—	—	—	284	266	3	3	21,7
NU328EM	NU	NJ	NUP	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	22,8
NU2328EM	NU	NJ	NUP	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	37,7
NU 428	NU	NJ	—	N	—	160	160	193	200	222	340	340	308	4	4	46,4
NU 1030	NU	NJ	—	N	NF	161	158	167	173	—	214	217	208	2	1,5	4,77
N 230	—	—	—	N	NF	163	—	—	—	—	—	257	242	2,5	2,5	10,4
NU230EM	NU	NJ	NUP	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2,5	2,5	11,9
NU2230EM	NU	NJ	NUP	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2,5	2,5	19,3
N 330	—	—	—	N	NF	166	—	—	—	—	—	304	283	3	3	25,8
NU330EM	NU	NJ	NUP	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	27,1
NU2330EM	NU	NJ	NUP	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	45,1
NU 430	NU	NJ	—	—	—	170	170	208	216	237	360	—	—	4	4	55,8
NU 1032	NU	NJ	—	N	NF	171	168	178	184	—	229	232	222	2	1,5	5,81
N 232	—	—	—	N	NF	173	—	—	—	—	—	277	261	2,5	2,5	14,1
NU232EM	NU	NJ	NUP	—	—	173	173	190	197	210	277	—	—	2,5	2,5	14,7
NU2232EM	NU	NJ	NUP	—	—	173	173	188	197	210	277	—	—	2,5	2,5	24,5
N 332	—	—	—	N	—	176	—	—	—	—	—	324	298	3	3	30,8
NU332EM	NU	NJ	NUP	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	32,1
NU2332EM	NU	NJ	NUP	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	53,9

**Hinweis** (3) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B130**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.

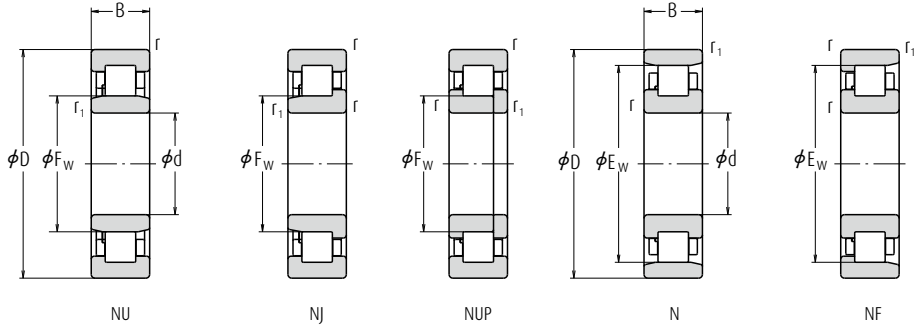
(4) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(5)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.

# Einreihige Zylinderrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 170 – 220 mm

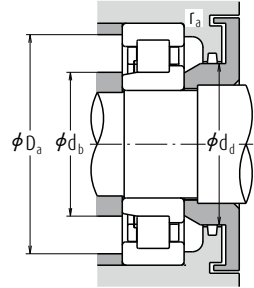
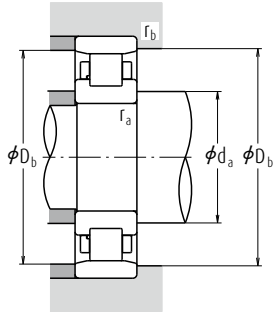
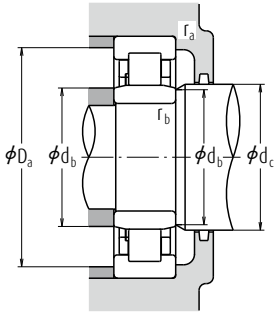


d	Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
170	260	42	2,1	2,1	193	237	287 000	415 000	2 400	2 800
	310	52	4	4	—	272	475 000	635 000	2 000	2 400
	310	52	4	4	207	—	605 000	800 000	2 000	2 400
	310	86	4	4	205	—	925 000	1 330 000	1 800	2 200
	360	72	4	4	—	310	795 000	1 010 000	1 600	2 000
	360	72	4	4	218	—	930 000	1 150 000	1 600	2 000
180	360	120	4	4	216	—	1 490 000	2 070 000	1 400	1 800
	280	46	2,1	2,1	205	255	355 000	510 000	2 200	2 600
	320	52	4	4	—	282	495 000	675 000	1 900	2 200
	320	52	4	4	217	—	625 000	850 000	1 900	2 200
	320	86	4	4	215	—	1 010 000	1 510 000	1 700	2 000
	380	75	4	4	—	328	905 000	1 150 000	1 500	1 800
190	380	75	4	4	231	—	985 000	1 230 000	1 500	1 800
	380	126	4	4	227	—	1 560 000	2 220 000	1 300	1 700
	290	46	2,1	2,1	215	265	365 000	535 000	2 000	2 600
	340	55	4	4	—	299	555 000	770 000	1 800	2 200
	340	55	4	4	230	—	695 000	955 000	1 800	2 200
	340	92	4	4	228	—	1 100 000	1 670 000	1 600	2 000
	400	78	5	5	—	345	975 000	1 260 000	1 400	1 700
	400	78	5	5	245	—	1 060 000	1 340 000	1 400	1 700
200	400	132	5	5	240	—	1 770 000	2 520 000	1 300	1 600
	310	51	2,1	2,1	229	281	390 000	580 000	2 000	2 400
	360	58	4	4	—	316	620 000	865 000	1 700	2 000
	360	58	4	4	243	—	765 000	1 060 000	1 700	2 000
	360	98	4	4	241	—	1 220 000	1 870 000	1 500	1 800
	420	80	5	5	—	360	975 000	1 270 000	1 300	1 600
220	420	80	5	5	258	—	1 140 000	1 450 000	1 300	1 600
	420	138	5	5	253	—	1 910 000	2 760 000	1 200	1 500
	340	56	3	3	250	310	500 000	750 000	1 800	2 200
	400	65	4	4	—	350	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	65	4	4	270	—	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	108	4	4	270	—	1 140 000	1 810 000	1 300	1 600
	460	88	5	5	—	396	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500
	460	88	5	5	284	—	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500

**Hinweise** (1) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite B131), ändert sich die Bezeichnung der Lager zu NH.

(2) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_0$  zu erhöhen und  $D_0$  zu reduzieren.

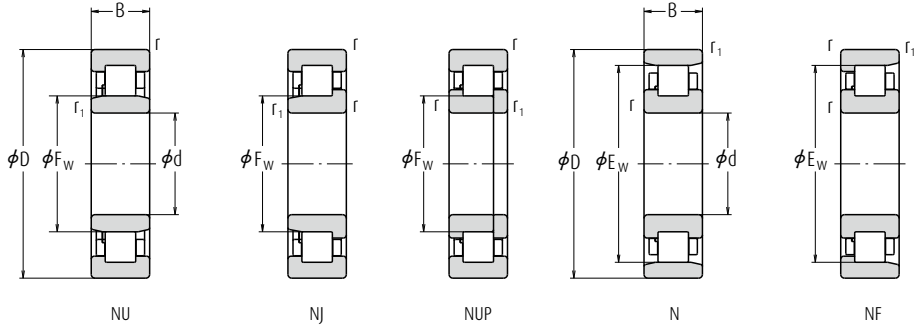
(3)  $d_0$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.



Kurzzzeichen						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
NU	( <sup>1</sup> ) NJ	NUP	N	NF		d <sub>a</sub> ( <sup>2</sup> ) min.	d <sub>b</sub> min.	d <sub>b</sub> ( <sup>2</sup> ) max.	d <sub>c</sub> min.	d <sub>d</sub> min.	D <sub>a</sub> ( <sup>2</sup> ) max.	D <sub>b</sub> max.	D <sub>b</sub> min.	r <sub>a</sub> max.	r <sub>b</sub> max.	ca.
NU 1034	NU	NJ	—	N	—	181	181	190	197	—	249	249	239	2	2	7,91
N 234	—	—	—	N	NF	186	—	—	—	—	—	294	278	3	3	17,4
NU234EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	202	211	223	294	—	—	3	3	18,3
NU2234EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	200	211	223	294	—	—	3	3	29,9
N 334	—	—	—	N	—	186	—	—	—	—	—	344	316	3	3	36,6
NU334EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	213	223	241	344	—	—	3	3	37,9
NU2334EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	210	223	241	344	—	—	3	3	63,4
NU 1036	NU	NJ	—	N	NF	191	191	202	209	—	269	269	258	2	2	10,2
N 236	—	—	—	N	NF	196	—	—	—	—	—	304	288	3	3	18,1
NU236EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	212	221	233	304	—	—	3	3	19
NU2236EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	210	221	233	304	—	—	3	3	31,4
N 336	—	—	—	N	NF	196	—	—	—	—	—	364	335	3	3	42,6
NU336EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	226	235	255	364	—	—	3	3	44
NU2336EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	222	235	255	364	—	—	3	3	74,6
NU 1038	NU	NJ	—	N	—	201	201	212	219	—	279	279	268	2	2	10,7
N 238	—	—	—	N	NF	206	—	—	—	—	—	324	305	3	3	22
NU238EM	NU	NJ	NUP	—	—	206	206	225	234	247	324	—	—	3	3	23
NU2238EM	NU	NJ	NUP	—	—	206	206	223	234	247	324	—	—	3	3	38,3
N 338	—	—	—	N	—	210	—	—	—	—	—	380	352	4	4	48,7
NU338EM	NU	NJ	NUP	—	—	210	210	240	248	268	380	—	—	4	4	50,6
NU2338EM	NU	NJ	NUP	—	—	210	210	235	248	268	380	—	—	4	4	86,2
NU 1040	NU	NJ	—	N	NF	211	211	226	233	—	299	299	284	2	2	14
N 240	—	—	—	N	NF	216	—	—	—	—	—	344	323	3	3	26,2
NU240EM	NU	NJ	NUP	—	—	216	216	238	247	261	344	—	—	3	3	27,4
NU2240EM	NU	NJ	NUP	—	—	216	216	235	247	261	344	—	—	3	3	46,1
N 340	—	—	—	N	NF	220	—	—	—	—	—	400	367	4	4	55,3
NU340EM	NU	NJ	NUP	—	—	220	220	252	263	283	400	—	—	4	4	57,1
NU2340EM	NU	NJ	NUP	—	—	220	220	247	263	283	400	—	—	4	4	99,3
NU 1044	NU	NJ	—	N	—	233	233	247	254	—	327	327	313	2,5	2,5	18,2
N 244	—	—	—	N	NF	236	—	—	—	—	—	384	357	3	3	37
NU 244	NU	NJ	NUP	—	—	236	236	264	273	289	384	—	—	3	3	37,3
NU 2244	NU	—	—	—	—	—	236	264	273	289	384	—	—	3	3	61,8
N 344	—	—	—	N	—	240	—	—	—	—	—	440	403	4	4	72,8
NU 344	NU	NJ	—	—	—	240	240	278	287	307	440	—	—	4	4	74,6

# Einreihige Zylinderrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 240 – 500 mm

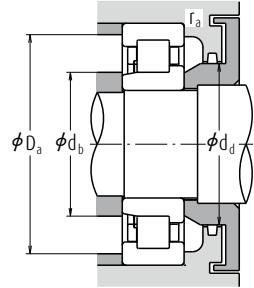
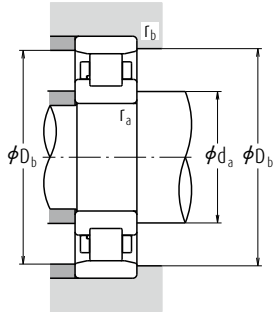
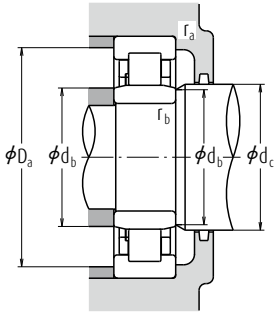


Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
240	360	56	3	3	270	330	530 000	820 000	1 600	2 000
	440	72	4	4	—	385	935 000	1 340 000	1 300	1 600
440	72	4	4	4	295	—	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	120	4	4	4	295	—	1 440 000	2 320 000	1 200	1 500
500	95	5	5	—	430	—	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
	95	5	5	5	310	—	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
260	400	65	4	4	296	364	645 000	1 000 000	1 500	1 800
	480	80	5	5	—	420	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
480	80	5	5	5	320	—	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	130	5	5	5	320	—	1 710 000	2 770 000	1 100	1 300
540	102	6	6	6	336	—	1 540 000	2 090 000	1 000	1 200
	420	65	4	4	316	384	660 000	1 050 000	1 400	1 700
500	80	5	5	—	440	—	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
	80	5	5	5	340	—	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
300	460	74	4	4	340	420	885 000	1 400 000	1 300	1 500
	540	85	5	5	364	—	1 400 000	2 070 000	1 100	1 300
320	480	74	4	4	360	440	905 000	1 470 000	1 200	1 400
	580	92	5	5	—	510	1 540 000	2 270 000	950	1 200
580	92	5	5	5	390	—	1 540 000	2 270 000	950	1 200
	520	82	5	5	385	475	1 080 000	1 740 000	1 100	1 300
360	540	82	5	5	405	495	1 110 000	1 830 000	1 000	1 300
380	560	82	5	5	425	—	1 140 000	1 910 000	1 000	1 200
400	600	90	5	5	450	550	1 360 000	2 280 000	900	1 100
420	620	90	5	5	470	570	1 390 000	2 380 000	850	1 100
440	650	94	6	6	493	—	1 470 000	2 530 000	800	1 000
460	680	100	6	6	516	624	1 580 000	2 740 000	750	950
480	700	100	6	6	536	644	1 620 000	2 860 000	750	900
500	720	100	6	6	556	664	1 660 000	2 970 000	710	850

**Hinweise** (1) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B131**), ändert sich die Bezeichnung der Lager zu NH.

(2) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten  $d_a$  zu erhöhen und  $D_a$  zu reduzieren.

(3)  $d_b$  (max.) sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

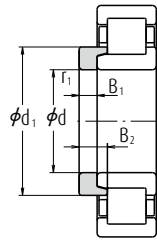


Kurzzzeichen					Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)	
NU	( <sup>1</sup> ) NJ	NUP	N	NF	$d_a$ ( <sup>2</sup> ) min.	$d_b$ min.	$d_b$ ( <sup>2</sup> ) max.	$d_c$ min.	$d_d$ min.	$D_a$ ( <sup>2</sup> ) max.	$D_b$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.	
NU 1048	NU	NJ	—	N	—	253	253	266	275	—	347	347	333	2,5	2,5	19,5
N 248	—	—	—	N	NF	256	—	—	—	—	424	392	3	3	49,6	
NU 248	NU	NJ	NUP	—	—	256	256	289	298	316	424	—	—	3	3	50,4
NU 2248	NU	—	—	—	—	—	256	289	298	316	424	—	—	3	3	84,9
N 348	—	—	—	N	—	260	—	—	—	—	480	438	4	4	92,3	
NU 348	NU	NJ	—	—	—	260	260	304	313	333	480	—	—	4	4	94,6
NU 1052	NU	NJ	—	N	NF	276	276	292	300	—	384	384	367	3	3	29,1
N 252	—	—	—	N	—	280	—	—	—	—	460	428	4	4	66,2	
NU 252	NU	NJ	—	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	67,1
NU 2252	NU	—	NUP	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	111
NU 352	NU	NJ	—	—	—	286	286	330	339	359	514	—	—	5	5	118
NU 1056	NU	NJ	NUP	N	NF	296	296	312	320	—	404	404	387	3	3	30,8
N 256	—	—	—	N	NF	300	—	—	—	—	480	448	4	4	69,6	
NU 256	NU	NJ	—	—	—	300	300	334	344	364	480	—	—	4	4	70,7
NU 1060	NU	NJ	—	N	NF	316	316	336	344	—	444	444	424	3	3	43,7
NU 260	NU	NJ	—	—	—	320	320	358	368	391	520	—	—	4	4	89,2
NU 1064	NU	—	—	N	NF	336	336	356	365	—	464	464	444	3	3	46,1
N 264	—	—	—	N	—	340	—	—	—	—	560	519	4	4	110	
NU 264	NU	NJ	—	—	—	340	340	384	394	420	560	—	—	4	4	112
NU 1068	NU	NJ	—	N	NF	360	360	381	390	—	500	500	479	4	4	61,8
NU 1072	NU	—	—	N	NF	380	380	400	410	—	520	520	499	4	4	64,6
NU 1076	NU	—	—	—	—	—	400	420	430	—	540	—	—	4	4	67,5
NU 1080	NU	—	NUP	N	—	420	420	445	455	—	580	580	554,5	4	4	88,2
NU 1084	NU	—	—	N	—	440	440	465	475	—	600	600	574,5	4	4	91,7
NU 1088	NU	—	—	—	—	—	466	488	498	—	624	—	—	5	5	105
NU 1092	NU	—	NUP	N	—	486	486	511	521	—	654	654	628,5	5	5	123
NU 1096	NU	NJ	—	N	—	506	506	531	541	—	674	674	654	5	5	127
NU10/500	NU	—	—	N	—	526	526	551	558	—	694	694	674	5	5	131



# Zylinderrollenlager

## Winkelringe Bohrungsdurchmesser 20 – 85 mm

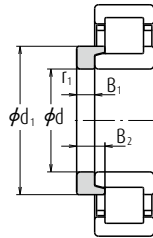


Winkelring

Hauptabmessungen (mm)					Kurzzeichen	Masse (kg)
d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> min.		
20	30	3	6,75	0,6	HJ 204	0,012
	29,8	3	5,5	0,6	HJ 204 E	0,011
	30	3	7,5	0,6	HJ 2204	0,012
	29,8	3	6,5	0,6	HJ 2204 E	0,012
	31,7	4	7,5	0,6	HJ 304	0,017
	31,4	4	6,5	0,6	HJ 304 E	0,017
	31,8	4	8,5	0,6	HJ 2304	0,017
	31,4	4	7,5	0,6	HJ 2304 E	0,018
	34,8	3	6	0,6	HJ 205 E	0,014
	34,8	3	6,5	0,6	HJ 2205 E	0,014
25	38,2	4	7	1,1	HJ 305 E	0,025
	38,2	4	8	1,1	HJ 2305 E	0,026
	43,6	6	10,5	1,5	HJ 405	0,057
	41,3	4	7	0,6	HJ 206 E	0,025
	41,4	4	7,5	0,6	HJ 2206 E	0,025
	45,1	5	8,5	1,1	HJ 306 E	0,042
30	45,1	5	9,5	1,1	HJ 2306 E	0,043
	50,5	7	11,5	1,5	HJ 406	0,080
	48,2	4	7	0,6	HJ 207 E	0,033
	48,2	4	8,5	0,6	HJ 2207 E	0,035
	51,1	6	9,5	1,1	HJ 307 E	0,060
	51,1	6	11	1,1	HJ 2307 E	0,062
35	59	8	13	1,5	HJ 407	0,12
	54,1	5	8,5	1,1	HJ 208 E	0,049
	54,1	5	9	1,1	HJ 2208 E	0,050
	57,6	7	11	1,5	HJ 308 E	0,088
	57,7	7	12,5	1,5	HJ 2308 E	0,091
	64,8	8	13	2	HJ 408	0,14
40	59,1	5	8,5	1,1	HJ 209 E	0,055
	59,1	5	9	1,1	HJ 2209 E	0,055
	64,5	7	11,5	1,5	HJ 309 E	0,11
	64,5	7	13	1,5	HJ 2309 E	0,113
	71,7	8	13,5	2	HJ 409	0,175
	64,1	5	9	1,1	HJ 210 E	0,061
45	64,1	5	9	1,1	HJ 2210 E	0,061
	71,4	8	13	2	HJ 310 E	0,151
	71,4	8	14,5	2	HJ 2310 E	0,155
	78,8	9	14,5	2,1	HJ 410	0,23

Hauptabmessungen (mm)					Kurzzeichen	Masse (kg)
d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> min.		
55	70,9	6	9,5	1,1	HJ 211 E	0,087
	70,9	6	10	1,1	HJ 2211 E	0,088
	77,6	9	14	2	HJ 311 E	0,195
	77,6	9	15,5	2	HJ 2311 E	0,20
	85,2	10	16,5	2,1	HJ 411	0,29
	77,7	6	10	1,5	HJ 212 E	0,108
60	77,7	6	10	1,5	HJ 2212 E	0,108
	84,5	9	14,5	2,1	HJ 312 E	0,231
	84,5	9	16	2,1	HJ 2312 E	0,237
	91,8	10	16,5	2,1	HJ 412	0,34
	84,5	6	10	1,5	HJ 213 E	0,129
	84,5	6	10,5	1,5	HJ 2213 E	0,131
65	90,6	10	15,5	2,1	HJ 313 E	0,288
	90,6	10	18	2,1	HJ 2313 E	0,298
	98,5	11	18	2,1	HJ 413	0,42
	89,5	7	11	1,5	HJ 214 E	0,157
	89,5	7	11,5	1,5	HJ 2214 E	0,158
	97,5	10	15,5	2,1	HJ 314 E	0,33
70	97,5	10	18,5	2,1	HJ 2314 E	0,345
	110,5	12	20	3	HJ 414	0,605
	94,5	7	11	1,5	HJ 215 E	0,166
	94,5	7	11,5	1,5	HJ 2215 E	0,167
	104,2	11	16,5	2,1	HJ 315 E	0,41
	104,2	11	19,5	2,1	HJ 2315 E	0,43
75	116	13	21,5	3	HJ 415	0,71
	101,6	8	12,5	2	HJ 216 E	0,222
	101,6	8	12,5	2	HJ 2216 E	0,222
	110,6	11	17	2,1	HJ 316 E	0,46
	110,6	11	20	2,1	HJ 2316 E	0,48
	122	13	22	3	HJ 416	0,78
80	107,6	8	12,5	2	HJ 217 E	0,25
	107,6	8	13	2	HJ 2217 E	0,252
	117,9	12	18,5	3	HJ 317 E	0,575
	117,9	12	22	3	HJ 2317 E	0,595
	126	14	24	4	HJ 417	0,88

## Winkelringe Bohrungsdurchmesser 90 – 320 mm



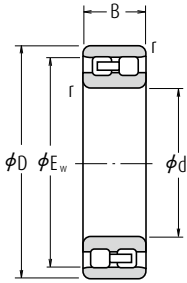
Winkelring

Hauptabmessungen (mm)					Kurzzeichen	Masse (kg)
d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> min.		
<b>90</b>	114,3	9	14	2	HJ 218 E	0,32
	114,3	9	15	2	HJ 2218 E	0,325
	124,2	12	18,5	3	HJ 318 E	0,63
	124,2	12	22	3	HJ 2318 E	0,66
	137	14	24	4	<b>HJ 418</b>	1,05
<b>95</b>	120,6	9	14	2,1	HJ 219 E	0,355
	120,6	9	15,5	2,1	HJ 2219 E	0,365
	132,2	13	20,5	3	HJ 319 E	0,785
	132,2	13	24,5	3	HJ 2319 E	0,815
	147	15	25,5	4	<b>HJ 419</b>	1,3
<b>100</b>	127,5	10	15	2,1	HJ 220 E	0,44
	127,5	10	16	2,1	HJ 2220 E	0,45
	139,6	13	20,5	3	HJ 320 E	0,89
	139,6	13	23,5	3	HJ 2320 E	0,92
	153,5	16	27	4	<b>HJ 420</b>	1,5
<b>105</b>	145	13	20,5	3	<b>HJ 321 E</b>	0,97
	159,5	16	27	4	<b>HJ 421</b>	1,65
	141,7	11	17	2,1	HJ 222 E	0,62
<b>110</b>	141,7	11	19,5	2,1	HJ 2222 E	0,645
	155,8	14	22	3	HJ 322 E	1,21
	155,8	14	26,5	3	HJ 2322 E	1,27
	171	17	29,5	4	<b>HJ 422</b>	2,1
	<b>120</b>	153,4	11	17	2,1	HJ 224 E
153,4		11	20	2,1	HJ 2224 E	0,745
168,6		14	22,5	3	HJ 324 E	1,41
168,6		14	26	3	HJ 2324 E	1,46
188		17	30,5	5	<b>HJ 424</b>	2,6
<b>130</b>	164,2	11	17	3	HJ 226 E	0,79
	164,2	11	21	3	HJ 2226 E	0,84
	182,3	14	23	4	HJ 326 E	1,65
	182,3	14	28	4	HJ 2326 E	1,73
	205	18	32	5	<b>HJ 426</b>	3,3
<b>140</b>	180	11	18	3	HJ 228 E	0,99
	180	11	23	3	HJ 2228 E	1,07
	196	15	25	4	HJ 328 E	2,04
	196	15	31	4	HJ 2328 E	2,14
	219	18	33	5	<b>HJ 428</b>	3,75

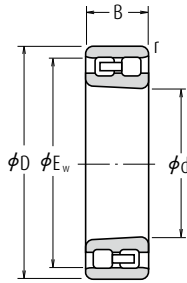
Hauptabmessungen (mm)					Kurzzeichen	Masse (kg)
d	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1</sub> min.		
<b>150</b>	193,7	12	19,5	3	HJ 230 E	1,26
	193,7	12	24,5	3	HJ 2230 E	1,35
	210	15	25	4	HJ 330 E	2,35
	210	15	31,5	4	HJ 2330 E	2,48
	234	20	36,5	5	<b>HJ 430</b>	4,7
<b>160</b>	207,3	12	20	3	HJ 232 E	1,48
	206,1	12	24,5	3	HJ 2232 E	1,55
	222	15	25	4	HJ 332 E	2,59
<b>170</b>	222,1	15	32	4	HJ 2332 E	2,76
	220,8	12	20	4	HJ 234 E	1,7
	219,5	12	24	4	HJ 2234 E	1,79
	238	16	33,5	4	<b>HJ 2334 E</b>	3,25
	230,8	12	20	4	HJ 236 E	1,79
<b>180</b>	229,5	12	24	4	HJ 2236 E	1,88
	252	17	35	4	<b>HJ 2336 E</b>	3,85
	244,5	13	21,5	4	HJ 238 E	2,19
	243,2	13	26,5	4	HJ 2238 E	2,31
	260,6	18	36,5	5	<b>HJ 2338 E</b>	4,45
<b>200</b>	258,2	14	23	4	HJ 240 E	2,65
	258	14	34	4	<b>HJ 2240</b>	2,6
	256,9	14	28	4	HJ 2240 E	2,78
	280	18	30	5	<b>HJ 340 E</b>	5,0
	220	286	15	27,5	4	<b>HJ 244</b>
<b>240</b>	286	15	36,5	4	<b>HJ 2244</b>	3,55
	307	20	36	5	<b>HJ 344</b>	7,05
	313	16	29,5	4	<b>HJ 248</b>	4,65
	313	16	38,5	4	<b>HJ 2248</b>	4,65
	334	22	39,5	5	<b>HJ 348</b>	8,2
<b>260</b>	340	18	33	5	<b>HJ 252</b>	6,2
	340	18	40,5	5	<b>HJ 2252</b>	6,2
	362	24	43	6	<b>HJ 352</b>	11,4
<b>280</b>	360	18	33	5	<b>HJ 256</b>	7,4
	387	20	34,5	5	<b>HJ 260</b>	9,15
<b>320</b>	415	21	37	5	<b>HJ 264</b>	11,3

# Zweireihige Zylinderrollenlager

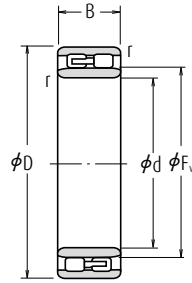
## Bohrungsdurchmesser 25 – 140 mm



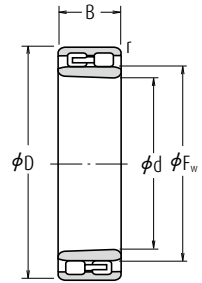
NN  
zylindrische Bohrung



NN  
kegelige Bohrung



NNU  
zylindrische Bohrung



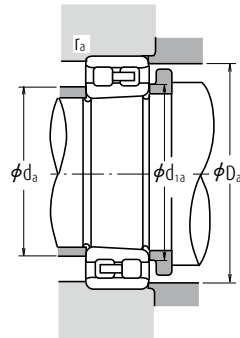
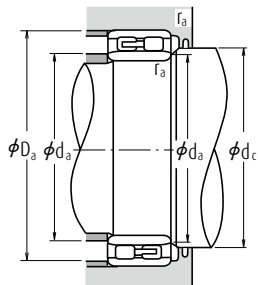
NNU  
kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
25	47	16	0,6	—	41,3	25 800	30 000	14 000	17 000
30	55	19	1	—	48,5	31 000	37 000	12 000	14 000
35	62	20	1	—	55	39 500	50 000	10 000	12 000
40	68	21	1	—	61	43 500	55 500	9 000	11 000
45	75	23	1	—	67,5	52 000	68 500	8 500	10 000
50	80	23	1	—	72,5	53 000	72 500	7 500	9 000
55	90	26	1,1	—	81	69 500	96 500	6 700	8 000
60	95	26	1,1	—	86,1	73 500	106 000	6 300	7 500
65	100	26	1,1	—	91	77 000	116 000	6 000	7 100
70	110	30	1,1	—	100	97 500	148 000	5 600	6 700
75	115	30	1,1	—	105	96 500	149 000	5 300	6 300
80	125	34	1,1	—	113	119 000	186 000	4 800	6 000
85	130	34	1,1	—	118	125 000	201 000	4 500	5 600
90	140	37	1,5	—	127	143 000	228 000	4 300	5 000
95	145	37	1,5	—	132	150 000	246 000	4 000	5 000
100	140	40	1,1	112	—	155 000	295 000	4 000	5 000
	150	37	1,5	—	137	157 000	265 000	4 000	4 800
105	145	40	1,1	117	—	161 000	315 000	3 800	4 800
	160	41	2	—	146	198 000	320 000	3 800	4 500
110	150	40	1,1	122	—	167 000	335 000	3 600	4 500
	170	45	2	—	155	229 000	375 000	3 400	4 300
120	165	45	1,1	133,5	—	183 000	360 000	3 200	4 000
	180	46	2	—	165	239 000	405 000	3 200	3 800
130	180	50	1,5	144	—	274 000	545 000	3 000	3 800
	200	52	2	—	182	284 000	475 000	3 000	3 600
140	190	50	1,5	154	—	283 000	585 000	2 800	3 600
	210	53	2	—	192	298 000	515 000	2 800	3 400

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12).

**Anmerkung** Zweireihige Zylinderrollenlager haben normalerweise eine hohe Genauigkeitsklasse (Klasse 5 oder besser).



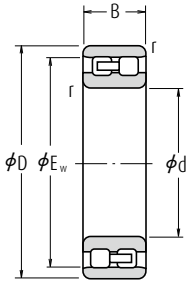


Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)							Masse (kg)
Zylindrische Bohrung	Kegelige Bohrung (1)	$d_a$ (2)		$d_{1a}$	$d_c$	$D_a$		$r_a$	ca.
		min.	max.	min.	min.	max.	min.	max.	
NN 3005	NN 3005 K	29	—	29	—	43	42	0,6	0,127
NN 3006	NN 3006 K	35	—	36	—	50	50	1	0,198
NN 3007	NN 3007 K	40	—	41	—	57	56	1	0,258
NN 3008	NN 3008 K	45	—	46	—	63	62	1	0,309
NN 3009	NN 3009 K	50	—	51	—	70	69	1	0,407
NN 3010	NN 3010 K	55	—	56	—	75	74	1	0,436
NN 3011	NN 3011 K	61,5	—	62	—	83,5	83	1	0,647
NN 3012	NN 3012 K	66,5	—	67	—	88,5	88	1	0,693
NN 3013	NN 3013 K	71,5	—	72	—	93,5	93	1	0,741
NN 3014	NN 3014 K	76,5	—	77	—	103,5	102	1	1,06
NN 3015	NN 3015 K	81,5	—	82	—	108,5	107	1	1,11
NN 3016	NN 3016 K	86,5	—	87	—	118,5	115	1	1,54
NN 3017	NN 3017 K	91,5	—	92	—	123,5	120	1	1,63
NN 3018	NN 3018 K	98	—	99	—	132	129	1,5	2,09
NN 3019	NN 3019 K	103	—	104	—	137	134	1,5	2,19
NNU 4920	NNU 4920 K	106,5	111	108	115	133,5	—	1	1,9
NN 3020	NN 3020 K	108	—	109	—	142	139	1,5	2,28
NNU 4921	NNU 4921 K	111,5	116	113	120	138,5	—	1	1,99
NN 3021	NN 3021 K	114	—	115	—	151	148	2	2,88
NNU 4922	NNU 4922 K	116,5	121	118	125	143,5	—	1	2,07
NN 3022	NN 3022 K	119	—	121	—	161	157	2	3,71
NNU 4924	NNU 4924 K	126,5	133	128	137	158,5	—	1	2,85
NN 3024	NN 3024 K	129	—	131	—	171	167	2	4,04
NNU 4926	NNU 4926 K	138	143	140	148	172	—	1,5	3,85
NN 3026	NN 3026 K	139	—	141	—	191	185	2	5,88
NNU 4928	NNU 4928 K	148	153	150	158	182	—	1,5	4,08
NN 3028	NN 3028 K	149	—	151	—	201	195	2	6,34

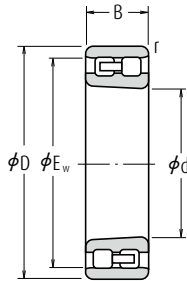
**Hinweis** (2)  $d_a$  (max.) sind die Werte für Einstellringe der NNU-Ausführung.

# Zweireihige Zylinderrollenlager

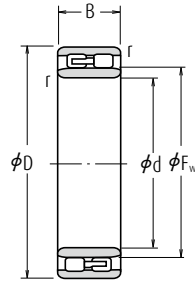
## Bohrungsdurchmesser 150 – 360 mm



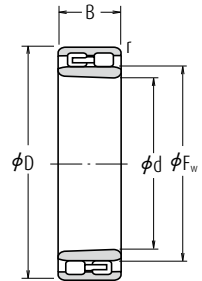
NN  
zylindrische Bohrung



NN  
kegelige Bohrung



NNU  
zylindrische Bohrung

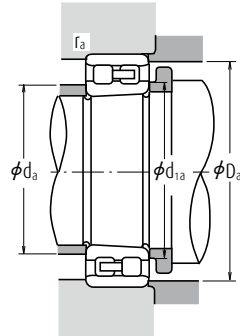
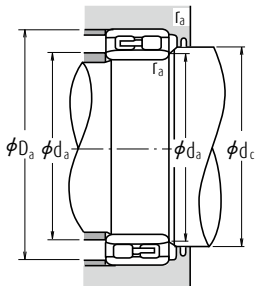


NNU  
kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
150	210	60	2	167	—	350 000	715 000	2 600	3 200
	225	56	2,1	—	206	335 000	585 000	2 600	3 000
160	220	60	2	177	—	365 000	760 000	2 400	3 000
	240	60	2,1	—	219	375 000	660 000	2 400	2 800
170	230	60	2	187	—	375 000	805 000	2 400	2 800
	260	67	2,1	—	236	450 000	805 000	2 200	2 600
180	250	69	2	200	—	480 000	1 020 000	2 200	2 600
	280	74	2,1	—	255	565 000	995 000	2 000	2 400
190	260	69	2	211,5	—	485 000	1 060 000	2 000	2 600
	290	75	2,1	—	265	595 000	1 080 000	2 000	2 400
200	280	80	2,1	223	—	570 000	1 220 000	1 900	2 400
	310	82	2,1	—	282	655 000	1 170 000	1 800	2 200
220	300	80	2,1	243	—	600 000	1 330 000	1 700	2 200
	340	90	3	—	310	815 000	1 480 000	1 700	2 000
240	320	80	2,1	263	—	625 000	1 450 000	1 600	2 000
	360	92	3	—	330	855 000	1 600 000	1 500	1 800
260	360	100	2,1	289	—	935 000	2 100 000	1 400	1 800
	400	104	4	—	364	1 030 000	1 920 000	1 400	1 700
280	380	100	2,1	309	—	960 000	2 230 000	1 300	1 700
	420	106	4	—	384	1 080 000	2 080 000	1 300	1 500
300	420	118	3	336	—	1 230 000	2 870 000	1 200	1 500
	460	118	4	—	418	1 290 000	2 460 000	1 200	1 400
320	440	118	3	356	—	1 260 000	3 050 000	1 100	1 400
	480	121	4	—	438	1 350 000	2 670 000	1 100	1 300
340	520	133	5	—	473	1 670 000	3 300 000	1 000	1 200
	360	540	134	5	—	1 700 000	3 450 000	950	1 200

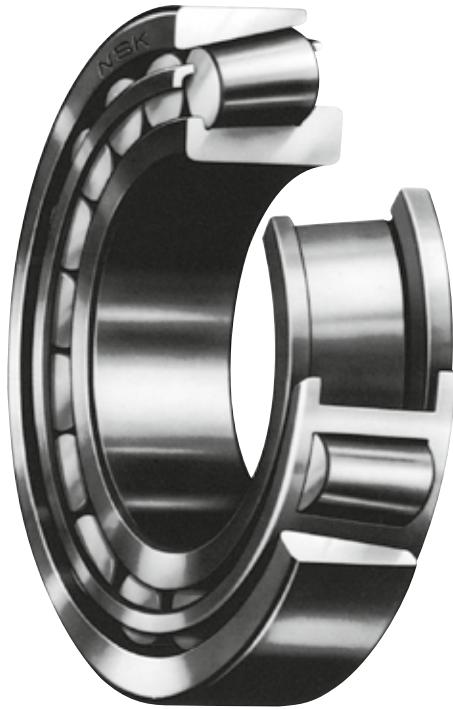
**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12).

**Anmerkung** Zweireihige Zylinderrollenlager haben normalerweise eine hohe Genauigkeitsklasse (Klasse 5 oder besser).



Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)							Masse (kg)
Zylindrische Bohrung	Kegelige Bohrung (1)	$d_a$ (2)		$d_{1a}$	$d_c$	$D_a$		$r_a$	ca.
		min.	max.	min.	min.	max.	min.	max.	
NNU 4930	NNU 4930 K	159	166	162	171	201	—	2	6,39
NN 3030	NN 3030 K	161	—	162	—	214	209	2	7,77
NNU 4932	NNU 4932 K	169	176	172	182	211	—	2	6,76
NN 3032	NN 3032 K	171	—	172	—	229	222	2	9,41
NNU 4934	NNU 4934 K	179	186	182	192	221	—	2	7,12
NN 3034	NN 3034 K	181	—	183	—	249	239	2	12,8
NNU 4936	NNU 4936 K	189	199	193	205	241	—	2	10,4
NN 3036	NN 3036 K	191	—	193	—	269	258	2	16,8
NNU 4938	NNU 4938 K	199	211	203	217	251	—	2	10,9
NN 3038	NN 3038 K	201	—	203	—	279	268	2	17,8
NNU 4940	NNU 4940 K	211	222	214	228	269	—	2	15,3
NN 3040	NN 3040 K	211	—	214	—	299	285	2	22,7
NNU 4944	NNU 4944 K	231	242	234	248	289	—	2	16,6
NN 3044	NN 3044 K	233	—	236	—	327	313	2,5	29,6
NNU 4948	NNU 4948 K	251	262	254	269	309	—	2	18
NN 3048	NN 3048 K	253	—	256	—	347	334	2,5	32,7
NNU 4952	NNU 4952 K	271	288	275	295	349	—	2	31,1
NN 3052	NN 3052 K	276	—	278	—	384	368	3	47,7
NNU 4956	NNU 4956 K	291	308	295	315	369	—	2	33
NN 3056	NN 3056 K	296	—	298	—	404	388	3	51,1
NNU 4960	NNU 4960 K	313	335	318	343	407	—	2,5	51,9
NN 3060	NN 3060 K	316	—	319	—	444	422	3	70,7
NNU 4964	NNU 4964 K	333	355	338	363	427	—	2,5	54,9
NN 3064	NN 3064 K	336	—	340	—	464	442	3	76,6
NN 3068	NN 3068 K	360	—	365	—	500	477	4	102
NN 3072	NN 3072 K	380	—	385	—	520	497	4	106

**Hinweis** (2)  $d_a$  (max.) sind die Werte für Einstellringe der NNU-Ausführung.



## METRISCHE KEGELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
15 - 95 mm.....	B142
100 - 220 mm.....	B154
240 - 440 mm.....	B160

## ZÖLLIGE KEGELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
12.000 - 47.625 mm .....	B162
48.412 - 69.850 mm .....	B176
70.000 - 206.375 mm .....	B184

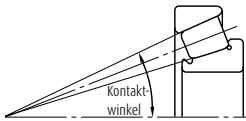
Der Index für Kegelrollenlager mit Zollabmessungen befindet sich im Anhang Tabelle 14 (Seite C20).

## ZWEIREIHIGE KEGELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
40 - 260 mm.....	B198

Vierreihige Kegelrollenlager sind auf den Seiten B322 bis B327 beschrieben.

## KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE



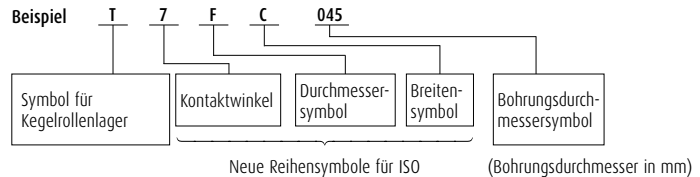
Kegelrollenlager sind so konstruiert, dass sich die Verlängerungen der Innenringlaufbahn, der Außenringlaufbahn und der Rollenachse in einem Punkt der Lagerachse treffen (siehe Skizze). Wenn eine Radiallast aufgebracht wird, entsteht geometriebedingt eine axiale Kraftkomponente; darum ist es notwendig, zwei Lager gegenüberliegend einzubauen oder eine andere Anordnung mit mehreren Lagern zu wählen.

Für metrische Kegelrollenlager mit mittlerem oder steilem Winkel ist als Kontaktwinkelsymbol nach der Bohrungskennziffer C oder D aufgeführt. Bei Kegelrollenlagern mit normalem Winkel wird kein Kontaktwinkelsymbol verwendet.

Kegelrollenlager mit mittlerem Winkel werden vor allem für Ritzelwellen in Kfz-Differenzialgetrieben eingesetzt.

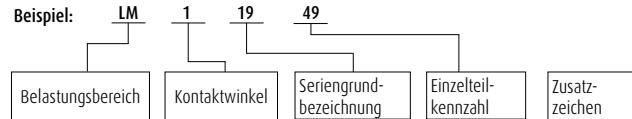
Lager der verstärkten Ausführung (HR) mit dem Nachsetzzeichen J entsprechen der ISO Norm. Deshalb sind der Innenringaufbau und der Außenring von Lagern der gleichen Basisnummer und dem Nachsetzzeichen J international austauschbar.

Unter den metrischen Kegelrollenlagern, durch die Norm ISO 355 festgelegt, gibt es einige mit neuen Abmessungen, die von den alten Maßreihen 3XX abweichen. Ein Teil von ihnen ist in den Lagertabellen aufgeführt. Sie entsprechen den Spezifikationen der ISO für die kleineren Enddurchmesser des Außen- und Innenrings. Die Innen- bzw. Außenringgruppen sind international austauschbar. Die Zusammenstellung der Lagernummern, die sich vom alten metrischen System unterscheidet, lautet wie folgt:



# Kegelrollenlager

Neben den metrischen Kegelrollenlagern stehen auch Lager in Zollabmessungen zur Verfügung. Außer bei vierreihigen Kegelrollenlagern erfolgt die Zusammenstellung der Lagernummern für die Innenringe mit Rollensatz und Außenringe der Lager in Zollabmessungen wie folgt:



Für Kegelrollenlager gibt es neben den einreihigen Lagern auch verschiedene Kombinationsmöglichkeiten für Lager. Die Käfige von Kegelrollenlagern bestehen normalerweise aus Stahlblech.

**Tabelle 1 Konstruktion und Merkmale kombinierter Kegelrollenlager**

Abb.	Anordnung	Beispiel Kurzzeichen.	Merkmale
	O-Anordnung	HR30210JDB+KLR10	Zwei Standardlager werden kombiniert. Das Lager-spiel wird durch Zwischenringe am Innen- oder Außenring eingestellt. Die Innen-, Außen- und Zwischenringe sind mit Seriennummern und Paar-markierungen versehen. Komponenten der selben Seriennummer müssen unter Berücksichtigung der zueinander passenden Symbole miteinander eingebaut werden.
	X-Anordnung	HR30210JDF+KR	
	KBE-Ausführung	100KBE31+L	Die KBE-Ausführung entspricht einer O-Anordnung mit einteiligem Außenring und separatem Zwischenring für die Innenringe. Die KH-Ausführung ist eine X-Anordnung mit einteiligen Innenringen. Da das Lagerspiel mit Hilfe der Zwischenringe eingestellt wird, müssen die für den Einbau verwendeten Komponenten die gleiche Seriennummer haben.
	KH-Ausführung	110KH31+K	

## TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

Metrische Kegelrollenlager

Zöllige Kegelrollenlager

Die nachfolgenden Genauigkeitsklassen gelten für die Kegelrollenlager mit Zollabmessungen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an NSK.

Tabelle

8.3 .....

8.4 .....

Seiten

A66 bis A69

A70 und A71

1. Tabelle 2 bis 4 bezieht sich auf Lager mit dem Vorsetzzeichen J und der Markierung ▲

**Tabelle 2 Toleranzen für Innenringe (Klasse K)**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$V_{dmp}$	$K_{ia}$
über	inkl.	ob.	unt.	max.	max.	max.
10	18	0	-12	12	9	15
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-12	12	9	20
50	80	0	-15	15	11	25
80	120	0	-20	20	15	30
120	180	0	-25	25	19	35
180	250	0	-30	30	23	50
250	315	0	-35	35	26	60
315	400	0	-40	40	30	70

**Tabelle 3 Toleranzen für Außenringe (Klasse K)**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$V_{Dmp}$	$K_{ea}$
über	inkl.	ob.	unt.	max.	max.	max.
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-14	14	11	20
50	80	0	-16	16	12	25
80	120	0	-18	18	14	35
120	150	0	-20	20	15	40
150	180	0	-25	25	19	45
180	250	0	-30	30	23	50
250	315	0	-35	35	26	60
315	400	0	-40	40	30	70
400	500	0	-45	45	34	80

# Kegelrollenlager

**Tabelle 4 Toleranzen für die Breiten von Innenringen und Außenringen sowie der Gesamtbreite (Klasse K)**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Breitenabweichung des Innenringes $\Delta_{T_{1s}}$		Breitenabweichung des Außenringes $\Delta_{T_{2s}}$		Gesamtbreitenabweichung $\Delta_{T_s}$	
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
10	80	+100	0	+100	0	+200	0
80	120	+100	-100	+100	-100	+200	-200
120	315	+150	-150	+200	-100	+350	-250
315	400	+200	-200	+200	-200	+400	-400

2. Radlager für den Automobilbereich (mit vorgestelltem † in den Lagertabellen)

**Tabelle 5 Toleranzen für Bohrungsdurchmesser und Gesamtbreite**

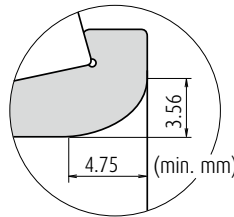
Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)				Bohrungsdurchmesser Abweichung $\Delta_{ds}$		Gesamtbreite Abweichung $\Delta_{T_s}$	
über (mm)	1/25.4	inkl. (mm)	1/25.4	ob.	unt.	ob.	unt.
—		76.200	3.0000	+20	0	+356	0

Die Toleranzen der Außendurchmesser sowie die für den Radialschlag der Innen- und Außenringe entsprechen den Werten in Tabelle 8.4.2 (Seiten A70 und A71).

3. Spezielle Kantenabstände

Bei Lagern mit der Bezeichnung „spez.“ in der Spalte r der Lagertabellen entspricht die Kantenkürzung der Innenringrückseite in der folgenden Abbildung.



## EMPFOHLENE PASSUNGEN

Metrische Kegelrollenlager

Zöllige Kegelrollenlager

Tabelle

Seite

9.2 .....	A86
9.4 .....	A87
9.6 .....	A88
9.7 .....	A89



## LAGERLUFT

	Tabelle	Seite
Metrische Kegelrollenlager (gepaart und zweireihig)	9.16 .....	A95
Zöllige Kegelrollenlager (gepaart und zweireihig)	9.16 .....	A95

## ABMESSUNGEN FÜR DEN EINBAU

Die Abmessungen für den Einbau von Kegelrollenlagern sind in den Lagertabellen aufgeführt. Berücksichtigen Sie bei der Konstruktion von Wellen und Gehäusen, dass bei Kegelrollenlagern die Käfige über die Ringflächen hervorstehen.

Wenn hohe Axiallasten aufgebracht werden, müssen die Abmessungen und Aufnahmefähigkeit der Wellenschulter so ausgelegt sein, dass sie den Innenringbord stützen können.

## ZULÄSSIGE WELLENSCHIEFSTELLUNG

Die zulässige Wellenschiefstellung bei Kegelrollenlagern entspricht dem Bogenmaß von max. 0,0009 (3').

## DREHZAHLGRENZEN

Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen sollten je nach Lagerbelastungen angepasst werden. Durch Auswahl entsprechender Schmiermethoden und verschiedener Käfige können mitunter höhere Drehzahlgrenzen realisiert werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

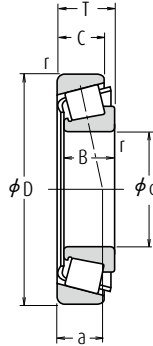


## VORSICHTSMASSNAHMEN ZUM EINSATZ VON KEGELROLLENLAGERN

1. Wenn die Belastung eines Kegelrollenlagers zu gering wird oder das Verhältnis der axialen und radialen Belastung für gepaarte Lager „e“ (e ist in den Lagertabellen aufgeführt) während des Betriebs überschreitet, entsteht zwischen den Wälzkörpern und der Laufbahn ein Gleiten, das zu Anschmierungen führen kann. Dies kann besonders bei großen Lagern der Fall sein, da Wälzkörper und Käfige relativ schwer sind. Wenn von solchen Lastbedingungen ausgegangen werden muss, wenden Sie sich bei der Lagerauswahl bitte an NSK
2. Bei Einsatz der HR-Ausführung sind die Anschlussmaße  $D_a$ ,  $D_b$ ,  $S_a$ ,  $S_b$  zu überprüfen.

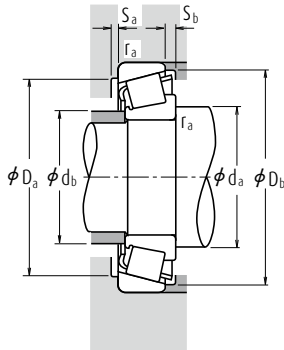
# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 15 – 28 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innen- ring	Außen- ring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	r min.			(N)	(kgf)	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
15	35	11,75	11	10	0,6	0,6	14 800	13 200	1 510	1 350	11 000	15 000	
	42	14,25	13	11	1	1	23 600	21 100	2 400	2 160	9 500	13 000	
17	40	13,25	12	11	1	1	20 100	19 900	2 050	2 030	9 500	13 000	
	40	17,25	16	14	1	1	27 100	28 000	2 770	2 860	9 500	13 000	
	47	15,25	14	12	1	1	29 200	26 700	2 980	2 720	8 500	12 000	
	47	15,25	14	10,5	1	1	22 000	20 300	2 240	2 070	8 000	11 000	
20	47	20,25	19	16	1	1	37 500	36 500	3 800	3 750	8 500	11 000	
	42	15	15	12	0,6	0,6	24 600	27 400	2 510	2 800	9 000	12 000	
	47	15,25	14	12	1	1	27 900	28 500	2 850	2 900	8 000	11 000	
	47	15,25	14	12	0,3	1	23 900	24 000	2 430	2 450	8 000	11 000	
	47	19,25	18	15	1	1	35 500	37 500	3 650	3 850	8 500	11 000	
	47	19,25	18	15	1	1	31 500	33 500	3 200	3 400	8 000	11 000	
22	52	16,25	15	13	1,5	1,5	35 000	33 500	3 550	3 400	7 500	10 000	
	52	16,25	15	12	1,5	1,5	25 300	24 500	2 580	2 490	7 100	10 000	
	52	22,25	21	18	1,5	1,5	45 500	47 500	4 650	4 850	8 000	11 000	
	44	15	15	11,5	0,6	0,6	25 600	29 400	2 610	3 000	8 500	11 000	
	50	15,25	14	12	1	1	29 200	30 500	2 980	3 150	7 500	10 000	
	50	15,25	14	12	1	1	27 200	29 500	2 780	3 000	7 500	10 000	
25	50	19,25	18	15	1	1	36 500	40 500	3 750	4 100	7 500	11 000	
	50	19,25	18	15	1	1	33 500	39 500	3 400	4 000	7 500	10 000	
	56	17,25	16	14	1,5	1,5	37 000	36 500	3 750	3 750	7 100	9 500	
	56	17,25	16	13	1,5	1,5	34 500	34 000	3 500	3 500	6 700	9 500	
	47	15	15	11,5	0,6	0,6	27 400	33 000	2 800	3 400	8 000	11 000	
	47	17	17	14	0,6	0,6	31 000	38 000	3 150	3 900	8 000	11 000	
28	52	16,25	15	13	1	1	32 000	35 000	3 300	3 550	7 100	10 000	
	52	16,25	15	12	1	1	28 100	31 500	2 860	3 200	9 700	9 500	
	52	19,25	18	16	1	1	40 000	45 000	4 050	4 600	7 100	10 000	
	52	19,25	18	15	1	1	35 000	42 000	3 550	4 250	7 100	9 500	
	52	22	22	18	1	1	47 500	56 500	4 850	5 750	7 500	10 000	
	62	18,25	17	15	1,5	1,5	47 500	46 000	4 850	4 700	6 300	8 500	
	62	18,25	17	14	1,5	1,5	42 000	45 000	4 300	4 550	6 000	8 500	
	62	18,25	17	13	1,5	1,5	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000	
	62	18,25	17	13	1,5	1,5	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000	
	62	25,25	24	20	1,5	1,5	62 500	66 000	6 400	6 750	6 300	8 500	
28	52	16	16	12	1	1	32 000	39 000	3 300	3 950	7 100	9 500	
	58	17,25	16	14	1	1	39 500	41 500	4 050	4 200	6 300	9 000	
	58	17,25	16	12	1	1	34 000	38 500	3 450	3 900	6 300	8 500	
	58	20,25	19	16	1	1	47 500	54 000	4 850	5 500	6 300	9 000	
	58	20,25	19	16	1	1	42 000	49 500	4 300	5 050	6 300	9 000	
68	19,75	18	15	1,5	1,5	55 000	55 500	5 650	5 650	6 000	8 000		
68	19,75	18	14	1,5	1,5	49 500	50 500	5 000	5 150	5 600	7 500		

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen C steht für Kegelrollenlager mit mittlerem Kontaktwinkel. Da diese für spezielle Anwendungen konstruiert wurden, wenden Sie sich bitte an NSK, wenn Sie Lager mit dem Nachsetzzeichen C einsetzen möchten.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

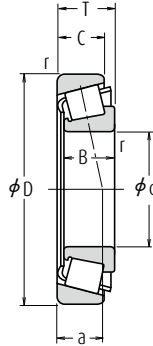
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)										Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	Innen- ring	Außen- ring	$r_a$ max.	a			e	$Y_1$	
30202	—	23	19	30	30	33	2	1,5	0,6	0,6	8,2	0,32	1,9	1,0	0,053	
HR 30302 J	2FB	24	22	36	36	38,5	2	3	1	1	9,5	0,29	2,1	1,2	0,098	
HR 30203 J	2DB	26	23	34	34	37,5	2	2	1	1	9,7	0,35	1,7	0,96	0,079	
HR 32203 J	2DD	26	22	34	34	37	2	3	1	1	11,2	0,31	1,9	1,1	0,103	
HR 30303 J	2FB	26	24	41	40	43	2	3	1	1	10,4	0,29	2,1	1,2	0,134	
30303 D	—	29	23	41	34	44	2	4,5	1	1	15,4	0,81	0,74	0,41	0,129	
HR 32303 J	2FD	28	23	41	39	43	2	4	1	1	12,5	0,29	2,1	1,2	0,178	
HR 32004 XJ	3CC	28	24	37	35	40	3	3	0,6	0,6	10,6	0,37	1,6	0,88	0,097	
HR 30204 J	2DB	29	27	41	40	44	2	3	1	1	11,0	0,35	1,7	0,96	0,127	
HR 30204 C-A-	—	29	26	41	37	44	2	3	0,3	1	13,0	0,55	1,1	0,60	0,126	
HR 32204 J	2DD	29	25	41	38	44,5	3	4	1	1	12,6	0,33	1,8	1,0	0,161	
HR 32204 CJ	5DD	29	25	41	36	44	2	4	1	1	14,5	0,52	1,2	0,64	0,166	
HR 30304 J	2FB	31	27	44	44	47,5	2	3	1,5	1,5	11,6	0,30	2,0	1,1	0,172	
30304 D	—	34	26	43	37	49	2	4	1,5	1,5	16,7	0,81	0,74	0,41	0,168	
HR 32304 J	2FD	33	26	43	42	48	3	4	1,5	1,5	13,9	0,30	2,0	1,1	0,241	
HR 320/22 XJ	3CC	30	27	39	37	42	3	3,5	0,6	0,6	11,1	0,40	1,5	0,83	0,103	
HR 302/22	—	31	29	44	42	47	2	3	1	1	11,6	0,37	1,6	0,90	0,139	
HR 302/22 C	—	31	29	44	40	47	2	3	1	1	13,0	0,49	1,2	0,67	0,144	
HR 322/22	—	31	28	44	41	47	2	4	1	1	13,5	0,37	1,6	0,89	0,18	
HR 322/22 C	—	31	29	44	39	48	2	4	1	1	15,2	0,51	1,2	0,65	0,185	
HR 303/22	—	33	30	47	46	50	2	3	1,5	1,5	12,4	0,32	1,9	1,0	0,208	
HR 303/22 C	—	33	30	47	44	52,5	3	4	1,5	1,5	15,9	0,59	1,0	0,56	0,207	
HR 32005 XJ	4CC	33	30	42	40	45	3	3,5	0,6	0,6	11,8	0,43	1,4	0,77	0,116	
HR 33005 J	2CE	33	29	42	41	44	3	3	0,6	0,6	11,0	0,29	2,1	1,1	0,131	
HR 30205 J	3CC	34	31	46	44	48,5	2	3	1	1	12,7	0,37	1,6	0,88	0,157	
HR 30205 C	—	34	32	46	43	49,5	2	4	1	1	14,4	0,53	1,1	0,62	0,155	
HR 32205 J	2CD	34	30	46	44	50	2	3	1	1	13,5	0,36	1,7	0,92	0,189	
HR 32205 C	—	34	30	46	40	50	2	4	1	1	15,8	0,53	1,1	0,62	0,19	
HR 33205 J	2DE	34	29	46	43	49,5	4	4	1	1	14,1	0,35	1,7	0,94	0,221	
HR 30305 J	2FB	36	34	54	54	57	2	3	1,5	1,5	13,2	0,30	2,0	1,1	0,27	
HR 30305 C	—	36	35	53	49	58,5	3	4	1,5	1,5	16,4	0,55	1,1	0,60	0,276	
HR 30305 DJ	(7FB)	39	34	53	47	59	2	5	1,5	1,5	19,9	0,83	0,73	0,40	0,265	
HR 31305 J	7FB	39	33	53	47	59	3	5	1,5	1,5	19,9	0,83	0,73	0,40	0,265	
HR 32305 J	2FD	38	32	53	51	57	3	5	1,5	1,5	15,6	0,30	2,0	1,1	0,376	
HR 320/28 XJ	4CC	37	33	46	44	50	3	4	1	1	12,8	0,43	1,4	0,77	0,146	
HR 302/28	—	37	34	52	50	55	2	3	1	1	13,2	0,35	1,7	0,93	0,203	
HR 302/28 C	—	37	34	52	48	54	2	5	1	1	16,9	0,64	0,94	0,52	0,198	
HR 322/28	—	37	34	52	49	55	2	4	1	1	14,6	0,37	1,6	0,89	0,243	
HR 322/28 CJ	5DD	37	33	52	45	55	2	4	1	1	16,8	0,56	1,1	0,59	0,251	
HR 303/28	—	39	37	59	58	61	2	4,5	1,5	1,5	14,5	0,31	1,9	1,1	0,341	
HR 303/28 C	—	39	38	59	57	63	3	5,5	1,5	1,5	17,4	0,52	1,2	0,64	0,335	

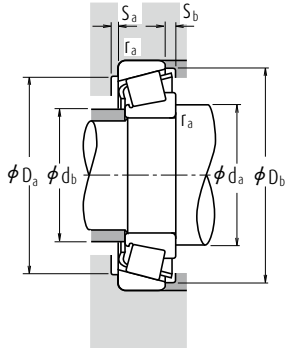
# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 30 – 35 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring r min.	Außenring r min.	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Fett	Öl			
30	47	12	12	9	0,3	0,3	17 600	24 400	1 800	2 490	7 500	10 000	
	55	17	17	13	1	1	36 000	44 500	3 700	4 550	6 700	9 000	
	55	20	20	16	1	1	42 000	54 000	4 250	5 500	6 700	9 000	
	62	17,25	16	14	1	1	43 000	47 500	4 400	4 850	6 000	8 000	
	62	17,25	16	12	1	1	35 500	37 000	3 650	3 800	5 600	7 500	
	62	21,25	20	17	1	1	52 000	60 000	5 300	6 150	6 000	8 500	
	62	21,25	20	16	1	1	48 000	56 000	4 900	5 750	6 000	8 000	
	62	25	25	19,5	1	1	66 500	79 500	6 800	8 100	6 000	8 000	
	72	20,75	19	16	1,5	1,5	59 500	60 000	6 050	6 100	5 300	7 500	
	72	20,75	19	14	1,5	1,5	56 500	55 500	5 800	5 650	5 300	7 100	
	72	20,75	19	14	1,5	1,5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 700	
	72	20,75	19	14	1,5	1,5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 800	
	72	28,75	27	23	1,5	1,5	80 000	88 500	8 150	9 000	5 600	7 500	
	72	28,75	27	23	1,5	1,5	76 000	86 500	7 750	8 800	5 600	7 500	
32	58	17	17	13	1	1	37 500	47 000	3 800	4 800	6 300	8 500	
	58	21	20	16	1	1	41 000	50 000	4 150	5 100	6 300	8 500	
	65	18,25	17	15	1	1	48 500	54 000	4 950	5 500	5 600	8 000	
	65	18,25	17	14	1	1	45 500	52 500	4 650	5 350	5 600	7 500	
	65	22,25	21	18	1	1	56 000	65 000	5 700	6 650	6 000	8 000	
	65	22,25	21	17	1	1	49 500	60 000	5 050	6 100	5 600	7 500	
	65	26	26	20,5	1	1	70 000	86 500	7 150	8 850	5 600	8 000	
	75	21,75	20	17	1,5	1,5	56 000	56 000	5 700	5 700	5 300	7 100	
35	55	14	14	11,5	0,6	0,6	27 400	39 000	2 790	3 950	6 300	8 500	
	62	18	18	14	1	1	43 500	55 500	4 400	5 650	5 600	8 000	
	62	21	21	17	1	1	49 000	65 000	4 950	6 650	5 600	8 000	
	72	18,25	17	15	1,5	1,5	54 000	59 500	5 500	6 050	5 300	7 100	
	72	18,25	17	13	1,5	1,5	47 000	54 500	4 750	5 550	5 000	6 700	
	72	24,25	23	19	1,5	1,5	70 500	83 500	7 150	8 550	5 300	7 100	
	72	24,25	23	18	1,5	1,5	60 500	71 500	6 200	7 300	5 000	7 100	
	72	28	28	22	1,5	1,5	86 500	108 000	8 850	11 100	5 300	7 100	
	80	22,75	21	18	2	1,5	76 000	79 000	7 750	8 050	4 800	6 700	
	80	22,75	21	16	2	1,5	68 000	70 500	6 900	7 200	4 800	6 300	
	80	22,75	21	15	2	1,5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000	
	80	22,75	21	15	2	1,5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000	
80	32,75	31	25	2	1,5	99 000	111 000	10 100	11 300	5 000	6 700		

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen C steht für Kegelrollenlager mit mittlerem Kontaktwinkel. Da diese für spezielle Anwendungen konstruiert wurden, wenden Sie sich bitte an NSK, wenn Sie Lager mit dem Nachsetzzeichen C einsetzen möchten.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

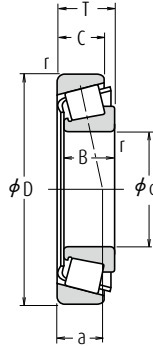
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)								Last- angriff- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)	
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	Innen- ring $r_a$ max.	Außen- ring $r_a$ max.			$e$	$Y_1$		$Y_0$
HR 32906 J	2BD	34	34	44	42	44	3	3	0,3	0,3	9,2	0,32	1,9	1,0	0,074
HR 32006 XJ	4CC	39	35	49	47	53	3	4	1	1	13,5	0,43	1,4	0,77	0,172
HR 33006 J	2CE	39	35	49	48	52	3	4	1	1	13,1	0,29	2,1	1,1	0,208
HR 32026 J	3DB	39	37	56	52	58	2	3	1	1	13,9	0,37	1,6	0,88	0,238
HR 32026 C	—	39	36	56	49	59	2	5	1	1	17,8	0,68	0,88	0,49	0,221
HR 32206 J	3DC	39	36	56	51	58,5	2	4	1	1	15,4	0,37	1,6	0,88	0,297
HR 32206 C	—	39	35	56	48	59	2	5	1	1	17,8	0,55	1,1	0,60	0,293
HR 32326 J	2DE	39	35	56	52	59,5	5	5,5	1	1	16,1	0,34	1,8	0,97	0,355
HR 30306 J	2FB	41	40	63	62	66	3	4,5	1,5	1,5	15,1	0,32	1,9	1,1	0,403
HR 30306 C	—	41	38	63	59	67	3	6,5	1,5	1,5	18,5	0,55	1,1	0,60	0,383
HR 30306 DJ	(7FB)	44	40	63	55	68	3	6,5	1,5	1,5	23,1	0,83	0,73	0,40	0,393
HR 31306 J	7FB	44	40	63	55	68	3	6,5	1,5	1,5	23,1	0,83	0,73	0,40	0,393
HR 32306 J	2FD	43	38	63	59	66	3	5,5	1,5	1,5	18,0	0,32	1,9	1,1	0,57
HR 32306 CJ	5FD	43	36	63	54	68	3	5,5	1,5	1,5	22,0	0,55	1,1	0,60	0,583
HR 320/32 XJ	4CC	41	37	52	49	55	3	4	1	1	14,2	0,45	1,3	0,73	0,191
330/32	—	41	37	52	50	55	2	4	1	1	13,8	0,31	1,9	1,1	0,225
HR 302/32	—	41	39	59	56	61	3	3	1	1	14,7	0,37	1,6	0,88	0,277
HR 302/32 C	—	41	39	59	54	62	3	4	1	1	16,9	0,55	1,1	0,60	0,273
HR 322/32	—	41	38	59	54	61	3	4	1	1	15,9	0,37	1,6	0,88	0,336
HR 322/32 C	—	41	39	59	51	62	3	5	1	1	20,2	0,59	1,0	0,56	0,335
HR 332/32 J	2DE	41	38	59	55	62	5	5,5	1	1	17,0	0,35	1,7	0,95	0,40
303/32	—	44	42	66	64	68	3	4,5	1,5	1,5	15,9	0,33	1,8	1,0	0,435
HR 32907 J	2BD	43	40	50	50	52,5	3	2,5	0,6	0,6	10,7	0,29	2,1	1,1	0,123
HR 32007 XJ	4CC	44	40	56	54	60	4	4	1	1	15,0	0,45	1,3	0,73	0,229
HR 33007 J	2CE	44	40	56	55	59	4	4	1	1	14,1	0,31	2,0	1,1	0,267
HR 30207 J	3DB	46	43	63	62	67	3	3	1,5	1,5	15,0	0,37	1,6	0,88	0,34
HR 30207 C	—	46	44	63	59	68	3	5	1,5	1,5	19,6	0,66	0,91	0,50	0,331
HR 32207 J	3DC	46	42	63	61	67,5	3	5	1,5	1,5	17,9	0,37	1,6	0,88	0,456
HR 32207 C	—	46	42	63	58	68,5	3	6	1,5	1,5	20,6	0,55	1,1	0,60	0,442
HR 32307 J	2DE	46	41	63	61	68	5	6	1,5	1,5	18,3	0,35	1,7	0,93	0,54
HR 30307 J	2FB	47	45	71	69	74	3	4,5	2	1,5	16,7	0,32	1,9	1,1	0,538
HR 30307 C	—	47	44	71	65	74	3	6,5	2	1,5	20,3	0,55	1,1	0,60	0,518
HR 30307 DJ	7FB	51	44	71	62	77	3	7,5	2	1,5	25,2	0,83	0,73	0,40	0,519
HR 31307 J	7FB	51	44	71	62	77	3	7,5	2	1,5	25,2	0,83	0,73	0,40	0,52
HR 32307 J	2FE	49	43	71	66	74	3	7,5	2	1,5	20,7	0,32	1,9	1,1	0,765

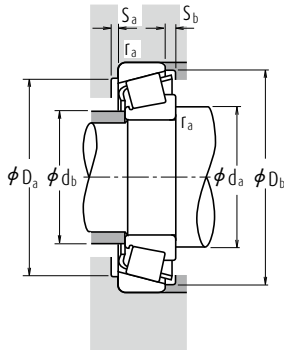
# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 40 – 50 mm



d	Hauptabmessungen (mm)				Innen- ring	Außen- ring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C			(N)	(kgf)	Fett	Öl		
					r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
40	62	15	15	12	0,6	0,6	34 000	47 000	3 450	4 800	5 600	7 500
	68	19	19	14,5	1	1	53 000	71 000	5 400	7 250	5 300	7 100
	68	22	22	18	1	1	59 000	81 500	6 000	8 300	5 300	7 100
	75	26	26	20,5	1,5	1,5	78 500	101 000	8 000	10 300	4 800	6 700
	80	19,75	18	16	1,5	1,5	63 500	70 000	6 450	7 150	4 800	6 300
	80	24,75	23	19	1,5	1,5	77 000	90 500	7 900	9 200	4 800	6 300
	80	24,75	23	19	1,5	1,5	74 000	90 500	7 550	9 200	4 500	6 300
	80	32	32	25	1,5	1,5	107 000	137 000	10 900	14 000	4 800	6 300
	90	25,25	23	20	2	1,5	90 500	101 000	9 250	10 300	4 300	5 600
	90	25,25	23	18	2	1,5	84 500	93 500	8 600	9 500	4 300	5 600
	90	25,25	23	17	2	1,5	80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300
	90	25,25	23	17	2	1,5	80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300
90	35,25	33	27	2	1,5	120 000	145 000	12 200	14 800	4 300	6 000	
45	68	15	15	12	0,6	0,6	34 500	50 500	3 550	5 150	5 000	6 700
	75	20	20	15,5	1	1	60 000	83 000	6 150	8 450	4 500	6 300
	75	24	24	19	1	1	69 000	99 000	7 050	10 100	4 800	6 300
	80	26	26	20,5	1,5	1,5	84 000	113 000	8 550	11 600	4 500	6 000
	85	20,75	19	16	1,5	1,5	68 500	79 500	6 950	8 100	4 300	6 000
	85	24,75	23	19	1,5	1,5	83 000	102 000	8 500	10 400	4 300	6 000
	85	24,75	23	19	1,5	1,5	75 500	95 500	7 700	9 750	4 300	5 600
	85	32	32	25	1,5	1,5	111 000	147 000	11 300	15 000	4 300	6 000
	95	29	26,5	20	2,5	2,5	88 500	109 000	9 050	11 100	3 600	5 000
	95	36	35	30	2,5	2,5	139 000	174 000	14 200	17 800	4 000	5 300
	100	27,25	25	22	2	1,5	112 000	127 000	11 400	12 900	3 800	5 300
	100	27,25	25	18	2	1,5	95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800
100	27,25	25	18	2	1,5	95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800	
100	38,25	36	30	2	1,5	144 000	177 000	14 700	18 000	3 800	5 300	
50	100	36	35	30	2,5	2,5	144 000	185 000	14 600	18 800	3 800	5 000
	72	15	15	12	0,6	0,6	36 000	54 000	3 650	5 500	4 500	6 300
	80	20	20	15,5	1	1	61 000	87 000	6 250	8 900	4 300	6 000
	80	24	24	19	1	1	70 500	104 000	7 150	10 600	4 300	6 000
	85	26	26	20	1,5	1,5	89 000	126 000	9 100	12 800	4 300	5 600
	90	21,75	20	17	1,5	1,5	76 000	91 500	7 750	9 300	4 000	5 300
	90	24,75	23	19	1,5	1,5	87 500	109 000	8 900	11 100	4 000	5 300
	90	24,75	23	18	1,5	1,5	77 500	102 000	7 900	10 400	3 800	5 300
	90	32	32	24,5	1,5	1,5	118 000	165 000	12 100	16 800	4 000	5 300
	105	32	29	22	3	3	109 000	133 000	11 100	13 600	3 200	4 500
	110	29,25	27	23	2,5	2	130 000	148 000	13 300	15 100	3 400	4 800
	110	29,25	27	19	2,5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300
110	29,25	27	19	2,5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300	
110	42,25	40	33	2,5	2	176 000	220 000	17 900	22 400	3 600	4 800	
110	42,25	40	33	2,5	2	164 000	218 000	16 800	22 200	3 400	4 800	

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen C steht für Kegelrollenlager mit mittlerem Kontaktwinkel. Da diese für spezielle Anwendungen konstruiert wurden, wenden Sie sich bitte an NSK, wenn Sie Lager mit dem Nachsetzzeichen C einsetzen möchten.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

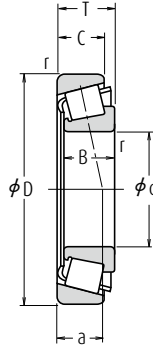
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)								Innen- Außen- ring ring		Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	$r_a$ max.	max.	min.	max.			$e$	$Y_1$	
HR 32908 J	2BC	48	44	57	57	59	3	3	0,6	0,6	11,5	0,29	2,1	1,1	0,161	
HR 32008 XJ	3CD	49	45	62	60	65,5	4	4,5	1	1	15,0	0,38	1,6	0,87	0,28	
HR 33008 J	2BE	49	45	62	61	65	4	4	1	1	14,6	0,28	2,1	1,2	0,322	
HR 33108 J	2CE	51	46	66	65	71	4	5,5	1,5	1,5	18,0	0,36	1,7	0,93	0,503	
HR 30208 J	3DB	51	48	71	69	75	3	3,5	1,5	1,5	16,6	0,37	1,6	0,88	0,437	
HR 32208 J	3DC	51	48	71	68	75	3	5,5	1,5	1,5	18,9	0,37	1,6	0,88	0,548	
HR 32208 CJ	5DC	51	47	71	65	76	3	5,5	1,5	1,5	21,9	0,55	1,1	0,60	0,558	
HR 33208 J	2DE	51	46	71	67	76	5	7	1,5	1,5	20,8	0,36	1,7	0,92	0,744	
HR 30308 J	2FB	52	52	81	76	82	3	5	2	1,5	19,5	0,35	1,7	0,96	0,758	
HR 30308 C	—	52	50	81	72	84	3	7	2	1,5	22,8	0,53	1,1	0,62	0,735	
HR 30308 DJ	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1,5	28,7	0,83	0,73	0,40	0,728	
HR 31308 J	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1,5	28,7	0,83	0,73	0,40	0,728	
HR 32308 J	2FD	54	50	81	73	82	3	8	2	1,5	23,4	0,35	1,7	0,96	1,05	
HR 32909 J	2BC	53	50	63	62	64	3	3	0,6	0,6	12,3	0,32	1,9	1,0	0,187	
HR 32009 XJ	3CC	54	51	69	67	72	4	4,5	1	1	16,6	0,39	1,5	0,84	0,354	
HR 33009 J	2CE	54	51	69	67	71	4	5	1	1	16,3	0,29	2,0	1,1	0,414	
HR 33109 J	3CE	56	51	71	69	77	4	5,5	1,5	1,5	19,1	0,38	1,6	0,86	0,552	
HR 30209 J	3DB	56	53	76	74	80	3	4,5	1,5	1,5	18,3	0,31	1,5	0,81	0,488	
HR 32209 J	3DC	56	53	76	73	81	3	5,5	1,5	1,5	20,1	0,41	1,5	0,81	0,602	
HR 32209 CJ	5DC	56	52	76	70	82	3	5,5	1,5	1,5	23,6	0,59	1,0	0,56	0,603	
HR 33209 J	3DE	56	51	76	72	81	5	7	1,5	1,5	22,0	0,39	1,6	0,86	0,817	
T7 FC045	7FC	60	53	83	71	91	3	9	2	2	32,1	0,87	0,69	0,38	0,918	
T2 ED045	2ED	60	54	83	79	89	5	6	2	2	23,5	0,32	1,9	1,02	1,22	
HR 30309 J	2FB	57	58	91	86	93	3	5	2	1,5	21,1	0,35	1,7	0,96	1,01	
HR 30309 DJ	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1,5	31,5	0,83	0,73	0,40	0,957	
HR 31309 J	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1,5	31,5	0,83	0,73	0,40	0,947	
HR 32309 J	2FD	59	56	91	82	93	3	8	2	1,5	25,0	0,35	1,7	0,96	1,42	
T2 ED050	2ED	65	59	88	83	94	6	6	2	2	24,2	0,34	1,8	0,96	1,3	
HR 32910 J	2BC	58	54	67	66	69	3	3	0,6	0,6	13,5	0,34	1,8	0,97	0,193	
HR 32010 XJ	3CC	59	56	74	71	77	4	4,5	1	1	17,9	0,42	1,4	0,78	0,38	
HR 33010 J	2CE	59	55	74	71	76	4	5	1	1	17,4	0,32	1,9	1,0	0,452	
HR 33110 J	3CE	61	56	76	74	82	4	6	1,5	1,5	20,3	0,41	1,5	0,8	0,597	
HR 30210 J	3DB	61	58	81	79	85	3	4,5	1,5	1,5	19,6	0,42	1,4	0,79	0,557	
HR 32210 J	3DC	61	57	81	78	86	3	5,5	1,5	1,5	21,0	0,42	1,4	0,79	0,642	
HR 32210 CJ	5DC	61	58	81	76	87	3	6,5	1,5	1,5	24,6	0,59	1,0	0,56	0,655	
HR 33210 J	3DE	61	56	81	76	87	5	7,5	1,5	1,5	23,2	0,41	1,5	0,80	0,867	
T7 FC050	7FC	74	59	91	78	100	5	10	2,5	2,5	36,4	0,87	0,69	0,38	1,22	
HR 30310 J	2FB	65	65	100	95	102	3	6	2	2	23,1	0,35	1,7	0,96	1,28	
HR 30310 DJ	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34,3	0,83	0,73	0,40	1,26	
HR 31310 J	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34,3	0,83	0,73	0,40	1,26	
HR 32310 J	2FD	68	62	100	91	102	3	9	2	2	28,0	0,35	1,7	0,96	1,88	
HR 32310 CJ	5FD	68	59	100	82	103	3	9	2	2	32,8	0,55	1,1	0,60	1,93	

# Einreihige Kegelrollenlager

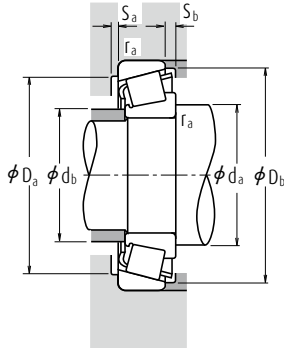
Bohrungsdurchmesser 55 – 65 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring r min.	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Fett	Öl			
55	80	17	17	14	1	1	45 500	74 500	4 600	7 600	4 300	5 600	
	90	23	23	17,5	1,5	1,5	81 500	117 000	8 300	11 900	3 800	5 300	
	90	27	27	21	1,5	1,5	91 500	138 000	9 300	14 000	3 800	5 300	
	95	30	30	23	1,5	1,5	112 000	158 000	11 500	16 100	3 800	5 000	
	100	22,75	21	18	2	1,5	94 500	113 000	9 650	11 500	3 600	5 000	
	100	26,75	25	21	2	1,5	110 000	137 000	11 200	14 000	3 600	5 000	
	100	35	35	27	2	1,5	141 000	193 000	14 400	19 700	3 600	5 000	
	115	34	31	23,5	3	3	126 000	164 000	12 800	16 700	3 000	4 300	
	120	31,5	29	25	2,5	2	150 000	171 000	15 200	17 500	3 200	4 300	
	120	31,5	29	21	2,5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000	
	120	31,5	29	21	2,5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000	
	120	45,5	43	35	2,5	2	204 000	258 000	20 800	26 300	3 200	4 300	
120	45,5	43	35	2,5	2	195 000	262 000	19 900	26 700	3 200	4 300		
60	85	17	17	14	1	1	49 000	84 500	5 000	8 650	3 800	5 300	
	95	23	23	17,5	1,5	1,5	85 500	127 000	8 700	12 900	3 600	5 000	
	95	27	27	21	1,5	1,5	96 000	150 000	9 800	15 300	3 600	5 000	
	100	30	30	23	1,5	1,5	115 000	166 000	11 700	16 900	3 400	4 800	
	110	23,75	22	19	2	1,5	104 000	123 000	10 600	12 500	3 400	4 500	
	110	29,75	28	24	2	1,5	131 000	167 000	13 400	17 000	3 400	4 500	
	110	38	38	29	2	1,5	166 000	231 000	16 900	23 600	3 400	4 500	
	125	37	33,5	26	3	3	151 000	197 000	15 400	20 100	2 800	3 800	
	130	33,5	31	26	3	2,5	174 000	201 000	17 700	20 500	3 000	4 000	
	130	33,5	31	22	3	2,5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800	
	130	33,5	31	22	3	2,5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800	
	130	48,5	46	37	3	2,5	233 000	295 000	23 700	30 000	3 000	4 000	
130	48,5	46	35	3	2,5	196 000	249 000	20 000	25 400	2 800	3 800		
65	90	17	17	14	1	1	49 000	86 500	5 000	8 800	3 600	5 000	
	100	23	23	17,5	1,5	1,5	86 500	132 000	8 800	13 500	3 400	4 500	
	100	27	27	21	1,5	1,5	97 500	156 000	9 950	15 900	3 400	4 500	
	110	34	34	26,5	1,5	1,5	148 000	218 000	15 100	22 200	3 200	4 300	
	120	24,75	23	20	2	1,5	122 000	151 000	12 500	15 400	3 000	4 000	
	120	32,75	31	27	2	1,5	157 000	202 000	16 000	20 600	3 000	4 000	
	120	41	41	32	2	1,5	202 000	282 000	20 600	28 800	3 000	4 000	
	140	36	33	28	3	2,5	200 000	233 000	20 400	23 800	2 600	3 600	
	140	36	33	23	3	2,5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400	
	140	36	33	23	3	2,5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400	
	140	51	48	39	3	2,5	267 000	340 000	27 300	35 000	2 800	3 800	

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen C steht für Kegelrollenlager mit mittlerem Kontaktwinkel. Da diese für spezielle Anwendungen konstruiert wurden, wenden Sie sich bitte an NSK, wenn Sie Lager mit dem Nachsetzzeichen C einsetzen möchten.





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

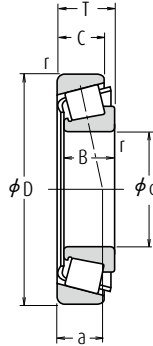
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)								Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)	
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	Innen- ring $r_a$ max.	Äußen- ring			$Y_1$	$Y_0$		
HR 32911 J	2BC	64	60	74	73	76	4	3	1	1	14,6	0,31	1,9	1,1	0,282
HR 32011 Xj	3CC	66	62	81	80	86	4	5,5	1,5	1,5	19,7	0,41	1,5	0,81	0,568
HR 33011 J	2CE	66	62	81	80	86	5	6	1,5	1,5	19,2	0,31	1,9	1,1	0,657
HR 33111 J	3CE	66	62	86	82	91	5	7	1,5	1,5	22,4	0,37	1,6	0,88	0,877
HR 30211 J	3DB	67	64	91	89	94	4	4,5	2	1,5	20,9	0,41	1,5	0,81	0,736
HR 32211 J	3DC	67	63	91	87	95	4	5,5	2	1,5	22,7	0,41	1,5	0,81	0,859
HR 33211 J	3DE	67	62	91	86	96	6	8	2	1,5	25,2	0,40	1,5	0,83	1,18
T7 FC055	7FC	73	66	101	86	109	4	10,5	2,5	2,5	39,0	0,87	0,69	0,38	1,58
HR 30311 J	2FB	70	71	110	104	111	4	6,5	2	2	24,6	0,35	1,7	0,96	1,63
HR 30311 Dj	7FB	75	67	110	94	114	4	10,5	2	2	37,0	0,83	0,73	0,40	1,58
HR 31311 J	7FB	75	67	110	94	114	4	10,5	2	2	37,0	0,83	0,73	0,40	1,58
HR 32311 J	2FD	73	67	110	99	111	4	10,5	2	2	29,9	0,35	1,7	0,96	2,39
HR 32311 Cj	5FD	73	65	110	91	112	4	10,5	2	2	35,8	0,55	1,1	0,60	2,47
HR 32912 J	2BC	69	65	79	78	81	4	3	1	1	15,5	0,33	1,8	1,0	0,306
HR 32012 Xj	4CC	71	66	86	85	91	4	5,5	1,5	1,5	20,9	0,43	1,4	0,77	0,608
HR 33012 J	2CE	71	66	86	85	90	5	6	1,5	1,5	20,0	0,33	1,8	1,0	0,713
HR 33112 J	3CE	71	68	91	88	96	5	7	1,5	1,5	23,6	0,40	1,5	0,83	0,91
HR 30212 J	3EB	72	69	101	96	103	4	4,5	2	1,5	22,0	0,41	1,5	0,81	0,930
HR 32212 J	3EC	72	68	101	95	104	4	5,5	2	1,5	24,1	0,41	1,5	0,81	1,18
HR 33212 J	3EE	72	68	101	94	105	6	9	2	1,5	27,6	0,40	1,5	0,82	1,56
T7 FC060	7FC	78	72	111	94	119	4	11	2,5	2,5	41,4	0,82	0,73	0,40	2,03
HR 30312 J	2FB	78	77	118	112	120	4	7,5	2,5	2	26,0	0,35	1,7	0,96	2,03
HR 30312 Dj	7FB	84	74	118	103	125	4	11,5	2,5	2	40,3	0,83	0,73	0,40	1,98
HR 31312 J	7FB	84	74	118	103	125	4	11,5	2,5	2	40,3	0,83	0,73	0,40	1,98
HR 32312 J	2FD	81	74	118	107	120	4	11,5	2,5	2	31,4	0,35	1,7	0,96	2,96
32312 C	—	81	74	116	102	125	4	13,5	2,5	2	39,9	0,58	1,0	0,57	2,86
HR 32913 J	2BC	74	70	84	82	86	4	3	1	1	16,8	0,35	1,7	0,93	0,323
HR 32013 Xj	4CC	76	71	91	90	97	4	5,5	1,5	1,5	22,4	0,46	1,3	0,72	0,646
HR 33013 J	2CE	76	71	91	90	96	5	6	1,5	1,5	21,1	0,35	1,7	0,95	0,76
HR 33113 J	3DE	76	73	101	96	106	6	7,5	1,5	1,5	26,0	0,39	1,5	0,85	1,32
HR 30213 J	3EB	77	78	111	106	113	4	4,5	2	1,5	23,8	0,41	1,5	0,81	1,18
HR 32213 J	3EC	77	75	111	104	115	4	5,5	2	1,5	27,1	0,41	1,5	0,81	1,55
HR 33213 J	3EE	77	74	111	102	115	6	9	2	1,5	29,2	0,39	1,5	0,85	2,04
HR 30313 J	2GB	83	83	128	121	130	4	8	2,5	2	27,9	0,35	1,7	0,96	2,51
HR 30313 Dj	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2,5	2	43,2	0,83	0,73	0,40	2,43
HR 31313 J	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2,5	2	43,2	0,83	0,73	0,40	2,43
HR 32313 J	2GD	86	80	128	116	130	4	12	2,5	2	34,0	0,35	1,7	0,96	3,6

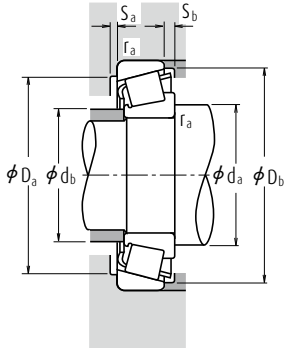
# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 70 – 80 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	r min.			(N)	(kgf)	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
70	100	20	20	16	1	1	70 000	113 000	7 150	11 500	3 200	4 500	
	110	25	25	19	1,5	1,5	104 000	158 000	10 600	16 100	3 200	4 300	
	110	31	31	25,5	1,5	1,5	127 000	204 000	12 900	20 800	3 000	4 300	
	120	37	37	29	2	1,5	177 000	262 000	18 100	26 700	3 000	4 000	
	125	26,25	24	21	2	1,5	132 000	163 000	13 500	16 700	2 800	4 000	
	125	33,25	31	27	2	1,5	157 000	205 000	16 100	20 900	2 800	4 000	
	125	41	41	32	2	1,5	209 000	299 000	21 300	30 500	2 800	4 000	
	140	39	35,5	27	3	3	177 000	229 000	18 000	23 400	2 400	3 400	
	150	38	35	30	3	2,5	227 000	268 000	23 200	27 400	2 400	3 400	
	150	38	35	25	3	2,5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200	
	150	38	35	25	3	2,5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200	
	150	54	51	42	3	2,5	300 000	390 000	30 500	39 500	2 600	3 400	
	150	54	51	42	3	2,5	280 000	390 000	28 600	39 500	2 400	3 400	
	75	105	20	20	16	1	1	72 500	120 000	7 400	12 300	3 200	4 300
		115	25	25	19	1,5	1,5	109 000	171 000	11 100	17 400	3 000	4 000
115		31	31	25,5	1,5	1,5	133 000	220 000	13 500	22 500	3 000	4 000	
125		37	37	29	2	2	182 000	275 000	18 600	28 100	2 800	3 800	
130		27,25	25	22	2	1,5	143 000	182 000	14 600	18 500	2 800	3 800	
130		33,25	31	27	2	1,5	165 000	219 000	16 900	22 400	2 800	3 800	
130		41	41	31	2	1,5	215 000	315 000	21 900	32 000	2 800	3 800	
160		40	37	31	3	2,5	253 000	300 000	25 800	30 500	2 400	3 200	
160		40	37	26	3	2,5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000	
160		40	37	26	3	2,5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000	
160		58	55	45	3	2,5	340 000	445 000	35 000	45 500	2 400	3 200	
160		58	55	43	3	2,5	310 000	420 000	32 000	43 000	2 200	3 200	
80		110	20	20	16	1	1	75 000	128 000	7 650	13 100	3 000	4 000
		125	29	29	22	1,5	1,5	140 000	222 000	14 300	22 700	2 800	3 600
		125	36	36	29,5	1,5	1,5	172 000	282 000	17 500	28 800	2 800	3 600
	130	37	37	29	2	1,5	186 000	289 000	19 000	29 400	2 600	3 600	
	140	28,25	26	22	2,5	2	157 000	195 000	16 000	19 900	2 600	3 400	
	140	28,25	26	20	2,5	2	147 000	190 000	15 000	19 400	2 400	3 400	
	140	35,25	33	28	2,5	2	192 000	254 000	19 600	25 900	2 600	3 400	
	140	46	46	35	2,5	2	256 000	385 000	26 200	39 000	2 600	3 400	
	170	42,5	39	33	3	2,5	276 000	330 000	28 200	33 500	2 200	3 000	
	170	42,5	39	27	3	2,5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800	
	170	42,5	39	27	3	2,5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800	
	170	61,5	58	48	3	2,5	385 000	505 000	39 000	51 500	2 200	3 000	
	170	61,5	58	48	3	2,5	365 000	530 000	37 500	54 000	2 200	3 000	

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen C steht für Kegelrollenlager mit mittlerem Kontaktwinkel. Da diese für spezielle Anwendungen konstruiert wurden, wenden Sie sich bitte an NSK, wenn Sie Lager mit dem Nachsetzzeichen C einsetzen möchten.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5F_r + Y_0F_a$$

Bei  $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

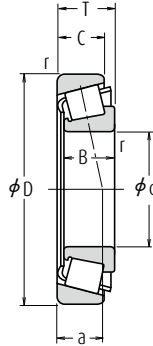
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)										Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	Innen- ring	Äußen- ring	$r_a$ max.	a			e	$Y_1$	
HR 32914 J	2BC	79	76	94	93	96	4	4	1	1	17,6	0,32	1,9	1,1	0,494	
HR 32014 XJ	4CC	81	77	101	98	105	5	6	1,5	1,5	23,7	0,43	1,4	0,76	0,869	
HR 33014 J	2CE	81	78	101	100	105	5	5,5	1,5	1,5	22,2	0,28	2,1	1,2	1,11	
HR 33114 J	3DE	82	79	111	104	115	6	8	2	1,5	27,9	0,38	1,6	0,87	1,71	
HR 30214 J	3EB	82	81	116	110	118	4	5	2	1,5	25,6	0,42	1,4	0,79	1,3	
HR 32214 J	3EC	82	80	116	108	119	4	6	2	1,5	28,6	0,42	1,4	0,79	1,66	
HR 33214 J	3EE	82	78	116	107	120	7	9	2	1,5	30,4	0,41	1,5	0,81	2,15	
T7 FC070	7FC	88	79	126	106	133	5	12	2,5	2,5	46,4	0,87	0,69	0,38	2,55	
HR 30314 J	2GB	88	89	138	132	140	4	8	2,5	2	29,7	0,35	1,7	0,96	3,03	
HR 30314 DJ	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2,5	2	45,8	0,83	0,73	0,40	2,94	
HR 31314 J	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2,5	2	45,8	0,83	0,73	0,40	2,94	
HR 32314 J	2GD	91	86	138	124	140	4	12	2,5	2	36,1	0,35	1,7	0,96	4,35	
HR 32314 CJ	5GD	91	84	138	115	141	4	12	2,5	2	43,3	0,55	1,1	0,60	4,47	
HR 32915 J	2BC	84	81	99	98	101	4	4	1	1	18,7	0,33	1,8	0,99	0,53	
HR 32015 XJ	4CC	86	82	106	103	110	5	6	1,5	1,5	25,1	0,46	1,3	0,72	0,925	
HR 33015 J	2CE	86	83	106	104	110	6	5,5	1,5	1,5	23,0	0,30	2,0	1,1	1,18	
HR 33115 J	3DE	87	83	115	109	120	6	8	2	2	29,2	0,40	1,5	0,83	1,8	
HR 30215 J	4DB	87	85	121	115	124	4	5	2	1,5	27,0	0,44	1,4	0,76	1,43	
HR 32215 J	4DC	87	84	121	113	125	4	6	2	1,5	29,8	0,44	1,4	0,76	1,72	
HR 33215 J	3EE	87	83	121	111	125	7	10	2	1,5	31,6	0,43	1,4	0,77	2,25	
HR 30315 J	2GB	93	95	148	141	149	4	9	2,5	2	31,8	0,35	1,7	0,96	3,63	
HR 30315 DJ	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2,5	2	48,8	0,83	0,73	0,40	3,47	
HR 31315 J	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2,5	2	48,8	0,83	0,73	0,40	3,47	
HR 32315 J	2GD	96	91	148	134	149	4	13	2,5	2	38,9	0,35	1,7	0,96	5,31	
32315 CA	—	96	90	148	124	153	4	15	2,5	2	47,7	0,58	1,0	0,57	5,3	
HR 32916 J	2BC	89	85	104	102	106	4	4	1	1	19,8	0,35	1,7	0,94	0,56	
HR 32016 XJ	3CC	91	89	116	112	120	6	7	1,5	1,5	26,9	0,42	1,4	0,78	1,32	
HR 33016 J	2CE	91	88	116	112	119	6	6,5	1,5	1,5	25,5	0,28	2,2	1,2	1,66	
HR 33116 J	3DE	82	88	121	113	126	6	8	2	1,5	30,4	0,42	1,4	0,79	1,88	
HR 30216 J	3EB	95	91	130	124	132	4	6	2	2	28,1	0,42	1,4	0,79	1,68	
30216 CA	—	95	92	130	122	133	4	8	2	2	33,8	0,58	1,0	0,57	1,66	
HR 32216 J	3EC	95	90	130	122	134	4	7	2	2	30,6	0,42	1,4	0,79	2,13	
HR 33216 J	3EE	95	89	130	119	135	7	11	2	2	34,8	0,43	1,4	0,78	2,93	
HR 30316 J	2GB	98	102	158	150	159	4	9,5	2,5	2	34,0	0,35	1,7	0,96	4,27	
HR 30316 DJ	7GB	104	97	158	136	159	6	15,5	2,5	2	51,8	0,83	0,73	0,40	4,07	
HR 31316 J	7GB	104	97	158	136	159	6	15,5	2,5	2	51,8	0,83	0,73	0,40	4,07	
HR 32316 J	2GD	101	98	158	143	159	4	13,5	2,5	2	41,4	0,35	1,7	0,96	6,35	
HR 32316 CJ	5GD	101	95	158	132	160	4	13,5	2,5	2	49,3	0,55	1,1	0,60	6,59	

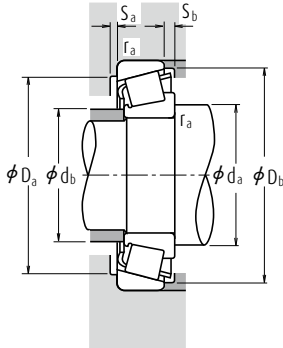
# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 85 – 95 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring		Außenring		Tragzahlen				Drehzahlgrenzen		
	D	T	B	C	r	r min.	r	r min.	(N)	(kgf)	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
85	120	23	23	18	1,5	1,5			93 500	157 000	9 550	16 000	2 800	3 800		
	130	29	29	22	1,5	1,5			143 000	231 000	14 600	23 600	2 600	3 600		
	130	36	36	29,5	1,5	1,5			180 000	305 000	18 400	31 000	2 600	3 600		
	140	41	41	32	2,5	2			230 000	365 000	23 500	37 000	2 400	3 400		
	150	30,5	28	24	2,5	2			184 000	233 000	18 700	23 800	2 400	3 200		
	150	30,5	28	22	2,5	2			171 000	226 000	17 500	23 000	2 200	3 200		
	150	38,5	36	30	2,5	2			210 000	277 000	21 400	28 200	2 200	3 200		
	150	49	49	37	2,5	2			281 000	415 000	28 700	42 500	2 400	3 200		
	180	44,5	41	34	4	3			310 000	375 000	31 500	38 000	2 000	2 800		
	180	44,5	41	28	4	3			261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600		
90	180	44,5	41	28	4	3			261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600		
	180	63,5	60	49	4	3			410 000	535 000	42 000	54 500	2 000	2 800		
	125	23	23	18	1,5	1,5			97 000	167 000	9 850	17 000	2 600	3 600		
	140	32	32	24	2	1,5			170 000	273 000	17 300	27 800	2 400	3 200		
	140	39	39	32,5	2	1,5			220 000	360 000	22 400	37 000	2 400	3 200		
	150	45	45	35	2,5	2			259 000	405 000	26 500	41 500	2 400	3 200		
	160	32,5	30	26	2,5	2			201 000	256 000	20 500	26 100	2 200	3 000		
	160	42,5	40	34	2,5	2			256 000	350 000	26 100	35 500	2 200	3 000		
	190	46,5	43	36	4	3			345 000	425 000	35 500	43 000	1 900	2 600		
	190	46,5	43	30	4	3			264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400		
95	190	46,5	43	30	4	3			264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400		
	190	67,5	64	53	4	3			450 000	590 000	46 000	60 500	2 000	2 600		
	130	23	23	18	1,5	1,5			98 000	172 000	10 000	17 500	2 400	3 400		
	145	32	32	24	2	1,5			173 000	283 000	17 600	28 900	2 400	3 200		
	145	39	39	32,5	2	1,5			231 000	390 000	23 500	39 500	2 400	3 200		
	160	46	46	38	3	3			283 000	445 000	28 800	45 500	2 200	3 000		
	170	34,5	32	27	3	2,5			223 000	286 000	22 800	29 200	2 200	2 800		
	170	45,5	43	37	3	2,5			289 000	400 000	29 500	40 500	2 200	2 800		
	200	49,5	45	38	4	3			370 000	455 000	38 000	46 500	1 900	2 600		
	200	49,5	45	36	4	3			350 000	435 000	35 500	44 000	1 800	2 400		
200	49,5	45	32	4	3			310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400			
200	49,5	45	32	4	3			310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400			
200	71,5	67	55	4	3			525 000	710 000	53 500	72 500	1 900	2 600			

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen C steht für Kegelrollenlager mit mittlerem Kontaktwinkel. Da diese für spezielle Anwendungen konstruiert wurden, wenden Sie sich bitte an NSK, wenn Sie Lager mit dem Nachsetzzeichen C einsetzen möchten.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

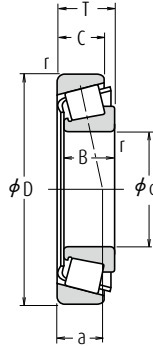
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)								Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)	
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$D_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	Innen- ring $r_a$ max.	Außen- ring $r_a$ max.			$a$	$e$		$Y_1$
HR 32917 J	2BC	96	92	111	111	115	5	5	1,5	1,5	20,9	0,33	1,8	1,0	0,8
HR 32017 XJ	4CC	96	94	121	116	125	6	7	1,5	1,5	28,2	0,44	1,4	0,75	1,38
HR 33017 J	2CE	96	94	121	117	125	6	6,5	1,5	1,5	26,5	0,29	2,1	1,1	1,75
HR 33117 J	3DE	100	94	130	122	135	7	9	2	2	32,7	0,41	1,5	0,81	2,51
HR 30217 J	3EB	100	97	140	133	141	5	6,5	2	2	30,3	0,42	1,4	0,79	2,12
30217 CA	—	100	98	140	131	142	5	8,5	2	2	36,2	0,58	1,0	0,57	2,07
HR 32217 J	3EC	100	96	140	131	142	5	8,5	2	2	33,9	0,42	1,4	0,79	2,64
HR 33217 J	3EE	100	95	140	129	144	7	12	2	2	37,3	0,42	1,4	0,79	3,57
HR 30317 J	2GB	106	108	166	157	167	5	10,5	3	2,5	35,8	0,35	1,7	0,96	5,08
HR 30317 DJ	7GB	113	103	166	144	169	6	16,5	3	2,5	55,4	0,83	0,73	0,40	4,88
HR 31317 J	7GB	113	103	166	144	169	6	16,5	3	2,5	55,4	0,83	0,73	0,40	4,88
HR 32317 J	2GD	110	104	166	151	167	5	14,5	3	2,5	43,6	0,35	1,7	0,96	7,31
HR 32918 J	2BC	101	97	116	116	120	5	5	1,5	1,5	22,0	0,34	1,8	0,96	0,838
HR 32018 XJ	3CC	102	99	131	124	134	6	8	2	1,5	29,7	0,42	1,4	0,78	1,78
HR 33018 J	2CE	102	99	131	129	135	7	6,5	2	1,5	27,9	0,27	2,2	1,2	2,21
HR 33118 J	3DE	105	100	140	132	144	7	10	2	2	35,2	0,40	1,5	0,83	3,14
HR 30218 J	3FB	105	103	150	141	150	5	6,5	2	2	31,7	0,42	1,4	0,79	2,6
HR 32218 J	3FC	105	102	150	139	152	5	8,5	2	2	36,2	0,42	1,4	0,79	3,41
HR 30318 J	2GB	111	114	176	176	176	5	10,5	3	2,5	37,3	0,35	1,7	0,96	5,91
HR 30318 DJ	7GB	118	110	176	152	179	6	16,5	3	2,5	58,7	0,83	0,73	0,40	5,52
HR 31318 J	7GB	118	110	176	152	179	6	16,5	3	2,5	58,7	0,83	0,73	0,40	5,52
HR 32318 J	2GD	115	109	176	158	177	5	14,5	3	2,5	46,5	0,35	1,7	0,96	8,6
HR 32919 J	2BC	106	102	121	121	125	5	5	1,5	1,5	23,2	0,36	1,7	0,92	0,877
HR 32019 XJ	4CC	107	104	136	131	140	6	8	2	1,5	31,2	0,44	1,4	0,75	1,88
HR 33019 J	2CE	107	103	136	133	139	7	6,5	2	1,5	28,6	0,28	2,2	1,2	2,3
T2 ED095	2ED	113	108	146	141	152	6	8	2,5	2,5	34,5	0,34	1,8	0,97	3,74
HR 30219 J	3FB	113	110	158	150	159	5	7,5	2,5	2	33,7	0,42	1,4	0,79	3,13
HR 32219 J	3FC	113	108	158	147	161	5	8,5	2,5	2	39,3	0,42	1,4	0,79	4,22
HR 30319 J	2GB	116	119	186	172	184	5	11,5	3	2,5	38,6	0,35	1,7	0,96	6,92
30319 CA	—	116	119	186	168	188	5	13,5	3	2,5	48,6	0,54	1,1	0,61	6,71
HR 30319 DJ	7GB	123	115	186	158	187	6	17,5	3	2,5	61,9	0,83	0,73	0,40	6,64
HR 31319 J	7GB	123	115	186	158	187	6	17,5	3	2,5	61,9	0,83	0,73	0,40	6,64
HR 32319 J	2GD	120	115	186	167	186	5	16,5	3	2,5	48,6	0,35	1,7	0,96	10,4

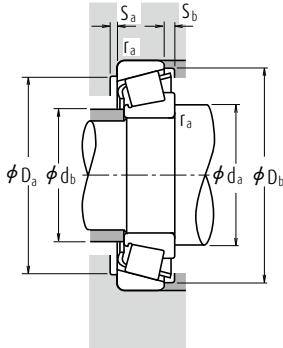
# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 100 – 120 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring		Außenring		Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
	D	T	B	C	r min.	r min.	r min.	r min.	(N)	(kgf)	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
100	140	25	25	20	1,5	1,5	117 000	205 000	12 000	20 900	2 200	3 200	2 200	3 200		
	145	24	22,5	17,5	3	3	113 000	163 000	11 500	16 600	2 200	3 000	2 200	3 000		
	150	32	32	24	2	1,5	176 000	294 000	17 900	30 000	2 200	3 000	2 200	3 000		
	150	39	39	32,5	2	1,5	235 000	405 000	24 000	41 500	2 200	3 000	2 200	3 000		
	165	52	52	40	2,5	2	315 000	515 000	32 500	52 500	2 000	2 800	2 000	2 800		
	180	37	34	29	3	2,5	255 000	330 000	26 000	34 000	2 000	2 600	2 000	2 600		
	180	49	46	39	3	2,5	325 000	450 000	33 000	46 000	2 000	2 600	2 000	2 600		
	180	63	63	48	3	2,5	410 000	635 000	42 000	65 000	2 000	2 600	2 000	2 600		
	215	51,5	47	39	4	3	425 000	525 000	43 000	53 500	1 700	2 400	1 700	2 400		
	215	56,5	51	35	4	3	385 000	505 000	39 000	51 500	1 500	2 200	1 500	2 200		
105	215	77,5	73	60	4	3	565 000	755 000	57 500	77 000	1 700	2 400	1 700	2 400		
	145	25	25	20	1,5	1,5	119 000	212 000	12 100	21 600	2 200	3 000	2 200	3 000		
	160	35	35	26	2,5	2	204 000	340 000	20 800	34 500	2 000	2 800	2 000	2 800		
	160	43	43	34	2,5	2	256 000	435 000	26 100	44 000	2 000	2 800	2 000	2 800		
	190	39	36	30	3	2,5	280 000	365 000	28 500	37 500	1 900	2 600	1 900	2 600		
	190	53	50	43	3	2,5	360 000	510 000	37 000	52 000	1 900	2 600	1 900	2 600		
	225	53,5	49	41	4	3	455 000	565 000	46 500	57 500	1 600	2 200	1 600	2 200		
	225	58	53	36	4	3	415 000	540 000	42 000	55 000	1 500	2 000	1 500	2 000		
	225	81,5	77	63	4	3	670 000	925 000	68 000	94 500	1 700	2 200	1 700	2 200		
	110	150	25	25	20	1,5	1,5	123 000	224 000	12 500	22 800	2 200	2 800	2 200	2 800	
170		38	38	29	2,5	2	236 000	390 000	24 000	40 000	2 000	2 600	2 000	2 600		
170		47	47	37	2,5	2	294 000	515 000	30 000	52 500	2 000	2 600	2 000	2 600		
180		56	56	43	2,5	2	365 000	610 000	37 500	62 000	1 900	2 600	1 900	2 600		
200		41	38	32	3	2,5	315 000	420 000	32 000	43 000	1 800	2 400	1 800	2 400		
200		56	53	46	3	2,5	400 000	565 000	40 500	57 500	1 800	2 400	1 800	2 400		
240		54,5	50	42	4	3	485 000	595 000	49 500	60 500	1 500	2 000	1 500	2 000		
240		63	57	38	4	3	470 000	605 000	48 000	62 000	1 400	1 900	1 400	1 900		
240		84,5	80	65	4	3	675 000	910 000	68 500	93 000	1 500	2 000	1 500	2 000		
120		165	29	29	23	1,5	1,5	161 000	291 000	16 400	29 700	1 900	2 600	1 900	2 600	
	170	27	25	19,5	3	3	153 000	243 000	51 600	24 800	1 800	2 600	1 800	2 600		
	180	38	38	29	2,5	2	242 000	405 000	24 600	41 000	1 800	2 400	1 800	2 400		
	180	48	48	38	2,5	2	300 000	540 000	30 500	55 000	1 800	2 600	1 800	2 600		
	200	62	62	48	2,5	2	460 000	755 000	46 500	77 000	1 700	2 400	1 700	2 400		
	215	43,5	40	34	3	2,5	335 000	450 000	34 000	46 000	1 600	2 200	1 600	2 200		
	215	61,5	58	50	3	2,5	440 000	635 000	44 500	65 000	1 600	2 200	1 600	2 200		
	260	59,5	55	46	4	3	535 000	655 000	54 500	67 000	1 400	1 900	1 400	1 900		
	260	68	62	42	4	3	560 000	730 000	57 000	74 500	1 300	1 800	1 300	1 800		
	260	90,5	86	69	4	3	770 000	1 060 000	78 500	108 000	1 400	1 900	1 400	1 900		

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen C steht für Kegelrollenlager mit mittlerem Kontaktwinkel. Da diese für spezielle Anwendungen konstruiert wurden, wenden Sie sich bitte an NSK, wenn Sie Lager mit dem Nachsetzzeichen C einsetzen möchten.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

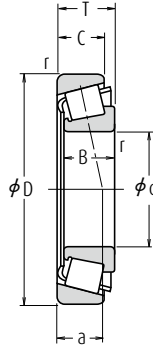
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)								Innen- ring	Außen- ring	Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	$r_a$ max.	$a$					$e$	$Y_1$	
HR 32920 J	2CC	111	109	132	132	134	5	5	1,5	1,5	24,2	0,33	1,8	1,0	1,18	
T4 CB100	4CB	118	108	135	135	142	6	6,5	2,5	2,5	30,1	0,47	1,3	0,70	1,18	
HR 32020 XJ	4CC	112	109	141	136	144	6	8	2	1,5	32,5	0,46	1,3	0,72	1,95	
HR 33020 J	2CE	112	107	141	137	143	7	6,5	2	1,5	29,3	0,29	2,1	1,2	2,38	
HR 33120 J	3EE	115	110	155	144	159	8	12	2	2	40,5	0,41	1,5	0,81	4,32	
HR 30220 J	3FB	118	116	168	158	168	5	8	2,5	2	36,1	0,42	1,4	0,79	3,78	
HR 32220 J	3FC	118	115	168	155	171	5	10	2,5	2	41,5	0,42	1,4	0,79	5,05	
HR 33220 J	3FE	118	113	168	152	172	10	15	2,5	2	46,0	0,40	1,5	0,82	6,76	
HR 30320 J	2GB	121	128	201	185	197	5	12,5	3	2,5	41,4	0,35	1,7	0,96	8,41	
HR 31320 J	7GB	136	125	201	169	202	7	21,5	3	2,5	67,7	0,83	0,73	0,40	9,02	
HR 32320 J	2GD	125	125	201	178	200	5	17,5	3	2,5	53,2	0,35	1,7	0,96	12,7	
HR 32921 J	2CC	116	114	137	137	140	5	5	1,5	1,5	25,3	0,34	1,8	0,96	1,23	
HR 32021 XJ	4DC	120	115	150	144	154	6	9	2	2	34,3	0,44	1,4	0,74	2,48	
HR 33021 J	2DE	120	115	150	146	153	7	9	2	2	30,9	0,28	2,1	1,2	3,03	
HR 30221 J	3FB	123	123	178	166	177	6	9	2,5	2	38,1	0,42	1,4	0,79	4,51	
HR 32221 J	3FC	123	120	178	162	180	5	10	2,5	2	44,8	0,42	1,4	0,79	6,25	
HR 30321 J	2GB	126	133	211	195	206	6	12,5	3	2,5	43,3	0,35	1,7	0,96	9,52	
HR 31321 J	7GB	141	130	211	177	211	7	22	3	2,5	70,2	0,83	0,73	0,40	10	
HR 32321 J	2GD	130	129	211	186	209	6	18,5	3	2,5	55,2	0,35	1,7	0,96	14,9	
HR 32922 J	2CC	121	119	142	142	145	5	5	1,5	1,5	26,5	0,36	1,7	0,93	1,29	
HR 32022 XJ	4DC	125	121	160	153	163	7	9	2	2	35,9	0,43	1,4	0,77	3,09	
HR 33022 J	2DE	125	121	160	153	161	7	10	2	2	33,7	0,29	2,1	1,2	3,84	
HR 33122 J	3EE	125	121	170	156	174	9	13	2	2	44,1	0,42	1,4	0,79	5,54	
HR 30222 J	3FB	128	129	188	175	187	6	9	2,5	2	40,2	0,42	1,4	0,79	5,28	
HR 32222 J	3FC	128	127	188	171	190	5	10	2,5	2	47,2	0,42	1,4	0,79	7,35	
HR 30322 J	2GB	131	143	226	208	220	6	12,5	3	2,5	45,1	0,35	1,7	0,96	11	
HR 31322 J	7GB	146	136	226	191	224	7	25	3	2,5	74,8	0,83	0,73	0,40	12,3	
HR 32322 J	2GD	135	139	226	201	222	6	19,5	3	2,5	58,6	0,35	1,7	0,96	17,1	
HR 32924 J	2CC	131	129	156	155	160	6	6	1,5	1,5	29,2	0,35	1,7	0,95	1,8	
T4 CB120	4CB	138	129	158	158	164	7	7,5	2,5	2,5	35,0	0,47	1,3	0,70	1,78	
HR 32024 XJ	4DC	135	131	170	162	173	7	9	2	2	39,7	0,46	1,3	0,72	3,27	
HR 33024 J	2DE	135	130	168	161	171	6	10	2	2	36,0	0,31	2,0	1,1	4,2	
HR 33124 J	3FE	135	133	190	173	192	9	14	2	2	47,9	0,40	1,5	0,83	7,67	
HR 30224 J	4FB	138	141	203	190	201	6	9,5	2,5	2	44,4	0,44	1,4	0,76	6,28	
HR 32224 J	4FD	138	137	203	181	204	6	11,5	2,5	2	52,1	0,44	1,4	0,76	9,0	
HR 30324 J	2GB	141	154	246	223	237	6	13,5	3	2,5	50,0	0,35	1,7	0,96	13,9	
HR 31324 J	7GB	156	148	246	206	244	9	26	3	2,5	81,7	0,83	0,73	0,40	15,6	
HR 32324 J	2GD	145	149	246	216	239	6	21,5	3	2,5	62,5	0,35	1,7	0,96	21,8	

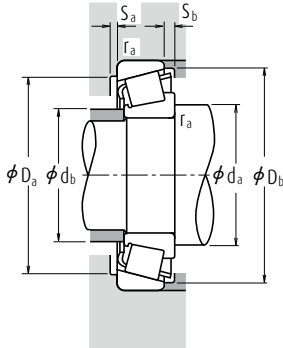
# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 130 – 160 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring		Außenring		Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
	D	T	B	C	r	r min.	r	r	(N)	(kgf)	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
130	180	32	30	26	2	1,5	1,5	1,5	167 000	281 000	17 000	28 600	1 800	2 400		
	180	32	32	25	2	1,5	2	1,5	200 000	365 000	20 400	37 500	1 800	2 400		
	185	29	27	21	3	3	3	3	183 000	296 000	18 600	30 000	1 700	2 400		
	200	45	45	34	2,5	2	2,5	2	320 000	535 000	32 500	54 500	1 600	2 200		
	200	55	55	43	2,5	2	2,5	2	395 000	715 000	40 500	73 000	1 700	2 200		
	230	43,75	40	34	4	3	4	3	375 000	505 000	38 000	51 500	1 500	2 000		
	230	67,75	64	54	4	3	4	3	530 000	790 000	54 000	80 500	1 500	2 000		
	280	63,75	58	49	5	4	5	4	545 000	675 000	56 000	68 500	1 300	1 800		
	280	63,75	58	49	5	4	5	4	650 000	820 000	66 000	83 500	1 300	1 800		
	280	72	66	44	5	4	5	4	625 000	820 000	63 500	83 500	1 200	1 700		
280	98,75	93	78	5	4	5	4	830 000	1 150 000	84 500	117 000	1 300	1 800			
140	190	32	32	25	2	1,5	2	1,5	206 000	390 000	21 000	39 500	1 700	2 200		
	210	45	45	34	2,5	2	2,5	2	325 000	555 000	33 000	57 000	1 600	2 200		
	210	56	56	44	2,5	2	2,5	2	410 000	770 000	42 000	78 500	1 600	2 200		
	250	45,75	42	36	4	3	4	3	390 000	515 000	40 000	52 500	1 400	1 900		
	250	71,75	68	58	4	3	4	3	610 000	915 000	62 000	93 500	1 400	1 900		
	300	67,75	62	53	5	4	5	4	740 000	945 000	75 500	96 500	1 200	1 700		
	300	77	70	47	5	4	5	4	695 000	955 000	71 000	97 500	1 100	1 500		
	300	107,75	102	85	5	4	5	4	985 000	1 440 000	101 000	147 000	1 200	1 600		
	210	38	36	31	2,5	2	2,5	2	247 000	440 000	25 200	45 000	1 500	2 000		
	210	38	38	30	2,5	2	2,5	2	281 000	520 000	28 600	53 000	1 500	2 000		
150	225	48	48	36	3	2,5	3	2,5	375 000	650 000	38 000	66 500	1 400	2 000		
	225	59	59	46	3	2,5	3	2,5	435 000	805 000	44 000	82 000	1 400	2 000		
	270	49	45	38	4	3	4	3	485 000	665 000	49 000	67 500	1 300	1 800		
	270	77	73	60	4	3	4	3	705 000	1 080 000	71 500	110 000	1 300	1 800		
	320	72	65	55	5	4	5	4	690 000	860 000	70 000	87 500	1 100	1 500		
	320	72	65	55	5	4	5	4	825 000	1 060 000	84 500	108 000	1 100	1 600		
	320	82	75	50	5	4	5	4	790 000	1 100 000	80 500	112 000	1 000	1 400		
	320	114	108	90	5	4	5	4	1 120 000	1 700 000	114 000	174 000	1 100	1 500		
	220	38	38	30	2,5	2	2,5	2	296 000	570 000	30 000	58 000	1 400	1 900		
	240	51	51	38	3	2,5	3	2,5	425 000	750 000	43 500	76 500	1 300	1 800		
160	290	52	48	40	4	3	4	3	530 000	730 000	54 000	74 500	1 200	1 600		
	290	84	80	67	4	3	4	3	795 000	1 220 000	81 000	125 000	1 200	1 600		
	340	75	68	58	5	4	5	4	765 000	960 000	78 000	98 000	1 000	1 400		
	340	75	68	58	5	4	5	4	870 000	1 110 000	89 000	113 000	1 100	1 400		
	340	75	68	48	5	4	5	4	675 000	875 000	69 000	89 000	950	1 300		
	340	121	114	95	5	4	5	4	1 210 000	1 770 000	123 000	181 000	1 000	1 400		





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

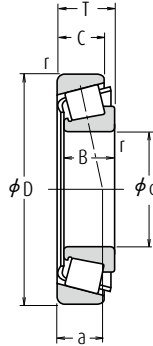
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

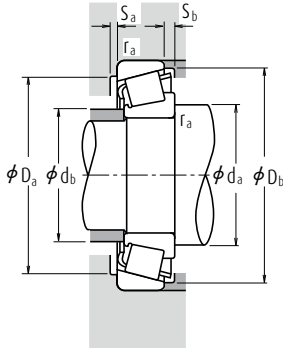
Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)										Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	Innen- ring	Außen- ring	$r_a$ max.	a			e	$Y_1$	
32926	—	142	141	171	168	175	6	6	2	1,5	34,7	0,36	1,7	0,92	2,25	
HR 32926 J	2CC	142	140	170	168	173	6	7	2	1,5	31,4	0,34	1,8	0,97	2,46	
T4 CB130	4CB	148	141	171	171	179	8	8	2,5	2,5	37,5	0,47	1,3	0,70	2,32	
HR 32026 XJ	4EC	145	144	190	179	192	8	11	2	2	43,9	0,43	1,4	0,76	5,06	
HR 33026 J	2EE	145	144	188	179	192	8	12	2	2	42,4	0,34	1,8	0,97	6,25	
HR 30226 J	4FB	151	151	216	205	217	7	9,5	3	2,5	45,9	0,44	1,4	0,76	7,25	
HR 32226 J	4FD	151	147	216	196	219	7	13,5	3	2,5	57,0	0,44	1,4	0,76	11,3	
30326	—	157	168	262	239	255	8	14,5	4	3	53,9	0,36	1,7	0,92	16,6	
HR 30326 J	2GB	157	166	262	241	255	8	14,5	4	3	52,8	0,35	1,7	0,96	17,2	
HR 31326 J	7GB	174	159	262	220	261	9	28	4	3	87,1	0,83	0,73	0,40	18,8	
32326	—	162	165	262	233	263	8	20,5	4	3	69,2	0,36	1,7	0,92	26,6	
HR 32928 J	2CC	152	150	180	178	184	6	7	2	1,5	33,6	0,36	1,7	0,92	2,64	
HR 32028 XJ	4DC	155	152	200	189	202	8	11	2	2	46,6	0,46	1,3	0,72	5,32	
HR 33028 J	2DE	155	153	198	189	202	7	12	2	2	45,5	0,36	1,7	0,92	6,74	
HR 30228 J	4FB	161	164	236	221	234	7	9,5	3	2,5	48,9	0,44	1,4	0,76	8,74	
HR 32228 J	4FD	161	159	236	213	238	9	13,5	3	2,5	60,5	0,44	1,4	0,76	14,3	
HR 30328 J	2GB	167	177	282	256	273	9	14,5	4	3	55,7	0,35	1,7	0,96	21,1	
HR 31328 J	7GB	184	174	282	236	280	9	30	4	3	92,9	0,83	0,73	0,40	28,5	
32328	—	172	177	282	246	281	9	22,5	4	3	76,4	0,37	1,6	0,88	33,9	
32930	—	165	162	200	195	201	7	7	2	2	36,7	0,33	1,8	1,0	3,8	
HR 32930 J	2DC	165	163	198	196	202	7	8	2	2	36,5	0,33	1,8	1,0	4,05	
HR 32030 XJ	4EC	168	164	213	202	216	8	12	2,5	2	49,8	0,46	1,3	0,72	6,6	
HR 33030 J	2EE	168	165	213	203	217	8	13	2,5	2	48,7	0,36	1,7	0,90	8,07	
HR 30230 J	2GB	171	175	256	236	250	7	11	3	2,5	51,3	0,44	1,4	0,76	11,2	
HR 32230 J	4GD	171	171	256	228	254	8	17	3	2,5	64,7	0,44	1,4	0,76	17,8	
30330	—	177	193	302	275	292	8	17	4	3	61,4	0,36	1,7	0,92	24,2	
HR 30330 J	2GB	177	190	302	276	292	8	17	4	3	60,0	0,35	1,7	0,96	25	
HR 31330 J	7GB	194	187	302	253	300	9	32	4	3	99,3	0,83	0,73	0,40	28,5	
32330	—	182	191	302	262	297	8	24	4	3	81,5	0,37	1,6	0,88	41,4	
HR 32932 J	2DC	175	173	208	206	212	7	8	2	2	38,7	0,35	1,7	0,95	4,32	
HR 32032 XJ	4EC	178	175	228	216	231	8	13	2,5	2	53,0	0,46	1,3	0,72	7,93	
HR 30232 J	4GB	181	189	276	253	269	8	12	3	2,5	55,0	0,44	1,4	0,76	13,7	
HR 32232 J	4GD	181	184	276	243	274	10	17	3	2,5	70,5	0,44	1,4	0,76	22,7	
30332	—	187	205	322	293	311	10	17	4	3	64,6	0,36	1,7	0,92	28,4	
HR 30332 J	2GB	187	201	322	293	310	10	17	4	3	62,9	0,35	1,7	0,96	29,2	
30332 D	—	196	198	322	270	313	9	27	4	3	99,4	0,81	0,74	0,41	27,5	
32332	—	192	202	322	281	319	10	26	4	3	87,1	0,37	1,6	0,88	48,3	

# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 170 – 220 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	T	B	C	Innen- ring r min.	Außen- ring r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
170	230	38	36	31	2,5	2,5	258 000	485 000	26 300	49 500	1 300	1 800
	230	38	38	30	2,5	2	294 000	560 000	30 000	57 000	1 400	1 800
	260	57	57	43	3	2,5	505 000	890 000	51 500	90 500	1 200	1 700
	310	57	52	43	5	4	630 000	885 000	64 000	90 000	1 100	1 500
	310	91	86	71	5	4	930 000	1 450 000	94 500	148 000	1 100	1 500
	360	80	72	62	5	4	845 000	1 080 000	86 000	110 000	950	1 300
	360	80	72	62	5	4	960 000	1 230 000	98 000	125 000	1 000	1 300
180	360	80	72	50	5	4	760 000	1 040 000	77 500	106 000	900	1 200
	360	127	120	100	5	4	1 370 000	2 050 000	140 000	209 000	1 000	1 300
	250	45	45	34	2,5	2	350 000	685 000	36 000	69 500	1 300	1 700
	280	64	64	48	3	2,5	640 000	1 130 000	65 000	115 000	1 200	1 600
	320	57	52	43	5	4	650 000	930 000	66 000	95 000	1 100	1 400
	320	91	86	71	5	4	960 000	1 540 000	98 000	157 000	1 100	1 400
	380	83	75	64	5	4	935 000	1 230 000	95 500	126 000	900	1 300
190	380	83	75	53	5	4	820 000	1 120 000	83 500	114 000	850	1 200
	380	134	126	106	5	4	1 520 000	2 290 000	155 000	234 000	950	1 300
	260	45	45	34	2,5	2	365 000	715 000	37 000	73 000	1 200	1 600
	290	64	64	48	3	2,5	650 000	1 170 000	66 000	119 000	1 100	1 500
	340	60	55	46	5	4	715 000	1 020 000	73 000	104 000	1 000	1 300
	340	97	92	75	5	4	1 110 000	1 770 000	113 000	181 000	1 000	1 400
	400	86	78	65	6	5	1 010 000	1 340 000	103 000	136 000	850	1 200
200	400	140	132	109	6	5	1 660 000	2 580 000	169 000	263 000	850	1 200
	280	51	48	41	3	2,5	410 000	780 000	42 000	80 000	1 100	1 500
	280	51	51	39	3	2,5	480 000	935 000	48 500	95 000	1 100	1 500
	310	70	70	53	3	2,5	760 000	1 370 000	77 500	139 000	1 000	1 400
	360	64	58	48	5	4	795 000	1 120 000	81 000	114 000	950	1 300
	360	104	98	82	5	4	1 210 000	1 920 000	123 000	196 000	950	1 300
	420	89	80	67	6	5	1 030 000	1 390 000	105 000	142 000	850	1 200
220	420	89	80	56	6	5	965 000	1 330 000	98 500	136 000	750	1 000
	420	146	138	115	6	5	1 820 000	2 870 000	185 000	292 000	800	1 100
	300	51	51	39	3	2,5	490 000	990 000	50 000	101 000	1 000	1 400
	340	76	76	57	4	3	885 000	1 610 000	90 500	164 000	950	1 300
	400	72	65	54	5	4	810 000	1 150 000	82 500	117 000	850	1 100
	400	114	108	90	5	4	1 340 000	2 210 000	137 000	225 000	850	1 100
	460	97	88	73	6	5	1 430 000	1 990 000	146 000	203 000	750	1 000
460	154	145	122	6	5	2 020 000	3 200 000	206 000	325 000	750	1 000	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

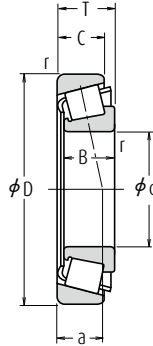
Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

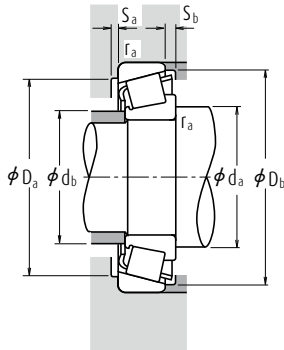
Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)										Last- angriffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	Innen- ring	Äußen- ring	$r_a$ max.	a			e	$Y_1$	
32934	—	185	183	220	216	223	7	7	2	2	41,6	0,36	1,7	0,90	4,3	
HR 32934 J	3DC	185	180	218	215	222	7	8	2	2	41,7	0,38	1,6	0,86	4,44	
HR 32034 XJ	4EC	188	187	248	232	249	10	14	2,5	2	56,6	0,44	1,4	0,74	10,6	
HR 30234 J	4GB	197	202	292	273	288	8	14	4	3	59,4	0,44	1,4	0,76	17,1	
HR 32234 J	4GD	197	197	292	262	294	10	20	4	3	76,4	0,44	1,4	0,76	28,8	
30334	—	197	221	342	312	332	10	18	4	3	70,1	0,37	1,6	0,90	33,5	
HR 30334 J	2GB	197	214	342	310	329	10	18	4	3	67,3	0,35	1,7	0,96	34,5	
30334 D	—	206	215	342	288	332	10	30	4	3	107,3	0,81	0,74	0,41	33,4	
32334	—	202	213	342	297	337	10	27	4	3	91,3	0,37	1,6	0,88	57	
HR 32936 J	4DC	195	192	240	227	241	8	11	2	2	53,9	0,48	1,3	0,69	6,56	
HR 32036 XJ	3FD	198	199	268	248	267	10	16	2,5	2	60,4	0,42	1,4	0,78	14,3	
HR 30236 J	4GB	207	210	302	281	297	9	14	4	3	61,8	0,45	1,3	0,73	17,8	
HR 32236 J	4GD	207	205	302	270	303	10	20	4	3	78,9	0,45	1,3	0,73	29,8	
30336	—	207	233	362	324	345	10	19	4	3	72,5	0,36	1,7	0,92	39,3	
30336 D	—	216	229	362	304	352	10	30	4	3	113,1	0,81	0,74	0,41	38,5	
32336	—	212	225	362	310	353	10	28	4	3	96,6	0,37	1,6	0,88	66,8	
HR 32938 J	4DC	205	201	250	237	251	8	11	2	2	55,3	0,48	1,3	0,69	6,83	
HR 32038 XJ	4FD	208	209	278	258	279	10	16	2,5	2	63,4	0,44	1,4	0,75	14,9	
HR 30238 J	4GB	217	223	322	302	318	9	14	4	3	65,6	0,44	1,4	0,76	21,4	
HR 32238 J	4GD	217	216	322	290	323	10	22	4	3	80,5	0,44	1,4	0,76	35,2	
30338	—	223	248	378	346	366	11	21	5	4	76,1	0,36	1,7	0,92	46	
32338	—	229	243	378	332	375	11	31	5	4	102,7	0,37	1,6	0,88	78,9	
32940	—	218	217	268	256	269	9	10	2,5	2	53,4	0,37	1,6	0,88	9,26	
HR 32940 J	3EC	218	216	268	258	271	9	12	2,5	2	54,2	0,39	1,5	0,84	9,65	
HR 32040 XJ	4FD	218	221	298	277	297	11	17	2,5	2	67,4	0,43	1,4	0,77	18,9	
HR 30240 J	4GB	227	236	342	318	336	10	16	4	3	69,1	0,44	1,4	0,76	25,5	
HR 32240 J	3GD	227	230	342	305	340	11	22	4	3	85,1	0,41	1,5	0,81	42,6	
30340	—	233	253	398	346	368	11	22	5	4	81,4	0,37	1,6	0,88	52,3	
30340 D	—	244	253	398	336	385	11	33	5	4	122,9	0,81	0,74	0,41	49,6	
32340	—	239	253	398	346	392	11	31	5	4	106,7	0,37	1,6	0,88	90,9	
HR 32944 J	3EC	238	235	288	278	293	9	12	2,5	2	59,2	0,43	1,4	0,78	10,3	
HR 32044 XJ	4FD	241	244	326	303	326	12	19	3	2,5	73,6	0,43	1,4	0,77	24,4	
30244	—	247	267	382	350	367	11	18	4	3	74,7	0,40	1,5	0,82	33,6	
32244	—	247	260	382	340	377	12	24	4	3	93,0	0,40	1,5	0,82	57,4	
30344	—	253	283	438	390	414	12	24	5	4	85,4	0,36	1,7	0,92	72,4	
32344	—	259	274	438	372	421	12	32	5	4	114,9	0,37	1,6	0,88	114	

# Einreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 240 – 440 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	r min.			(N)	(kgf)	Fett	Öl		
								C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
240	320	51	51	39	3	2,5		500 000	1 040 000	51 000	107 000	950	1 300
	360	76	76	57	4	3		920 000	1 730 000	94 000	177 000	850	1 200
	440	79	72	60	5	4		990 000	1 400 000	101 000	142 000	750	1 000
	440	127	120	100	5	4		1 630 000	2 730 000	166 000	278 000	750	1 000
	500	105	95	80	6	5		1 660 000	2 340 000	169 000	238 000	670	950
500	165	155	132	6	5		2 520 000	4 100 000	257 000	415 000	670	900	
260	360	63,5	63,5	48	3	2,5		730 000	1 450 000	74 500	148 000	850	1 100
	400	87	87	65	5	4		1 160 000	2 160 000	118 000	220 000	800	1 100
	480	89	80	67	6	5		1 190 000	1 700 000	121 000	174 000	670	900
	480	137	130	106	6	5		1 900 000	3 300 000	194 000	335 000	670	950
	540	113	102	85	6	6		1 870 000	2 640 000	190 000	269 000	630	850
540	176	165	136	6	6		2 910 000	4 800 000	297 000	490 000	630	850	
280	380	63,5	63,5	48	3	2,5		765 000	1 580 000	78 000	162 000	800	1 100
	420	87	87	65	5	4		1 180 000	2 240 000	120 000	228 000	710	1 000
	500	89	80	67	6	5		1 240 000	1 900 000	127 000	194 000	630	850
	500	137	130	106	6	5		1 950 000	3 450 000	199 000	355 000	630	850
	580	187	175	145	6	6		3 300 000	5 400 000	335 000	550 000	560	800
300	420	76	72	62	4	3		895 000	1 820 000	91 000	186 000	710	950
	420	76	76	57	4	3		1 010 000	2 100 000	103 000	214 000	710	950
	460	100	100	74	5	4		1 440 000	2 700 000	147 000	275 000	670	900
	540	96	85	71	6	5		1 440 000	2 100 000	147 000	214 000	600	800
	540	149	140	115	6	5		2 220 000	3 700 000	226 000	380 000	600	800
320	440	76	72	63	4	3		900 000	1 880 000	92 000	192 000	970	900
	440	76	76	57	4	3		1 040 000	2 220 000	106 000	227 000	670	900
	480	100	100	74	5	4		1 510 000	2 910 000	153 000	297 000	630	850
	580	104	92	75	6	5		1 640 000	2 420 000	168 000	247 000	530	750
	580	159	150	125	6	5		2 860 000	5 050 000	292 000	515 000	530	750
670	210	200	170	7,5	7,5		4 200 000	7 100 000	430 000	725 000	480	670	
340	460	76	72	63	4	3		910 000	1 940 000	93 000	197 000	630	850
	460	76	76	57	4	3		1 050 000	2 220 000	107 000	226 000	630	850
	520	112	106	92	6	5		1 650 000	3 400 000	168 000	345 000	560	750
360	480	76	72	62	4	3		945 000	2 100 000	96 500	214 000	600	800
	480	76	76	57	4	3		1 080 000	2 340 000	110 000	239 000	560	800
	540	112	106	92	6	5		1 680 000	3 500 000	171 000	355 000	530	750
380	520	87	82	71	5	4		1 210 000	2 550 000	124 000	260 000	560	750
	540	87	82	71	5	4		1 250 000	2 700 000	128 000	276 000	530	710
400	600	125	118	100	6	5		1 960 000	4 050 000	200 000	415 000	480	670
	620	125	118	100	6	5		2 000 000	4 200 000	204 000	430 000	450	630
420	560	87	82	72	5	4		1 300 000	2 810 000	132 000	287 000	500	670
	620	125	118	100	6	5		2 000 000	4 200 000	204 000	430 000	450	630
440	650	130	122	104	6	6		2 230 000	4 600 000	227 000	470 000	430	600



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

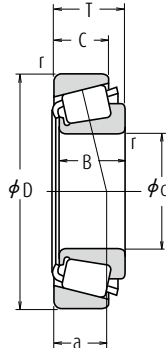
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind

in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

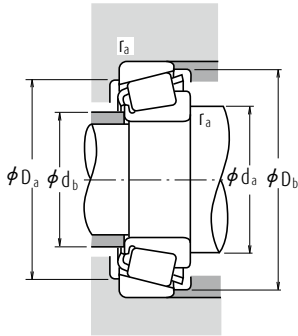
Kurzzeichen	ISO355 Maßreihen	Anschlussmaße (mm)								Innen- ring	Außen- ring	Last- an- griffs- punkt (mm)	Konstante	Axial- lastfaktor		Masse (kg)
		$d_a$ min.	$d_b$ max.	$D_a$ max.	$d_b$ min.	$S_a$ min.	$S_b$ min.	$r_a$ max.	ca.					$Y_1$	$Y_0$	
HR 32948 J	4EC	258	255	308	297	314	9	12	2,5	2	65,1	0,46	1,3	0,72	11,1	
HR 32048 XJ	4FD	261	262	346	321	346	12	19	3	2,5	79,1	0,46	1,3	0,72	26,2	
30248	—	267	288	422	384	408	11	19	4	3	85,1	0,44	1,4	0,74	45,2	
32248	—	267	285	422	374	416	12	27	4	3	102,5	0,40	1,5	0,82	78	
30348	—	273	308	478	422	447	12	25	5	4	92,8	0,36	1,7	0,92	92,6	
32348	—	279	301	478	410	464	12	33	5	4	123,2	0,37	1,6	0,88	145	
HR 32952 J	3EC	278	278	348	333	347	11	15,5	2,5	2	69,8	0,41	1,5	0,81	18,6	
HR 32052 XJ	4FC	287	287	382	357	383	14	22	4	3	86,3	0,43	1,4	0,76	38,5	
30252	—	293	316	458	421	447	12	22	5	4	94,6	0,44	1,4	0,74	60,7	
32252	—	293	305	458	394	446	14	31	5	4	116,0	0,45	1,3	0,73	103	
30352	—	293	336	512	460	487	16	28	5	5	101,6	0,36	1,7	0,92	114	
32352	—	293	328	512	441	495	13	40	5	5	130,5	0,37	1,6	0,88	188	
HR 32956 J	4EC	298	297	368	352	368	12	15,5	2,5	2	75,3	0,43	1,4	0,76	20	
HR 32056 XJ	4FC	307	305	402	374	402	14	22	4	3	91,6	0,46	1,3	0,72	40,6	
30256	—	313	339	478	436	462	12	22	5	4	98,5	0,44	1,4	0,74	66,3	
32256	—	313	325	478	412	467	14	31	5	4	123,1	0,47	1,3	0,70	109	
32356	—	319	353	552	475	532	14	42	5	5	139,6	0,37	1,6	0,89	224	
32960	—	321	326	406	386	405	13	14	3	2,5	79,3	0,37	1,6	0,88	30,5	
HR 32960 J	3FD	321	324	406	387	405	13	19	3	2,5	79,9	0,39	1,5	0,84	31,4	
HR 32060 XJ	4GD	327	330	442	408	439	15	26	4	3	98,4	0,43	1,4	0,76	56,6	
30260	—	333	355	518	470	499	14	25	5	4	105,1	0,44	1,4	0,74	80,6	
32260	—	333	352	518	458	514	15	34	5	4	131,7	0,46	1,3	0,72	132	
32964	—	341	345	426	404	425	13	13	3	2,5	84,3	0,39	1,5	0,84	32	
HR 32964 J	3FD	341	344	426	406	426	13	19	3	2,5	85,0	0,42	1,4	0,79	33,3	
HR 32064 XJ	4GD	347	350	462	430	461	15	26	4	3	104,5	0,46	1,3	0,72	60	
30264	—	353	381	558	503	533	14	29	5	4	113,7	0,44	1,4	0,74	99,3	
32264	—	353	383	558	487	550	15	34	5	4	141,7	0,46	1,3	0,72	175	
32364	—	383	412	634	547	616	14	42	6	6	157,5	0,37	1,6	0,88	343	
32968	—	361	364	446	426	446	13	13	3	2,5	89,2	0,41	1,5	0,80	33,6	
HR 32968 J	4FD	361	362	446	427	446	13	19	3	2,5	91,0	0,44	1,4	0,75	34,3	
32068	—	373	386	498	464	496	3,5	22	5	4	104,5	0,37	1,6	0,89	83,7	
32972	—	381	386	466	445	465	14	14	3	2,5	91,4	0,40	1,5	0,82	35,8	
HR 32972 J	4FD	381	381	466	445	466	13	19	3	2,5	96,8	0,46	1,3	0,72	36,1	
32072	—	393	402	518	480	514	5,5	22	5	4	108,6	0,38	1,6	0,86	86,5	
32976	—	407	406	502	478	501	16	16	4	3	95,2	0,39	1,6	0,86	49,5	
32980	—	427	428	522	499	524	16	16	4	3	100,8	0,40	1,5	0,82	52,7	
32080	—	433	443	578	533	565	5	25	5	4	115,3	0,36	1,7	0,92	116	
32984	—	447	448	542	521	544	3,5	15	4	3	106,1	0,41	1,5	0,81	54,8	
32084	—	453	463	598	552	586	6,5	25	5	4	120,0	0,37	1,6	0,88	121	
32088	—	473	487	622	582	616	5	26	5	5	126,3	0,36	1,7	0,92	136	

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 12.000 - 22.225 mm



d	Hauptabmessungen (mm)				Innen- ring	Außen- ring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C			(N)	(kgf)		Fett	Öl	
					r min.		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
<b>12,000</b>	31,991	10,008	10,785	7,938	0,8	1,3	10 300	8 900	1 050	905	13 000	18 000
<b>12,700</b>	34,988	10,998	10,988	8,730	1,3	1,3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
<b>15,000</b>	34,988	10,998	10,988	8,730	0,8	1,3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
<b>15,875</b>	34,988	10,998	10,998	8,712	1,3	1,3	13 800	13 400	1 410	1 360	11 000	15 000
	39,992	12,014	11,153	9,525	1,3	1,3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	41,275	14,288	14,681	11,112	1,3	2,0	21 300	19 900	2 170	2 030	10 000	13 000
	42,862	14,288	14,288	9,525	1,5	1,5	17 300	17 200	1 770	1 750	8 500	12 000
	42,862	16,670	16,670	13,495	1,5	1,5	26 900	26 300	2 750	2 680	9 500	13 000
	44,450	15,494	14,381	11,430	1,5	1,5	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
	49,225	19,845	21,539	14,288	0,8	1,3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
<b>16,000</b>	47,000	21,000	21,000	16,000	1,0	2,0	35 000	36 500	3 600	3 750	9 000	12 000
<b>16,993</b>	39,992	12,014	11,153	9,525	0,8	1,3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
<b>17,455</b>	36,525	11,112	11,112	7,938	1,5	1,5	11 600	11 000	1 190	1 120	10 000	14 000
<b>17,462</b>	39,878	13,843	14,605	10,668	1,3	1,3	22 500	22 500	2 290	2 290	10 000	13 000
	47,000	14,381	14,381	11,112	0,8	1,3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
<b>19,050</b>	39,992	12,014	11,153	9,525	1,0	1,3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	45,237	15,494	16,637	12,065	1,3	1,3	28 500	28 900	2 910	2 950	9 000	12 000
	47,000	14,381	14,381	11,112	1,3	1,3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
	49,225	18,034	19,050	14,288	1,3	1,3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49,225	19,845	21,539	14,288	1,2	1,3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49,225	21,209	19,050	17,462	1,3	1,5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49,225	23,020	21,539	17,462	1,5	3,5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	53,975	22,225	21,839	15,875	1,5	2,3	40 500	39 500	4 150	4 000	7 500	10 000
<b>19,990</b>	47,000	14,381	14,381	11,112	1,5	1,3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
<b>20,000</b>	51,994	15,011	14,260	12,700	1,5	1,3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
<b>20,625</b>	49,225	23,020	21,539	17,462	1,5	1,5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
<b>20,638</b>	49,225	19,845	19,845	15,875	1,5	1,5	36 000	37 000	3 650	3 750	8 000	11 000
<b>21,430</b>	50,005	17,526	18,288	13,970	1,3	1,3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
<b>22,000</b>	45,237	15,494	16,637	12,065	1,3	1,3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000
	45,975	15,494	16,637	12,065	1,3	1,3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000
<b>22,225</b>	50,005	13,495	14,260	9,525	1,3	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50,005	17,526	18,288	13,970	1,3	1,3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
	52,388	19,368	20,168	14,288	1,5	1,5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000
	53,975	19,368	20,168	14,288	1,5	1,5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000
	56,896	19,368	19,837	15,875	1,3	1,3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500
	57,150	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	48 000	50 000	4 850	5 100	7 100	9 500



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	Innenring $r_a$ max.	Außenring			$Y_1$	$Y_0$	ca. Innenring Außenring	
*A 2047	A 2126	16,5	15,5	26	29	0,8	1,3	6,8	0,41	1,5	0,81	0,023	0,017
A 4050	A 4138	18,5	17	29	32	1,3	1,3	8,2	0,45	1,3	0,73	0,033	0,022
*A 4059	A 4138	19,5	19	29	32	0,8	1,3	8,2	0,45	1,3	0,73	0,029	0,022
L 21549	L 21511	21,5	19,5	29	32,5	1,3	1,3	7,7	0,32	1,9	1,0	0,031	0,018
A 6062	A 6157	22	20,5	34	37	1,3	1,3	10,3	0,53	1,1	0,63	0,044	0,031
03062	03162	21,5	20	34	37,5	1,3	2	9,1	0,31	1,9	1,1	0,061	0,035
11590	11520	24,5	22,5	34,5	39,5	1,5	1,5	13,0	0,70	0,85	0,47	0,061	0,040
17580	17520	23	21	36,5	39	1,5	1,5	10,6	0,33	1,8	1,0	0,075	0,048
05062	05175	23,5	21	38	42	1,5	1,5	11,2	0,36	1,7	0,93	0,081	0,039
09062	09195	22	21,5	42	44,5	0,8	1,3	10,7	0,27	2,3	1,2	0,139	0,065
*HM 81649	**HM 81610	27,5	23	37,5	43	1	2	14,9	0,55	1,1	0,60	0,115	0,082
A 6067	A 6157	22	21	34	37	0,8	1,3	10,3	0,53	1,1	0,63	0,042	0,031
A 5069	A 5144	23,5	21,5	30	33,5	1,5	1,5	8,9	0,49	1,2	0,68	0,030	0,020
† LM 11749	† LM 11710	23	21,5	34	37	1,3	1,3	8,7	0,29	2,1	1,2	0,055	0,028
05068	05185	23	22,5	40,5	42,5	0,8	1,3	10,1	0,36	1,7	0,93	0,082	0,047
A 6075	A 6157	24	23	34	37	1	1,3	10,3	0,53	1,1	0,63	0,037	0,031
† LM 11949	† LM 11910	25	23,5	39,5	41,5	1,3	1,3	9,5	0,30	2,0	1,1	0,081	0,044
05075	05185	25	23,5	40,5	42,5	1,3	1,3	10,1	0,36	1,7	0,93	0,077	0,047
09067	09195	25,5	24	42	44,5	1,3	1,3	10,7	0,27	2,3	1,2	0,115	0,065
09078	09195	25,5	24	42	44,5	1,2	1,3	10,7	0,27	2,3	1,2	0,124	0,065
09067	09196	25,5	24	41,5	44,5	1,3	1,5	13,8	0,27	2,3	1,2	0,115	0,085
09074	09194	26	24	39	44,5	1,5	3,5	13,8	0,27	2,3	1,2	0,124	0,082
21075	21212	31,5	26	43	50	1,5	2,3	16,3	0,59	1,0	0,56	0,156	0,097
05079	05185	26,5	24	40,5	42,5	1,5	1,3	10,1	0,36	1,7	0,93	0,073	0,047
07079	07204	27,5	27	45	48	1,5	1,3	12,1	0,40	1,5	0,82	0,105	0,061
09081	09196	27,5	25,5	41,5	44,5	1,5	1,5	13,8	0,27	2,3	1,2	0,115	0,085
12580	12520	28,5	26	42,5	45,5	1,5	1,5	12,9	0,32	1,9	1,0	0,114	0,067
† M 12649	† M 12610	27,5	25,5	44	46	1,3	1,3	10,9	0,28	2,2	1,2	0,115	0,059
*† LM 12749	† LM 12710	27,5	26	39,5	42,5	1,3	1,3	10,0	0,31	2,0	1,1	0,078	0,038
*† LM 12749	† LM 12711	27,5	26	40	42,5	1,3	1,3	10,0	0,31	2,0	1,1	0,078	0,043
07087	07196	28,5	27	44,5	47	1,3	1	10,6	0,40	1,5	0,82	0,097	0,035
† M 12648	† M 12610	28,5	26,5	44	46	1,3	1,3	10,9	0,28	2,2	1,2	0,111	0,059
1380	1328	29,5	27	45	48,5	1,5	1,5	11,3	0,29	2,1	1,1	0,137	0,067
1380	1329	29,5	27	46	49	1,5	1,5	11,3	0,29	2,1	1,1	0,137	0,082
1755	1729	29	27,5	49	51	1,3	1,3	12,2	0,31	2,0	1,1	0,152	0,102
1280	1220	29,5	29	49	52	0,8	1,5	15,1	0,35	1,7	0,95	0,183	0,106

**Hinweise \*** Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

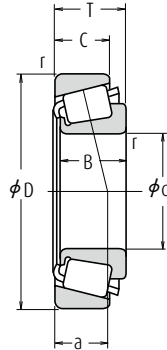
**\*\*** Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.2 auf den Seiten A70 und A71).

**†** Die Toleranzen des Bohrungsdurchmesser und der Gesamtlagerbreite weichen vom Standard ab (siehe Tabelle 5 auf Seite B140).

**\*†** Die Toleranz des Bohrungsdurchmessers liegt bei 0 bis -20 µm und die Gesamtlagerbreite bei +356 bis 0 µm.

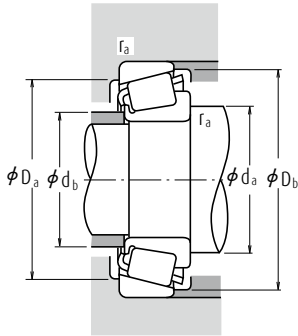
# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 22.606 – 28.575 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	r min.			(N)	(kgf)	Fett	Öl		
<b>22,606</b>	47,000	15,500	15,500	12,000	1,5	1,0	26 300	30 000	2 680	3 100	8 000	11 000	
<b>23,812</b>	50,292	14,224	14,732	10,668	1,5	1,3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000	
	56,896	19,368	19,837	15,875	0,8	1,3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500	
<b>24,000</b>	55,000	25,000	25,000	21,000	2,0	2,0	49 500	55 000	5 050	5 650	7 100	9 500	
<b>24,981</b>	51,994	15,011	14,260	12,700	1,5	1,3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000	
	52,001	15,011	14,260	12,700	1,5	2,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000	
	62,000	16,002	16,566	14,288	1,5	1,5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500	
<b>25,000</b>	50,005	13,495	14,260	9,525	1,5	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000	
	51,994	15,011	14,260	12,700	1,5	1,3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000	
<b>25,400</b>	50,005	13,495	14,260	9,525	3,3	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000	
	50,005	13,495	14,260	9,525	1,0	1,0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000	
	50,292	14,224	14,732	10,668	1,3	1,3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000	
	57,150	17,462	17,462	13,495	1,3	1,5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000	
	57,150	19,431	19,431	14,732	1,5	1,5	42 500	49 000	4 300	5 000	6 700	9 000	
	59,530	23,368	23,114	18,288	0,8	1,5	50 000	58 000	5 100	5 900	6 300	9 000	
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	63,500	20,638	20,638	15,875	3,5	1,5	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000	
	65,088	22,225	21,463	15,875	1,5	1,5	45 000	47 500	4 600	4 850	5 600	8 000	
	68,262	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500	
	72,233	25,400	25,400	19,842	0,8	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100	
	72,626	24,608	24,257	17,462	2,3	1,5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500	
<b>26,988</b>	50,292	14,224	14,732	10,668	3,5	1,3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000	
	57,150	19,845	19,355	15,875	3,3	1,5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000	
	60,325	19,842	17,462	15,875	3,5	1,5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000	
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
<b>28,575</b>	57,150	19,845	19,355	15,875	3,5	1,5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000	
	59,131	15,875	16,764	11,811	spec.	1,3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500	
	62,000	19,050	20,638	14,288	3,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000	
	68,262	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500	
	72,626	24,608	24,257	17,462	4,8	1,5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500	
	72,626	24,608	24,257	17,462	1,5	1,5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500	
	73,025	22,225	22,225	17,462	0,8	3,3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100	





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

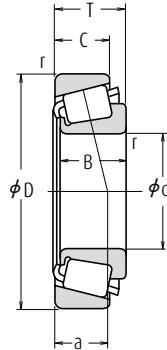
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring	Außenring	Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ max.					a	e	$Y_1$	$Y_0$
LM 72849	LM 72810	29	27	40,5	44,5	1,5	1	12,2	0,47	1,3	0,70	0,086	0,046	
† L 44640	† L 44610	30,5	28,5	44,5	47	1,5	1,3	10,9	0,37	1,6	0,88	0,097	0,039	
1779	1729	29,5	28,5	49	51	0,8	1,3	12,2	0,31	2,0	1,1	0,143	0,102	
▲ JHM 33449	▲ JHM 33410	35	30	47	52	2	2	15,8	0,35	1,7	0,93	0,181	0,107	
07098	07204	31	29	45	48	1,5	1,3	12,1	0,40	1,5	0,82	0,085	0,061	
07098	07205	31	29	44,5	48	1,5	2	12,1	0,40	1,5	0,82	0,085	0,061	
17098	17244	33	30,5	54	57	1,5	1,5	12,8	0,38	1,6	0,86	0,165	0,091	
07097	07196	31	29	44,5	47	1,5	1	10,6	0,40	1,5	0,82	0,085	0,035	
07097	07204	31	29	45	48	1,5	1,3	12,1	0,40	1,5	0,82	0,085	0,061	
07100 SA	07196	35	29,5	44,5	47	3,3	1	10,6	0,40	1,5	0,82	0,082	0,035	
07100	07196	30,5	29,5	44,5	47	1	1	10,6	0,40	1,5	0,82	0,084	0,035	
† L 44643	† L 44610	31,5	29,5	44,5	47	1,3	1,3	10,9	0,37	1,6	0,88	0,090	0,039	
15578	15520	32,5	30,5	51	53	1,3	1,5	12,4	0,35	1,7	0,95	0,151	0,070	
M 84548	M 84510	36	33	48,5	54	1,5	1,5	16,1	0,55	1,1	0,60	0,156	0,089	
M 84249	M 84210	36	32,5	49,5	56	0,8	1,5	18,3	0,55	1,1	0,60	0,194	0,13	
15101	15245	32,5	31,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,222	0,081	
15100	15250 X	38	31,5	55	59	3,5	1,5	14,9	0,35	1,7	0,94	0,22	0,113	
M 86643	M 86610	38	36,5	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1	0,60	0,246	0,128	
23100	23256	39	34,5	53	61	1,5	1,5	20,0	0,73	0,82	0,45	0,214	0,142	
02473	02420	34,5	33,5	59	63	0,8	1,5	16,9	0,42	1,4	0,79	0,28	0,152	
HM 88630	HM 88610	39,5	39,5	60	69	0,8	2,3	20,7	0,55	1,1	0,60	0,398	0,188	
41100	41286	41	36,5	61	68	2,3	1,5	20,7	0,60	1,0	0,55	0,32	0,177	
† L 44649	† L 44610	37,5	31	44,5	47	3,5	1,3	10,9	0,37	1,6	0,88	0,081	0,039	
1997 X	1922	37,5	31,5	51	53,5	3,3	1,5	13,9	0,33	1,8	1,0	0,152	0,077	
15580	15523	38,5	32	51	54	3,5	1,5	14,7	0,35	1,7	0,95	0,141	0,123	
15106	15245	33,5	33	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,211	0,081	
1988	1922	39,5	33,5	51	53,5	3,5	1,5	13,9	0,33	1,8	1,0	0,141	0,077	
† LM 67043	† LM 67010	40	33,5	52	56	3,5	1,3	12,6	0,41	1,5	0,80	0,147	0,062	
15112	15245	40	34	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,199	0,081	
15113	15245	34,5	34	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,20	0,081	
M 86647	M 86610	40	38	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1	0,60	0,223	0,128	
02474	02420	36,5	36	59	63	0,8	1,5	16,9	0,42	1,4	0,79	0,257	0,152	
41125	41286	48	36,5	61	68	4,8	1,5	20,7	0,60	1,0	0,55	0,292	0,177	
41126	41286	41,5	36,5	61	68	1,5	1,5	20,7	0,60	1,0	0,55	0,295	0,177	
02872	02820	37,5	37	62	68	0,8	3,3	18,3	0,45	1,3	0,73	0,321	0,16	

**Hinweise** † Die Toleranzen des Bohrungsdurchmesser und der Gesamtlagerbreite weichen vom Standard ab (siehe Tabelle 5 auf Seite B140).

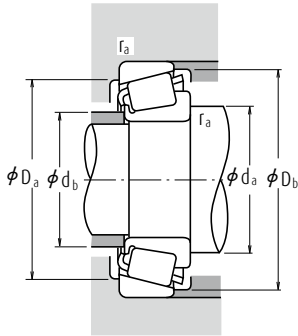
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 29.000 - 32.000 mm



d	Hauptabmessungen (mm)				Innen- ring	Außen- ring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C			(N)	(kgf)		Fett	Öl	
					r min.		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
<b>29,000</b>	50,292	14,224	14,732	10,668	3,5	1,3	26 800	34 000	2 730	3 500	7 100	9 500
<b>29,367</b>	66,421	23,812	25,433	19,050	3,5	1,3	65 000	73 000	6 600	7 450	6 000	8 000
<b>30,000</b>	62,000	16,002	16,566	14,288	1,5	1,5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500
	62,000	19,050	20,638	14,288	1,3	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63,500	20,638	20,638	15,875	1,3	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	72,000	19,000	18,923	15,875	1,5	1,5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500
<b>30,112</b>	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
<b>30,162</b>	58,738	14,684	15,080	10,716	3,5	1,0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000
	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	68,262	22,225	22,225	17,462	2,3	1,5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	2,3	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	0,8	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	76,200	24,608	24,074	16,670	1,5	C3,3	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700
<b>30,213</b>	62,000	19,050	20,638	14,288	3,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	1,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
<b>30,955</b>	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
<b>31,750</b>	58,738	14,684	15,080	10,716	1,0	1,0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000
	59,131	15,875	16,764	11,811	spec.	1,3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500
	62,000	18,161	19,050	14,288	spec.	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62,000	19,050	20,638	14,288	3,5	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63,500	20,638	20,638	15,875	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	68,262	22,225	22,225	17,462	3,5	1,5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	68,262	22,225	22,225	17,462	1,5	1,5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	3,5	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,012	26,982	26,721	15,875	4,3	3,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	0,8	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	3,5	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	72,626	30,162	29,997	23,812	0,8	3,3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500
	73,025	29,370	27,783	23,020	1,3	3,3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100
	80,000	21,000	22,403	17,826	0,8	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
<b>32,000</b>	72,233	25,400	25,400	19,842	3,3	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

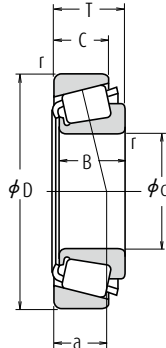
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	Innenring Innenring	Außenring Außenring			$Y_1$	$Y_0$	ca.	
						$r_a$ max.	a	e			Innenring	Außenring	
† L 45449	† L 45410	39,5	33	44,5	48	3,5	1,3	10,8	0,37	1,6	0,89	0,079	0,036
2690	2631	41	35	58	60	3,5	1,3	14,3	0,25	2,4	1,3	0,242	0,165
* 17118	17244	37	34,5	54	57	1,5	1,5	12,8	0,38	1,6	0,86	0,136	0,091
* 15117	15245	36,5	35	55	58	1,3	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,189	0,081
* 15117	15250	36,5	35	56	59	1,3	1,3	14,9	0,35	1,7	0,94	0,189	0,113
* 26118	26283	38	36	62	65	1,5	1,5	14,8	0,36	1,7	0,92	0,225	0,163
15116	15245	36	35,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,189	0,081
08118	08231	41,5	35	52	55	3,5	1	13,3	0,47	1,3	0,70	0,12	0,057
M 86649	M 86610	41	38	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1	0,60	0,211	0,128
M 88043	M 88010	43,5	39,5	58	65	2,3	1,5	19,1	0,55	1,1	0,60	0,263	0,146
2558	2523	40	36,5	61	64	2,3	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,297	0,169
2559	2523	37	36,5	61	64	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,298	0,169
43118	43300	45	42	64	73	1,5	3,3	22,9	0,67	0,90	0,49	0,383	0,146
15118	15245	41,5	35,5	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,186	0,081
15120	15245	36	35,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,188	0,081
15119	15245	37,5	35,5	55	58	1,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,188	0,081
M 86648 A	M 86610	42	38	54	61	1,5	1,5	17,7	0,55	1,1	0,60	0,205	0,128
08125	08231	37,5	36	52	55	1	1	13,3	0,47	1,3	0,70	0,113	0,057
† LM 67048	† LM 67010	42,5	36	52	56	3,5	1,3	12,6	0,41	1,5	0,80	0,127	0,062
15123	15245	42,5	36,5	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,165	0,081
15126	15245	37	36,5	55	58	0,8	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,176	0,081
15125	15245	42,5	36,5	55	58	3,5	1,3	13,3	0,35	1,7	0,94	0,174	0,081
15126	15250	37	36,5	56	59	0,8	1,3	14,9	0,35	1,7	0,94	0,176	0,113
02475	02420	44,5	38,5	59	63	3,5	1,5	16,9	0,42	1,4	0,79	0,229	0,152
M 88046	M 88010	43	40,5	58	65	1,5	1,5	19,1	0,55	1,1	0,60	0,25	0,146
14125 A	14276	44	37,5	60	63	3,5	1,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,219	0,135
14123 A	14274	41,5	37,5	59	63	4,3	3,3	15,1	0,38	1,6	0,87	0,289	0,132
2580	2523	38,5	37,5	61	64	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,282	0,169
2582	2523	44	37,5	61	64	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,28	0,169
3188	3120	39,5	39,5	61	67	0,8	3,3	19,6	0,33	1,8	0,99	0,368	0,225
HM 88542	HM 88510	45,5	42,5	59	70	1,3	3,3	23,5	0,55	1,1	0,60	0,379	0,242
346	332	40	39,5	73	75	0,8	1,3	14,6	0,27	2,2	1,2	0,419	0,146
*HM 88638	HM 88610	48,5	42,5	60	69	3,3	2,3	20,7	0,55	1,1	0,60	0,337	0,188

**Hinweise \*** Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

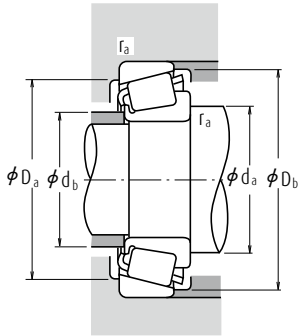
† Die Toleranzen des Bohrungsdurchmesser und der Gesamtlagerbreite weichen vom Standard ab (siehe Tabelle 5 auf Seite B140).

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 33.338 – 35.000 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	T	B	C	Innen- ring	Außen- ring	(N)		(kgf)		Fett	Öl
					$r$ min.	$r$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		
<b>33,338</b>	66,675	20,638	20,638	15,875	3,5	1,5	46 000	53 500	4 650	5 450	5 600	7 500
	68,262	22,225	22,225	17,462	0,8	1,5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	3,5	3,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	0,8	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,850	23,812	25,357	19,050	3,5	1,3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	72,000	19,000	18,923	15,875	3,5	1,5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500
	72,626	30,162	29,997	23,812	0,8	3,3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500
	73,025	29,370	27,783	23,020	0,8	3,3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100
	76,200	29,370	28,575	23,020	3,8	0,8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,020	0,8	3,3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
<b>34,925</b>	79,375	25,400	24,074	17,462	3,5	1,5	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700
	65,088	18,034	18,288	13,970	spec.	1,3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
	65,088	20,320	18,288	16,256	spec.	1,3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
	66,675	20,638	20,638	16,670	3,5	2,3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	3,5	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69,012	19,845	19,583	15,875	1,5	1,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	72,233	25,400	25,400	19,842	2,3	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
	73,025	22,225	22,225	17,462	0,8	3,3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100
	73,025	22,225	23,812	17,462	3,5	3,3	63 500	77 000	6 500	7 850	5 300	7 100
	73,025	23,812	24,608	19,050	1,5	0,8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
<b>34,976</b>	68,262	15,875	16,520	11,908	1,5	1,5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100
	72,085	22,385	19,583	18,415	1,3	2,3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	80,000	21,006	20,940	15,875	1,5	1,5	56 500	64 500	5 750	6 600	5 000	6 700
	59,131	15,875	16,764	11,938	spec.	1,3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	59,975	15,875	16,764	11,938	spec.	1,3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	62,000	16,700	17,000	13,600	spec.	1,0	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000
	62,000	16,700	17,000	13,600	spec.	1,5	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000
	65,987	20,638	20,638	16,670	3,5	2,3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500
	73,025	26,988	26,975	22,225	3,5	0,8	75 500	88 500	7 650	9 050	5 300	7 500



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	Innenring $r_a$ max.	Äußenring			$Y_1$	$Y_0$	ca.	
							a	e			Innenring	Äußenring	
1680	1620	44,5	38,5	58	61	3,5	1,5	15,2	0,37	1,6	0,89	0,196	0,121
M 88048	M 88010	42,5	41	58	65	0,8	1,5	19,0	0,55	1,1	0,60	0,236	0,146
14130	14274	45	38,5	59	63	3,5	3,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,207	0,132
14131	14276	39,5	38,5	60	63	0,8	1,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,209	0,135
2585	2523	45	39	61	64	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,263	0,169
26131	26283	44,5	38,5	62	65	3,5	1,5	14,7	0,36	1,7	0,92	0,20	0,163
3197	3120	41,5	40,5	61	67	0,8	3,3	19,6	0,33	1,8	0,99	0,348	0,225
HM 88547	HM 88510	45,5	42,5	59	70	0,8	3,3	23,5	0,55	1,1	0,60	0,362	0,242
HM 89444	HM 89411	53	44,5	65	73	3,8	0,8	23,6	0,55	1,1	0,60	0,419	0,261
HM 89443	HM 89410	46,5	44,5	62	73	0,8	3,3	23,6	0,55	1,1	0,60	0,421	0,257
43131	43312	51	42	67	74	3,5	1,5	23,7	0,67	0,90	0,49	0,348	0,22
† LM 48548	† LM 48510	46	40	58	61	3,5	1,3	14,1	0,38	1,6	0,88	0,172	0,087
† LM 48548	† LM 48511	46	40	58	61	3,5	1,3	16,4	0,38	1,6	0,88	0,172	0,108
M 38549	M 38510	46,5	40	58	62	3,5	2,3	15,2	0,35	1,7	0,94	0,194	0,112
14138 A	14276	46	40	60	63	3,5	1,3	15,3	0,38	1,6	0,86	0,194	0,135
14137 A	14276	42	40	60	63	1,5	1,3	15,1	0,38	1,6	0,86	0,196	0,135
HM 88649	HM 88610	48,5	42,5	60	69	2,3	2,3	20,7	0,55	1,1	0,60	0,307	0,188
02878	02820	42,5	42	62	68	0,8	3,3	18,3	0,45	1,3	0,73	0,266	0,16
2877	2820	47	41,5	63	68	3,5	3,3	16,1	0,37	1,6	0,90	0,291	0,15
25877	25821	43	40,5	65	68	1,5	0,8	15,7	0,29	2,1	1,1	0,306	0,167
25878	25820	47	40,5	64	68	3,5	2,3	15,7	0,29	2,1	1,1	0,304	0,165
HM 89446 A	HM 89411	47,5	44,5	65	73	0,8	0,8	23,6	0,55	1,1	0,60	0,403	0,261
HM 89446	HM 89411	53	44,5	65	73	3,5	0,8	23,6	0,55	1,1	0,60	0,40	0,261
HM 89446	HM 89410	53	44,5	62	73	3,5	3,3	23,6	0,55	1,1	0,60	0,40	0,257
31594	31520	46	43,5	64	72	1,5	3,3	21,6	0,40	1,5	0,82	0,404	0,235
3478	3420	50	43,5	67	74	3,5	3,3	20,0	0,37	1,6	0,90	0,448	0,259
19138	19268	45,2	40,5	61	65	1,5	1,5	14,5	0,44	1,4	0,74	0,196	0,073
14139	14283	41,5	40	60	65	1,3	2,3	17,7	0,38	1,6	0,87	0,198	0,21
28138	28315	43,5	41	69	73	1,5	1,5	16,0	0,40	1,5	0,82	0,308	0,199
*† L 68149	† L 68110	45,5	39	52	56	3,5	1,3	13,2	0,42	1,4	0,79	0,117	0,056
*† L 68149	† L 68111	45,5	39	53	56	3,5	1,3	13,2	0,42	1,4	0,79	0,117	0,064
* LM 78349	** LM 78310	46	40	55	59	3,5	1	14,4	0,44	1,4	0,74	0,137	0,074
* LM 78349	** LM 78310 A	46	40	54	59	3,5	1,5	14,4	0,44	1,4	0,74	0,138	0,073
M 38547	M 38511	46	39,5	59	61	3,5	2,3	15,2	0,35	1,7	0,94	0,193	0,103
23691	23621	49	42	63	68	3,5	0,8	18,1	0,37	1,6	0,89	0,309	0,212

**Hinweise** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

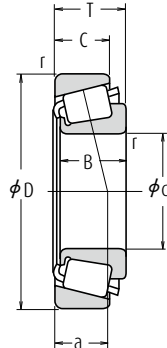
\*\* Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.2 auf den Seiten A70 und A71).

† Die Toleranzen des Bohrungsdurchmesser und der Gesamtlagerbreite weichen vom Standard ab (siehe Tabelle 5 auf Seite B140).

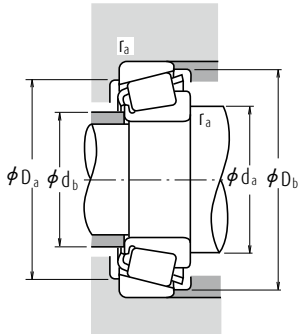
\*† Die Toleranz des Bohrungsdurchmessers liegt bei 0 bis -20 µm und die Gesamtlagerbreite bei +356 bis 0 µm.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 35.717 - 41.275 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	r min.			(N)	(kgf)	Fett	Öl		
<b>35,717</b>	72,233	25,400	25,400	19,842	3,5	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100	
<b>36,487</b>	73,025	23,812	24,608	19,050	1,5	0,8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100	
<b>36,512</b>	76,200	29,370	28,575	23,020	3,5	3,3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700	
	79,375	29,370	29,771	23,812	0,8	3,3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700	
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600	
	93,662	31,750	31,750	26,195	1,5	3,3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600	
<b>38,000</b>	63,000	17,000	17,000	13,500	spec,	1,3	38 500	52 000	3 900	5 300	5 600	7 500	
<b>38,100</b>	63,500	12,700	11,908	9,525	1,5	0,8	24 100	30 500	2 460	3 100	5 300	7 100	
	65,088	18,034	18,288	13,970	2,3	1,3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500	
	65,088	18,034	18,288	13,970	spec,	1,3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500	
	65,088	19,812	18,288	15,748	2,3	1,3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500	
	68,262	15,875	16,520	11,908	1,5	1,5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100	
	69,012	19,050	19,050	15,083	2,0	2,3	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100	
	69,012	19,050	19,050	15,083	3,5	0,8	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100	
	72,238	20,638	20,638	15,875	3,5	1,3	48 500	59 500	4 950	6 050	5 300	7 100	
	73,025	23,812	25,654	19,050	3,5	0,8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	76,200	23,812	25,654	19,050	3,5	3,3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	76,200	23,812	25,654	19,050	3,5	0,8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	79,375	29,370	29,771	23,812	3,5	3,3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700	
	80,035	24,608	23,698	18,512	0,8	1,5	69 000	84 500	7 000	8 600	4 500	6 300	
	82,550	29,370	28,575	23,020	0,8	3,3	87 000	117 000	8 850	11 900	4 500	6 000	
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600	
	88,501	26,988	29,083	22,225	3,5	1,5	96 500	109 000	9 800	11 100	4 500	6 000	
	95,250	30,958	28,301	20,638	1,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300	
<b>39,688</b>	73,025	25,654	22,098	21,336	0,8	2,3	62 500	80 000	6 400	8 150	5 000	6 700	
	76,200	23,812	25,654	19,050	3,5	3,3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	80,167	29,370	30,391	23,812	0,8	3,3	92 500	108 000	9 450	11 000	4 800	6 300	
<b>40,000</b>	80,000	21,000	22,403	17,826	3,5	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300	
	80,000	21,000	22,403	17,826	0,8	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300	
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600	
<b>41,000</b>	68,000	17,500	18,000	13,500	spec,	1,5	43 500	58 000	4 450	5 950	5 300	7 100	
<b>41,275</b>	73,025	16,667	17,462	12,700	3,5	1,5	44 500	54 000	4 550	5 500	4 800	6 700	
	73,431	19,558	19,812	14,732	3,5	0,8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700	
	73,431	21,430	19,812	16,604	3,5	0,8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	Innenring $r_a$ max.	Außenring			$Y_1$	$Y_0$	ca.	
							a	e			Innenring	Außenring	
HM 88648	HM 88610	52	43	60	69	3,5	2,3	20,7	0,55	1,1	0,60	0,298	0,188
25880	25821	44	42	65	68	1,5	0,8	15,7	0,29	2,1	1,1	0,291	0,167
HM 89449	HM 89410	54	44,5	62	73	3,5	3,3	23,6	0,55	1,1	0,60	0,38	0,257
3479	3420	45,5	44,5	67	74	0,8	3,3	20,0	0,37	1,6	0,90	0,429	0,259
44143	44348	54	50	75	84	2,3	1,5	27,9	0,78	0,77	0,42	0,502	0,245
46143	46368	48,5	46,5	79	87	1,5	3,3	24,0	0,40	1,5	0,82	0,765	0,405
▲ JL 69349	▲ JL 69310	49	42,5	56	60	3,5	1,3	14,6	0,42	1,4	0,79	0,132	0,071
13889	13830	45	42,5	59	60	1,5	0,8	11,9	0,35	1,7	0,95	0,109	0,046
LM 29749	LM 29710	46	42,5	59	62	2,3	1,3	13,7	0,33	1,8	0,99	0,16	0,079
LM 29748	LM 29710	49	42,5	59	62	3,5	1,3	13,7	0,33	1,8	0,99	0,158	0,079
LM 29749	LM 29711	46	42,5	58	62	2,3	1,3	15,5	0,33	1,8	0,99	0,16	0,094
19150	19268	45	43	61	65	1,5	1,5	14,5	0,44	1,4	0,74	0,173	0,073
13687	13621	46,5	43	61	65	2	2,3	15,8	0,40	1,5	0,82	0,193	0,104
13685	13620	49,5	43	62	65	3,5	0,8	15,8	0,40	1,5	0,82	0,191	0,105
16150	16284	49,5	43	63	67	3,5	1,3	16,0	0,40	1,5	0,82	0,212	0,146
2788	2735 X	50	43,5	66	69	3,5	0,8	15,9	0,30	2,0	1,1	0,312	0,135
2788	2720	50	43,5	66	70	3,5	3,3	15,9	0,30	2,0	1,1	0,312	0,187
2788	2729	50	43,5	68	70	3,5	0,8	15,9	0,30	2,0	1,1	0,312	0,191
3490	3420	52	45,5	67	74	3,5	3,3	20,0	0,37	1,6	0,90	0,404	0,259
27880	27820	48	47	68	75	0,8	1,5	21,5	0,56	1,1	0,59	0,362	0,209
HM 801346	HM 801310	51	49	68	78	0,8	3,3	24,2	0,55	1,1	0,60	0,483	0,282
44150	44348	55	51	75	84	2,3	1,5	27,9	0,78	0,77	0,42	0,484	0,245
418	414	51	44,5	77	80	3,5	1,5	17,1	0,26	2,3	1,3	0,50	0,329
53150	53375	55	53	81	89	1,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,665	0,365
M 201047	M 201011	45,5	48	64	69	0,8	2,3	19,7	0,33	1,8	0,99	0,266	0,169
2789	2720	52	45	66	70	3,5	3,3	15,9	0,30	2,0	1,1	0,292	0,187
3386	3320	46,5	45,5	70	75	0,8	3,3	18,4	0,27	2,2	1,2	0,442	0,217
344	332	52	45,5	73	75	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,338	0,146
344 A	332	46	45,5	73	75	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,339	0,146
44157	44348	56	51	75	84	2,3	1,5	27,9	0,78	0,77	0,42	0,463	0,245
* LM 300849	** LM 300811	52	45	61	65	3,5	1,5	13,9	0,35	1,7	0,95	0,16	0,082
18590	18520	53	46	66	69	3,5	1,5	14,0	0,35	1,7	0,94	0,199	0,086
LM 501349	LM 501310	53	46,5	67	70	3,5	0,8	16,3	0,40	1,5	0,83	0,226	0,108
LM 501349	LM 501314	53	46,5	66	70	3,5	0,8	18,2	0,40	1,5	0,83	0,226	0,129

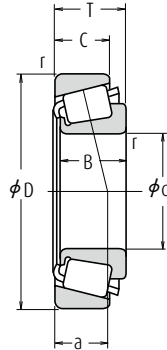
**Hinweise** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 siehe Tabelle A70).

\*\* Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.2 auf den Seiten A70 und A71).

▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140.

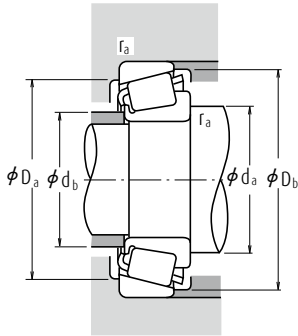
# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 41.275 - 44.450 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring r min.	Außenring r min.	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Fett	Öl			
41,275	76,200	18,009	17,384	14,288	1,5	1,5	42 500	51 000	4 350	5 200	4 500	6 300	
	76,200	22,225	23,020	17,462	3,5	0,8	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700	
	76,200	25,400	23,020	20,638	3,5	2,3	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700	
	79,375	23,812	25,400	19,050	3,5	0,8	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300	
	80,000	21,000	22,403	17,826	0,8	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300	
	80,000	21,000	22,403	17,826	3,5	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300	
	80,167	25,400	25,400	20,638	3,5	3,3	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300	
	82,550	26,543	25,654	20,193	3,5	3,3	78 500	102 000	8 000	10 400	4 300	6 000	
	85,725	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	91 000	115 000	9 300	11 700	4 300	6 000	
	87,312	30,162	30,886	23,812	0,8	3,3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000	
	88,501	25,400	23,698	17,462	2,3	1,5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600	
	88,900	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600	
	88,900	30,162	29,370	23,020	0,8	3,3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600	
	90,488	39,688	40,386	33,338	3,5	3,3	139 000	180 000	14 200	18 400	4 300	5 600	
	93,662	31,750	31,750	26,195	0,8	3,3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600	
95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300		
42,862	98,425	30,958	28,301	20,638	1,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300	
	76,992	17,462	17,145	11,908	1,5	1,5	44 000	54 000	4 450	5 500	4 500	6 000	
	82,550	19,842	19,837	15,080	2,3	1,5	58 500	69 000	5 950	7 050	4 500	6 300	
	82,931	23,812	25,400	19,050	2,3	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
	82,931	26,988	25,400	22,225	2,3	2,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
42,875	76,200	25,400	25,400	20,638	3,5	1,5	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300	
	80,000	21,000	22,403	17,826	3,5	1,3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300	
	82,931	26,988	25,400	22,225	3,5	2,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
43,058	83,058	23,812	25,400	19,050	3,5	3,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
	74,988	19,368	19,837	14,288	1,5	1,3	52 500	68 000	5 350	6 900	4 800	6 300	
44,450	80,962	19,050	17,462	14,288	0,3	1,5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000	
	82,931	23,812	25,400	19,050	3,5	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
	83,058	23,812	25,400	19,050	3,5	3,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
	87,312	30,162	30,886	23,812	3,5	3,3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000	
	88,900	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600	
	93,264	30,162	30,302	23,812	3,5	3,2	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300	
	93,662	31,750	31,750	25,400	0,8	3,3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600	
	93,662	31,750	31,750	25,400	3,5	3,3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600	
	93,662	31,750	31,750	26,195	3,5	3,3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600	
	95,250	27,783	29,901	22,225	3,5	2,3	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600	





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

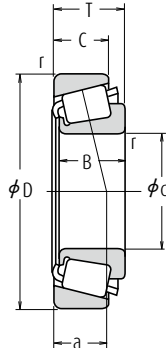
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring Außenring $r_a$ max.	Lastangriffspunkt (mm) a	Konstante e	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$Y_1$				$Y_0$	ca. Innenring	Außenring	
11162	11300	49	46,5	67	71	1,5	1,5	17,4	0,49	1,2	0,68	0,212	0,129
24780	24720	53	47,5	68	72	3,5	0,8	17,0	0,39	1,5	0,84	0,279	0,15
24780	24721	54	47	66	72	3,5	2,3	20,2	0,39	1,5	0,84	0,279	0,189
26882	26822	54	47	71	74	3,5	0,8	16,4	0,32	1,9	1,0	0,349	0,186
336	332	47	46	73	75	0,8	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,325	0,146
342	332	53	46	73	75	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,323	0,146
26882	26820	54	47	69	74	3,5	3,3	18,0	0,32	1,9	1,0	0,349	0,219
M 802048	M 802011	57	51	70	79	3,5	3,3	22,9	0,55	1,1	0,60	0,406	0,23
3877	3820	57	50	73	81	3,5	3,3	21,8	0,40	1,5	0,82	0,506	0,285
3576	3525	49	48	75	81	0,8	3,3	19,5	0,31	2,0	1,1	0,532	0,304
44162	44348	57	51	75	84	2,3	1,5	28,0	0,78	0,77	0,42	0,447	0,245
HM 803146	HM 803110	60	53	74	85	3,5	3,3	25,6	0,55	1,1	0,60	0,579	0,322
HM 803145	HM 803110	54	53	74	85	0,8	3,3	25,6	0,55	1,1	0,60	0,582	0,322
4388	4335	57	51	77	85	3,5	3,3	24,6	0,28	2,1	1,2	0,789	0,459
46162	46368	52	51	79	87	0,8	3,3	24,0	0,40	1,5	0,82	0,695	0,405
HM 804840	HM 804810	61	54	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,726	0,354
53162	53387	57	53	82	91	1,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,618	0,442
12168	12303	51	48,5	68	73	1,5	1,5	17,7	0,51	1,2	0,65	0,228	0,098
22168	22325	52	48,5	73	76	2,3	1,5	17,6	0,43	1,4	0,77	0,283	0,176
25578	25520	53	49,5	74	77	2,3	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,383	0,203
25578	25523	53	49,5	72	77	2,3	2,3	20,8	0,33	1,8	0,99	0,383	0,248
26884	26823	55	48,5	69	73	3,5	1,5	18,0	0,32	1,9	1,0	0,337	0,136
342 S	332	54	47,5	73	75	3,5	1,3	14,5	0,27	2,2	1,2	0,305	0,146
25577	25523	55	49	72	77	3,5	2,3	20,8	0,33	1,8	0,99	0,381	0,248
25577	25521	55	49	72	77	3,5	3,3	17,6	0,33	1,8	0,99	0,381	0,201
* 16986	16929	51	48,5	67	71	1,5	1,3	17,2	0,44	1,4	0,74	0,24	0,106
13175	13318	50	50	72	76	0,3	1,5	20,1	0,53	1,1	0,63	0,252	0,144
25580	25520	57	50	74	77	3,5	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,359	0,203
25580	25521	56	51	72	78	3,5	3,3	17,6	0,33	1,8	0,99	0,359	0,201
3578	3525	57	51	75	81	3,5	3,3	19,5	0,31	2,0	1,1	0,477	0,304
HM 803149	HM 803110	62	53	74	85	3,5	3,3	25,6	0,55	1,1	0,60	0,528	0,322
3782	3720	58	52	82	88	3,5	3,2	22,4	0,34	1,8	0,97	0,678	0,292
49176	49368	54	53	82	87	0,8	3,3	21,6	0,36	1,7	0,92	0,648	0,371
49175	49368	59	53	82	87	3,5	3,3	21,6	0,36	1,7	0,92	0,645	0,371
46176	46368	60	54	79	87	3,5	3,3	24,0	0,40	1,5	0,82	0,635	0,405
438	432	57	51	83	87	3,5	2,3	18,6	0,28	2,1	1,2	0,555	0,384

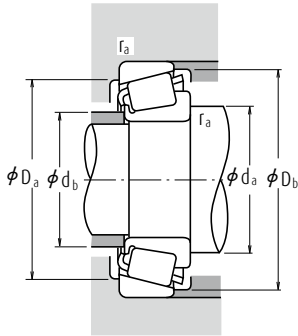
**Hinweis** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist anzugeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 44.450 - 47.625 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	T	B	C	Innen- ring	Außen- ring	(N)		(kgf)		Fett	Öl
					$r$ min.	$r$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		
<b>44,450</b>	95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95,250	30,958	28,301	20,638	3,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95,250	30,958	28,301	20,638	1,3	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95,250	30,958	28,301	20,638	2,0	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95,250	30,958	28,301	22,225	1,3	0,8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	95,250	30,958	28,575	22,225	3,5	0,8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	98,425	30,958	28,301	20,638	3,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	103,188	43,658	44,475	36,512	1,3	3,3	178 000	238 000	18 100	24 300	3 800	5 000
	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	3,3	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	107,950	27,783	29,317	22,225	3,5	0,8	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
<b>44,983</b>	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	114,300	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3	172 000	205 000	17 500	20 900	3 600	4 800
	82,931	23,812	25,400	19,050	1,5	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	93,264	20,638	22,225	15,082	0,8	1,3	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
	79,985	19,842	20,638	15,080	2,0	1,3	62 000	78 500	6 300	8 000	4 500	6 000
	77,788	19,842	19,842	15,080	3,5	0,8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
	77,788	21,430	19,842	16,667	3,5	0,8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
	82,931	23,812	25,400	19,050	3,5	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	82,931	26,988	25,400	22,225	3,5	2,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	75,000	18,000	18,000	14,000	2,3	1,5	51 000	71 500	5 200	7 300	4 500	6 300
<b>46,000</b>	79,375	17,462	17,462	13,495	2,8	1,5	46 000	57 000	4 700	5 800	4 500	6 000
	80,962	19,050	17,462	14,288	0,8	1,5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000
	85,000	20,638	21,692	17,462	2,3	1,3	71 500	81 500	7 300	8 300	4 300	6 000
	85,000	25,400	25,608	20,638	3,5	1,3	79 500	105 000	8 100	10 700	4 300	6 000
	95,250	27,783	29,901	22,225	3,5	0,8	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600
	88,900	20,638	22,225	16,513	3,5	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88,900	25,400	25,400	19,050	3,5	3,3	86 000	107 000	8 750	10 900	4 000	5 600
	95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	101,600	34,925	36,068	26,988	3,5	3,3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
<b>47,625</b>	112,712	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	117,475	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3	137 000	156 000	13 900	15 900	3 200	4 300
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

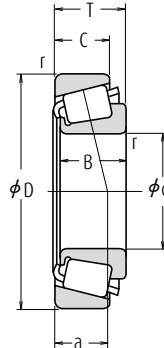
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)		
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	Innenring Außenring $r_a$ max.			$e$	$Y_1$	$Y_0$	ca. Innenring	Außenring
HM 804843	HM 804810	63	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,677	0,354
53177	53375	63	53	81	89	3,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,572	0,365
53176	53375	59	53	81	89	1,3	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,574	0,365
53178	53375	60	53	81	89	2	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,574	0,365
HM 903247	HM 903210	61	54	81	91	1,3	0,8	31,5	0,74	0,81	0,45	0,651	0,389
HM 903249	HM 903210	65	54	81	91	3,5	0,8	31,5	0,74	0,81	0,45	0,635	0,389
53177	53387	63	53	82	91	3,5	0,8	30,7	0,74	0,81	0,45	0,568	0,442
5356	5335	58	56	89	97	1,3	3,3	27,0	0,30	2,0	1,1	1,23	0,637
HM 807040	HM 807010	66	59	89	100	3,5	3,3	29,7	0,49	1,2	0,68	1,14	0,502
460	453 A	60	54	97	100	3,5	0,8	20,7	0,34	1,8	0,98	0,93	0,42
55175	55437	67	60	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,867	0,514
65385	65320	65	59	97	107	3,5	3,3	32,2	0,43	1,4	0,77	1,39	0,894
25584	25520	53	51	74	77	1,5	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,354	0,203
376	374	54	54	85	88	0,8	1,3	17,1	0,34	1,8	0,97	0,492	0,174
17887	17831	57	52	68	74	2	1,3	15,9	0,37	1,6	0,90	0,274	0,136
LM 102949	LM 102910	56	50	68	70	3,5	0,8	14,6	0,31	2,0	1,1	0,213	0,102
LM 603049	LM 603011	57	50	71	74	3,5	0,8	17,2	0,43	1,4	0,77	0,249	0,119
LM 603049	LM 603012	57	50	70	74	3,5	0,8	18,8	0,43	1,4	0,77	0,249	0,137
25590	25520	58	51	74	77	3,5	0,8	17,6	0,33	1,8	0,99	0,343	0,203
25590	25523	58	51	72	77	3,5	2,3	20,8	0,33	1,8	0,99	0,343	0,248
* LM 503349	** LM 503310	55	51	67	71	2,3	1,5	15,9	0,40	1,5	0,82	0,209	0,096
18690	18620	56	51	71	74	2,8	1,5	15,5	0,37	1,6	0,88	0,211	0,126
13181	13318	52	52	72	76	0,8	1,5	20,1	0,53	1,1	0,63	0,236	0,144
359 S	354 A	55	51	77	80	2,3	1,3	15,4	0,31	2,0	1,1	0,343	0,162
2984	2924	58	52	76	80	3,5	1,3	19,0	0,35	1,7	0,95	0,397	0,223
436	432 A	59	52	84	87	3,5	0,8	18,6	0,28	2,1	1,2	0,536	0,381
369 A	362 A	60	53	81	84	3,5	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,381	0,166
M 804049	M 804010	63	56	77	85	3,5	3,3	23,8	0,55	1,1	0,60	0,455	0,218
HM 804846	HM 804810	66	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,626	0,354
528	522	62	55	89	95	3,5	3,3	22,1	0,29	2,1	1,2	0,894	0,416
55187	55437	69	62	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,817	0,514
55187	55443	69	62	92	106	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,816	0,554
66187	66462	66	62	100	111	3,5	3,3	32,1	0,63	0,96	0,53	1,19	0,552
72187	72487	72	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,29	0,79

**Hinweise** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

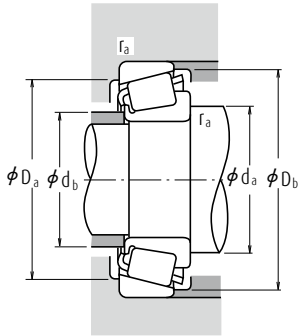
\*\* Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.2 auf den Seiten A70 und A71).

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 48.412 – 52.388 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	T	B	C	Innen- ring	Außen- ring	(N)		(kgf)		Fett	Öl
					r min.	r	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
<b>48,412</b>	95,250	30,162	29,370	23,020	3,5	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95,250	30,162	29,370	23,020	2,3	3,3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
<b>49,212</b>	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	0,8	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	114,300	44,450	44,450	36,068	3,5	3,3	196 000	243 000	20 000	24 800	3 400	4 800
<b>50,000</b>	82,000	21,500	21,500	17,000	3,0	0,5	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82,550	21,590	22,225	16,510	0,5	1,3	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	88,900	20,638	22,225	16,513	2,3	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	90,000	28,000	28,000	23,000	3,0	2,5	104 000	136 000	10 600	13 900	4 000	5 600
<b>50,800</b>	105,000	37,000	36,000	29,000	3,0	2,5	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	80,962	18,258	18,258	14,288	1,5	1,5	53 000	81 000	5 400	8 250	4 300	5 600
	82,550	23,622	22,225	18,542	3,5	0,8	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82,931	21,590	22,225	16,510	3,5	1,3	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	85,000	17,462	17,462	13,495	3,5	1,5	48 500	63 000	4 950	6 450	4 300	5 600
	85,725	19,050	18,263	12,700	1,5	1,5	42 500	54 000	4 350	5 500	4 000	5 300
	88,900	20,638	22,225	16,513	3,5	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88,900	20,638	22,225	16,513	1,5	1,3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	92,075	24,608	25,400	19,845	3,5	0,8	84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300
	93,264	30,162	30,302	23,812	0,8	0,8	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
<b>52,388</b>	93,264	30,162	30,302	23,812	3,5	0,8	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	95,250	27,783	28,575	22,225	3,5	2,3	110 000	144 000	11 200	14 700	3 800	5 300
	101,600	31,750	31,750	25,400	3,5	3,3	118 000	150 000	12 100	15 200	3 600	5 000
	101,600	34,925	36,068	26,988	0,8	3,3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	101,600	34,925	36,068	26,988	3,5	3,3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	0,8	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	104,775	36,512	36,512	28,575	3,5	3,3	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	108,966	34,925	36,512	26,988	3,5	3,3	145 000	181 000	14 700	18 500	3 600	4 800
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	113 000	152 000	11 500	15 400	3 000	4 300
	111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	127,000	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	127,000	50,800	52,388	41,275	3,5	3,3	236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300
92,075	24,608	25,400	19,845	3,5	0,8	84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300	
100,000	25,000	22,225	21,824	2,3	2,0	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300	
111,125	30,162	26,909	20,638	3,5	3,3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

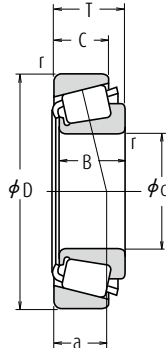
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring	Außenring	Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ max.					a	e	$Y_1$	$Y_0$
												Innenring	Außenring	
HM 804849	HM 804810	66	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,61	0,354	
HM 804848	HM 804810	63	57	81	91	2,3	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,614	0,354	
HM 807044	HM 807011	69	63	91	100	3,5	0,8	29,7	0,49	1,2	0,68	1,03	0,508	
HH 506348	HH 506310	71	61	97	107	3,5	3,3	30,8	0,40	1,5	0,82	1,43	0,837	
▲ JLM 104948	▲ JLM 104910	60	55	76	78	3	0,5	16,1	0,31	2,0	1,1	0,306	0,129	
* LM 104947 A	LM 104911	55	55	75	78	0,5	1,3	15,7	0,31	2,0	1,1	0,316	0,133	
366	362 A	59	55	81	84	2,3	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,351	0,166	
▲ JM 205149	▲ JM 205110	62	57	80	85	3	2,5	19,9	0,33	1,8	1,0	0,507	0,246	
▲ JHM 807045	▲ JHM 807012	69	63	90	100	3	2,5	29,7	0,49	1,2	0,68	1,01	0,523	
L 305649	L 305610	58	56	73	77	1,5	1,5	15,7	0,36	1,7	0,93	0,239	0,119	
LM 104949	LM 104911 A	62	55	75	78	3,5	0,8	17,8	0,31	2,0	1,1	0,303	0,156	
LM 104949	LM 104912	62	55	75	78	3,5	1,3	15,7	0,31	2,0	1,1	0,301	0,14	
18790	18720	62	56	77	80	3,5	1,5	16,7	0,41	1,5	0,81	0,239	0,136	
18200	18337	59	56	76	81	1,5	1,5	21,0	0,57	1,1	0,58	0,268	0,136	
368 A	362 A	62	56	81	84	3,5	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,338	0,166	
368	362 A	58	56	81	84	1,5	1,3	16,6	0,32	1,9	1,0	0,341	0,166	
28580	28521	63	57	83	87	3,5	0,8	20,0	0,38	1,6	0,87	0,46	0,247	
3775	3730	58	58	84	88	0,8	0,8	22,4	0,34	1,8	0,97	0,568	0,297	
3780	3730	64	58	84	88	3,5	0,8	22,4	0,34	1,8	0,97	0,564	0,297	
33889	33821	64	58	85	90	3,5	2,3	19,8	0,33	1,8	1,0	0,601	0,267	
49585	49520	66	59	88	96	3,5	3,3	23,4	0,40	1,5	0,82	0,744	0,389	
529	522	59	58	89	95	0,8	3,3	22,1	0,29	2,1	1,2	0,822	0,416	
529 X	522	65	58	89	95	3,5	3,3	22,1	0,29	2,1	1,2	0,819	0,416	
HM 807046	HM 807011	70	63	91	100	3,5	0,8	29,7	0,49	1,2	0,68	0,992	0,508	
HM 807046	HM 807010	70	63	89	100	3,5	3,3	29,7	0,49	1,2	0,68	0,993	0,502	
59200	59429	68	61	93	101	3,5	3,3	25,4	0,40	1,5	0,82	0,943	0,594	
55200 C	55437	71	65	92	105	3,5	3,3	37,6	0,88	0,68	0,37	0,845	0,514	
55200	55437	71	64	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,767	0,514	
72200 C	72487	77	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,33	0,79	
72200	72487	74	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,22	0,79	
65200	65500	75	69	107	119	3,5	3,3	35,0	0,49	1,2	0,68	1,86	1,03	
6279	6220	71	65	108	117	3,5	3,3	30,7	0,30	2,0	1,1	2,08	1,22	
28584	28521	65	58	83	87	3,5	0,8	20,0	0,38	1,6	0,87	0,435	0,247	
377	372	62	58	86	90	2,3	2	21,4	0,34	1,8	0,97	0,392	0,435	
55206	55437	72	64	92	105	3,5	3,3	37,3	0,88	0,68	0,37	0,737	0,514	

**Hinweise** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

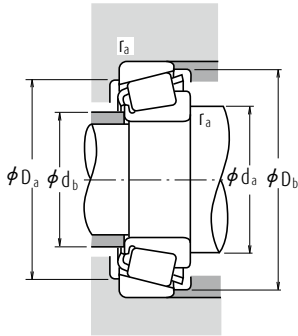
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 53.975 – 58.738 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	T	B	C	Innen- ring	Außen- ring	(N)		(kgf)		Fett	Öl
					r min.	r	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
53,975	104,775	39,688	40,157	33,338	3,5	3,3	148 000	207 000	15 100	21 100	3 600	4 800
	107,950	36,512	36,957	28,575	3,5	3,3	144 000	182 000	14 700	18 500	3 600	4 800
	122,238	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127,000	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	127,000	50,800	52,388	41,275	3,5	3,3	236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300
	130,175	36,512	33,338	23,812	3,5	3,3	133 000	154 000	13 600	15 700	2 600	3 600
	55,000	90,000	23,000	23,000	18,500	1,5	0,5	79 000	111 000	8 050	11 300	3 800
95,000		29,000	29,000	23,500	1,5	2,5	111 000	152 000	11 300	15 500	3 800	5 000
96,838		21,000	21,946	15,875	2,3	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
110,000		39,000	39,000	32,000	3,0	2,5	177 000	225 000	18 000	23 000	3 400	4 500
115,000		41,021	41,275	31,496	3,0	3,0	172 000	214 000	17 500	21 800	3 200	4 500
55,562	97,630	24,608	24,608	19,446	3,5	0,8	89 000	129 000	9 100	13 100	3 600	5 000
	122,238	43,658	43,764	36,512	1,3	3,3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
57,150	96,838	21,000	21,946	15,875	3,5	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	96,838	21,000	21,946	15,875	2,3	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	96,838	25,400	21,946	20,275	3,5	2,3	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	98,425	21,000	21,946	17,826	3,5	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	104,775	30,162	29,317	24,605	3,5	3,3	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	104,775	30,162	29,317	24,605	2,3	3,3	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	104,775	30,162	30,958	23,812	0,8	3,3	130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800
	104,775	30,162	30,958	23,812	0,8	0,8	130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800
	122,238	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
	123,825	36,512	32,791	25,400	3,5	3,3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	140,030	36,512	33,236	23,520	3,5	2,3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	144,983	36,000	33,236	23,007	3,5	3,5	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
149,225	53,975	54,229	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
57,531	96,838	21,000	21,946	15,875	3,5	0,8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	58,738	112,712	33,338	30,048	26,988	3,5	3,3	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

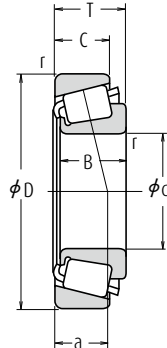
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring $r_a$ max.	Außenring	Lastangriffspunkt (mm) a	Konstante e	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$Y_1$					$Y_0$	ca. Innenring	Außenring	
4595	4535	70	63	90	99	3,5	3,3	27,4	0,34	1,79	0,98	0,989	0,589	
539	532 X	68	61	94	100	3,5	3,3	24,3	0,30	2,0	1,1	0,88	0,57	
66584	66520	75	68	105	116	3,5	3,3	34,3	0,67	0,90	0,50	1,2	0,558	
72212	72487	77	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,16	0,79	
72212 C	72487	79	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,27	0,79	
557 S	552 A	71	65	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,49	0,764	
65212	65500	77	71	107	119	3,5	3,3	35,0	0,49	1,2	0,68	1,76	1,03	
6280	6220	74	67	108	117	3,5	3,3	30,7	0,30	2,0	1,1	1,97	1,22	
HM911242	HM911210	79	74	109	124	3,5	3,3	42,2	0,82	0,73	0,40	1,45	0,725	
▲ JLM506849	▲ JLM506810	63	61	82	86	1,5	0,5	19,7	0,40	1,5	0,82	0,378	0,186	
▲ JM207049	▲ JM207010	64	62	85	91	1,5	2,5	21,3	0,33	1,8	0,99	0,59	0,26	
385	382 A	65	61	89	92	2,3	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,455	0,179	
▲ JH307749	▲ JH307710	71	64	97	104	3	2,5	27,2	0,35	1,7	0,95	1,13	0,567	
622 X	614 X	70	64	101	108	3	3	26,6	0,31	1,9	1,1	1,3	0,597	
28680	28622	68	62	88	92	3,5	0,8	21,3	0,40	1,5	0,82	0,499	0,27	
5566	5535	70	68	106	116	1,3	3,3	29,9	0,36	1,7	0,92	1,76	0,815	
72218	72487	78	66	102	116	3,5	3,3	37,0	0,74	0,81	0,45	1,12	0,79	
72218 C	72487	80	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,23	0,79	
387 A	382 A	69	62	89	92	3,5	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,42	0,179	
387	382 A	66	62	89	92	2,3	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,423	0,179	
387 A	382 S	69	62	87	91	3,5	2,3	22,0	0,35	1,7	0,93	0,42	0,249	
387 A	382	69	62	90	92	3,5	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,42	0,226	
469	453 X	70	63	92	98	3,5	3,3	23,1	0,34	1,8	0,98	0,692	0,376	
462	453 X	67	63	92	98	2,3	3,3	23,1	0,34	1,8	0,98	0,694	0,376	
45289	45220	65	65	93	99	0,8	3,3	21,9	0,33	1,8	0,99	0,752	0,347	
45289	45221	65	65	95	99	0,8	0,8	21,9	0,33	1,8	0,99	0,76	0,35	
66587	66520	77	71	105	116	3,5	3,3	34,3	0,67	0,90	0,50	1,14	0,558	
72225 C	72487	81	67	102	116	3,5	3,3	38,0	0,74	0,81	0,45	1,19	0,79	
555 S	552 A	83	68	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,41	0,764	
78225	78551	83	77	117	132	3,5	2,3	44,2	0,87	0,69	0,38	1,67	0,926	
78225	78571	83	77	118	132	3,5	3,5	43,6	0,87	0,69	0,38	1,68	1,08	
6455	6420	81	75	129	140	3,5	3,3	39,0	0,36	1,7	0,91	3,49	1,63	
388 A	382 A	69	63	89	92	3,5	0,8	17,6	0,35	1,7	0,93	0,416	0,179	
3981	3926	73	67	98	106	3,5	3,3	28,7	0,40	1,5	0,82	0,899	0,541	

**Hinweis** ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

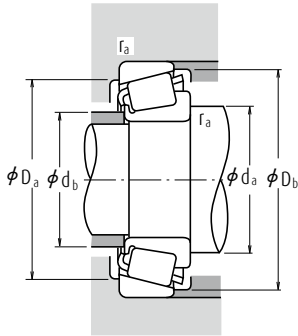
# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 60.000 – 64.963 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innen- ring		Außen- ring		Tragzahlen (N)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	r	r	r	r	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
<b>60,000</b>	95,000	24,000	24,000	19,000	5,0	2,5	86 500	125 000	8 800	12 800	3 600	5 000			
	104,775	21,433	22,000	15,875	2,3	2,0	83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500			
	110,000	22,000	21,996	18,824	0,8	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300			
	122,238	33,338	31,750	23,812	3,5	3,3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000			
<b>60,325</b>	100,000	25,400	25,400	19,845	3,5	3,3	91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800			
	101,600	25,400	25,400	19,845	3,5	3,3	91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800			
	122,238	38,100	36,678	30,162	2,3	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000			
	122,238	38,100	38,354	29,718	8,0	1,5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000			
	122,238	43,658	43,764	36,512	0,8	3,3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000			
	127,000	44,450	44,450	34,925	3,5	3,3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000			
	130,175	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800			
	135,755	53,975	56,007	44,450	3,5	3,3	264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800			
	<b>61,912</b>	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400		
		146,050	41,275	39,688	25,400	3,5	3,3	193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400		
152,400		47,625	46,038	31,750	3,5	3,3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400			
<b>63,500</b>	94,458	19,050	19,050	15,083	1,5	1,5	59 000	100 000	6 050	10 200	3 600	4 800			
	104,775	21,433	22,000	15,875	2,0	2,0	83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500			
	107,950	25,400	25,400	19,050	1,5	3,3	90 000	138 000	9 150	14 100	3 200	4 300			
	110,000	22,000	21,996	18,824	3,5	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300			
	110,000	22,000	21,996	18,824	1,5	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300			
	112,712	30,162	30,048	23,812	3,5	3,2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300			
	112,712	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300			
	112,712	33,338	30,048	26,988	3,5	3,3	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300			
	122,238	38,100	38,354	29,718	7,0	3,3	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000			
	122,238	38,100	38,354	29,718	7,0	1,5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000			
	122,238	38,100	38,354	29,718	3,5	1,5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000			
	122,238	43,658	43,764	36,512	3,5	3,3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000			
	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000			
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800			
	130,175	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800			
	136,525	36,512	33,236	23,520	2,3	3,3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600			
	136,525	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800			
	140,030	36,512	33,236	23,520	2,3	2,3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600			
	<b>64,963</b>	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800		





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

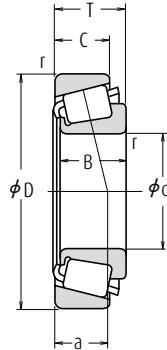
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)		
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	Innenring Außenring $r_a$ max.			$e$	$Y_1$	$Y_0$	Innenring	Außenring
▲ JLM 508748	▲ JLM 508710	75	66	85	91	5	2,5	21,6	0,40	1,5	0,82	0,43	0,20
* 39236	39412	71	67	96	100	2,3	2	20,0	0,39	1,5	0,85	0,559	0,186
397	394 A	69	68	101	104	0,8	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,642	0,263
66585	66520	79	73	105	116	3,5	3,3	34,3	0,67	0,90	0,50	1,07	0,558
28985	28921	73	67	89	96	3,5	3,3	22,9	0,43	1,4	0,78	0,538	0,232
28985	28920	73	67	90	97	3,5	3,3	22,9	0,43	1,4	0,78	0,538	0,272
558	553 X	73	69	108	115	2,3	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,33	0,692
HM 212044	HM 212010	85	70	110	116	8	1,5	27,0	0,34	1,8	0,98	1,43	0,604
5582	5535	73	72	106	116	0,8	3,3	29,9	0,36	1,7	0,92	1,61	0,815
65237	65500	82	71	107	119	3,5	3,3	35,0	0,49	1,2	0,68	1,56	1,03
637	633	78	72	116	124	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,87	0,712
6376	6320	81	74	117	126	3,5	3,3	35,0	0,32	1,8	1,0	2,45	1,39
H 715334	H 715311	84	78	119	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,51	0,961
H 913842	H 913810	90	82	124	138	3,5	3,3	44,4	0,78	0,77	0,42	2,2	0,898
9180	9121	90	81	130	145	3,5	3,3	44,3	0,66	0,92	0,50	2,77	1,21
L 610549	L 610510	71	69	86	91	1,5	1,5	19,6	0,42	1,4	0,78	0,306	0,154
39250	39412	73	69	96	100	2	2	20,0	0,39	1,5	0,85	0,501	0,186
29586	29520	73	71	96	103	1,5	3,3	24,0	0,46	1,3	0,72	0,661	0,281
395	394 A	77	70	101	104	3,5	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,58	0,263
390 A	394 A	73	70	101	104	1,5	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,583	0,263
3982	3920	77	71	99	106	3,5	3,2	25,5	0,40	1,5	0,82	0,789	0,454
39585	39520	77	71	101	107	3,5	3,3	23,5	0,34	1,8	0,97	0,899	0,359
3982	3926	78	71	98	106	3,5	3,3	28,7	0,40	1,5	0,82	0,789	0,541
HM 212047	HM 212011	87	73	108	116	7	3,3	26,9	0,34	1,8	0,98	1,34	0,598
HM 212047	HM 212010	87	73	110	116	7	1,5	26,9	0,34	1,8	0,98	1,34	0,604
HM 212046	HM 212010	80	73	110	116	3,5	1,5	26,9	0,34	1,8	0,98	1,35	0,604
5584	5535	81	75	106	116	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,92	1,5	0,815
559	522 A	78	73	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,23	0,764
565	563	80	73	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,46	0,655
639	633	81	74	116	124	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,77	0,712
78250	78537	85	79	115	130	2,3	3,3	44,2	0,87	0,69	0,38	1,51	0,782
639	632	79	76	119	125	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,77	1,04
78250	78551	85	79	117	132	2,3	2,3	44,2	0,87	0,69	0,38	1,51	0,926
569	563	81	74	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,41	0,655

**Hinweise** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

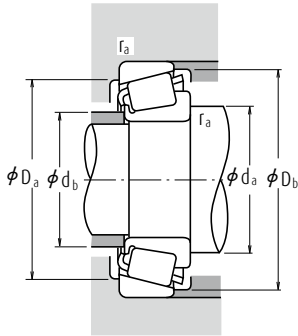
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 65.000 – 69.850 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innen- ring r min.	Außen- ring r min.	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)		Fett	Öl		
<b>65,000</b>	105,000	24,000	23,000	18,500	3,0	1,0	93 000	126 000	9 500	12 900	3 400	4 500	
	110,000	28,000	28,000	22,500	3,0	2,5	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300	
	120,000	29,002	29,007	23,444	2,3	3,3	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000	
	120,000	39,000	38,500	32,000	3,0	2,5	185 000	249 000	18 800	25 400	3 000	4 000	
<b>65,088</b>	135,755	53,975	56,007	44,450	3,5	3,3	264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800	
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400	
	110,000	22,000	21,996	18,824	0,8	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300	
	110,000	22,000	21,996	18,824	3,5	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300	
<b>66,675</b>	112,712	30,162	30,048	23,812	3,5	3,2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300	
	112,712	30,162	30,048	23,812	5,5	3,2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300	
	112,712	30,162	30,162	23,812	3,5	0,8	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300	
	112,712	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300	
	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000	
	122,238	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000	
	122,238	38,100	38,354	29,718	3,5	1,5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000	
	122,238	38,100	38,354	29,718	3,5	3,3	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000	
	123,825	38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000	
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400	
	<b>68,262</b>	110,000	22,000	21,996	18,824	2,3	1,3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
		120,000	29,795	29,007	24,237	3,5	2,0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
122,238		38,100	36,678	30,162	3,5	3,3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000	
127,000		36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800	
136,525		41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600	
136,525		46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400	
152,400		47,625	46,038	31,750	3,5	3,3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400	
<b>69,850</b>	112,712	22,225	21,996	15,875	1,5	0,8	85 000	113 000	8 650	11 500	3 000	4 000	
	112,712	25,400	25,400	19,050	1,5	3,3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000	
	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000	
	120,000	32,545	32,545	26,195	3,5	3,3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000	
	120,650	25,400	25,400	19,050	1,5	3,3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000	
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	0,8	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800	
	130,175	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800	
	146,050	41,275	39,688	25,400	3,5	3,3	193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400	
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
	149,225	53,975	54,229	44,450	5,0	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

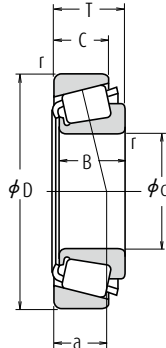
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring Außenring $r_a$ max.	Lastangriffspunkt (mm) a	Konstante e	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$Y_1$				$Y_0$	ca. Innenring Außenring		
▲ JLM 710949	▲ JLM 710910	77	71	96	101	3	1	23,7	0,45	1,3	0,73	0,526	0,237
▲ JM 511946	▲ JM 511910	78	72	99	105	3	2,5	24,5	0,40	1,5	0,82	0,72	0,342
478	472 A	77	73	106	114	2,3	3,3	24,3	0,38	1,6	0,86	0,942	0,466
▲ JH 211749	▲ JH 211710	80	74	107	114	3	2,5	27,9	0,34	1,8	0,98	1,25	0,625
6379	6320	84	77	117	126	3,5	3,3	35,0	0,32	1,8	1,0	2,25	1,39
H 715340	H 715311	88	82	118	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,4	0,961
395 A	394 A	73	73	101	104	0,8	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,528	0,263
395 S	394 A	79	73	101	104	3,5	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,524	0,263
3984	3920	80	74	99	106	3,5	3,2	25,5	0,40	1,5	0,82	0,712	0,454
3994	3920	84	74	99	106	5,5	3,2	25,5	0,40	1,5	0,82	0,706	0,454
39590	39521	80	74	103	107	3,5	0,8	23,5	0,34	1,8	0,97	0,822	0,365
39590	39520	80	74	101	107	3,5	3,3	23,5	0,34	1,8	0,97	0,822	0,359
33262	33462	81	75	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4	0,76	0,911	0,442
560	553 X	81	75	108	115	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,14	0,692
HM 212049	HM 212010	82	75	110	116	3,5	1,5	26,9	0,34	1,8	0,98	1,25	0,604
HM 212049	HM 212011	81	74	108	116	3,5	3,3	26,9	0,34	1,8	0,98	1,25	0,598
560	552 A	81	75	109	116	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,14	0,764
H 715341	H 715311	89	83	118	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,34	0,961
399 A	394 A	78	74	101	104	2,3	1,3	20,9	0,40	1,5	0,82	0,497	0,263
480	472	83	76	106	113	3,5	2	25,1	0,38	1,6	0,86	0,862	0,493
560 S	553 X	83	76	108	115	3,5	3,3	28,8	0,35	1,7	0,95	1,09	0,692
570	563	83	77	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,32	0,655
H 414245	H 414210	86	82	121	129	3,5	3,3	30,6	0,36	1,7	0,92	1,95	0,796
H 715343	H 715311	90	84	118	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,28	0,961
9185	9121	94	81	130	145	3,5	3,3	44,3	0,66	0,92	0,50	2,53	1,21
LM 613449	LM 613410	78	76	104	107	1,5	0,8	22,1	0,42	1,4	0,79	0,562	0,238
29675	29620	80	77	101	109	1,5	3,3	26,3	0,49	1,2	0,68	0,695	0,273
33275	33462	84	77	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4	0,76	0,83	0,442
47487	47420	84	78	107	114	3,5	3,3	26,0	0,36	1,7	0,92	1,02	0,477
29675	29630	79	78	105	113	1,5	3,3	26,3	0,49	1,2	0,68	0,695	0,489
566	563 X	85	78	114	120	3,5	0,8	28,3	0,36	1,6	0,91	1,27	0,658
643	633	86	80	116	124	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,56	0,712
H 913849	H 913810	95	82	124	138	3,5	3,3	44,4	0,78	0,77	0,42	1,95	0,898
655	653	88	82	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	2,35	0,891
6454	6420	94	85	129	140	5	3,3	39,0	0,36	1,7	0,91	2,95	1,63
745 A	742	88	82	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,82	1,07

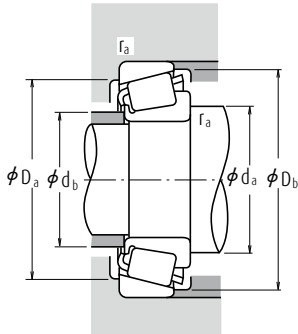
**Hinweis** ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 70.000 – 76.200 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring r min.	Außenring r min.	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Fett	Öl			
<b>70,000</b>	110,000	26,000	25,000	20,500	1,0	2,5	98 500	152 000	10 000	15 500	3 000	4 000	
	115,000	29,000	29,000	23,000	3,0	2,5	126 000	177 000	12 900	18 100	3 000	4 000	
	120,000	29,795	29,007	24,237	2,0	2,0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000	
<b>71,438</b>	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000	
	120,000	32,545	32,545	26,195	3,5	3,3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000	
	127,000	36,512	36,170	28,575	6,4	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800	
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800	
	130,175	41,275	41,275	31,750	6,4	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800	
	136,525	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800	
	136,525	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600	
	136,525	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400	
	142,000	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800	
<b>73,025</b>	117,475	30,162	30,162	23,812	3,5	3,3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000	
	127,000	36,512	36,170	28,575	3,5	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800	
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
	149,225	53,975	54,229	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
	149,225	53,975	54,229	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
	149,225	53,975	54,229	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
<b>73,817</b>	127,000	36,512	36,170	28,575	0,8	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800	
<b>74,612</b>	150,000	41,275	41,275	31,750	3,5	3,0	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
<b>75,000</b>	115,000	25,000	25,000	19,000	3,0	2,5	101 000	150 000	10 300	15 300	3 000	4 000	
	120,000	31,000	29,500	25,000	3,0	2,5	129 000	198 000	13 100	20 200	2 800	3 800	
	145,000	51,000	51,000	42,000	3,0	2,5	283 000	410 000	28 900	41 500	2 600	3 400	
<b>76,200</b>	121,442	24,608	23,012	17,462	2,0	2,0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800	
	127,000	30,162	31,000	22,225	3,5	3,3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800	
	127,000	30,162	31,001	22,225	6,4	3,3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800	
	133,350	33,338	33,338	26,195	0,8	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600	
	135,733	44,450	46,101	34,925	3,5	3,3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600	
	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400	
	136,525	30,162	29,769	22,225	6,4	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400	
	139,992	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	149,225	53,975	54,229	44,450	3,5	3,3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	152,400	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
	161,925	49,212	46,038	31,750	3,5	3,3	248 000	290 000	25 300	29 600	2 200	3 000	
	161,925	53,975	55,100	42,862	3,5	3,3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000	
	161,925	53,975	55,100	42,862	6,4	3,3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000	
	161,925	53,975	55,100	42,862	6,4	0,8	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

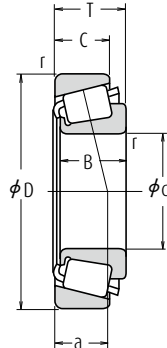
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring Außenring $r_a$ max.	Lastangriffspunkt (mm) a	Konstante e	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$Y_1$				$Y_0$	ca. Innenring	Außenring	
▲ JLM 813049	▲ JLM 813010	78	77	98	105	1	2,5	26,2	0,49	1,2	0,68	0,604	0,304
▲ JM 612949	▲ JM 612910	83	77	103	110	3	2,5	26,4	0,43	1,4	0,77	0,800	0,362
484	472	80	78	106	113	2	2	25,1	0,38	1,6	0,86	0,822	0,493
33281	33462	85	79	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4	0,76	0,789	0,442
47490	47420	86	79	107	114	3,5	3,3	26,0	0,36	1,7	0,92	0,983	0,477
567 S	563	92	80	112	120	6,4	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,21	0,655
567 A	563	86	80	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,23	0,655
645	633	93	81	116	124	6,4	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,49	0,712
644	632	87	81	118	125	3,5	3,3	29,9	0,36	1,7	0,91	1,5	1,04
H 414249	H 414210	89	83	121	129	3,5	3,3	30,6	0,36	1,7	0,92	1,83	0,796
H 715345	H 715311	92	84	119	132	3,5	3,3	37,1	0,47	1,3	0,70	2,15	0,961
29685	29620	86	80	101	109	3,5	3,3	26,3	0,49	1,2	0,68	0,62	0,273
33287	33462	87	80	104	112	3,5	3,3	26,8	0,44	1,4	0,76	0,746	0,442
567	563	88	81	112	120	3,5	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,17	0,655
657	653	91	85	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	2,24	0,891
6460	6420	93	87	129	140	3,5	3,3	39,0	0,36	1,7	0,91	2,8	1,63
568	563	83	82	112	120	0,8	3,3	28,3	0,36	1,6	0,91	1,15	0,655
658	653 X	92	86	133	141	3,5	3	33,2	0,41	1,5	0,81	2,37	0,932
▲ JLM 714149	▲ JLM 714110	87	81	104	110	3	2,5	25,3	0,46	1,3	0,72	0,638	0,272
▲ JM 714249	▲ JM 714210	88	83	108	115	3	2,5	28,8	0,44	1,4	0,74	0,863	0,436
▲ JH 415647	▲ JH 415610	94	89	129	139	3	2,5	36,7	0,36	1,7	0,91	2,64	1,19
34300	34478	86	84	111	116	2	2	26,3	0,45	1,3	0,73	0,65	0,316
42687	42620	90	84	114	121	3,5	3,3	27,3	0,42	1,4	0,79	1,03	0,438
42688	42620	94	84	114	121	6,4	3,3	27,3	0,42	1,4	0,79	1,01	0,438
47680	47620	86	85	119	128	0,8	3,3	29,0	0,40	1,5	0,82	1,39	0,577
5760	5735	94	88	119	130	3,5	3,3	32,9	0,41	1,5	0,81	1,86	0,887
495 A	493	92	86	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,27	0,55
495 AX	493	98	86	122	130	6,4	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,26	0,55
575	572	92	86	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,61	0,788
6461	6420	96	89	129	140	3,5	3,3	39,0	0,36	1,7	0,91	2,64	1,63
590 A	592 A	95	89	135	145	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	2,2	1,06
659	652	93	87	134	141	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	2,11	1,26
9285	9220	103	90	138	153	3,5	3,3	49,8	0,71	0,85	0,47	2,82	1,4
6576	6535	99	92	141	154	3,5	3,3	40,7	0,40	1,5	0,82	3,74	1,67
6575	6535	104	92	141	154	6,4	3,3	40,7	0,40	1,5	0,82	3,73	1,67
6575	6536	104	92	144	154	6,4	0,8	40,7	0,40	1,5	0,82	3,73	1,68

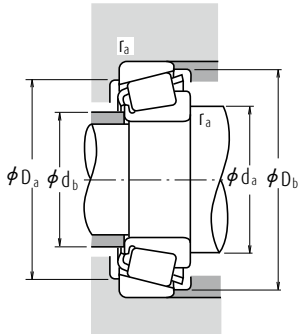
**Hinweis** ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 76.200 - 83.345 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	T	B	C	Innen- ring	Außen- ring	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
					r min.	r min.							
<b>76,200</b>	168,275	53,975	56,363	41,275	6,4	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000	
	168,275	53,975	56,363	41,275	0,8	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000	
	171,450	49,212	46,038	31,750	3,5	3,3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800	
<b>77,788</b>	177,800	55,562	50,800	34,925	3,5	3,3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800	
	121,442	24,608	23,012	17,462	3,5	2,0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800	
	127,000	30,162	31,000	22,225	3,5	3,3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800	
<b>79,375</b>	135,733	44,450	46,101	34,925	3,5	3,3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600	
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200	
<b>80,000</b>	130,000	35,000	34,000	28,500	3,0	2,5	166 000	251 000	17 000	25 600	2 600	3 600	
	<b>80,962</b>	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	139,700	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
<b>82,550</b>	139,992	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	125,412	25,400	25,400	19,845	3,5	1,5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600	
	133,350	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400	
	133,350	33,338	33,338	26,195	3,5	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600	
	133,350	33,338	33,338	26,195	0,8	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600	
	133,350	33,338	33,338	26,195	6,8	3,3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600	
	133,350	39,688	39,688	32,545	6,8	3,3	179 000	310 000	18 300	31 500	2 600	3 600	
	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400	
	139,700	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	139,992	36,512	36,098	28,575	3,5	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	139,992	36,512	36,098	28,575	6,8	3,3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400	
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
	150,000	44,455	46,672	35,000	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200	
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200	
	152,400	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200	
	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000	
	161,925	53,975	55,100	42,862	3,5	3,3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000	
	168,275	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000	
<b>83,345</b>	168,275	53,975	56,363	41,275	3,5	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000	
	125,412	25,400	25,400	19,845	3,5	1,5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600	
	125,412	25,400	25,400	19,845	0,8	1,5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

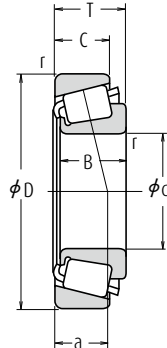
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring	Außenring	Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ max.					a	e	$Y_1$	$Y_0$
843	832	101	89	149	155	6,4	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	4,11	1,74	
837	832	90	89	149	155	0,8	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	4,13	1,74	
9380	9321	105	98	147	164	3,5	3,3	54,1	0,76	0,79	0,43	3,47	1,51	
9378	9320	105	98	148	164	3,5	3,3	57,3	0,76	0,79	0,43	3,71	2,24	
34306	34478	90	84	110	116	3,5	2	26,3	0,45	1,3	0,73	0,612	0,316	
42690	42620	91	85	114	121	3,5	3,3	27,3	0,42	1,4	0,79	0,976	0,438	
5795	5735	96	89	119	130	3,5	3,3	32,9	0,41	1,5	0,81	1,79	0,887	
661	653	96	90	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,99	0,891	
750	742	96	90	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,42	1,07	
▲ JM 515649	▲ JM 515610	94	88	117	125	3	2,5	29,9	0,39	1,5	0,85	1,18	0,583	
496	493	95	89	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,13	0,55	
581	572 X	96	90	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,44	0,774	
581	572	96	90	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,44	0,788	
27687	27620	96	89	115	120	3,5	1,5	25,7	0,42	1,4	0,79	0,747	0,348	
495	492 A	97	90	120	128	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,08	0,434	
47686	47620	97	90	119	128	3,5	3,3	29,0	0,40	1,5	0,82	1,18	0,577	
47685	47620	90	90	119	128	0,8	3,3	29,0	0,40	1,5	0,82	1,18	0,577	
47687	47620	103	90	119	128	6,8	3,3	29,0	0,40	1,5	0,82	1,16	0,577	
HM 516448	HM 516410	105	92	118	128	6,8	3,3	32,4	0,40	1,5	0,82	1,35	0,767	
495	493	97	90	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,08	0,55	
580	572 X	98	91	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,39	0,774	
580	572	98	91	125	133	3,5	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,39	0,788	
582	572	104	91	125	133	6,8	3,3	31,1	0,40	1,5	0,82	1,37	0,788	
663	653	99	92	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,85	0,891	
749 A	743	99	93	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,26	1,04	
749 A	742	98	93	135	143	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,26	1,07	
663	652	99	92	134	141	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,85	1,26	
757	752	100	94	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,79	1,61	
6559	6535	104	98	141	154	3,5	3,3	40,7	0,40	1,5	0,82	3,4	1,67	
757	753	100	94	147	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,79	2,1	
842	832	101	94	149	155	3,5	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	3,76	1,74	
27690	27620	96	90	115	120	3,5	1,5	25,7	0,42	1,4	0,79	0,727	0,348	
27689	27620	90	90	115	120	0,8	1,5	25,7	0,42	1,4	0,79	0,732	0,348	

**Hinweis** ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

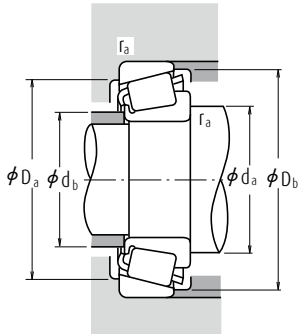
# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 84.138 – 90.488 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring r min.	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Fett	Öl			
								C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
<b>84,138</b>	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3		130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3		207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	171,450	49,212	46,038	31,750	3,5	3,3		257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
<b>85,000</b>	130,000	30,000	29,000	24,000	6,0	2,5		138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	130,000	30,000	29,000	24,000	3,0	2,5		138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	140,000	39,000	38,000	31,500	3,0	2,5		202 000	305 000	20 600	31 000	2 400	3 400
<b>85,026</b>	150,000	46,000	46,000	38,000	3,0	2,5		275 000	390 000	28 000	40 000	2 400	3 200
	150,089	44,450	46,672	36,512	3,5	3,3		265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	150,089	44,450	46,672	36,512	5,0	3,3		265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
<b>85,725</b>	133,350	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3		130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	136,525	30,162	29,769	22,225	3,5	3,3		130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	142,138	42,862	42,862	34,133	4,8	3,3		221 000	360 000	22 500	36 500	2 400	3 400
	146,050	41,275	41,275	31,750	6,4	3,3		207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	146,050	41,275	41,275	31,750	3,5	3,3		207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2		183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3		274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
<b>87,312</b>	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3		223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3		390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
	190,500	57,150	57,531	46,038	3,0	3,3		140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
<b>88,900</b>	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2		183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152,400	39,688	39,688	30,162	6,4	3,3		253 000	365 000	25 800	37 500	2 200	3 200
	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3		274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161,925	47,625	48,260	38,100	7,0	3,3		274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161,925	53,975	55,100	42,862	3,5	3,3		325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	168,275	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3		274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168,275	53,975	56,363	41,275	3,5	3,3		345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3		355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3		390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
	<b>90,000</b>	145,000	35,000	34,000	27,000	3,0	2,5		190 000	285 000	19 400	29 000	2 400
147,000		40,000	40,000	32,500	7,0	3,5		229 000	345 000	23 400	35 000	2 400	3 200
155,000		44,000	44,000	35,500	3,0	2,5		274 000	395 000	28 000	40 000	2 200	3 000
<b>90,488</b>	161,925	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3		274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring $r_a$ max.	Außenring	Lastangriffspunkt (mm) a	Konstante e	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$Y_1$					$Y_0$	ca. Innenring	Außenring	
498	493	98	91	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	1,04	0,55	
664	653	99	93	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,79	0,891	
9385	9321	111	98	147	164	3,5	3,3	54,1	0,76	0,79	0,43	3,11	1,51	
▲ JM 716648	▲ JM 716610	104	92	117	125	6	2,5	29,5	0,44	1,4	0,74	0,931	0,461	
▲ JM 716649	▲ JM 716610	98	92	117	125	3	2,5	29,5	0,44	1,4	0,74	0,943	0,461	
▲ JHM 516849	▲ JHM 516810	100	94	125	134	3	2,5	33,3	0,41	1,5	0,81	1,55	0,768	
▲ JH 217249	▲ JH 217210	101	95	134	142	3	2,5	33,9	0,33	1,8	0,99	2,29	1,09	
749	742	101	95	134	142	3,5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,14	1,07	
749 S	742	104	95	134	142	5	3,3	32,5	0,33	1,8	1,0	2,14	1,07	
497	492 A	99	93	120	128	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	0,987	0,434	
497	493	99	93	122	130	3,5	3,3	28,7	0,44	1,4	0,74	0,987	0,55	
HM 617049	HM 617010	106	95	125	137	4,8	3,3	35,4	0,43	1,4	0,76	1,77	0,911	
665 A	653	107	95	131	139	6,4	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,71	0,891	
665	653	102	95	131	139	3,5	3,3	33,2	0,41	1,5	0,81	1,72	0,891	
596	592 A	102	96	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,85	1,06	
758	752	103	97	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,63	1,61	
677	672	105	99	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,91	1,24	
HH 221432	HH 221410	118	103	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	5,51	2,24	
42350	42587	104	98	134	143	3	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,39	0,711	
593	592 A	104	98	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,73	1,06	
HM 518445	HM 518410	107	96	137	148	6,4	3,3	33,1	0,40	1,5	0,82	2,11	0,776	
759	752	106	99	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,47	1,61	
766	752	113	99	144	150	7	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,45	1,61	
6580	6535	109	102	141	154	3,5	3,3	40,7	0,40	1,5	0,82	3,03	1,67	
759	753	106	99	147	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,47	2,1	
850	832	106	100	149	155	3,5	3,3	35,2	0,30	2,0	1,1	3,39	1,74	
855	854	118	103	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,99	2,55	
HH 221434	HH 221410	120	105	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	5,41	2,24	
▲ JM 718149	▲ JM 718110	105	99	131	139	3	2,5	33,0	0,44	1,4	0,74	1,49	0,66	
**HM 218248	**HM 218210	111	98	133	141	7	3,5	30,8	0,33	1,8	0,99	1,77	0,796	
▲ JHM 318448	▲ JHM 318410	106	100	140	148	3	2,5	34,1	0,34	1,7	0,96	2,32	1,01	
760	752	107	101	144	150	3,5	3,3	35,6	0,34	1,8	0,97	2,38	1,61	

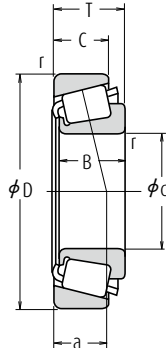
**Hinweise** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf Seite A70).

\*\* Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.2 auf den Seiten A70 und A71).

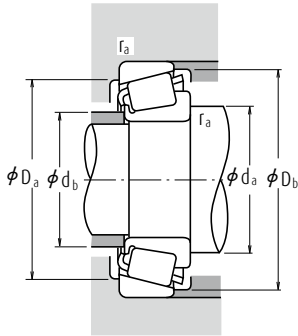
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 92.075 - 100.012 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )			
d	D	T	B	C	Innen- ring	Außen- ring	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
					r	r							
					min.								
<b>92,075</b>	146,050	33,338	34,925	26,195	3,5	3,3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200	
	148,430	28,575	28,971	21,433	3,5	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	152,400	39,688	36,322	30,162	6,4	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
<b>93,662</b>	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
	148,430	28,575	28,971	21,433	3,0	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	149,225	31,750	28,971	24,608	3,0	3,3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
<b>95,000</b>	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	150,000	35,000	34,000	27,000	3,0	2,5	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
<b>95,250</b>	146,050	33,338	34,925	26,195	3,5	3,3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200	
	148,430	28,575	28,971	21,433	3,0	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	149,225	31,750	28,971	24,608	3,5	3,3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	152,400	39,688	36,322	33,338	3,5	3,3	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
	171,450	47,625	48,260	38,100	3,5	3,3	282 000	415 000	28 800	42 500	2 000	2 800	
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
<b>96,838</b>	148,430	28,575	28,971	21,433	3,5	3,0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	149,225	31,750	28,971	24,606	3,5	3,3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	161,925	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	
<b>98,425</b>	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	190,500	57,150	57,531	44,450	3,5	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
	190,500	57,150	57,531	46,038	3,5	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
	190,500	57,150	57,531	46,038	6,4	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
	100,000	150,000	32,000	30,000	26,000	2,3	2,3	146 000	235 000	14 900	24 000	2 200	3 000
	155,000	36,000	35,000	28,000	3,0	2,5	191 000	325 000	19 500	33 000	2 000	2 800	
<b>100,012</b>	160,000	41,000	40,000	32,000	3,0	2,5	239 000	380 000	24 400	38 500	2 000	2 800	
	157,162	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

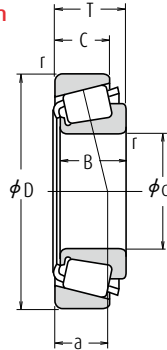
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring	Außenring	Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ max.					a	e	$Y_1$	$Y_0$
47890	47820	107	101	131	140	3,5	3,3	32,3	0,45	1,3	0,74	1,46	0,664	
42362	42584	107	101	134	142	3,5	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,29	0,553	
598	592 A	107	101	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,6	1,06	
598 A	592 A	113	101	135	144	6,4	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,59	1,06	
681	672	110	104	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,62	1,24	
857	854	121	106	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,78	2,55	
42368	42584	107	102	134	142	3	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,24	0,553	
42368	42587	107	102	134	143	3	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,24	0,711	
597	592 A	109	102	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,54	1,06	
▲ JM 719149	▲ JM 719113	109	104	135	143	3	2,5	33,4	0,44	1,4	0,75	1,46	0,765	
47896	47820	110	103	131	140	3,5	3,3	32,3	0,45	1,3	0,74	1,33	0,664	
42375	42584	108	103	134	142	3	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,18	0,553	
42376	42587	109	103	134	143	3,5	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,18	0,711	
594	592 A	110	104	135	144	3,5	3,2	37,1	0,44	1,4	0,75	1,47	1,06	
594	592	109	103	135	145	3,5	3,3	37,1	0,44	1,4	0,75	1,47	1,12	
683	672	113	106	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,47	1,24	
77375	77675	117	105	152	159	3,5	3,3	37,8	0,37	1,6	0,90	2,91	1,67	
776	772	114	107	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	3,25	1,99	
864	854	123	108	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,57	2,55	
HH 221440	HH 221410	125	110	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	5,0	2,24	
42381	42584	110	104	134	142	3,5	3	31,8	0,49	1,2	0,67	1,13	0,553	
42381	42587	111	105	135	143	3,5	3,3	34,9	0,49	1,2	0,67	1,13	0,711	
52387	52637	114	108	144	154	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,89	0,942	
685	672	116	109	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,32	1,24	
779	772	116	110	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	3,06	1,99	
866	854	118	111	170	174	3,5	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,38	2,55	
HH 221442	HH 221410	119	113	171	179	3,5	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	4,81	2,24	
HH 221447	HH 221410	126	114	171	179	6,4	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	4,68	2,24	
▲ JLM 820048	▲ JLM 820012	111	107	135	144	2,3	2,3	36,8	0,50	1,2	0,66	1,27	0,616	
▲ JM 720249	▲ JM 720210	115	109	140	149	3	2,5	36,8	0,47	1,3	0,70	1,68	0,772	
▲ JHM 720249	▲ JHM 720210	117	109	143	154	3	2,5	38,2	0,47	1,3	0,70	2,09	0,974	
52393	52618	116	109	142	152	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,81	0,702	

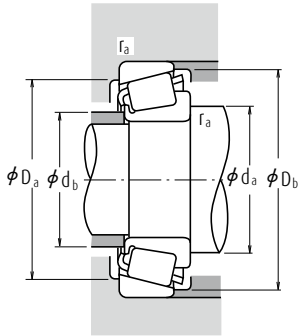
**Hinweis** ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 101.600 - 117.475 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	r min.			(N)	(kgf)	Fett	Öl		
<b>101,600</b>	157,162	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	
	161,925	36,512	36,116	26,195	3,5	3,3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
<b>104,775</b>	212,725	66,675	66,675	53,975	7,0	3,3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200	
	180,975	47,625	48,006	38,100	7,0	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	180,975	47,625	48,006	38,100	3,5	3,3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
<b>106,362</b>	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
	<b>107,950</b>	165,100	36,512	36,512	26,988	3,5	3,3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
<b>107,950</b>	158,750	23,020	21,438	15,875	3,5	3,3	102 000	165 000	10 400	16 800	2 000	2 800	
	159,987	34,925	34,925	26,988	3,5	3,3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800	
	161,925	34,925	34,925	26,988	3,5	3,3	164 000	280 000	16 800	28 600	2 000	2 800	
	165,100	36,512	36,512	26,988	3,5	3,3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600	
	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
	212,725	66,675	66,675	53,975	8,0	3,3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200	
<b>109,987</b>	159,987	34,925	34,925	26,988	3,5	3,3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800	
	159,987	34,925	34,925	26,988	8,0	3,3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800	
	<b>109,992</b>	177,800	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
<b>110,000</b>	165,000	35,000	35,000	26,500	3,0	2,5	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600	
	180,000	47,000	46,000	38,000	3,0	2,5	310 000	490 000	31 500	50 000	1 900	2 600	
	<b>111,125</b>	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
	<b>114,300</b>	152,400	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	89 500	178 000	9 100	18 100	2 000	2 800
	177,800	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600	
	180,000	34,925	31,750	25,400	3,5	0,8	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400	
<b>115,087</b>	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
	212,725	66,675	66,675	53,975	7,0	3,3	475 000	700 000	48 500	71 500	1 700	2 400	
	212,725	66,675	66,675	53,975	7,0	3,3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200	
	<b>115,087</b>	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
	<b>117,475</b>	180,975	34,925	31,750	25,400	3,5	3,3	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

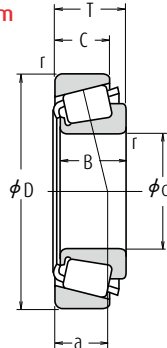
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)				Innenring	Außenring	Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$					$r_a$ max.	a	e	$Y_1$
52400	52618	117	111	142	152	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,75	0,702
52400	52637	117	111	144	154	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,75	0,942
687	672	118	112	149	160	3,5	3,3	38,3	0,47	1,3	0,70	2,15	1,24
780	772	119	113	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	2,88	1,99
861	854	129	114	170	174	8	3,3	41,8	0,33	1,8	0,99	4,13	2,55
HH 221449	HH 221410	131	116	171	179	8	3,3	42,3	0,33	1,8	0,99	4,55	2,24
HH 224335	HH 224310	132	121	192	202	7	3,3	47,3	0,33	1,8	1,0	8,14	3,06
787	772	129	116	161	168	7	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	2,66	1,99
782	772	122	116	161	168	3,5	3,3	39,1	0,39	1,6	0,86	2,68	1,99
71412	71750	124	118	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	4,0	1,71
56418	56650	122	116	149	159	3,5	3,3	38,6	0,50	1,2	0,66	1,87	0,861
37425	37625	122	115	143	152	3,5	3,3	37,0	0,61	0,99	0,54	0,886	0,488
LM 522546	LM 522510	122	116	146	154	3,5	3,3	33,7	0,40	1,5	0,82	1,65	0,784
48190	48120	122	116	146	156	3,5	3,3	38,7	0,51	1,2	0,65	1,59	0,83
56425	56650	123	117	149	159	3,5	3,3	38,6	0,50	1,2	0,66	1,8	0,861
71425	71750	126	120	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,79	1,71
HH 224340	HH 224310	139	126	192	202	8	3,3	47,3	0,33	1,8	1,0	7,58	3,06
LM 522549	LM 522510	124	118	146	154	3,5	3,3	33,7	0,40	1,5	0,82	1,55	0,784
LM 522548	LM 522510	133	118	146	154	8	3,3	33,7	0,40	1,5	0,82	1,53	0,784
64433	64700	128	121	160	172	3,5	3,3	42,4	0,52	1,2	0,64	2,64	1,11
▲ JM 822049	▲ JM 822010	124	119	149	159	3	2,5	38,3	0,50	1,2	0,66	1,64	0,842
▲ JHM 522649	▲ JHM 522610	127	122	162	172	3	2,5	40,9	0,41	1,5	0,81	3,12	1,51
71437	71750	129	123	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,58	1,71
L 623149	L 623110	123	121	143	148	1,5	1,5	27,4	0,41	1,5	0,80	0,725	0,344
64450	64700	131	125	160	172	3,5	3,3	42,4	0,52	1,2	0,64	2,39	1,11
68450	** 68709	130	123	165	172	3,5	0,8	40,0	0,50	1,2	0,66	1,95	1,0
71450	71750	132	125	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,37	1,71
938	932	141	128	187	193	7	3,3	46,9	0,33	1,8	1,0	6,01	4,11
HH 224346	HH 224310	143	131	192	202	7	3,3	47,3	0,33	1,8	1,0	7,01	3,06
71453	71750	133	126	171	181	3,5	3,3	40,1	0,42	1,4	0,79	3,31	1,71
68462	68712	132	125	163	172	3,5	3,3	40,0	0,50	1,2	0,66	1,73	1,05

**Hinweise** \*\* Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.2 auf den Seiten A70 und A71).

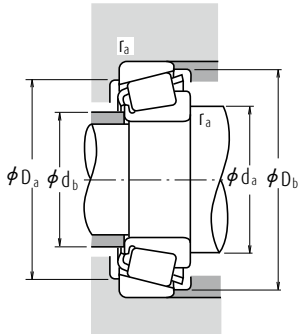
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 120.000 – 165.100 mm



d	Hauptabmessungen (mm)					Innenring r min.	Außenring	Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Fett	Öl			
<b>120,000</b>	170,000	25,400	25,400	19,050	3,3	3,3	130 000	219 000	13 200	22 300	1 900	2 600	
	174,625	35,720	36,512	27,783	3,5	1,5	212 000	385 000	21 600	39 000	1 900	2 600	
<b>120,650</b>	182,562	39,688	38,100	33,338	3,5	3,3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400	
	206,375	47,625	47,625	34,925	3,3	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200	
<b>123,825</b>	182,562	39,688	38,100	33,338	3,5	3,3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400	
<b>125,000</b>	175,000	25,400	25,400	18,288	3,3	3,3	134 000	232 000	13 700	23 600	1 800	2 400	
<b>127,000</b>	165,895	18,258	17,462	13,495	1,5	1,5	84 500	149 000	8 650	15 200	1 900	2 600	
	182,562	39,688	38,100	33,338	3,5	3,3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400	
	196,850	46,038	46,038	38,100	3,5	3,3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200	
	215,900	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000	
<b>128,588</b>	206,375	47,625	47,625	34,925	3,3	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200	
	206,375	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200	
<b>130,000</b>	203,200	46,038	46,038	38,100	3,5	3,3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200	
	206,375	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200	
<b>133,350</b>	177,008	25,400	26,195	20,638	1,5	1,5	124 000	258 000	12 700	26 300	1 800	2 400	
	190,500	39,688	39,688	33,338	3,5	3,3	240 000	485 000	24 500	49 500	1 700	2 200	
	196,850	46,038	46,038	38,100	3,5	3,3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200	
	215,900	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000	
<b>136,525</b>	190,500	39,688	39,688	33,338	3,5	3,3	216 000	440 000	22 000	45 000	1 700	2 200	
	217,488	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000	
<b>139,700</b>	187,325	28,575	29,370	23,020	1,5	1,5	153 000	305 000	15 600	31 500	1 700	2 200	
	215,900	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000	
	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800	
<b>142,875</b>	200,025	41,275	39,688	34,130	3,5	3,3	227 000	460 000	23 100	46 500	1 600	2 200	
<b>146,050</b>	193,675	28,575	28,575	23,020	1,5	1,5	170 000	355 000	17 300	36 500	1 600	2 200	
	236,538	57,150	56,642	44,450	3,5	3,3	455 000	720 000	46 000	73 500	1 400	1 900	
	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800	
<b>149,225</b>	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800	
<b>152,400</b>	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800	
<b>158,750</b>	225,425	41,275	39,688	33,338	3,5	3,3	240 000	540 000	24 400	55 000	1 400	1 900	
<b>165,100</b>	247,650	47,625	47,625	38,100	3,5	3,3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700	



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

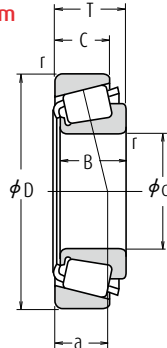
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring	Außenring	Lastangriffspunkt (mm)	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$r_a$ max.					a	e	$Y_1$	$Y_0$
▲ JL 724348	▲ JL 724314	132	127	156	163	3,3	3,3	32,9	0,46	1,3	0,72	1,08	0,591	
* M 224748	M 224710	135	129	163	168	3,5	1,5	32,2	0,33	1,8	0,99	1,9	0,866	
48282	48220	136	133	168	176	3,5	3,3	34,2	0,31	2,0	1,1	2,56	1,14	
795	792	139	134	186	198	3,3	3,3	45,7	0,46	1,3	0,72	4,44	1,9	
48286	48220	139	133	168	176	3,5	3,3	34,2	0,31	2,0	1,1	2,37	1,14	
▲ JL 725346	▲ JL 725316	138	133	161	168	3,3	3,3	34,3	0,48	1,3	0,69	1,19	0,573	
LL 225749	LL 225710	135	132	158	160	1,5	1,5	24,2	0,33	1,8	0,99	0,647	0,288	
48290	48220	141	135	168	176	3,5	3,3	34,2	0,31	2,0	1,1	2,19	1,14	
67388	67322	144	138	180	189	3,5	3,3	39,7	0,34	1,7	0,96	3,74	1,46	
74500	74850	148	141	196	208	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2	0,68	4,92	1,99	
799	792	146	140	186	198	3,3	3,3	45,7	0,46	1,3	0,72	3,86	1,9	
797	792	148	141	186	198	3,5	3,3	45,7	0,46	1,3	0,72	3,76	1,9	
67389	67320	146	141	183	191	3,5	3,3	39,7	0,34	1,7	0,96	3,51	2,06	
799 A	792	148	142	186	198	3,5	3,3	45,7	0,46	1,3	0,72	3,74	1,9	
L 327249	L 327210	143	141	167	171	1,5	1,5	29,5	0,35	1,7	0,95	1,18	0,55	
48385	48320	148	142	177	184	3,5	3,3	35,9	0,32	1,9	1,0	2,58	1,16	
67390	67322	149	143	180	189	3,5	3,3	39,7	0,34	1,7	0,96	3,27	1,46	
74525	74850	152	146	196	208	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2	0,68	4,44	1,99	
48393	48320	151	144	177	184	3,5	3,3	35,9	0,32	1,9	1,0	2,31	1,16	
74537	74856	155	148	197	210	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2	0,68	4,19	2,13	
LM 328448	LM 328410	149	147	176	182	1,5	1,5	31,7	0,36	1,7	0,93	1,59	0,67	
74550	74850	158	151	196	208	3,5	3,3	48,4	0,49	1,2	0,68	3,93	1,99	
99550	99100	170	156	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5	0,81	9,99	3,83	
48685	48620	158	151	185	193	3,5	3,3	37,6	0,34	1,8	0,98	2,63	1,19	
36690	36620	155	154	182	188	1,5	1,5	33,5	0,37	1,6	0,90	1,64	0,725	
HM 231140	HM 231110	164	160	217	224	3,5	3,3	45,9	0,32	1,9	1,0	6,07	2,93	
99575	99100	175	162	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5	0,81	9,24	3,83	
99587	99100	178	165	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5	0,81	8,86	3,83	
99600	99100	181	167	227	238	7	3,3	55,3	0,41	1,5	0,81	8,46	3,83	
46780	46720	176	169	209	218	3,5	3,3	44,3	0,38	1,6	0,86	3,69	1,66	
67780	67720	185	179	229	240	3,5	3,3	52,4	0,44	1,4	0,75	5,83	2,33	

**Hinweise** \* Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle 8.4.1 auf den Seiten A70).

▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

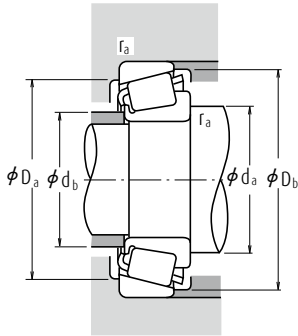
# Einreihige Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

Bohrungsdurchmesser 170.000 – 206.375 mm



Hauptabmessungen (mm)					Innen- ring		Außen- ring		Tragzahlen (N)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	T	B	C	r min.		C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl		
<b>170,000</b>	230,000	39,000	38,000	31,000	3,0	2,5	278 000	520 000	28 300	53 000	1 300	1 800		
	240,000	46,000	44,500	37,000	3,0	2,5	380 000	720 000	39 000	73 000	1 300	1 800		
<b>174,625</b>	247,650	47,625	47,625	38,100	3,5	3,3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700		
<b>177,800</b>	227,012	30,162	30,162	23,020	1,5	1,5	181 000	415 000	18 500	42 000	1 300	1 800		
	247,650	47,625	47,625	38,100	3,5	3,3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700		
	260,350	53,975	53,975	41,275	3,5	3,3	455 000	835 000	46 500	85 000	1 200	1 700		
<b>190,000</b>	260,000	46,000	44,000	36,500	3,0	2,5	370 000	730 000	38 000	74 500	1 100	1 600		
<b>190,500</b>	266,700	47,625	46,833	38,100	3,5	3,3	345 000	720 000	35 000	73 000	1 100	1 500		
<b>200,000</b>	300,000	65,000	62,000	51,000	3,5	2,5	615 000	1 130 000	62 500	116 000	1 000	1 400		
<b>203,200</b>	282,575	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400		
<b>206,375</b>	282,575	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400		





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	$Y_1$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Bei  $F_r > 0,5 F_r + Y_0 F_a$ , verwenden Sie  $P_0 = F_r$

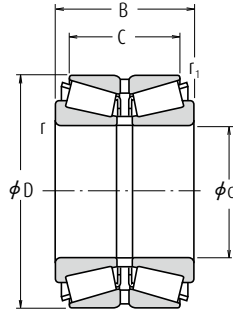
Die Werte von  $e$ ,  $Y_1$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)					Innenring Außenring $r_a$ max.	Lastangriffspunkt (mm) a	Konstante e	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
Innenring	Außenring	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	$Y_1$				$Y_0$	ca. Innenring Außenring		
▲ JHM 534149	▲ JHM 534110	184	178	217	224	3	2,5	43,2	0,38	1,6	0,86	3,1	1,3
▲ JM 734449	▲ JM 734410	185	180	222	232	3	2,5	50,5	0,44	1,4	0,75	4,42	2,02
67787	67720	192	185	229	240	3,5	3,3	52,4	0,44	1,4	0,75	4,88	2,33
36990	36920	189	186	214	221	1,5	1,5	42,9	0,44	1,4	0,75	2,1	0,907
67790	67720	194	188	229	240	3,5	3,3	52,4	0,44	1,4	0,75	4,56	2,33
M 236849	M 236810	195	192	241	249	3,5	3,3	47,5	0,33	1,8	0,99	6,49	2,86
▲ JM 738249	▲ JM 738210	206	200	242	252	3	2,5	56,4	0,48	1,3	0,69	4,73	2,2
67885	67820	209	203	246	259	3,5	3,3	57,9	0,48	1,3	0,69	5,4	2,64
▲ JHM 840449	▲ JHM 840410	223	215	273	289	3,5	2,5	73,1	0,52	1,2	0,63	10,3	5,19
67983	67920	222	216	260	275	3,5	3,3	61,9	0,51	1,2	0,65	6,03	2,82
67985	67920	224	219	260	275	3,5	3,3	61,9	0,51	1,2	0,65	5,66	2,82

**Hinweis** ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen 2, 3 und 4 auf den Seiten B139 und B140 aufgeführt.

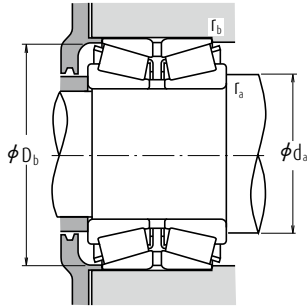
# Zweireihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 40 – 90 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
40	80	45	37,5	1,5	0,6	109 000	140 000	3 700	5 100
45	85	47	37,5	1,5	0,6	117 000	159 000	3 400	4 700
	85	55	43,5	1,5	0,6	143 000	204 000	3 400	4 700
50	90	48	38,5	1,5	0,6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	49	39,5	1,5	0,6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	55	43,5	1,5	0,6	150 000	218 000	3 200	4 400
	110	64	51,5	2,5	0,6	224 000	297 000	2 700	3 700
55	100	51	41,5	2	0,6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	52	42,5	2	0,6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	60	48,5	2	0,6	188 000	274 000	2 900	3 900
	120	70	57	2,5	0,6	256 000	342 000	2 500	3 400
60	110	53	43,5	2	0,6	178 000	246 000	2 700	3 600
	110	66	54,5	2	0,6	225 000	335 000	2 700	3 600
	130	74	59	3	1	298 000	405 000	2 300	3 200
65	120	56	46,5	2	0,6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	57	47,5	2	0,6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	73	61,5	2	0,6	269 000	405 000	2 400	3 300
65	140	79	63	3	1	340 000	465 000	2 100	2 900
70	125	57	46,5	2	0,6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	59	48,5	2	0,6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	74	61,5	2	0,6	270 000	410 000	2 300	3 100
	150	83	67	3	1	390 000	535 000	2 000	2 700
75	130	62	51,5	2	0,6	245 000	365 000	2 200	3 000
	130	74	61,5	2	0,6	283 000	440 000	2 200	3 000
	160	87	69	3	1	435 000	600 000	1 900	2 500
80	140	61	49	2,5	0,6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	64	51,5	2,5	0,6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	78	63,5	2,5	0,6	330 000	505 000	2 000	2 800
	170	92	73	3	1	475 000	655 000	1 700	2 400
85	150	70	57	2,5	0,6	315 000	465 000	1 900	2 600
	150	86	69	2,5	0,6	360 000	555 000	1 900	2 600
	180	98	77	4	1	530 000	745 000	1 600	2 200
90	160	71	58	2,5	0,6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	74	61	2,5	0,6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	94	77	2,5	0,6	440 000	700 000	1 800	2 400

**Anmerkung** Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

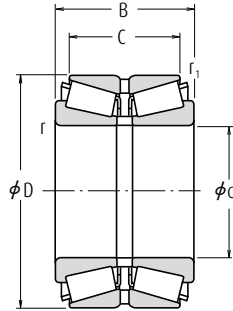
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante e	Axiallastfaktor			Masse (kg) ca.
	$d_a$ min.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
HR 40 KBE 42+L	51	75	1,5	0,6	0,37	2,7	1,8	1,8	0,97
HR 45 KBE 42+L	56	81	1,5	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,08
HR 45 KBE 52X+L	56	81	1,5	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,31
HR 50 KBE 042+L	61	87	1,5	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	1,20
HR 50 KBE 42+L	61	87	1,5	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	1,22
HR 50 KBE 52X+L	61	87	1,5	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	1,39
HR 50 KBE 043+L	65	104	2	0,6	0,35	2,9	2,0	1,9	2,77
HR 55 KBE 042+L	67	96	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,59
HR 55 KBE 1003+L	67	96	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,63
HR 55 KBE 52X+L	67	97	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,88
HR 55 KBE 43+L	70	113	2	0,6	0,35	2,9	2,0	1,9	3,52
HR 60 KBE 042+L	72	105	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,03
HR 60 KBE 52X+L	72	106	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,52
HR 60 KBE 43+L	78	122	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	4,40
HR 65 KBE 42+L	77	115	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,58
HR 65 KBE 1202+L	77	115	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	2,61
HR 65 KBE 52X+L	77	117	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	3,35
HR 65 KBE 43+L	83	132	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	5,42
HR 70 KBE 042+L	82	120	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	2,79
HR 70 KBE 42+L	82	120	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	2,85
HR 70 KBE 52X+L	82	121	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	3,58
HR 70 KBE 43+L	88	142	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	6,45
HR 75 KBE 42+L	87	126	2	0,6	0,44	2,3	1,6	1,5	3,15
HR 75 KBE 52X+L	87	127	2	0,6	0,44	2,3	1,6	1,5	3,73
HR 75 KBE 043+L	93	151	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	7,66
HR 80 KBE 042+L	95	134	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	3,70
HR 80 KBE 42+L	95	134	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	3,70
HR 80 KBE 52X+L	95	136	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	4,59
HR 80 KBE 043+L	98	161	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	9,02
HR 85 KBE 42+L	100	143	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	4,69
HR 85 KBE 52X+L	100	144	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	5,70
HR 85 KBE 043+L	106	169	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	10,8
HR 90 KBE 042+L	105	152	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	5,53
HR 90 KBE 42+L	105	152	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	5,71
HR 90 KBE 52X+L	105	154	2	0,6	0,42	2,4	1,6	1,6	7,26

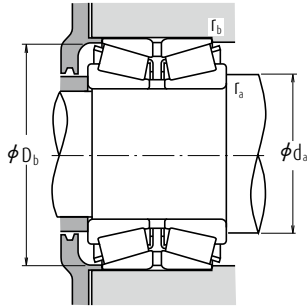
# Zweireihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 90 – 120 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	B <sub>2</sub>	C	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
90	190	102	81	4	1	595 000	845 000	1 600	2 100	
	190	144	115	4	1	770 000	1 180 000	1 600	2 200	
95	170	78	63	3	1	385 000	570 000	1 700	2 300	
	170	100	83	3	1	495 000	800 000	1 700	2 300	
100	200	108	85	4	1	640 000	910 000	1 500	2 000	
	165	52	46	2,5	0,6	222 000	340 000	1 700	2 300	
100	180	81	64	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	81	65	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	82	66	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	83	67	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	105	85	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200	
	180	107	87	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200	
	180	110	90	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200	
	215	112	87	4	1	725 000	1 050 000	1 400	1 900	
	105	190	88	70	3	1	480 000	735 000	1 500	2 000
		190	117	96	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000
190		115	95	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000	
110	225	116	91	4	1	780 000	1 130 000	1 300	1 800	
	180	56	50	2,5	0,6	264 000	400 000	1 500	2 000	
	180	70	56	2,5	0,6	340 000	555 000	1 500	2 000	
	180	125	100	2,5	0,6	550 000	1 060 000	1 500	2 100	
	200	90	72	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900	
	200	92	74	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900	
	200	120	100	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900	
	200	121	101	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900	
120	240	118	93	4	1,5	830 000	1 190 000	1 200	1 700	
	180	46	41	2,5	0,6	184 000	296 000	1 500	2 000	
	180	58	46	2,5	0,6	260 000	450 000	1 500	2 000	
	200	62	55	2,5	0,6	310 000	500 000	1 400	1 800	
	200	78	62	2,5	0,6	415 000	690 000	1 400	1 900	
	200	100	84	2,5	0,6	515 000	885 000	1 400	1 800	
	215	97	78	3	1	575 000	900 000	1 300	1 800	
	215	132	109	3	1	750 000	1 270 000	1 300	1 800	
	260	128	101	4	1	915 000	1 310 000	1 100	1 500	
	260	188	145	4	1	1 320 000	2 110 000	1 100	1 500	

**Anmerkung** Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

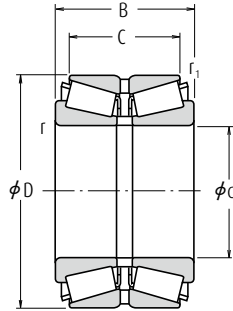
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante e	Axiallastfaktor			Masse (kg) ca.
	$d_a$ min.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
HR 90 KBE 043+L	111	178	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	12,7
HR 90 KBE 1901+L	111	179	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	17,9
HR 95 KBE 42+L	113	161	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	6,75
HR 95 KBE 52+L	113	163	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,60
HR 95 KBE 43+L	116	187	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	14,7
100 KBE 31+L	115	156	2	0,6	0,33	3,0	2,0	2,0	4,04
HR100 KBE 1805+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,16
HR100 KBE 042+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,13
HR100 KBE 1801+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,22
HR100 KBE 42+L	118	170	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	8,7
HR100 KBE 1802+L	118	173	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	10,6
HR100 KBE 52X+L	118	173	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	10,7
HR100 KBE 1804+L	118	173	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	11
HR100 KBE 043+L	121	200	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	18,1
HR105 KBE 42X+L	123	179	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	9,76
HR105 KBE 1902+L	123	182	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	13,4
HR105 KBE 52+L	123	182	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	13,1
HR105 KBE 043+L	126	209	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	20,4
110 KBE 31+L	125	172	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	5,11
110 KBE 031+L	125	172	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	6,33
110 KBE 1802+L	125	172	2	0,6	0,26	3,8	2,6	2,5	11,4
HR110 KBE 42+L	128	190	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	11,2
HR110 KBE 42X+L	128	190	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	11,5
HR110 KBE 2001+L	128	193	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	15,4
HR110 KBE 52X+L	128	193	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	15,2
HR110 KBE 043+L	131	223	3	1,5	0,35	2,9	2,0	1,9	23,6
120 KBE 30+L	135	172	2	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	3,75
120 KBE 030+L	135	172	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	4,64
120 KBE 31+L	135	190	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	7,35
120 KBE 031+L	135	190	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	8,97
120 KBE 2001+L	135	193	2	0,6	0,37	2,7	1,8	1,8	11,3
HR120 KBE 42X+L	138	204	2,5	1	0,44	2,3	1,6	1,5	13,7
HR120 KBE 52X+L	138	207	2,5	1	0,44	2,3	1,6	1,5	18,8
HR120 KBE 43+L	141	240	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	29,4
HR120 KBE 2601+L	141	242	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	44,6



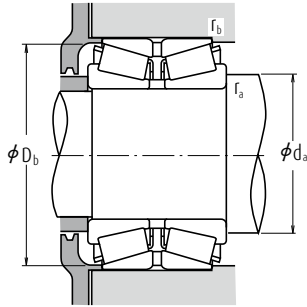
# Zweireihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 125 – 150 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
125	210	110	88	4	1	560 000	1 030 000	1 300	1 800
130	230	98	78,5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	230	100	80,5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	280	137	107,5	5	1,5	940 000	1 350 000	1 000	1 400
	230	145	115	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	145	117,5	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	150	120	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
140	210	53	47	2,5	0,6	280 000	495 000	1 200	1 700
	210	66	53	2,5	1	305 000	530 000	1 200	1 700
	210	106	94	2,5	0,6	555 000	1 200 000	1 300	1 700
	225	68	61	3	1	400 000	630 000	1 200	1 600
	225	84	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	225	85	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	230	120	94	3	1	685 000	1 270 000	1 200	1 600
	230	140	110	3	1	820 000	1 550 000	1 200	1 600
	240	132	106	4	1,5	685 000	1 360 000	1 100	1 500
	250	102	82,5	4	1	670 000	1 030 000	1 100	1 500
	250	153	125,5	4	1	1 040 000	1 830 000	1 100	1 500
	300	145	115,5	5	1,5	1 030 000	1 480 000	1 000	1 300
150	225	56	50	3	1	300 000	545 000	1 200	1 600
	225	70	56	3	1	395 000	685 000	1 200	1 600
	250	80	71	3	1	510 000	810 000	1 100	1 400
	250	100	80	3	1	630 000	1 090 000	1 100	1 400
	250	115	95	3	1	745 000	1 320 000	1 100	1 500
	260	150	115	4	1	815 000	1 520 000	1 100	1 400
	270	109	87	4	1	830 000	1 330 000	1 000	1 400
	270	164	130	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	270	174	140	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	320	154	120	5	1,5	1 420 000	2 130 000	900	1 200

**Anmerkung** Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

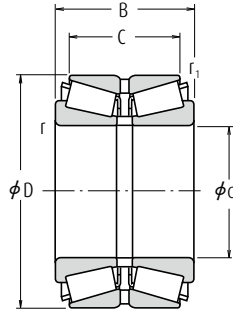
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante e	Axiallastfaktor			Masse (kg) ca.
	$d_a$ min.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
125 KBE 2101+L	146	201	3	1	0,43	2,3	1,6	1,5	14,5
HR130 KBE 42+L	151	220	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	15,8
HR130 KBE 2301+L	151	220	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	15,9
130 KBE 43+L	157	258	4	1,5	0,36	2,8	1,9	1,8	35
HR130 KBE 2302+L	151	221	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	24,1
HR130 KBE 52+L	151	222	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	23,8
HR130 KBE 2303+L	151	221	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	24,2
140 KBE 30+L	155	202	2	0,6	0,39	2,6	1,7	1,7	6,02
140 KBE 030+L	155	202	2	1	0,40	2,5	1,7	1,6	7,02
140 KBE 2101+L	155	202	2	0,6	0,33	3,0	2,0	2,0	12,3
140 KBE 31+L	158	216	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	9,31
140 KBE 031+L	158	215	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	11,6
140 KBE 2201+L	158	215	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	11,7
140 KBE 2301+L	158	220	2,5	1	0,33	3,0	2,0	2,0	17,6
140 KBE 2302+L	158	221	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	20,7
140 KBE 2401+L	161	227	3	1,5	0,44	2,3	1,5	1,5	22,7
HR140 KBE 42+L	161	237	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	18,9
HR140 KBE 52X+L	161	241	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	29,6
140 KBE 43+L	167	275	4	1,5	0,36	2,8	1,9	1,8	42,6
150 KBE 30+L	168	213	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	7,41
150 KBE 030+L	168	215	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	8,70
150 KBE 31+L	168	240	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	14,2
150 KBE 031+L	168	238	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	17,8
150 KBE 2502+L	168	238	2,5	1	0,37	2,7	1,8	1,8	20,9
150 KBE 2601+L	171	242	3	1	0,43	2,3	1,6	1,5	30,0
HR150 KBE 42+L	171	253	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	24,3
HR150 KBE 52X+L	171	257	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	37,3
HR150 KBE 2701+L	171	257	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	39,7
HR150 KBE 43+L	177	295	4	1,5	0,35	2,9	2,0	1,9	53,4



# Zweireihige Kegelrollenlager

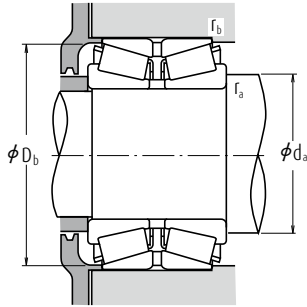
Bohrungsdurchmesser 160 – 200 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		
d	D	B <sub>2</sub>	C	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	
160	240	60	53	3	1	355 000	580 000	1 100	1 500	
	240	75	60	3	1	395 000	710 000	1 100	1 500	
	240	110	90	3	1	650 000	1 290 000	1 100	1 500	
	270	86	76	3	1	540 000	885 000	1 000	1 300	
	270	108	86	3	1	775 000	1 380 000	1 000	1 300	
	270	140	120	3	1	990 000	1 880 000	1 000	1 300	
	280	150	125	4	1	1 100 000	2 020 000	1 000	1 300	
	290	115	91	4	1	800 000	1 220 000	900	1 300	
	290	178	144	4	1	1 360 000	2 440 000	1 000	1 300	
	340	160	126	5	1,5	1 310 000	1 920 000	800	1 100	
165	290	150	125	4	1	1 140 000	2 130 000	900	1 300	
	250	85	65	3	1	435 000	845 000	1 000	1 400	
170	260	67	60	3	1	400 000	700 000	1 000	1 300	
	260	84	67	3	1	575 000	1 030 000	1 000	1 300	
	280	88	78	3	1	630 000	1 040 000	900	1 300	
	280	110	88	3	1	820 000	1 450 000	900	1 300	
	280	150	130	3	1	1 110 000	2 160 000	1 000	1 300	
	310	192	152	5	1,5	1 590 000	2 910 000	900	1 200	
	180	280	74	66	3	1	455 000	810 000	900	1 300
		280	93	74	3	1	655 000	1 220 000	900	1 200
		300	96	85	4	1,5	725 000	1 210 000	900	1 200
		300	120	96	4	1,5	940 000	1 690 000	900	1 200
320		127	99	5	1,5	895 000	1 390 000	800	1 200	
320		192	152	5	1,5	1 640 000	3 050 000	900	1 200	
190	340	180	140	5	1,5	1 410 000	2 510 000	800	1 100	
	290	75	67	3	1	490 000	845 000	900	1 200	
	290	94	75	3	1	670 000	1 230 000	900	1 200	
	320	104	92	4	1,5	800 000	1 380 000	800	1 100	
	320	130	104	4	1,5	1 070 000	1 960 000	800	1 100	
	340	133	105	5	1,5	990 000	1 580 000	800	1 100	
200	340	204	160	5	1,5	1 910 000	3 550 000	800	1 100	
	310	152	123	3	1	1 300 000	2 740 000	800	1 100	
	320	146	110	5	1,5	990 000	2 120 000	800	1 100	
	330	180	140	5	1,5	1 390 000	2 730 000	800	1 100	
	340	112	100	4	1,5	940 000	1 670 000	800	1 000	
	340	140	112	4	1,5	1 260 000	2 250 000	800	1 000	
360	142	110	5	1,5	1 100 000	1 780 000	700	1 000		
	218	174	5	1,5	2 070 000	3 850 000	800	1 000		

**Anmerkung** Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.





### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

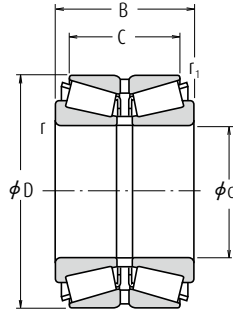
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante e	Axiallastfaktor			Masse (kg) ca.
	$d_a$ min.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
160 KBE 30+L	178	231	2,5	1	0,37	2,7	1,8	1,8	8,56
160 KBE 030+L	178	230	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	10,5
160 KBE 2401+L	178	232	2,5	1	0,38	2,6	1,8	1,7	16,2
160 KBE 31+L	178	255	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	18,6
160 KBE 031+L	178	256	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	23,1
160 KBE 2701+L	178	261	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	30,6
160 KBE 2801+L	181	266	3	1	0,32	3,2	2,1	2,1	35,9
160 KBE 42+L	181	275	3	1	0,43	2,3	1,6	1,5	28,2
HR160 KBE 52X+L	181	277	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	47,3
160 KBE 43+L	187	314	4	1,5	0,36	2,8	1,9	1,8	60,4
165 KBE 2901+L	186	272	3	1	0,33	3,1	2,1	2,0	39,5
170 KBE 2501+L	188	241	2,5	1	0,44	2,3	1,5	1,5	12,3
170 KBE 30+L	188	248	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	11,8
170 KBE 030+L	188	249	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	14,4
170 KBE 31+L	188	266	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	19,7
170 KBE 031+L	188	268	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	24,2
170 KBE 2802+L	188	269	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	34,6
HR170 KBE 52X+L	197	297	4	1,5	0,44	2,3	1,6	1,5	57,3
180 KBE 30+L	198	265	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	15,4
180 KBE 030+L	198	265	2,5	1	0,35	2,9	2,0	1,9	14,4
180 KBE 31+L	201	284	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	24,8
180 KBE 031+L	201	287	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	31,1
180 KBE 42+L	207	300	4	1,5	0,44	2,3	1,5	1,5	36,5
HR180 KBE 52X+L	207	308	4	1,5	0,45	2,2	1,5	1,5	59,2
180 KBE 3401+L	207	305	4	1,5	0,43	2,3	1,6	1,5	68,1
190 KBE 30+L	208	279	2,5	1	0,39	2,6	1,7	1,7	16,2
190 KBE 030+L	208	279	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	20,1
190 KBE 31+L	211	301	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	30,9
190 KBE 031+L	211	302	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	39,0
190 KBE 42+L	217	320	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	43,9
HR190 KBE 52X+L	217	327	4	1,5	0,44	2,3	1,6	1,5	70,8
HR200 KBE 3101+L	218	301	2,5	1	0,43	2,3	1,6	1,5	40,1
200 KBE 3201+L	227	301	4	1,5	0,52	1,9	1,3	1,3	41,6
200 KBE 3301+L	227	316	4	1,5	0,42	2,4	1,6	1,6	54,4
200 KBE 31+L	221	321	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	38,8
200 KBE 031+L	221	324	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	47,0
200 KBE 42+L	227	338	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	52,6
HR200 KBE 52+L	227	344	4	1,5	0,41	2,5	1,7	1,6	88,3

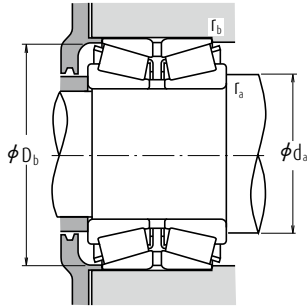
# Zweireihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 206 – 260 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B <sub>2</sub>	C	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl
206	283	102	83	4	1,5	580 000	1 430 000	900	1 200
210	355	116	103	4	1,5	905 000	1 520 000	700	1 000
220	300	110	88	3	1	730 000	1 710 000	800	1 100
	340	90	80	4	1,5	695 000	1 280 000	700	1 000
	340	113	90	4	1,5	920 000	1 830 000	700	1 000
	370	120	107	5	1,5	1 110 000	1 940 000	700	1 000
	370	150	120	5	1,5	1 460 000	2 760 000	700	1 000
240	400	158	122	5	1,5	1 390 000	2 300 000	600	900
	360	92	82	4	1,5	780 000	1 490 000	700	900
	360	115	92	4	1,5	1 020 000	2 040 000	700	900
	400	128	114	5	1,5	1 180 000	2 190 000	600	900
	400	160	128	5	1,5	1 620 000	3 050 000	600	900
	400	209	168	5	1,5	2 220 000	4 450 000	600	900
250	380	98	87	4	1	795 000	1 460 000	600	900
260	400	104	92	5	1,5	895 000	1 670 000	600	800
	400	130	104	5	1,5	1 210 000	2 460 000	600	800
	440	144	128	5	1,5	1 540 000	2 760 000	600	800
	440	172	145	5	1,5	1 870 000	3 500 000	600	800
	440	180	144	5	1,5	2 110 000	4 150 000	600	800

**Anmerkung** Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



### Äquivalente dynamische Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante e	Axiallastfaktor			Masse (kg) ca.
	$d_a$ min.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	$r_b$ max.		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
206 KBE 2801+L	227	275	3	1,5	0,51	2,0	1,3	1,3	18,1
210 KBE 31+L	231	338	3	1,5	0,46	2,2	1,5	1,4	41,7
220 KBE 3001+L	238	292	2,5	1	0,37	2,7	1,8	1,8	21,2
220 KBE 30+L	241	324	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	27,9
220 KBE 030+L	241	327	3	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	34,7
220 KBE 31+L	247	345	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	48,3
220 KBE 031+L	247	349	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	60,2
220 KBE 42+L	247	371	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	74,2
240 KBE 30+L	261	344	3	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	30,1
240 KBE 030+L	261	344	3	1,5	0,35	2,9	2,0	1,9	37,3
240 KBE 31+L	267	380	4	1,5	0,43	2,3	1,6	1,5	60,0
240 KBE 031+L	267	378	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	73,6
240 KBE 4003+L	267	384	4	1,5	0,33	3,0	2,0	2,0	96,4
250 KBE 3801+L	271	365	3	1	0,40	2,5	1,7	1,6	35,5
260 KBE 30+L	287	379	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	43,4
260 KBE 030+L	287	382	4	1,5	0,40	2,5	1,7	1,6	54,1
260 KBE 31+L	287	416	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	82,5
260 KBE 4401+L	287	414	4	1,5	0,38	2,6	1,8	1,7	98,1
260 KBE 031+L	287	416	4	1,5	0,39	2,6	1,7	1,7	104,0



# Pendelrollenlager

---

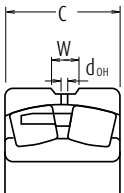
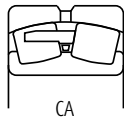
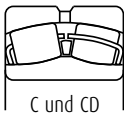
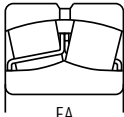


## PENDELROLLENLAGER

Zylindrische Bohrung, Kegelige Bohrungen

Bohrungsdurchmesser	Seite
20 - 150 mm.....	B210
160 - 560 mm.....	B220
600 - 1400 mm.....	B234

## KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE



Wie in den Abbildungen gezeigt, sind die Ausführungen EA, C, CD, CA, die für hohe Belastungen ausgelegt sind, verfügbar. Die Ausführungen EA, C und CD haben Stahlblechkäfige und der Typ CA einen Massivmessingkäfig. Die Ausführung EA kann besonders hohe Belastungen aufnehmen und zeichnet sich durch niedrige Drehmomente und einen besonders hoch belastbaren Käfig aus.

Lager mit dem Nachsetzzeichen E4 werden mit Schmiernut und Bohrung im Außenring gefertigt.

Um Lager mit Schmiernut und Bohrungen verwenden zu können, empfiehlt es sich, in der Gehäusebohrung eine Schmiernut vorzusehen, da die Rillentiefe im Lager begrenzt ist.

Die Anzahl und Abmessungen der Bohrungen und der Schmiernut stehen in den Tabellen 1 und 2.

Bestimmte Lagergrößen können bei Bedarf mit Haltebohrung im Außenring gefertigt werden.

Toleranzen und Laufgenauigkeit	Tabelle	Seiten
Empfohlene Passungen	8.2 .....	A62 bis A65
	9.2 .....	A86
	9.4 .....	A87
Radiale Lagerluft	9.15 .....	A94

### ZULÄSSIGE SCHIEFSTELLUNG

Die zulässige Schiefstellung bei Pendelrollenlagern hängt von der Größe und Belastung ab, unter normalen Belastungen liegt diese zwischen 1° und 2,5°.

### DREHZAHLGRENZEN

Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen gelten für die jeweils aufgeführte Lager- und Käfigausführung. Es können höhere Drehzahlen erreicht werden, in dem die Schmiermethode, die Käfigausführung, usw. geändert wird. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

**Tabelle 1 Abmessungen der Schmiernuten und -bohrungen**

Einheit: mm

Nennweite Außenring C		Schmiernut Breite W	Ø Schmierbohrung d <sub>OH</sub>
über	inkl.		
18	30	5	2,5
30	40	6	3
40	50	7	4
50	65	8	5
65	80	10	6
80	100	12	8
100	120	15	10
120	160	20	12
160	200	25	15
200	250	30	20
250	315	35	20
315	400	40	25
400	—	40	25

**Tabelle 2 Anzahl der Schmierbohrungen**

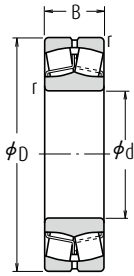
Nenn-Ø Außenring D (mm)		Anzahl der Schmierbohrungen
über	inkl.	
—	180	4
180	250	6
250	315	6
315	400	6
400	500	6
500	630	8
630	800	8
800	1000	8
1000	1250	8
1250	1600	8
1600	2000	8

Wenn die Belastung eines Pendelrollenlagers zu gering ist oder das Verhältnis der axialen und radialen Belastung größer "e" ist (siehe Lagertabellen), entsteht zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen Schlupf, der zu Ansammlungen führen kann. Je größer das Gewicht der Wälzkörper und des Käfigs, desto wahrscheinlicher ist diese Entwicklung.

Wenn mit sehr kleinen Lagerbelastungen gerechnet werden muss, wenden Sie sich bitte an NSK zur Auswahl des geeigneten Lagers.

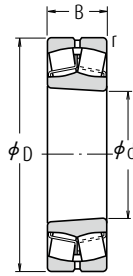
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 20 – 55 mm



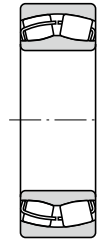
Zylindrische Bohrung

EA



Kegelige Bohrung

EA

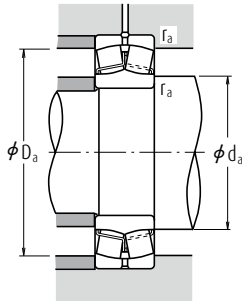


Ohne Schmiernut und -bohrungen

CD

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	(N)		(kgf)		Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
20	52	15	1,1	29 300	26 900	2 980	2 740	6 300	8 200	21304CDE4
25	52	18	1,0	37 500	37 000	3 850	3 800	7 100	9 000	22205CE4
				43 000	40 500	4 350	4 150	5 300	6 700	21305CDE4
30	62	20	1,0	50 000	50 000	5 100	5 100	6 000	7 500	22206CE4
				55 000	54 000	5 600	5 500	4 500	6 000	21306CDE4
35	72	23	1,1	69 000	71 000	7 050	7 200	5 300	6 700	22207CE4
				71 500	76 000	7 250	7 750	4 000	5 300	21307CDE4
40	80	23	1,1	113 000	99 500	11 500	10 100	6 700	8 500	22208EAE4 <sup>®</sup>
				118 000	111 000	12 000	11 300	6 000	7 500	21308EAE4 <sup>®</sup>
				170 000	153 000	17 300	15 600	5 300	6 700	22308EAE4 <sup>®</sup>
45	85	23	1,1	118 000	111 000	12 000	11 300	6 000	7 500	22209EAE4 <sup>®</sup>
				149 000	144 000	15 200	14 600	5 000	6 300	21309EAE4 <sup>®</sup>
				207 000	195 000	21 100	19 900	4 500	5 600	22309EAE4 <sup>®</sup>
50	90	23	1,1	124 000	119 000	12 600	12 100	5 600	7 100	22210EAE4 <sup>®</sup>
				178 000	175 000	18 100	17 800	4 500	5 600	21310EAE4 <sup>®</sup>
				246 000	234 000	25 100	23 900	4 300	5 300	22310EAE4 <sup>®</sup>
55	100	25	1,5	149 000	144 000	15 200	14 600	5 300	6 700	22211EAE4 <sup>®</sup>
				178 000	174 000	18 100	17 800	4 500	5 600	21311EAE4 <sup>®</sup>
				292 000	292 000	29 800	29 800	3 800	4 800	22311EAE4 <sup>®</sup>

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

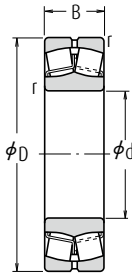
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		e	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)	min.	max.	max.	min.	max.	ca.				
21304CDKE4	27	28	45	42	1,0	0,31	3,2	2,1	2,1	0,17
22205SCKE4	31	31	46	45	1,0	0,35	2,9	1,9	1,9	0,17
21305CDKE4	32	34	55	51	1,0	0,29	3,4	2,3	2,3	0,26
22206CKE4	36	37	56	54	1,0	0,33	3,1	2,1	2,0	0,27
21306CDKE4	37	40	65	59	1,0	0,28	3,6	2,4	2,3	0,39
22207CKE4	42	43	65	63	1,0	0,32	3,1	2,1	2,0	0,42
21307CDKE4	44	47	71	67	1,5	0,28	3,6	2,4	2,4	0,53
22208EAKE4°	47	49	73	70	1,0	0,28	3,6	2,4	2,4	0,50
21308EAKE4°	49	54	81	75	1,5	0,25	3,9	2,7	2,6	0,73
22308EAKE4°	49	52	81	77	1,5	0,35	2,8	1,9	1,9	0,98
22209EAKE4°	52	54	78	75	1,0	0,25	3,9	2,7	2,6	0,55
21309EAKE4°	54	65	91	89	1,5	0,23	4,3	2,9	2,8	0,96
22309EAKE4°	54	59	91	86	1,5	0,34	2,9	2,0	1,9	1,34
22210EAKE4°	57	60	83	81	1,0	0,24	4,3	2,9	2,8	0,61
21310EAKE4°	60	72	100	98	2,0	0,23	4,4	3,0	2,9	1,21
22310EAKE4°	60	64	100	93	2,0	0,35	2,8	1,9	1,9	1,78
22211EAKE4°	64	65	91	89	1,5	0,23	4,3	2,9	2,8	0,81
21311EAKE4°	65	72	110	98	2,0	0,23	4,4	3,0	2,9	1,58
22311EAKE4°	65	73	110	103	2,0	0,34	2,9	2,0	1,9	2,3

- Anmerkungen**
1. Lager gekennzeichnet mit einem (°) sind NSKHPS Lager.
  2. Bei der Auswahl der richtigen Passung (Toleranz der Welle) auf Seite A86 des NSK Wälzlagerkatalogs, muss auf unterschiedliche Bedingungen bei NSKHPS Lagern geachtet werden. Die Lastfälle sind: Geringe Belastung ( $\leq 0.05C_r$ ); Normale Belastung ( $0.05$  bis  $0.10 C_r$ ); und erhöhte Belastung ( $> 0.10C_r$ ).
  3. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B346 - B347**, und **B354**.

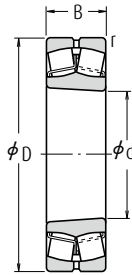
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 60 – 90 mm



Zylindrische Bohrung

EA



Kegelige Bohrung

EA



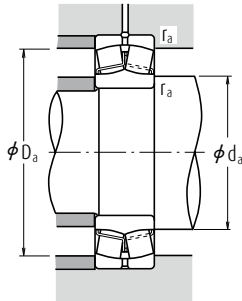
Ohne Schmiernut und -bohrungen

CD

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
60	95	26,0	1,1	98 500	141 000	10 000	14 400	3 600	4 500	23012CE4
	110	28,0	1,5	178 000	174 000	18 100	17 800	4 800	6 000	22212EAE4 <sup>®</sup>
	130	31,0	2,1	238 000	244 000	24 200	24 900	3 800	4 800	21312EAE4 <sup>®</sup>
	130	46,0	2,1	340 000	340 000	34 500	35 000	3 600	4 500	22312EAE4 <sup>®</sup>
65	120	31,0	1,5	221 000	230 000	22 500	23 500	4 300	5 300	22213EAE4 <sup>®</sup>
	140	33,0	2,1	264 000	275 000	27 000	28 000	3 600	4 500	21313EAE4 <sup>®</sup>
	140	48,0	2,1	375 000	380 000	38 000	38 500	3 200	4 000	22313EAE4 <sup>®</sup>
70	125	31,0	1,5	225 000	232 000	22 900	23 600	4 000	5 300	22214EAE4 <sup>®</sup>
	150	35,0	2,1	310 000	325 000	32 000	33 500	3 200	4 000	21314EAE4 <sup>®</sup>
	150	51,0	2,1	425 000	435 000	43 500	44 000	3 000	3 800	22314EAE4 <sup>®</sup>
75	130	31,0	1,5	238 000	244 000	24 200	24 900	4 000	5 000	22215EAE4 <sup>®</sup>
	160	37,0	2,1	310 000	325 000	32 000	33 500	3 200	4 000	21315EAE4 <sup>®</sup>
	160	55,0	2,1	485 000	505 000	49 500	51 500	2 800	3 600	22315EAE4 <sup>®</sup>
80	140	33,0	2,0	264 000	275 000	27 000	28 000	3 600	4 500	22216EAE4 <sup>®</sup>
	170	39,0	2,1	355 000	375 000	36 000	38 000	3 000	3 800	21316EAE4 <sup>®</sup>
	170	58,0	2,1	540 000	565 000	55 000	58 000	2 600	3 400	22316EAE4 <sup>®</sup>
85	150	36,0	2,0	310 000	325 000	32 000	33 500	3 400	4 300	22217EAE4 <sup>®</sup>
	180	41,0	3,0	360 000	395 000	37 000	40 000	3 000	4 000	21317EAE4 <sup>®</sup>
	180	60,0	3,0	600 000	630 000	61 000	64 000	2 400	3 200	22317EAE4 <sup>®</sup>
90	160	40,0	2,0	360 000	395 000	37 000	40 000	3 200	4 000	22218EAE4 <sup>®</sup>
	160	52,4	2,0	340 000	490 000	34 500	50 000	1 800	2 400	23218CE4
	190	43,0	3,0	415 000	450 000	42 000	46 000	2 800	3 600	21318EAE4 <sup>®</sup>
190	64,0	3,0	665 000	705 000	68 000	72 000	2 400	3 000	22318EAE4 <sup>®</sup>	

**Hinweis** (t) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12).





### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

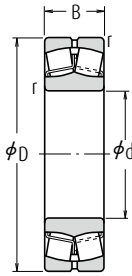
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		e	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)	min.	max.	max.	min.	max.					
23012CKE4	67	68	88	85	1	0,26	3,9	2,6	2,5	0,68
22212EAKE4 <sup>°</sup>	69	72	101	98	1,5	0,23	4,4	3,0	2,9	1,1
21312EAKE4 <sup>°</sup>	72	87	118	117	2	0,22	4,5	3,0	3,0	1,98
22312EAKE4 <sup>°</sup>	72	79	118	111	2	0,34	3,0	2,0	1,9	2,89
22213EAKE4 <sup>°</sup>	74	80	111	107	1,5	0,24	4,2	2,8	2,7	1,51
21313EAKE4 <sup>°</sup>	77	94	128	126	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,45
22313EAKE4 <sup>°</sup>	77	84	128	119	2	0,33	3,0	2,0	2,0	3,52
22214EAKE4 <sup>°</sup>	79	84	116	111	1,5	0,23	4,3	2,9	2,8	1,58
21314EAKE4 <sup>°</sup>	82	101	138	135	2	0,22	4,6	3,1	3,0	3,0
22314EAKE4 <sup>°</sup>	82	91	138	129	2	0,33	3,0	2,0	2,0	4,28
22215EAKE4 <sup>°</sup>	84	87	121	117	1,5	0,22	4,5	3,0	3,0	1,64
21315EAKE4 <sup>°</sup>	87	101	148	134	2	0,22	4,6	3,1	3,0	3,64
22315EAKE4 <sup>°</sup>	87	97	148	137	2	0,33	3,0	2,0	2,0	5,26
22216EAKE4 <sup>°</sup>	90	94	130	126	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,01
21316EAKE4 <sup>°</sup>	92	109	158	146	2	0,23	4,4	3,0	2,9	4,32
22316EAKE4 <sup>°</sup>	92	103	158	145	2	0,33	3,0	2,0	2,0	6,23
22217EAKE4 <sup>°</sup>	95	101	140	135	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,54
21317EAKE4 <sup>°</sup>	99	108	166	142	2,5	0,24	4,3	2,9	2,8	5,2
22317EAKE4 <sup>°</sup>	99	110	166	155	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	7,23
22218EAKE4 <sup>°</sup>	100	108	150	142	2	0,24	4,3	2,9	2,8	3,3
23218CKE4	100	105	150	138	2	0,32	3,2	2,1	2,1	4,51
21318EAKE4 <sup>°</sup>	104	115	176	152	2,5	0,24	4,3	2,9	2,8	6,1
22318EAKE4 <sup>°</sup>	104	115	176	163	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	8,56

### Anmerkungen

1. Lager gekennzeichnet mit einem (°) sind NSKHPS Lager.
2. Bei der Auswahl der richtigen Passung (Toleranz der Welle) auf Seite A86 des NSK Wälzlagerkatalogs, muss auf unterschiedliche Bedingungen bei NSKHPS Lagern geachtet werden. Die Lastfälle sind: Geringe Belastung ( $\leq 0,05C_r$ ); Normale Belastung ( $0,05$  bis  $0,10 C_r$ ); und erhöhte Belastung ( $> 0,10 C_r$ ).
3. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B347** - **B349**, und **B354**.

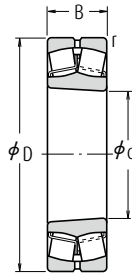
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 95 – 110 mm



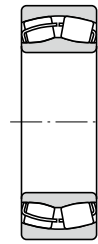
Zylindrische Bohrung

EA



Kegelige Bohrung

EA



Ohne Schmiernut und -bohrungen

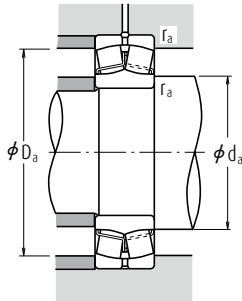
CD

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
95	170	43,0	2,1	415 000	450 000	42 000	46 000	3 000	3 800	22219EAE4 <sup>°</sup>
	170	55,6	2,1	370 000	525 000	37 500	53 500	1 700	2 200	23219CAE4
	200	45,0	3,0	345 000	435 000	35 000	44 500	1 500	2 000	21319CE4
	200	45,0	3,0	430 000	435 000	—	—	1 500	2 000	21319CAE4 <sup>†</sup>
100	200	67,0	3,0	735 000	780 000	75 000	79 500	2 200	2 800	22319EAE4 <sup>°</sup>
	150	37,0	1,5	212 000	335 000	21 600	34 500	2 200	2 800	23020CDE4
	150	50,0	1,5	276 000	470 000	28 100	48 000	1 800	2 400	24020CE4
	165	52,0	2,0	345 000	530 000	35 500	54 000	1 700	2 200	23120CE4
	165	65,0	2,0	345 000	535 000	35 000	55 000	1 700	2 200	24120CAE4
	180	46,0	2,1	455 000	490 000	46 500	50 000	2 800	3 600	22220EAE4 <sup>°</sup>
	180	60,3	2,1	420 000	605 000	42 500	61 500	1 600	2 200	23220CE4
	180	60,3	2,1	525 000	605 000	—	—	1 600	2 200	23220CAE4 <sup>†</sup>
	215	47,0	3,0	395 000	485 000	40 500	49 500	1 400	1 900	21320CE4
	215	47,0	3,0	495 000	485 000	—	—	1 400	1 900	21320CAE4 <sup>†</sup>
	215	73,0	3,0	860 000	930 000	88 000	94 500	2 000	2 600	22320EAE4 <sup>°</sup>
	215	73,0	3,0	750 000	785 000	—	—	1 700	2 200	22320CAE4 <sup>†2</sup>
110	170	45,0	2,0	293 000	465 000	29 900	47 500	2 000	2 400	23022CDE4
	170	60,0	2,0	380 000	645 000	38 500	66 000	1 600	2 200	24022CE4
	180	56,0	2,0	385 000	630 000	39 500	64 000	1 600	2 000	23122CE4
	180	56,0	2,0	480 000	630 000	—	—	1 600	2 000	23122CAE4 <sup>†</sup>
	180	69,0	2,0	460 000	750 000	47 000	76 500	1 600	2 000	24122CE4
	180	69,0	2,0	575 000	750 000	—	—	1 600	2 000	24122CAE4 <sup>†</sup>
	200	53,0	2,1	605 000	645 000	61 500	66 000	2 600	3 200	22222EAE4 <sup>°</sup>
	200	69,8	2,1	515 000	760 000	52 500	77 500	1 500	1 900	23222CE4
	200	69,8	2,1	645 000	760 000	—	—	1 500	1 900	23222CAE4 <sup>†</sup>
	240	50,0	3,0	450 000	545 000	46 000	55 500	1 300	1 700	21322CAE4
	240	50,0	3,0	565 000	545 000	—	—	1 300	1 700	21322EAE4 <sup>°</sup>
	240	80,0	3,0	1030 000	1 120 000	105 000	115 000	1 900	2 400	22322EAE4 <sup>°</sup>
240	80,0	3,0	925 000	980 000	—	—	1 500	1 900	22322CAE4 <sup>†2</sup>	

### Hinweis

(1) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).

<sup>†2</sup> EA Typ auch verfügbar. Die Tragzahl von EA Typen ist etwa 10% höher als die der CAM Typen, wenden Sie sich bitte an NSK.



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

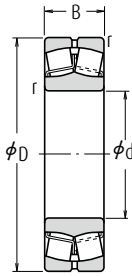
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (1)	min.	max.	max.	min.	max.					ca.
22219EAKE4°	107	115	158	152	2	0,24	4,3	2,9	2,8	4,04
23219CAKE4	107	—	158	146	2	0,32	3,1	2,1	2,0	5,33
21319CKE4	109	127	186	172	2,5	0,22	4,6	3,1	3,0	6,92
21319CAMKE4°	109	127	186	172	2,5	0,22	4,6	3,1	3,0	6,92
22319EAKE4°	109	121	186	172	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	9,91
23020CDKE4	109	112	141	136	1,5	0,22	4,6	3,1	3,0	2,31
24020CK30E4	109	110	141	132	1,5	0,30	3,4	2,3	2,2	3,08
23120CKE4	110	113	155	144	2	0,30	3,4	2,3	2,2	4,38
24120CAK30E4	110	—	155	143	2	0,35	2,9	1,9	1,9	5,42
22220EAKE4°	112	119	168	160	2	0,24	4,3	2,9	2,8	4,84
23220CKE4	112	118	168	155	2	0,32	3,2	2,1	2,1	6,6
23220CAMKE4°	112	118	168	155	2	0,32	3,2	2,1	2,1	6,6
21320CKE4	114	133	201	184	2,5	0,21	4,7	3,2	3,1	8,46
21320CAMKE4°	114	133	201	184	2,5	0,21	4,7	3,2	3,1	8,46
22320EAKE4°	114	130	201	184	2,5	0,33	3,0	2,0	2,0	12,7
22320CAMKE4°2	114	130	201	184	2,5	0,33	3,0	2,0	2,0	12,7
23022CDKE4	120	124	160	153	2	0,24	4,2	2,8	2,8	3,76
24022CK30E4	120	121	160	148	2	0,32	3,1	2,1	2,1	4,96
23122CKE4	120	127	170	158	2	0,28	3,5	2,4	2,3	5,7
23122CAMKE4°	120	127	170	158	2	0,29	3,6	2,4	2,3	5,8
24122CK30E4	120	123	170	154	2	0,36	2,8	1,9	1,8	6,84
24122CAMKE4°	120	123	170	154	2	0,37	2,9	1,9	1,8	6,85
22222EAKE4°	122	129	188	178	2	0,25	4,0	2,7	2,6	6,99
23222CKE4	122	130	188	170	2	0,34	3,0	2,0	1,9	9,54
23222CAMKE4°	122	130	188	170	2	0,35	3,1	2,1	1,10	9,55
21322CAKE4	124	—	226	206	2,5	0,22	4,6	3,1	3,0	11,2
21322CAMKE4°	125	—	226	206	2,6	0,23	4,7	3,1	3,0	11,3
22322EAKE4°	124	145	226	206	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	17,6
22322CAMKE4°2	124	145	226	206	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	17,6

### Anmerkungen

- Lager gekennzeichnet mit einem (°) sind NSKHPS Lager.
- Bei der Auswahl der richtigen Passung (Toleranz der Welle) auf Seite A86 des NSK Wälzlagerkatalogs, muss auf unterschiedliche Bedingungen bei NSKHPS Lagern geachtet werden.  
Die Lastfälle sind: Geringe Belastung ( $\leq 0,05C_r$ );  
Normale Belastung ( $0,05$  bis  $0,10 C_r$ ); und erhöhte Belastung ( $> 0,10 C_r$ )
- Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B348 - B349**, und **B354 - B355**.

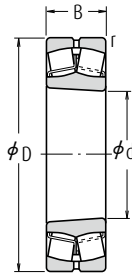
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 120 – 130 mm



Zylindrische Bohrung

EA



Kegelige Bohrung

EA



Ohne Schmiernut und -bohrungen

CD

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
120	180	46,0	2,0	315 000	525 000	32 000	53 500	1 800	2 200	23024CDE4
	180	46,0	2,0	395 000	525 000	—	—	1 800	2 200	23024CAME4 <sup>1)</sup>
	180	60,0	2,0	395 000	705 000	40 500	72 000	1 500	2 000	24024CE4
	180	60,0	2,0	480 000	680 000	—	—	1 500	2 000	24024CAME4 <sup>1)</sup>
	200	62,0	2,0	465 000	720 000	47 500	73 500	1 400	1 800	23124CE4
	200	62,0	2,0	580 000	720 000	—	—	1 400	1 800	23124CAME4 <sup>1)</sup>
	200	80,0	2,0	575 000	950 000	58 500	96 500	1 400	1 800	24124CE4
	200	80,0	2,0	695 000	905 000	—	—	1 400	1 800	24124CAME4 <sup>1)</sup>
	215	58,0	2,1	685 000	765 000	70 000	78 000	2 400	3 000	22224EAE4 <sup>1)</sup>
	215	76,0	2,1	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	23224CE4
	215	76,0	2,1	790 000	970 000	—	—	1 300	1 700	23224CAME4 <sup>1)</sup>
	260	86,0	3,0	1 190 000	1 320 000	122 000	134 000	1 700	2 200	22324EAE4 <sup>1)</sup>
260	86,0	3,0	1 060 000	1 120 000	—	—	1 400	1 700	22324CAME4 <sup>1)2)</sup>	
130	200	52,0	2,0	400 000	655 000	40 500	67 000	1 700	2 000	23026CDE4
	200	52,0	2,0	500 000	655 000	—	—	1 700	2 000	23026CAME4 <sup>1)</sup>
	200	69,0	2,0	495 000	865 000	50 500	88 000	1 400	1 800	24026CE4
	200	69,0	2,0	620 000	865 000	—	—	1 400	1 800	24026CAME4 <sup>1)</sup>
	210	64,0	2,0	505 000	825 000	51 500	84 500	1 300	1 700	23126CE4
	210	64,0	2,0	630 000	825 000	—	—	1 300	1 700	23126CAME4 <sup>1)</sup>
	210	80,0	2,0	590 000	1 010 000	60 000	103 000	1 300	1 700	24126CE4
	210	80,0	2,0	735 000	1 010 000	—	—	1 300	1 700	24126CAME4 <sup>1)</sup>
	230	64,0	3,0	820 000	940 000	83 500	96 000	2 200	2 600	22226EAE4 <sup>1)</sup>
	230	80,0	3,0	700 000	1 080 000	71 500	110 000	1 200	1 600	23226CE4
	230	80,0	3,0	875 000	1 080 000	—	—	1 200	1 600	23226CAME4 <sup>1)</sup>
	280	93,0	4,0	995 000	1 350 000	101 000	137 000	1 300	1 600	22326CE4
280	93,0	4,0	1 240 000	1 350 000	—	—	1 300	1 600	22326CAME4 <sup>1)</sup>	

### Hinweis

(1) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).

<sup>2)</sup> EA Typ auch verfügbar. Die Tragzahl von EA Typen ist etwa 10% höher als die der CAM Typen, wenden Sie sich bitte an NSK.

## Dynamisch äquivalente Belastung

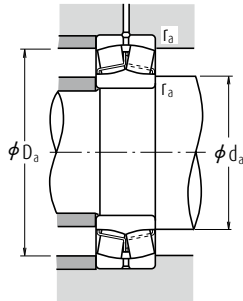
$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

## Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.



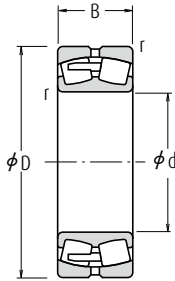
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (1)	min.	max.	max.	min.	max.					ca.
23024CDKE4	130	134	170	163	2	0,22	4,5	3,0	2,9	4,11
23024CAMKE4*	130	134	170	163	2	0,22	4,5	3,0	2,9	4,11
24024CK30E4	130	131	170	158	2	0,32	3,2	2,1	2,1	5,33
24024CAMKE4*	130	131	170	158	2	0,32	3,2	2,1	2,1	5,33
23124CKE4	130	138	190	175	2	0,29	3,5	2,4	2,3	7,85
23124CAMKE4*	130	138	190	175	2	0,29	3,5	2,4	2,3	7,85
24124CK30E4	130	136	190	171	2	0,37	2,7	1,8	1,8	10
24124CAMKE4*	130	136	190	171	2	0,37	2,7	1,8	1,8	10
22224EAKE4*	132	142	203	190	2	0,25	3,9	2,7	2,6	8,8
23224CKE4	132	140	203	182	2	0,34	2,9	2,0	1,9	12,1
23224CAMKE4*	132	140	203	182	2	0,34	2,9	2,0	1,9	12,1
22324EAKE4*	134	157	246	222	2,5	0,32	3,1	2,1	2,0	22,2
22324CAMKE4*2	134	157	246	222	2,5	0,32	3,1	2,1	2,0	22,2
23026CDKE4	140	147	190	180	2	0,23	4,3	2,9	2,8	5,98
23026CAMKE4*	140	147	190	180	2	0,23	4,3	2,9	2,8	5,98
24026CK30E4	140	143	190	175	2	0,31	3,2	2,2	2,1	7,84
24026CAMKE4*	140	143	190	175	2	0,31	3,2	2,2	2,1	7,84
23126CKE4	140	149	200	184	2	0,28	3,6	2,4	2,4	8,69
23126CAMKE4*	140	149	200	184	2	0,28	3,6	2,4	2,4	8,69
24126CK30E4	140	146	200	180	2	0,35	2,9	1,9	1,9	10,7
24126CAMKE4*	140	146	200	180	2	0,35	2,9	1,9	1,9	10,7
22226EAKE4*	144	152	216	204	2,5	0,26	3,8	2,6	2,5	11
23226CKE4	144	150	216	196	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	14,3
23226CAMKE4*	144	150	216	196	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	14,3
22326CKE4	148	166	262	236	3	0,34	2,9	2,0	1,9	28,1
22326CAMKE4*	148	166	262	236	3	0,34	2,9	2,0	1,9	28,1

### Anmerkungen

- Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager.
- Bei der Auswahl der richtigen Passung (Toleranz der Welle) auf Seite A86 des NSK Wälzlagerkatalogs, muss auf unterschiedliche Bedingungen bei NSKHPS Lagern geachtet werden.  
Die Lastfälle sind: Geringe Belastung ( $\leq 0,05 C_r$ );  
Normale Belastung ( $0,05$  bis  $0,10 C_r$ ); und erhöhte Belastung ( $> 0,10 C_r$ )
- Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B349 – B350**, und **B355 – B356**.

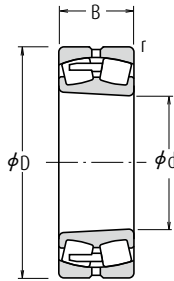
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 140 – 150 mm



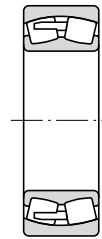
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA

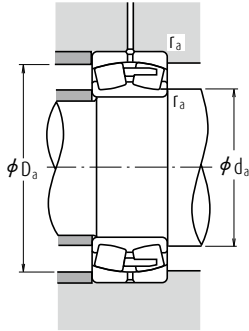


Ohne Schmiernut und -bohrungen

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
140	210	53,0	2,0	420 000	715 000	43 000	73 000	1 600	1 900	23028CDE4
	210	53,0	2,0	525 000	715 000	—	—	1 600	1 900	23028CAME4 <sup>1)</sup>
	210	69,0	2,0	525 000	945 000	53 500	96 500	1 300	1 700	24028CE4
	210	69,0	2,0	635 000	905 000	—	—	1 300	1 700	24028CAME4 <sup>1)</sup>
	225	68,0	2,1	580 000	945 000	59 000	96 500	1 200	1 600	23128CE4
	225	68,0	2,1	725 000	945 000	—	—	1 200	1 600	23128CAME4 <sup>1)</sup>
	225	85,0	2,1	670 000	1 160 000	68 500	118 000	1 200	1 600	24128CE4
	225	85,0	2,1	835 000	1 160 000	—	—	1 200	1 600	24128CAME4 <sup>1)</sup>
	250	68,0	3,0	645 000	930 000	65 500	95 000	1 400	1 700	22228CDE4
	250	68,0	3,0	835 000	945 000	—	—	1 400	1 700	22228CAME4 <sup>1)</sup>
	250	88,0	3,0	835 000	1 300 000	85 000	133 000	1 100	1 500	23228CE4
	250	88,0	3,0	1 040 000	1 300 000	—	—	1 100	1 500	23228CAME4 <sup>1)</sup>
150	300	102,0	4,0	1 160 000	1 590 000	118 000	162 000	1 200	1 500	22328CE4
	300	102,0	4,0	1 450 000	1 590 000	—	—	1 200	1 500	22328CAME4 <sup>1)</sup>
	225	56,0	2,1	470 000	815 000	48 000	83 000	1 400	1 800	23030CDE4
	225	56,0	2,1	590 000	815 000	—	—	1 400	1 800	23030CAME4 <sup>1)</sup>
	225	75,0	2,1	590 000	1 090 000	60 500	111 000	1 200	1 500	24030CE4
	225	75,0	2,1	740 000	1 090 000	—	—	1 200	1 500	24030CAME4 <sup>1)</sup>
	250	80,0	2,1	725 000	1 180 000	74 000	121 000	1 100	1 400	23130CE4
	250	80,0	2,1	905 000	1 180 000	—	—	1 100	1 400	23130CAME4 <sup>1)</sup>
	250	100,0	2,1	890 000	1 530 000	91 000	156 000	1 100	1 400	24130CE4
	250	100,0	2,1	1 070 000	1 450 000	—	—	1 100	1 400	24130CAME4 <sup>1)</sup>
	270	73,0	3,0	765 000	1 120 000	78 000	114 000	1 300	1 600	22230CDE4
	270	73,0	3,0	955 000	1 120 000	—	—	1 300	1 600	22230CAME4 <sup>1)</sup>
270	96,0	3,0	975 000	1 560 000	99 500	159 000	1 100	1 400	23230CE4	
270	96,0	3,0	1 220 000	1 560 000	—	—	1 100	1 400	23230CAME4 <sup>1)</sup>	
320	108,0	4,0	1 220 000	1 690 000	125 000	172 000	1 100	1 400	22330CE4	
320	108,0	4,0	1 530 000	1 690 000	—	—	1 100	1 400	22330CAME4 <sup>1)</sup>	

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

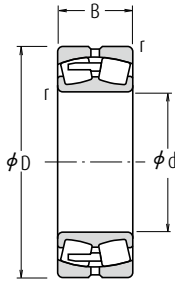
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)	min.	max.	max.	min.	max.					ca.
23028CDKE4	150	157	200	190	2	0,22	4,5	3,0	2,9	6,49
23028CAMKE4*	150	157	200	190	2	0,22	4,5	3,0	2,9	6,49
24028CK30E4	150	154	200	186	2	0,29	3,4	2,3	2,2	8,37
24028CAMKE4*	150	154	200	186	2	0,29	3,4	2,3	2,2	8,37
23128CKE4	152	158	213	198	2	0,28	3,6	2,4	2,3	10,5
23128CAMKE4*	152	158	213	198	2	0,28	3,6	2,4	2,3	10,5
24128CK30E4	152	156	213	193	2	0,35	2,9	1,9	1,9	13
24128CAMKE4*	152	156	213	193	2	0,35	2,9	1,9	1,9	13
22228CDKE4	154	167	236	219	2,5	0,25	4,0	2,7	2,6	14,5
22228CAMKE4*	154	167	236	219	2,5	0,25	4,0	2,7	2,6	14,5
23228CKE4	154	163	236	213	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	18,8
23228CAMKE4*	154	163	236	213	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	18,8
22328CKE4	158	177	282	253	3	0,35	2,9	1,9	1,9	35,4
22328CAMKE4*	158	177	282	253	3	0,35	2,9	1,9	1,9	35,4
23030CDKE4	162	168	213	203	2	0,22	4,6	3,1	3,0	7,9
23030CAMKE4*	162	168	213	203	2	0,22	4,6	3,1	3,0	7,9
24030CK30E4	162	165	213	198	2	0,30	3,4	2,3	2,2	10,5
24030CAMKE4*	162	165	213	198	2	0,30	3,4	2,3	2,2	10,5
23130CKE4	162	174	238	218	2	0,30	3,4	2,3	2,2	15,8
23130CAMKE4*	162	174	238	218	2	0,30	3,4	2,3	2,2	15,8
24130CK30E4	162	169	238	212	2	0,38	2,6	1,8	1,7	19,8
24130CAMKE4*	162	169	238	212	2	0,38	2,6	1,8	1,7	19,8
22230CDKE4	164	179	256	236	2,5	0,26	3,9	2,6	2,5	18,4
22230CAMKE4*	164	179	256	236	2,5	0,26	3,9	2,6	2,5	18,4
23230CKE4	164	176	256	230	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	24,2
23230CAMKE4*	164	176	256	230	2,5	0,35	2,9	1,9	1,9	24,2
22330CAKE4	168	—	302	270	3	0,35	2,9	1,9	1,9	41,5
22330CAMKE4*	168	—	302	270	3	0,35	2,9	1,9	1,9	41,5

**Anmerkungen** Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** und **B356** aufgeführt.

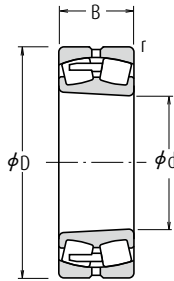
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 160 – 170 mm



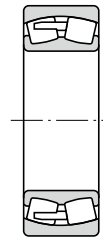
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA



Ohne Schmiernut und -bohrungen

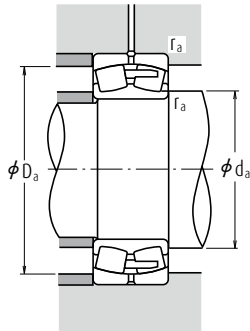
CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
160	220	45,0	2,0	360 000	675 000	37 000	69 000	1 400	1 800	23932CAE4
	220	45,0	2,0	450 000	675 000	—	—	1 400	1 800	23932CAME4 <sup>†</sup>
	240	60,0	2,1	540 000	955 000	55 000	97 500	1 300	1 700	23032CDE4
	240	60,0	2,1	675 000	955 000	—	—	1 300	1 700	23032CAME4 <sup>†</sup>
	240	80,0	2,1	680 000	1 260 000	69 000	128 000	1 100	1 400	24032CE4
	240	80,0	2,1	845 000	1 260 000	—	—	1 100	1 400	24032CAME4 <sup>†</sup>
	270	86,0	2,1	855 000	1 400 000	87 000	143 000	1 000	1 300	23132CE4
	270	86,0	2,1	1 070 000	1 400 000	—	—	1 000	1 300	23132CAME4 <sup>†</sup>
	270	109,0	2,1	1 040 000	1 760 000	106 000	179 000	1 000	1 300	24132CE4
	270	109,0	2,1	1 240 000	1 670 000	—	—	1 000	1 300	24132CAME4 <sup>†</sup>
	290	80,0	3,0	910 000	1 320 000	93 000	135 000	1 200	1 500	22232CDE4
	290	80,0	3,0	1 140 000	1 320 000	—	—	1 200	1 500	22232CAME4 <sup>†</sup>
	290	104,0	3,0	1 100 000	1 770 000	112 000	180 000	1 000	1 300	23232CE4
	290	104,0	3,0	1 370 000	1 770 000	—	—	1 000	1 300	23232CAME4 <sup>†</sup>
	340	114,0	4,0	1 360 000	1 900 000	139 000	193 000	1 100	1 300	22332CAE4
	340	114,0	4,0	1 700 000	1 900 000	—	—	1 100	1 300	22332CAME4 <sup>†</sup>
170	230	45,0	2,0	350 000	660 000	35 500	67 500	1 400	1 800	23934BCAE4
	230	45,0	2,0	440 000	660 000	—	—	1 400	1 800	23934BCAME4 <sup>†</sup>
	260	67,0	2,1	640 000	1 090 000	65 000	112 000	1 200	1 600	23034CDE4
	260	67,0	2,1	795 000	1 090 000	—	—	1 200	1 600	23034CAME4 <sup>†</sup>
	260	90,0	2,1	825 000	1 520 000	84 000	155 000	1 000	1 300	24034CE4
	260	90,0	2,1	1 030 000	1 520 000	—	—	1 000	1 300	24034CAME4 <sup>†</sup>
	280	88,0	2,1	940 000	1 570 000	96 000	160 000	1 000	1 300	23134CE4
	280	88,0	2,1	1 180 000	1 570 000	—	—	1 000	1 300	23134CAME4 <sup>†</sup>
	280	109,0	2,1	1 080 000	1 860 000	110 000	190 000	1 000	1 300	24134CE4
	280	109,0	2,1	1 280 000	1 770 000	—	—	1 000	1 300	24134CAME4 <sup>†</sup>
	310	86,0	4,0	990 000	1 500 000	101 000	153 000	1 100	1 400	22234CDE4
	310	86,0	4,0	1 240 000	1 500 000	—	—	1 100	1 400	22234CAME4 <sup>†</sup>
	310	110,0	4,0	1 200 000	1 910 000	122 000	195 000	900	1 200	23234CE4
	310	110,0	4,0	1 500 000	1 910 000	—	—	900	1 200	23234CAME4 <sup>†</sup>
	360	120,0	4,0	1 580 000	2 110 000	161 000	215 000	1 000	1 200	22334CAE4
	360	120,0	4,0	1 970 000	2 110 000	—	—	1 000	1 200	22334CAME4 <sup>†</sup>

### Hinweis

(†) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).





### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

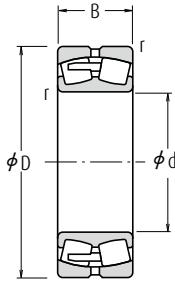
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		e	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)	min.	max.	max.	min.	max.					
23932CAKE4	170	—	210	203	2	0,18	5,6	3,8	3,7	4,97
23932CAMKE4*	170	—	210	203	2	0,18	5,6	3,8	3,7	4,97
23032CDKE4	172	179	228	216	2	0,22	4,5	3,0	2,9	9,66
23032CAMKE4*	172	179	228	216	2	0,22	4,5	3,0	2,9	9,66
24032CK30E4	172	177	228	212	2	0,30	3,4	2,3	2,2	12,7
24032CAMKE4*	172	177	228	212	2	0,30	3,4	2,3	2,2	12,7
23132CKE4	172	185	258	234	2	0,30	3,4	2,3	2,2	20,3
23132CAMKE4*	172	185	258	234	2	0,30	3,4	2,3	2,2	20,3
24132CK30E4	172	179	258	229	2	0,39	2,6	1,7	1,7	25,4
24132CAMKE4*	172	179	258	229	2	0,39	2,6	1,7	1,7	25,4
22232CDKE4	174	190	276	255	2,5	0,26	3,8	2,6	2,5	23,1
22232CAMKE4*	174	190	276	255	2,5	0,26	3,8	2,6	2,5	23,1
23232CKE4	174	189	276	245	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	30,5
23232CAMKE4*	174	189	276	245	2,5	0,34	2,9	2,0	1,9	30,5
22332CAKE4	178	—	322	287	3	0,35	2,9	1,9	1,9	49,3
22332CAMKE4*	178	—	322	287	3	0,35	2,9	1,9	1,9	49,3
23934BCAKE4	180	—	220	213	2	0,17	5,8	3,9	3,8	5,38
23934BCAMKE4*	180	—	220	213	2	0,17	5,8	3,9	3,8	5,38
23034CDKE4	182	191	248	233	2	0,23	4,3	2,9	2,8	13
23034CAMKE4*	182	191	248	233	2	0,23	4,3	2,9	2,8	13
24034CK30E4	182	188	248	228	2	0,31	3,2	2,2	2,1	17,3
24034CAMKE4*	182	188	248	228	2	0,31	3,2	2,2	2,1	17,3
23134CKE4	182	194	268	245	2	0,29	3,5	2,3	2,3	21,8
23134CAMKE4*	182	194	268	245	2	0,29	3,5	2,3	2,3	21,8
24134CK30E4	182	190	268	239	2	0,37	2,7	1,8	1,8	26,6
24134CAMKE4*	182	190	268	239	2	0,37	2,7	1,8	1,8	26,6
22234CDKE4	188	206	292	270	3	0,26	3,8	2,6	2,5	28,8
22234CAMKE4*	188	206	292	270	3	0,26	3,8	2,6	2,5	28,8
23234CKE4	188	201	292	261	3	0,34	2,9	2,0	1,9	36,4
23234CAMKE4*	188	201	292	261	3	0,34	2,9	2,0	1,9	36,4
22334CAKE4	188	—	342	304	3	0,35	2,9	1,9	1,9	57,9
22334CAMKE4*	188	—	342	304	3	0,35	2,9	1,9	1,9	57,9

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager mit einer Schmiernut und Schmierbohrungen als Standard.

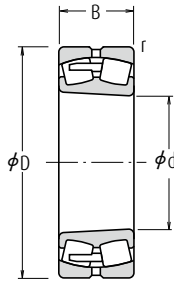
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 180 – 190 mm



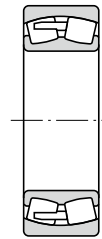
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA



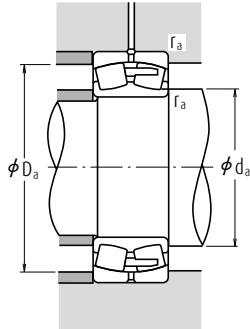
Ohne Schmiernut und -bohrungen

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
180	250	52	2,0	470 000	890 000	48 000	90 500	1 200	1 600	23936CAE4
	250	52	2,0	590 000	890 000	—	—	1 200	1 600	23936CAME4 <sup>(1)</sup>
	280	74	2,1	750 000	1 270 000	76 000	129 000	1 200	1 400	23036CDE4
	280	74	2,1	935 000	1 270 000	—	—	1 200	1 400	23036CAME4 <sup>(1)</sup>
	280	100	2,1	965 000	1 750 000	98 500	178 000	950	1 200	24036CE4
	280	100	2,1	1 210 000	1 750 000	—	—	950	1 200	24036CAME4 <sup>(1)</sup>
	300	96	3,0	1 050 000	1 760 000	108 000	180 000	900	1 200	23136CE4
	300	96	3,0	1 320 000	1 760 000	—	—	900	1 200	23136CAME4 <sup>(1)</sup>
	300	118	3,0	1 190 000	2 040 000	121 000	208 000	900	1 200	24136CE4
	300	118	3,0	1 490 000	2 040 000	—	—	900	1 200	24136CAME4 <sup>(1)</sup>
	320	86	4,0	1 020 000	1 540 000	104 000	157 000	1 100	1 300	22236CDE4
	320	86	4,0	1 280 000	1 540 000	—	—	1 100	1 300	22236CAME4 <sup>(1)</sup>
	320	112	4,0	1 300 000	2 110 000	133 000	215 000	850	1 100	23236CE4
	320	112	4,0	1 620 000	2 110 000	—	—	850	1 100	23236CAME4 <sup>(1)</sup>
380	126	4,0	1 740 000	2 340 000	177 000	238 000	950	1 200	22336CAE4	
380	126	4,0	2 170 000	2 340 000	—	—	950	1 200	22336CAME4 <sup>(1)</sup>	
190	260	52	2,0	460 000	875 000	47 000	89 500	1 200	1 500	23938CAE4
	260	52	2,0	575 000	875 000	—	—	1 200	1 500	23938CAME4 <sup>(1)</sup>
	290	75	2,1	775 000	1 350 000	79 000	138 000	1 100	1 400	23038CAE4
	290	75	2,1	970 000	1 350 000	—	—	1 100	1 400	23038CAME4 <sup>(1)</sup>
	290	100	2,1	975 000	1 840 000	99 500	188 000	900	1 200	24038CE4
	290	100	2,1	1 220 000	1 840 000	—	—	900	1 200	24038CAME4 <sup>(1)</sup>
	320	104	3,0	1 190 000	2 020 000	121 000	206 000	850	1 100	23138CE4
	320	104	3,0	1 480 000	2 020 000	—	—	850	1 100	23138CAME4 <sup>(1)</sup>
	320	128	3,0	1 370 000	2 330 000	140 000	238 000	850	1 100	24138CE4
	320	128	3,0	1 710 000	2 330 000	—	—	850	1 100	24138CAME4 <sup>(1)</sup>
	340	92	4,0	1 140 000	1 730 000	116 000	176 000	1 000	1 200	22338CAE4
	340	92	4,0	1 420 000	1 730 000	—	—	1 000	1 200	22338CAME4 <sup>(1)</sup>
	340	120	4,0	1 440 000	2 350 000	147 000	240 000	800	1 100	23238CE4
	340	120	4,0	1 800 000	2 350 000	—	—	800	1 100	23238CAME4 <sup>(1)</sup>
	400	132	5,0	1 890 000	2 590 000	193 000	264 000	900	1 100	22338CAE4
	400	132	5,0	2 370 000	2 590 000	—	—	900	1 100	22338CAME4 <sup>(1)</sup>

### Hinweis

(1) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

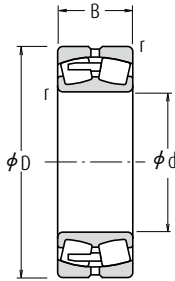
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (1)	min.	max.	max.	min.	max.					ca.
23936CAKE4	190	—	240	230	2	0,18	5,5	3,7	3,6	7,64
23936CAMKE4*	190	—	240	230	2	0,18	5,5	3,7	3,6	7,64
23036CDKE4	192	202	268	249	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,1
23036CAMKE4*	192	202	268	249	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,1
24036CK30E4	192	200	268	245	2	0,32	3,1	2,1	2,0	22,7
24036CAMKE4*	192	200	268	245	2	0,32	3,1	2,1	2,0	22,7
23136CKE4	194	206	286	260	2,5	0,30	3,4	2,3	2,2	27,5
23136CAMKE4*	194	206	286	260	2,5	0,30	3,4	2,3	2,2	27,5
24136CK30E4	194	202	286	255	2,5	0,37	2,7	1,8	1,8	33,1
24136CAMKE4*	194	202	286	255	2,5	0,37	2,7	1,8	1,8	33,1
22236CDKE4	198	212	302	278	3	0,26	3,9	2,6	2,6	30,2
22236CAMKE4*	198	212	302	278	3	0,26	3,9	2,6	2,6	30,2
23236CKE4	198	211	302	274	3	0,33	3,0	2,0	2,0	38,9
23236CAMKE4*	198	211	302	274	3	0,33	3,0	2,0	2,0	38,9
22336CAKE4	198	—	362	322	3	0,34	2,9	2,0	1,9	67
22336CAMKE4*	198	—	362	322	3	0,34	2,9	2,0	1,9	67
23938CAKE4	200	—	250	240	2	0,18	5,7	3,8	3,7	8,03
23938CAMKE4*	200	—	250	240	2	0,18	5,7	3,8	3,7	8,03
23038CAKE4	202	—	278	261	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,6
23038CAMKE4*	202	—	278	261	2	0,24	4,2	2,8	2,8	17,6
24038CK30E4	202	210	278	253	2	0,31	3,2	2,2	2,1	24
24038CAMKE4*	202	210	278	253	2	0,31	3,2	2,2	2,1	24
23138CKE4	204	219	306	276	2,5	0,31	3,3	2,2	2,2	34,5
23138CAMKE4*	204	219	306	276	2,5	0,31	3,3	2,2	2,2	34,5
24138CK30E4	204	211	306	269	2,5	0,40	2,5	1,7	1,6	41,5
24138CAMKE4*	204	211	306	269	2,5	0,40	2,5	1,7	1,6	41,5
22238CAKE4	208	—	322	296	3	0,26	3,8	2,6	2,5	35,5
22238CAMKE4*	208	—	322	296	3	0,26	3,8	2,6	2,5	35,5
23238CKE4	208	222	322	288	3	0,35	2,9	1,9	1,9	47,6
23238CAMKE4*	208	222	322	288	3	0,35	2,9	1,9	1,9	47,6
22338CAKE4	212	—	378	338	4	0,34	2,9	2,0	1,9	77,6
22338CAMKE4*	212	—	378	338	4	0,34	2,9	2,0	1,9	77,6

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager mit einer Schmiernut und Schmierbohrungen als Standard.

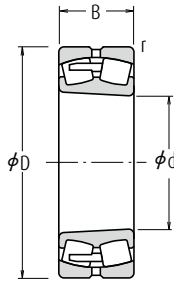
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 200 – 220 mm



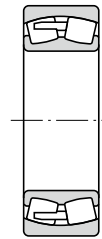
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA

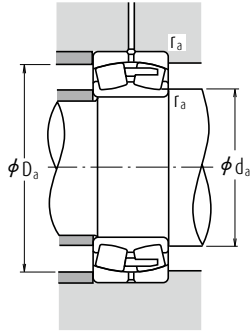


Ohne Schmiernut und -bohrungen

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
200	280	60	2,1	570 000	1 060 000	58 000	108 000	1 100	1 400	23940CAE4
	280	60	2,1	710 000	1 060 000	—	—	1 100	1 400	23940CAME4 <sup>†</sup>
	310	82	2,1	940 000	1 700 000	96 000	174 000	1 000	1 300	23040CAE4
	310	82	2,1	1 180 000	1 700 000	—	—	1 000	1 300	23040CAME4 <sup>†</sup>
	310	109	2,1	1 140 000	2 120 000	116 000	216 000	850	1 100	24040CE4
	310	109	2,1	1 420 000	2 120 000	—	—	850	1 100	24040CAME4 <sup>†</sup>
	340	112	3,0	1 360 000	2 330 000	139 000	238 000	800	1 000	23140CE4
	340	112	3,0	1 700 000	2 330 000	—	—	800	1 000	23140CAME4 <sup>†</sup>
	340	140	3,0	1 570 000	2 670 000	160 000	272 000	800	1 000	24140CE4
	340	140	3,0	1 960 000	2 660 000	—	—	800	1 000	24140CAME4 <sup>†</sup>
	360	98	4,0	1 300 000	2 010 000	133 000	204 000	950	1 200	22240CAE4
	360	98	4,0	1 620 000	2 010 000	—	—	950	1 200	22240CAME4 <sup>†</sup>
	360	128	4,0	1 660 000	2 750 000	169 000	281 000	750	1 000	23240CE4
	360	128	4,0	2 070 000	2 750 000	—	—	750	1 000	23240CAME4 <sup>†</sup>
420	138	5,0	2 000 000	2 990 000	204 000	305 000	850	1 000	22340CAE4	
220	300	60	2,1	625 000	1 240 000	64 000	126 000	1 000	1 300	23944CAE4
	300	60	2,1	785 000	1 240 000	—	—	1 000	1 300	23944CAME4 <sup>†</sup>
	340	90	3,0	1 090 000	1 980 000	111 000	202 000	950	1 200	23044CAE4
	340	90	3,0	1 360 000	1 980 000	—	—	950	1 200	23044CAME4 <sup>†</sup>
	340	118	3,0	1 360 000	2 600 000	138 000	265 000	750	1 000	24044CE4
	340	118	3,0	1 640 000	2 490 000	—	—	750	1 000	24044CAME4 <sup>†</sup>
	370	120	4,0	1 570 000	2 710 000	160 000	276 000	710	950	23144CE4
	370	120	4,0	1 960 000	2 710 000	—	—	710	950	23144CAME4 <sup>†</sup>
	370	150	4,0	1 800 000	3 200 000	183 000	325 000	710	950	24144CE4
	370	150	4,0	2 250 000	3 200 000	—	—	710	950	24144CAME4 <sup>†</sup>
	400	108	4,0	1 570 000	2 430 000	160 000	247 000	850	1 000	22244CAE4
	400	108	4,0	1 960 000	2 430 000	—	—	850	1 000	22244CAME4 <sup>†</sup>
	400	144	4,0	2 020 000	3 400 000	206 000	350 000	670	900	23244CE4
	400	144	4,0	2 520 000	3 400 000	—	—	670	900	23244CAME4 <sup>†</sup>
460	145	5,0	2 350 000	3 400 000	240 000	345 000	750	950	22344CAE4	

**Hinweis** (†) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

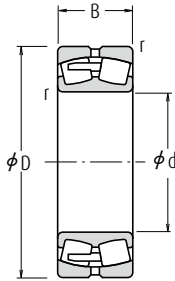
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)	min.	max.	max.	min.	max.					ca.
23940CAKE4	212	—	268	258	2	0,20	5,1	3,4	3,3	11
23940CAMKE4*	212	—	268	258	2	0,20	5,1	3,4	3,3	11
23040CAKE4	212	—	298	279	2	0,25	4,0	2,7	2,6	22,6
23040CAMKE4*	212	—	298	279	2	0,25	4,0	2,7	2,6	22,6
24040CK30E4	212	223	298	271	2	0,32	3,1	2,1	2,0	30,4
24040CAMKE4*	212	223	298	271	2	0,32	3,1	2,1	2,0	30,4
23140CKE4	214	232	326	293	2,5	0,31	3,2	2,2	2,1	42,7
23140CAMKE4*	214	232	326	293	2,5	0,31	3,2	2,2	2,1	42,7
24140CK30E4	214	226	326	290	2,5	0,39	2,6	1,8	1,7	51,3
24140CAMKE4*	214	226	326	290	2,5	0,39	2,6	1,8	1,7	51,3
22240CAKE4	218	—	342	315	3	0,26	3,8	2,6	2,5	42,6
22240CAMKE4*	218	—	342	315	3	0,26	3,8	2,6	2,5	42,6
23240CKE4	218	237	342	307	3	0,34	2,9	2,0	1,9	57,1
23240CAMKE4*	218	237	342	307	3	0,34	2,9	2,0	1,9	57,1
22340CAKE4	222	—	398	352	4	0,34	2,9	2,0	1,9	92,6
23944CAKE4	232	—	288	278	2	0,18	5,7	3,8	3,7	12,2
23944CAMKE4*	232	—	288	278	2	0,18	5,7	3,8	3,7	12,2
23044CAKE4	234	—	326	302	2,5	0,24	4,1	2,8	2,7	29,7
23044CAMKE4*	234	—	326	302	2,5	0,24	4,1	2,8	2,7	29,7
24044CK30E4	234	244	326	296	2,5	0,31	3,2	2,1	2,1	40,5
24044CAMKE4*	234	244	326	296	2,5	0,31	3,2	2,1	2,1	40,5
23144CKE4	238	254	352	320	3	0,30	3,3	2,2	2,2	53
23144CAMKE4*	238	254	352	320	3	0,30	3,3	2,2	2,2	53
24144CK30E4	238	248	352	313	3	0,39	2,6	1,7	1,7	66,7
24144CAMKE4*	238	248	352	313	3	0,39	2,6	1,7	1,7	66,7
22244CAKE4	238	—	382	348	3	0,27	3,7	2,5	2,4	59
22244CAMKE4*	238	—	382	348	3	0,27	3,7	2,5	2,4	59
23244CKE4	238	260	382	337	3	0,35	2,9	1,9	1,9	80,4
23244CAMKE4*	238	260	382	337	3	0,35	2,9	1,9	1,9	80,4
22344CAKE4	242	—	438	391	4	0,33	3,0	2,0	2,0	116

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager mit einer Schmiernut und Schmierbohrungen als Standard.

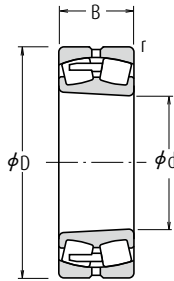
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 240 – 260 mm



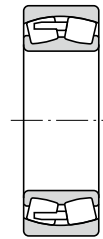
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA

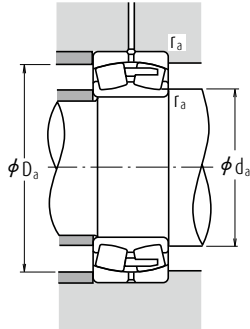


Ohne Schmiernut und -bohrungen

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
240	320	60	2,1	635 000	1 300 000	65 000	133 000	950	1 200	23948CAE4
	320	60	2,1	795 000	1 300 000	—	—	950	1 200	23948CAME4 <sup>†</sup>
	360	92	3,0	1 160 000	2 140 000	118 000	218 000	850	1 100	23048CAE4
	360	92	3,0	1 450 000	2 140 000	—	—	850	1 100	23048CAME4 <sup>†</sup>
	360	118	3,0	1 390 000	2 730 000	141 000	278 000	710	950	24048CE4
	360	118	3,0	1 730 000	2 730 000	—	—	710	950	24048CAME4 <sup>†</sup>
	400	128	4,0	1 790 000	3 100 000	182 000	320 000	670	850	23148CE4
	400	128	4,0	2 230 000	3 100 000	—	—	670	850	23148CAME4 <sup>†</sup>
	400	160	4,0	2 130 000	3 800 000	217 000	385 000	670	850	24148CE4
	400	160	4,0	2 660 000	3 800 000	—	—	670	850	24148CAME4 <sup>†</sup>
	440	120	4,0	1 870 000	2 890 000	191 000	294 000	750	950	22248CAE4
	440	160	4,0	2 440 000	4 050 000	249 000	415 000	630	800	23248CAE4
	500	155	5,0	2 600 000	3 800 000	265 000	385 000	670	850	22348CAE4
	260	360	75	2,1	930 000	1 870 000	95 000	191 000	850	1 000
360		75	2,1	1 170 000	1 870 000	—	—	850	1 000	23952CAME4 <sup>†</sup>
400		104	4,0	1 430 000	2 580 000	145 000	263 000	800	950	23052CAE4
400		140	4,0	1 810 000	3 500 000	185 000	360 000	630	850	24052CAE4
440		144	4,0	2 160 000	3 750 000	221 000	385 000	600	800	23152CAE4
440		180	4,0	2 560 000	4 700 000	261 000	480 000	600	800	24152CAE4
480		130	5,0	2 180 000	3 400 000	222 000	345 000	670	850	22252CAE4
480		174	5,0	2 740 000	4 550 000	279 000	460 000	560	750	23252CAE4
540		165	6,0	3 100 000	4 600 000	320 000	470 000	630	800	22352CAE4

**Hinweis** (†) Das Nachsetzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

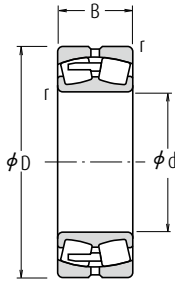
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		e	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)	min.	max.	max.	min.	max.	e				$Y_2$
23948CAKE4	252	—	308	298	2	0,17	6,0	4,0	3,9	13,3
23948CAMKE4*	253	—	308	298	2	0,18	6,1	4,1	3,10	13,4
23048CAKE4	254	—	346	324	2,5	0,24	4,2	2,8	2,7	32,6
23048CAMKE4*	255	—	346	324	2,6	0,25	4,3	2,8	2,7	32,7
24048CK30E4	254	265	346	317	2,5	0,29	3,4	2,3	2,2	43,4
24048CAMKE4*	254	265	346	317	2,6	0,30	3,5	2,3	2,2	43,5
23148CKE4	258	275	382	347	3	0,30	3,3	2,2	2,2	66,9
23148CAMKE4*	258	275	382	347	3	0,31	3,4	2,2	2,2	66,10
24148CK30E4	258	268	382	341	3	0,38	2,7	1,8	1,8	79,5
24148CAMKE4*	258	268	382	341	3	0,39	2,8	1,8	1,8	79,6
22248CAKE4	258	—	422	383	3	0,27	3,7	2,5	2,4	80,2
23248CAKE4	258	—	422	372	3	0,37	2,7	1,8	1,8	106
22348CAKE4	262	—	478	423	4	0,32	3,2	2,1	2,1	147
23952CAKE4	272	—	348	333	2	0,19	5,4	3,6	3,5	23
23952CAMKE4*	273	—	348	333	2	0,20	5,5	3,6	3,5	24
23052CAKE4	278	—	382	356	3	0,25	4,1	2,7	2,7	46,6
24052CAK30E4	278	—	382	348	3	0,32	3,1	2,1	2,1	62,6
23152CAKE4	278	—	422	380	3	0,32	3,2	2,1	2,1	88,2
24152CAK30E4	278	—	422	371	3	0,39	2,6	1,7	1,7	109
22252CAKE4	282	—	458	418	4	0,27	3,7	2,5	2,5	104
23252CAKE4	282	—	458	406	4	0,37	2,7	1,8	1,8	137
22352CAKE4	288	—	512	462	5	0,32	3,2	2,1	2,1	180

**Anmerkung** Lager gekennzeichnet mit einem (\*) sind NSKHPS Lager mit einer Schmiernut und Schmierbohrungen als Standard.



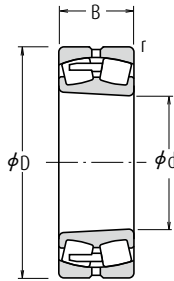
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 280 – 340 mm



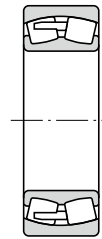
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA



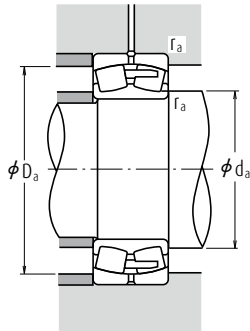
Ohne Schmiernut und -bohrungen

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	(N)	(kgf)			Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
280	380	75	2,1	925 000	1 950 000	94 500	199 000	800	950	23956CAE4
	420	106	4	1 540 000	2 950 000	157 000	300 000	710	900	23056CAE4
	420	140	4	1 880 000	3 800 000	191 000	385 000	600	800	24056CAE4
	460	146	5	2 230 000	4 000 000	228 000	410 000	560	750	23156CAE4
	460	180	5	2 640 000	5 000 000	269 000	505 000	560	750	24156CAE4
	500	130	5	2 280 000	3 650 000	233 000	370 000	630	800	22256CAE4
	500	176	5	2 880 000	4 900 000	294 000	500 000	530	670	23256CAE4
	580	175	6	3 500 000	5 150 000	355 000	525 000	560	710	22356CAE4
300	420	90	3	1 230 000	2 490 000	125 000	254 000	710	900	23960CAE4
	460	118	4	1 920 000	3 700 000	196 000	375 000	670	850	23060CAE4
	460	160	4	2 310 000	4 600 000	235 000	470 000	530	710	24060CAE4
	500	160	5	2 670 000	4 800 000	273 000	490 000	500	670	23160CAE4
	500	200	5	3 100 000	5 800 000	315 000	595 000	500	670	24160CAE4
	540	140	5	2 610 000	4 250 000	266 000	430 000	600	750	22260CAE4
	540	192	5	3 400 000	5 900 000	350 000	600 000	480	630	23260CAE4
	580	192	5	3 900 000	6 900 000	395 000	700 000	450	600	23264CAE4
320	440	90	3	1 300 000	2 750 000	132 000	281 000	670	850	23964CAE4
	480	121	4	1 960 000	3 850 000	200 000	395 000	630	800	23064CAE4
	480	160	4	2 440 000	5 050 000	249 000	515 000	500	670	24064CAE4
	540	176	5	3 050 000	5 500 000	315 000	560 000	480	600	23164CAE4
	540	218	5	3 550 000	6 650 000	360 000	675 000	480	600	24164CAE4
	580	150	5	2 990 000	4 850 000	305 000	495 000	530	670	22264CAE4
	580	208	5	3 900 000	6 900 000	395 000	700 000	450	600	23264CAE4
	580	208	5	3 900 000	6 900 000	395 000	700 000	450	600	23264CAE4
340	460	90	3	1 330 000	2 840 000	136 000	289 000	630	800	23968CAE4
	520	133	5	2 280 000	4 400 000	232 000	445 000	560	710	23068CAE4
	520	180	5	2 920 000	6 050 000	298 000	615 000	480	600	24068CAE4
	580	190	5	3 600 000	6 600 000	370 000	670 000	430	560	23168CAE4
	580	243	5	4 250 000	7 900 000	430 000	810 000	430	560	24168CAE4
	620	224	6	4 400 000	7 800 000	450 000	795 000	400	530	23268CAE4

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).





### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

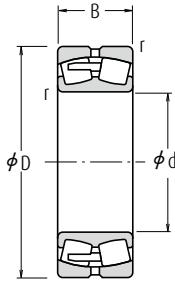
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$ min.	$D_a$		$r_a$ max.		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)		min.	max.						ca.
23956CAKE4	292	368	351	2	0,18	5,7	3,9	3,8	24,5
23056CAKE4	298	402	377	3	0,24	4,2	2,8	2,7	50,5
24056CAK30E4	298	402	369	3	0,31	3,3	2,2	2,2	66,4
23156CAKE4	302	438	400	4	0,30	3,3	2,2	2,2	94,3
24156CAK30E4	302	438	392	4	0,37	2,7	1,8	1,8	115
22256CAKE4	302	478	439	4	0,25	4,0	2,7	2,6	110
23256CAKE4	302	478	425	4	0,35	2,9	1,9	1,9	147
22356CAKE4	308	552	496	5	0,31	3,2	2,1	2,1	221
23960CAKE4	314	406	386	2,5	0,19	5,2	3,5	3,4	38,2
23060CAKE4	318	442	413	3	0,24	4,2	2,8	2,7	70,5
24060CAK30E4	318	442	400	3	0,32	3,1	2,1	2,0	93,6
23160CAKE4	322	478	433	4	0,31	3,3	2,2	2,2	125
24160CAK30E4	322	478	423	4	0,38	2,6	1,8	1,7	152
22260CAKE4	322	518	473	4	0,25	4,0	2,7	2,6	139
23260CAKE4	322	518	458	4	0,35	2,9	1,9	1,9	189
23964CAKE4	334	426	406	2,5	0,18	5,5	3,7	3,6	40,6
23064CAKE4	338	462	432	3	0,24	4,2	2,8	2,8	75,6
24064CAK30E4	338	462	422	3	0,31	3,3	2,2	2,2	99,7
23164CAKE4	342	518	466	4	0,31	3,2	2,1	2,1	162
24164CAK30E4	342	518	456	4	0,39	2,6	1,7	1,7	196
22264CAKE4	342	558	508	4	0,26	3,9	2,6	2,6	174
23264CAKE4	342	558	488	4	0,36	2,8	1,9	1,8	239
23968CAKE4	354	446	427	2,5	0,18	5,7	3,8	3,7	42,4
23068CAKE4	362	498	465	4	0,24	4,2	2,8	2,8	101
24068CAK30E4	362	498	454	4	0,32	3,2	2,1	2,1	135
23168CAKE4	362	558	499	4	0,31	3,2	2,1	2,1	206
24168CAK30E4	362	558	489	4	0,40	2,5	1,7	1,7	257
23268CAKE4	368	592	521	5	0,36	2,8	1,9	1,8	295

**Anmerkung** Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B351 – B352** und **B357 – B358** aufgeführt.



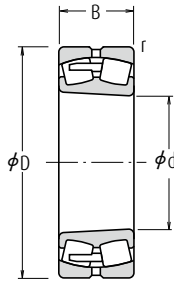
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 360 – 440 mm



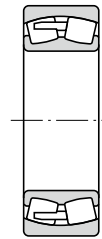
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA

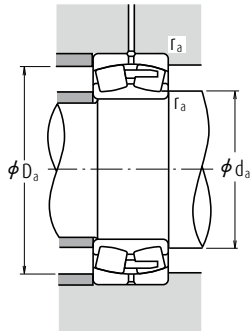


Ohne Schmiernut und -bohrungen

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	(N)	(kgf)			Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
360	480	90	3	1 390 000	3 050 000	142 000	315 000	600	750	23972CAE4
	540	134	5	2 390 000	4 700 000	244 000	480 000	530	670	23072CAE4
	540	180	5	2 930 000	6 100 000	299 000	625 000	450	600	24072CAE4
	600	192	5	3 800 000	7 100 000	390 000	725 000	400	530	23172CAE4
	600	243	5	4 200 000	8 000 000	430 000	815 000	400	530	24172CAE4
380	650	232	6	4 800 000	8 550 000	490 000	870 000	380	500	23272CAE4
	520	106	4	1 870 000	4 100 000	190 000	420 000	530	670	23976CAE4
	560	135	5	2 500 000	5 100 000	255 000	520 000	530	630	23076CAE4
	560	180	5	3 050 000	6 600 000	315 000	670 000	430	560	24076CAE4
	620	194	5	4 000 000	7 600 000	405 000	775 000	400	500	23176CAE4
400	620	243	5	4 350 000	8 450 000	440 000	865 000	400	500	24176CAE4
	680	240	6	5 150 000	9 200 000	525 000	940 000	360	480	23276CAE4
	540	106	4	1 890 000	4 250 000	193 000	435 000	530	630	23980CAE4
	600	148	5	2 970 000	5 900 000	305 000	605 000	480	600	23080CAE4
	600	200	5	3 600 000	7 600 000	370 000	775 000	400	500	24080CAE4
420	650	200	6	4 150 000	7 900 000	420 000	805 000	380	480	23180CAE4
	650	250	6	4 950 000	10 100 000	505 000	1 030 000	380	480	24180CAE4
	720	256	6	5 800 000	10 400 000	590 000	1 060 000	340	450	23280CAE4
	560	106	4	1 870 000	4 250 000	191 000	430 000	500	600	23984CAE4
	620	150	5	2 910 000	5 850 000	297 000	595 000	450	560	23084CAE4
440	620	200	5	3 750 000	8 100 000	380 000	825 000	380	480	24084CAE4
	700	224	6	5 000 000	9 400 000	510 000	960 000	340	450	23184CAE4
	700	280	6	6 000 000	12 000 000	610 000	1 220 000	340	450	24184CAE4
	760	272	7,5	6 450 000	11 700 000	660 000	1 190 000	320	430	23284CAE4
	600	118	4	2 190 000	4 800 000	223 000	490 000	450	560	23988CAE4
440	650	157	6	3 150 000	6 350 000	320 000	645 000	430	530	23088CAE4
	650	212	6	4 150 000	9 100 000	425 000	930 000	360	450	24088CAE4
	720	226	6	5 300 000	10 300 000	540 000	1 060 000	320	430	23188CAE4
	720	280	6	6 000 000	12 100 000	610 000	1 230 000	320	430	24188CAE4
	790	280	7,5	6 900 000	12 800 000	705 000	1 300 000	300	400	23288CAE4

**Hinweis** (\*) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

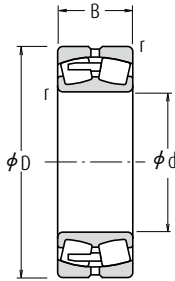
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$ min.	$D_a$ min.	$r_a$ max.	$e$		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
23972CAKE4	374	466	447	2,5	0,17	6,0	4,1	4,0	44,7
23072CAKE4	382	518	485	4	0,24	4,2	2,8	2,8	106
24072CAK30E4	382	518	476	4	0,32	3,2	2,1	2,1	139
23172CAKE4	382	578	520	4	0,31	3,2	2,2	2,1	217
24172CAK30E4	382	578	507	4	0,40	2,5	1,7	1,7	264
23272CAKE4	388	622	549	5	0,36	2,8	1,9	1,8	342
23976CAKE4	398	502	482	3	0,18	5,5	3,7	3,6	65,4
23076CAKE4	402	538	506	4	0,22	4,5	3,0	3,0	113
24076CAK30E4	402	538	496	4	0,29	3,4	2,3	2,3	148
23176CAKE4	402	598	540	4	0,30	3,3	2,2	2,2	229
24176CAK30E4	402	598	529	4	0,38	2,6	1,8	1,7	275
23276CAKE4	408	652	578	5	0,35	2,9	1,9	1,9	372
23980CAKE4	418	522	501	3	0,18	5,7	3,9	3,8	69,1
23080CAKE4	422	578	540	4	0,23	4,4	3,0	2,9	146
24080CAK30E4	422	578	527	4	0,31	3,3	2,2	2,2	193
23180CAKE4	428	622	569	5	0,29	3,4	2,3	2,3	257
24180CAK30E4	428	622	551	5	0,37	2,7	1,8	1,8	316
23280CAKE4	428	692	610	5	0,36	2,8	1,9	1,9	449
23984CAKE4	438	542	521	3	0,17	6,0	4,0	3,9	71,6
23084CAKE4	442	598	562	4	0,23	4,3	2,9	2,8	151
24084CAK30E4	442	598	549	4	0,31	3,2	2,2	2,1	199
23184CAKE4	448	672	607	5	0,31	3,3	2,2	2,2	341
24184CAK30E4	448	672	598	5	0,38	2,6	1,8	1,7	421
23284CAKE4	456	724	644	6	0,35	2,9	1,9	1,9	534
23988CAKE4	458	582	555	3	0,18	5,7	3,9	3,8	96,3
23088CAKE4	468	622	587	5	0,23	4,3	2,9	2,8	173
24088CAK30E4	468	622	576	5	0,31	3,2	2,1	2,1	237
23188CAKE4	468	692	627	5	0,3	3,3	2,2	2,2	360
24188CAK30E4	468	692	617	5	0,37	2,7	1,8	1,8	433
23288CAKE4	476	754	669	6	0,35	2,9	1,9	1,9	594

**Anmerkung** Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B352** und **B358 - B359** aufgeführt.

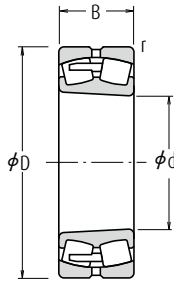
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 460 – 560 mm



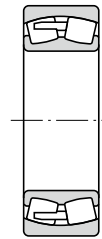
Zylindrische Bohrung

CA



Kegelige Bohrung

CA

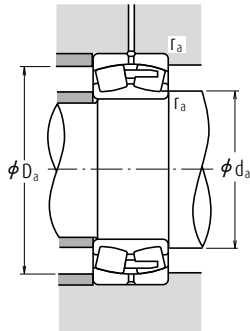


Ohne Schmiernut und -bohrungen

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	(N)	(kgf)			Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
460	620	118	4	2 220 000	4 950 000	227 000	505 000	430	530	23992CAE4
	680	163	6	3 450 000	7 100 000	355 000	725 000	400	500	23092CAE4
	680	218	6	4 500 000	9 950 000	460 000	1 010 000	340	430	24092CAE4
	760	240	7,5	5 700 000	10 900 000	580 000	1 110 000	300	400	23192CAE4
480	760	300	7,5	6 300 000	12 400 000	640 000	1 270 000	300	400	24192CAE4
	830	296	7,5	7 350 000	13 700 000	750 000	1 400 000	280	380	23292CAE4
	650	128	5	2 580 000	5 850 000	263 000	595 000	400	500	23996CAE4
	700	165	6	3 800 000	7 950 000	385 000	810 000	400	480	23096CAE4
500	700	218	6	4 600 000	10 200 000	470 000	1 040 000	320	430	24096CAE4
	790	248	7,5	6 050 000	11 700 000	620 000	1 200 000	300	380	23196CAE4
	790	308	7,5	7 150 000	14 600 000	730 000	1 490 000	300	380	24196CAE4
	870	310	7,5	7 850 000	14 400 000	805 000	1 470 000	260	360	23296CAE4
530	670	128	5	2 460 000	5 550 000	250 000	565 000	400	500	239/500CAE4
	720	167	6	3 750 000	8 100 000	385 000	825 000	380	480	230/500CAE4
	720	218	6	4 450 000	9 900 000	450 000	1 010 000	300	400	240/500CAE4
	830	264	7,5	6 850 000	13 400 000	700 000	1 360 000	280	360	231/500CAE4
560	830	325	7,5	8 000 000	16 000 000	815 000	1 630 000	280	360	241/500CAE4
	920	336	7,5	9 000 000	16 600 000	915 000	1 690 000	260	320	232/500CAE4
	710	136	5	2 930 000	6 800 000	299 000	695 000	360	450	239/530CAE4
	780	185	6	4 400 000	9 200 000	450 000	940 000	340	430	230/530CAE4
560	780	250	6	5 400 000	11 800 000	550 000	1 210 000	280	360	240/530CAE4
	870	272	7,5	7 150 000	14 100 000	730 000	1 440 000	260	340	231/530CAE4
	870	335	7,5	8 500 000	17 500 000	870 000	1 790 000	260	340	241/530CAE4
	980	355	9,5	10 100 000	18 800 000	1 030 000	1 920 000	240	300	232/530CAE4
560	750	140	5	3 100 000	7 250 000	320 000	740 000	340	430	239/560CAE4
	820	195	6	5 000 000	10 700 000	510 000	1 090 000	320	400	230/560CAE4
	820	258	6	5 950 000	13 300 000	605 000	1 360 000	260	340	240/560CAE4
	920	280	7,5	7 850 000	15 500 000	800 000	1 580 000	240	320	231/560CAE4
560	920	355	7,5	9 400 000	19 600 000	960 000	2 000 000	240	320	241/560CAE4
	1 030	365	9,5	10 900 000	20 500 000	1 110 000	2 090 000	220	280	232/560CAE4

**Hinweis** (\*) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

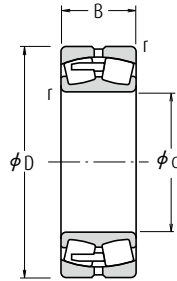
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$ min.	$D_a$		$r_a$ max.		e	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)		min.	max.						ca.
23992CAKE4	478	602	575	3	0,17	5,9	4,0	3,9	100
23092CAKE4	488	652	615	5	0,22	4,6	3,1	3,0	201
24092CAK30E4	488	652	604	5	0,29	3,4	2,3	2,3	266
23192CAKE4	496	724	661	6	0,31	3,3	2,2	2,2	423
24192CAK30E4	496	724	646	6	0,39	2,6	1,7	1,7	512
23292CAKE4	496	794	702	6	0,36	2,8	1,9	1,8	691
23996CAKE4	502	628	602	4	0,18	5,7	3,8	3,7	121
23096CAKE4	508	672	633	5	0,22	4,6	3,1	3,0	211
24096CAK30E4	508	672	625	5	0,30	3,4	2,3	2,2	270
23196CAKE4	516	754	688	6	0,31	3,3	2,2	2,2	475
24196CAK30E4	516	754	670	6	0,39	2,6	1,7	1,7	567
23296CAKE4	516	834	733	6	0,36	2,8	1,9	1,8	795
239/500CAKE4	522	648	622	4	0,17	6,0	4,0	3,9	124
230/500CAKE4	528	692	655	5	0,21	4,8	3,2	3,1	220
240/500CAK30E4	528	692	643	5	0,30	3,4	2,3	2,2	276
231/500CAKE4	536	794	720	6	0,31	3,2	2,2	2,1	567
241/500CAK30E4	536	794	703	6	0,39	2,6	1,7	1,7	666
232/500CAKE4	536	884	773	6	0,38	2,7	1,8	1,8	969
239/530CAKE4	552	688	659	4	0,17	6,0	4,0	3,9	149
230/530CAKE4	558	752	706	5	0,22	4,6	3,1	3,0	298
240/530CAK30E4	558	752	690	5	0,31	3,3	2,2	2,2	390
231/530CAKE4	566	834	758	6	0,30	3,3	2,2	2,2	628
241/530CAK30E4	566	834	740	6	0,38	2,6	1,8	1,7	773
232/530CAKE4	574	936	824	8	0,38	2,7	1,8	1,7	1170
239/560CAKE4	582	728	697	4	0,16	6,1	4,1	4,0	172
230/560CAKE4	588	792	742	5	0,22	4,5	3,0	2,9	344
240/560CAK30E4	588	792	729	5	0,30	3,3	2,2	2,2	440
231/560CAKE4	596	884	804	6	0,30	3,4	2,3	2,2	727
241/560CAK30E4	596	884	782	6	0,39	2,6	1,8	1,7	886
232/560CAKE4	604	986	870	8	0,36	2,8	1,9	1,8	1320

**Anmerkung** Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B353** und **B359** aufgeführt.

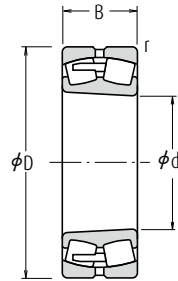
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 600 – 800 mm



Zylindrische Bohrung

CA

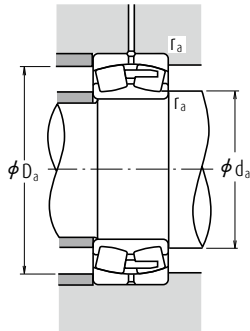


Kegelige Bohrung

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
600	800	150	5	3 450 000	8 100 000	350 000	830 000	320	400	239/600CAE4
	870	200	6	5 450 000	12 200 000	555 000	1 240 000	300	360	230/600CAE4
	870	272	6	6 600 000	15 100 000	675 000	1 540 000	240	320	240/600CAE4
	980	300	7,5	8 750 000	17 500 000	895 000	1 790 000	220	280	231/600CAE4
630	980	375	7,5	10 400 000	21 900 000	1 060 000	2 230 000	220	280	241/600CAE4
	1 090	388	9,5	12 700 000	24 900 000	1 300 000	2 540 000	200	260	232/600CAE4
	850	165	6	4 000 000	9 350 000	405 000	950 000	300	360	239/630CAE4
	920	212	7,5	5 900 000	12 700 000	600 000	1 300 000	280	340	230/630CAE4
670	920	290	7,5	7 550 000	17 700 000	770 000	1 810 000	220	300	240/630CAE4
	1 030	315	7,5	9 600 000	19 400 000	980 000	1 970 000	200	260	231/630CAE4
	1 030	400	7,5	11 300 000	23 900 000	1 160 000	2 440 000	200	260	241/630CAE4
	1 150	412	12	13 400 000	25 600 000	1 370 000	2 610 000	180	240	232/630CAE4
710	900	170	6	4 350 000	10 300 000	445 000	1 050 000	260	340	239/670CAE4
	980	230	7,5	6 850 000	15 000 000	700 000	1 530 000	240	320	230/670CAE4
	980	308	7,5	8 450 000	19 500 000	860 000	1 990 000	200	260	240/670CAE4
	1 090	336	7,5	10 600 000	21 600 000	1 080 000	2 200 000	190	240	231/670CAE4
750	1 090	412	7,5	12 400 000	26 500 000	1 270 000	2 700 000	190	240	241/670CAE4
	1 220	438	12	14 900 000	28 700 000	1 520 000	2 920 000	170	220	232/670CAE4
	950	180	6	4 800 000	11 700 000	490 000	1 200 000	240	300	239/710CAE4
	1 030	236	7,5	7 100 000	15 800 000	725 000	1 610 000	240	280	230/710CAE4
800	1 030	315	7,5	8 850 000	20 700 000	905 000	2 110 000	190	240	240/710CAE4
	1 150	438	9,5	13 900 000	30 500 000	1 410 000	3 100 000	170	220	241/710CAE4
	1 280	450	12	15 700 000	30 500 000	1 600 000	3 100 000	160	200	232/710CAE4
	1 000	185	6	5 250 000	12 800 000	535 000	1 310 000	220	280	239/750CAE4
800	1 090	250	7,5	7 750 000	17 200 000	790 000	1 750 000	220	260	230/750CAE4
	1 090	335	7,5	10 100 000	24 000 000	1 030 000	2 450 000	180	220	240/750CAE4
	1 360	475	15	17 700 000	35 500 000	1 800 000	3 600 000	140	190	232/750CAE4
	1 060	195	6	5 600 000	13 700 000	570 000	1 400 000	220	260	239/800CAE4
800	1 150	258	7,5	8 350 000	19 100 000	850 000	1 950 000	200	240	230/800CAE4
	1 150	345	7,5	10 900 000	26 300 000	1 110 000	2 680 000	160	200	240/800CAE4
	1 280	375	9,5	13 800 000	29 200 000	1 410 000	2 970 000	150	190	231/800CAE4
	1 420	488	15	20 300 000	41 000 000	2 070 000	4 150 000	130	170	232/800CAE4

**Hinweis** (1) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

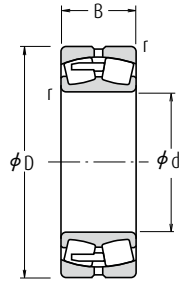
Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$ min.	$D_a$		$r_a$ max.		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)									ca.
239/600CAKE4	622	778	745	4	0,17	5,9	3,9	3,9	205
230/600CAKE4	628	842	794	5	0,21	4,8	3,3	3,2	389
240/600CAK30E4	628	842	772	5	0,30	3,3	2,2	2,2	529
231/600CAKE4	636	944	856	6	0,30	3,4	2,3	2,2	898
241/600CAK30E4	636	944	836	6	0,39	2,6	1,8	1,7	1050
232/600CAKE4	644	1 046	923	8	0,36	2,8	1,9	1,8	1590
239/630CAKE4	658	822	786	5	0,18	5,6	3,8	3,7	259
230/630CAKE4	666	884	835	6	0,22	4,7	3,1	3,1	468
240/630CAK30E4	666	884	815	6	0,30	3,3	2,2	2,2	637
231/630CAKE4	666	994	900	6	0,30	3,4	2,3	2,2	1040
241/630CAK30E4	666	994	876	6	0,38	2,7	1,8	1,7	1250
232/630CAKE4	684	1 096	970	10	0,36	2,8	1,9	1,8	1850
239/670CAKE4	698	872	836	5	0,17	5,8	3,9	3,8	300
230/670CAKE4	706	944	891	6	0,22	4,7	3,1	3,1	571
240/670CAK30E4	706	944	868	6	0,30	3,3	2,2	2,2	773
231/670CAKE4	706	1 054	952	6	0,30	3,3	2,2	2,2	1230
241/670CAK30E4	706	1 054	934	6	0,37	2,7	1,8	1,8	1440
232/670CAKE4	724	1 166	1 024	10	0,37	2,7	1,8	1,8	2210
239/710CAKE4	738	922	883	5	0,17	5,8	3,9	3,8	352
230/710CAKE4	746	994	936	6	0,22	4,6	3,1	3,0	647
240/710CAK30E4	746	994	916	6	0,29	3,4	2,3	2,2	861
241/710CAK30E4	754	1 106	981	8	0,38	2,6	1,8	1,7	1730
232/710CAKE4	764	1 226	1 080	10	0,36	2,8	1,9	1,8	2470
239/750CAKE4	778	972	931	5	0,17	6,0	4,1	4,0	398
230/750CAKE4	786	1 054	990	6	0,22	4,6	3,1	3,0	768
240/750CAK30E4	786	1 054	969	6	0,29	3,4	2,3	2,2	1030
232/750CAKE4	814	1 296	1 148	12	0,36	2,8	1,9	1,8	2980
239/800CAKE4	828	1 032	987	5	0,17	6,0	4,0	3,9	462
230/800CAKE4	836	1 114	1 045	6	0,21	4,7	3,2	3,1	870
240/800CAK30E4	836	1 114	1 029	6	0,27	3,7	2,5	2,5	1130
231/800CAKE4	844	1 236	1 127	8	0,28	3,6	2,4	2,3	1870
232/800CAKE4	864	1 356	1 208	12	0,35	2,8	1,9	1,9	3250



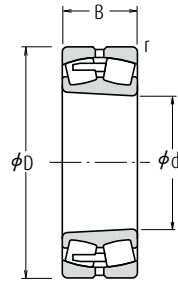
# Pendelrollenlager

## Bohrungsdurchmesser 850 – 1400 mm



Zylindrische Bohrung

CA



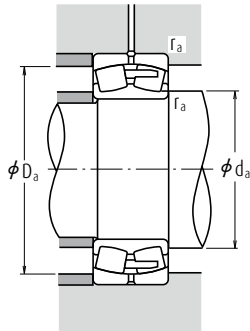
Kegelige Bohrung

CA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen
d	D	B	r min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
850	1 120	200	6	6 100 000	15 200 000	620 000	1 550 000	190	240	239/850CAE4
	1 220	272	7,5	9 300 000	21 400 000	945 000	2 190 000	180	220	230/850CAE4
	1 220	365	7,5	11 600 000	28 300 000	1 180 000	2 890 000	150	190	240/850CAE4
	1 500	515	15	22 300 000	45 500 000	2 270 000	4 650 000	120	160	232/850CAE4
900	1 180	206	6	6 600 000	16 700 000	670 000	1 700 000	180	220	239/900CAE4
	1 280	280	7,5	9 850 000	22 800 000	1 000 000	2 330 000	160	200	230/900CAE4
	1 280	375	7,5	12 800 000	31 500 000	1 300 000	3 250 000	140	180	240/900CAE4
	1 580	515	15	23 400 000	47 500 000	2 380 000	4 850 000	110	140	232/900CAE4
950	1 250	224	7,5	7 600 000	19 900 000	775 000	2 030 000	160	200	239/950CAE4
	1 360	300	7,5	11 300 000	26 500 000	1 160 000	2 710 000	150	190	230/950CAE4
	1 360	412	7,5	14 500 000	36 500 000	1 480 000	3 700 000	120	160	240/950CAE4
	1 660	530	15	24 700 000	50 500 000	2 520 000	5 150 000	100	130	232/950CAE4
1 000	1 320	236	7,5	8 200 000	21 700 000	835 000	2 210 000	150	190	239/1000CAE4
	1 420	308	7,5	11 900 000	28 100 000	1 210 000	2 860 000	140	170	230/1000CAE4
	1 420	412	7,5	15 300 000	38 500 000	1 560 000	3 950 000	110	150	240/1000CAE4
1 060	1 400	250	7,5	9 300 000	24 400 000	950 000	2 490 000	130	170	239/1060CAE4
	1 500	325	9,5	13 000 000	31 500 000	1 330 000	3 200 000	120	160	230/1060CAE4
	1 500	438	9,5	16 800 000	43 000 000	1 720 000	4 350 000	100	130	240/1060CAE4
1 120	1 580	345	9,5	15 400 000	38 000 000	1 570 000	3 850 000	110	140	230/1120CAE4
	1 580	462	9,5	18 700 000	49 500 000	1 910 000	5 050 000	95	120	240/1120CAE4
1 180	1 660	475	9,5	20 200 000	52 500 000	2 060 000	5 350 000	85	110	240/1180CAE4
1 250	1 750	500	9,5	21 000 000	59 500 000	2 140 000	6 050 000	75	100	240/1250CAE4
1 320	1 850	530	12	22 600 000	63 500 000	2 310 000	6 500 000	67	85	240/1320CAE4
1 400	1 950	545	12	24 500 000	65 000 000	2 500 000	6 650 000	60	75	240/1400CAE4

**Hinweis** (!) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).





### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	$Y_3$	0,67	$Y_2$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Die Werte von  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  und  $Y_0$  sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktoren			Masse (kg)
	$d_a$ min.	$D_a$		$r_a$ max.		$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Kegelige Bohrung (!)		min.	max.	min.	max.				ca.
239/850CAKE4	878	1 092	1 046	5	0,16	6,2	4,2	4,1	523
230/850CAKE4	886	1 184	1 109	6	0,21	4,8	3,2	3,1	1020
240/850CAK30E4	886	1 184	1 093	6	0,28	3,6	2,4	2,4	1350
232/850CAKE4	914	1 436	1 274	12	0,35	2,8	1,9	1,9	3890
239/900CAKE4	928	1 152	1 103	5	0,16	6,4	4,3	4,2	591
230/900CAKE4	936	1 244	1 169	6	0,20	4,9	3,3	3,2	1160
240/900CAK30E4	936	1 244	1 147	6	0,28	3,6	2,4	2,4	1520
232/900CAKE4	964	1 516	1 354	12	0,33	3,0	2,0	2,0	4300
239/950CAKE4	986	1 214	1 169	6	0,16	6,3	4,2	4,1	732
230/950CAKE4	986	1 324	1 241	6	0,21	4,8	3,2	3,2	1400
240/950CAK30E4	986	1 324	1 219	6	0,28	3,6	2,4	2,3	1880
232/950CAKE4	1 014	1 596	1 428	12	0,32	3,1	2,1	2,1	4800
239/1000CAKE4	1 036	1 284	1 229	6	0,16	6,4	4,3	4,2	881
230/1000CAKE4	1 036	1 384	1 298	6	0,20	4,9	3,3	3,2	1560
240/1000CAK30E4	1 036	1 384	1 275	6	0,27	3,7	2,5	2,4	2010
239/1060CAKE4	1 096	1 364	1 302	6	0,16	6,1	4,1	4,0	1030
230/1060CAKE4	1 104	1 456	1 368	8	0,21	4,9	3,3	3,2	1790
240/1060CAK30E4	1 104	1 456	1 346	8	0,28	3,6	2,4	2,4	2410
230/1120CAKE4	1 164	1 536	1 444	8	0,20	5,0	3,4	3,3	2120
240/1120CAK30E4	1 164	1 536	1 421	8	0,27	3,7	2,5	2,5	2790
240/1180CAK30E4	1 224	1 616	1 494	8	0,27	3,7	2,5	2,4	3180
240/1250CAK30E4	1 294	1 706	1 579	8	0,25	4,0	2,7	2,6	3700
240/1320CAK30E4	1 374	1 796	1 656	10	0,26	3,9	2,6	2,6	4400
240/1400CAK30E4	1 454	1 896	1 767	10	0,25	4,0	2,7	2,6	4900



# Axial-Rillenkugellager

---



## EINSEITIG WIRKENDE AXIAL-RILLENKUGELLAGER

mit ebener Unterlagscheibe, kugelige Auflagefläche oder einstellbarer Unterlagscheibe

Bohrungsdurchmesser	Seite
10 – 100 mm.....	B242
110 – 360 mm.....	B246

## ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-RILLENKUGELLAGER

Mit ebener Auflagefläche, kugelige Auflagefläche oder einstellbarer Unterlagscheibe

Bohrungsdurchmesser	Seite
10 – 190 mm.....	B250

## AXIAL-ZYLINDERROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
35 – 320 mm.....	B256

## AXIAL-PENDELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser	Seite
60 – 500 mm.....	B260

**Axial-Schrägkugellager** sind auf den Seiten B266 bis B275 beschrieben.

## KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

### AXIAL-RILLENKUGELLAGER

Axial-Rillenkugellager werden je nach Form der Gehäusescheibe in Lager mit ebener Auflagefläche oder einstellbarer Auflagefläche unterteilt. Sie können Axial- aber keine Radiallasten aufnehmen.

Die verfügbaren Axial-Rillenkugellagerreihen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Für einreihige Axial-Rillenkugellager werden, wie in Tabelle 2 aufgeführt, Stahlblechkäfige oder Massivkäfige aus Messing verwendet. Die Käfige für zweiseitig wirkende Axial-Rillenkugellager entsprechen der gleichen Durchmesserreihe wie die Käfige für einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager.

Die in den Lagertabellen aufgeführten nominellen Tragzahlen basieren auf der Standardkäfigausführung aus Tabelle 2. Wenn die Käfigausführung für Lager mit gleichem Kurzzeichen unterschiedlich ist, kann die Anzahl der Kugeln variieren. In so einem Fall weicht die Tragzahl von dem in den Lagertabellen aufgeführten Wert ab.

**Tabelle 1 Axial-Rillenkugellagerreihen**

	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellbarer Unterlagscheibe
<b>Einseitig wirkend</b>	511	—	—
	512	532	532U
	513	533	533U
	514	534	534U
<b>Zweiseitig-wirkend</b>	522	542	542U
	523	543	543U
	524	544	544U

**Tabelle 2 Standardkäfige für Axial-Rillenkugellager**

Stahlblech	Massivmessing
51100 – 51152X	51156X – 51172X
51200 – 51236X	51238X – 51272X
51305 – 51336X	51338X – 51340X
51405 – 51418X	51420X – 51436X
53200 – 53236X	53238X – 53272X
53305 – 53336X	53338X – 53340X
53405 – 53418X	53420X – 53436X



# Axial-Rillenkugellager

## AXIAL-ZYLINDERROLLENLAGER

Dies sind Axiallager mit zylindrischen Wälzkörpern. Sie können nur Axiallasten aufnehmen, sind für hohe Belastungen geeignet und verfügen über eine hohe axiale Steifigkeit.

Die Lager werden mit Messingmassivkäfige gefertigt.

## AXIAL-PENDELROLLENLAGER

Dies sind Axiallager mit tonnenförmigen Wälzkörpern. Sie können Fluchtfehler oder Wellendurchbiegung ausgleichen. Neben der Standardausführung ist mit dem Typ E eine Ausführung mit Blechkäfigen zur Aufnahme hoher Belastungen verfügbar. Die Kurzzeichen führen dann das Nachsetzzeichen E.

Für horizontale Wellen oder Hochgeschwindigkeitsanwendungen werden Messingmassivkäfige empfohlen. Weitere Einzelheiten erhalten Sie bei NSK.

Da an manchen Stellen die Schmierung schwierig ist, wie im Bereich zwischen den Rollenstirnflächen und dem Innenringbord oder der Gleitfläche zwischen Käfig und Führungsring, usw., empfiehlt sich bereits bei niedrigen Drehzahlen eine Ölschmierung.

Die Standardausführung hat einen Messingmassivkäfig.

## TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

	Tabelle	Seiten
Axial-Rillenkugellager	8.6 .....	A74 bis A76
Axial-Zylinderrollenlager	Gemäß Tabelle 8.2 .....	A74 bis A76
Axial-Pendelrollenlager	8.7 .....	A77

## EMPFOHLENE PASSUNGEN

	Tabelle	Seite
Axial-Rillenkugellager	9.3 .....	A86
	9.5 .....	A87
Axial-Zylinderrollenlager	9.3 .....	A86
	9.5 .....	A87
Axial-Pendelrollenlager	9.3 .....	A86
	9.5 .....	A87

## ABMESSUNGEN FÜR DEN EINBAU

Die Abmessungen für den Einbau von Axial-Pendelrollenlagern sind in den Lagertabellen aufgeführt. Bei sehr hohen Axiallasten ist es notwendig, die Wellenschulter ausreichend stark auszulegen, damit die Wellenscheibe gut gestützt wird.

## ZULÄSSIGE SCHIEFSTELLUNG

Die zulässige Schiefstellung bei Axial-Pendelrollenlagern hängt von der Größe und Belastung ab, liegt aber bei durchschnittlichen Belastungen etwa bei einem Bogenmaß von 0,018 bis 0,036 ( $1^\circ$  bis  $2^\circ$ ).

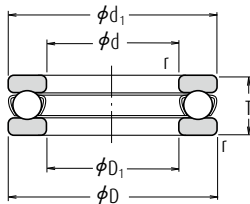
## MINIMALE AXIALLAST

Um ein Gleiten zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen zu vermeiden, müssen Axial-Pendelrollenlager mit einer gewissen Mindestaxiallast belastet werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A101.

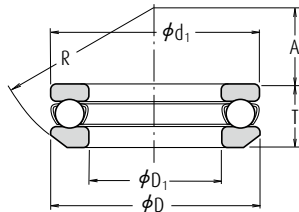


# Einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager

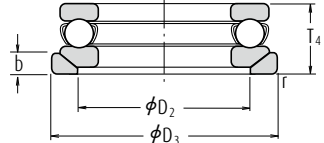
Bohrungsdurchmesser 10 – 50 mm



Mit ebener Auflagefläche

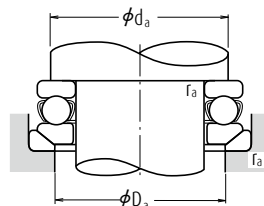
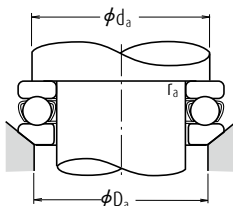
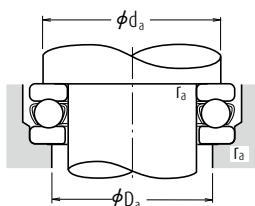


Mit kugelige Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r min.	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	öl	
10	24	9	—	—	0,3	10 100	14 000	1 030	1 420	6 700	10 000	51100
	26	11	11,6	13	0,6	12 800	17 100	1 300	1 740	6 000	9 000	51200
12	26	9	—	—	0,3	10 400	15 400	1 060	1 570	6 700	10 000	51101
	28	11	11,4	13	0,6	13 300	19 000	1 350	1 940	5 600	8 500	51201
15	28	9	—	—	0,3	10 600	16 800	1 080	1 710	6 300	9 500	51102
	32	12	13,3	15	0,6	16 700	24 800	1 710	2 530	5 000	7 500	51202
17	30	9	—	—	0,3	11 400	19 500	1 170	1 990	6 000	9 000	51103
	35	12	13,2	15	0,6	17 300	27 300	1 760	2 780	4 800	7 500	51203
20	35	10	—	—	0,3	15 100	26 600	1 540	2 710	5 300	8 000	51104
	40	14	14,7	17	0,6	22 500	37 500	2 290	3 850	4 300	6 300	51204
25	42	11	—	—	0,6	19 700	37 000	2 010	3 800	4 800	7 100	51105
	47	15	16,7	19	0,6	28 000	50 500	2 860	5 150	3 800	5 600	51205
	52	18	19,8	22	1	36 000	61 500	3 650	6 250	3 200	5 000	51305
	60	24	26,4	29	1	56 000	89 500	5 700	9 100	2 600	4 000	51405
30	47	11	—	—	0,6	20 600	42 000	2 100	4 300	4 300	6 700	51106
	52	16	17,8	20	0,6	29 500	58 000	3 000	5 950	3 400	5 300	51206
	60	21	22,6	25	1	43 000	78 500	4 400	8 000	2 800	4 300	51306
	70	28	30,1	33	1	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 400	51406
35	52	12	—	—	0,6	22 100	49 500	2 250	5 050	4 000	6 000	51107
	62	18	19,9	22	1	39 500	78 000	4 050	7 950	3 000	4 500	51207
	68	24	25,6	28	1	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 800	51307
	80	32	34	37	1,1	87 500	155 000	8 950	15 800	2 000	3 000	51407
40	60	13	—	—	0,6	27 100	63 000	2 770	6 400	3 600	5 300	51108
	68	19	20,3	23	1	47 500	98 500	4 850	10 000	2 800	4 300	51208
	78	26	28,5	31	1	70 000	135 000	7 100	13 700	2 200	3 400	51308
45	90	36	38,2	42	1,1	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 600	51408
	65	14	—	—	0,6	28 100	69 000	2 860	7 050	3 400	5 000	51109
	73	20	21,3	24	1	48 000	105 000	4 900	10 700	2 600	4 000	51209
50	85	28	30,1	33	1	80 500	163 000	8 200	16 700	2 000	3 000	51309
	100	39	42,4	46	1,1	128 000	246 000	13 000	25 100	1 600	2 400	51409
	70	14	—	—	0,6	29 000	75 500	2 960	7 700	3 200	4 800	51110
	78	22	23,5	26	1	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 600	51210
95	31	34,3	37	1,1	97 500	202 000	9 950	20 600	1 800	2 800	51310	
	110	43	45,6	50	1,5	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 200	51410

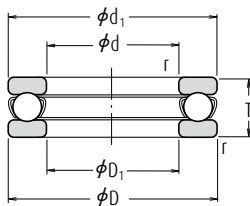


Kurzzeichen		Abmessungen (mm)							Anschlussmaße (mm)			Masse ca. (kg)		
Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe	$d_1$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$b$	$A$	$R$	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	Mit ebener Auflage- fläche	Mit kugelige Auflage- fläche	Mit einstellb. Unterlag- scheibe
—	—	24	11	—	—	—	—	—	18	16	0,3	0,019	—	—
53200	53200 U	26	12	18	28	3,5	8,5	22	20	16	0,6	0,028	0,029	0,036
—	—	26	13	—	—	—	—	—	20	18	0,3	0,021	—	—
53201	53201 U	28	14	20	30	3,5	11,5	25	22	18	0,6	0,031	0,031	0,039
—	—	28	16	—	—	—	—	—	23	20	0,3	0,023	—	—
53202	53202 U	32	17	24	35	4	12	28	25	22	0,6	0,043	0,048	0,059
—	—	30	18	—	—	—	—	—	25	22	0,3	0,025	—	—
53203	53203 U	35	19	26	38	4	16	32	28	24	0,6	0,050	0,055	0,069
—	—	35	21	—	—	—	—	—	29	26	0,3	0,037	—	—
53204	53204 U	40	22	30	42	5	18	36	32	28	0,6	0,077	0,080	0,096
—	—	42	26	—	—	—	—	—	35	32	0,6	0,056	—	—
53205	53205 U	47	27	36	50	5,5	19	40	38	34	0,6	0,111	0,123	0,151
53305	53305 U	52	27	38	55	6	21	45	41	36	1	0,169	0,182	0,224
53405	53405 U	60	27	42	62	8	19	50	46	39	1	0,334	0,353	0,426
—	—	47	32	—	—	—	—	—	40	37	0,6	0,064	—	—
53206	53206 U	52	32	42	55	5,5	22	45	43	39	0,6	0,137	0,154	0,183
53306	53306 U	60	32	45	62	7	22	50	48	42	1	0,267	0,28	0,336
53406	53406 U	70	32	50	75	9	20	56	54	46	1	0,519	0,535	0,666
—	—	52	37	—	—	—	—	—	45	42	0,6	0,081	—	—
53207	53207 U	62	37	48	65	7	24	50	51	46	1	0,21	0,231	0,292
53307	53307 U	68	37	52	72	7,5	24	56	55	48	1	0,386	0,403	0,488
53407	53407 U	80	37	58	85	10	23	64	62	53	1	0,769	0,785	0,967
—	—	60	42	—	—	—	—	—	52	48	0,6	0,12	—	—
53208	53208 U	68	42	55	72	7	28,5	56	57	51	1	0,27	0,289	0,355
53308	53308 U	78	42	60	82	8,5	28	64	63	55	1	0,536	0,581	0,704
53408	53408 U	90	42	65	95	12	26	72	70	60	1	1,1	1,12	1,38
—	—	65	47	—	—	—	—	—	57	53	0,6	0,143	—	—
53209	53209 U	73	47	60	78	7,5	26	56	62	56	1	0,31	0,333	0,419
53309	53309 U	85	47	65	90	10	25	64	69	61	1	0,672	0,702	0,888
53409	53409 U	100	47	72	105	12,5	29	80	78	67	1	1,46	1,53	1,87
—	—	70	52	—	—	—	—	—	62	58	0,6	0,153	—	—
53210	53210 U	78	52	62	82	7,5	32,5	64	67	61	1	0,378	0,404	0,504
53310	53310 U	95	52	72	100	11	28	72	77	68	1	0,931	1,01	1,27
53410	53410 U	110	52	80	115	14	35	90	86	74	1,5	1,94	1,98	2,41

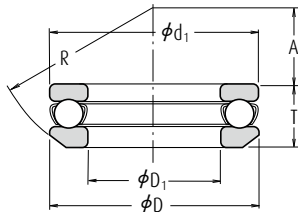


# Einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager

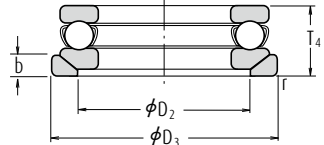
Bohrungsdurchmesser 55 – 100 mm



Mit ebener Auflagefläche



Mit kugelige Auflagefläche

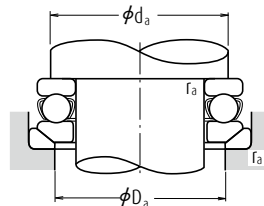
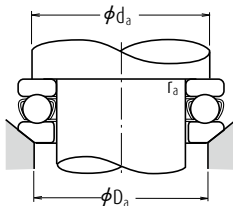
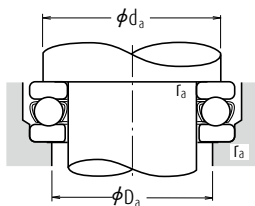


Mit einstellbarer Unterslagscheibe

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r min.	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	öl	
55	78	16	—	—	0,6	35 000	93 000	3 600	9 500	2 800	4 300	51111
	90	25	27,3	30	1	70 000	159 000	7 150	16 200	2 200	3 200	51211
	105	35	39,3	42	1,1	115 000	244 000	11 800	24 900	1 600	2 400	51311
	120	48	50,5	55	1,5	181 000	350 000	18 500	35 500	1 300	1 900	51411
60	85	17	—	—	1	41 500	113 000	4 250	11 500	2 600	4 000	51112
	95	26	28	31	1	71 500	169 000	7 300	17 200	2 000	3 000	51212
	110	35	38,3	42	1,1	119 000	263 000	12 100	26 800	1 600	2 400	51312
	130	51	54	58	1,5	202 000	395 000	20 600	40 500	1 200	1 800	51412
65	90	18	—	—	1	42 000	117 000	4 300	12 000	2 400	3 800	51113
	100	27	28,7	32	1	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	51213
	115	36	39,4	43	1,1	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 400	51313
	140	56	60,2	65	2	234 000	495 000	23 800	50 500	1 100	1 700	51413
70	95	18	—	—	1	43 500	127 000	4 450	12 900	2 400	3 600	51114
	105	27	28,8	32	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 900	2 800	51214
	125	40	44,2	48	1,1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 400	2 000	51314
	150	60	63,6	69	2	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	51414
75	100	19	—	—	1	43 500	131 000	4 450	13 400	2 200	3 400	51115
	110	27	28,3	32	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 800	51215
	135	44	48,1	52	1,5	159 000	365 000	16 200	37 500	1 300	1 900	51315
	160	65	69	75	2	254 000	560 000	25 900	57 000	950	1 400	51415
80	105	19	—	—	1	45 000	141 000	4 600	14 400	2 200	3 400	51116
	115	28	29,5	33	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 800	2 600	51216
	140	44	47,6	52	1,5	164 000	395 000	16 700	40 000	1 300	1 900	51316
	170	68	72,2	78	2,1	272 000	620 000	27 800	63 500	900	1 300	51416
85	110	19	—	—	1	46 500	150 000	4 700	15 300	2 200	3 200	51117
	125	31	33,1	37	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 600	2 400	51217
	150	49	53,1	58	1,5	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 700	51317
	180	72	77	83	2,1	310 000	755 000	31 500	77 000	850	1 300	51417 X
90	120	22	—	—	1	60 000	190 000	6 150	19 400	1 900	3 000	51118
	135	35	38,5	42	1,1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 200	51218
	155	50	54,6	59	1,5	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 700	51318
	190	77	81,2	88	2,1	330 000	825 000	33 500	84 000	800	1 200	51418 X
100	135	25	—	—	1	86 000	268 000	8 750	27 300	1 700	2 600	51120
	150	38	40,9	45	1,1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	2 000	51220
	170	55	59,2	64	1,5	239 000	595 000	24 300	61 000	1 000	1 500	51320
	210	85	90	98	3	370 000	985 000	38 000	100 000	710	1 100	51420 X

**Hinweis** (1) Der Außendurchmesser  $d_1$  der Wellenscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser  $D$  der Gehäusescheiben.



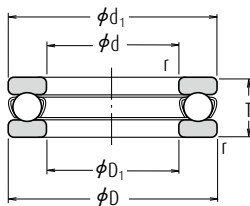


Kurzzeichen <sup>(1)</sup>		Abmessungen (mm)							Anschlusmaße (mm)			Masse ca. (kg)		
Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	b	A	R	d <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> max.	r <sub>a</sub> max.	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe
—	—	78	57	—	—	—	—	—	69	64	0,6	0,227	—	—
53211	53211 U	90	57	72	95	9	35	72	76	69	1	0,599	0,656	0,819
53311	53311 U	105	57	80	110	11,5	30	80	85	75	1	1,31	1,45	1,78
53411	53411 U	120	57	88	125	15,5	28	90	94	81	1,5	2,58	2,59	3,16
—	—	85	62	—	—	—	—	—	75	70	1	0,281	—	—
53212	53212 U	95	62	78	100	9	32,5	72	81	74	1	0,673	0,731	0,897
53312	53312 U	110	62	85	115	11,5	41	90	90	80	1	1,4	1,51	1,83
53412	53412 U	130	62	95	135	16	34	100	102	88	1,5	3,16	3,2	3,91
—	—	90	67	—	—	—	—	—	80	75	1	0,324	—	—
53213	53213 U	100	67	82	105	9	40	80	86	79	1	0,756	0,812	0,989
53313	53313 U	115	67	90	120	12,5	38,5	90	95	85	1	1,54	1,67	2,04
53413	53413 U	140	68	100	145	17,5	40	112	110	95	2	4,1	4,22	5,13
—	—	95	72	—	—	—	—	—	85	80	1	0,346	—	—
53214	53214 U	105	72	88	110	9	38	80	91	84	1	0,793	0,866	1,05
53314	53314 U	125	72	98	130	13	43	100	103	92	1	2,0	2,2	2,64
53414	53414 U	150	73	110	155	19,5	34	112	118	102	2	5,05	5,12	6,21
—	—	100	77	—	—	—	—	—	90	85	1	0,389	—	—
53215	53215 U	110	77	92	115	9,5	49	90	96	89	1	0,845	1,27	1,11
53315	53315 U	135	77	105	140	15	37	100	111	99	1,5	2,6	2,8	3,42
53415	53415 U	160	78	115	165	21	42	125	125	110	2	6,15	6,23	7,58
—	—	105	82	—	—	—	—	—	95	90	1	0,417	—	—
53216	53216 U	115	82	98	120	10	46	90	101	94	1	0,931	1,01	1,23
53316	53316 U	140	82	110	145	15	50	112	116	104	1,5	2,74	2,94	3,55
53416	53416 U	170	83	125	175	22	36	125	133	117	2	7,21	7,33	8,9
—	—	110	87	—	—	—	—	—	100	95	1	0,44	—	—
53217	53217 U	125	88	105	130	11	52	100	109	101	1	1,22	1,35	1,63
53317	53317 U	150	88	115	155	17,5	43	112	124	111	1,5	3,57	3,78	4,67
53417 X	53417 XU	177	88	130	185	23	47	140	141	124	2	8,51	8,72	10,4
—	—	120	92	—	—	—	—	—	108	102	1	0,646	—	—
53218	53218 U	135	93	110	140	13,5	45	100	117	108	1	1,69	1,89	2,38
53318	53318 U	155	93	120	160	18	40	112	129	116	1,5	3,83	4,11	5,09
53418 X	53418 XU	187	93	140	195	25,5	40	140	149	131	2	10,2	10,3	12,4
—	—	135	102	—	—	—	—	—	121	114	1	0,96	—	—
53220	53220 U	150	103	125	155	14	52	112	130	120	1	2,25	2,49	3,03
53320	53320 U	170	103	135	175	18	46	125	142	128	1,5	4,98	5,31	6,37
53420 X	53420 XU	205	103	155	220	27	50	160	165	145	2,5	14,8	15	18,1

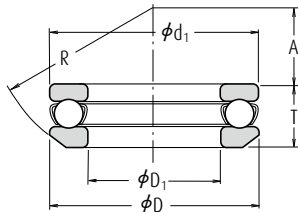


# Einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager

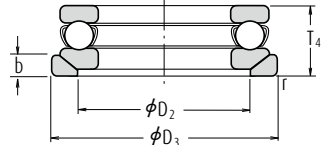
Bohrungsdurchmesser 110 – 190 mm



Mit ebener Auflagefläche



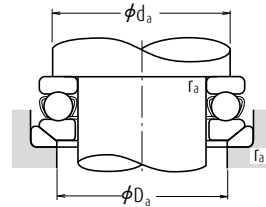
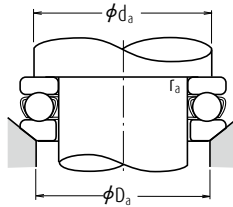
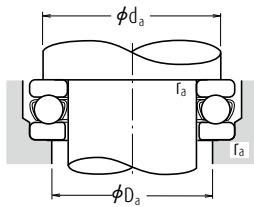
Mit kugelige Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterslagscheibe

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r min.	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	öl	
110	145	25	—	—	1	88 000	288 000	8 950	29 400	1 700	2 400	51122
	160	38	40,2	45	1,1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 300	1 900	51222
	190	63	67,2	72	2	282 000	755 000	28 800	77 000	900	1 300	51322 X
	230	95	99,7	109	3	415 000	1 150 000	42 000	118 000	630	950	51422 X
120	155	25	—	—	1	90 000	310 000	9 150	31 500	1 600	2 400	51124
	170	39	40,8	46	1,1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	51224
	210	70	74,1	80	2,1	330 000	930 000	33 500	95 000	800	1 200	51324 X
	250	102	107,3	118	4	480 000	1 400 000	49 000	142 000	600	900	51424 X
130	170	30	—	—	1	105 000	350 000	10 700	36 000	1 400	2 000	51126
	190	45	47,9	53	1,5	183 000	550 000	18 700	56 000	1 100	1 600	51226 X
	225	75	80,3	86	2,1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	750	1 100	51326 X
	270	110	115,2	128	4	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	51426 X
140	180	31	—	—	1	107 000	375 000	11 000	38 500	1 300	2 000	51128 X
	200	46	48,6	55	1,5	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	51228 X
	240	80	84,9	92	2,1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	51328 X
	280	112	117	131	4	550 000	1 750 000	56 500	178 000	530	800	51428 X
150	190	31	—	—	1	110 000	400 000	11 200	41 000	1 300	1 900	51130 X
	215	50	53,3	60	1,5	238 000	735 000	24 300	75 000	950	1 400	51230 X
	250	80	83,7	92	2,1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	670	1 000	51330 X
	300	120	125,9	140	4	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	51430 X
160	200	31	—	—	1	113 000	425 000	11 500	43 500	1 200	1 900	51132 X
	225	51	54,7	61	1,5	249 000	805 000	25 400	82 000	900	1 400	51232 X
	270	87	91,7	100	3	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	51332 X
	320	130	135,3	150	5	650 000	2 210 000	66 000	226 000	450	670	51432 X
170	215	34	—	—	1,1	135 000	510 000	13 800	52 000	1 100	1 700	51134 X
	240	55	58,7	65	1,5	280 000	915 000	28 500	93 000	850	1 300	51234 X
	280	87	91,3	100	3	465 000	1 570 000	47 500	160 000	600	900	51334 X
	340	135	141	156	5	715 000	2 480 000	73 000	253 000	430	630	51434 X
180	225	34	—	—	1,1	136 000	530 000	13 800	54 000	1 100	1 700	51136 X
	250	56	58,2	66	1,5	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	51236 X
	300	95	99,3	109	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	560	850	51336 X
	360	140	148,3	164	5	750 000	2 730 000	76 500	278 000	400	600	51436 X
190	240	37	—	—	1,1	172 000	655 000	17 500	67 000	1 000	1 600	51138 X
	270	62	65,7	73	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	750	1 100	51238 X
	320	105	111	121	4	550 000	1 960 000	56 000	199 000	500	750	51338 X

**Hinweis** (1) Der Außendurchmesser  $d_1$  der Wellenscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.

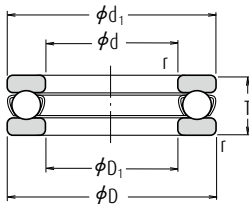


Kurzzeichen(*)		Abmessungen (mm)							Anschlusmaße (mm)			Masse ca. (kg)		
Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe	$d_1$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$b$	A	R	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe
—	—	145	112	—	—	—	—	—	131	124	1	1,04	—	—
53222	53222 U	160	113	135	165	14	65	125	140	130	1	2,42	2,65	3,2
53322 X	53322 XU	187	113	150	195	20,5	51	140	158	142	2	7,19	7,55	9,1
53422 X	53422 XU	225	113	170	240	29	59	180	181	159	2,5	20	20,5	24,3
—	—	155	122	—	—	—	—	—	141	134	1	1,12	—	—
53224	53224 U	170	123	145	175	15	61	125	150	140	1	2,7	2,94	3,58
53324 X	53324 XU	205	123	165	220	22	63	160	173	157	2	9,7	10,1	12,4
53424 X	53424 XU	245	123	185	260	32	70	200	196	174	3	26,2	26,5	31,3
—	—	170	132	—	—	—	—	—	154	146	1	1,68	—	—
53226 X	53226 XU	187	133	160	195	17	67	140	166	154	1,5	3,95	4,35	5,33
53326 X	53326 XU	220	134	177	235	26	53	160	186	169	2	12,1	12,7	15,8
53426 X	53426 XU	265	134	200	280	38	58	200	212	188	3	32,3	32,4	38,8
—	—	178	142	—	—	—	—	—	164	156	1	1,83	—	—
53228 X	53228 XU	197	143	170	210	17	87	160	176	164	1,5	4,3	4,74	5,89
53328 X	53328 XU	235	144	190	250	26	68	180	199	181	2	14,2	16,3	19,5
53428 X	53428 XU	275	144	206	290	38	83	225	222	198	3	34,7	34,8	41,4
—	—	188	152	—	—	—	—	—	174	166	1	1,95	—	—
53230 X	53230 XU	212	153	180	225	20,5	79	160	189	176	1,5	5,52	6,09	7,82
53330 X	53330 XU	245	154	200	260	26	89,5	200	209	191	2	15	17,3	20,5
53430 X	53430 XU	295	154	225	310	41	69	225	238	212	3	43,5	43,8	51,9
—	—	198	162	—	—	—	—	—	184	176	1	2,07	—	—
53232 X	53232 XU	222	163	190	235	21	74	160	199	186	1,5	6,04	6,78	8,7
53332 X	53332 XU	265	164	215	280	29	77	200	225	205	2,5	19,6	22,3	26,7
53432 X	53432 XU	315	164	240	330	41,5	84	250	254	226	4	52,7	52,9	62
—	—	213	172	—	—	—	—	—	197	188	1	2,72	—	—
53234 X	53234 XU	237	173	200	250	21,5	91	180	212	198	1,5	7,41	8,21	10,5
53334 X	53334 XU	275	174	220	290	29	105	225	235	215	2,5	20,3	23,2	28
53434 X	53434 XU	335	174	255	350	46	74	250	269	241	4	61,2	61,3	73
—	—	222	183	—	—	—	—	—	207	198	1	2,79	—	—
53236 X	53236 XU	247	183	210	260	21,5	112	200	222	208	1,5	7,94	8,57	10,8
53336 X	53336 XU	295	184	240	310	32	91	225	251	229	2,5	25,9	29,2	34,9
53436 X	53436 XU	355	184	270	370	46,5	97	280	285	255	4	70,5	72,1	84,9
—	—	237	193	—	—	—	—	—	220	210	1	3,6	—	—
53238 X	53238 XU	267	194	230	280	23	98	200	238	222	2	11,8	12,9	15,7
53338 X	53338 XU	315	195	255	330	33	104	250	266	244	3	36,5	38,1	44,7

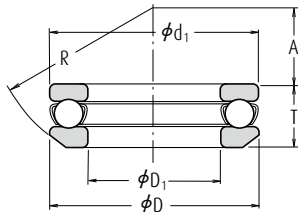


# Einseitig wirkende Axial-Rillenkugellager

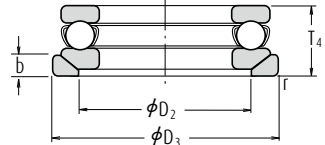
Bohrungsdurchmesser 200 – 360 mm



Mit ebener Auflagefläche



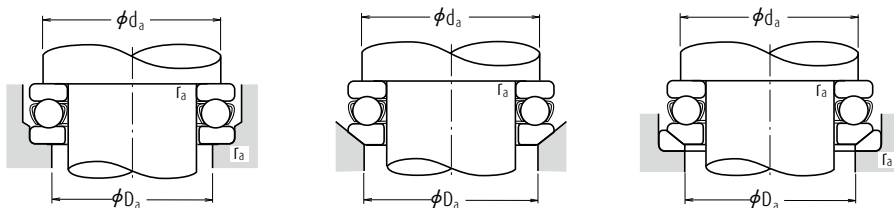
Mit kugelige Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterslagscheibe

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	r min.	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	öl	
200	250	37	—	—	1,1	173 000	675 000	17 600	69 000	1 000	1 500	51140 X
	280	62	65,3	74	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	51240 X
	340	110	118,4	130	4	600 000	2 220 000	61 500	227 000	480	710	51340 X
220	270	37	—	—	1,1	179 000	740 000	18 200	75 500	950	1 500	51144 X
	300	63	65,6	75	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	51244 X
240	300	45	—	—	1,5	229 000	935 000	23 400	95 000	850	1 200	51148 X
	340	78	81,6	92	2,1	420 000	1 650 000	43 000	168 000	560	850	51248 X
260	320	45	—	—	1,5	233 000	990 000	23 800	101 000	800	1 200	51152 X
	360	79	82,8	93	2,1	435 000	1 800 000	44 500	184 000	560	850	51252 X
	380	80	85	94	2,1	450 000	1 950 000	46 000	199 000	530	800	51256 X
300	380	62	—	—	2	360 000	1 560 000	36 500	159 000	600	900	51160 X
	420	95	100,5	112	3	540 000	2 410 000	55 000	246 000	450	670	51260 X
320	400	63	—	—	2	365 000	1 660 000	37 500	169 000	600	900	51164 X
	440	95	100,5	112	3	585 000	2 680 000	59 500	273 000	450	670	51264 X
	460	96	100,3	113	3	595 000	2 800 000	60 500	285 000	430	630	51268 X
360	440	65	—	—	2	385 000	1 860 000	39 000	190 000	560	800	51172 X
	500	110	116,7	130	4	705 000	3 500 000	72 000	355 000	380	560	51272 X

**Hinweis** (1) Der Außendurchmesser  $d_1$  der Wellenscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.

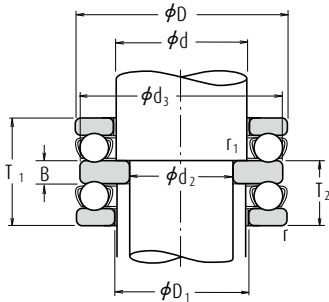


Kurzzeichen <sup>(1)</sup>		Abmessungen (mm)							Anschlusmaße (mm)			Masse ca. (kg)		
Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	b	A	R	d <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> max.	r <sub>a</sub> max.	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugelige Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe
—	—	247	203	—	—	—	—	—	230	220	1	3,75	—	—
<b>53240 X</b>	<b>53240 XU</b>	277	204	240	290	23	125	225	248	232	2	12,3	13,4	16,1
<b>53340 X</b>	<b>53340 XU</b>	335	205	270	350	38	92	250	282	258	3	43,6	46,2	54,8
—	—	267	223	—	—	—	—	—	250	240	1	4,09	—	—
<b>53244 X</b>	<b>53244 XU</b>	297	224	260	310	25	118	225	268	252	2	13,6	14,9	18
—	—	297	243	—	—	—	—	—	276	264	1,5	6,55	—	—
<b>53248 X</b>	<b>53248 XU</b>	335	244	290	350	30	122	250	299	281	2	23,7	25,6	30,7
—	—	317	263	—	—	—	—	—	296	284	1,5	7,01	—	—
<b>53252 X</b>	<b>53252 XU</b>	355	264	305	370	30	152	280	319	301	2	25,1	27,3	33,2
—	—	347	283	—	—	—	—	—	322	308	1,5	12	—	—
<b>53256 X</b>	<b>53256 XU</b>	375	284	325	390	31	143	280	339	321	2	27,1	30,3	37
—	—	376	304	—	—	—	—	—	348	332	2	17,2	—	—
<b>53260 X</b>	<b>53260 XU</b>	415	304	360	430	34	164	320	371	349	2,5	43,5	47,7	56,1
—	—	396	324	—	—	—	—	—	368	352	2	18,6	—	—
<b>53264 X</b>	<b>53264 XU</b>	435	325	380	450	36	157	320	391	369	2,5	45	49,9	59,4
—	—	416	344	—	—	—	—	—	388	372	2	19,9	—	—
<b>53268 X</b>	<b>53268 XU</b>	455	345	400	470	36	199	360	411	389	2,5	47,9	52,7	62
—	—	436	364	—	—	—	—	—	408	392	2	21,5	—	—
<b>53272 X</b>	<b>53272 XU</b>	495	365	430	510	43	172	360	442	418	3	68,8	76,3	90,9

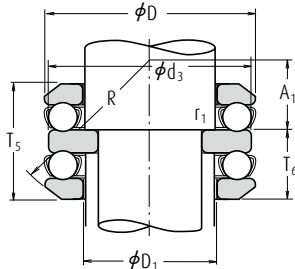


# Zweiseitig wirkende Axial-Rillenkugellager

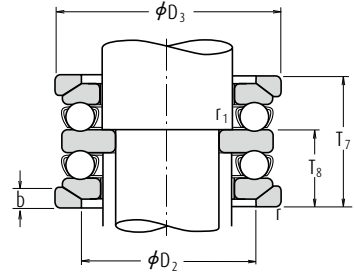
Bohrungsdurchmesser 10 – 55 mm



Mit ebener Auflagefläche

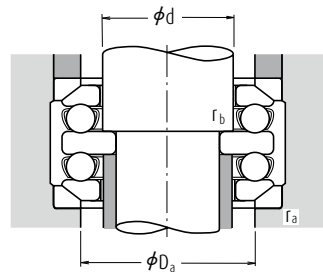
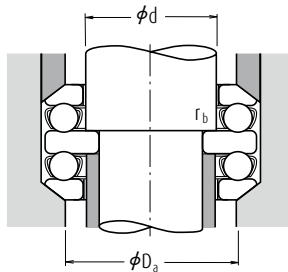
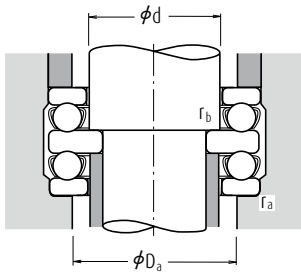


Mit kugelige Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen	
d <sub>2</sub>	d	D	T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>7</sub>	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	Öl	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugelige Auflagefläche
10	15	32	22	24,6	28	0,6	0,3	16 700	24 800	1 710	2 530	4 800	7 100	52202	54202
15	20	40	26	27,4	32	0,6	0,3	22 500	37 500	2 290	3 850	4 000	6 000	52204	54204
	25	60	45	49,8	55	1	0,6	56 000	89 500	5 700	9 100	2 400	3 600	52405	54405
20	25	47	28	31,4	36	0,6	0,3	28 000	50 500	2 860	5 150	3 400	5 300	52205	54205
	25	52	34	37,6	42	1	0,3	36 000	61 500	3 650	6 250	3 000	4 500	52305	54305
30	30	70	52	56,2	62	1	0,6	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 200	52406	54406
	25	30	52	29	32,6	37	0,6	0,3	29 500	58 000	3 000	5 950	3 200	5 000	52206
30	30	60	38	41,2	46	1	0,3	43 000	78 500	4 400	8 000	2 600	4 000	52306	54306
	35	80	59	63	69	1,1	0,6	87 500	155 000	8 950	15 800	1 800	2 800	52407	54407
30	35	62	34	37,8	42	1	0,3	39 500	78 000	4 050	7 950	2 800	4 300	52207	54207
	35	68	44	47,2	52	1	0,3	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 600	52307	54307
	40	68	36	38,6	44	1	0,6	47 500	98 500	4 850	10 000	2 600	3 800	52208	54208
	40	78	49	54	59	1	0,6	70 000	135 000	7 100	13 700	2 000	3 000	52308	54308
35	40	90	65	69,4	77	1,1	0,6	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 400	52408	54408
	45	73	37	39,6	45	1	0,6	48 000	105 000	4 900	10 700	2 400	3 600	52209	54209
	45	85	52	56,2	62	1	0,6	80 500	163 000	8 200	16 700	1 900	2 800	52309	54309
	45	100	72	78,8	86	1,1	0,6	128 000	246 000	13 000	25 100	1 500	2 200	52409	54409
40	50	78	39	42	47	1	0,6	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 400	52210	54210
	50	95	58	64,6	70	1,1	0,6	97 500	202 000	9 950	20 600	1 700	2 600	52310	54310
	50	110	78	83,2	92	1,5	0,6	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 000	52410	54410
45	55	90	45	49,6	55	1	0,6	70 000	159 000	7 150	16 200	2 000	3 000	52211	54211
	55	105	64	72,6	78	1,1	0,6	115 000	244 000	11 800	24 900	1 500	2 400	52311	54311
	55	120	87	92	101	1,5	0,6	181 000	350 000	18 500	35 500	1 200	1 800	52411	54411
50	60	95	46	50	56	1	0,6	71 500	169 000	7 300	17 200	1 900	3 000	52212	54212
	60	110	64	70,6	78	1,1	0,6	119 000	263 000	12 100	26 800	1 500	2 200	52312	54312
	60	130	93	99	107	1,5	0,6	202 000	395 000	20 600	40 500	1 100	1 700	52412	54412
	65	140	101	109,4	119	2	1	234 000	495 000	23 800	50 500	1 000	1 600	52413	54413
	55	65	100	47	50,4	57	1	0,6	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	52213
65	65	115	65	71,8	79	1,1	0,6	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 200	52313	54313
	70	105	47	50,6	57	1	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 800	2 800	52214	54214
	70	125	72	80,4	88	1,1	1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 300	2 000	52314	54314
70	150	107	114,2	125	2	1	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	52414	54414	

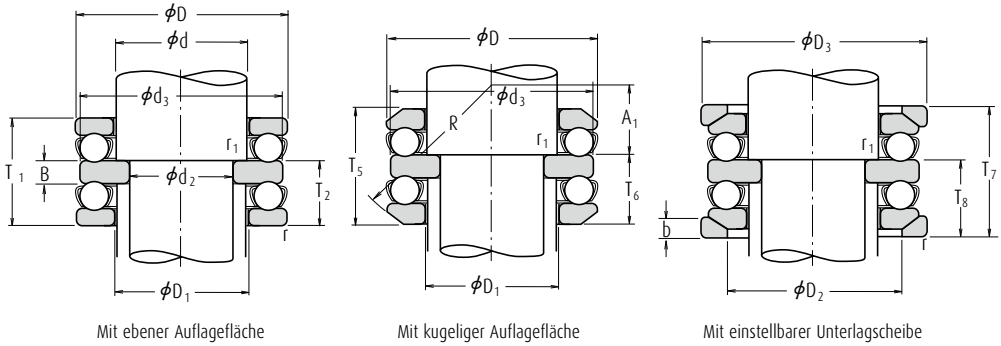


Mit einstellb. Unterlag- scheibe	Abmessungen (mm)												Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
	$d_3$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$T_2$	$T_6$	$T_8$	B	b	$A_1$	R	$D_a$ max.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	Mit ebener Auflage- fläche	Mit kugelig Auflage- fläche	Mit einstellb. Unterlag- scheibe	
54202 U	32	17	24	35	13,5	14,8	16,5	5	4	10,5	28	24	0,6	0,3	0,081	0,090	0,113	
54204 U	40	22	30	42	16	16,7	19	6	5	16	36	30	0,6	0,3	0,148	0,151	0,185	
54405 U	60	27	42	62	28	30,4	33	11	8	15	50	42	1	0,6	0,641	0,68	0,825	
54205 U	47	27	36	50	17,5	19,2	21,5	7	5,5	16,5	40	36	0,6	0,3	0,213	0,236	0,293	
54305 U	52	27	38	55	21	22,8	25	8	6	18	45	38	1	0,3	0,324	0,35	0,434	
54406 U	70	32	50	75	32	34,1	37	12	9	16	56	50	1	0,6	0,978	1,01	1,27	
54206 U	52	32	42	55	18	19,8	22	7	5,5	20	45	42	0,6	0,3	0,254	0,288	0,345	
54306 U	60	32	45	62	23,5	25,1	27,5	9	7	19,5	50	45	1	0,3	0,483	0,511	0,621	
54407 U	80	37	58	85	36,5	38,5	41,5	14	10	18,5	64	58	1	0,6	1,43	1,47	1,83	
54207 U	62	37	48	65	21	22,9	25	8	7	21	50	48	1	0,3	0,406	0,447	0,57	
54307 U	68	37	52	72	27	28,6	31	10	7,5	21	56	52	1	0,3	0,71	0,744	0,915	
54208 U	68	42	55	72	22,5	23,8	26,5	9	7	25	56	55	1	0,6	0,543	0,581	0,713	
54308 U	78	42	60	82	30,5	33	35,5	12	8,5	23,5	64	60	1	0,6	1,04	1,13	1,38	
54408 U	90	42	65	95	40	42,2	46	15	12	22	72	65	1	0,6	1,98	2,02	2,54	
54209 U	73	47	60	78	23	24,3	27	9	7,5	23	56	60	1	0,6	0,606	0,652	0,823	
54309 U	85	47	65	90	32	34,1	37	12	10	21	64	65	1	0,6	1,28	1,34	1,71	
54409 U	100	47	72	105	44,5	47,9	51,5	17	12,5	23,5	80	72	1	0,6	2,71	2,85	3,53	
54210 U	78	52	62	82	24	25,5	28	9	7,5	30,5	64	62	1	0,6	0,697	0,75	0,949	
54310 U	95	52	72	100	36	39,3	42	14	11	23	72	72	1	0,6	1,78	1,94	2,46	
54410 U	110	52	80	115	48	50,6	55	18	14	30	90	80	1,5	0,6	3,51	3,59	4,45	
54211 U	90	57	72	95	27,5	29,8	32,5	10	9	32,5	72	72	1	0,6	1,11	1,22	1,55	
54311 U	105	57	80	110	39,5	43,8	46,5	15	11,5	25,5	80	80	1	0,6	2,43	2,7	3,35	
54411 U	120	57	88	125	53,5	56	60,5	20	15,5	22,5	90	88	1,5	0,6	4,66	4,68	5,82	
54212 U	95	62	78	100	28	30	33	10	9	30,5	72	78	1	0,6	1,22	1,33	1,66	
54312 U	110	62	85	115	39,5	42,8	46,5	15	11,5	36,5	90	85	1	0,6	2,59	2,82	3,45	
54412 U	130	62	95	135	57	60	64	21	16	28	100	95	1,5	0,6	5,74	5,82	7,24	
54413 U	140	68	100	145	62	66,2	71	23	17,5	34	112	100	2	1	7,41	7,66	9,47	
54213 U	100	67	82	105	28,5	30,2	33,5	10	9	38,5	80	82	1	0,6	1,34	1,45	1,81	
54313 U	115	67	90	120	40	43,4	47	15	12,5	34,5	90	90	1	0,6	2,8	3,06	3,8	
54214 U	105	72	88	110	28,5	30,3	33,5	10	9	36,5	80	88	1	1	1,44	1,59	1,95	
54314 U	125	72	98	130	44	48,2	52	16	13	39	100	98	1	1	3,67	4,07	4,95	
54414 U	150	73	110	155	65,5	69,1	74,5	24	19,5	28,5	112	110	2	1	8,99	9,12	11,3	



# Zweiseitig wirkende Axial-Rillenkugellager

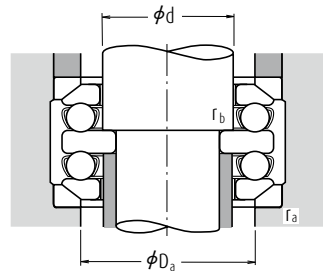
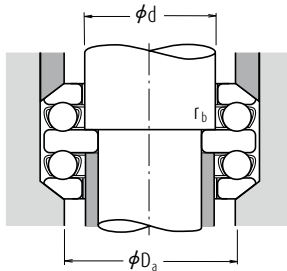
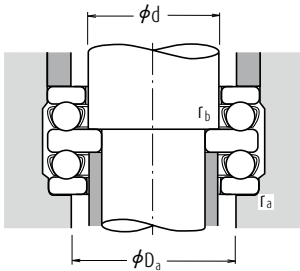
Bohrungsdurchmesser 60 – 130 mm



Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen <sup>(1)</sup>	
d <sub>2</sub>	d	D	T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>7</sub>	r min.	r <sub>1</sub> min.	(N)		(kgf)		Fett	Öl	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugelige Auflagefläche
								C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>				
60	75	110	47	49,6	57	1	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 600	52215	54215
75	135	79	87,2	95	1,5	1	1	159 000	365 000	16 200	37 500	1 200	1 800	52315	54315
75	160	115	123	135	2	1	1	254 000	560 000	25 900	57 000	900	1 400	52415	54415
65	80	115	48	51	58	1	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 700	2 600	52216	54216
80	140	79	86,2	95	1,5	1	1	164 000	395 000	16 700	40 000	1 200	1 800	52316	54316
80	170	120	128,4	140	2,1	1	1	272 000	620 000	27 800	63 500	850	1 300	52416	54416
85	180	128	138	150	2,1	1,1	1,1	310 000	755 000	31 500	77 000	800	1 200	52417 X	54417 X
70	85	125	55	59,2	67	1	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 500	2 200	52217	54217
85	150	87	95,2	105	1,5	1	1	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 600	52317	54317
90	190	135	143,4	157	2,1	1,1	1,1	330 000	825 000	33 500	84 000	750	1 100	52418 X	54418 X
75	90	135	62	69	76	1,1	1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 000	52218	54218
90	155	88	97,2	106	1,5	1	1	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 600	52318	54318
80	100	210	150	160	176	3	1,1	370 000	985 000	38 000	100 000	670	1 000	52420 X	54420 X
85	100	150	67	72,8	81	1,1	1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	1 900	52220	54220
100	170	97	105,4	115	1,5	1	1	239 000	595 000	24 300	61 000	950	1 500	52320	54320
90	110	230	166	—	—	3	1,1	415 000	1 150 000	42 000	118 000	600	900	52422 X	—
95	110	160	67	71,4	81	1,1	1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 200	1 800	52222	54222
110	190	110	118,4	128	2	1	1	282 000	755 000	28 800	77 000	850	1 300	52322 X	54322 X
120	250	177	—	—	4	1,5	1,5	515 000	1 540 000	52 500	157 000	560	850	52424 X	—
100	120	170	68	71,6	82	1,1	1,1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	52224	54224
120	210	123	131,2	143	2,1	1,1	1,1	330 000	930 000	33 500	95 000	750	1 100	52324 X	54324 X
130	270	192	—	—	4	1,5	1,5	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	52426 X	—
110	130	190	80	85,8	96	1,5	1,1	183 000	550 000	18 700	56 000	1 000	1 500	52226 X	54226 X
130	225	130	—	—	2,1	1,1	1,1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	710	1 100	52326 X	—
140	280	196	—	—	4	1,5	1,5	550 000	1 750 000	56 500	178 000	500	750	52428 X	—
120	140	200	81	86,2	99	1,5	1,1	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	52228 X	54228 X
140	240	140	—	—	2,1	1,1	1,1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	52328 X	—
150	300	209	—	—	4	2	2	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	52430 X	—
130	150	215	89	95,6	109	1,5	1,1	238 000	735 000	24 300	75 000	900	1 300	52230 X	54230 X
150	250	140	—	—	2,1	1,1	1,1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	630	950	52330 X	—
160	320	226	—	—	5	2	2	650 000	2 210 000	66 000	226 000	430	630	52432 X	—

**Hinweis** (1) Der Außendurchmesser d<sub>3</sub> der mittleren Unterlagscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.



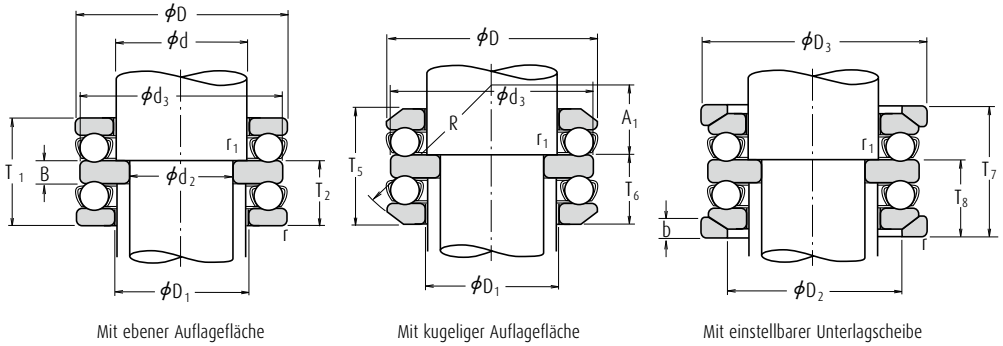


Mit einstellb. Unterlag- scheibe	Abmessungen (mm)												Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
	$d_3$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$T_2$	$T_6$	$T_8$	B	b	$A_1$	R	$D_a$ max.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	Mit ebener Auflage- fläche	Mit kugelig Auflage- fläche	Mit einstellb. Unterlag- scheibe	
54215 U	110	77	92	115	28,5	29,8	33,5	10	9,5	47,5	90	92	1	1	1,54	1,66	2,06	
54315 U	135	77	105	140	48,5	52,6	56,5	18	15	32,5	100	105	1,5	1	4,74	5,14	6,38	
54415 U	160	78	115	165	70,5	74,5	80,5	26	21	36,5	125	115	2	1	10,8	11	13,7	
54216 U	115	82	98	120	29	30,5	34	10	10	45	90	98	1	1	1,66	1,78	2,21	
54316 U	140	82	110	145	48,5	52,1	56,5	18	15	45,5	112	110	1,5	1	4,99	5,39	6,61	
54416 U	170	83	125	175	73,5	77,7	83,5	27	22	30,5	125	125	2	1	12,6	12,8	16	
54417 XU	179,5	88	130	185	78,5	83,5	89,5	29	23	40,5	140	130	2	1	15,4	15,8	19,5	
54217 U	125	88	105	130	33,5	35,6	39,5	12	11	49,5	100	105	1	1	2,26	2,45	3,02	
54317 U	150	88	115	155	53	57,1	62	19	17,5	39	112	115	1,5	1	6,38	6,8	10,5	
54418 XU	189,5	93	140	195	82,5	86,7	93,5	30	25,5	34,5	140	140	2	1	17,5	18,1	22,5	
54218 U	135	93	110	140	38	41,5	45	14	13,5	42	100	110	1	1	3,09	3,42	4,39	
54318 U	155	93	120	160	53,5	58,1	62,5	19	18	36,5	112	120	1,5	1	6,79	7,33	9,29	
54420 XU	209,5	103	155	220	91,5	96,5	104,5	33	27	43,5	160	155	2,5	1	26,8	27,2	33,4	
54220 U	150	103	125	155	41	43,9	48	15	14	49	112	125	1	1	4,08	4,54	5,64	
54320 U	170	103	135	175	59	63,2	68	21	18	42	125	135	1,5	1	8,82	9,47	11,6	
—	229	113	—	—	101,5	—	—	37	—	—	—	159	2,5	1	35,6	—	—	
54222 U	160	113	135	165	41	43,2	48	15	14	62	125	135	1	1	4,39	4,83	5,94	
54322 XU	189,5	113	150	195	67	71,2	76	24	20,5	47	140	150	2	1	12,7	13,5	16,6	
—	249	123	—	—	108,5	—	—	40	—	—	—	174	3	1,5	47,6	—	—	
54224 U	170	123	145	175	41,5	43,3	48,5	15	15	58,5	125	145	1	1	4,92	5,4	6,68	
54324 XU	209,5	123	165	220	75	79,1	85	27	22	58	160	165	2	1	17,6	16,4	22,9	
—	269	134	—	—	117	—	—	42	—	—	—	188	3	1,5	57,8	—	—	
54226 XU	189,5	133	160	195	49	51,9	57	18	17	63	140	160	1,5	1	7,43	8,24	10,2	
—	224	134	—	—	80	—	—	30	—	—	—	169	2	1	21,5	—	—	
—	279	144	—	—	120	—	—	44	—	—	—	198	3	1,5	62,4	—	—	
54228 XU	199,5	143	170	210	49,5	52,1	58,5	18	17	83,5	160	170	1,5	1	8,01	8,87	11,2	
—	239	144	—	—	85,5	—	—	31	—	—	—	181	2	1	24,8	—	—	
—	299	153	—	—	127,5	—	—	46	—	—	—	212	3	2	77,8	—	—	
54230 XU	214,5	153	180	225	54,5	57,8	64,5	20	20,5	74,5	160	180	1,5	1	10,4	11,5	15	
—	249	154	—	—	85,5	—	—	31	—	—	—	191	2	1	30,3	—	—	
—	319	164	—	—	138	—	—	50	—	—	—	226	4	2	93,6	—	—	



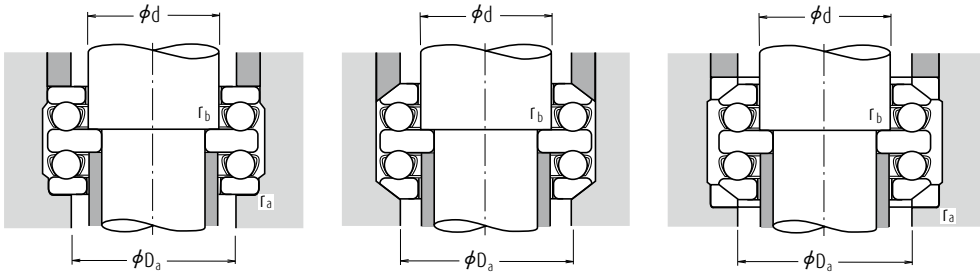
# Zweiseitig wirkende Axial-Rillenkugellager

Bohrungsdurchmesser 135 - 190 mm



Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen <sup>(1)</sup>	
d <sub>2</sub>	d	D	T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>7</sub>	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	Öl	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugelige Auflagefläche
<b>135</b>	170	340	236	—	—	5	2,1	715 000	2 480 000	73 000	253 000	400	600	52434 X	—
<b>140</b>	160	225	90	97,4	110	1,5	1,1	249 000	805 000	25 400	82 000	850	1 300	52232 X	54232 X
	160	270	153	—	—	3	1,1	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	52332 X	—
	180	360	245	—	—	5	3	750 000	2 730 000	76 500	278 000	380	560	52436 X	—
<b>150</b>	170	240	97	104,4	117	1,5	1,1	280 000	915 000	28 500	93 000	800	1 200	52234 X	54234 X
	170	280	153	—	—	3	1,1	465 000	1 570 000	47 500	160 000	560	850	52334 X	—
	180	250	98	102,4	118	1,5	2	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	52236 X	54236 X
	180	300	165	—	—	3	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	530	800	52336 X	—
<b>160</b>	190	270	109	116,4	131	2	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	52238 X	54238 X
	190	320	183	—	—	4	2	550 000	1 960 000	56 000	199 000	480	710	52338 X	—
<b>170</b>	200	280	109	115,6	133	2	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 000	52240 X	54240 X
	200	340	192	—	—	4	2	600 000	2 220 000	61 500	227 000	450	670	52340 X	—
<b>190</b>	220	300	110	115,2	134	2	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	52244 X	54244 X

**Hinweis** <sup>(1)</sup> Der Außendurchmesser d<sub>3</sub> der mittleren Unterlagscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.

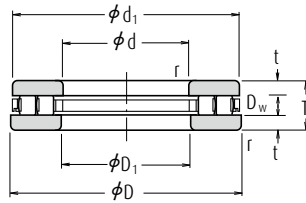


Mit einstellb. Unterlag- scheibe	Abmessungen (mm)											Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
	$d_3$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$T_2$	$T_6$	$T_8$	B	b	$A_1$	R	$D_a$ max.	$r_a$ max.	$r_b$ max.	Mit ebener Auflage- fläche	Mit kugeliger Auflage- fläche	Mit einstellb. Unterlag- scheibe
—	339	174	—	—	143	—	—	50	—	—	—	240	4	2	110	—	—
<b>54232 XU</b>	224,5	163	190	235	55	58,7	65	20	21	70	160	190	1,5	1	11,2	12,7	16,5
—	269	164	—	—	93	—	—	33	—	—	—	205	2,5	1	35,1	—	—
—	359	184	—	—	148,5	—	—	52	—	—	—	254	4	2,5	126	—	—
<b>54234 XU</b>	239,5	173	200	250	59	62,7	69	21	21,5	87	180	200	1,5	1	13,6	15,2	19,8
—	279	174	—	—	93	—	—	33	—	—	—	215	2,5	1	40,8	—	—
<b>54236 XU</b>	249	183	210	260	59,5	61,7	69,5	21	21,5	108,5	200	210	1,5	2	14,8	16,1	20,6
—	299	184	—	—	101	—	—	37	—	—	—	229	2,5	2,5	46,3	—	—
<b>54238 XU</b>	269	194	230	280	66,5	70,2	77,5	24	23	93,5	200	230	2	2	22,1	22,2	29,8
—	319	195	—	—	111,5	—	—	40	—	—	—	244	3	2	113	—	—
<b>54240 XU</b>	279	204	240	290	66,5	69,8	78,5	24	23	120,5	225	240	2	2	23,1	23,2	30,6
—	339	205	—	—	117	—	—	42	—	—	—	258	3	2	78,4	—	—
<b>54244 XU</b>	299	224	260	310	67	69,6	79	24	25	114	225	260	2	2	25,2	27,8	34,1

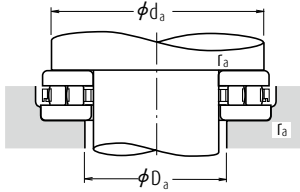


# Axial-Zylinderrollenlager

Bohrungsdurchmesser 35 – 130 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	T	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	Öl
35	80	32	1,1	95 500	247 000	1 000	3 000
40	78	22	1	63 000	194 000	1 200	3 600
45	65	14	0,6	33 000	100 000	1 700	5 000
	85	24	1	71 000	233 000	1 100	3 400
50	110	27	1,1	139 000	470 000	900	2 800
	95	27	1,1	113 000	350 000	1 000	3 000
55	105	30	1,1	134 000	450 000	900	2 600
	60	95	26	1	99 000	325 000	1 000
65	110	30	1,1	139 000	480 000	850	2 600
	100	27	1	110 000	325 000	950	2 800
70	115	30	1,1	145 000	515 000	850	2 600
	150	36	2	259 000	935 000	670	2 000
75	125	34	1,1	191 000	635 000	750	2 200
	100	19	1	63 500	221 000	1 100	3 400
80	135	36	1,5	209 000	735 000	710	2 200
	115	28	1	120 000	420 000	900	2 600
85	140	36	1,5	208 000	740 000	710	2 000
	110	19	1	75 000	298 000	1 100	3 200
90	125	31	1	151 000	485 000	800	2 400
	150	39	1,5	257 000	995 000	630	1 900
	120	22	1	96 000	370 000	950	3 000
100	155	39	1,5	250 000	885 000	630	1 900
	170	42	1,5	292 000	1 110 000	560	1 700
110	160	38	1,1	228 000	855 000	630	1 900
	190	48	2	390 000	1 490 000	500	1 500
120	170	39	1,1	233 000	895 000	600	1 800
	210	54	2,1	505 000	1 930 000	450	1 400
130	190	45	1,5	300 000	1 090 000	530	1 600
	225	58	2,1	585 000	2 370 000	430	1 300
	270	85	4	895 000	3 300 000	320	950

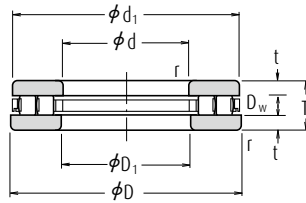


Kurzzeichen	Abmessungen (mm)				Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
	$d_1$	$D_1$	$D_w$	$t$	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	ca.
35 TMP 14	80	37	12	10	71	46	1	0,97
40 TMP 93	78	42	8	7	71	48	1	0,525
45 TMP 11	65	47	6	4	60	49	0,6	0,144
45 TMP 93	85	47	8	8	78	53	1	0,665
50 TMP 74	109	52	11	8	100	61	1	1,52
50 TMP 93	93	52	11	8	89	57	1	0,94
55 TMP 93	105	55,2	11	9,5	98	63	1	1,28
60 TMP 12	95	62	10	8	88	67	1	0,735
60 TMP 93	110	62	11	9,5	103	68	1	1,36
65 TMP 12	100	67	12,5	7,25	93	71	1	0,805
65 TMP 93	115	65,2	11	9,5	108	73	1	1,44
70 TMP 74	149	72	15	10,5	137	84	2	3,8
70 TMP 93	125	72	14	10	117	78	1	1,95
75 TMP 11	100	77	8	5,5	96	79	1	0,41
75 TMP 93	135	77	14	11	125	84	1,5	2,42
80 TMP 12	115	82	11	8,5	109	86	1	1,02
80 TMP 93	138	82	14	11	130	91	1,5	2,54
85 TMP 11	110	87	7,5	5,75	105	89	1	0,46
85 TMP 12	125	88	14	8,5	118	92	1	1,36
85 TMP 93	148	87	14	12,5	140	95	1,5	3,2
90 TMP 11	119	91,5	9	6,5	114	95	1	0,725
90 TMP 93	155	90,2	16	11,5	144	101	1,5	3,3
100 TMP 93	170	103	16	13	159	110	1,5	4,25
110 TMP 12	160	113	15	11,5	150	119	1	2,66
110 TMP 93	190	113	19	14,5	179	120	2	6,15
120 TMP 12	170	123	15	12	160	129	1	2,93
120 TMP 93	210	123	22	16	199	129	2	8,55
130 TMP 12	187	133	19	13	177	142	1,5	4,5
130 TMP 93	225	133	22	18	214	140	2	10,4
130 TMP 94	270	133	32	26,5	254	150	3	26,2

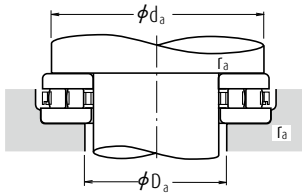
**Anmerkung** Für weitere Axial-Zylinderrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.

# Axial-Zylinderrollenlager

Bohrungsdurchmesser 140 – 320 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	T	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	Öl
140	200	46	2	285 000	1 120 000	500	1 500
	240	60	2,1	610 000	2 360 000	400	1 200
	280	85	4	990 000	3 800 000	300	900
150	215	50	2	375 000	1 500 000	480	1 400
	250	60	2,1	635 000	2 510 000	400	1 200
160	200	31	1	173 000	815 000	630	1 900
	270	67	3	745 000	3 150 000	360	1 100
170	240	55	1,5	485 000	1 960 000	430	1 300
	280	67	3	800 000	3 500 000	340	1 000
180	300	73	3	1 000 000	4 000 000	320	950
	360	109	5	1 640 000	6 200 000	240	710
190	270	62	3	705 000	2 630 000	360	1 100
	320	78	4	1 080 000	4 500 000	300	900
200	250	37	1,1	365 000	1 690 000	500	1 500
	340	85	4	1 180 000	5 150 000	280	800
220	270	37	1,1	385 000	1 860 000	480	1 500
	300	63	2	770 000	3 100 000	340	1 000
240	300	45	1,5	435 000	2 160 000	400	1 200
	340	78	2,1	965 000	4 100 000	280	850
260	320	45	1,5	460 000	2 350 000	400	1 200
	360	79	2,1	995 000	4 350 000	280	850
280	350	53	1,5	545 000	2 800 000	340	1 000
	380	80	2,1	1 050 000	4 750 000	260	800
300	380	62	2	795 000	4 000 000	300	900
	420	95	3	1 390 000	6 250 000	220	670
320	400	63	2	820 000	4 250 000	300	900
	440	95	3	1 420 000	6 550 000	220	670

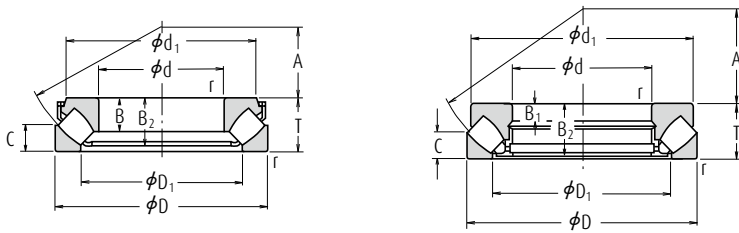


Kurzzeichen	Abmessungen (mm)				Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
	$d_1$	$D_1$	$D_w$	t	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	ca.
140 TMP 12	197	143	17	14,5	188	153	2	4,85
140 TMP 93	240	143	25	17,5	226	154	2	12,2
140 TMP 94	280	143	32	26,5	262	158	3	27,5
150 TMP 12	215	153	19	15,5	202	163	2	6,15
150 TMP 93	250	153	25	17,5	236	165	2	12,8
160 TMP 11	200	162	11	10	191	168	1	2,21
160 TMP 93	265	164	25	21	255	173	2,5	16,9
170 TMP 12	237	173	22	16,5	227	182	1,5	8,2
170 TMP 93	280	173	25	21	265	183	2,5	17,7
180 TMP 93	300	185	32	20,5	284	194	2,5	22,5
180 TMP 94	354	189	45	32	335	205	4	58,2
190 TMP 12	266	195	30	16	255	200	2,5	11,8
190 TMP 93	320	195	32	23	303	205	3	27,6
200 TMP 11	247	203	17	10	242	207	1	4,1
200 TMP 93	340	205	32	26,5	322	218	3	34,5
220 TMP 11	267	223	17	10	262	227	1	4,5
220 TMP 12	297	224	30	16,5	287	232	2	13,5
240 TMP 11	297	243	18	13,5	288	251	1,5	7,2
240 TMP 12	335	244	32	23	322	258	2	23,3
260 TMP 11	317	263	18	13,5	308	272	1,5	7,75
260 TMP 12	355	264	32	23,5	342	276	2	25,2
280 TMP 11	347	283	20	16,5	335	294	1,5	11,6
280 TMP 12	375	284	32	24	362	296	2	27,2
300 TMP 11	376	304	25	18,5	365	315	2	16,7
300 TMP 12	415	304	38	28,5	398	322	2,5	42
320 TMP 11	396	324	25	19	385	335	2	18
320 TMP 12	435	325	38	28,5	418	340	2,5	44,5

**Anmerkung** Für weitere Axial-Zylinderrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.

# Axial-Pendelrollenlager

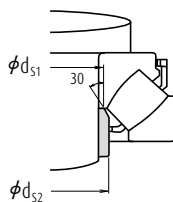
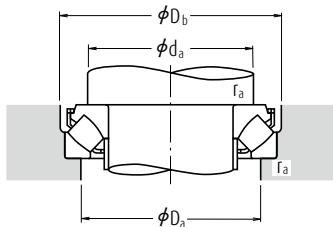
Bohrungsdurchmesser 60 – 200 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen	Kurzzeichen
d	D	T	r min.	(N)	(kgf)			öI	
				$C_0$	$C_{0a}$	$C_3$	$C_{0a}$		
60	130	42	1,5	330 000	885 000	33 500	90 000	2 600	29412 E
65	140	45	2	405 000	1 100 000	41 500	112 000	2 400	29413 E
70	150	48	2	450 000	1 240 000	46 000	126 000	2 400	29414 E
75	160	51	2	515 000	1 430 000	52 500	146 000	2 200	29415 E
80	170	54	2,1	575 000	1 600 000	58 500	163 000	2 000	29416 E
85	150	39	1,5	330 000	1 040 000	34 000	106 000	2 400	29317 E
	180	58	2,1	630 000	1 760 000	64 500	179 000	1 900	29417 E
90	155	39	1,5	350 000	1 080 000	35 500	110 000	2 200	29318 E
	190	60	2,1	695 000	1 950 000	70 500	199 000	1 800	29418 E
100	170	42	1,5	410 000	1 280 000	41 500	131 000	2 000	29320 E
	210	67	3	840 000	2 400 000	86 000	245 000	1 600	29420 E
110	190	48	2	530 000	1 710 000	54 000	174 000	1 800	29322 E
	230	73	3	1 010 000	2 930 000	103 000	299 000	1 500	29422 E
120	210	54	2,1	645 000	2 100 000	65 500	214 000	1 600	29324 E
	250	78	4	1 160 000	3 400 000	119 000	350 000	1 400	29424 E
130	225	58	2,1	740 000	2 450 000	75 500	250 000	1 500	29326 E
	270	85	4	1 330 000	3 900 000	135 000	400 000	1 200	29426 E
140	240	60	2,1	840 000	2 810 000	85 500	287 000	1 400	29328 E
	280	85	4	1 370 000	4 200 000	140 000	425 000	1 200	29428 E
150	250	60	2,1	870 000	2 900 000	89 000	296 000	1 400	29330 E
	300	90	4	1 580 000	4 900 000	162 000	500 000	1 100	29430 E
160	270	67	3	1 010 000	3 400 000	103 000	345 000	1 300	29332 E
	320	95	5	1 740 000	5 400 000	178 000	550 000	1 100	29432 E
170	280	67	3	1 050 000	3 500 000	107 000	355 000	1 200	29334 E
	340	103	5	1 680 000	5 800 000	171 000	595 000	1 000	29434 E
180	300	73	3	1 230 000	4 200 000	125 000	430 000	1 100	29336 E
	360	109	5	1 870 000	6 500 000	190 000	660 000	900	29436 E
190	320	78	4	1 370 000	4 700 000	140 000	480 000	1 100	29338 E
	380	115	5	2 100 000	7 450 000	215 000	760 000	850	29438 E
200	280	48	2	540 000	2 310 000	55 000	236 000	1 500	29240 E
	340	85	4	1 570 000	5 450 000	160 000	555 000	1 000	29340 E
	400	122	5	2 290 000	8 150 000	234 000	835 000	800	29440 E

**Hinweis** (\*) Bei Anwendungen mit schweren Belastungen sollte ein  $d_3$  Wert gewählt werden, der groß genug ist, um den Wellenscheibenbord zu unterstützen.





### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = 1,2F_r + F_a$$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = 2,8F_r + F_a$$

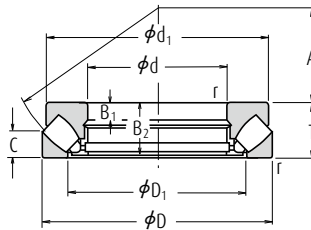
Dennoch,  $F_r/F_a \leq 0,55$  muss erfüllt sein.

Abmessungen (mm)						Abmessungen Zwischenring (mm)		Anschlusmaße (mm)				Masse (kg)
$d_1$	$D_1$	$B, B_1$	$B_2$	C	A	$d_{s1}$ max.	$d_{s2}$ max.	$d_a$ (!) min.	$D_a$ max.	$D_b$ min.	$r_a$ max.	ca.
114,5	89	27	38	20	38	67	67	90	108	133	1,5	2,55
121,5	93	29,5	40,5	22	42	72	72	100	115	143	2	3,2
131,5	102	31	43	24	44	78	78	105	125	153	2	3,9
138	107	33,5	46	25	47	83	83	115	132	163	2	4,65
148	114,5	35	48,5	27	50	89	89	120	140	173	2	5,55
134,5	112	24,5	35,5	19	50	91	91	115	135	153	1,5	2,7
156,5	124	37	51,5	28	54	95	95	130	150	183	2	6,55
139,5	118	24,5	35	19	52	97	97	120	140	158	1,5	2,83
165,5	129,5	39	54,5	29	56	100	100	135	157	193	2	7,55
152	128	26,2	38	20,8	58	107	107	130	150	173	1,5	3,6
185	144	43	59,5	33	62	111	111	150	175	214	2,5	10,3
169,5	142,5	30,3	43,5	24	64	117	117	145	165	193	2	5,25
200	157	47	64,5	36	69	121	129	165	190	234	2,5	13,3
187,5	156,5	34	48,5	27	70	130	130	160	180	214	2	7,3
215	171	50,5	69,5	38	74	132	142	180	205	254	3	16,6
203,5	168,5	37	53,5	28	76	141	143	170	195	229	2	8,95
235	185	54	74,5	42	81	143	153	195	225	275	3	21,1
216,5	179	38,5	54	30	82	148	154	185	205	244	2	10,4
244,5	195,5	54	74,5	42	86	153	162	205	235	285	3	22,2
224	190	38	54,5	29	87	158	163	195	215	254	2	10,8
266	209	58	81	44	92	164	175	220	250	306	3	27,3
243	203	42	60	33	92	169	176	210	235	275	2,5	14,3
278	224,5	60,5	84,5	46	99	175	189	230	265	326	4	32,1
252	214,5	42,2	60,5	32	96	178	188	220	245	285	2,5	14,8
310	243	37	99	50	104	—	—	245	285	—	4	43,5
270	227	46	65,5	36	103	189	195	235	260	306	2,5	19
330	255	39	105	52	110	—	—	260	300	—	4	52
288,5	244	49	69	38	110	200	211	250	275	326	3	23
345	271	41	111	55	117	—	—	275	320	—	4	60
266	236	15	46	24	108	—	—	235	255	—	2	8,55
306,5	257	53,5	75	41	116	211	224	265	295	346	3	28,5
365	280	43	117	59	122	—	—	290	335	—	4	69



# Axial-Pendelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 220 – 420 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen	Kurzzeichen
				(N)	(kgf)			(min <sup>-1</sup> )	
d	D	T	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	öI	
220	300	48	2	560 000	2 500 000	57 000	255 000	1 400	29244
	360	85	4	1 340 000	5 200 000	137 000	530 000	950	29344
	420	122	6	2 350 000	8 650 000	240 000	880 000	800	29444
240	340	60	2,1	800 000	3 450 000	82 000	350 000	1 200	29248
	380	85	4	1 360 000	5 400 000	139 000	550 000	950	29348
	440	122	6	2 420 000	9 100 000	247 000	930 000	750	29448
260	360	60	2,1	855 000	3 850 000	87 500	395 000	1 200	29252
	420	95	5	1 700 000	6 800 000	173 000	695 000	800	29352
	480	132	6	2 820 000	10 700 000	287 000	1 090 000	710	29452
280	380	60	2,1	885 000	4 100 000	90 000	420 000	1 100	29256
	440	95	5	1 830 000	7 650 000	187 000	780 000	800	29356
	520	145	6	3 400 000	13 100 000	345 000	1 330 000	630	29456
	520	145	6	3 950 000	14 900 000	400 000	1 520 000	630	29456 EM
300	420	73	3	1 160 000	5 150 000	118 000	525 000	950	29260
	480	109	5	2 190 000	9 100 000	224 000	925 000	710	29360
	540	145	6	3 500 000	13 700 000	355 000	1 390 000	630	29460
320	440	73	3	1 190 000	5 450 000	122 000	555 000	950	29264
	500	109	5	2 230 000	9 400 000	227 000	960 000	670	29364
	580	155	7,5	3 650 000	14 600 000	370 000	1 490 000	560	29464
340	460	73	3	1 230 000	5 750 000	125 000	590 000	900	29268
	540	122	5	2 640 000	11 200 000	269 000	1 140 000	630	29368
	620	170	7,5	4 400 000	17 400 000	450 000	1 780 000	530	29468
360	500	85	4	1 550 000	7 300 000	158 000	745 000	800	29272
	560	122	5	2 670 000	11 500 000	272 000	1 180 000	600	29372
	640	170	7,5	4 200 000	17 200 000	430 000	1 750 000	500	29472
380	640	170	7,5	5 450 000	20 400 000	555 000	2 800 000	500	29472 EM
	520	85	4	1 620 000	7 800 000	165 000	795 000	800	29276
	600	132	6	3 300 000	14 500 000	335 000	1 480 000	560	29376
	670	175	7,5	4 800 000	19 500 000	490 000	1 990 000	480	29476
400	540	85	4	1 640 000	8 000 000	167 000	815 000	750	29280
	620	132	6	3 250 000	14 500 000	330 000	1 480 000	530	29380
	710	185	7,5	5 400 000	22 100 000	550 000	2 250 000	450	29480
420	580	95	5	2 010 000	9 800 000	205 000	1 000 000	670	29284
	650	140	6	3 500 000	15 700 000	355 000	1 600 000	500	29384
	730	185	7,5	5 650 000	23 500 000	575 000	2 400 000	450	29484

**Hinweis** (\*) Bei Anwendungen mit hohen Belastungen sollte ein  $d_a$  Wert gewählt werden, der groß genug ist, um den Wellenscheibenbord zu unterstützen.

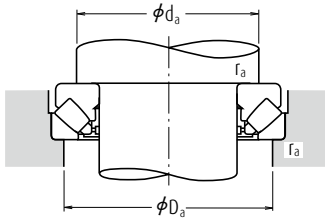
### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = 1,2F_r + F_a$$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = 2,8F_r + F_a$$

Dennoch,  $F_r/F_a \leq 0,55$  muss erfüllt sein.

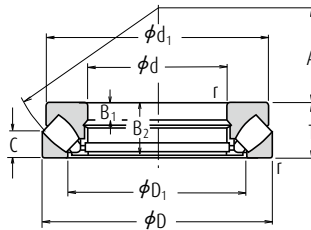


Abmessungen (mm)						Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
$d_1$	$D_1$	$B_1$	$B_2$	C	A	$d_a$ (!) min.	$D_a$ max.	$f_a$ max.	ca.
285	254	15	46	24	117	260	275	2	9,2
335	280	29	81	41	125	285	315	3	33
385	308	43	117	58	132	310	355	5	74
325	283	19	57	30	130	285	305	2	16,5
355	300	29	81	41	135	300	330	3	35,5
405	326	43	117	59	142	330	375	5	79
345	302	19	57	30	139	305	325	2	18
390	329	32	91	45	148	330	365	4	48,5
445	357	48	127	64	154	360	405	5	105
365	323	19	57	30	150	325	345	2	19
410	348	32	91	46	158	350	390	4	52,5
480	384	52	140	68	166	390	440	5	132
480	380	52	140	70	166	410	445	5	134
400	353	21	69	38	162	355	380	2,5	30
450	379	37	105	50	168	380	420	4	74
500	402	52	140	70	175	410	460	5	140
420	372	21	69	38	172	375	400	2,5	32,5
470	399	37	105	53	180	400	440	4	77
555	436	55	149	75	191	435	495	6	175
440	395	21	69	37	183	395	420	2,5	33,5
510	428	41	117	59	192	430	470	4	103
590	462	61	164	82	201	465	530	6	218
480	423	25	81	44	194	420	455	3	51
525	448	41	117	59	202	450	495	4	107
610	480	61	164	82	210	485	550	6	228
580	474	61	164	83	210	495	550	6	220
496	441	27	81	42	202	440	475	3	52
568	477	44	127	63	216	480	525	5	140
640	504	63	168	85	230	510	575	6	254
517	460	27	81	42	212	460	490	3	55
590	494	44	127	64	225	500	550	5	150
680	536	67	178	89	236	540	610	6	306
553	489	30	91	46	225	490	525	4	72
620	520	48	135	68	235	525	575	5	170
700	556	67	178	89	244	560	630	6	323



# Axial-Pendelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 440 – 500 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	Kurzzeichen
d	D	T	r min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Öl	
440	600	95	5	2 030 000	10 100 000	207 000	1 030 000	670	29288
	680	145	6	3 750 000	16 700 000	380 000	1 710 000	480	29388
	780	206	9,5	6 550 000	27 200 000	665 000	2 770 000	400	29488
	780	206	9,5	8 000 000	31 500 000	815 000	3 250 000	400	29488 EM
460	620	95	5	2 060 000	10 300 000	210 000	1 050 000	670	29292
	710	150	6	4 100 000	18 400 000	420 000	1 880 000	450	29392
	800	206	9,5	6 750 000	28 600 000	690 000	2 920 000	380	29492
480	650	103	5	2 370 000	12 100 000	241 000	1 240 000	600	29296
	730	150	6	4 150 000	19 000 000	425 000	1 940 000	450	29396
	850	224	9,5	7 200 000	31 000 000	730 000	3 150 000	360	29496
500	670	103	5	2 390 000	12 400 000	244 000	1 270 000	600	292/500
	750	150	6	4 350 000	20 400 000	445 000	2 080 000	450	293/500
	870	224	9,5	7 850 000	33 000 000	800 000	3 350 000	340	294/500

**Hinweis** (1) Bei Anwendungen mit hohen Belastungen sollte ein  $d_a$  Wert gewählt werden, der groß genug ist, um den Wellenscheibenbord zu unterstützen.

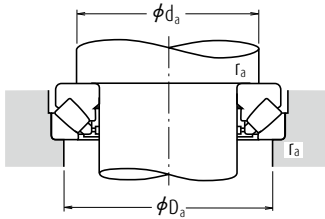
### Dynamisch äquivalente Belastung

$$P = 1,2F_r + F_a$$

### Statisch äquivalente Belastung

$$P_0 = 2,8F_r + F_a$$

Dennoch,  $F_r/F_a \leq 0,55$  muss erfüllt sein.



Abmessungen (mm)						Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
$d_1$	$D_1$	$B_1$	$B_2$	C	A	$d_a$ (!) min.	$D_a$ max.	$f_a$ max.	ca.
575	508	30	91	49	235	510	545	4	77
645	548	49	140	70	245	550	600	5	190
745	588	74	199	100	260	595	670	8	407
710	577	74	199	101	257	605	675	8	402
592	530	30	91	46	245	530	570	4	80
666	567	51	144	72	257	575	630	5	210
765	608	74	199	100	272	615	690	8	420
624	556	33	99	55	259	555	595	4	97
690	590	51	144	72	270	595	650	5	215
810	638	81	216	108	280	645	730	8	545
645	574	33	99	55	268	575	615	4	100
715	611	51	144	74	280	615	670	5	220
830	661	81	216	107	290	670	750	8	560



# Axial-Schrägkugellager

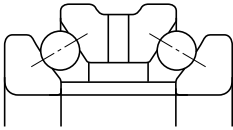
---



Zweiseitig wirkende Axial-Schrägkugellager  
Axial-Schrägkugellager für Kugelgewindetriebe

Bohrungsdurchmesser	Seite
35 – 280 mm.....	B270
15 – 60 mm.....	B274

## KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNG UND MERKMALE



### ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER

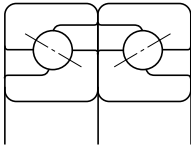
Zweiseitig wirkende Axial-Schrägkugellager sind spezielle Hochgenauigkeitslager für Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen.

Im Vergleich zu den Axial-Kugellagern der Reihe 511 enthält diese Lagerausführung mehr Kugeln eines kleineren Durchmessers und hat einen Kontaktwinkel von 60°. Demnach ist die Auswirkung der Zentrifugalkraft geringer, die Lager können höheren Drehzahlen standhalten und verfügen über eine höhere Steifigkeit.

Lager der Reihen 20 und 29 haben die gleichen Innen- und Außendurchmesser wie die zweiseitig wirkenden Zylinderrollenlager der Reihen NN30 bzw. NN49 und sie können beide bei hohen Axiallasten eingesetzt werden.

Ihre Käfige sind aus massivem Messing gefertigt.

Die Reihen BTR und BAR der hochsteifen Schrägkugellager, die für hohe Drehzahlen geeignet sind, können einfach durch diese zweiseitig wirkenden Schrägkugellager ersetzt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an NSK.



### AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER FÜR KUGELGEWINDETREIBE

Lager dieser Ausführung wurden speziell zum Einsatz mit NSK Genauigkeitskugelumlaufspindeln konstruiert. Sie werden normalerweise in Kombination mit mehr als zwei Lagern und einer Vorspannung eingesetzt. Ihr Kontaktwinkel beträgt 60°. Weitere Informationen finden Sie im Katalog

#### **E1254 HOCHGENAUIGKEITSLAGER.**

Die Käfige sind aus Spritzguss-Polyamid gefertigt.



# Axial-Schrägkugellager

## TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

Zweiseitig wirkende Axial-Schrägkugellager ..... Tabelle 1

Axial-Schrägkugellager für Kugelgewindetriebe ..... Tabelle 2

Die Maße der Kantenabstände beider Ausführungen entsprechen den Werten der Tabelle 8.9.1 (Seite A80).

**Tabelle 1 Toleranzen für zweiseitig wirkende Axial-Schrägkugellager (Klasse 7 (1))**

Tabelle 1. 1 Toleranzen für Lagerbohrungen, Höhen und Laufgenauigkeit

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{Ts}$		$K_{ia}$ (oder $K_{ea}$ )	$S_d$	$S_{ia}$ (oder $S_{ea}$ )
über	bis	oberes	unteres	oberes	unteres	max.	max.	max.
—	30	0	-5	0	-300	5	4	3
30	50	0	-5	0	-400	5	4	3
50	80	0	-8	0	-500	6	5	5
80	120	0	-8	0	-600	6	5	5
120	180	0	-10	0	-700	8	8	5
180	250	0	-13	0	-800	8	8	6
250	315	0	-15	0	-900	10	10	6
315	400	0	-18	0	-1200	10	12	7

**Hinweis** (1) Klasse 7 entspricht dem NSK Standard.

**Tabelle 1. 2 Toleranzen für den**

**Außendurchmesser von Gehäusescheiben** Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers D (mm)		$\Delta D_s$	
über	bis	oberes	unteres
30	50	-25	-41
50	80	-30	-49
80	120	-36	-58
120	180	-43	-68
180	250	-50	-79
250	315	-56	-88
315	400	-62	-98
400	500	-68	-108
500	630	-76	-120

Die Tabellensymbole sind auf Seite A61 erklärt.

**Tabelle 2 Toleranzen und Laufgenauigkeit von Axial-Schrägkugellagern für Kugelgewindetriebe (Klasse 7A (1))**

Tabelle 2. 1 Toleranzen und Grenzwerte von Wellen- und Gehäusescheiben

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{Bs}$ (oder $\Delta_{Cs}$ )		$V_{Bs}$ (oder $V_{Cs}$ )	$K_{ia}$	$S_d$	$S_{ia}$
über	bis	obere	untere	obere	untere	max.	max.	max.	max.
10	18	0	-4	0	-120	1,5	2,5	4	2,5
18	30	0	-5	0	-120	1,5	3	4	2,5
30	50	0	-6	0	-120	1,5	4	4	2,5
50	80	0	-7	0	-150	1,5	4	5	2,5

**Hinweis** (1) Klasse 7A entspricht dem NSK Standard.



## EMPFOHLENE PASSUNGEN

### ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER

Die Wellenscheibe und die Wellen sollten leichten Kontakt ohne Übermaß oder Spiel haben und die Gehäusescheibe und die Gehäusebohrung sollten lose eingepasst sein. In Verbindung mit einem zweireihigen Zylinderrollenlager sollten die Toleranzen des Außendurchmessers  $f_6$  entsprechen, um eine lose Passung zu erlauben.

### AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER FÜR KUGELGEWINDETRIEBE

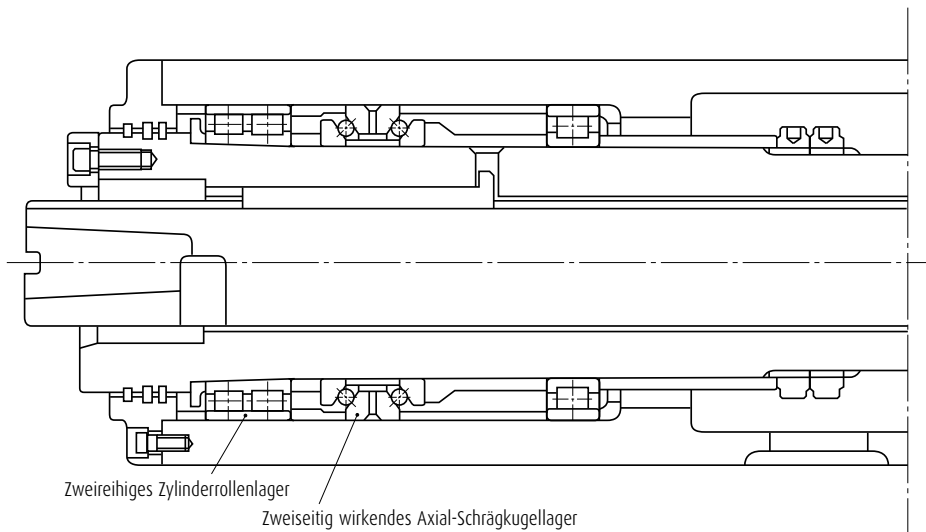
Für Wellen wird die Toleranz h5 und für Gehäusebohrungen die Toleranz H6 empfohlen.

## LAGERLUFT UND VORSPANNUNG

Um beim Einbau von Lagern eine passende Vorspannung zu erzeugen, werden die folgenden axialen Lagerlüfte empfohlen.

Zweireihige Axial-Schrägkugellager ..... Vorspannung C7

Axial-Schrägkugellager für Kugelgewindetriebe ..... Vorspannung C10



Beispiel für den Einsatz eines zweiseitig wirkenden Axial-Schrägkugellagers (Hauptspindel einer Werkzeugmaschine)

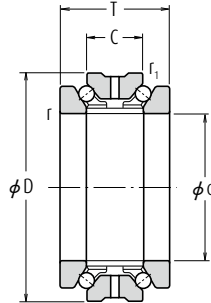
Tabelle 2.2 Toleranzen und Laufgenauigkeit von Gehäusescheiben

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Aussen- durchmessers D (mm)		$\Delta D_s$		$K_{ea}$	$S_{ea}$
über	bis	obere	untere	max.	max.
30	50	0	-6	5	2,5
50	80	0	-7	5	2,5
80	120	0	-8	5	2,5

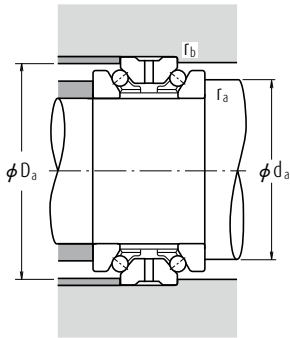
# Zweiseitig wirkende Axial-Schrägkugellager

Bohrungsdurchmesser 35 – 150 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D <sup>(1)</sup>	T	C	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>s</sub>	C <sub>0s</sub>	Fett	Öl
35	62	34	17	1	0,6	22 800	53 500	2 330	5 450	10 000	11 000
40	68	36	18	1	0,6	23 600	59 000	2 410	6 050	9 000	10 000
45	75	38	19	1	0,6	26 300	67 500	2 680	6 900	8 000	9 000
50	80	38	19	1	0,6	27 200	74 000	2 780	7 550	7 000	8 000
55	90	44	22	1,1	0,6	33 500	94 000	3 450	9 550	6 300	6 900
60	95	44	22	1,1	0,6	35 000	102 000	3 550	10 400	5 900	6 500
65	100	44	22	1,1	0,6	36 000	110 000	3 700	11 300	5 500	6 100
70	110	48	24	1,1	0,6	49 500	146 000	5 050	14 900	5 000	5 600
75	115	48	24	1,1	0,6	50 000	152 000	5 100	15 500	4 800	5 300
80	125	54	27	1,1	0,6	59 000	181 000	6 000	18 500	4 400	4 900
85	130	54	27	1,1	0,6	59 500	189 000	6 050	19 300	4 200	4 700
90	140	60	30	1,5	1	78 500	246 000	8 000	25 100	4 000	4 400
95	145	60	30	1,5	1	79 500	256 000	8 100	26 100	3 800	4 200
100	140	48	24	1,1	0,6	55 000	196 000	5 600	20 000	3 800	4 200
	150	60	30	1,5	1	80 500	267 000	8 200	27 200	3 600	4 000
105	145	48	24	1,1	0,6	56 500	208 000	5 750	21 300	3 600	4 000
	160	66	33	2	1	91 500	305 000	9 350	31 000	3 400	3 800
110	150	48	24	1,1	0,6	57 000	215 000	5 800	21 900	3 500	3 900
	170	72	36	2	1	103 000	350 000	10 500	35 500	3 300	3 600
120	165	54	27	1,1	0,6	66 500	256 000	6 800	26 100	3 200	3 600
	180	72	36	2	1	106 000	375 000	10 800	38 000	3 000	3 400
130	180	60	30	1,5	1	79 500	315 000	8 100	32 500	3 000	3 300
	200	84	42	2	1	134 000	455 000	13 600	46 500	2 800	3 100
140	190	60	30	1,5	1	91 500	365 000	9 350	37 500	2 800	3 100
	210	84	42	2	1	145 000	525 000	14 800	53 500	2 600	2 900
150	210	72	36	2	1	116 000	465 000	11 800	47 500	2 500	2 800
	225	90	45	2,1	1,1	172 000	620 000	17 500	63 500	2 400	2 700

**Hinweis** (1) Außentoleranz entspricht f<sub>6</sub>.

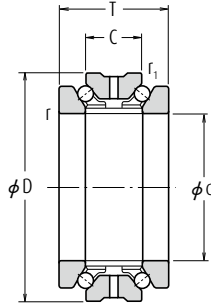


Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
	$d_a$	$D_a$	$r_a$ max.	$r_b$ max.	ca.
35 TAC 20X+L	46	58	1	0,6	0,375
40 TAC 20X+L	51	63	1	0,6	0,460
45 TAC 20X+L	57	70	1	0,6	0,580
50 TAC 20X+L	62	75	1	0,6	0,625
55 TAC 20X+L	69	84	1	0,6	0,945
60 TAC 20X+L	74	89	1	0,6	1,000
65 TAC 20X+L	79	94	1	0,6	1,080
70 TAC 20X+L	87	104	1	0,6	1,460
75 TAC 20X+L	92	109	1	0,6	1,550
80 TAC 20X+L	99	117	1	0,6	2,110
85 TAC 20X+L	104	122	1	0,6	2,210
90 TAC 20X+L	110	131	1,5	1	2,930
95 TAC 20X+L	115	136	1,5	1	3,050
100 TAC 29X+L	117	134	1	0,6	1,950
100 TAC 20X+L	120	141	1,5	1	3,200
105 TAC 29X+L	122	139	1	0,6	2,040
105 TAC 20X+L	127	150	2	1	4,100
110 TAC 29X+L	127	144	1	0,6	2,120
110 TAC 20X+L	134	158	2	1	5,150
120 TAC 29X+L	139	157	1	0,6	2,940
120 TAC 20X+L	144	168	2	1	5,500
130 TAC 29X+L	150	170	1,5	1	3,950
130 TAC 20X+L	160	187	2	1	8,200
140 TAC 29D+L	158	182	1,5	1	4,200
140 TAC 20D+L	167	198	2	1	8,750
150 TAC 29D+L	172	200	2	1	6,600
150 TAC 20D+L	178	213	2	1	10,700

**Anmerkung** Die Nennmaße des Bohrungs- und Außendurchmessers der **20X** · **20D** und **29X** · **29D** Lagerreihen entsprechen den Maßen der **NN30** und **NNU49** bzw. **NN49** Lagerreihen.

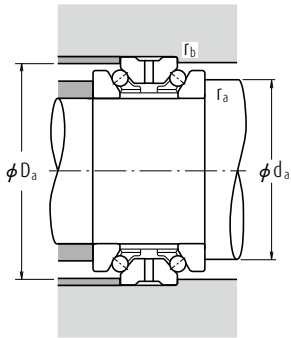
# Zweiseitig wirkende Axial-Schrägkugellager

Bohrungsdurchmesser 160 – 280 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N) (kgf)				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D <sup>(1)</sup>	T	C	r min.	r <sub>1</sub> min.	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Fett	Öl
160	220	72	36	2	1	118 000	490 000	12 100	50 000	2 400	2 700
	240	96	48	2,1	1,1	185 000	680 000	18 900	69 500	2 300	2 500
170	230	72	36	2	1	120 000	520 000	12 300	53 000	2 300	2 500
	260	108	54	2,1	1,1	218 000	810 000	22 200	82 500	2 100	2 400
180	250	84	42	2	1	158 000	655 000	16 100	67 000	2 100	2 400
	280	120	60	2,1	1,1	281 000	1 020 000	28 700	104 000	2 000	2 200
190	260	84	42	2	1	161 000	695 000	16 400	71 000	2 000	2 300
	290	120	60	2,1	1,1	285 000	1 060 000	29 000	108 000	1 900	2 100
200	280	96	48	2,1	1,1	204 000	855 000	20 800	87 000	1 900	2 100
	310	132	66	2,1	1,1	315 000	1 180 000	32 000	120 000	1 800	2 000
220	300	96	48	2,1	1,1	210 000	930 000	21 400	95 000	1 800	2 000
240	320	96	48	2,1	1,1	213 000	980 000	21 700	100 000	1 700	1 800
260	360	120	60	2,1	1,1	315 000	1 390 000	32 000	141 000	1 500	1 700
280	380	120	60	2,1	1,1	320 000	1 470 000	32 500	150 000	1 400	1 600

Hinweis <sup>(1)</sup> Außentoleranz entspricht f<sub>6</sub>.



Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Masse (kg) ca.
	$d_a$	$D_a$	$r_a$ max.	$r_b$ max.	
160 TAC 29D+L	182	210	2	1	7,000
160 TAC 20D+L	191	228	2	1	13,000
170 TAC 29D+L	192	219	2	1	7,350
170 TAC 20D+L	206	245	2	1	17,700
180 TAC 29D+L	207	238	2	1	10,700
180 TAC 20D+L	220	264	2	1	23,400
190 TAC 29D+L	217	247	2	1	11,200
190 TAC 20D+L	230	274	2	1	24,400
200 TAC 29D+L	230	267	2	1	15,700
200 TAC 20D+L	245	291	2	1	31,500
220 TAC 29D+L	250	287	2	1	17,000
240 TAC 29D+L	270	307	2	1	18,300
260 TAC 29D+L	300	344	2	1	31,500
280 TAC 29D+L	320	364	2	1	33,500

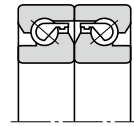
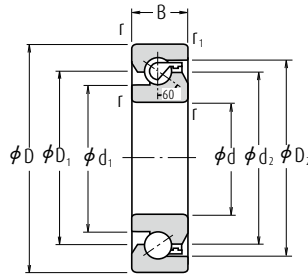
**Anmerkung** Die Nennmaße des Bohrungs- und Außendurchmessers der 20X · 20D und 29X · 29D Lagerreihen entsprechen den Maßen der NN30 und NNU49 bzw. NN49 Lagerreihen.



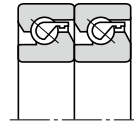
# Lager für Kugelumlaufspindeln

Bohrungsdurchmesser 15 – 60 mm

Zweireihige Kombination



DF

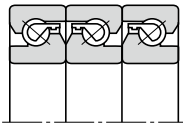


DT

Hauptabmessungen (mm)					Abmessungen (mm)				Drehzahlgrenzen <sup>(1)</sup> (min <sup>-1</sup> )		Kurzzeichen	Masse (kg)
d	D	B	r min.	r <sub>1</sub> min.	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	Fett	Öl		ca.
15	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	<b>15 TAC 47B</b>	0,144
17	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	<b>17 TAC 47B</b>	0,144
20	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	<b>20 TAC 47B</b>	0,135
25	62	15	1	0,6	37	45	45	50,7	4 500	6 000	<b>25 TAC 62B</b>	0,252
30	62	15	1	0,6	39,5	47	47	53,2	4 300	5 600	<b>30 TAC 62B</b>	0,224
35	72	15	1	0,6	47	55	55	60,7	3 600	5 000	<b>35 TAC 72B</b>	0,31
40	72	15	1	0,6	49	57	57	62,7	3 600	4 800	<b>40 TAC 72B</b>	0,275
	90	20	1	0,6	57	68	68	77,2	3 000	4 000	<b>40 TAC 90B</b>	0,674
45	75	15	1	0,6	54	62	62	67,7	3 200	4 300	<b>45 TAC 75B</b>	0,27
	100	20	1	0,6	64	75	75	84,2	2 600	3 600	<b>45 TAC 100B</b>	0,842
50	100	20	1	0,6	67,5	79	79	87,7	2 600	3 400	<b>50 TAC 100B</b>	0,778
55	100	20	1	0,6	67,5	79	79	87,7	2 600	3 400	<b>55 TAC 100B</b>	0,714
	120	20	1	0,6	82	93	93	102,2	2 200	3 000	<b>55 TAC 120B</b>	1,23
60	120	20	1	0,6	82	93	93	102,2	2 200	3 000	<b>60 TAC 120B</b>	1,16

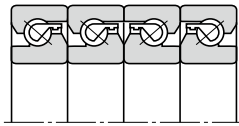
**Hinweis** <sup>(1)</sup> Diese Werte gelten, wenn die Standardvorspannung (C10) verwendet wird.

Dreireihige Kombination

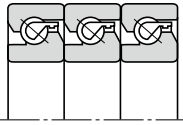


DFD

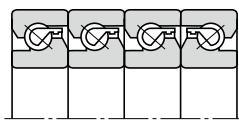
Vierreihige Kombination



DFF



DTD



DFT

Dynamisch äquivalente Belastung  $P_a = X F_r + Y F_a$ 

Kombination	Zwei Reihen		Drei Reihen			Vier Reihen		
	DF	DT	DFD	DTD	DFT	DFF	DFT	
F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e	eine Reihe	zwei Reihen	eine Reihe	zwei Reihen	drei Reihen	eine Reihe	zwei Reihen	drei Reihen
	X	1,9	—	1,43	2,33	—	1,17	2,33
Y	0,55	—	0,77	0,35	—	0,89	0,35	0,26
F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e	X	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Y	1	1	1	1	1	1	1

Bei Aufnahme durch eine Reihe DF		Tragzahlen C <sub>3</sub> Bei Aufnahme durch zwei Reihen DT, DFD, DFF		Bei Aufnahme durch drei Reihen DTD, DFT		Bei Aufnahme durch eine Reihe DF		Grenzelastung Axiallast Bei Aufnahme durch zwei Reihen DT, DFD, DFF		Bei Aufnahme durch drei Reihen DTD, DFT	
(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
28 500	2 910	46 500	4 700	61 500	6 250	40 500	4 150	81 500	8 300	122 000	12 500
29 200	2 980	47 500	4 850	63 000	6 400	43 000	4 400	86 000	8 800	129 000	13 200
31 000	3 150	50 500	5 150	67 000	6 850	50 000	5 100	100 000	10 200	150 000	15 300
31 500	3 250	51 500	5 250	68 500	7 000	52 000	5 300	104 000	10 600	157 000	16 000
59 000	6 000	95 500	9 750	127 000	13 000	89 500	9 150	179 000	18 300	269 000	27 400
33 000	3 350	53 500	5 450	71 000	7 250	57 000	5 800	114 000	11 600	170 000	17 400
61 500	6 300	100 000	10 200	133 000	13 600	99 000	10 100	198 000	20 200	298 000	30 500
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500







## STEHLAGER AUS GUSSEISEN MIT GEWINDESTIFTEN

UCP2

Wellendurchmesser	Seite
12 - 90 mm .....	B282
½ - 3 ½ Zoll	

## FLANSLAGER AUS GUSSEISEN MIT GEWINDESTIFTEN

UCF2

Wellendurchmesser	Seite
12 - 90 mm .....	B288
½ - 3 ½ Zoll	

UCFL2

12 - 90 mm .....	B294
½ - 3 ½ Zoll	



# Gehäuselager

## 1. AUFBAU

Die NSK-Wälzlagerereinheit besteht aus einem Radialkugellager, einer Abdichtung und einem Gehäuse aus hochwertigem Gusseisen oder Stahlblech und steht in verschiedenen Formen und Größen zur Verfügung.

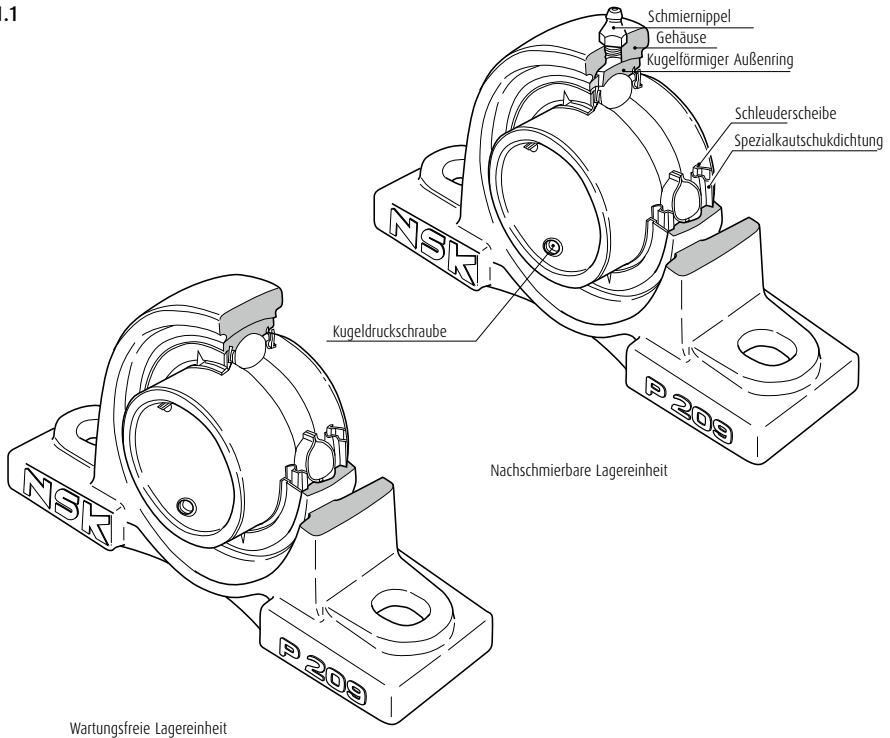
Der Lageraußendurchmesser und die Gehäusebohrung sind kugelförmig, so dass sich die Einheit selbst einstellt.

Die Innenkonstruktion der Kugellagerereinheit ist so angelegt, dass die Stahlkugeln und Käfige aus den Rillenkugellagerreihen 62 und 63 eingesetzt werden können. Die Einheit wird beidseitig von einer Duplexdichtung abgedichtet, die aus ölfestem synthetischen Kautschuk und einer Schleuderscheibe besteht.

Je nach Ausführung wird eine der folgenden Methoden zur Wellenpassung angewendet:

- (1) Der Innenring wird an zwei Stellen mit Gewindestiften auf der Welle fixiert.
- (2) Der Innenring hat eine kegliche Bohrung und wird mit Hilfe einer Spannhülse auf die Welle gepasst.
- (3) Bei einem Exzenter-Spannringsystem wird der Innenring durch Verdrehen zweier exzentrisch ausgedrehter Ringe an der Innenringseite und dem Spanning befestigt.

Abb. 1.1



## 2. KONSTRUKTIONSMERKMALE UND VORTEILE

### 2.1 WARTUNGSFREIE AUSFÜHRUNG

Die wartungsfreie NSK-Wälzlagerereinheit enthält ein hochwertiges lithiumbasiertes Fett, das sich für den Langzeiteinsatz in abgedichteten Lagern eignet. Dazu wird eine hervorragende Abdichtung geliefert, die Fettleckagen oder das Eindringen von Staub und Wasser von außen verhindert.

Diese Einheit wurde so konstruiert, dass das Fett durch die Wellenbewegung im Inneren zirkulieren kann und so auf effektive Weise für eine maximale Schmierung sorgt. Der Schmiereffekt besteht über einen langen Zeitraum hinweg, es ist nicht notwendig, das Fett nachzufüllen.

Die Vorteile der wartungsfreien NSK-Wälzlagerereinheit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- (1) Da das Lager während der Herstellung mit einer ausreichenden Menge hochwertigen Schmierfetts befüllt und dann abgedichtet wird, muss dieses nicht nachgefüllt werden. Auf diese Weise werden Zeit und Wartungskosten gespart.
- (2) Da so auch keine Nachschmiervorrichtungen, wie Leitungen, notwendig sind, ist eine kompaktere Konstruktion möglich.
- (3) Durch diese abgedichtete Konstruktion werden Fettleckagen und damit verschmutzte Produkte vermieden.

### 2.2 NACHSCHMIERBARE AUSFÜHRUNG

Die nachschmierbare Ausführung der NSK-Wälzlagerereinheit hat anderen Einheiten gegenüber den Vorteil, dass auf Grund ihrer Konstruktion selbst ein Nachschmieren bei einem Versatz von 2° nach links oder rechts möglich ist. Für gewöhnlich schwächt die Bohrung, die zum Einbau der Schmiernippel dient, die Gehäusestruktur.

Nach ausführlichen Tests wurde die Bohrung in NSK-Wälzlagerereinheiten so positioniert, dass dieser nachteilige Effekt minimiert werden konnte. Auch wurde die Nachschmierrille so konstruiert, dass die Schwächung des Gehäuses nur minimal ausfällt.

Während die wartungsfreie NSK-Lagerereinheit unter normalen Betriebsbedingungen zufriedenstellend arbeitet, ist unter den nachstehenden Umständen die Verwendung der nachschmierbaren Wälzlagerereinheit notwendig:

- (1) In Fällen, wo die Lagertemperatur über 100 °C steigt:  
-Normaltemperatur von bis zu 130 °C, bei Hochtemperatur-Wälzlagerereinheiten.
- (2) Bei übermäßiger Staubentwicklung und wo die Platzverhältnisse keine Verwendung von Einheiten mit Schutzkappen erlauben.
- (3) Wenn das Lager ständig Wasser- oder anderen Flüssigkeitsspritzern ausgesetzt ist und die Platzverhältnisse keinen Einsatz von Einheiten mit Schutzkappen erlauben.
- (4) Bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit und wenn die Maschine, in der die Lagereinheit eingebaut ist, nur periodisch verwendet wird.
- (5) Bei hohen Belastungen, bei denen der Cr/Pr Wert bei etwa 10 oder darunter und die Drehzahl bei 10 min<sup>-1</sup> oder niedriger liegt oder oszillierende Bewegungen vorherrschen.
- (6) In Fällen, wo die Umdrehungsanzahl relativ hoch ist und die Geräusentwicklung berücksichtigt werden muss; wenn das Lager beispielsweise für den Ventilator eines Klimageräts eingesetzt wird.

### 2.3 SPEZIELLES DICHTUNGSMERKMAL

#### 2.3.1 STANDARD-LAGEREINHEITEN

Die Abdichtung des Kugellagers für die NSK-Wälzlagerereinheit besteht aus einer hitzebeständigen und ölfesten synthetischen Kautschukdichtung und einer speziell konstruierten Schleuderscheibe.

Die Dichtung, die im Außenring befestigt ist, ist stahlverstärkt und ihre Lippe, die den Innenring berührt, minimiert Reibungsmomente.

Die Schleuderscheibe ist am Lagerinnenring befestigt, mit dem er zusammen umläuft. Zwischen seiner Peripherie und dem Außenring besteht ein geringes Spiel.

Die Schleuderscheibe hat Ausbuchtungen an der Außenfläche, dadurch wird – bedingt durch den Lagerumlauf – ein Luftstrom außerhalb des Lagers erzeugt. Auf diese Weise fungiert die Schleuderscheibe als Lüfter und hält so Staub und Wasser vom Lager fern.

Diese zwei Dichtungsarten auf beiden Seiten des Lagers schützen vor Fettleckagen und dem Eindringen von Fremdkörpern von außen.

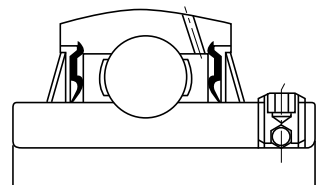


Abb. 2.1

# Gehäuselager

## 2.3.2 LAGEREINHEITEN MIT SCHUTZKAPPEN

Die abgedeckte NSK-Wälzlagerereinheit besteht aus einer Standardwälzlagerereinheit und einer Schutzkappe zum zusätzlichen Staubschutz. Die Konstruktion wurde speziell für den Staubschutz ausgelegt.

Sowohl im Lager als auch im Gehäuse befinden sich Dichtungen, so dass eine Wälzlagerereinheit dieser Ausführung auch gut in schwierigen Umgebungen mit übermäßiger Staubbildung und/oder Flüssigkeitsverwendung wie Getreidemöhlen, Stahlwerken, Gießereien, Verzinkereien und Chemiefabriken eingesetzt werden kann. Diese Lagereinheiten eignen sich auch besonders für Außenumgebungen, wo Staub und Regen unvermeidbar sind sowie für schwere Industriemaschinen wie Bau- oder Transportgeräte.

Die Kautschukabdichtung der Abdeckung hat über ihre zwei Dichtungslippen Kontakt mit der Welle, wie in den Abb. 2.2 und 2.3 gezeigt. Die Rille zwischen den Lippen wird mit Fett geschmiert, was einen hervorragenden Dichteffekt erzielt und gleichzeitig die schleifenden Teile der Lippendichtung ebenfalls schmiert. Darüber hinaus wurde die Rille so konstruiert, dass sich die Kautschukdichtung bei einer Wellendurchbiegung in radialer Richtung bewegen kann.

Sind Wälzlagerereinheiten häufiger Wasserspritzern als Staub ausgesetzt, kann die Flüssigkeit über eine Ablaufbohrung (5 bis 8 mm im Durchmesser) im Unterteil ablaufen und der freie Raum der Schutzkappe sollte mit Fett gefüllt werden.

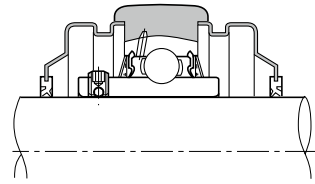


Abb. 2.2 Schutzkappe aus Stahlblech

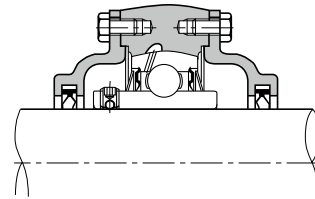


Abb. 2.3 Schutzkappe aus Gusseisen

## 2.4 SICHERER EINBAU

Das Lager wird durch Festziehen der Kugeldruckschrauben, die auf dem Innenring sitzen, auf der Welle fixiert. Dies ist ein einzigartiges Merkmal zum Schutz vor Lockerung, auch wenn das Lager starken Vibrationen oder Stößen ausgesetzt ist.

## 2.5 SELBSTEINSTELLUNG

Die Außenfläche der Kugellager und die Innenflächen der Gehäuse der NSK-Wälzlagerereinheit sind kugelförmig, dadurch kann sich diese Lagereinheit selbst einstellen. Jeder Achsversatz, der aus ungenau gefertigten Wellen oder Passungsfehlern resultiert, wird korrekt eingestellt.

## 2.6 HÖHERE TRAGFÄHIGKEIT

Das Lager der Einheit hat die gleiche Innenkonstruktion wie die Lager der Reihen 62 und 63 und kann sowohl Radial- wie auch Axiallasten oder kombinierte Beanspruchungen aufnehmen. Die Tragfähigkeit dieses Lagers liegt erheblich über der von entsprechenden Pendelkugellagern, die für Standard-Stehlager verwendet werden.

## 2.7 GEHÄUSE

Die Gehäuse von NSK-Wälzlagerereinheiten gibt es in verschiedenen Formen. Sie bestehen entweder aus hochwertigem Gusseisen, aus einem Stück gefertigt oder aus feinstbearbeitetem Stahlblech, das leichter ist. Beide Ausführungen wurden konstruiert, um Leichtigkeit mit maximaler Stärke zu verbinden.

## 2.8 EINFACHER EINBAU

Die NSK-Wälzlagerereinheit ist eine integrierte Einheit aus Lager und Gehäuse.

Da das Lager bei der Herstellung mit der richtigen Menge hochwertigen lithiumbasierten Fetts vorgeschmiert wird, kann es direkt auf die Welle montiert werden. Nach dem Einbau reicht die Durchführung eines kurzen Testlaufs aus.

## 2.9 LAGERPOSITIONIERUNG

Um die Positionierung der Wälzlagerereinheiten in Stehlager- und Flanschführung zu vereinfachen, haben die Gehäuse eine Fläche mit Passstift, der nach Bedarf verwendet werden kann.

## 2.10 AUSTAUSCHBARKEIT DER LAGER

Das Lager der NSK-Wälzlagerereinheit kann ersetzt werden. Ein neues Lager kann in das vorhandene Gehäuse eingesetzt werden.

### 3. EMPFOHLENE DREHMOMENTE FÜR GEWINDESTIFTE

**Tabelle 3.1 Empfohlene Anzugsmomente für Gewindestifte**

A) Metrische Reihen, gelten für metrische Bohrungsgrößen.

Kurzzeichen der passenden Einheiten			Kurzzeichen der Gewindestifte	Anzugsdrehmomente Nm (max.)
UC201 bis UC205	—	—	M 5×0,8 × 7	3,9
UC206	—	UC305 bis UC306	M 6×0,75 × 8	4,9
UC207	UCX05	—	M 6×0,75 × 8	5,8
UC208 bis UC210	—	—	M 8×1 × 10	7,8
UC211	UCX06 bis UCX08	UC307	M 8×1 × 10	9,8
UC212	UCX09	—	M10×1,25×12	16,6
UC213 bis UC215	—	UC308 bis UC309	M10×1,25×12	19,6
UC216	UCX10	—	M10×1,25×12	22,5
—	UCX11 bis UCX12	—	M10×1,25×12	24,5
UC217 bis UC218	UCX13 bis UCX15	UC310 bis UC314	M12×1,5 × 13	29,4
—	UCX16 bis UCX17	—	M12×1,5 × 13	34,3
—	UCX18	UC315 bis UC316	M14×1,5 × 15	34,3
—	UCX20	UC317 bis UC319	M16×1,5 × 18	53,9
—	—	UC320 bis UC324	M18×1,5 × 20	58,8
—	—	UC326 bis UC328	M20×1,5 × 25	78,4

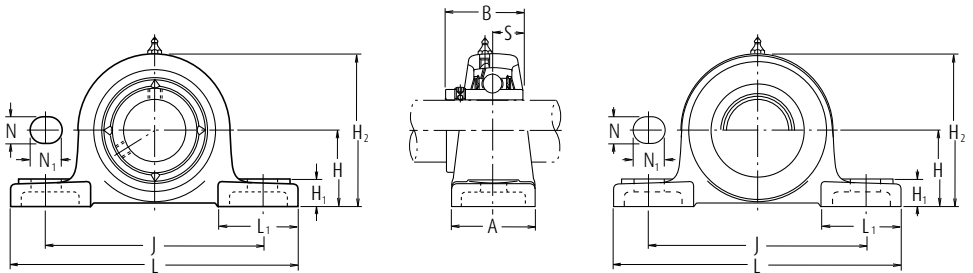
Kurzzeichen der passenden Einheiten	Kurzzeichen der Gewindestifte	Anzugsdrehmomente Nm (max.)
AS201 bis 205	M5×0,8 × 7	3,4
AS206	M6×0,75 × 8	4,4
AS207	M6×0,75 × 8	4,9
AS208	M8×1 × 10	6,8

B) Reihen für Zollabmessungen, gelten für Bohrungsgrößen in Zoll.

Kurzzeichen der passenden Einheiten			Kurzzeichen der Gewindestifte	Anzugsdrehmomente lbf-inch (max.)
UC201 bis UC205	—	—	No,10 -32UNF	34
UC206	—	UC305 bis UC306	1/4 -28UNF	43
UC207	UCX05	—	1/4 -28UNF	52
UC208 bis UC210	—	—	5/16 -24UNF	69
UC211	UCX06 bis UCX08	UC307	5/16 -24UNF	86
UC212	UCX09	—	3/8 -24UNF	147
UC213 bis UC215	—	UC308 bis UC309	3/8 -24UNF	173
UC216	UCX10	—	3/8 -24UNF	199
—	UCX11 bis UCX12	—	3/8 -24UNF	216
UC217 bis UC218	UCX13 bis UCX15	UC310 bis UC314	1/2 -20UNF	260
—	UCX16 bis UCX17	—	1/2 -20UNF	303
—	UCX18	UC315 bis UC316	9/16 -18UNF	303
—	UCX20	UC317 bis UC318	5/8 -18UNF	477
—	—	UC320	5/8 -18UNF	520

Kurzzeichen der passenden Einheiten	Kurzzeichen der Gewindestifte	Anzugsdrehmomente lbf-inch (max.)
AS201 bis 205	No 10-32UNF	30
AS206	1/4 - 28UNF	39
AS207	1/4 - 28UNF	43
AS208	5/16 - 24UNF	60

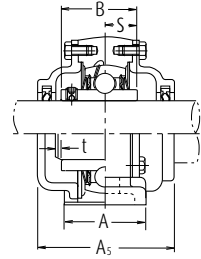
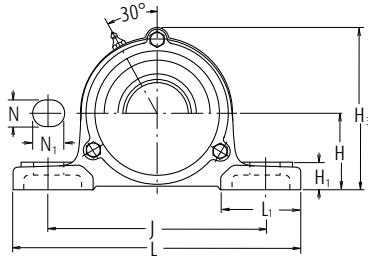
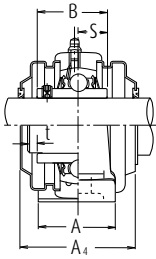
## Stehlager Gussgehäuse mit Gewindestiften



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
beidseitig offen Z-UCP--D1  
einseitig geschlossen ZM-UCP--D1

Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen											Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B	S		
12	UCP201D1	30,2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12,7	M10	UC201D1
1/2	UCP201-008D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	5/16	2 1/16	1 3/16	1,2205	0,500	3/8	UC201-008D1
15	UCP202D1	30,2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12,7	M10	UC202D1
5/16	UCP202-009D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	5/16	2 1/16	1 3/16	1,2205	0,500	3/8	UC202-009D1
3/8	UCP202-010D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	5/16	2 1/16	1 3/16	1,2205	0,500	3/8	UC202-010D1
17	UCP203D1	30,2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12,7	M10	UC203D1
1 1/16	UCP203-011D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	5/16	2 1/16	1 3/16	1,2205	0,500	3/8	UC203-011D1
20	UCP204D1	33,3	127	95	38	13	16	14	65	42	31	12,7	M10	UC204D1
3/4	UCP204-012D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	5/16	2 1/16	1 3/16	1,2205	0,500	3/8	UC204-012D1
25	UCP205D1	36,5	140	105	38	13	16	15	71	42	34,1	14,3	M10	UC205D1
1 1/8	UCP205-013D1	1 3/16	5 1/2	4 1/4	1 1/2	1/2	5/8	1 1/16	2 5/16	1 3/16	1,3425	0,563	3/8	UC205-013D1
3/8	UCP205-014D1	1 3/16	5 1/2	4 1/4	1 1/2	1/2	5/8	1 1/16	2 5/16	1 3/16	1,3425	0,563	3/8	UC205-014D1
1 1/8	UCP205-015D1	1 3/16	5 1/2	4 1/4	1 1/2	1/2	5/8	1 1/16	2 5/16	1 3/16	1,3425	0,563	3/8	UC205-015D1
1	UCP205-100D1	1 3/16	5 1/2	4 1/4	1 1/2	1/2	5/8	1 1/16	2 5/16	1 3/16	1,3425	0,563	3/8	UC205-100D1
30	UCP206D1	42,9	165	121	48	17	20	17	83	54	38,1	15,9	M14	UC206D1
1 1/8	UCP206-101D1	1 7/16	6 1/2	4 3/4	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 1/8	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-101D1
1 1/8	UCP206-102D1	1 7/16	6 1/2	4 3/4	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 1/8	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-102D1
1 3/16	UCP206-103D1	1 7/16	6 1/2	4 3/4	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 1/8	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-103D1
1 1/4	UCP206-104D1	1 7/16	6 1/2	4 3/4	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 1/8	2 1/8	1,5000	0,626	1/2	UC206-104D1
35	UCP207D1	47,6	167	127	48	17	20	18	93	54	42,9	17,5	M14	UC207D1
1 1/4	UCP207-104D1	1 7/8	6 3/16	5	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 7/16	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-104D1
1 1/8	UCP207-105D1	1 7/8	6 3/16	5	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 7/16	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-105D1
1 3/8	UCP207-106D1	1 7/8	6 3/16	5	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 7/16	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-106D1
1 1/8	UCP207-107D1	1 7/8	6 3/16	5	1 7/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 7/16	2 1/8	1,6890	0,689	1/2	UC207-107D1
40	UCP208D1	49,2	184	137	54	17	20	18	98	52	49,2	19	M14	UC208D1
1 1/2	UCP208-108D1	1 7/8	7 1/4	5 1/16	2 1/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 7/16	2 1/8	1,9370	0,748	1/2	UC208-108D1
1 1/8	UCP208-109D1	1 7/8	7 1/4	5 1/16	2 1/8	1 1/16	1 1/8	1 1/8	3 7/16	2 1/8	1,9370	0,748	1/2	UC208-109D1

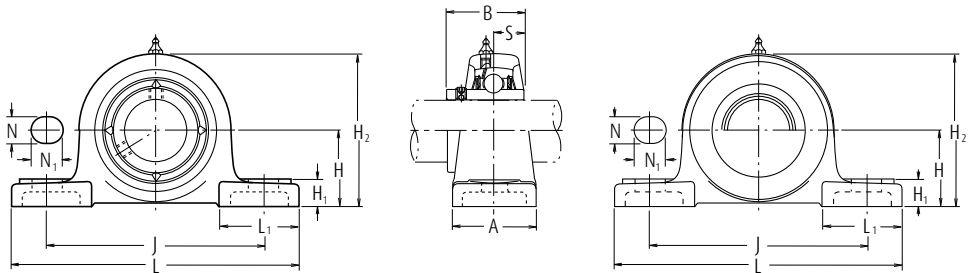
**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
beidseitig offen C-UCP--D1  
einseitig geschlossen CM-UCP--D1

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße				Masse der Einheit		
			t max	A <sub>4</sub>	H <sub>3</sub>	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P203D1	Z(ZM)-UCP201D1	C(CM)-UCP201D1	2	45	67	62	0,7	0,7	1,0
P203D1	Z(ZM)-UCP201-008D1	C(CM)-UCP201-008D1	3/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	1,5	1,5	2,2
P203D1	Z(ZM)-UCP202D1	C(CM)-UCP202D1	2	45	67	62	0,7	0,7	1,0
P203D1	Z(ZM)-UCP202-009D1	C(CM)-UCP202-009D1	3/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	1,5	1,5	2,2
P203D1	Z(ZM)-UCP202-010D1	C(CM)-UCP202-010D1	3/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	1,5	1,5	2,2
P203D1	Z(ZM)-UCP203D1	C(CM)-UCP203D1	2	45	67	62	0,7	0,7	1,0
P203D1	Z(ZM)-UCP203-011D1	C(CM)-UCP203-011D1	3/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	1,5	1,5	2,2
P204D1	Z(ZM)-UCP204D1	C(CM)-UCP204D1	2	45	70	62	0,7	0,7	0,9
P204D1	Z(ZM)-UCP204-012D1	C(CM)-UCP204-012D1	3/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	1,5	1,5	2,0
P205D1	Z(ZM)-UCP205D1	C(CM)-UCP205D1	2	48	76	70	0,8	0,9	1,1
P205D1	Z(ZM)-UCP205-013D1	C(CM)-UCP205-013D1	3/4	1 1/2	3	2 1/4	1,8	2,0	2,4
P205D1	Z(ZM)-UCP205-014D1	C(CM)-UCP205-014D1	3/4	1 1/2	3	2 1/4	1,8	2,0	2,4
P205D1	Z(ZM)-UCP205-015D1	C(CM)-UCP205-015D1	3/4	1 1/2	3	2 1/4	1,8	2,0	2,4
P205D1	Z(ZM)-UCP205-100D1	C(CM)-UCP205-100D1	3/4	1 1/2	3	2 1/4	1,8	2,0	2,4
P206D1	Z(ZM)-UCP206D1	C(CM)-UCP206D1	2	53	88	75	1,4	1,4	1,7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-101D1	C(CM)-UCP206-101D1	3/4	2 1/2	3 1/2	2 1/4	3,1	3,1	3,7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-102D1	C(CM)-UCP206-102D1	3/4	2 1/2	3 1/2	2 1/4	3,1	3,1	3,7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-103D1	C(CM)-UCP206-103D1	3/4	2 1/2	3 1/2	2 1/4	3,1	3,1	3,7
P206D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P207D1	Z(ZM)-UCP207D1	C(CM)-UCP207D1	3	60	99	80	1,6	1,7	2,0
P207D1	Z(ZM)-UCP207-104D1	C(CM)-UCP207-104D1	1/2	2 1/4	3 3/4	3 1/2	3,5	3,7	4,4
P207D1	Z(ZM)-UCP207-105D1	C(CM)-UCP207-105D1	1/2	2 1/4	3 3/4	3 1/2	3,5	3,7	4,4
P207D1	Z(ZM)-UCP207-106D1	C(CM)-UCP207-106D1	1/2	2 1/4	3 3/4	3 1/2	3,5	3,7	4,4
P207D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P208D1	Z(ZM)-UCP208D1	C(CM)-UCP208D1	3	69	105	90	1,9	2,1	2,7
P208D1	Z(ZM)-UCP208-108D1	C(CM)-UCP208-108D1	1/2	2 1/2	4 1/4	3 1/2	4,2	4,6	6,0
P208D1	Z(ZM)-UCP208-109D1	C(CM)-UCP208-109D1	1/2	2 1/2	4 1/4	3 1/2	4,2	4,6	6,0

## Stehlager Gussgehäuse mit Gewindestiften

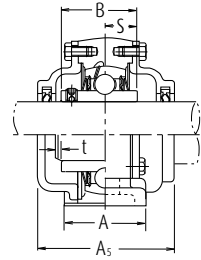
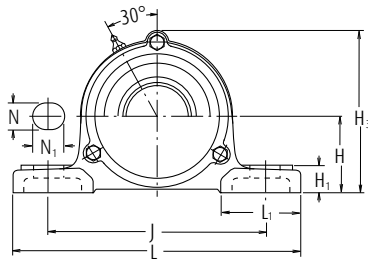
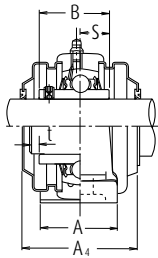


Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
beidseitig offen Z-UCP--D1  
einseitig geschlossen ZM-UCP--D1

Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen										Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager	
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B			S
45	UCP209D1	54	190	146	54	17	20	20	106	60	49,2	19	M14	UC209D1
1 3/8	UCP209-1100D1	2 1/4	7 1/2	5 3/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/8	2 3/8	1,9370	0,748	1/2	UC209-1100D1
1 1/2	UCP209-1110D1	2 1/8	7 1/2	5 3/4	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/8	2 3/8	1,9370	0,748	1/2	UC209-1110D1
1 3/4	UCP209-1120D1	2 1/4	7 1/2	5 3/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/8	2 3/8	1,9370	0,748	1/2	UC209-1120D1
50	UCP210D1	57,2	206	159	60	20	23	21	114	65	51,6	19	M16	UC210D1
1 7/8	UCP210-1130D1	2 1/4	8 1/8	6 3/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	1 3/8	4 1/2	2 1/2	2,0315	0,748	3/8	UC210-1130D1
1 1/2	UCP210-1140D1	2 1/4	8 1/8	6 3/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	1 3/8	4 1/2	2 1/2	2,0315	0,748	3/8	UC210-1140D1
1 1/2	UCP210-1150D1	2 1/4	8 1/8	6 3/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	1 3/8	4 1/2	2 1/2	2,0315	0,748	3/8	UC210-1150D1
2	UCP210-2000D1	2 1/4	8 1/8	6 3/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	1 3/8	4 1/2	2 1/2	2,0315	0,748	3/8	UC210-2000D1
55	UCP211D1	63,5	219	171	60	20	23	23	126	65	55,6	22,2	M16	UC211D1
2	UCP211-2000D1	2 1/8	8 3/8	6 1/2	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/2	2,1890	0,874	3/8	UC211-2000D1
2 1/8	UCP211-2010D1	2 1/8	8 3/8	6 1/2	2 1/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/2	2,1890	0,874	3/8	UC211-2010D1
2 1/4	UCP211-2020D1	2 1/8	8 3/8	6 1/2	2 1/4	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/2	2,1890	0,874	3/8	UC211-2020D1
2 1/2	UCP211-2030D1	2 1/8	8 3/8	6 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	4 1/2	2 1/2	2,1890	0,874	3/8	UC211-2030D1
60	UCP212D1	69,8	241	184	70	20	23	25	138	70	65,1	25,4	M16	UC212D1
2 1/4	UCP212-2040D1	2 1/4	9 1/2	7 1/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	3 1/2	5 1/8	2 3/8	2,5630	1,000	3/8	UC212-2040D1
2 1/8	UCP212-2050D1	2 1/4	9 1/2	7 1/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	3 1/2	5 1/8	2 3/8	2,5630	1,000	3/8	UC212-2050D1
2 1/4	UCP212-2060D1	2 1/4	9 1/2	7 1/4	2 1/4	2 1/2	2 1/2	3 1/2	5 1/8	2 3/8	2,5630	1,000	3/8	UC212-2060D1
2 1/2	UCP212-2070D1	2 1/4	9 1/2	7 1/4	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3 1/2	5 1/8	2 3/8	2,5630	1,000	3/8	UC212-2070D1
65	UCP213D1	76,2	265	203	70	25	28	27	151	77	65,1	25,4	M20	UC213D1
2 1/2	UCP213-2080D1	3	10 1/8	8	2 1/2	3 1/2	1 3/2	1 1/8	5 1/8	3 1/2	2,5630	1,000	3/8	UC213-2080D1
2 3/8	UCP213-2090D1	3	10 1/8	8	2 3/8	3 1/2	1 3/2	1 1/8	5 1/8	3 1/2	2,5630	1,000	3/8	UC213-2090D1
70	UCP214D1	79,4	266	210	72	25	28	27	157	77	74,6	30,2	M20	UC214D1
2 3/4	UCP214-2100D1	3 1/8	10 1/2	8 1/2	2 3/4	3 1/2	1 3/2	1 1/8	6 1/8	3 1/2	2,9370	1,189	3/8	UC214-2100D1
2 1/2	UCP214-2110D1	3 1/8	10 1/2	8 1/2	2 1/2	3 1/2	1 3/2	1 1/8	6 1/8	3 1/2	2,9370	1,189	3/8	UC214-2110D1
2 3/4	UCP214-2120D1	3 1/8	10 1/2	8 1/2	2 3/4	3 1/2	1 3/2	1 1/8	6 1/8	3 1/2	2,9370	1,189	3/8	UC214-2120D1

**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



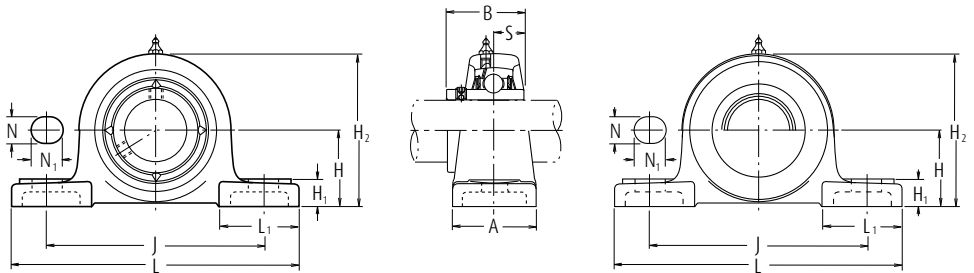


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
beidseitig offen C-UCP--D1  
einseitig geschlossen CM-UCP--D1

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße				Masse der Einheit		
			t max	A <sub>4</sub>	H <sub>3</sub>	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P209D1	Z(ZM)-UCP209D1	C(CM)-UCP209D1	3	69	113	95	2,2	2,4	3,1
P209D1	Z(ZM)-UCP209-110D1	C(CM)-UCP209-110D1	1/8	2 7/32	4 7/16	3 3/4	4,9	5,3	6,8
P209D1	Z(ZM)-UCP209-111D1	C(CM)-UCP209-111D1	1/8	2 7/32	4 7/16	3 3/4	4,9	5,3	6,8
P209D1	Z(ZM)-UCP209-112D1	C(CM)-UCP209-112D1	1/8	2 7/32	4 7/16	3 3/4	4,9	5,3	6,8
P210D1	Z(ZM)-UCP210D1	C(CM)-UCP210D1	3	76	119	100	2,7	2,8	3,6
P210D1	Z(ZM)-UCP210-113D1	C(CM)-UCP210-113D1	1/8	3	4 1/16	3 9/16	6,0	6,2	7,9
P210D1	Z(ZM)-UCP210-114D1	C(CM)-UCP210-114D1	1/8	3	4 1/16	3 9/16	6,0	6,2	7,9
P210D1	Z(ZM)-UCP210-115D1	C(CM)-UCP210-115D1	1/8	3	4 1/16	3 9/16	6,0	6,2	7,9
P210D1	—	C(CM)-UCP210-200D1	1/8	—	4 1/16	3 9/16	6,0	—	7,9
P211D1	Z(ZM)-UCP211D1	C(CM)-UCP211D1	4	77	130	100	3,5	3,5	4,4
P211D1	Z(ZM)-UCP211-200D1	C(CM)-UCP211-200D1	1/2	3 1/2	5 1/2	3 1/16	7,7	7,7	9,7
P211D1	Z(ZM)-UCP211-201D1	C(CM)-UCP211-201D1	1/2	3 1/2	5 1/2	3 1/16	7,7	7,7	9,7
P211D1	Z(ZM)-UCP211-202D1	C(CM)-UCP211-202D1	1/2	3 1/2	5 1/2	3 1/16	7,7	7,7	9,7
P211D1	Z(ZM)-UCP211-203D1	C(CM)-UCP211-203D1	1/2	3 1/2	5 1/2	3 1/16	7,7	7,7	9,7
P212D1	Z(ZM)-UCP212D1	C(CM)-UCP212D1	4	89	143	115	4,7	5,0	6,0
P212D1	Z(ZM)-UCP212-204D1	C(CM)-UCP212-204D1	1/2	3 1/2	5 1/2	4 1/32	10	11	13
P212D1	Z(ZM)-UCP212-205D1	C(CM)-UCP212-205D1	1/2	3 1/2	5 1/2	4 1/32	10	11	13
P212D1	Z(ZM)-UCP212-206D1	C(CM)-UCP212-206D1	1/2	3 1/2	5 1/2	4 1/32	10	11	13
P212D1	—	C(CM)-UCP212-207D1	1/2	3 1/2	5 1/2	4 1/32	10	11	13
P213D1	Z(ZM)-UCP213D1	C(CM)-UCP213D1	4	91	155	120	5,6	5,8	7,2
P213D1	Z(ZM)-UCP213-208D1	C(CM)-UCP213-208D1	1/2	3 9/32	6 3/32	4 7/32	12	13	16
P213D1	Z(ZM)-UCP213-209D1	C(CM)-UCP213-209D1	1/2	3 9/32	6 3/32	4 7/32	12	13	16
P214D1	—	C(CM)-UCP214D1	4	—	162	135	6,5	—	8,3
P214D1	—	C(CM)-UCP214-210D1	1/2	—	6 3/4	5 1/16	14	—	18
P214D1	—	C(CM)-UCP214-211D1	1/2	—	6 3/4	5 1/16	14	—	18
P214D1	—	C(CM)-UCP214-212D1	1/2	—	6 3/4	5 1/16	14	—	18



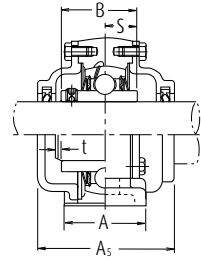
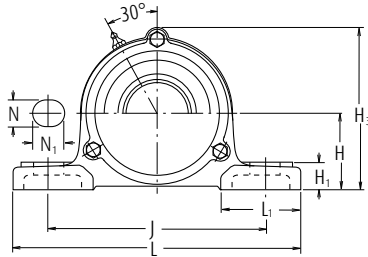
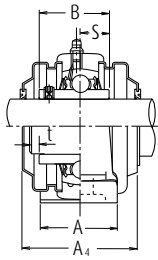
## Stehlager Gussgehäuse mit Gewindestiften



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
beidseitig offen Z-UCP--D1  
einseitig geschlossen ZM-UCP--D1

Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen											Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B	S		
75	UCP215D1	82,6	275	217	74	25	28	28	163	80	77,8	33,3	M20	UC215D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCP215-213D1	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	3/8	UC215-2130D1
2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UCP215-214D1	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	3/8	UC215-214D1
2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCP215-215D1	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	3/8	UC215-215D1
3	UCP215-300D1	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	3/8	UC215-300D1
80	UCP216D1	88,9	292	232	78	25	28	30	175	85	82,6	33,3	M20	UC216D1
3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCP216-301D1	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,2520	1,311	3/8	UC216-301D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCP216-302D1	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,2520	1,311	3/8	UC216-302D1
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	UCP216-303D1	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,2520	1,311	3/8	UC216-303D1
85	UCP217D1	95,2	310	247	83	25	28	32	187	85	85,7	34,1	M20	UC217D1
3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	UCP217-304D1	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,3740	1,343	3/8	UC217-304D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCP217-305D1	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,3740	1,343	3/8	UC217-305D1
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	UCP217-307D1	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,3740	1,343	3/8	UC217-307D1
90	UCP218D1	101,6	327	262	88	27	30	33	200	90	96	39,7	M22	UC218D1
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	UCP218-308D1	4	12 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3,7795	1,563	3/8	UC218-308D1

**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

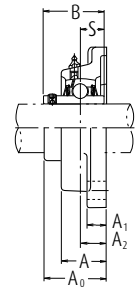
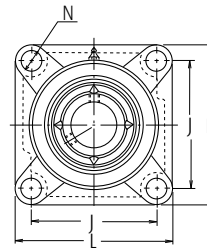


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
beidseitig offen C-UCP--D1  
einseitig geschlossen CM-UCP--D1

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzhappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzhappe aus Gusseisen	Anschlussmaße				Masse der Einheit		
			t max	A <sub>4</sub>	H <sub>3</sub>	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P215D1	—	C(CM)-UCP215D1	4	—	168	135	7,2	—	9,3
P215D1	—	C(CM)-UCP215-213D1	½ <sub>2</sub>	—	6½	5½ <sub>6</sub>	16	—	21
P215D1	—	C(CM)-UCP215-214D1	½ <sub>2</sub>	—	6½	5½ <sub>6</sub>	16	—	21
P215D1	—	C(CM)-UCP215-215D1	½ <sub>2</sub>	—	6½	5½ <sub>6</sub>	16	—	21
P215D1	—	C(CM)-UCP215-300D1	½ <sub>2</sub>	—	6½	5½ <sub>6</sub>	16	—	21
P216D1	—	C(CM)-UCP216D1	4	—	181	145	8,7	—	11
P216D1	—	C(CM)-UCP216-301D1	½ <sub>2</sub>	—	7½	5½ <sub>2</sub>	19	—	24
P216D1	—	C(CM)-UCP216-302D1	½ <sub>2</sub>	—	7½	5½ <sub>2</sub>	19	—	24
P216D1	—	C(CM)-UCP216-303D1	½ <sub>2</sub>	—	7½	5½ <sub>2</sub>	19	—	24
P217D1	—	C(CM)-UCP217D1	5	—	191	155	11	—	13
P217D1	—	C(CM)-UCP217-304D1	¾ <sub>4</sub>	—	7½ <sub>2</sub>	6½ <sub>2</sub>	24	—	29
P217D1	—	C(CM)-UCP217-305D1	¾ <sub>4</sub>	—	7½ <sub>2</sub>	6½ <sub>2</sub>	24	—	29
P217D1	—	C(CM)-UCP217-307D1	¾ <sub>4</sub>	—	7½ <sub>2</sub>	6½ <sub>2</sub>	24	—	29
P218D1	—	C(CM)-UCP218D1	5	—	204	165	13	—	16
P218D1	—	C(CM)-UCP218-308D1	¾ <sub>4</sub>	—	8½ <sub>2</sub>	6½	29	—	35

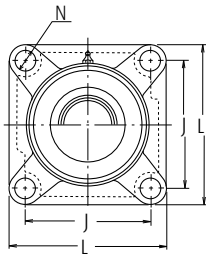


## Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften

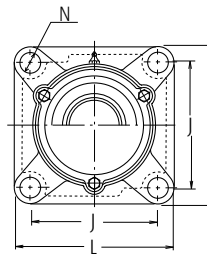
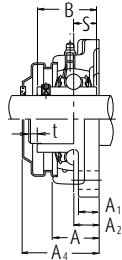


Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen mm Zoll									Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B	S		
12	UCF201D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC201D1
½	UCF201-008D1	3 ¾	2 ¾	1 ½	¾	1	½	1 ¼	1,2205	0,500	¾	UC201-008D1
15	UCF202D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC202D1
¾	UCF202-009D1	3 ¾	2 ¾	1 ½	¾	1	½	1 ¼	1,2205	0,500	¾	UC202-009D1
⅝	UCF202-010D1	3 ¾	2 ¾	1 ½	¾	1	½	1 ¼	1,2205	0,500	¾	UC202-010D1
17	UCF203D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC203D1
1 ⅙	UCF203-011D1	3 ¾	2 ¾	1 ½	¾	1	½	1 ¼	1,2205	0,500	¾	UC203-011D1
20	UCF204D1	86	64	15	11	25,5	12	33,3	31	12,7	M10	UC204D1
¾	UCF204-012D1	3 ¾	2 ¾	1 ½	¾	1	½	1 ¼	1,2205	0,500	¾	UC204-012D1
25	UCF205D1	95	70	16	13	27	12	35,8	34,1	14,3	M10	UC205D1
1 ⅙	UCF205-013D1	3 ¾	2 ¾	¾	½	1 ⅙	½	1 ½	1,3425	0,563	¾	UC205-013D1
¾	UCF205-014D1	3 ¾	2 ¾	¾	½	1 ⅙	½	1 ½	1,3425	0,563	¾	UC205-014D1
1 ⅙	UCF205-015D1	3 ¾	2 ¾	¾	½	1 ⅙	½	1 ½	1,3425	0,563	¾	UC205-015D1
1	UCF205-100D1	3 ¾	2 ¾	¾	½	1 ⅙	½	1 ½	1,3425	0,563	¾	UC205-100D1
30	UCF206D1	108	83	18	13	31	12	40,2	38,1	15,9	M10	UC206D1
1 ⅙	UCF206-101D1	4 ¼	3 ¼	¾	½	1 ½	½	1 ¾	1,5000	0,626	¾	UC206-101D1
1 ⅝	UCF206-102D1	4 ¼	3 ¼	¾	½	1 ½	½	1 ¾	1,5000	0,626	¾	UC206-102D1
1 ⅝	UCF206-103D1	4 ¼	3 ¼	¾	½	1 ½	½	1 ¾	1,5000	0,626	¾	UC206-103D1
1 ¼	UCF206-104D1	4 ¼	3 ¼	¾	½	1 ½	½	1 ¾	1,5000	0,626	¾	UC206-104D1
35	UCF207D1	117	92	19	15	34	14	44,4	42,9	17,5	M12	UC207D1
1 ¼	UCF207-104D1	4 ½	3 ¾	¾	½	1 ½	¾	1 ¾	1,6890	0,689	¾	UC207-104D1
1 ⅝	UCF207-105D1	4 ½	3 ¾	¾	½	1 ½	¾	1 ¾	1,6890	0,689	¾	UC207-105D1
1 ⅝	UCF207-106D1	4 ½	3 ¾	¾	½	1 ½	¾	1 ¾	1,6890	0,689	¾	UC207-106D1
1 ⅝	UCF207-107D1	4 ½	3 ¾	¾	½	1 ½	¾	1 ¾	1,6890	0,689	¾	UC207-107D1
40	UCF208D1	130	102	21	15	36	16	51,2	49,2	19	M14	UC208D1
1 ½	UCF208-108D1	5 ¼	4 ¼	¾	½	1 ½	¾	2 ¼	1,9370	0,748	½	UC208-108D1
1 ⅝	UCF208-109D1	5 ¼	4 ¼	¾	½	1 ½	¾	2 ¼	1,9370	0,748	½	UC208-109D1

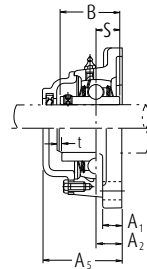
**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
einseitig offen Z-UCF...D1  
einseitig geschlossen ZM-UCF...D1



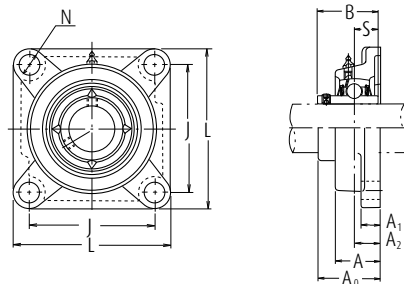
Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
einseitig offen C-UCF...D1  
einseitig geschlossen CM-UCF...D1



Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße			Masse der Einheit		
			t max.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F204D1	Z(ZM)-UCF201D1	C(CM)-UCF201D1	2	38	46	0,6	0,6	0,8
F204D1	Z(ZM)-UCF201-008D1	C(CM)-UCF201-008D1	3/4	1 1/2	1 1/8	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF202D1	C(CM)-UCF202D1	2	38	46	0,6	0,6	0,8
F204D1	Z(ZM)-UCF202-009D1	C(CM)-UCF202-009D1	3/4	1 1/2	1 1/8	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF202-010D1	C(CM)-UCF202-010D1	3/4	1 1/2	1 1/8	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF203D1	C(CM)-UCF203D1	2	38	46	0,6	0,6	0,8
F204D1	Z(ZM)-UCF203-011D1	C(CM)-UCF203-011D1	3/4	1 1/2	1 1/8	1,3	1,3	1,8
F204D1	Z(ZM)-UCF204D1	C(CM)-UCF204D1	2	38	46	0,6	0,6	0,7
F204D1	Z(ZM)-UCF204-012D1	C(CM)-UCF204-012D1	3/4	1 1/2	1 1/8	1,3	1,3	1,5
F205D1	Z(ZM)-UCF205D1	C(CM)-UCF205D1	2	40	51	0,8	0,8	0,9
F205D1	Z(ZM)-UCF205-013D1	C(CM)-UCF205-013D1	3/4	1 1/2	2	1,8	1,8	2,0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-014D1	C(CM)-UCF205-014D1	3/4	1 1/2	2	1,8	1,8	2,0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-015D1	C(CM)-UCF205-015D1	3/4	1 1/2	2	1,8	1,8	2,0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-100D1	C(CM)-UCF205-100D1	3/4	1 1/2	2	1,8	1,8	2,0
F206D1	Z(ZM)-UCF206D1	C(CM)-UCF206D1	2	45	56	1,1	1,1	1,3
F206D1	Z(ZM)-UCF206-101D1	C(CM)-UCF206-101D1	3/4	1 3/4	2 1/2	2,4	2,4	2,9
F206D1	Z(ZM)-UCF206-102D1	C(CM)-UCF206-102D1	3/4	1 3/4	2 1/2	2,4	2,4	2,9
F206D1	Z(ZM)-UCF206-103D1	C(CM)-UCF206-103D1	3/4	1 3/4	2 1/2	2,4	2,4	2,9
F206D1	—	C(CM)-UCF206-104D1	3/4	1 3/4	2 1/2	2,4	2,4	2,9
F207D1	Z(ZM)-UCF207D1	C(CM)-UCF207D1	3	49	59	1,5	1,5	1,8
F207D1	Z(ZM)-UCF207-104D1	C(CM)-UCF207-104D1	1/2	1 3/8	2 1/8	3,3	3,3	4,0
F207D1	Z(ZM)-UCF207-105D1	C(CM)-UCF207-105D1	1/2	1 3/8	2 1/8	3,3	3,3	4,0
F207D1	Z(ZM)-UCF207-106D1	C(CM)-UCF207-106D1	1/2	1 3/8	2 1/8	3,3	3,3	4,0
F207D1	—	C(CM)-UCF207-107D1	1/2	1 3/8	2 1/8	3,3	3,3	4,0
F208D1	Z(ZM)-UCF208D1	C(CM)-UCF208D1	3	56	66	1,7	1,8	2,2
F208D1	Z(ZM)-UCF208-108D1	C(CM)-UCF208-108D1	1/2	2 1/8	2 1/2	3,7	4,0	4,9
F208D1	Z(ZM)-UCF208-109D1	C(CM)-UCF208-109D1	1/2	2 1/8	2 1/2	3,7	4,0	4,9

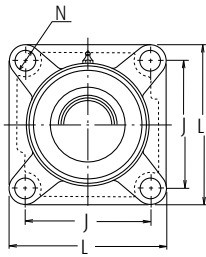


## Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften

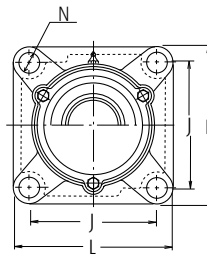
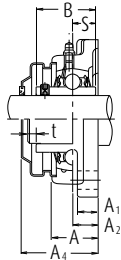


Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen mm Zoll									Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B	S		
45	UCF209D1	137	105	22	16	38	16	52,2	49,2	19	M14	UC209D1
1 1/8	UCF209-110D1	5 1/2	4 3/4	7/8	5/8	1 1/2	5/8	2 1/16	1,9370	0,748	1/2	UC209-110D1
1 1/16	UCF209-111D1	5 1/2	4 3/4	7/8	5/8	1 1/2	5/8	2 1/16	1,9370	0,748	1/2	UC209-111D1
1 3/8	UCF209-112D1	5 1/2	4 3/4	7/8	5/8	1 1/2	5/8	2 1/16	1,9370	0,748	1/2	UC209-112D1
50	UCF210D1	143	111	22	16	40	16	54,6	51,6	19	M14	UC210D1
1 3/16	UCF210-113D1	5 5/8	4 3/8	7/8	5/8	1 5/8	5/8	2 1/8	2,0315	0,748	1/2	UC210-113D1
1 1/8	UCF210-114D1	5 5/8	4 3/8	7/8	5/8	1 5/8	5/8	2 1/8	2,0315	0,748	1/2	UC210-114D1
1 3/16	UCF210-115D1	5 5/8	4 3/8	7/8	5/8	1 5/8	5/8	2 1/8	2,0315	0,748	1/2	UC210-115D1
2	UCF210-200D1	5 5/8	4 3/8	7/8	5/8	1 5/8	5/8	2 1/8	2,0315	0,748	1/2	UC210-200D1
55	UCF211D1	162	130	25	18	43	19	58,4	55,6	22,2	M16	UC211D1
2	UCF211-200D1	6 1/8	5 1/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-200D1
2 1/16	UCF211-201D1	6 1/8	5 1/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-201D1
2 1/8	UCF211-202D1	6 1/8	5 1/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-202D1
2 3/16	UCF211-203D1	6 1/8	5 1/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 1/8	2,1890	0,874	5/8	UC211-203D1
60	UCF212D1	175	143	29	18	48	19	68,7	65,1	25,4	M16	UC212D1
2 1/4	UCF212-204D1	6 7/8	5 3/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 3/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-204D1
2 1/8	UCF212-205D1	6 7/8	5 3/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 3/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-205D1
2 3/8	UCF212-206D1	6 7/8	5 3/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 3/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-206D1
2 1/16	UCF212-207D1	6 7/8	5 3/8	1 1/4	7/8	1 7/8	5/8	2 3/8	2,5630	1,000	5/8	UC212-207D1
65	UCF213D1	187	149	30	22	50	19	69,7	65,1	25,4	M16	UC213D1
2 1/2	UCF213-208D1	7 1/2	5 3/4	1 1/2	7/8	1 3/2	5/8	2 3/4	2,5630	1,000	5/8	UC213-208D1
2 3/16	UCF213-209D1	7 1/2	5 3/4	1 1/2	7/8	1 3/2	5/8	2 3/4	2,5630	1,000	5/8	UC213-209D1
70	UCF214D1	193	152	31	22	54	19	75,4	74,6	30,2	M16	UC214D1
2 3/8	UCF214-210D1	7 3/4	5 3/4	1 1/2	7/8	2 1/8	5/8	2 3/4	2,9370	1,189	5/8	UC214-210D1
2 1/16	UCF214-211D1	7 3/4	5 3/4	1 1/2	7/8	2 1/8	5/8	2 3/4	2,9370	1,189	5/8	UC214-211D1
2 3/8	UCF214-212D1	7 3/4	5 3/4	1 1/2	7/8	2 1/8	5/8	2 3/4	2,9370	1,189	5/8	UC214-212D1

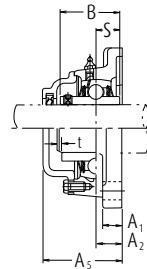
**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
einseitig offen Z-UCF...D1  
einseitig geschlossen ZM-UCF...D1



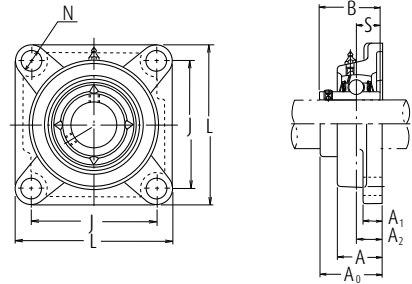
Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
einseitig offen C-UCF...D1  
einseitig geschlossen CM-UCF...D1



Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße			Masse der Einheit		
			t max.	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F209D1	Z(ZM)-UCF209D1	C(CM)-UCF209D1	3	57	70	2,1	2,2	2,6
F209D1	Z(ZM)-UCF209-1100D1	C(CM)-UCF209-1100D1	½	2¼	2¼	4,6	4,9	5,7
F209D1	Z(ZM)-UCF209-1110D1	C(CM)-UCF209-1110D1	½	2¼	2¼	4,6	4,9	5,7
F209D1	Z(ZM)-UCF209-1120D1	C(CM)-UCF209-1120D1	½	2¼	2¼	4,6	4,9	5,7
F210D1	Z(ZM)-UCF210D1	C(CM)-UCF210D1	3	60	72	2,5	2,5	3,0
F210D1	Z(ZM)-UCF210-1130D1	C(CM)-UCF210-1130D1	½	2½	2½ <sub>32</sub>	5,5	5,5	6,6
F210D1	Z(ZM)-UCF210-1140D1	C(CM)-UCF210-1140D1	½	2½	2½ <sub>32</sub>	5,5	5,5	6,6
F210D1	Z(ZM)-UCF210-1150D1	C(CM)-UCF210-1150D1	½	2½	2½ <sub>32</sub>	5,5	5,5	6,6
F210D1	—	C(CM)-UCF210-2000D1	½	2½	2½ <sub>32</sub>	5,5	5,5	6,6
F211D1	Z(ZM)-UCF211D1	C(CM)-UCF211D1	4	64	75	3,3	3,4	4,0
F211D1	Z(ZM)-UCF211-2000D1	C(CM)-UCF211-2000D1	½ <sub>32</sub>	2½	2½ <sub>16</sub>	7,3	7,5	8,8
F211D1	Z(ZM)-UCF211-2010D1	C(CM)-UCF211-2010D1	½ <sub>32</sub>	2½	2½ <sub>16</sub>	7,3	7,5	8,8
F211D1	Z(ZM)-UCF211-2020D1	C(CM)-UCF211-2020D1	½ <sub>32</sub>	2½	2½ <sub>16</sub>	7,3	7,5	8,8
F211D1	Z(ZM)-UCF211-2030D1	C(CM)-UCF211-2030D1	½ <sub>32</sub>	2½	2½ <sub>16</sub>	7,3	7,5	8,8
F212D1	Z(ZM)-UCF212D1	C(CM)-UCF212D1	4	74	86	3,9	4,1	4,8
F212D1	Z(ZM)-UCF212-2040D1	C(CM)-UCF212-2040D1	½ <sub>32</sub>	2½ <sub>32</sub>	3¾	8,6	9,0	11
F212D1	Z(ZM)-UCF212-2050D1	C(CM)-UCF212-2050D1	½ <sub>32</sub>	2½ <sub>32</sub>	3¾	8,6	9,0	11
F212D1	Z(ZM)-UCF212-2060D1	C(CM)-UCF212-2060D1	½ <sub>32</sub>	2½ <sub>32</sub>	3¾	8,6	9,0	11
F212D1	—	C(CM)-UCF212-2070D1	½ <sub>32</sub>	2½ <sub>32</sub>	3¾	8,6	9,0	11
F213D1	Z(ZM)-UCF213D1	C(CM)-UCF213D1	4	76	90	5,5	5,6	6,4
F213D1	Z(ZM)-UCF213-2080D1	C(CM)-UCF213-2080D1	½ <sub>32</sub>	3	3½ <sub>32</sub>	12	12	14
F213D1	Z(ZM)-UCF213-2090D1	C(CM)-UCF213-2090D1	½ <sub>32</sub>	3	3½ <sub>32</sub>	12	12	14
F214D1	—	C(CM)-UCF214D1	4	—	98	6,3	—	7,4
F214D1	—	C(CM)-UCF214-2100D1	½ <sub>32</sub>	—	3½ <sub>32</sub>	14	—	16
F214D1	—	C(CM)-UCF214-2110D1	½ <sub>32</sub>	—	3½ <sub>32</sub>	14	—	16
F214D1	—	C(CM)-UCF214-2120D1	½ <sub>32</sub>	—	3½ <sub>32</sub>	14	—	16



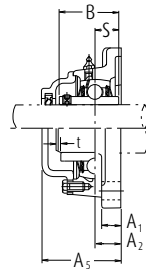
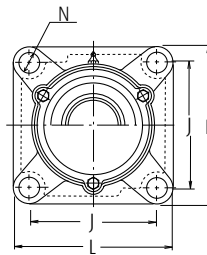
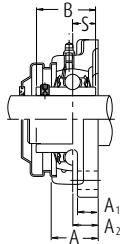
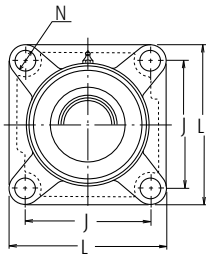
## Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften



Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen									Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		mm Zoll										
		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B	S		
75	UCF215D1	200	159	34	22	56	19	78,5	77,8	33,3	M16	UC215D1
2 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	UCF215-213D1	7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,0630	1,311	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC215-213D1
2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	UCF215-214D1	7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3,0630	1,311	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC215-214D1
2 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	UCF215-215D1	7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3,0630	1,311	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC215-215D1
3	UCF215-300D1	7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3,0630	1,311	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC215-300D1
80	UCF216D1	208	165	34	22	58	23	83,3	82,6	33,3	M20	UC216D1
3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF216-301D1	8 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,2520	1,311	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC216-301D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCF216-302D1	8 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3,2520	1,311	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC216-302D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCF216-303D1	8 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3,2520	1,311	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC216-303D1
85	UCF217D1	220	175	36	24	63	23	87,6	85,7	34,1	M20	UC217D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCF217-304D1	8 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,3740	1,343	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC217-304D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCF217-305D1	8 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,3740	1,343	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC217-305D1
3 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	UCF217-307D1	8 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,3740	1,343	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC217-307D1
90	UCF218D1	235	187	40	24	68	23	96,3	96	39,7	M20	UC218D1
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	UCF218-308D1	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,7795	1,563	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UC218-308D1

**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



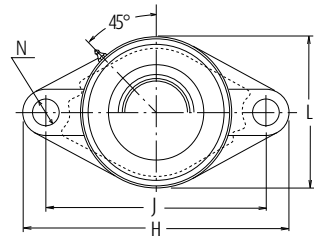
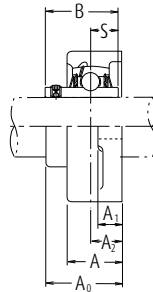
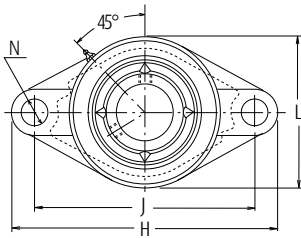


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
 einseitig offen C-UCF...D1  
 einseitig geschlossen CM-UCF...D1

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße			Masse der Einheit		
			t max.	mm Zoll		UCF	Z(ZM)	C(CM)
				A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>			
F215D1	—	C(CM)-UCF215D1	4	—	102	6,6	—	7,9
F215D1	—	C(CM)-UCF215-213D1	3/32	—	4 1/32	15	—	17
F215D1	—	C(CM)-UCF215-214D1	3/32	—	4 1/32	15	—	17
F215D1	—	C(CM)-UCF215-215D1	3/32	—	4 1/32	15	—	17
F215D1	—	C(CM)-UCF215-300D1	3/32	—	4 1/32	15	—	17
F216D1	—	C(CM)-UCF216D1	4	—	106	7,9	—	9,3
F216D1	—	C(CM)-UCF216-301D1	3/32	—	4 3/16	17	—	21
F216D1	—	C(CM)-UCF216-302D1	3/32	—	4 3/16	17	—	21
F216D1	—	C(CM)-UCF216-303D1	3/32	—	4 3/16	17	—	21
F217D1	—	C(CM)-UCF217D1	5	—	114	9,8	—	12
F217D1	—	C(CM)-UCF217-304D1	1/4	—	4 1/2	22	—	26
F217D1	—	C(CM)-UCF217-305D1	1/4	—	4 1/2	22	—	26
F217D1	—	C(CM)-UCF217-307D1	1/4	—	4 1/2	22	—	26
F218D1	—	C(CM)-UCF218D1	5	—	122	12	—	13
F218D1	—	C(CM)-UCF218-308D1	1/4	—	4 1/16	26	—	29



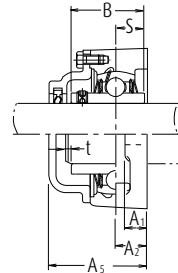
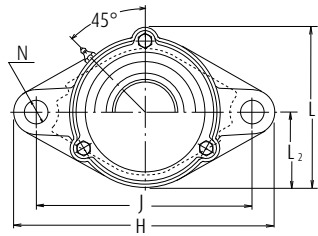
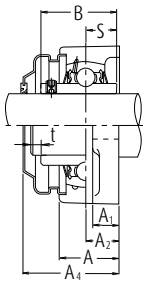
## Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
 einseitig offen Z-UCFL--D1  
 einseitig geschlossen ZM-UCFL--D1

Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen										Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		mm Zoll											
		H	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S		
12	UCFL201D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC201D1
½	UCFL201-008D1	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sub>16</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,2205	0,500	¾	UC201-008D1
15	UCFL202D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC202D1
¾	UCFL202-009D1	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sub>16</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,2205	0,500	¾	UC202-009D1
¾	UCFL202-010D1	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sub>16</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,2205	0,500	¾	UC202-010D1
17	UCFL203D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC203D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL203-011D1	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sub>16</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,2205	0,500	¾	UC203-011D1
20	UCFL204D1	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC204D1
¾	UCFL204-012D1	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sub>16</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,2205	0,500	¾	UC204-012D1
25	UCFL205D1	130	99	16	13	27	16	68	35,8	34,1	14,3	M14	UC205D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL205-013D1	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	¾	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1,3425	0,563	½	UC205-013D1
¾	UCFL205-014D1	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	¾	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1,3425	0,563	½	UC205-014D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL205-015D1	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	¾	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1,3425	0,563	½	UC205-015D1
1	UCFL205-100D1	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	¾	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1,3425	0,563	½	UC205-100D1
30	UCFL206D1	148	117	18	13	31	16	80	40,2	38,1	15,9	M14	UC206D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL206-101D1	5 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	¾	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1,5000	0,626	½	UC206-101D1
1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UCFL206-102D1	5 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	¾	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1,5000	0,626	½	UC206-102D1
1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCFL206-103D1	5 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	¾	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1,5000	0,626	½	UC206-103D1
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	UCFL206-104D1	5 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	¾	½	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	¾	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1,5000	0,626	½	UC206-104D1
35	UCFL207D1	161	130	19	15	34	16	90	44,4	42,9	17,5	M14	UC207D1
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	UCFL207-104D1	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	¾	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	¾	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,6890	0,689	½	UC207-104D1
1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCFL207-105D1	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	¾	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	¾	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,6890	0,689	½	UC207-105D1
1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UCFL207-106D1	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	¾	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	¾	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,6890	0,689	½	UC207-106D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL207-107D1	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	¾	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	¾	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1,6890	0,689	½	UC207-107D1
40	UCFL208D1	175	144	21	15	36	16	100	51,2	49,2	19	M14	UC208D1
1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UCFL208-108D1	6 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	¾	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	¾	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,9370	0,748	½	UC208-108D1
1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL208-109D1	6 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	¾	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	¾	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,9370	0,748	½	UC208-109D1

**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

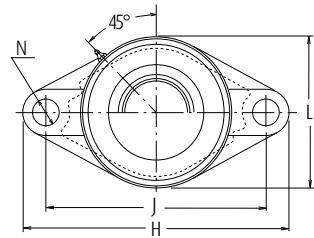
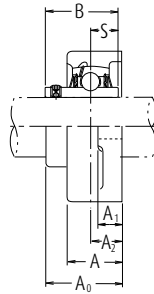
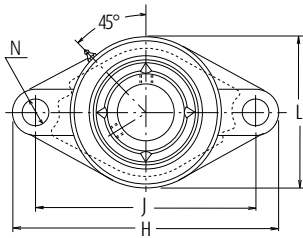


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
 einseitig offen C-UCFL--D1  
 einseitig geschlossen CM-UCFL--D1

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße					Masse der Einheit		
			t max	mm Zoll				UCFL	Z(ZM)	C(CM)
				A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>			
FL204D1	Z(M)-UCFL201D1	C(CM)-UCFL201D1	2	38	46	67	30	0,5	0,5	0,6
FL204D1	Z(M)-UCFL201-008D1	C(CM)-UCFL201-008D1	3/4	1 1/2	1 3/8	2 3/8	1 3/8	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(M)-UCFL202D1	C(CM)-UCFL202D1	2	38	46	67	30	0,5	0,5	0,6
FL204D1	Z(M)-UCFL202-009D1	C(CM)-UCFL202-009D1	3/4	1 1/2	1 3/8	2 3/8	1 3/8	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(M)-UCFL202-010D1	C(CM)-UCFL202-010D1	3/4	1 1/2	1 3/8	2 3/8	1 3/8	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(M)-UCFL203D1	C(CM)-UCFL203D1	2	38	46	67	30	0,5	0,5	0,6
FL204D1	Z(M)-UCFL203-011D1	C(CM)-UCFL203-011D1	3/4	1 1/2	1 3/8	2 3/8	1 3/8	1,1	1,1	1,3
FL204D1	Z(M)-UCFL204D1	C(CM)-UCFL204D1	2	38	46	67	30	0,4	0,4	0,6
FL204D1	Z(M)-UCFL204-012D1	C(CM)-UCFL204-012D1	3/4	1 1/2	1 3/8	2 3/8	1 3/8	0,9	0,9	1,3
FL205D1	Z(M)-UCFL205D1	C(CM)-UCFL205D1	2	40	51	74	34	0,6	0,6	0,8
FL205D1	Z(M)-UCFL205-013D1	C(CM)-UCFL205-013D1	3/4	1 1/2	2	2 3/8	1 1/2	1,3	1,3	1,8
FL205D1	Z(M)-UCFL205-014D1	C(CM)-UCFL205-014D1	3/4	1 1/2	2	2 3/8	1 1/2	1,3	1,3	1,8
FL205D1	Z(M)-UCFL205-015D1	C(CM)-UCFL205-015D1	3/4	1 1/2	2	2 3/8	1 1/2	1,3	1,3	1,8
FL205D1	Z(M)-UCFL205-100D1	C(CM)-UCFL205-100D1	3/4	1 1/2	2	2 3/8	1 1/2	1,3	1,3	1,8
FL206D1	Z(M)-UCFL206D1	C(CM)-UCFL206D1	2	45	56	85	40	0,9	0,9	1,2
FL206D1	Z(M)-UCFL206-101D1	C(CM)-UCFL206-101D1	3/4	1 3/4	2 1/2	3 1/2	1 3/8	2,0	2,0	2,6
FL206D1	Z(M)-UCFL206-102D1	C(CM)-UCFL206-102D1	3/4	1 3/4	2 3/2	3 1/2	1 3/8	2,0	2,0	2,6
FL206D1	Z(M)-UCFL206-103D1	C(CM)-UCFL206-103D1	3/4	1 3/4	2 3/2	3 1/2	1 3/8	2,0	2,0	2,6
FL206D1	—	—	3/4	—	—	3 1/2	1 3/8	2,0	—	—
FL207D1	Z(M)-UCFL207D1	C(CM)-UCFL207D1	3	49	59	97	45	1,2	1,2	1,4
FL207D1	Z(M)-UCFL207-104D1	C(CM)-UCFL207-104D1	1/2	1 3/8	2 3/8	3 3/8	1 3/2	2,6	2,6	3,1
FL207D1	Z(M)-UCFL207-105D1	C(CM)-UCFL207-105D1	1/2	1 3/8	2 3/8	3 3/8	1 3/2	2,6	2,6	3,1
FL207D1	Z(M)-UCFL207-106D1	C(CM)-UCFL207-106D1	1/2	1 3/8	2 3/8	3 3/8	1 3/2	2,6	2,6	3,1
FL207D1	—	—	1/2	—	—	3 3/8	1 3/2	2,6	—	—
FL208D1	Z(M)-UCFL208D1	C(CM)-UCFL208D1	3	56	66	106	50	1,5	1,5	1,9
FL208D1	Z(M)-UCFL208-108D1	C(CM)-UCFL208-108D1	1/2	2 3/8	2 3/2	4 3/8	1 3/2	3,3	3,3	4,2
FL208D1	Z(M)-UCFL208-109D1	C(CM)-UCFL208-109D1	1/2	2 3/8	2 3/2	4 3/8	1 3/2	3,3	3,3	4,2



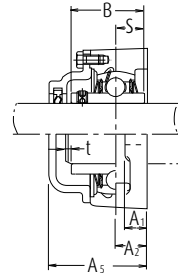
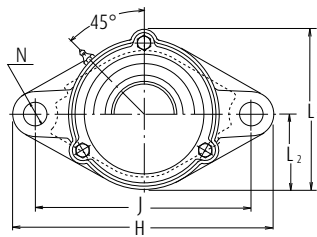
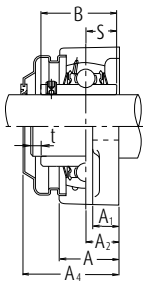
## Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
 einseitig offen Z-UCFL--D1  
 einseitig geschlossen ZM-UCFL--D1

Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen										Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		mm Zoll											
		H	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S		
45	UCFL209D1	188	148	22	16	38	19	108	52,2	49,2	19	M16	UC209D1
1 1/8	UCFL209-110D1	7 1/2	5 3/4	3/4	3/4	1 1/2	3/4	4 1/4	2 1/16	1,9370	0,748	3/8	UC209-110D1
1 1/16	UCFL209-111D1	7 1/2	5 3/4	5/8	3/8	1 1/2	3/4	4 1/4	2 1/16	1,9370	0,748	3/8	UC209-111D1
1 3/4	UCFL209-112D1	7 1/2	5 3/4	3/4	3/4	1 1/2	3/4	4 1/4	2 1/16	1,9370	0,748	3/8	UC209-112D1
50	UCFL210D1	197	157	22	16	40	19	115	54,6	51,6	19	M16	UC210D1
1 3/8	UCFL210-113D1	7 3/4	6 1/8	3/4	3/8	1 3/8	3/4	4 1/2	2 3/32	2,0315	0,748	3/8	UC210-113D1
1 1/8	UCFL210-114D1	7 3/4	6 1/8	3/4	3/8	1 3/8	3/4	4 1/2	2 3/32	2,0315	0,748	3/8	UC210-114D1
1 1/16	UCFL210-115D1	7 3/4	6 1/8	3/4	3/8	1 3/8	3/4	4 1/2	2 3/32	2,0315	0,748	3/8	UC210-115D1
2	UCFL210-200D1	7 3/4	6 1/8	3/4	3/8	1 3/8	3/4	4 1/2	2 3/32	2,0315	0,748	3/8	UC210-200D1
55	UCFL211D1	224	184	25	18	43	19	130	58,4	55,6	22,2	M16	UC211D1
2	UCFL211-200D1	8 3/8	7 1/4	3/4	3/2	1 1/8	3/4	5 1/2	2 1/4	2,1890	0,874	3/8	UC211-200D1
2 1/8	UCFL211-201D1	8 3/8	7 1/4	3/4	3/2	1 1/8	3/4	5 1/2	2 1/4	2,1890	0,874	3/8	UC211-201D1
2 1/2	UCFL211-202D1	8 3/8	7 1/4	3/4	3/2	1 1/8	3/4	5 1/2	2 1/4	2,1890	0,874	3/8	UC211-202D1
2 3/8	UCFL211-203D1	8 3/8	7 1/4	3/4	3/2	1 1/8	3/4	5 1/2	2 1/4	2,1890	0,874	3/8	UC211-203D1
60	UCFL212D1	250	202	29	18	48	23	140	68,7	65,1	25,4	M20	UC212D1
2 1/4	UCFL212-204D1	9 7/8	7 3/4	1 1/4	3/2	1 3/4	3/2	5 1/2	2 3/4	2,5630	1,000	3/4	UC212-204D1
2 1/8	UCFL212-205D1	9 7/8	7 3/4	1 1/4	3/2	1 3/4	3/2	5 1/2	2 3/4	2,5630	1,000	3/4	UC212-205D1
2 3/8	UCFL212-206D1	9 7/8	7 3/4	1 1/4	3/2	1 3/4	3/2	5 1/2	2 3/4	2,5630	1,000	3/4	UC212-206D1
2 1/16	UCFL212-207D1	9 7/8	7 3/4	1 1/4	3/2	1 3/4	3/2	5 1/2	2 3/4	2,5630	1,000	3/4	UC212-207D1
65	UCFL213D1	258	210	30	22	50	23	155	69,7	65,1	25,4	M20	UC213D1
2 1/8	UCFL213-208D1	10 1/2	8 3/4	1 3/8	3/4	1 3/2	3/2	6 3/32	2 3/4	2,5630	1,000	3/4	UC213-208D1
2 3/8	UCFL213-209D1	10 1/2	8 3/4	1 3/8	3/4	1 3/2	3/2	6 3/32	2 3/4	2,5630	1,000	3/4	UC213-209D1
70	UCFL214D1	265	216	31	22	54	23	160	75,4	74,6	30,2	M20	UC214D1
2 3/8	UCFL214-210D1	10 1/2	8 1/2	1 1/2	3/4	2 1/8	3/2	6 1/8	2 3/2	2,9370	1,189	3/4	UC214-210D1
2 1/2	UCFL214-211D1	10 1/2	8 1/2	1 1/2	3/4	2 1/8	3/2	6 1/8	2 3/2	2,9370	1,189	3/4	UC214-211D1
2 3/8	UCFL214-212D1	10 1/2	8 1/2	1 1/2	3/4	2 1/8	3/2	6 1/8	2 3/2	2,9370	1,189	3/4	UC214-212D1

**Hinweis** (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

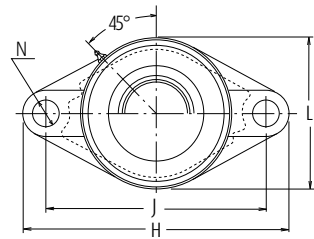
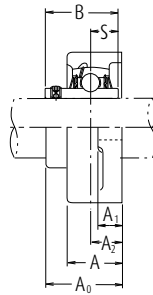
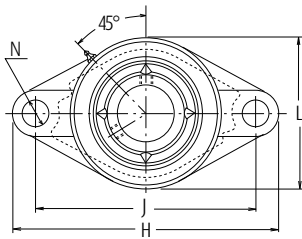


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
 einseitig offen C-UCFL--D1  
 einseitig geschlossen CM-UCFL--D1

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschuttkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schuttkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße					Masse der Einheit		
			t max	mm Zoll				UCFL	Z(ZM)	C(CM)
				A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>			
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209D1	C(CM)-UCFL209D1	3	57	70	113	54	1,8	1,9	2,3
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-110D1	C(CM)-UCFL209-110D1	½	2¼	2¾	4¾	2½	4,0	4,2	5,1
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-111D1	C(CM)-UCFL209-111D1	½	2¼	2¾	4¾	2½	4,0	4,2	5,1
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-112D1	C(CM)-UCFL209-112D1	½	2¼	2¾	4¾	2½	4,0	4,2	5,1
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210D1	C(CM)-UCFL210D1	3	60	72	120	58	2,0	2,1	2,7
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-113D1	C(CM)-UCFL210-113D1	½	2¾	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>4</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4,4	4,6	6,0
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-114D1	C(CM)-UCFL210-114D1	½	2¾	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>4</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4,4	4,6	6,0
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-115D1	C(CM)-UCFL210-115D1	½	2¾	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>4</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4,4	4,6	6,0
FL210D1	—	C(CM)-UCFL210-200D1	½	—	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>4</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	4,4	—	6,0
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211D1	C(CM)-UCFL211D1	4	64	75	133	65	2,9	3,0	3,4
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-200D1	C(CM)-UCFL211-200D1	½ <sub>2</sub>	2½	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	5¼	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	6,4	6,6	7,5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-201D1	C(CM)-UCFL211-201D1	½ <sub>2</sub>	2½	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	5¼	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	6,4	6,6	7,5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-202D1	C(CM)-UCFL211-202D1	½ <sub>2</sub>	2½	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	5¼	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	6,4	6,6	7,5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-203D1	C(CM)-UCFL211-203D1	½ <sub>2</sub>	2½	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	5¼	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	6,4	6,6	7,5
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212D1	C(CM)-UCFL212D1	4	74	86	144	70	3,8	4,0	4,6
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-204D1	C(CM)-UCFL212-204D1	½ <sub>2</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3¾	5 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2¾	8,4	8,9	10
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-205D1	C(CM)-UCFL212-205D1	½ <sub>2</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3¾	5 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2¾	8,4	8,9	10
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-206D1	C(CM)-UCFL212-206D1	½ <sub>2</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3¾	5 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2¾	8,4	8,9	10
FL212D1	—	C(CM)-UCFL212-207D1	½ <sub>2</sub>	—	3¾	5 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	2¾	8,4	—	10
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213D1	C(CM)-UCFL213D1	4	76	90	157	78	4,8	4,9	5,8
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-208D1	C(CM)-UCFL213-208D1	½ <sub>2</sub>	3	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6¾	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	11	11	15
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-209D1	C(CM)-UCFL213-209D1	½ <sub>2</sub>	3	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6¾	3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	11	11	15
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214D1	4	—	98	164	80	5,4	—	7,7
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-210D1	½ <sub>2</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	12	—	17
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-211D1	½ <sub>2</sub>	—	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	12	—	17
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-212D1	½ <sub>2</sub>	—	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	12	—	17



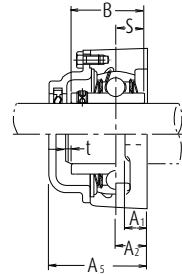
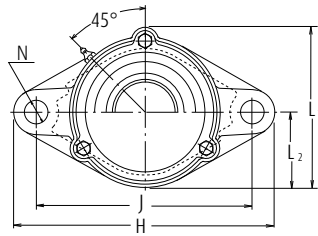
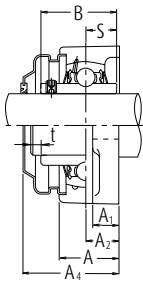
## Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung  
 einseitig offen Z-UCFL--D1  
 einseitig geschlossen ZM-UCFL--D1

Wellen- Ø  mm Zoll	Kurzzeichen Einheit (°)	Hauptabmessungen										Befesti- gungs- schrau- be mm Zoll	Kurzzeichen Lager
		H	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S		
75	UCFL215D1	275	225	34	22	56	23	165	78,5	77,8	33,3	M20	UC215D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL215-213D1	10 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	7/8	UC215-213D1
2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UCFL215-214D1	10 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	7/8	UC215-214D1
2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCFL215-215D1	10 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	7/8	UC215-215D1
3	UCFL215-300D1	10 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,0630	1,311	7/8	UC215-300D1
80	UCFL216D1	290	233	34	22	58	25	180	83,3	82,6	33,3	M22	UC216D1
3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCFL216-301D1	11 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,2520	1,311	7/8	UC216-301D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCFL216-302D1	11 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,2520	1,311	7/8	UC216-302D1
3 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	UCFL216-303D1	11 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	9 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	7/8	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3,2520	1,311	7/8	UC216-303D1
85	UCFL217D1	305	248	36	24	63	25	190	87,6	85,7	34,1	M22	UC217D1
3 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	UCFL217-304D1	12	9 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	3,3740	1,343	7/8	UC217-304D1
3 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	UCFL217-305D1	12	9 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	3,3740	1,343	7/8	UC217-305D1
3 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	UCFL217-307D1	12	9 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	3,3740	1,343	7/8	UC217-307D1
90	UCFL218D1	320	265	40	24	68	25	205	96,3	96	39,7	M22	UC218D1
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	UCFL218-308D1	12 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	3,7795	1,563	7/8	UC218-308D1

**Hinweis** (°) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung  
 einseitig offen C-UCFL--D1  
 einseitig geschlossen CM-UCFL--D1

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße					Masse der Einheit		
			t max	mm Zoll				UCFL	Z(ZM)	C(CM)
				A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>			
FL215D1	—	<b>C(CM)-UCFL215D1</b>	4	—	102	169	82	6,0	—	7,1
FL215D1	—	<b>C(CM)-UCFL215-213D1</b>	3/32	—	4 1/32	6 1/32	3 1/32	13	—	16
FL215D1	—	<b>C(CM)-UCFL215-214D1</b>	3/32	—	4 1/32	6 1/32	3 1/32	13	—	16
FL215D1	—	<b>C(CM)-UCFL215-215D1</b>	3/32	—	4 1/32	6 1/32	3 1/32	13	—	16
FL215D1	—	<b>C(CM)-UCFL215-300D1</b>	3/32	—	4 1/32	6 1/32	3 1/32	13	—	16
FL216D1	—	<b>C(CM)-UCFL216D1</b>	4	—	106	183	90	7,4	—	8,6
FL216D1	—	<b>C(CM)-UCFL216-301D1</b>	3/32	—	4 3/16	7 1/32	3 11/32	16	—	19
FL216D1	—	<b>C(CM)-UCFL216-302D1</b>	3/32	—	4 3/16	7 1/32	3 11/32	16	—	19
FL216D1	—	<b>C(CM)-UCFL216-303D1</b>	3/32	—	4 3/16	7 1/32	3 11/32	16	—	19
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217D1</b>	5	—	114	192	95	8,8	—	10
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217-304D1</b>	1 3/64	—	4 1/2	7 7/16	3 3/4	19	—	22
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217-305D1</b>	1 3/64	—	4 1/2	7 7/16	3 3/4	19	—	22
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217-307D1</b>	1 3/64	—	4 1/2	7 7/16	3 3/4	19	—	22
FL218D1	—	<b>C(CM)-UCFL218D1</b>	5	—	122	205	102	11	—	13
FL218D1	—	<b>C(CM)-UCFL218-308D1</b>	1 3/64	—	4 3/16	8 3/16	4 1/32	24	—	29



# Lagergehäuse und Zubehör

## SNN- UND SD-REIHE



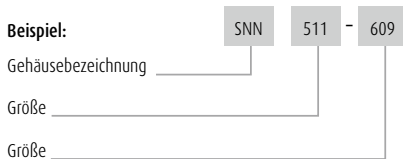


**Lagergehäuse der Reihe SNN 500 - 600**

20 - 65 mm	.....	B308
70 - 140 mm	.....	B310
150 - 380 mm	.....	B312

**Lagergehäuse der Reihe SD 3100****Konstruktionsmerkmale und Bezeichnungen der Gehäuse**

Die hier beschriebenen Lagergehäuse werden in Übereinstimmung mit ISO 113 hergestellt.

**Lagerbezeichnung****Beispiel:****Konstruktionsmerkmale der Gehäuse**

- > Farbe: RAL 7001, Pantone 444C
- > Gehäusewerkstoff: Gusseisen 200
- > Deckelschrauben: Weichstahl AISI1010, Festigkeitsklasse 8.8
- > Verschlusschrauben: Weichstahl AISI1010
- > Toleranz des Lagersitzes: H7
- > Der Lagersitz ist gegen Korrosion geschützt und alle unbearbeiteten Innenbauteile sind grundiert
- > Jedes Gehäuse ist mit einem geraden Schmiernippel versehen (die Größen sind im Abschnitt „Schmierung“ angegeben)
- > Jedes SNN-Gehäuse verfügt über 2 Schmierbohrungen im Deckel und 1 Fettaustrittsbohrung im Gehäuseunterteil

**Gehäusebezeichnung****500er Reihe**

für Lager der leichten Reihen mit kegeliger Bohrung  
1200K, 2200K, 22200K, 23200K

**600er Reihe**

für Lager der mittelschweren Reihen mit kegeliger Bohrung  
1300K, 2300K, 21300K, 22300K

Die Reihen SNN 500 und 600 umfassen zahlreiche Lager, die mit diversen Dichtungsoptionen und mit Kugel- oder Pendelrollenlagern kombiniert werden können und so für fast jede Lagergehäuseanwendung mit einem Wellendurchmesser von 20 bis 140 mm die richtige Lösung bieten.



# Lagergehäuse

## Typische Anordnung von Lagergehäusen

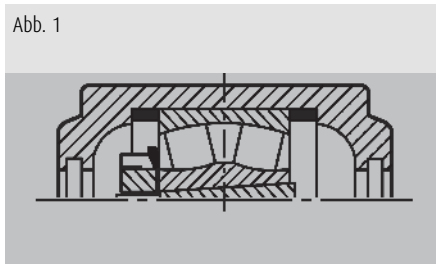


Abb. 1:  
Um bei einem Festlagergehäuse eine axiale Verschiebung des Lagers zu verhindern, wird an jeder Lagerseite ein Festringe eingesetzt.

Die Festringe werden aus Aluminium hergestellt.

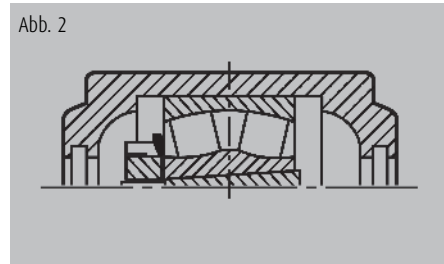


Abb. 2:  
Eines der Lager sollte in axialer Richtung verschiebbar sein. Festringe sollten bei dieser Art von Lagergehäuse nicht montiert werden.

## Auswahl kompletter SNN - Lagergehäuse von NSK

### Beispiel 1 – Anwendung mit 2 Lagergehäusen

#### Loslager

Durchgehende Welle, Durchmesser 50 mm, mit 1 Pendelrollenlager 22211EAKE4, Doppelrippendichtung auf beiden Seiten.

#### Erforderliche Teile:

- › 1 NSK Gehäuse SNN511-609
- › 1 NSK Pendelrollenlager 22211EAKE4
- › 1 NSK Spannhülse H311
- › 1 Dichtungspackung G511-KIT (enthält 2 Dichtungen)

#### Festlager

Wellenende, Durchmesser 50 mm, mit 1 Pendelrollenlager 22211EAKE4, Doppelrippendichtung auf einer Seite.

#### Erforderliche Teile:

- › 1 NSK Gehäuse SNN511-609
- › 1 NSK Pendelrollenlager 22211EAKE4
- › 1 NSK Spannhülse H311
- › 1 Festring-Satz SR100/9.5-KIT (enthält 2 Ringe)
- › 1 Dichtungspackung G511-KIT (enthält 2 Dichtungen)
- › 1 Deckel 511A

### Beispiel 2 – Anwendung mit 2 Lagergehäusen

#### Loslager

Durchgehende Welle, Durchmesser 75 mm, mit 1 Pendelrollenlager 22217EAKE4, Labyrinthdichtung auf beiden Seiten.

#### Erforderliche Teile:

- › 1 NSK Gehäuse SNN517
- › 1 NSK Pendelrollenlager 22217EAKE4
- › 1 NSK Spannhülse H317
- › 2 Dichtungen TS517U (der Satz enthält 1 Labyrinthdichtung und 1 O-Ring)

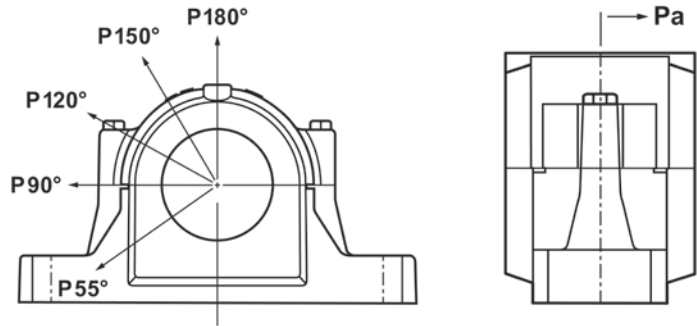
#### Festlager

Wellenende, Durchmesser 75 mm, mit 1 Pendelrollenlager 22217EAKE4, Labyrinthdichtung auf einer Seite.

#### Erforderliche Teile:

- › 1 NSK Gehäuse SNN517
- › 1 NSK Pendelrollenlager 22217EAKE4
- › 1 NSK Spannhülse H317
- › 1 Festring-Satz SR150/12.5-KIT (enthält 2 Ringe)
- › 1 Dichtung TS517U (der Satz enthält 1 Labyrinthdichtung und 1 O-Ring)
- › 1 Deckel 517A

## Bruchlasten von SNN-Gehäusen



Gehäusegröße	Bruchlast (kN)						Max. Belastbarkeit der beiden Deckelschrauben (kN) P180°
	Pa	P55°	P90°	P120°	P150°	P180°	
SNN 505	52	155	95	70	60	80	25
SNN 506-605	55	170	100	80	65	85	25
SNN 507-606	60	190	115	85	80	95	25
SNN 508-607	70	215	130	95	85	110	25
SNN 509	75	230	140	100	90	115	25
SNN 510-608	85	265	155	120	110	130	25
SNN 511-609	90	275	170	125	115	140	40
SNN 512-610	100	300	180	130	120	150	40
SNN 513-611	110	340	205	150	130	170	40
SNN 515-612	135	410	250	185	160	205	40
SNN 516-613	140	430	260	190	175	215	40
SNN 517	155	480	290	205	190	240	40
SNN 518-615	180	550	340	250	215	275	85
SNN 519-616	190	580	350	260	230	290	85
SNN 520-617	200	620	370	280	250	310	130
SNN 522-619	220	680	410	310	275	340	130
SNN 524-620	260	790	470	350	320	400	130
SNN 526	295	900	540	410	360	450	190
SNN 528	345	1050	630	470	430	530	190
SNN 530	390	1200	730	540	480	600	190
SNN 532	470	1450	860	640	570	720	190

Deckelschraubenwerkstoff: Festigkeitsklasse 8.8

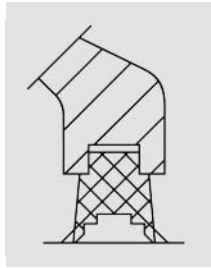
Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Richtwerte.



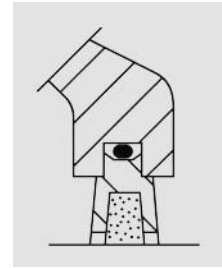
# Lagergehäuse

## Standarddichtungen für die SNN-Reihe

Für SNN-Gehäuse können unterschiedliche Dichtungsausführungen verwendet werden. Es stehen zahlreiche Varianten zur Verfügung, wodurch sichergestellt ist, dass für jeden Anwendungsbereich die beste Lösung gefunden werden kann.



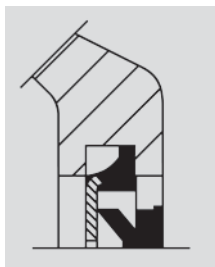
G-Dichtungen



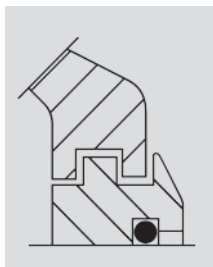
C-Dichtungen

Dichtungsart	G	C
Werkstoff	Thermoplastisches Polyurethan	Weichstahl + Wolle u. Viskose
Temperatur	-35°C bis +80°C	-40°C bis +100°C
Max. Umfangsgeschwindigkeit	5m/s (1)	4m/s
Max. zulässige Schiefstellung	0.5 bis 1°	bis 0.5°
Fettschmierung	Hervorragend	Gut
Reibmomentreduzierung	Gut	Gering
Axialverschiebung der Welle	Hervorragend	Hervorragend
<b>Beständigkeit gegenüber</b>		
Staub	Hervorragend	Hervorragend
Große Partikel	Gut	Gut
Wasser	Gut	Ausreichend
Dichtungsteile	4 Hälften für beide Gehäuseseiten	4 O-Ringe aus NBR, 4 Ringhälften aus Weichstahl, 4 Filzstreifen für beide Gehäuseseiten

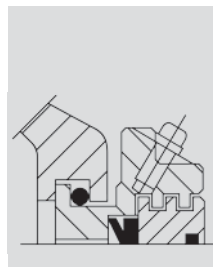
- Anmerkungen**
- (1) Bei Fettschmierung
  - (2) Bis zu 12 m/s mit V-Sicherungsring
  - (3) Abhängig vom Wellendurchmesser



V-Dichtungen



TS-U-Dichtungen



TACK-Dichtungen

V	TS-U	TACK
Weichstahl u. NBR	Gusseisen u. NBR	Gusseisen u. NBR
-20°C bis +100°C	-40°C bis +120°C	-40°C bis +100°C
7m/s (2)	Gleich dem Lager	7m/s (3)
1 bis 1.5°	bis 0.3°	bis 0.5°
Hervorragend	Gut	Gut
Gut	Hervorragend	Gut
Gering	Ausreichend	Gering
Beständigkeit gegenüber		
Hervorragend	Gut	Hervorragend
Gering	Gut	Gut
Gut	Gering	Gut
2 V-Ringe aus NBR, 2 Ringe aus Weichstahl u. NBR für beide Gehäuseseiten	1 Labyrinth aus Gusseisen, 1 O-Ring aus NBR für eine Gehäuseseite	1 Labyrinth aus Gusseisen, 2 O-Ringe aus NBR, 1 V-Ring aus NBR, 1 Gehäuse aus Gusseisen und 1 Schmiernippel für eine Gehäuseseite

- Hinweise**
- (1) Deckel vom Typ A (Bezeichnung z. B.: 509A) werden einzeln in einem Kunststoffbeutel geliefert (1 Platte aus NBR u. aus Weichstahl für eine Gehäuseseite).
  - (2) Dichtungen für Hochtemperaturanwendungen sind ebenfalls lieferbar. Weitere Informationen erhalten Sie bei NSK.

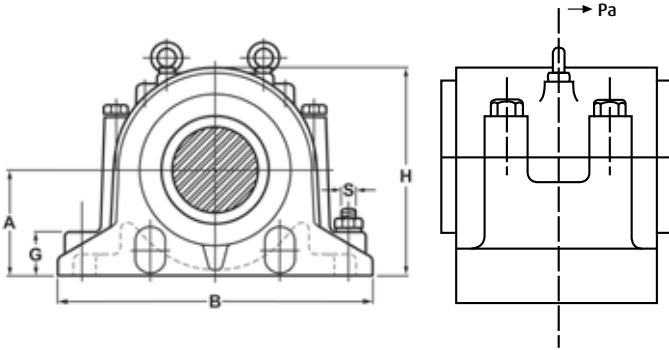


# Lagergehäuse der Reihe SD 3100

SCHRAUBENGRÖSSE UND BRUCHLAST



Lagergehäuse der Reihe SD 3100 werden mit großen Pendelrollenlagern der Reihe 23100 mit kegeliger Bohrung auf SpannhülSEN verwendet.



Werkstoff: Gusseisen EN-GJL-200  
 Farbe: Dunkelblau 533C  
 Festigkeitsklasse der Deckelschrauben: 8.8  
 (Größe: siehe untenstehende Tabelle)

1 gerader Schmiernippel

Toleranz des Lagersitzes: H7  
 Fettaustrittsbohrung:  
 1/4 PT: Norm BS21, ISO 7/1

#### SD 3100: Schraubengrößen

Gehäuse	Schraubengröße
SD3134TS/TAC	M20°2.5P°140LG
SD3136TS/TAC	M24°3.0P°140LG
SD3138TS/TAC	M24°3.0P°140LG
SD3140TS/TAC	M24°3.0P°170LG
SD3144TS/TAC	M24°3.0P°170LG
SD3148TS/TAC	M30°3.5P°200LG
SD3152TS/TAC	M30°3.5P°200LG
SD3156TS/TAC	M30°3.5P°210LG
SD3160TS/TAC	M30°3.5P°220LG
SD3164TS/TAC	M30°3.5P°220LG
SD3168TS/TAC	M36°4.0P°260LG
SD3172TS/TAC	M36°4.0P°280LG
SD3176TS/TAC	M36°4.0P°280LG
SD3180TS/TAC	M36°4.0P°310LG

#### Bruchlasten von SD-Gehäusen

Gehäusenummer	Bruchlast (kN)					Max. Last der Deckelschrauben (kN) P180°
	P55°	P90°	P120°	P150°	P180°	
SD 3134	2273	1016	762	747	846	380
SD 3136	2540	1150	850	835	946	380
SD 3138	2941	1300	1020	966	1095	380
SD 3140	3476	1600	1165	1143	1296	380
SD 3144	4280	1900	1435	1407	1594	380
SD 3148	4548	2000	1524	1495	1694	620
SD 3152	5083	2300	1703	1670	1893	620
SD 3156	5350	2400	1810	1760	1993	620
SD 3160	6420	2900	2215	2110	2390	620
SD 3164	7490	3400	2525	2400	2790	620
SD 3168	9320	4200	3260	3050	3490	800
SD 3172	9750	4400	3370	3200	3690	800
SD 3176	10230	4550	3500	3320	3710	800
SD 3180	10720	4800	3770	3560	4000	800

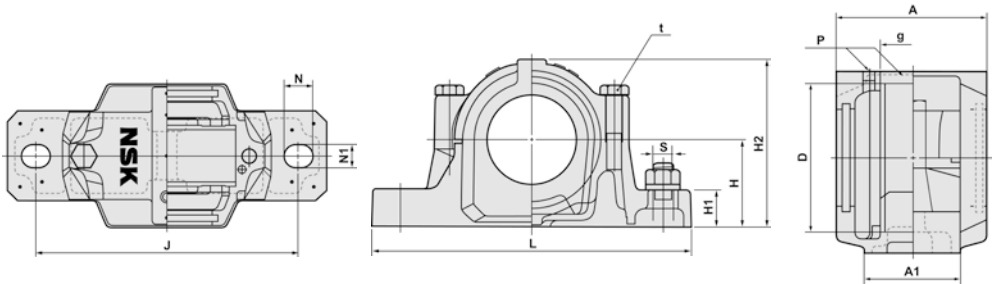
Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Richtwerte.

**Hinweis** Gehäuse für Taconite-Dichtungen vom Typ TAC sind auf Anfrage erhältlich



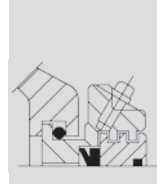
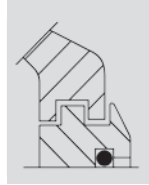
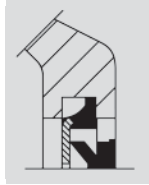
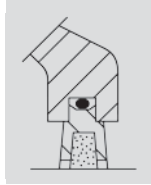
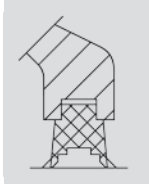
# Lagergehäuse der Reihe SNN 500 – 600

Wellendurchmesser 20 – 65 mm



Wellen durchmesser D (mm)	Lager		Spannhülse	Festring- Satz (2 Ringe)	Gehäuse- bezeichnung	D (mm)	H (mm)	J (mm)	A (mm)	L (mm)	A1 (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)
	Kugel	Rolle											
20	1205K	-	H205	SR52x5	SNN505	52	40	130	70	165	46	22	73
	2205K	22205K	H305	SR52x3.5	SNN505	52	40	130	70	165	46	22	73
	1305K	21305K	H305	SR62x7.5	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
	2305K	-	H2305	SR62x4	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
25	1206K	-	H206	SR62x8	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
	2206K	22206K	H306	SR62x6	SNN506-605	62	50	150	80	185	52	22	88
	1306K	21306K	H306	SR72x7.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
	2306K	-	H2306	SR72x3.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
30	1207K	-	H207	SR72x8.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
	2207K	22207K	H307	SR72x5.5	SNN507-606	72	50	150	85	185	52	22	93
	1307K	21307K	H307	SR80x9	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
	2307K	-	H2307	SR80x4	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
35	1208K	-	H208	SR80x10.5	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
	2208K	22208K	H308	SR80x8	SNN508-607	80	60	170	90	205	60	25	107
	1308K	21308K	H308	SR90x9	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
	2308K	22308K	H2308	SR90x4	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
40	1209K	-	H209	SR85x5.5	SNN509	85	60	170	90	205	60	25	111
	2209K	22209K	H309	SR85x3.5	SNN509	85	60	170	90	205	60	25	111
	1309K	21309K	H309	SR100x9.5	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
	2309K	22309K	H2309	SR100x4	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
45	1210K	-	H210	SR90x10.5	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
	2210K	22210K	H310	SR90x9	SNN510-608	90	60	170	95	205	60	25	113
	1310K	21310K	H310	SR110x10.5	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
	2310K	22310K	H2310	SR110x4	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
50	1211K	-	H211	SR100x11.5	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
	2211K	22211K	H311	SR100x9.5	SNN511-609	100	70	210	100	255	70	28	129
	1311K	21311K	H311	SR120x11	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
	2311K	22311K	H2311	SR120x4	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
55	1212K	-	H212	SR110x13	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
	2212K	22212K	H312	SR110x10	SNN512-610	110	70	210	110	255	70	30	134
	1312K	21312K	H312	SR130x12.5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
	2312K	22312K	H2312	SR130x5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
60	1213K	-	H213	SR120x14	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
	2213K	22213K	H313	SR120x10	SNN513-611	120	80	230	115	275	80	30	150
	1313K	21313K	H313	SR140x12.5	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
	2313K	22313K	H2313	SR140x5	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
65	1215K	-	H215	SR130x15.5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
	2215K	22215K	H315	SR130x12.5	SNN515-612	130	80	230	120	280	80	30	155
	1315K	21315K	H315	SR160x14	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
	2315K	22315K	H2315	SR160x5	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193





G Dichtungen

C Dichtungen

V Dichtungen

TS-U Dichtungen

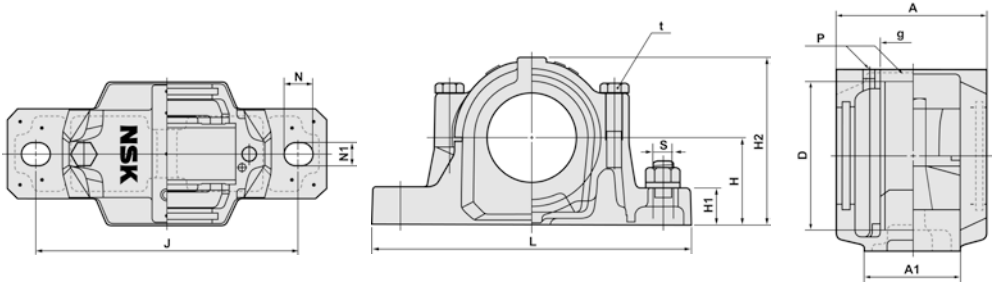
TACK Dichtungen

g (mm)	t (mm)	N (mm)	N1 (mm)	s (mm)	P	G-Dichtungs-KIT	C-Dichtungs-KIT	V-Dichtungs-KIT (B1: Einbaubreite)	TS-U-Dichtungen	TACK-Dichtungen	Deckel	Masse (kg)
25	M10	20	15	M12	R1/8	G505-KIT	C505-KIT	V505-KIT (6 ±0.8)	TS505U	TACK505	505A	1.45
25	M10	20	15	M12	R1/8	G505-KIT	C505-KIT	V505-KIT (6 ±0.8)	TS505U	TACK505	505A	1.45
32	M10	20	15	M12	R1/8	G605-KIT	C605-KIT	V605-KIT (6 ±0.8)	TS605U	TACK605	505A	2.00
32	M10	20	15	M12	R1/8	G605-KIT	C605-KIT	V605-KIT (6 ±0.8)	TS605U	TACK605	505A	2.00
32	M10	20	15	M12	R1/8	G506-KIT	C506-KIT	V506-KIT (6 ±0.8)	TS506U	TACK506	506A	2.00
32	M10	20	15	M12	R1/8	G506-KIT	C506-KIT	V506-KIT (6 ±0.8)	TS506U	TACK506	506A	2.00
34	M10	20	15	M12	R1/8	G606-KIT	C606-KIT	V606-KIT (6 ±0.8)	TS606U	TACK606	507A	2.20
34	M10	20	15	M12	R1/8	G606-KIT	C606-KIT	V606-KIT (6 ±0.8)	TS606U	TACK606	507A	2.20
34	M10	20	15	M12	R1/8	G507-KIT	C507-KIT	V507-KIT (6 ±0.8)	TS507U	TACK507	507A	2.20
34	M10	20	15	M12	R1/8	G507-KIT	C507-KIT	V507-KIT (6 ±0.8)	TS507U	TACK507	507A	2.20
39	M10	20	15	M12	R1/8	G607-KIT	C607-KIT	V607-KIT (6 ±0.8)	TS607U	TACK607	508A	2.90
39	M10	20	15	M12	R1/8	G607-KIT	C607-KIT	V607-KIT (6 ±0.8)	TS607U	TACK607	508A	2.90
39	M10	20	15	M12	R1/8	G508-KIT	C508-KIT	V508-KIT (6 ±0.8)	TS508U	TACK508	508A	2.90
39	M10	20	15	M12	R1/8	G508-KIT	C508-KIT	V508-KIT (6 ±0.8)	TS508U	TACK508	508A	2.90
41	M10	20	15	M12	R1/8	G608-KIT	C608-KIT	V608-KIT (6 ±0.8)	TS608U	TACK608	510A	3.10
41	M10	20	15	M12	R1/8	G608-KIT	C608-KIT	V608-KIT (6 ±0.8)	TS608U	TACK608	510A	3.10
30	M10	20	15	M12	R1/8	G509-KIT	C509-KIT	V509-KIT (7 ±1)	TS509U	TACK509	509A	3.00
30	M10	20	15	M12	R1/8	G509-KIT	C509-KIT	V509-KIT (7 ±1)	TS509U	TACK509	509A	3.00
44	M12	24	18	M16	R1/8	G609-KIT	C609-KIT	V609-KIT (7 ±1)	TS609U	TACK609	511A	4.80
44	M12	24	18	M16	R1/8	G609-KIT	C609-KIT	V609-KIT (7 ±1)	TS609U	TACK609	511A	4.80
41	M10	20	15	M12	R1/8	G510-KIT	C510-KIT	V510-KIT (7 ±1)	TS510U	TACK510	510A	3.10
41	M10	20	15	M12	R1/8	G510-KIT	C510-KIT	V510-KIT (7 ±1)	TS510U	TACK510	510A	3.10
48	M12	24	18	M16	R1/8	G610-KIT	C610-KIT	V610-KIT (7 ±1)	TS610U	TACK610	512A	5.40
48	M12	24	18	M16	R1/8	G610-KIT	C610-KIT	V610-KIT (7 ±1)	TS610U	TACK610	512A	5.40
44	M12	24	18	M16	R1/8	G511-KIT	C511-KIT	V511-KIT (7 ±1)	TS511U	TACK511	511A	4.80
44	M12	24	18	M16	R1/8	G511-KIT	C511-KIT	V511-KIT (7 ±1)	TS511U	TACK511	511A	4.80
51	M12	24	18	M16	R1/8	G611-KIT	C611-KIT	V611-KIT (7 ±1)	TS611U	TACK611	513A	6.60
51	M12	24	18	M16	R1/8	G611-KIT	C611-KIT	V611-KIT (7 ±1)	TS611U	TACK611	513A	6.60
48	M12	24	18	M16	R1/8	G512-KIT	C512-KIT	V512-KIT (7 ±1)	TS512U	TACK512	512A	5.40
48	M12	24	18	M16	R1/8	G512-KIT	C512-KIT	V512-KIT (7 ±1)	TS512U	TACK512	512A	5.40
56	M12	24	18	M16	R1/8	G612-KIT	C612-KIT	V612-KIT (7 ±1)	TS612U	TACK612	515A	6.80
56	M12	24	18	M16	R1/8	G612-KIT	C612-KIT	V612-KIT (7 ±1)	TS612U	TACK612	515A	6.80
51	M12	24	18	M16	R1/8	G513-KIT	C513-KIT	V513-KIT (7 ±1)	TS513U	TACK513	513A	6.60
51	M12	24	18	M16	R1/8	G513-KIT	C513-KIT	V513-KIT (7 ±1)	TS513U	TACK513	513A	6.60
58	M16	28	22	M20	R1/4	G613-KIT	C613-KIT	V613-KIT (7 ±1)	TS613U	TACK613	516A	10.20
58	M16	28	22	M20	R1/4	G613-KIT	C613-KIT	V613-KIT (7 ±1)	TS613U	TACK613	516A	10.20
56	M12	24	18	M16	R1/8	G515-KIT	C515-KIT	V515-KIT (7 ±1)	TS515U	TACK515	515A	6.80
56	M12	24	18	M16	R1/8	G515-KIT	C515-KIT	V515-KIT (7 ±1)	TS515U	TACK515	515A	6.80
65	M16	28	22	M20	R1/4	G615-KIT	C615-KIT	V615-KIT (7 ±1)	TS615U	TACK615	518A	13.00
65	M16	28	22	M20	R1/4	G615-KIT	C615-KIT	V615-KIT (7 ±1)	TS615U	TACK615	518A	13.00

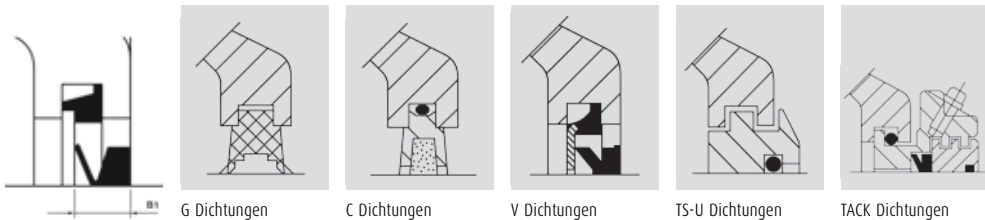


# Lagergehäuse der Reihe SNN 500 – 600

Wellendurchmesser 70 – 140 mm



Wellen durchmesser D (mm)	Lager		Spannhülse	Festring- satz (2 Ringe)	Gehäuse- bezeichnung	D (mm)	H (mm)	J (mm)	A (mm)	L (mm)	A1 (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)
	Kugel	Rolle											
70	1216K	-	H216	SR140x16	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
	2216K	22216K	H316	SR140x12.5	SNN516-613	140	95	260	130	315	90	32	175
	1316K	21316K	H316	SR170x14.5	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
	2316K	22316K	H2316	SR170x5	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
75	1217K	-	H217	SR150x16.5	SNN517	150	95	260	135	320	90	32	183
	2217K	22217K	H317	SR150x12.5	SNN517	150	95	260	135	320	90	32	183
	1317K	21317K	H317	SR180x14.5	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
	2317K	22317K	H2317	SR180x5	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
80	1218K	-	H218	SR160x17.5	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
	2218K	22218K	H318	SR160x12.5	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
	-	23218K	H2318	SR160x6.25	SNN518-615	160	100	290	145	345	100	35	193
85	1219K	-	H219	SR170x18	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
	2219K	22219K	H319	SR170x12.5	SNN519-616	170	112	290	145	345	100	35	210
	1319K	21319K	H319	SR200x17.5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	2319K	22319K	H2319	SR200x6.5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
90	1220K	-	H220	SR180x18	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
	2220K	22220K	H320	SR180x12	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
	-	23220K	H2320	SR180x4.75	SNN520-617	180	112	320	160	380	110	40	215
	1320K	21320K	H320	SR215x19.5	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271
2320K	22320K	H2320	SR215x6.5	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271	
100	1222K	-	H222	SR200x21	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	2222K	22222K	H322	SR200x13.5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
	-	23222K	H2322	SR200x5	SNN522-619	200	125	350	175	410	120	45	240
110	-	22224K	H3124	SR215x14	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271
	-	23224K	H2324	SR215x5	SNN524-620	215	140	350	185	410	120	45	271
	-	22226K	H3126	SR230x13	SNN526	230	150	380	190	445	130	50	288
115	-	23226K	H2326	SR230x5	SNN526	230	150	380	190	445	130	50	288
	-	22228K	H3128	SR250x15	SNN528	250	150	420	205	500	150	50	298
125	-	23228K	H2328	SR250x5	SNN528	250	150	420	205	500	150	50	298
	-	22230K	H3130	SR270x16.5	SNN530	270	160	450	220	530	160	60	322
135	-	23230K	H2330	SR270x5	SNN530	270	160	450	220	530	160	60	322
	-	22232K	H3132	SR290x17	SNN532	290	170	470	235	550	160	60	342
140	-	23232K	H2332	SR290x5	SNN532	290	170	470	235	550	160	60	342
	-	23232K	H2332	SR290x5	SNN532	290	170	470	235	550	160	60	342



G Dichtungen

C Dichtungen

V Dichtungen

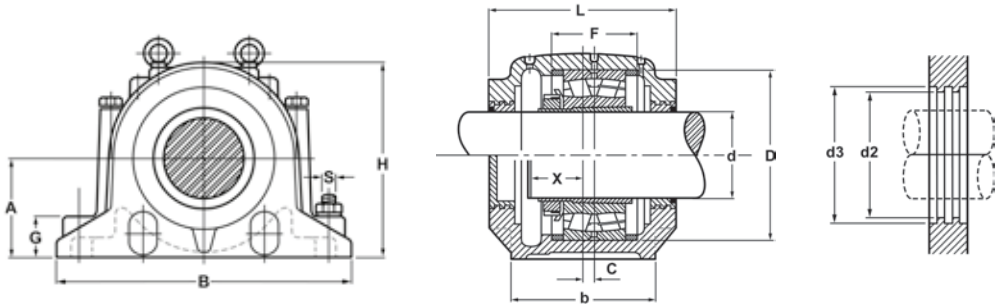
TS-U Dichtungen

TACK Dichtungen

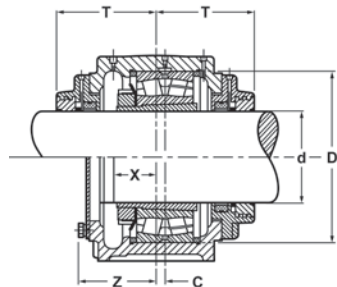
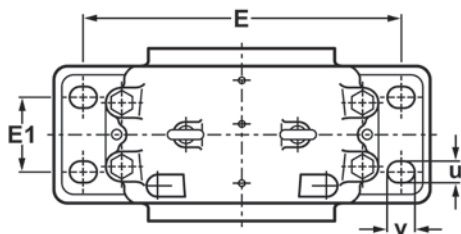
g (mm)	t (mm)	N (mm)	N1 (mm)	s (mm)	P	G-Dichtungs- KIT	C-Dichtungs- KIT	V-Dichtungs-KIT (B1: Einbaubreite)	TS-U- Dichtungen	TACK- Dichtungen	Deckel	Masse (kg)
58	M16	28	22	M20	R1/4	G516-KIT	C516-KIT	V516-KIT (9 ±1.2)	TS516U	TACK516	516A	10.20
58	M16	28	22	M20	R1/4	G516-KIT	C516-KIT	V516-KIT (9 ±1.2)	TS516U	TACK516	516A	10.20
68	M16	28	22	M20	R1/4	G616-KIT	C616-KIT	V616-KIT (9 ±1.2)	TS616U	TACK616	519A	14.50
68	M16	28	22	M20	R1/4	G616-KIT	C616-KIT	V616-KIT (9 ±1.2)	TS616U	TACK616	519A	14.50
61	M16	28	22	M20	R1/4	G517-KIT	C517-KIT	V517-KIT (9 ±1.2)	TS517U	TACK517	517A	11.20
61	M16	28	22	M20	R1/4	G517-KIT	C517-KIT	V517-KIT (9 ±1.2)	TS517U	TACK517	517A	11.20
70	M20	32	26	M24	R1/4	G617-KIT	C617-KIT	V617-KIT (9 ±1.2)	TS617U	TACK617	520A	18.30
70	M20	32	26	M24	R1/4	G617-KIT	C617-KIT	V617-KIT (9 ±1.2)	TS617U	TACK617	520A	18.30
65	M16	28	22	M20	R1/4	G518-KIT	C518-KIT	V518-KIT (9 ±1.2)	TS518U	TACK518	518A	13.00
65	M16	28	22	M20	R1/4	G518-KIT	C518-KIT	V518-KIT (9 ±1.2)	TS518U	TACK518	518A	13.00
65	M16	28	22	M20	R1/4	G518-KIT	C518-KIT	V518-KIT (9 ±1.2)	TS518U	TACK518	518A	13.00
68	M16	28	22	M20	R1/4	G519-KIT	C519-KIT	V519-KIT (9 ±1.2)	TS519U	TACK519	519A	14.50
68	M16	28	22	M20	R1/4	G519-KIT	C519-KIT	V519-KIT (9 ±1.2)	TS519U	TACK519	519A	14.50
80	M20	32	26	M24	R1/4	G619-KIT	C619-KIT	V619-KIT (9 ±1.2)	TS619U	TACK619	522A	24.00
80	M20	32	26	M24	R1/4	G619-KIT	C619-KIT	V619-KIT (9 ±1.2)	TS619U	TACK619	522A	24.00
70	M20	32	26	M24	R1/4	G520-KIT	C520-KIT	V520-KIT (9 ±1.2)	TS520U	TACK520	520A	18.30
70	M20	32	26	M24	R1/4	G520-KIT	C520-KIT	V520-KIT (9 ±1.2)	TS520U	TACK520	520A	18.30
70	M20	32	26	M24	R1/4	G520-KIT	C520-KIT	V520-KIT (9 ±1.2)	TS520U	TACK520	520A	18.30
86	M20	32	26	M24	R3/8	G620-KIT	C620-KIT	V620-KIT (9 ±1.2)	TS620U	TACK620	524A	26.20
86	M20	32	26	M24	R3/8	G620-KIT	C620-KIT	V620-KIT (9 ±1.2)	TS620U	TACK620	524A	26.20
80	M20	32	26	M24	R1/4	G522-KIT	C522-KIT	V522-KIT (9 ±1.2)	TS522U	TACK522	522A	24.00
80	M20	32	26	M24	R1/4	G522-KIT	C522-KIT	V522-KIT (9 ±1.2)	TS522U	TACK522	522A	24.00
80	M20	32	26	M24	R1/4	G522-KIT	C522-KIT	V522-KIT (9 ±1.2)	TS522U	TACK522	522A	24.00
80	M20	32	26	M24	R1/4	G522-KIT	C522-KIT	V522-KIT (9 ±1.2)	TS522U	TACK522	522A	24.00
86	M20	32	26	M24	R3/8	G524-KIT	C524-KIT	V524-KIT (9 ±1.2)	TS524U	TACK524	524A	26.20
86	M20	32	26	M24	R3/8	G524-KIT	C524-KIT	V524-KIT (9 ±1.2)	TS524U	TACK524	524A	26.20
90	M24	35	28	M24	R3/8	G526-KIT	C526-KIT	V526-KIT (9 ±1.2)	TS526U	TACK526	526A	33.00
90	M24	35	28	M24	R3/8	G526-KIT	C526-KIT	V526-KIT (9 ±1.2)	TS526U	TACK526	526A	33.00
98	M24	42	35	M30	R3/8	G528-KIT	C528-KIT	V528-KIT (9 ±1.2)	TS528U	TACK528	528A	40.00
98	M24	42	35	M30	R3/8	G528-KIT	C528-KIT	V528-KIT (9 ±1.2)	TS528U	TACK528	528A	40.00
106	M24	42	35	M30	R3/8	G530-KIT	C530-KIT	V530-KIT (9 ±1.2)	TS530U	TACK530	530A	49.00
106	M24	42	35	M30	R3/8	G530-KIT	C530-KIT	V530-KIT (9 ±1.2)	TS530U	TACK530	530A	49.00
114	M24	42	35	M30	R3/8	G532-KIT	C532-KIT	V532-KIT (9 ±1.2)	TS532U	TACK532	532A	55.00
114	M24	42	35	M30	R3/8	G532-KIT	C532-KIT	V532-KIT (9 ±1.2)	TS532U	TACK532	532A	55.00



# Lagergehäuse der Reihe SD 3100



Gehäuse	Wellen- durchmesser (d)		Maße (mm)																			
			d2		d3		A	B	F	E	b	G	H	L	C	E1	X	T	Z	U	V	
			D	(H12)	(H12)	(H12)																
SD3134	150	6	280	187	197	170	510	108	430	180	70	335	230	14	100	76	154	120	28	35		
SD3136	160	6.1/2	300	195	205	180	530	116	450	190	75	355	240	15	110	81	159	130	30	38		
SD3138	170	6.3/4	320	217	230	190	560	124	480	210	80	375	260	10	120	86	168	140	35	48		
SD3140	180	7	340	222	237	210	610	132	510	230	85	410	280	10	130	91	178	150	35	42		
SD3144	200	8	370	246	265	220	640	140	540	240	90	435	290	12	140	96	184	155	36	46		
SD3148	220	9	400	265	285	240	700	148	600	260	95	475	310	12	150	102	194	160	38	46		
SD3152	240	9.1/2	440	285	305	260	770	164	650	280	100	515	320	13	160	112	200	170	45	60		
SD3156	260	10	460	307	327	280	790	166	670	280	105	550	330	16	160	115	200	170	45	60		
SD3160	280	11	500	325	345	300	830	180	710	310	110	590	350	22	190	124	213	190	45	64		
SD3164	300	-	540	345	365	320	880	196	750	330	115	630	370	23	200	135	224	200	45	72		
SD3168	320	-	580	368	390	340	965	210	840	380	120	670	390	25	240	155	244	220	52	70		
SD3172	340	-	600	388	408	360	1040	212	890	390	130	720	400	22	255	159	249	225	60	77		
SD3176	360	-	620	408	428	380	1120	214	980	400	135	750	405	22	255	162	260	240	68	88		
SD3180	380	-	650	428	448	400	1245	220	1050	420	140	790	425	22	270	167	276	260	75	96		



Schraubendurchmesser	Pendelrollenlager	Spannhülse		Gewicht	Festring	Gehäuse	Labyrinthdichtung	Deckel
		Metrisch	Zoll					
M24	23134K	H3134	HE3134	66	280x10	SD3134	TS34	TSA34
M24	23136K	H3136	HE3136	75	300x10	SD3136	TS36	TSA36
M24	23138K	H3138	HE3138	87	320x10	SD3138	TS38	TSA38
M30	23140K	H3140	HE3140	113	340x10	SD3140	TS40	TSA40
M30	23144K	H3144	-	129	370x10	SD3144	TS44	TSA44
M30	23148K	H3148	-	163	400x10	SD3148	TS48	TSA48
M36	23152K	H3152	-	199	440x10	SD3152	TS52	TSA52
M36	23156K	H3156	-	226	460x10	SD3156	TS56	TSA56
M36	23160K	H3160	-	283	500x10	SD3160	TS60	TSA60
M36	23164K	H3164	-	346	540x10	SD3164	TS64	TSA64
M36	23168K	H3168	-	514	580x10	SD3168	TS68	TSA68
M48	23172K	H3172	-	594	600x10	SD3172	TS72	TSA72
M56	23176K	H3176	-	702	620x10	SD3176	TS76	TSA76
M64	23180K	H3180	-	740	650x10	SD3180	TS80	TSA80



# Zylinderrollenlager für Seilscheiben

---



## Zylinderrollenlager für Seilscheiben

Offene Ausführung  
Abgedichtete Ausführung

Bohrungsdurchmesser Seite  
50 – 560 mm..... B316  
40 – 400 mm..... B320

### Konstruktion, Ausführungen und Merkmale

Zylinderrollenlager für Seilscheiben sind speziell konstruierte, dünnwandige, breite, vollrollige zweireihige Zylinderrollenlager, sie werden jedoch auch oft in allgemeinen Industriemaschinen mit niedrigen Drehzahlen und unter schweren Belastungen eingesetzt. Die verschiedenen Reihen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1 Zylinderrollenlager-Reihen für Seilscheiben**

Lagerausführung		Festlager	Loslager
Offene Ausführung	Ohne Sicherungsring	RS-48E4 RS-49E4	RSF-48E4 RSF-49E4
	Mit Sicherungsring	RS-50 RS-50NR	—

Da diese Lagerausführungen grundsätzlich nicht zerlegbar sind, können die Innen- und Außenringe nicht getrennt werden, jedoch kann die RSF-Ausführung als Loslager verwendet werden. In diesem Fall ist die zulässige axiale Verschiebung in den Lagertabellen aufgeführt.

Da Zylinderrollenlager für Seilscheiben zweireihig und vollrollig sind, können sie schwere Stoßbelastungen und Momente aufnehmen und haben eine ausreichende axiale Verschiebung, die für Seilscheiben erforderlich ist.

Durch die abgedichtete Ausführung kann die Anzahl der Teile, die das Lager umschließt, verringert werden, so dass eine einfache und kompakte Konstruktion gegeben ist.

Die Flächen dieser Lager sind rostschutzbehandelt.

### TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

Tabelle Seite  
8.2..... A62 bis A65

Seilscheiben

### EMPFOHLENE PASSUNGEN UND LAGERLUFT

Passung und radiale Lagerluft sollten den Werten aus Tabelle 2 entsprechen, wenn sie zusammen mit umlaufenden Außenringen für Seilscheiben oder Laufräder verwendet werden.

**Tabelle 2 Passungen und Lagerluft bei Zylinderrollenlager für Seilscheiben**

Betriebsbedingungen		Passung zwischen Innenring und Welle	Passung zwischen Außenring und Gehäusebohrung	Empfohlene Lagerluft
Außenring rotiert	Dünnwandige Gehäuse und schwere Belastungen	g6 oder h6	P7	C3
	Normale bis schwere Belastungen	g6 oder h6	N7	C3
	Leichte oder veränderliche Belastungen	g6 oder h6	M7	CN

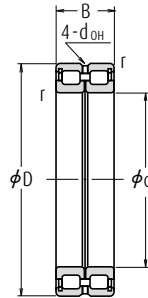
Die in Tabelle 9.2 (Seite A86) und 9.4 (Seite A87) aufgeführten Passungen gelten bei Verwendung mit rotierendem Innenring in allgemeinen Anwendungen, die Lagerluftwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt.

**Tabelle 3** Einheit : µm

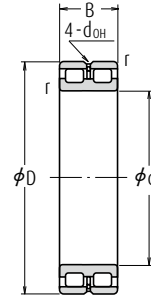
Nenn-Bohrg. d (mm)	Radiale Lagerluft (µm)				
	CN		C3		
	über	bis	min.	max.	
30	40	15	50	35	70
40	50	20	55	40	75
50	65	20	65	45	90
65	80	25	75	55	105
80	100	30	80	65	115
100	120	35	90	80	135
120	140	40	105	90	155
140	160	50	115	100	165
160	180	60	125	110	175
180	200	65	135	125	195
200	225	75	150	140	215
225	250	90	165	155	230
250	280	100	180	175	255
280	315	110	195	195	280
315	355	125	215	215	305
355	400	140	235	245	340
400	450	155	275	270	390
450	500	180	300	300	420

# Zylinderrollenlager für Seilscheiben

Ausführungen RS-48 • RS-49  
Ausführungen RSF-48 • RSF-49  
Bohrungsdurchmesser  
50 – 220 mm



Festlager  
RS

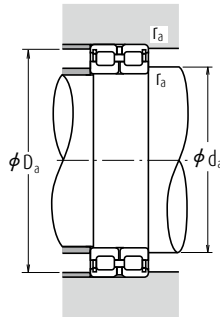


Loslager  
RSF

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	(N)		(kgf)		Fett	Öl
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
50	72	22	0,6	48 000	75 500	4 900	7 700	2 000	4 000
60	85	25	1	68 500	118 000	6 950	12 000	1 600	3 200
65	90	25	1	70 500	125 000	7 150	12 700	1 600	3 200
70	100	30	1	102 000	168 000	10 400	17 200	1 400	2 800
80	110	30	1	109 000	191 000	11 100	19 500	1 300	2 600
90	125	35	1,1	147 000	268 000	15 000	27 400	1 100	2 200
100	125	25	1	87 500	189 000	8 900	19 300	1 100	2 200
	140	40	1,1	194 000	400 000	19 800	41 000	1 000	2 000
105	130	25	1	89 000	196 000	9 100	19 900	1 000	2 000
	145	40	1,1	199 000	420 000	20 300	43 000	950	1 900
110	140	30	1	114 000	260 000	11 700	26 500	950	1 900
	150	40	1,1	202 000	430 000	20 600	44 000	900	1 800
120	150	30	1	119 000	283 000	12 200	28 900	900	1 800
	165	45	1,1	226 000	480 000	23 100	49 000	800	1 600
130	165	35	1,1	162 000	390 000	16 500	39 500	800	1 600
	180	50	1,5	262 000	555 000	26 700	56 500	750	1 500
140	175	35	1,1	167 000	415 000	17 000	42 500	750	1 500
	190	50	1,5	272 000	595 000	27 700	60 500	710	1 400
150	190	40	1,1	235 000	575 000	23 900	58 500	670	1 400
	210	60	2	390 000	865 000	40 000	88 500	670	1 300
160	200	40	1,1	243 000	615 000	24 800	63 000	630	1 300
	220	60	2	410 000	930 000	41 500	95 000	600	1 200
170	215	45	1,1	265 000	650 000	27 000	66 500	600	1 200
	230	60	2	415 000	975 000	42 500	99 500	600	1 200
180	225	45	1,1	272 000	685 000	27 800	70 000	560	1 100
	250	69	2	495 000	1 130 000	50 500	115 000	530	1 100
190	240	50	1,5	315 000	785 000	32 000	80 000	530	1 100
	260	69	2	510 000	1 180 000	52 000	120 000	500	1 000
200	250	50	1,5	320 000	825 000	33 000	84 000	500	1 000
	280	80	2,1	665 000	1 500 000	68 000	153 000	480	950
220	270	50	1,5	340 000	905 000	34 500	92 500	450	900
	300	80	2,1	695 000	1 620 000	70 500	165 000	430	850

**Anmerkung** Zylinderrollenlager für Seilscheiben sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, für zusätzliche Informationen kontaktieren Sie bitte NSK.





Kurzzzeichen (1)		Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
Festlager	Loslager	$d_{OH}(?)$	Axiale Verschbg. (2)	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	ca.
RS-4910E4	RSF-4910E4	2,5	1,5	54	68	0,6	0,30
RS-4912E4	RSF-4912E4	2,5	1,5	65	80	1	0,46
RS-4913E4	RSF-4913E4	2,5	2	70	85	1	0,50
RS-4914E4	RSF-4914E4	3	2	75	95	1	0,79
RS-4916E4	RSF-4916E4	3	2	85	105	1	0,89
RS-4918E4	RSF-4918E4	3	2	96,5	118,5	1	1,35
RS-4820E4	RSF-4820E4	2,5	1,5	105	120	1	0,74
RS-4920E4	RSF-4920E4	3	2	106,5	133,5	1	1,97
RS-4821E4	RSF-4821E4	2,5	1,5	110	125	1	0,77
RS-4921E4	RSF-4921E4	3	2	111,5	138,5	1	2,05
RS-4822E4	RSF-4822E4	3	2	115	135	1	1,09
RS-4922E4	RSF-4922E4	3	2	116,5	143,5	1	2,15
RS-4824E4	RSF-4824E4	3	2	125	145	1	1,28
RS-4924E4	RSF-4924E4	4	3	126,5	158,5	1	2,95
RS-4826E4	RSF-4826E4	3	2	136,5	158,5	1	1,9
RS-4926E4	RSF-4926E4	5	3,5	138	172	1,5	3,95
RS-4828E4	RSF-4828E4	3	2	146,5	168,5	1	2,03
RS-4928E4	RSF-4928E4	5	3,5	148	182	1,5	4,25
RS-4830E4	RSF-4830E4	3	2	156,5	183,5	1	2,85
RS-4930E4	RSF-4930E4	5	3,5	159	201	2	6,65
RS-4832E4	RSF-4832E4	3	2	166,5	193,5	1	3,05
RS-4932E4	RSF-4932E4	5	3,5	169	211	2	7,0
RS-4834E4	RSF-4834E4	4	3	176,5	208,5	1	4,1
RS-4934E4	RSF-4934E4	4	3,5	179	221	2	7,35
RS-4836E4	RSF-4836E4	4	3	186,5	218,5	1	4,3
RS-4936E4	RSF-4936E4	6	4,5	189	241	2	10,7
RS-4838E4	RSF-4838E4	5	3,5	198	232	1,5	5,65
RS-4938E4	RSF-4938E4	6	4,5	199	251	2	11,1
RS-4840E4	RSF-4840E4	5	3,5	208	242	1,5	5,95
RS-4940E4	RSF-4940E4	7	5	211	269	2	15,7
RS-4844E4	RSF-4844E4	5	3,5	228	262	1,5	6,45
RS-4944E4	RSF-4944E4	7	5	231	289	2	17

**Hinweise** (1) Das Nachsetzzeichen E4 steht für Außenringe mit Schmierbohrungen und Schmiernuten.

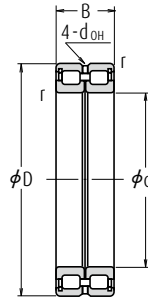
(2)  $d_{OH}$  bezeichnet den Durchmesser der Schmierbohrung im Außenring.

(3) Zulässige axiale Verschiebung bei Loslagern.

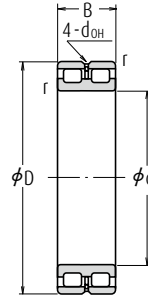
Seilscheiben

# Zylinderrollenlager für Seilscheiben

Ausführungen RS-48 • RS-49  
 Ausführungen RSF-48 • RSF-49  
 Bohrungsdurchmesser  
 240 – 560 mm



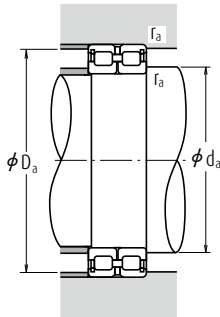
Festlager  
RS



Loslager  
RSF

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen				Drehzahlgrenzen (min <sup>-1</sup> )	
d	D	B	r min.	(N)		(kgf)		Fett	Öl
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
240	300	60	2	495 000	1 340 000	50 500	137 000	430	850
	320	80	2,1	725 000	1 770 000	74 000	181 000	400	800
260	320	60	2	515 000	1 450 000	52 500	148 000	380	750
	360	100	2,1	1 050 000	2 530 000	107 000	258 000	360	710
280	350	69	2	610 000	1 690 000	62 500	173 000	340	710
	380	100	2,1	1 090 000	2 720 000	111 000	277 000	340	670
300	380	80	2,1	805 000	2 160 000	82 000	220 000	320	630
	420	118	3	1 460 000	3 400 000	149 000	350 000	300	600
320	400	80	2,1	835 000	2 310 000	85 000	236 000	300	600
	440	118	3	1 500 000	3 600 000	153 000	365 000	280	560
340	420	80	2,1	855 000	2 430 000	87 500	248 000	280	560
	460	118	3	1 560 000	3 900 000	159 000	395 000	260	530
360	440	80	2,1	885 000	2 580 000	90 000	264 000	260	530
	480	118	3	1 600 000	4 050 000	163 000	415 000	260	500
380	480	100	2,1	1 260 000	3 600 000	128 000	365 000	240	500
	520	140	4	2 040 000	5 200 000	209 000	530 000	240	450
400	500	100	2,1	1 290 000	3 750 000	132 000	385 000	240	480
	540	140	4	2 100 000	5 450 000	214 000	555 000	220	450
420	520	100	2,1	1 320 000	3 950 000	135 000	405 000	220	450
	560	140	4	2 150 000	5 700 000	219 000	580 000	200	430
440	540	100	2,1	1 350 000	4 150 000	138 000	420 000	200	430
	600	160	4	2 840 000	7 350 000	289 000	750 000	190	380
460	580	118	3	1 730 000	5 150 000	177 000	525 000	190	380
	620	160	4	2 870 000	7 500 000	293 000	765 000	190	380
480	600	118	3	1 760 000	5 300 000	180 000	545 000	190	380
	650	170	5	3 200 000	8 500 000	325 000	865 000	180	360
500	620	118	3	1 810 000	5 600 000	184 000	570 000	180	360
	670	170	5	3 300 000	8 900 000	335 000	910 000	170	340
530	710	180	5	3 400 000	9 200 000	350 000	935 000	160	320
	560	750	5	3 800 000	10 100 000	385 000	1 030 000	150	300

**Anmerkung** Zylinderrollenlager für Seilscheiben sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, für zusätzliche Informationen kontaktieren Sie bitte NSK.



Kurzzzeichen (1)		Abmessungen (mm)		Anschlusmaße (mm)			Masse (kg)
Festlager	Loslager	$d_{OH}^{(2)}$	Axiale Vershbg. (3)	$d_a$ min.	$D_a$ max.	$r_a$ max.	ca.
RS-4848E4	RSF-4848E4	5	3,5	249	291	2	10,3
RS-4948E4	RSF-4948E4	7	5	251	309	2	18,4
RS-4852E4	RSF-4852E4	5	3,5	269	311	2	11
RS-4952E4	RSF-4952E4	8	6	271	349	2	32
RS-4856E4	RSF-4856E4	6	4,5	289	341	2	16
RS-4956E4	RSF-4956E4	8	6	291	369	2	34
RS-4860E4	RSF-4860E4	6	5	311	369	2	23
RS-4960E4	RSF-4960E4	9	7	313	407	2,5	52
RS-4864E4	RSF-4864E4	6	5	331	389	2	24,3
RS-4964E4	RSF-4964E4	9	7	333	427	2,5	55
RS-4868E4	RSF-4868E4	6	5	351	409	2	25,6
RS-4968E4	RSF-4968E4	9	7	353	447	2,5	58
RS-4872E4	RSF-4872E4	6	5	371	429	2	27
RS-4972E4	RSF-4972E4	9	7	373	467	2,5	61
RS-4876E4	RSF-4876E4	8	6	391	469	2	45,5
RS-4976E4	RSF-4976E4	11	8	396	504	3	90,5
RS-4880E4	RSF-4880E4	8	6	411	489	2	47,5
RS-4980E4	RSF-4980E4	11	8	416	524	3	94,5
RS-4884E4	RSF-4884E4	8	6	431	509	2	49,5
RS-4984E4	RSF-4984E4	11	8	436	544	3	98,5
RS-4888E4	RSF-4888E4	8	6	451	529	2	51,5
RS-4988E4	RSF-4988E4	11	8	456	584	3	136
RS-4892E4	RSF-4892E4	9	7	473	567	2,5	77,5
RS-4992E4	RSF-4992E4	11	8	476	604	3	142
RS-4896E4	RSF-4896E4	9	7	493	587	2,5	80,5
RS-4996E4	RSF-4996E4	12	9	500	630	4	167
RS-48/500E4	RSF-48/500E4	9	7	513	607	2,5	83,5
RS-49/500E4	RSF-49/500E4	12	9	520	650	4	173
RS-49/530E4	RSF-49/530E4	12	11	550	690	4	206
RS-49/560E4	RSF-49/560E4	12	11	580	730	4	231

**Hinweise** (1) Das Nachsetzzeichen E4 steht für Außenringe mit Schmierbohrungen und Schmiernuten.

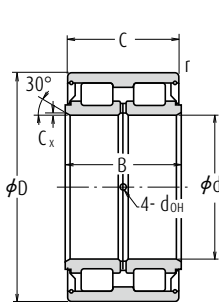
(2)  $d_{OH}$  bezeichnet den Durchmesser der Schmierbohrung im Außenring.

(3) Zulässige axiale Verschiebung bei Loslagern.

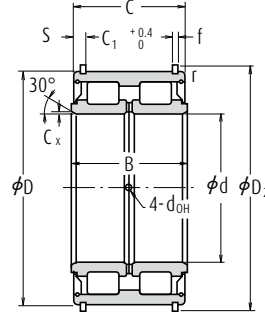
Seilscheiben

# Zylinderrollenlager für Seilscheiben

Ausführung RS-50 (abgedichtet)  
Bohrungsdurchmesser 40 – 400 mm



Ohne Sicherungsring

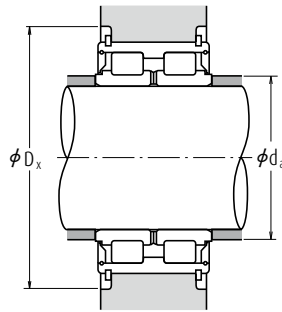


Mit Sicherungsring

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen				Drehzahl- grenzen (min <sup>-1</sup> )
d	D	B	C	C <sub>x</sub> ( <sup>1</sup> ) min.	r min.	(N)		(kgf)		Fett
						C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	
40	68	38	37	0,4	0,6	79 500	116 000	8 100	11 800	2 400
45	75	40	39	0,4	0,6	95 500	144 000	9 750	14 700	2 200
50	80	40	39	0,4	0,6	100 000	158 000	10 200	16 100	2 000
55	90	46	45	0,6	0,6	118 000	193 000	12 100	19 700	1 800
60	95	46	45	0,6	0,6	123 000	208 000	12 600	21 200	1 700
65	100	46	45	0,6	0,6	128 000	224 000	13 100	22 800	1 600
70	110	54	53	0,6	0,6	171 000	285 000	17 500	29 000	1 400
75	115	54	53	0,6	0,6	179 000	305 000	18 200	31 500	1 400
80	125	60	59	0,6	0,6	251 000	430 000	25 600	43 500	1 200
85	130	60	59	0,6	0,6	256 000	445 000	26 200	45 500	1 200
90	140	67	66	1	0,6	305 000	540 000	31 000	55 000	1 100
95	145	67	66	1	0,6	310 000	565 000	32 000	57 500	1 100
100	150	67	66	1	0,6	320 000	585 000	32 500	59 500	1 000
110	170	80	79	1,1	1	385 000	695 000	39 000	71 000	900
120	180	80	79	1,1	1	400 000	750 000	40 500	76 500	850
130	200	95	94	1,1	1	535 000	1 000 000	54 500	102 000	750
140	210	95	94	1,1	1	550 000	1 040 000	56 000	106 000	710
150	225	100	99	1,3	1	620 000	1 210 000	63 500	124 000	670
160	240	109	108	1,3	1,1	695 000	1 370 000	71 000	140 000	630
170	260	122	121	1,3	1,1	860 000	1 680 000	88 000	171 000	600
180	280	136	135	1,3	1,1	980 000	1 910 000	100 000	195 000	530
190	290	136	135	1,3	1,1	1 120 000	2 230 000	114 000	227 000	500
200	310	150	149	1,3	1,1	1 310 000	2 650 000	133 000	270 000	480
220	340	160	159	1,5	1,1	1 510 000	3 100 000	154 000	320 000	430
240	360	160	159	1,5	1,1	1 570 000	3 350 000	160 000	340 000	400
260	400	190	189	2	1,5	2 130 000	4 500 000	217 000	460 000	360
280	420	190	189	2	1,5	2 170 000	4 700 000	221 000	480 000	340
300	460	218	216	2	1,5	2 670 000	5 850 000	272 000	600 000	300
320	480	218	216	2	1,5	2 720 000	6 100 000	277 000	620 000	300
340	520	243	241	2,1	2	3 350 000	7 550 000	345 000	770 000	260
360	540	243	241	2,1	2	3 450 000	7 850 000	350 000	800 000	260
380	560	243	241	2,1	2	3 550 000	8 400 000	365 000	855 000	240
400	600	272	270	2,1	2	4 250 000	9 950 000	435 000	1 010 000	220

**Hinweis** (1) Kantenabstände des Innenrings in radialer Richtung.

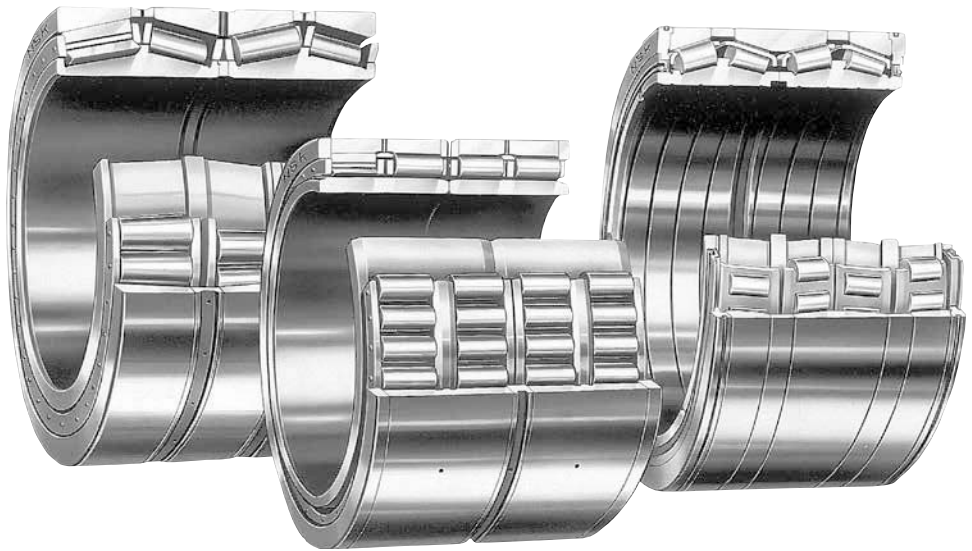
**Anmerkungen** 1. Die Lager sind befettet mit Qualitätsfett.  
2. Fett kann durch die Schmierbohrungen im Inneren zugeführt werden.



Kurzzeichen		Sicherungsring Abmessungen (mm)				Schmierbohrungen (mm)	Anschlussmaße (mm)		Masse (kg)
Ohne Sicherungsring	Mit Sicherungsring	C <sub>1</sub>	S	D <sub>2</sub>	f	d <sub>OH</sub>	d <sub>a</sub> min.	D <sub>x</sub> min.	ca.
RS-5008	RS-5008NR	28	4,5	71,8	2	2,5	43,5	77,5	0,56
RS-5009	RS-5009NR	30	4,5	78,8	2	2,5	48,5	84,5	0,70
RS-5010	RS-5010NR	30	4,5	83,8	2	2,5	53,5	89,5	0,76
RS-5011	RS-5011NR	34	5,5	94,8	2,5	3	60	101	1,17
RS-5012	RS-5012NR	34	5,5	99,8	2,5	3	65	106	1,25
RS-5013	RS-5013NR	34	5,5	104,8	2,5	3	70	111	1,32
RS-5014	RS-5014NR	42	5,5	114,5	2,5	3	75	121	1,87
RS-5015	RS-5015NR	42	5,5	119,5	2,5	3	80	126	2,0
RS-5016	RS-5016NR	48	5,5	129,5	2,5	3	85	136	2,65
RS-5017	RS-5017NR	48	5,5	134,5	2,5	3	90	141	2,75
RS-5018	RS-5018NR	54	6	145,4	2,5	4	96	153,5	3,75
RS-5019	RS-5019NR	54	6	150,4	2,5	4	101	158,5	3,95
RS-5020	RS-5020NR	54	6	155,4	2,5	4	106	163,5	4,05
RS-5022	RS-5022NR	65	7	175,4	2,5	5	116,5	183,5	6,1
RS-5024	RS-5024NR	65	7	188	3	5	126,5	197	7,0
RS-5026	RS-5026NR	77	8,5	207	3	5	136,5	217	10,6
RS-5028	RS-5028NR	77	8,5	217	3	5	146,5	227	11,3
RS-5030	RS-5030NR	81	9	232	3	6	157	242	13,7
RS-5032	RS-5032NR	89	9,5	247	3	6	167	257	16,8
RS-5034	RS-5034NR	99	11	270	4	6	177	285	22,2
RS-5036	RS-5036NR	110	12,5	294	5	6	187	318	30
RS-5038	RS-5038NR	110	12,5	304	5	6	197	328	32
RS-5040	RS-5040NR	120	14,5	324	5	6	207	352	41
RS-5044	RS-5044NR	130	14,5	356	6	7	228,5	382	53
RS-5048	RS-5048NR	130	14,5	376	6	7	248,5	402	57
RS-5052	RS-5052NR	154	17,5	416	7	8	270	444	86
RS-5056	RS-5056NR	154	17,5	436	7	8	290	472	92
RS-5060	RS-5060NR	178	19	476	7	8	310	512	130
RS-5064	—	—	—	—	—	8	330	—	135
RS-5068	—	—	—	—	—	10	352	—	185
RS-5072	—	—	—	—	—	10	372	—	192
RS-5076	—	—	—	—	—	10	392	—	196
RS-5080	—	—	—	—	—	10	412	—	280

Seilscheiben

- Anmerkungen**
- Zylinderrollenlager für Seilscheiben sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, bei Rückfragen kontaktieren Sie bitte NSK
  - Bei der abgedichteten Ausführung mit einem Außendurchmesser über 180 mm weicht in der obigen Skizze die Form der Dichtung von der tatsächlichen Form ab. Für eine Konstruktionszeichnung wenden Sie sich bitte an NSK.



Vierreihige Kegelrollenlager  
 Vierreihige Zylinderrollenlager

Bohrungsdurchmesser	Seite
100 - 939.800 mm .....	B326
100 - 920 mm .....	B328

### KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

Vierreihige Kegelrollenlager und vierreihige Zylinderrollenlager, die als Walzenzapfenlager für Walzwerke eingesetzt werden, lassen sich einfach warten und prüfen und wurden so konstruiert, dass sie höchstmögliche Tragzahlen für den begrenzten Raum um die Walzzapfen herum bieten. Auch wurden sie für hohe Drehzahlen ausgelegt, um so maximale Walzgeschwindigkeiten zu ermöglichen.

Zusätzlich zu der offenen Ausführung (KV) der vierreihigen Kegelrollenlagern wie hier im Katalog aufgeführt, sind auch "Sealed Clean"-Ausführungen verfügbar. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den Katalogen "Large Size Rolling Bearings" (CAT. Nr. E125) oder "Extra-Capacity Sealed-Clean™ -Roll Neck Bearings" (CAT, Nr. E1225).

### TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

Metrische vierreihige Kegelrollenlager  
 Zöllige vierreihige Kegelrollenlager  
 Vierreihige Zylinderrollenlager

Tabelle	Seiten
8.3 .....	A66 bis A69
8.4 .....	A70 bis A71
8.2 .....	A62 bis A65
Nicht anwendbar auf kombinierte Breiten	

### EMPFOHLENE PASSUNGEN

#### VIERREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZYLINDRISCHE BOHRUNGEN)

Die Tabellen 1 und 2 gelten für metrische Lagerreihen und die Tabellen 3 und 4 für Lager mit Zollabmessungen.

**Tabelle 1 Passungen metrische vierreihige Kegelrollenlager auf dem Walzenzapfen**

Einheit : µm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Nennmaß $\Delta_{dmp}$		Toleranz des Walzenzapfendurchmessers		Luft		Verschleißgrenzen
über	bis	oberes	unteres	oberes	unteres	min.	max.	Ref.
80	120	0	-20	-120	-150	100	150	300
120	180	0	-25	-150	-175	125	175	350
180	250	0	-30	-175	-200	145	200	400
250	315	0	-35	-210	-250	175	250	500
315	400	0	-40	-240	-300	200	300	600
400	500	0	-45	-245	-300	200	300	600
500	630	0	-50	-250	-300	200	300	600
630	800	0	-75	-325	-400	250	400	800

Walzenzapfen

# Walzenzapfenlager

**Tabelle 2 Passungen metrischer vierreihiger Kegelrollenlager im Einbaustück**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Außen-Durchmesser D (mm)		Abweichung des mittleren Außendurch-messers in einer Ebene vom Nennmaß $\Delta_{Dmp}$		Toleranz für Bohrungsdurchm. d. Einbaustücks		Luft		Verschleiß-grenzwert des Einbaustücks
über	bis	oberes	unteres	oberes	unteres	min.	max.	Ref.
120	150	0	-18	+57	+25	25	75	150
150	180	0	-25	+100	+50	50	125	250
180	250	0	-30	+120	+50	50	150	300
250	315	0	-35	+115	+50	50	150	300
315	400	0	-40	+110	+50	50	150	300
400	500	0	-45	+105	+50	50	150	300
500	630	0	-50	+100	+50	50	150	300
630	800	0	-75	+150	+75	75	225	450
800	1 000	0	-100	+150	+75	75	250	500

**Tabelle 3 Passungen zölliger vierreihiger Kegelrollenlager auf dem Walzenzapfen**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d				Abweichung Bohrungsdurchmesser $\Delta_{ds}$		Toleranz für Bohrungsdurchmesser von Walzenzapfen		Luft		Verschleiß-grenzwert des Walzenzapfens
über		bis		oberes	unteres	oberes	unteres	min.	max.	Ref.
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4							
152,400	6,0000	203,200	8,0000	+25	0	-150	-175	150	200	400
203,200	8,0000	304,800	12,0000	+25	0	-175	-200	175	225	450
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	-200	-250	200	301	600
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	-250	-325	250	401	800
914,400	36,0000	—	—	+102	0	-300	-400	300	502	1 000

**Tabelle 4 Passungen zölliger vierreihiger Kegelrollenlager im Einbaustück**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Außendurchmessers D				Abweichung des Außen-durchmessers $\Delta_{Ds}$		Toleranz des Einbaustücks		Luft		Verschleiß-grenzwert des Einbau-stücks
über		bis		oberes	unteres	oberes	unteres	min.	max.	Ref.
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4							
—	—	304,800	12,0000	+25	0	+75	+50	25	75	150
304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+150	+100	49	150	300
609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+225	+150	74	225	450
914,400	36,0000	1 219,200	48,0000	+102	0	+300	+200	98	300	600
1 219,200	48,0000	1 524,000	60,0000	+127	0	+375	+250	123	375	750



## VIERREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER (ZYLINDRISCHE BOHRUNGEN)

Die Toleranzen für Walzenzapfendurchmesser für den Einsatz auf Stützwalzen im 4-Walzengerüst sind in Tabelle 5 aufgeführt. Für die Passung zwischen dem Lager und der Bohrung des Einbaustücks wird G7 empfohlen.

Für Passungen von vierreihigen Zylinderrollenlagern auf Walzenzapfen anderer Gerüstarten gelten die Werte aus Tabelle 9.2 (Seite A86) und Tabelle 9.4 (Seite A87).

**Tabelle 5 Empfohlene Toleranzen für Walzenzapfen**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d		Toleranzen für Walzenzapfendurchmesser	
über	bis	oberes	unteres
280	355	+0,165	+0,13
355	400	+0,19	+0,15
400	450	+0,22	+0,17
450	500	+0,25	+0,19
500	560	+0,28	+0,21
560	630	+0,32	+0,25
630	710	+0,35	+0,27
710	800	+0,39	+0,31
800	900	+0,44	+0,35
900	1 000	+0,48	+0,39

## LAGERLUFT

### VIERREIHIGE KEGELROLLENLAGER

Das radiale Lagerspiel bei vierreihigen Kegelrollenlagern (zylindrische Bohrungen), die auf Walzenzapfen in Walzwerken mit loser Passung eingesetzt werden, beträgt C2 oder kleiner als C2. Die Werte für NSK-Standard Lagerluft bei vierreihigen Kegelrollenlagern für Walzenzapfen sind in Tabelle 6 aufgeführt. Je nach Betriebsbedingungen kann eine spezielle radiale Lagerluft erforderlich sein, in solchen Fällen wenden Sie sich bitte an NSK.

Bei vierreihigen Kegelrollenlagern ist das Lagerspiel der einzelnen Lagersätze bereits voreingestellt, deshalb ist es erforderlich, bei der Montage die Einbaumarkierungen für die einzelnen Lagerteile zu beachten.

### VIERREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

Bitte erfragen Sie die Lagerluftwerte bei NSK.

**Tabelle 6 Radiale Standardlagerluft bei vierreihigen Kegelrollenlagern (zylindrische Bohrungen)**

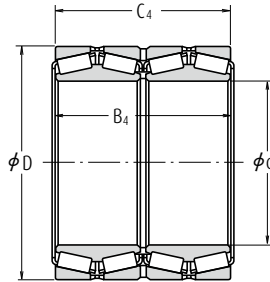
Einheit :  $\mu\text{m}$

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Radiale Lagerluft	
über	bis	min.	max.
80	120	25	45
120	180	30	50
180	250	40	60
250	315	50	70
315	400	60	80
400	500	70	90
500	630	80	100
630	800	100	120
800	1 000	120	140

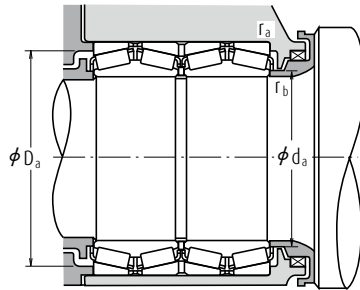
Walzen-  
zapfen

# Vierreihige Kegelrollenlager

Bohrungsdurchmesser 100 – 939,800 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N) (kgf)			
d	D	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>
100	140	104	104	320 000	765 000	32 500	78 000
120	170	124	124	475 000	1 080 000	48 000	110 000
135	180	160	160	455 000	1 280 000	46 500	130 000
150	212	155	155	750 000	1 880 000	76 500	192 000
165,100	225,425	165,100	168,275	705 000	2 160 000	72 000	220 000
177,800	247,650	192,088	192,088	950 000	2 570 000	97 000	262 000
190,500	266,700	187,325	188,912	1 010 000	2 870 000	103 000	293 000
206,375	282,575	190,500	190,500	995 000	2 870 000	101 000	292 000
228,600	400,050	296,875	296,875	2 570 000	5 450 000	262 000	555 000
240	338	248	248	1 960 000	5 300 000	199 000	540 000
244,475	327,025	193,675	193,675	1 300 000	3 700 000	132 000	375 000
254,000	358,775	269,875	269,875	2 230 000	6 150 000	227 000	630 000
266,700	355,600	230,188	228,600	1 810 000	5 050 000	185 000	515 000
279,400	393,700	269,875	269,875	2 010 000	5 450 000	205 000	555 000
304,648	438,048	280,990	279,400	2 600 000	6 750 000	265 000	685 000
343,052	457,098	254,000	254,000	2 520 000	7 250 000	256 000	740 000
368,300	523,875	382,588	382,588	5 050 000	14 900 000	515 000	1 520 000
384,175	546,100	400,050	400,050	5 750 000	16 600 000	585 000	1 700 000
406,400	546,100	288,925	288,925	2 960 000	8 550 000	300 000	875 000
415,925	590,550	434,975	434,975	6 450 000	19 500 000	655 000	1 990 000
457,200	596,900	276,225	279,400	3 300 000	10 000 000	335 000	1 020 000
479,425	679,450	495,300	495,300	8 200 000	25 500 000	840 000	2 600 000
482,600	615,950	330,200	330,200	4 100 000	13 800 000	415 000	1 410 000
500	705	515	515	8 350 000	26 600 000	850 000	2 710 000
509,948	654,924	377,000	379,000	4 700 000	16 100 000	480 000	1 640 000
558,800	736,600	409,575	409,575	6 050 000	19 400 000	620 000	1 980 000
571,500	812,800	593,725	593,725	11 700 000	37 000 000	1 200 000	3 800 000
609,600	787,400	361,950	361,950	5 750 000	18 700 000	585 000	1 910 000
635	900	660	660	13 300 000	43 500 000	1 350 000	4 400 000
685,800	876,300	352,425	355,600	6 350 000	22 200 000	645 000	2 270 000
711,200	914,400	317,500	317,500	5 500 000	19 300 000	560 000	1 970 000
749,300	990,600	605,000	605,000	13 000 000	47 000 000	1 330 000	4 800 000
762,000	1 066,800	723,900	736,600	18 000 000	59 500 000	1 840 000	6 050 000
840,000	1 170,000	840,000	840,000	22 200 000	76 000 000	2 260 000	7 750 000
939,800	1 333,500	952,500	952,500	26 900 000	92 000 000	2 740 000	9 400 000



Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)	Referenz-Kurzzeichen
	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub> max.	r <sub>b</sub> max.		
100 KV 895	109	130	2	1,5	4,9	—
120 KV 895	131	158	2	2	8,5	—
135 KV 1802	145	169	1,5	2	11,1	—
150 KV 895	162	196	2	2	17	—
*165 KV 2252	178	209	3,3	0,8	20,2	46791D-720-721D
*177 KV 2452	192	228	3,3	1,5	27,9	67791D-720-721D
*190 KV 2651	204	246	3,3	1,5	32,8	67885D-820-820D
*206 KV 2854	218	261	3,3	0,8	35,2	67986D-920-921D
*228 KV 4051	264	367	3,3	3,3	152	EE 529091D-157-158XD
240 KV 895	257	315	2,5	2,5	68,5	—
*244 KV 3251	260	306	3,3	1,5	44,6	LM 247748D-710-710D
*254 KV 3551	272	335	3,3	1,5	85,6	M 249748DW-710-710D
*266 KV 3552	281	335	3,3	1,5	60,6	LM 451349D-310-310D
*279 KV 3951	302	363	6,4	1,5	100	EE 135111D-155-156XD
*304 KV 4353	329	407	4,8	3,3	133	M 757448DW-410-410D
*343 KV 4555	362	430	3,3	1,5	114	LM 761649DW-610-610D
*368 KV 5251	396	487	6,4	3,3	274	HM 265049D-010-010D
*384 KV 5452	417	510	6,4	3,3	309	HM 266449D-410-410D
*406 KV 5455	430	512	6,4	1,5	186	LM 767749DW-710-710D
*415 KV 5951	451	550	6,4	3,3	395	M 268749D-710-710D
*457 KV 5952	487	566	3,3	1,5	201	L 770849DW-810-810D
*479 KV 6751	520	635	6,4	3,3	595	M 272749DW-710-710D
*482 KV 6152	508	582	6,4	3,3	242	LM 272249DW-210-210D
500 KV 895	544	657	5	5	654	—
*509 KV 6551	536	619	6,4	1,5	312	—
*558 KV 7352	588	697	6,4	3,3	457	LM 377449DW-410-410D
*571 KV 8151	622	755	6,4	3,3	1 020	M 278749DW-710-710D
*609 KV 7851 A	644	745	6,4	3,3	454	EE 649241DW-310-311D
635 KV 9001	695	840	5	4	1 380	—
*685 KV 8751	730	833	6,4	3,3	543	EE 655271DW-345-346D
*711 KV 9151	770	870	6,4	3,3	549	EE 755281DW-360-361D
*749 KV 9951	804	940	6,4	3,3	1 310	LM 283649DW-610-610D
*762 KV 1051	828	996	12,7	5	2 100	—
*840 KV 1151	910	1 095	7	7	2 900	—
*939 KV 1351	1 035	1 245	12,7	4,8	4 380	LM 287849DW-810-810D

**Hinweis** (\*) Lager mit \* haben Zoll-Abmessungen.

- Anmerkungen**
- Für weitere vierreihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.
  - Vierreihige Kegelrollenlager sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, bei Rückfragen kontaktieren Sie bitte NSK.

Walzenzapfen

# Vierreihige Zylinderrollenlager

Bohrungsdurchmesser 100 – 330 mm

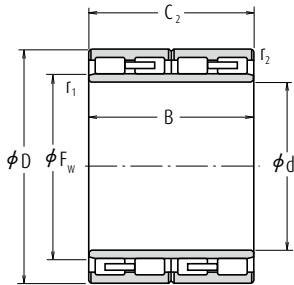


Abbildung 1

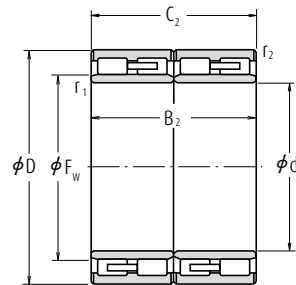


Abbildung 2

Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N) (kgf)			
d	D	B, B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	F <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> min.	r <sub>2</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	
100	140	104	104	111	1,5	1,1	345 000	820 000	35 000	84 000	
145	225	156	156	169	2	2	835 000	1 820 000	85 000	185 000	
150	220	150	150	168	2	2	770 000	1 700 000	78 500	174 000	
	230	156	156	174	2	2	825 000	1 810 000	84 500	185 000	
160	230	130	130	178	2	2	665 000	1 340 000	68 000	136 000	
	230	168	168	180	2	2	895 000	2 200 000	91 500	225 000	
170	250	168	168	192	2,1	2,1	1 040 000	2 320 000	106 000	237 000	
	255	180	180	193	2,1	2,1	1 130 000	2 500 000	115 000	255 000	
180	250	156	156	200	2	2	880 000	2 230 000	89 500	227 000	
	260	168	168	202	2,1	2,1	990 000	2 300 000	101 000	235 000	
190	260	168	168	212	2	2	980 000	2 600 000	100 000	265 000	
	270	200	200	212	2,1	2,1	1 260 000	3 100 000	128 000	315 000	
200	280	200	200	224	2,1	2,1	1 210 000	3 200 000	123 000	325 000	
	290	192	192	226	2,1	2,1	1 220 000	3 000 000	124 000	305 000	
220	310	192	192	247	2,1	2,1	1 320 000	3 450 000	134 000	350 000	
	310	225	225	245	2,1	2,1	1 500 000	3 900 000	153 000	395 000	
	320	210	210	248	2,1	2,1	1 530 000	3 650 000	156 000	375 000	
230	330	206	206	260	2,1	2,1	1 510 000	3 900 000	154 000	395 000	
	340	260	260	261	3	3	2 050 000	5 100 000	209 000	520 000	
240	330	220	220	270	3	3	1 520 000	4 400 000	155 000	445 000	
250	350	220	220	278	3	3	1 660 000	4 200 000	169 000	430 000	
260	370	220	220	292	3	3	1 760 000	4 450 000	179 000	455 000	
260	380	280	280	294	3	3	2 420 000	6 250 000	247 000	635 000	
270	380	230	230	298	2,1	2,1	2 000 000	5 050 000	204 000	515 000	
280	390	220	220	312	3	3	1 820 000	4 800 000	186 000	490 000	
300	400	300	300	328	2	2	2 330 000	6 900 000	238 000	700 000	
	420	240	240	332	3	3	2 280 000	5 750 000	233 000	585 000	
310	430	240	240	344,5	3	3	2 240 000	5 950 000	228 000	605 000	
320	450	240	240	355	3	3	2 320 000	5 750 000	237 000	585 000	
330	460	340	340	365	4	4	3 050 000	8 650 000	310 000	880 000	

**Anmerkungen** 1. Für weitere vierreihige Zylinderrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.

2. Vierreihige Zylinderrollenlager sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, bei Rückfragen kontaktieren Sie bitte NSK.

Kurzzeichen	Masse (kg)	Masse	Abb.
	ca.		
100 RV 1401	4	2	—
145 RV 2201	23	1	313924A
150 RV 2201	20	1	—
150 RV 2302	23	1	313891A
160 RV 2301	16	1	—
160 RV 2302	22	1	—
170 RV 2501	27	1	—
170 RV 2503	31	1	—
180 RV 2501	23	1	—
180 RV 2601	29	1	313812
190 RV 2601	26	1	—
190 RV 2701	36	1	314199B
200 RV 2801	38	1	—
200 RV 2901	42	1	313811
220 RV 3101	46	1	—
220 RV 3102	52	1	—
220 RV 3201	56	1	—
230 RV 3301	58	1	313824
230 RV 3401	81	1	—
240 RV 3301	57	1	313921
250 RV 3501	64	1	—
260 RV 3701	76	1	313823
260 RV 3801	107	1	—
270 RV 3801	83	1	—
280 RV 3901	80	1	313822
300 RV 4021	103	2	—
300 RV 4201	101	1	—
310 RV 4301	107	1	—
320 RV 4502	116	1	—
330 RV 4601	174	1	—

Wälz-  
zapfen

# Vierreihige Zylinderrollenlager

Bohrungsdurchmesser 370 – 920 mm

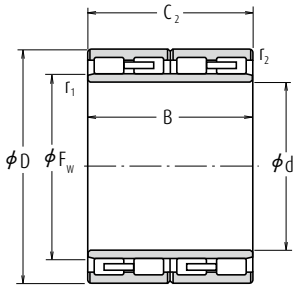


Abbildung 1

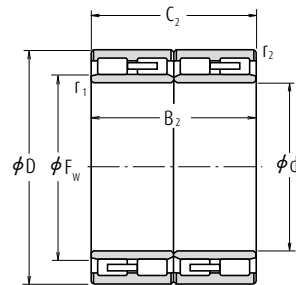


Abbildung 2

Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N) (kgf)			
d	D	B, B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	F <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> min.	r <sub>2</sub> min.	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	
370	540	400	400	415	4	4	4 500 000	12 000 000	460 000	1 230 000	
380	540	400	400	424	5	5	4 300 000	12 000 000	440 000	1 220 000	
390	550	400	400	434	5	5	4 400 000	12 400 000	450 000	1 260 000	
400	560	410	410	445	5	2	5 600 000	16 500 000	575 000	1 680 000	
430	591	420	420	476	4	4	4 450 000	13 400 000	455 000	1 370 000	
440	620	450	450	490	4	4	6 350 000	19 000 000	650 000	1 940 000	
450	630	450	450	500	4	4	5 950 000	17 500 000	605 000	1 780 000	
460	670	500	500	522	6	6	7 650 000	22 700 000	780 000	2 320 000	
480	680	500	500	534	5	5	7 700 000	23 100 000	785 000	2 360 000	
500	690	510	510	552	5	5	7 750 000	24 600 000	790 000	2 500 000	
500	700	515	515	554	5	5	7 800 000	23 800 000	800 000	2 430 000	
500	720	530	530	560	6	6	8 550 000	25 300 000	870 000	2 580 000	
520	735	535	535	574,5	5	5	8 900 000	26 300 000	910 000	2 680 000	
530	780	570	570	601	6	6	10 100 000	29 200 000	1 030 000	2 980 000	
570	815	594	594	628	6	6	11 700 000	33 500 000	1 190 000	3 450 000	
610	870	660	660	680	6	6	13 200 000	41 500 000	1 340 000	4 250 000	
650	920	690	690	723	7,5	7,5	14 200 000	45 000 000	1 450 000	4 600 000	
690	980	715	715	767,5	7,5	7,5	15 300 000	48 000 000	1 560 000	4 900 000	
700	930	620	620	763	6	6	11 100 000	38 000 000	1 130 000	3 900 000	
	980	700	700	774	6	6	15 300 000	49 000 000	1 560 000	5 000 000	
725	1 000	700	700	796	6	6	15 600 000	51 000 000	1 590 000	5 200 000	
760	1 080	805	790	845	6	6	19 000 000	61 000 000	1 940 000	6 200 000	
800	1 080	750	750	880	6	6	16 000 000	56 500 000	1 630 000	5 750 000	
820	1 160	840	840	911	7,5	7,5	21 900 000	71 500 000	2 230 000	7 300 000	
	1 100	745	720	892	6	3	16 900 000	58 500 000	1 720 000	6 000 000	
850	1 180	850	850	940	7,5	7,5	21 100 000	72 000 000	2 150 000	7 350 000	
860	1 130	670	670	934	6	6	15 700 000	56 500 000	1 600 000	5 800 000	
	1 160	735	710	940	7,5	4	17 500 000	60 000 000	1 780 000	6 100 000	
900	1 230	895	870	985	7,5	7,5	22 100 000	76 000 000	2 250 000	7 750 000	
920	1 280	865	850	1 015	7,5	7,5	24 000 000	80 000 000	2 450 000	8 150 000	

- Anmerkungen**
1. Für weitere vierreihige Zylinderrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.
  2. Vierreihige Zylinderrollenlager sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, bei Rückfragen kontaktieren Sie bitte NSK.

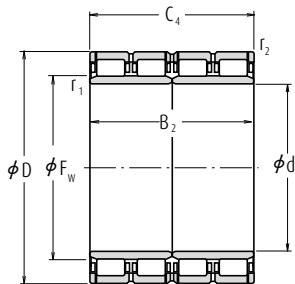


Abbildung 3

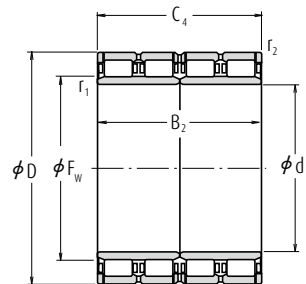


Abbildung 4

Kurzzeichen	Masse (kg)	Masse	Abb.
	ca.		
370 RV 5401	311	1	—
380 RV 5401	280	1(!)	—
390 RV 5521	303	2(!)	—
400 RV 5611	315	3	313015
430 RV 5921	347	2	—
440 RV 6221	430	2	—
450 RV 6321	440	2	—
460 RV 6721	596	2(!)	—
480 RV 6811	610	3	—
500 RV 6921	580	2(!)	—
500 RV 7021	622	2(!)	—
500 RV 7211	782	3	—
520 RV 7331	750	4	—
530 RV 7811	960	3	—
570 RV 8111	960	3	—
610 RV 8711	1 330	3	—
650 RV 9211	1 520	3	—
690 RV 9831	1 790	4	—
700 RV 9311	1 200	3	—
700 RV 9821	1 720	2(!)	—
725 RV 1011	1 670	3	—
760 RV 1032	2 430	4	—
800 RV 1032	2 050	4	—
820 RV 1121	2 900	2(!)	—
820 RV 1132	2 000	4	—
850 RV 1111	2 850	3	—
860 RV 1132	1 780	4	—
860 RV 1133	2 200	4	—
900 RV 1211	3 200	3	—
920 RV 1211	3 510	3	—

**Hinweis** (!) Schmierbohrungen und Schmiernuten befinden sich in der Mitte der Außenringe.



Radsatzlager



Lager für Fahrmotoren



Lager für Getriebeeinheiten



Lager für Schienenfahrzeuge sind wichtige Komponenten mit hohen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Die gebräuchlichsten Lager sind Radsatzlager, die an beiden Achsseiten montiert werden und das gesamte Gewicht eines Waggons abstützen. Darüber hinaus gibt es Lager für die Fahrmotoren, die die Radsatzwellen der Schienenfahrzeuge antreiben, und Lager für Getriebereinheiten zur Kraftübertragung vom Motor zu den Radsätzen. NSK hat für genau diese Anwendungen spezielle Lager konstruiert und produziert.

## AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

### RADSATZLAGER

- Radsatzlager bestehen aus den folgenden Lagerausführungen, um den Anforderungen des Betreibers hinsichtlich hoher Drehzahlen, Gewichtsreduzierung und minimaler Anforderungen für Wartung und Inspektion Rechnung zu tragen:
  - Zylinderrollenlager mit loseem Bordring (Ölbadschmierung, Fettschmierung)
  - Kegelrollenlager (Ölbadschmierung)
  - Sealed-Clean-Zylinderrollenlager mit umlaufender Abschlusskappe (Fettschmierung)
  - Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit umlaufender Abschlusskappe (Fettschmierung)
- NSK wurde von der amerikanischen Eisenbahnvereinigung AAR (Association of American Railroads) zugelassen.

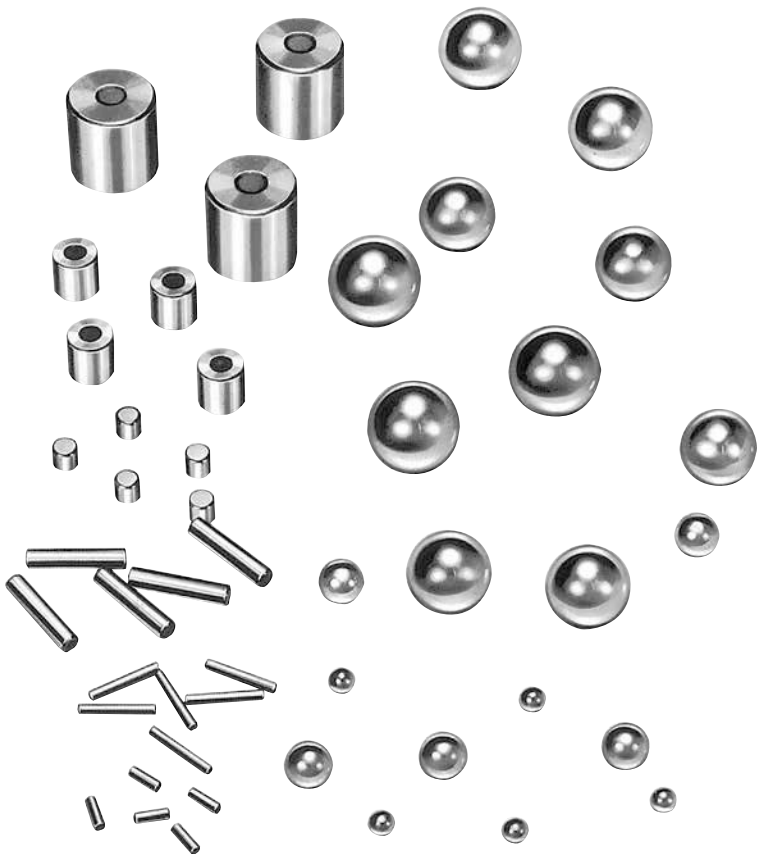
### LAGER FÜR TRAKTIONSMOTOREN

- Lager für Wechselstrommotoren wurden speziell für Hochgeschwindigkeitsanforderungen und für hohe Massstabilität konstruiert. NSK empfiehlt für diese Lager Langzeitschmierfett.
- NSK bietet mit den folgenden Lagern die Möglichkeit, Stromdurchgangsschäden vorzubeugen:
  - Keramikisolierte Lager (Lager mit Keramikschicht) und PPS-isolierte Lager (Lager mit Kunststoffbeschichtung)
- Hochleistungsfähige Lager sind auch für große Fahrmotoren in Lokomotiven verfügbar.

### LAGER FÜR GETRIEBEEINHEITEN

- Diese Lager wurden für Hochgeschwindigkeitsspezifikationen konstruiert und sind besonders widerstandsfähig gegen Adhäsionsverschleiß.
- Für diese Lager werden verstärkte Käfige verwendet.

Weitere Information finden Sie in unserem Katalog: Wälzlager für Schienenfahrzeuge.

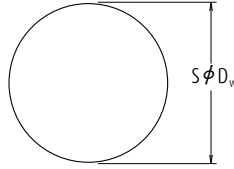


**STAHLKUGELN FÜR KUGELLAGER**  
**ZYLINDERROLLEN FÜR ROLLENLAGER**  
**LANGE ZYLINDERROLLEN FÜR ROLLENLAGER**  
**NADELROLLEN FÜR ROLLENLAGER**

Nenndurchmesser	Seite
0,3 - 114,3 mm.....	B336
3 - 80 mm.....	B338
5,5 - 15 mm.....	B340
1 - 5 mm.....	B342



# Stahlkugeln für Kugellager



## Nenngröße, Durchmesser und Masse

Nenngröße	Durchmesser $D_w$ (mm)	Masse (kg) pro 10000 Stk., ca.
0,3 mm	0,30000	0,0011
0,4 mm	0,40000	0,0026
0,5 mm	0,50000	0,0051
0,6 mm	0,60000	0,0088
<b>0,025</b>	0,63500	0,0104
0,7 mm	0,70000	0,0140
$\frac{1}{32}$	0,79375	0,0204
0,8 mm	0,80000	0,0209
1 mm	1,00000	0,0408
$\frac{3}{64}$	1,19062	0,0688
1,2 mm	1,20000	0,0704
1,5 mm	1,50000	0,1376
$\frac{1}{16}$	1,58750	0,1631
$\frac{5}{64}$	1,98438	0,3185
2 mm	2,00000	0,3261
$\frac{3}{32}$	2,38125	0,5504
2,5 mm	2,50000	0,6369
$\frac{7}{64}$	2,77812	0,8740
3 mm	3,00000	1,101
$\frac{1}{8}$	3,17500	1,305
3,5 mm	3,50000	1,748
$\frac{9}{64}$	3,57188	1,858
$\frac{5}{32}$	3,96875	2,548
4 mm	4,00000	2,609
4,5 mm	4,50000	3,714
$\frac{3}{16}$	4,76250	4,403
5 mm	5,00000	5,095
5,5 mm	5,50000	6,782
$\frac{7}{32}$	5,55625	7,016
$\frac{15}{64}$	5,95312	8,600
6 mm	6,00000	8,805
$\frac{1}{4}$	6,35000	10,44
6,5 mm	6,50000	11,19
$\frac{17}{64}$	6,74688	12,52
7 mm	7,00000	13,98
$\frac{9}{32}$	7,14375	14,86
7,5 mm	7,50000	17,20
$\frac{5}{16}$	7,93750	20,38
8 mm	8,00000	20,87
8,5 mm	8,50000	25,03
$\frac{11}{32}$	8,73125	27,13
9 mm	9,00000	29,72

Nenngröße	Durchmesser $D_w$ (mm)	Masse (kg) pro 10000 Stk., ca.
$\frac{3}{8}$	9,52500	3,523
10 mm	10,00000	4,076
$\frac{13}{32}$	10,31875	4,479
11 mm	11,00000	5,425
$\frac{7}{16}$	11,11250	5,594
11,5 mm	11,50000	6,199
$\frac{19}{32}$	11,90625	6,880
12 mm	12,00000	7,044
$\frac{1}{2}$	12,70000	8,350
13 mm	13,00000	8,955
$\frac{11}{32}$	13,49375	10,02
14 mm	14,00000	11,19
$\frac{9}{16}$	14,28750	11,89
15 mm	15,00000	13,76
$\frac{19}{32}$	15,08125	13,98
$\frac{5}{8}$	15,87500	16,31
16 mm	16,00000	16,70
$\frac{23}{32}$	16,66875	18,88
17 mm	17,00000	20,03
$\frac{11}{16}$	17,46250	21,71
18 mm	18,00000	23,77
$\frac{23}{32}$	18,25625	24,80
19 mm	19,00000	27,96
$\frac{3}{4}$	19,05000	28,18
$\frac{29}{32}$	19,84375	31,85
20 mm	20,00000	32,61
$\frac{13}{16}$	20,63750	35,83
21 mm	21,00000	37,75
$\frac{27}{32}$	21,43125	40,12
22 mm	22,00000	43,40
$\frac{7}{8}$	22,22500	44,75
23 mm	23,00000	49,60
$\frac{29}{32}$	23,01875	49,72
$\frac{19}{16}$	23,81250	55,04
24 mm	24,00000	56,35
$\frac{31}{32}$	24,60625	60,73
25 mm	25,00000	63,69
1	25,40000	66,80
26 mm	26,00000	71,64
$\frac{11}{16}$	26,98750	80,12
28 mm	28,00000	89,48
$\frac{11}{8}$	28,57500	95,11

Nenngröße	Durchmesser $D_w$ (mm)	Masse (kg) pro 10000 Stk., ca.
30 mm	30,00000	1,101
$\frac{11}{16}$	30,16250	1,119
$\frac{11}{4}$	31,75000	1,305
32 mm	32,00000	1,336
$\frac{11}{16}$	33,33750	1,510
34 mm	34,00000	1,602
$\frac{11}{8}$	34,92500	1,736
35 mm	35,00000	1,748
36 mm	36,00000	1,902
$\frac{11}{16}$	36,51250	1,984
38 mm	38,00000	2,237
$\frac{11}{2}$	38,10000	2,254
$\frac{11}{16}$	39,68750	2,548
40 mm	40,00000	2,609
$\frac{11}{8}$	41,27500	2,866
$\frac{11}{16}$	42,86250	3,210
$\frac{3}{4}$	44,45000	3,580
45 mm	45,00000	3,714
$\frac{11}{16}$	46,03750	3,977
$\frac{11}{8}$	47,62500	4,403
$\frac{11}{16}$	49,21250	4,858
50 mm	50,00000	5,095
2	50,80000	5,344
$\frac{21}{8}$	53,97500	6,410
55 mm	55,00000	6,782
$\frac{21}{4}$	57,15000	7,609
60 mm	60,00000	8,805
$\frac{21}{8}$	60,32500	8,948
$\frac{21}{2}$	63,50000	10,44
65 mm	65,00000	11,19
$\frac{21}{8}$	66,67500	12,08
$\frac{21}{4}$	69,85000	13,89
$\frac{21}{2}$	73,02500	15,87
3	76,20000	18,04
$\frac{31}{4}$	82,55000	22,93
$\frac{31}{2}$	88,90000	28,64
$\frac{31}{4}$	95,25000	35,23
4	101,60000	42,75

**Anmerkung** Rote Buchstaben in den Spalten der Nenngröße entsprechen Zoll Abmessungen.

## Anwendung, Nenngröße, Toleranzen, Rauheit und Sortierung

Einheit :  $\mu\text{m}$

Klasse	Toleranzen (1)			Sortierungen		
	Maß- toleranz	Form- toleranz	Rauheit $R_a$	Toleranz eines Loses max.	Sorten- intervall	Sortengrenzen
	max.	max.	max.			
G3	0,08	0,08	0,010	0,13	0,5	-5, ....., -0,5, 0, +0,5, ....., +5
G5	0,13	0,13	0,014	0,25	1	-5, ....., -1, 0, +1, ....., +5
G10	0,25	0,25	0,020	0,5	1	-9, ....., -1, 0, +1, ....., +9
G16	0,4	0,4	0,025	0,8	2	-10, ....., -2, 0, +2, ....., +10
G20	0,5	0,5	0,032	1	2	-10, ....., -2, 0, +2, ....., +10
G24	0,6	0,6	0,040	1,2	2	-12, ....., -2, 0, +2, ....., +12
G28	0,7	0,7	0,050	1,4	2	-12, ....., -2, 0, +2, ....., +12
G40	1	1	0,060	2	4	-16, ....., -4, 0, +4, ....., +16
G60	1,5	1,5	0,080	3	6	-18, ....., -6, 0, +6, ....., +18
G100	2,5	2,5	0,100	5	10	-40, ....., -10, 0, +10, ....., +40
G200	5	5	0,150	10	15	-60, ....., -15, 0, +15, ....., +60

**Hinweis** (1) Die Werte berücksichtigen keine Oberflächenfehler; eine Messung sollte daher außerhalb der Defekte erfolgen.

## Härte

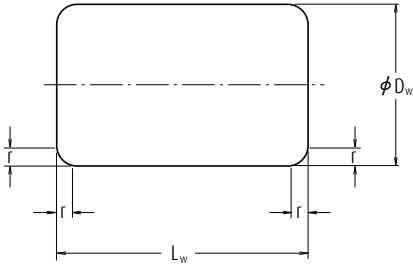
Nenngröße	Härte	
	HV	HRC
0.3 mm ~ 3 mm	772-900	(63-67) <sup>(1)</sup>
$\frac{1}{8}$ ~ 30 mm	—	62-67
$1\frac{1}{16}$ ~ 4	—	61-67

**Hinweis** (1) Die in ( ) angegebenen Werte wurden zu Referenzzwecken konvertiert.

**Anmerkung** Rote Buchstaben in den Spalten der Nenngröße entsprechen Zoll Abmessungen.



# Zylinderrollen für Rollenlager



## Toleranzen der Kantenkürzungen für Zylinderrollen Einheit : mm

min.	max.
0,1	0,3
0,2	0,5
0,3	0,8
0,5	1,2
0,6	1,5
0,7	1,7
1	2,2(1)
1,5	3,5
2	4

**Hinweis** (1) Bei Rollendurchmessern  $D_w$  größer 40 mm ist  $r$  (max) = 2,7 mm.

Einheit : mm

Nenngröße	$D_w$	$L_w$	$r$ min.	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.
3×3	3	3	0,1	0,016
3×5	3	5	0,1	0,027
3,5×5	3,5	5	0,2	0,037
4×4	4	4	0,2	0,039
4×6	4	6	0,2	0,058
4×8	4	8	0,2	0,078
4,5×4,5	4,5	4,5	0,2	0,055
4,5×6	4,5	6	0,2	0,073
5×5	5	5	0,2	0,075
5×8	5	8	0,2	0,121
5×10	5	10	0,2	0,152
5,5×5,5	5,5	5,5	0,2	0,10
5,5×8	5,5	8	0,2	0,146
6×6	6	6	0,2	0,13
6×8	6	8	0,2	0,178
6×12	6	12	0,2	0,261
6,5×6,5	6,5	6,5	0,3	0,166
6,5×9	6,5	9	0,3	0,23
7×7	7	7	0,3	0,206
7×10	7	10	0,3	0,296
7×14	7	14	0,3	0,415
7,5×7,5	7,5	7,5	0,3	0,254
7,5×11	7,5	11	0,3	0,375
8×8	8	8	0,3	0,31
8×12	8	12	0,3	0,465
9×9	9	9	0,3	0,44
9×14	9	14	0,3	0,68
10×10	10	10	0,3	0,60
10×14	10	14	0,3	0,85
11×11	11	11	0,3	0,81
11×15	11	15	0,3	1,1
12×12	12	12	0,3	1,04
12×18	12	18	0,3	1,57
13×13	13	13	0,3	1,33
13×20	13	20	0,3	2,04
14×14	14	14	0,3	1,66
14×20	14	20	0,3	2,38

Einheit : mm

Nenngröße	$D_w$	$L_w$	$r$ min.	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.
15×15	15	15	0,5	2,04
15×22	15	22	0,5	3,0
16×16	16	16	0,5	2,48
16×24	16	24	0,5	3,75
17×17	17	17	0,5	2,97
17×24	17	24	0,5	4,2
18×18	18	18	0,5	3,55
18×26	18	26	0,5	5,1
19×19	19	19	0,6	4,16
19×28	19	28	0,6	6,1
20×20	20	20	0,6	4,85
20×30	20	30	0,6	7,3
21×21	21	21	0,6	5,6
21×30	21	30	0,6	8,0
22×22	22	22	0,6	6,4
22×34	22	34	0,6	10
23×23	23	23	0,6	7,4
23×34	23	34	0,6	11,2
24×24	24	24	0,6	8,4
24×36	24	36	0,6	12,6
25×25	25	25	0,7	9,5
25×36	25	36	0,7	13,7
26×26	26	26	0,7	10,7
26×40	26	40	0,7	16,4
28×28	28	28	0,7	13,3
28×44	28	44	0,7	21
30×30	30	30	0,7	16,3
30×48	30	48	0,7	26,2
32×32	32	32	1	19,9
32×52	32	52	1	32,5
34×34	34	34	1	23,9
34×55	34	55	1	38,5
36×36	36	36	1	28,3
36×58	36	58	1	45,5
38×38	38	38	1	33,5
38×62	38	62	1	55
40×40	40	40	1	39
40×65	40	65	1	63

Einheit : mm

Nenngröße	D <sub>W</sub>	L <sub>W</sub>	r min.	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.
42×42	42	42	1	45
45×45	45	45	1	55,5
48×48	48	48	1	67
50×50	50	50	1	76
52×52	52	52	1,5	85
54×54	54	54	1,5	95,5
56×56	56	56	1,5	107
60×60	60	60	1,5	131
64×64	64	64	1,5	159
68×68	68	68	1,5	191
75×75	75	75	2	256
80×80	80	80	2	310

### Genauigkeit von Zylinderrollen

Einheit : µm

Klasse	D <sub>W</sub> (mm)		Rundheit <sup>(1)</sup> $\Delta R$	Durchmesser- toleranz <sup>(2)</sup> VD <sub>Wmp</sub>	Durchmesser- toleranz je Los <sup>(1)</sup> VD <sub>WL</sub>	Längentoleranz <sup>(3)</sup> $\Delta L_{WS}$		Längen- toleranz je Los VL <sub>WL</sub>	Planlauf- toleranz S <sub>W</sub>
	über	bis	max.	max.	max.	ob.	unt. <sup>(4)</sup>	max.	max.
1	3	18	0,5	0,8	1	+10	- [(IT9) - 10]	5	3
1A	3	30	0,7	1	1,5	+10	- [(IT9) - 10]	7	5
2	3	50	1	1,5	2	+10	- [(IT9) - 10]	10	6
2A	10	80	1,3	2	2,5	+10	- [(IT9) - 10]	13	8
3	18	80	1,5	3	3	+10	- [(IT9) - 10]	15	10
5	30	80	2,5	4	5	+10	- [(IT9) - 10]	25	15

**Hinweise** (1) Gilt für Wälzkörpermitte (Längsrichtung).

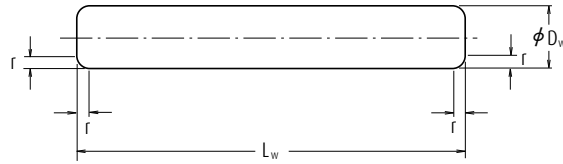
(2) Gilt für zylindrische Außenfläche.

(3) Um die IT9 Standardtoleranz entsprechend der LW-Größenklassifizierung zu bestimmen, siehe Spalte IT9 in der Tabelle 11 im Anhang Seite C16.

(4) Für jede Wälzkörperlänge werden vom unteren Wert der Längenabweichung 10 µm vom Standardtoleranzwert abgezogen.



# Lange Zylinderrollen für Rollenlager



**Anmerkungen** Die Abbildung zeigt als Beispiel eine lange Zylinderrolle mit flachem Endstück.

Einheit : mm

Nenngröße	$D_w$	$L_w$	$r$ (1) min.	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.
5,5×18	5,5	18	0,2	0,333
5,5×22,4	5,5	22,4	0,2	0,414
5,5×28	5,5	28	0,2	0,518
6×20	6	20	0,2	0,44
6×25	6	25	0,2	0,55
6×31,5	6	31,5	0,2	0,693
6×40	6	40	0,2	0,88
6×50	6	50	0,2	1,1
6,5×20	6,5	20	0,3	0,516
6,5×25	6,5	25	0,3	0,645
6,5×31,5	6,5	31,5	0,3	0,813
7×22,4	7	22,4	0,3	0,671
7×28	7	28	0,3	0,838
7×35,5	7	35,5	0,3	1,06
7×45	7	45	0,3	1,35
7×56	7	56	0,3	1,68
7,5×31,5	7,5	31,5	0,3	1,08
7,5×40	7,5	40	0,3	1,38

Einheit : mm

Nenngröße	$D_w$	$L_w$	$r$ (1) min.	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.
8×25	8	25	0,3	0,978
8×31,5	8	31,5	0,3	1,23
8×40	8	40	0,3	1,56
8×50	8	50	0,3	1,96
8×63	8	63	0,3	2,46
9×28	9	28	0,3	1,39
9×35,5	9	35,5	0,3	1,76
9×45	9	45	0,3	2,23
9×56	9	56	0,3	2,77
10×31,5	10	31,5	0,3	1,93
10×40	10	40	0,3	2,44
10×50	10	50	0,3	3,06
10×63	10	63	0,3	3,85
12×40	12	40	0,3	3,52
12×50	12	50	0,3	4,4
12×63	12	63	0,3	5,54
15×45	15	45	0,5	6,16
15×56	15	56	0,5	7,68
15×71	15	71	0,5	9,74
15×90	15	90	0,5	12,4

**Hinweis** (1) Nur für Wälzkörper mit flachen Endstücken.



### Toleranzen der Kantenkürzungen für lange Zylinderrollen

Einheit : mm

min.	max.
0,2	0,5
0,3	0,8
0,5	1,2

### Genauigkeit von langen Zylinderrollen

Einheit :  $\mu\text{m}$

Klasse	Rundheit <sup>(1)</sup> $\Delta R$	Durchmesser- toleranz <sup>(3)</sup> $VD_{Wmp}$	Durchmesser- toleranz je Los <sup>(1)</sup> $VD_{Wl}$	Längenab- weichung <sup>(2)</sup> $\Delta L_{W_s}$
	max.	max.	max.	
3	1,5	3	3	h12
5	2	5	5	h12

- Hinweise** (1) Gilt für Wälzkörpermitte (Längsrichtung).  
 (2) Klassifiziert durch  $L_w$ . Siehe Längentoleranzen.  
 (3) Gilt für zylindrische Außenfläche.

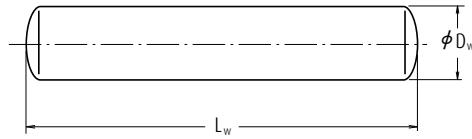
### Längentoleranzen

Einheit : mm

Länge		h12		h13	
über	bis	ob.	unt.	ob.	unt.
3	6	—	—	0	-0,18
6	10	—	—	0	-0,22
10	18	—	—	0	-0,27
18	30	0	-0,21	0	-0,33
30	50	0	-0,25	0	-0,39
50	80	0	-0,30	—	—
80	120	0	-0,35	—	—



# Nadelrollen für Rollenlager



Ausführung rundes Endstück

Einheit : mm

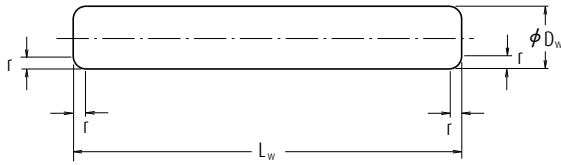
Nenngröße	$D_w$	$L_w$	$r$ (°) min.	Masse (kg) pro 1000 Stk. ca.
1×5,8	1	5,8	0,1	0,035
1×6,8	1	6,8	0,1	0,042
1×7,8	1	7,8	0,1	0,048
1×9,8	1	9,8	0,1	0,060
1,5×5,8	1,5	5,8	0,1	0,080
1,5×6,8	1,5	6,8	0,1	0,093
1,5×7,8	1,5	7,8	0,1	0,105
1,5×9,8	1,5	9,8	0,1	0,135
1,5×11,8	1,5	11,8	0,1	0,160
1,5×13,8	1,5	13,8	0,1	0,190
2×6,8	2	6,8	0,1	0,165
2×7,8	2	7,8	0,1	0,190
2×9,8	2	9,8	0,1	0,240
2×11,8	2	11,8	0,1	0,290
2×13,8	2	13,8	0,1	0,335
2×15,8	2	15,8	0,1	0,385
2×17,8	2	17,8	0,1	0,435
2×19,8	2	19,8	0,1	0,485
2,5×7,8	2,5	7,8	0,1	0,300
2,5×9,8	2,5	9,8	0,1	0,375
2,5×11,8	2,5	11,8	0,1	0,450
2,5×13,8	2,5	13,8	0,1	0,525
2,5×15,8	2,5	15,8	0,1	0,605
2,5×17,8	2,5	17,8	0,1	0,680
2,5×19,8	2,5	19,8	0,1	0,755
2,5×21,8	2,5	21,8	0,1	0,835
2,5×23,8	2,5	23,8	0,1	0,910
3×9,8	3	9,8	0,1	0,540
3×11,8	3	11,8	0,1	0,650
3×13,8	3	13,8	0,1	0,760
3×15,8	3	15,8	0,1	0,870
3×17,8	3	17,8	0,1	0,980
3×19,8	3	19,8	0,1	1,10
3×21,8	3	21,8	0,1	1,20
3×23,8	3	23,8	0,1	1,30
3×25,8	3	25,8	0,1	1,40
3×27,8	3	27,8	0,1	1,55
3×29,8	3	29,8	0,1	1,65
3,5×11,8	3,5	11,8	0,1	0,885
3,5×13,8	3,5	13,8	0,1	1,05
3,5×15,8	3,5	15,8	0,1	1,20
3,5×17,8	3,5	17,8	0,1	1,35

Einheit : mm

Nenngröße	$D_w$	$L_w$	$r$ (°) min.	Masse (kg) pro 1000 Stk. ca.
3,5×19,8	3,5	19,8	0,1	1,50
3,5×21,8	3,5	21,8	0,1	1,65
3,5×23,8	3,5	23,8	0,1	1,80
3,5×25,8	3,5	25,8	0,1	1,95
3,5×27,8	3,5	27,8	0,1	2,10
3,5×29,8	3,5	29,8	0,1	2,25
3,5×31,8	3,5	31,8	0,1	2,40
3,5×34,8	3,5	34,8	0,1	2,60
4×13,8	4	13,8	0,1	1,35
4×15,8	4	15,8	0,1	1,55
4×17,8	4	17,8	0,1	1,75
4×19,8	4	19,8	0,1	1,95
4×21,8	4	21,8	0,1	2,15
4×23,8	4	23,8	0,1	2,35
4×25,8	4	25,8	0,1	2,55
4×27,8	4	27,8	0,1	2,70
4×29,8	4	29,8	0,1	2,90
4×31,8	4	31,8	0,1	3,10
4×34,8	4	34,8	0,1	3,40
4×37,8	4	37,8	0,1	3,70
4×39,8	4	39,8	0,1	3,90
4,5×17,8	4,5	17,8	0,1	2,20
4,5×19,8	4,5	19,8	0,1	2,45
4,5×21,8	4,5	21,8	0,1	2,70
4,5×23,8	4,5	23,8	0,1	2,95
4,5×25,8	4,5	25,8	0,1	3,20
4,5×29,8	4,5	29,8	0,1	3,70
4,5×31,8	4,5	31,8	0,1	3,95
4,5×34,8	4,5	34,8	0,1	4,30
4,5×37,8	4,5	37,8	0,1	4,70
4,5×39,8	4,5	39,8	0,1	4,90
5×19,8	5	19,8	0,1	3,00
5×21,8	5	21,8	0,1	3,35
5×23,8	5	23,8	0,1	3,65
5×25,8	5	25,8	0,1	3,95
5×27,8	5	27,8	0,1	4,25
5×29,8	5	29,8	0,1	4,55
5×31,8	5	31,8	0,1	4,85
5×34,8	5	34,8	0,1	5,30
5×37,8	5	37,8	0,1	5,75
5×39,8	5	39,8	0,1	6,10
5×49,8	5	49,8	0,1	7,60

**Hinweis** (1) Nur für Wälzkörper mit flachen Endstücken.

- Anmerkungen**
- Die Abbildung zeigt Ausführungen mit flachem und mit rundem Endstück.
  - Der Radius  $R$  der Ausführung mit rundem Endstück liegt innerhalb des folgenden Bereichs:  
Minimum:  $D_w/2$   
Maximum:  $L_w/2$



Ausführung flaches Endstück

**Toleranzen der Kantenkürzungen für Nadelrollen** Einheit : mm

$D_w$		$r$ min.	$r$ max.
über	inkl.		
—	1	0,1	0,4
1	3	0,1	0,6
3	5	0,1	0,9

**Anmerkungen** Nur für Nadelrollen mit flachen Endstücken.

**Genauigkeit von Nadelrollen**

Einheit :  $\mu\text{m}$

Klasse	Durchmesser- toleranz <sup>(1)</sup> $VD_{WP}$	Rundheit <sup>(1)</sup> $\Delta R$	Durchmesser- toleranz je Los <sup>(1)</sup> $VD_{WL}$	Längen- toleranz <sup>(2)</sup> $\Delta L_{W_s}$
	max.	max.	max.	
2	1	1	2	h13
3	1,5	1,5	3	h13
5	2	2,5	5	h13

**Hinweise** <sup>(1)</sup> Gilt für Wälzkörpermitte (Längsrichtung).

<sup>(2)</sup> Klassifiziert durch  $L_w$ . Siehe Längentoleranzen auf Seite B341.

**Anmerkungen** Der tatsächliche Durchmesser an beliebiger Stelle der Gesamtlänge sollte die folgenden Werte im Vergleich zum maximalen Ist-Durchmesser in der Wälzkörpermitte (Längsrichtung) nicht übersteigen.

Klasse 2: 0.5  $\mu\text{m}$

Klasse 3: 0.8  $\mu\text{m}$

Klasse 5: 1.0  $\mu\text{m}$





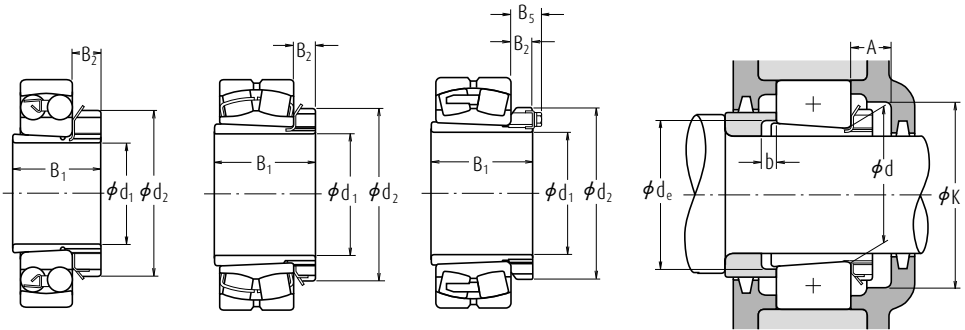
**SPANNHÜLSEN FÜR WÄZLAGER**  
**ABZIEHHÜLSEN FÜR WÄZLAGER**  
**MUTTERN FÜR WÄZLAGER**  
**SICHERUNGSBÜGEL FÜR WÄZLAGER**  
**SICHERUNGSSCHEIBEN FÜR WÄZLAGER**

Wellendurchmesser	Seite
17 - 470 mm.....	B346
35 - 480 mm.....	B354
.....	B360
.....	B365
.....	B366



# Spannhülsen für Wälzlager

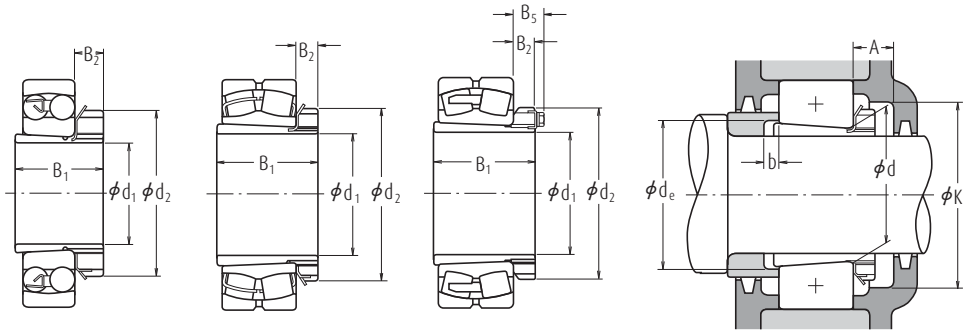
Wellendurchmesser 17 – 40 mm



Wellendurchmesser (mm) $d_1$	Nennmaß des Lagerbohrungsdrms. (mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Abmessungen (mm)				Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg)  ca.
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		A min.	K min.	$d_e$ min.	b min.	
17	20	1204K + H204X	24	32	7	—	A204X	14	39	23	5	0,045
	20	2204K + H304X	28	32	7	—	A304X	14	39	24	5	0,045
	20	1304K + H304X	28	32	7	—	A304X	14	39	24	8	0,045
	20	2304K + H2304X	31	32	7	—	A2304X	14	39	24	5	0,050
20	25	1205K + H205X	26	38	8	—	A205X	15	45	28	5	0,065
	25	2205K + H305X	29	38	8	—	A305X	15	45	29	5	0,075
	25	1305K + H305X	29	38	8	—	A305X	15	45	29	6	0,075
	25	21305C DKE4 + H305X	29	38	8	—	A305X	15	45	29	6	0,075
	25	2305K + H2305X	35	38	8	—	A2305X	15	45	29	5	0,090
25	30	1206K + H206X	27	45	8	—	A206X	15	50	33	5	0,10
	30	2206K + H306X	31	45	8	—	A306X	15	50	34	5	0,11
	30	1306K + H306X	31	45	8	—	A306X	15	50	34	6	0,11
	30	21306C DKE4 + H306X	31	45	8	—	A306X	15	50	34	6	0,11
	30	2306K + H2306X	38	45	8	—	A2306X	15	50	35	5	0,125
30	35	1207K + H207X	29	52	9	—	A207X	17	58	38	5	0,125
	35	2207K + H307X	35	52	9	—	A307X	17	58	39	5	0,145
	35	1307K + H307X	35	52	9	—	A307X	17	58	39	7	0,145
	35	21307C DKE4 + H307X	35	52	9	—	A307X	17	58	39	7	0,145
	35	2307K + H2307X	43	52	9	—	A2307X	17	58	40	5	0,16
35	40	1208K + H208X	31	58	10	—	A208X	17	65	44	5	0,175
	40	2208K + H308X	36	58	10	—	A308X	17	65	44	5	0,19
	40	1308K + H308X	36	58	10	—	A308X	17	65	44	5	0,19
	40	21308E AKE4 + H308X	36	58	10	—	A308X	17	65	44	5	0,19
	40	2308K + H2308X	46	58	10	—	A2308X	17	65	45	5	0,225
	40	22308E AKE4 + H2308X	46	58	10	—	A2308X	17	65	45	5	0,225
40	45	1209K + H209X	33	65	11	—	A209X	17	72	49	5	0,225
	45	2209K + H309X	39	65	11	—	A309X	17	72	49	8	0,26
	45	1309K + H309X	39	65	11	—	A309X	17	72	49	5	0,26
	45	21309E AKE4 + H309X	39	65	11	—	A309X	17	72	49	5	0,26
	45	2309K + H2309X	50	65	11	—	A2309X	17	72	50	5	0,30
45	22309E AKE4 + H2309X	50	65	11	—	A2309X	17	72	50	5	0,30	

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitten, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.

## Wellendurchmesser 45 – 60 mm



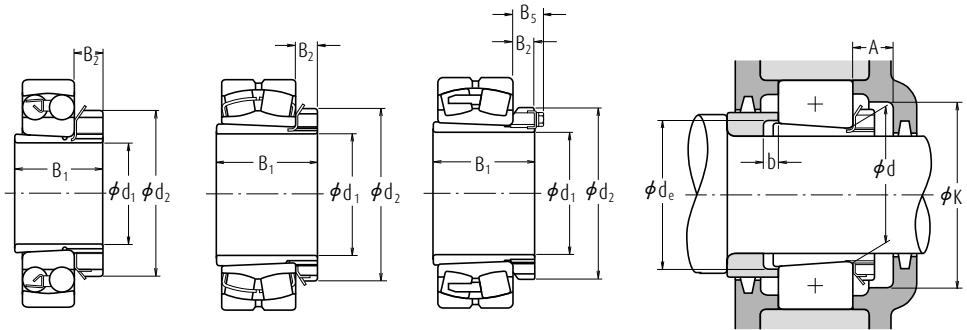
Wellen- durch- messer (mm) d <sub>1</sub>	Nennmaß des Lager- bohrungs- drn.(mm) d	Kurzzzeichen  Geeignete Lager	Abmessungen (mm)				Spannhülsen- kurzzzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg)  ca.
			B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>		A min.	K min.	d <sub>e</sub> min.	b min.	
45	50	1210K + H210X	35	70	12	—	A210X	19	76	53	5	0,275
	50	2210K + H310X	42	70	12	—	A310X	19	76	54	10	0,30
	50	1310K + H310X	42	70	12	—	A310X	19	76	54	5	0,30
	50	21310E AKE4 + H310X	42	70	12	—	A310X	19	76	54	5	0,30
	50	2310K + H2310X	55	70	12	—	A2310X	19	76	56	5	0,35
	50	22310E AKE4 + H2310X	55	70	12	—	A2310X	19	76	56	5	0,35
50	55	1211K + H211X	37	75	12	—	A211X	19	85	60	6	0,305
	55	2211K + H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	11	0,35
	55	22211E AKE4 + H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	11	0,35
	55	1311K + H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	6	0,35
	55	21311E AKE4 + H311X	45	75	12	—	A311X	19	85	60	6	0,35
	55	2311K + H2311X	59	75	12	—	A2311X	19	85	61	6	0,40
55	55	22311E AKE4 + H2311X	59	75	12	—	A2311X	19	85	61	6	0,40
	60	1212K + H212X	38	80	13	—	A212X	20	90	64	5	0,365
	60	2212K + H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	9	0,40
	60	22212E AKE4 + H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	9	0,40
	60	1312K + H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	5	0,40
	60	21312E AKE4 + H312X	47	80	13	—	A312X	20	90	65	5	0,40
60	60	2312K + H2312X	62	80	13	—	A2312X	20	90	66	5	0,45
	60	22312E AKE4 + H2312X	62	80	13	—	A2312X	20	90	66	5	0,45
	65	1213K + H213X	40	85	14	—	A213X	21	96	70	5	0,40
	65	2213K + H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	8	0,45
	65	22213E AKE4 + H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	8	0,45
	65	1313K + H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	5	0,45
65	65	21313E AKE4 + H313X	50	85	14	—	A313X	21	96	70	5	0,45
	65	2313K + H2313X	65	85	14	—	A2313X	21	96	72	5	0,55
	65	22313E AKE4 + H2313X	65	85	14	—	A2313X	21	96	72	5	0,55
	70	22214E AKE4 + H314X	52	92	14	—	A314X	21	96	70	8	0,65
	70	21314E AKE4 + H314X	52	92	14	—	A314X	21	96	70	5	0,65
	70	22314E AKE4 + H2314X	68	92	14	—	A2314X	21	96	72	5	0,80

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitzern, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.



# Spannhülsen für Wälzlager

Wellendurchmesser 65 – 80 mm

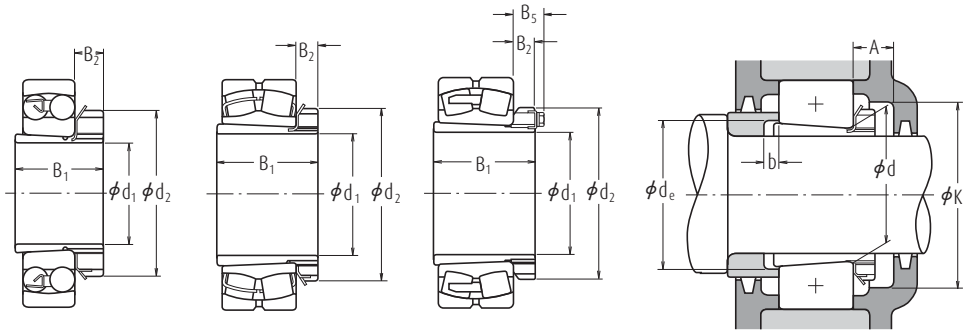


Wellendurchmesser (mm) $d_1$	Nennmaß des Lagerbohrungsdrms. (mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Abmessungen (mm)				Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg) ca.
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		A min.	K min.	$d_e$ min.	b min.	
65	75	1215K + H215X	43	98	15	—	A215X	23	110	80	5	0,70
	75	2215K + H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	12	0,85
	75	22215E AKE4 + H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	12	0,85
	75	1315K + H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	5	0,85
	75	21315E AKE4 + H315X	55	98	15	—	A315X	23	110	80	5	0,85
	75	2315K + H2315X	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1,05
70	75	22215E AKE4 + H2315X	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1,05
	80	1216K + H216X	46	105	17	—	A216X	25	120	85	5	0,85
	80	2216K + H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	12	1,05
	80	22216E AKE4 + H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	12	1,05
	80	1316K + H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	5	1,05
	80	21316E AKE4 + H316X	59	105	17	—	A316X	25	120	86	5	1,05
75	80	2316K + H2316X	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1,3
	80	22216E AKE4 + H2316X	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1,3
	85	1217K + H217X	50	110	18	—	A217X	27	128	90	6	1,0
	85	2217K + H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	12	1,2
	85	22217E AKE4 + H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	12	1,2
	85	1317K + H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	6	1,2
80	85	21317E AKE4 + H317X	63	110	18	—	A317X	27	128	91	6	1,2
	85	2317K + H2317X	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1,45
	85	22217E AKE4 + H2317X	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1,45
	90	1218K + H218X	52	120	18	—	A218X	28	139	95	6	1,15
	90	2218K + H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	10	1,4
	90	22218E AKE4 + H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	10	1,4
80	90	1318K + H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	6	1,4
	90	21318E AKE4 + H318X	65	120	18	—	A318X	28	139	96	6	1,4
	90	2318K + H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1,7
	90	23218C KE4 + H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1,7
	90	22318E AKE4 + H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1,7

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitzten, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.



## Wellendurchmesser 85 – 115 mm

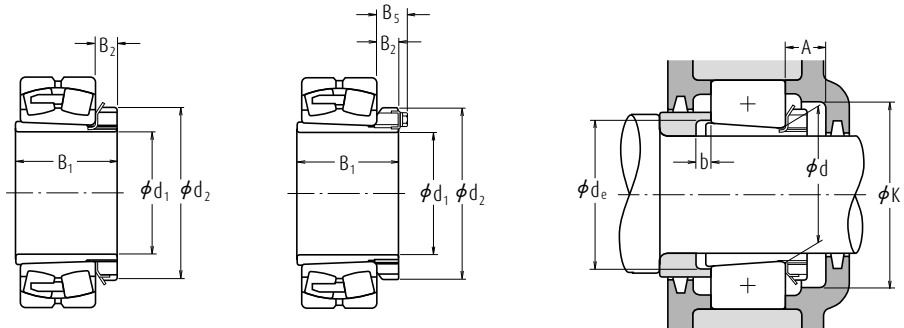


Wellen- durch- messer (mm) $d_1$	Nennmaß des Lager- bohrungs- dram.(mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Abmessungen (mm)				Spannhülsen- Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg)  ca.
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_3$		A min.	K min.	$d_e$ min.	b min.	
85	95	1219K + H219X	55	125	19	—	A219X	29	145	101	7	1,35
	95	2219K + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	9	1,55
	95	22219E AKE4 + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	9	1,55
	95	1319K + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	7	1,55
	95	21319C KE4 + H319X	68	125	19	—	A319X	29	145	102	7	1,55
	95	2319K + H2319X	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1,9
90	95	22319E AKE4 + H2319X	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1,9
	100	1220K + H220X	58	130	20	—	A220X	30	150	106	7	1,45
	100	2220K + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	8	1,7
	100	22220E AKE4 + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	8	1,7
	100	1320K + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	7	1,7
	100	21320C KE4 + H320X	71	130	20	—	A320X	30	150	107	7	1,7
100	100	2320K + H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2,15
	100	23220C KE4 + H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2,15
	100	22320E AKE4 + H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2,15
	110	23122C KE4 + H3122X	81	145	21	—	A3122X	32	170	117	7	2,25
	110	1222K + H222X	63	145	21	—	A222X	32	170	116	7	1,95
	110	2222K + H322X	77	145	21	—	A322X	32	170	117	6	2,3
	110	22222E AKE4 + H322X	77	145	21	—	A322X	32	170	117	6	2,3
	110	1322K + H322X	77	145	21	—	A322X	32	170	117	9	2,3
	110	2322K + H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2,75
	110	23222C KE4 + H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	17	2,75
110	110	22322E AKE4 + H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2,75
	120	23024C DKE4 + H3024	72	145	22	—	A3024	33	180	127	7	1,95
	120	23224C KE4 + H3124	88	155	22	—	A3124	33	180	128	7	2,65
	120	22224E AKE4 + H3124	88	155	22	—	A3124	33	180	128	11	2,65
	120	23224C KE4 + H2324	112	155	22	—	A2324	33	180	131	17	3,2
	120	22324E AKE4 + H2324	112	155	22	—	A2324	33	180	131	7	3,2
115	130	23026C DKE4 + H3026	80	155	23	—	A3026	34	190	137	8	2,85
	130	23126C KE4 + H3126	92	165	23	—	A3126	34	190	138	8	3,65
	130	22226E AKE4 + H3126	92	165	23	—	A3126	34	190	138	8	3,65
	130	23226C KE4 + H2326	121	165	23	—	A2326	34	190	142	21	4,6
	130	22326C KE4 + H2326	121	165	23	—	A2326	34	190	142	8	4,6

**Anmerkung** Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitzen, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.

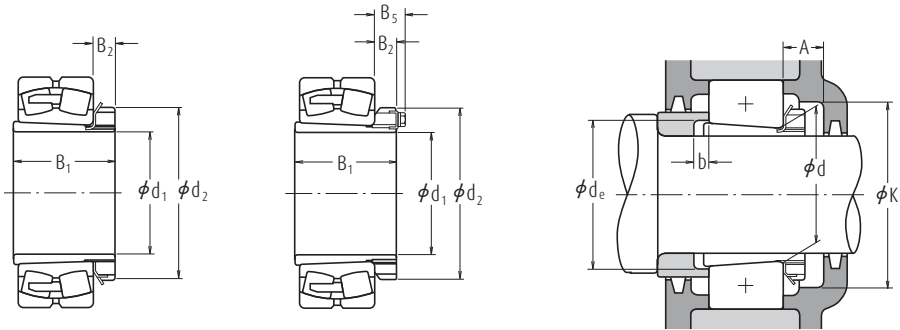
# Spannhülsen für Wälzlager

Wellendurchmesser 125 - 170 mm



Wellendurchmesser (mm) $d_1$	Nennmaß des Lagerbohrungsdrms. (mm) $d$	Kurzeichen		Abmessungen (mm)				Spannhülsenkurzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg) ca.
		Geeignete Lager		$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		A min.	K min.	$d_e$ min.	b min.	
125	140	23028C DKE4	+ H3028	82	165	24	—	A3028	36	205	147	8	3,15
	140	23128C KE4	+ H3128	97	180	24	—	A3128	36	205	149	8	4,35
	140	22228C DKE4	+ H3128	97	180	24	—	A3128	36	205	149	8	4,35
	140	23228C KE4	+ H2328	131	180	24	—	A2328	36	205	152	22	5,55
135	140	22328C KE4	+ H2328	131	180	24	—	A2328	36	205	152	8	5,55
	150	23030C DKE4	+ H3030	87	180	26	—	A3030	37	220	158	8	3,9
	150	23130C KE4	+ H3130	111	195	26	—	A3130	37	220	160	8	5,5
	150	22230C DKE4	+ H3130	111	195	26	—	A3130	37	220	160	15	5,5
140	150	23230C KE4	+ H2330	139	195	26	—	A2330	37	220	163	20	6,6
	150	22330C AKE4	+ H2330	139	195	26	—	A2330	37	220	163	8	6,6
	160	23932C AKE4	+ H3932	78	190	28	—	A3932	39	205	168	8	4,64
	160	23032C DKE4	+ H3032	93	190	28	—	A3032	39	230	168	8	5,2
140	160	23132C KE4	+ H3132	119	210	28	—	A3132	39	230	170	8	7,65
	160	22232C DKE4	+ H3132	119	210	28	—	A3132	39	230	170	14	7,65
	160	23232C KE4	+ H2332	147	210	28	—	A2332	39	230	174	18	9,15
	160	22332C AKE4	+ H2332	147	210	28	—	A2332	39	230	174	8	9,15
150	170	23934B CAKE4	+ H3934	79	200	29	—	A3934	40	215	179	8	5,07
	170	23034C DKE4	+ H3034	101	200	29	—	A3034	40	250	179	8	6,0
	170	23134C KE4	+ H3134	122	220	29	—	A3134	40	250	180	8	8,4
	170	22234C DKE4	+ H3134	122	220	29	—	A3134	40	250	180	10	8,4
150	170	23234C KE4	+ H2334	154	220	29	—	A2334	40	250	185	18	10
	170	22334C AKE4	+ H2334	154	220	29	—	A2334	40	250	185	8	10
	180	23936C AKE4	+ H3936	87	210	30	—	A3936	41	230	189	8	5,87
	180	23036C DKE4	+ H3036	109	210	30	—	A3036	41	260	189	8	6,85
150	180	23136C KE4	+ H3136	131	230	30	—	A3136	41	260	191	8	9,5
	180	22236C DKE4	+ H3136	131	230	30	—	A3136	41	260	191	18	9,5
	180	23236C KE4	+ H2336	161	230	30	—	A2336	41	260	195	22	11,5
	180	22336C AKE4	+ H2336	161	230	30	—	A2336	41	260	195	8	11,5
170	190	23938C AKE4	+ H3938	89	220	31	—	A3938	43	240	199	9	6,35
	190	23038C AKE4	+ H3038	112	220	31	—	A3038	43	270	199	9	7,45
	190	23138C KE4	+ H3138	141	240	31	—	A3138	43	270	202	9	11
	190	22238C AKE4	+ H3138	141	240	31	—	A3138	43	270	202	21	11
170	190	23238C KE4	+ H2338	169	240	31	—	A2338	43	270	206	21	12,5
	190	22338C AKE4	+ H2338	169	240	31	—	A2338	43	270	206	9	12,5

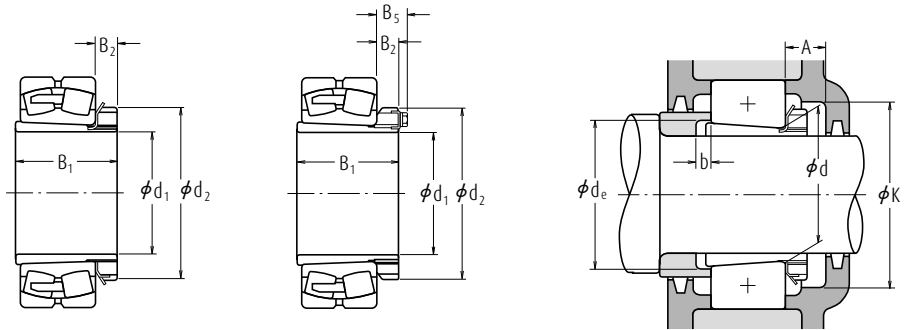
## Wellendurchmesser 180 - 260 mm



Wellen- durch- messer (mm) $d_1$	Nennmaß des Lager- bohrungs- drn.(mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Abmessungen (mm)				Spannhülsen- Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg)  ca.
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_3$		A min.	K min.	$d_e$ min.	b min.	
180	200	23940C AKE4 + H3940	98	240	32	—	A3940	46	260	210	10	8,0
	200	23040C AKE4 + H3040	120	240	32	—	A3040	46	280	210	10	9,2
	200	23140C KE4 + H3140	150	250	32	—	A3140	46	280	212	10	12
	200	22240C AKE4 + H3140	150	250	32	—	A3140	46	280	212	24	12
	200	23240C KE4 + H2340	176	250	32	—	A2340	46	280	216	20	14
	200	22340C AKE4 + H2340	176	250	32	—	A2340	46	280	216	10	14
200	220	23944C AKE4 + H3944	96	260	30	41	A3944	55	280	231	10	8,32
	220	23044C AKE4 + H3044	128	260	30	41	A3044	55	320	231	12	10,5
	220	23144C KE4 + H3144	158	280	32	44	A3144	55	320	233	10	14,5
	220	22244C AKE4 + H3144	158	280	32	44	A3144	55	320	233	22	14,5
	220	23244C KE4 + H2344	183	280	32	44	A2344	55	320	236	11	16,5
	220	22344C AKE4 + H2344	183	280	32	44	A2344	55	320	236	10	16,5
220	240	23948C AKE4 + H3948	101	290	34	46	A3948	60	300	251	11	11,2
	240	23048C AKE4 + H3048	133	290	34	46	A3048	60	340	251	11	13
	240	23148C KE4 + H3148	169	300	34	46	A3148	60	340	254	11	17,5
	240	22248C AKE4 + H3148	169	300	34	46	A3148	60	340	254	19	17,5
	240	23248C AKE4 + H2348	196	300	34	46	A2348	60	340	257	6	19,5
	240	22348C AKE4 + H2348	196	300	34	46	A2348	60	340	257	11	19,5
240	260	23952C AKE4 + H3952	116	310	34	46	A3952	60	330	272	11	13,4
	260	23052C AKE4 + H3052	147	310	34	46	A3052	60	370	272	13	15,5
	260	23152C AKE4 + H3152	187	330	36	49	A3152	60	370	276	11	22
	260	22252C AKE4 + H3152	187	330	36	49	A3152	60	370	276	25	22
	260	23252C AKE4 + H2352	208	330	36	49	A2352	60	370	278	2	24
	260	22352C AKE4 + H2352	208	330	36	49	A2352	60	370	278	11	24
260	280	23956C AKE4 + H3956	121	330	38	50	A3956	65	350	292	12	15,5
	280	23056C AKE4 + H3056	152	330	38	50	A3056	65	390	292	12	17,5
	280	23156C AKE4 + H3156	192	350	38	51	A3156	65	390	296	12	24,5
	280	22256C AKE4 + H3156	192	350	38	51	A3156	65	390	296	28	24,5
	280	23256C AKE4 + H2356	221	350	38	51	A2356	65	390	299	11	28
	280	22356C AKE4 + H2356	221	350	38	51	A2356	65	390	299	12	28

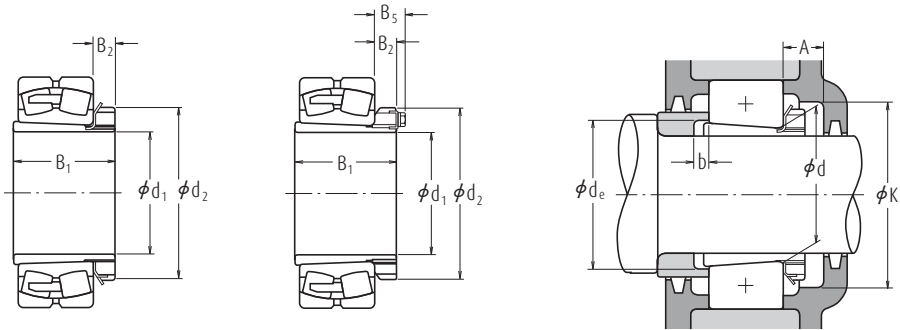
# Spannhülsen für Wälzlager

Wellendurchmesser 280 - 410 mm



Wellendurchmesser (mm) $d_1$	Nennmaß des Lagerbohrungsdrms. (mm) $d$	Kurzkzeichen  Geeignete Lager	Abmessungen (mm)				Spannhülsen-Kurzkzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg)  ca.
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		A min.	K min.	$d_e$ min.	b min.	
280	300	23960C AKE4 + H3960	140	360	42	54	A3960	69	380	313	12	20,7
	300	23060C AKE4 + H3060	168	360	42	54	A3060	69	430	313	12	23
	300	23160C AKE4 + H3160	208	380	40	53	A3160	69	430	317	12	30
	300	22260C AKE4 + H3160	208	380	40	53	A3160	69	430	317	32	30
	300	23260C AKE4 + H3260	240	380	40	53	A3260	69	430	321	12	34
300	320	23964C AKE4 + H3964	140	380	42	55	A3964	72	400	334	13	21,8
	320	23064C AKE4 + H3064	171	380	42	55	A3064	72	450	334	13	24,5
	320	23164C AKE4 + H3164	226	400	42	56	A3164	72	450	339	13	35
	320	22264C AKE4 + H3164	226	400	42	56	A3164	72	450	339	39	35
	320	23264C AKE4 + H3264	258	400	42	56	A3264	72	450	343	13	39,5
320	340	23968C AKE4 + H3968	144	400	45	58	A3968	75	430	354	14	24,6
	340	23068C AKE4 + H3068	187	400	45	58	A3068	75	490	355	14	28,5
	340	23168C AKE4 + H3168	254	440	55	72	A3168	75	490	360	14	49,5
340	340	23268C AKE4 + H3268	288	440	55	72	A3268	75	490	364	14	54,5
	360	23972C AKE4 + H3972	144	420	45	58	A3972	75	450	374	14	25,7
	360	23072C AKE4 + H3072	188	420	45	58	A3072	75	510	375	14	30,5
	360	23172C AKE4 + H3172	259	460	58	75	A3172	75	510	380	14	54
360	360	23272C AKE4 + H3272	299	460	58	75	A3272	75	510	385	14	60,5
	380	23976C AKE4 + H3976	164	450	48	62	A3976	82	480	396	15	31,9
	380	23076C AKE4 + H3076	193	450	48	62	A3076	82	540	396	15	36
	380	23176C AKE4 + H3176	264	490	60	77	A3176	82	540	401	15	61,5
	380	23276C AKE4 + H3276	310	490	60	77	A3276	82	540	405	15	69,5
380	400	23980C AKE4 + H3980	168	470	52	66	A3980	86	500	417	15	35,2
	400	23080C AKE4 + H3080	210	470	52	66	A3080	86	580	417	15	41,5
	400	23180C AKE4 + H3180	272	520	62	82	A3180	86	580	421	15	70,5
	400	23280C AKE4 + H3280	328	520	62	82	A3280	86	580	427	15	81
400	420	23984C AKE4 + H3984	168	490	52	66	A3984	86	520	437	16	36,6
	420	23084C AKE4 + H3084	212	490	52	66	A3084	86	600	437	16	43,5
	420	23184C AKE4 + H3184	304	540	70	90	A3184	86	600	443	16	84
	420	23284C AKE4 + H3284	352	540	70	90	A3284	86	600	448	16	94
410	440	23988C AKE4 + H3988	189	520	60	77	A3988	99	550	458	17	58,6
	440	23088C AKE4 + H3088	228	520	60	77	A3088	99	620	458	17	65
	440	23188C AKE4 + H3188	307	560	70	90	A3188	99	620	464	17	104
	440	23288C AKE4 + H3288	361	560	70	90	A3288	99	620	469	17	118

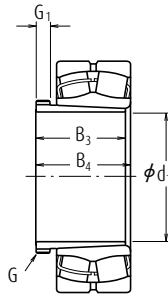
## Wellendurchmesser 430 – 470 mm



Wellen- durch- messer (mm) $d_1$	Nennmaß des Lager- bohrungs- drn.(mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Abmessungen (mm)				Spannhülsen- Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm)				Masse (kg)  ca.
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		A min.	K min.	$d_e$ min.	b min.	
430	460	23992C AKE4 + H3992	189	540	60	77	A3992	99	570	478	17	62
	460	23092C AKE4 + H3092	234	540	60	77	A3092	99	650	478	17	69,5
	460	23192C AKE4 + H3192	326	580	75	95	A3192	99	650	485	17	116
	460	23292C AKE4 + H3292	382	580	75	95	A3292	99	650	491	17	132
450	480	23996C AKE4 + H3996	200	560	60	77	A3996	99	600	499	18	67,5
	480	23096C AKE4 + H3096	237	560	60	77	A3096	99	690	499	18	73,5
	480	23196C AKE4 + H3196	335	620	75	95	A3196	99	690	505	18	133
	480	23296C AKE4 + H3296	397	620	75	95	A3296	99	690	512	18	152
470	500	239/500C AKE4 + H39/500	208	580	68	85	A39/500	109	620	519	18	74,6
	500	230/500C AKE4 + H30/500	247	580	68	85	A30/500	109	700	519	18	82
	500	231/500C AKE4 + H31/500	356	630	80	100	A31/500	109	700	527	18	143
	500	232/500C AKE4 + H32/500	428	630	80	100	A32/500	109	700	534	18	166

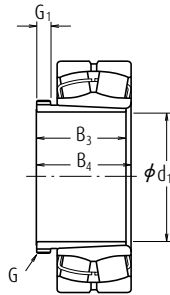
# Abziehhülsen für Wälzlager

Wellendurchmesser 35 – 85 mm



Wellendurchmesser (mm)	Nennmaß des Lagerbohrungsdrms (mm)	Kurzzeichen	Gewinde	Abmessungen (mm)			Masse (kg)
				B <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	
d <sub>1</sub>	d	Geeignete Lager	G	B <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	ca.
35	40	21308EAKE4 + AH308	M 45 × 1,5	29	6	32	0,09
	40	22308EAKE4 + AH2308	M 45 × 1,5	40	7	43	0,13
40	45	21309EAKE4 + AH309	M 50 × 1,5	31	6	34	0,11
	45	22309EAKE4 + AH2309	M 50 × 1,5	44	7	47	0,165
45	50	21310EAKE4 + AHX310	M 55 × 2	35	7	38	0,16
	50	22310EAKE4 + AHX2310	M 55 × 2	50	9	53	0,235
50	55	22211EAKE4 + AHX311	M 60 × 2	37	7	40	0,19
	55	21311EAKE4 + AHX311	M 60 × 2	37	7	40	0,19
	55	22311EAKE4 + AHX2311	M 60 × 2	54	10	57	0,285
55	60	22212EAKE4 + AHX312	M 65 × 2	40	8	43	0,215
	60	21312EAKE4 + AHX312	M 65 × 2	40	8	43	0,215
	60	22312EAKE4 + AHX2312	M 65 × 2	58	11	61	0,34
60	65	22213EAKE4 + AH313	M 75 × 2	42	8	45	0,255
	65	21313EAKE4 + AH313	M 75 × 2	42	8	45	0,255
	65	22313EAKE4 + AH2313	M 75 × 2	61	12	64	0,395
65	70	22214EAKE4 + AH314	M 80 × 2	43	8	47	0,28
	70	21314EAKE4 + AH314	M 80 × 2	43	8	47	0,28
	70	22314EAKE4 + AHX2314	M 80 × 2	64	12	68	0,53
70	75	22215EAKE4 + AH315	M 85 × 2	45	8	49	0,315
	75	21315EAKE4 + AH315	M 85 × 2	45	8	49	0,315
	75	22315EAKE4 + AHX2315	M 85 × 2	68	12	72	0,605
75	80	22216EAKE4 + AH316	M 90 × 2	48	8	52	0,365
	80	21316EAKE4 + AH316	M 90 × 2	48	8	52	0,365
	80	22316EAKE4 + AHX2316	M 90 × 2	71	12	75	0,665
80	85	22217EAKE4 + AHX317	M 95 × 2	52	9	56	0,48
	85	21317EAKE4 + AHX317	M 95 × 2	52	9	56	0,48
	85	22317EAKE4 + AHX2317	M 95 × 2	74	13	78	0,745
85	90	22218EAKE4 + AHX318	M 100 × 2	53	9	57	0,52
	90	21318EAKE4 + AHX318	M 100 × 2	53	9	57	0,52
	90	23218CKE4 + AHX3218	M 100 × 2	63	10	67	0,58
	90	22318EAKE4 + AHX2318	M 100 × 2	79	14	83	0,845

## Wellendurchmesser 90 – 135 mm



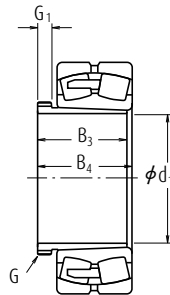
Wellen- durch- messer (mm) $d_1$	Nennmaß des Lager- bohrungs- drn.(mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Gewinde  G	Abmessungen (mm)			Masse (kg)  ca.
				$B_3$	$G_1$	$B_4$	
90	95	22219EAKE4 + AHX319	M 105 × 2	57	10	61	0,595
	95	21319CKE4 + AHX319	M 105 × 2	57	10	61	0,595
	95	22319EAKE4 + AHX2319	M 105 × 2	85	16	89	0,89
95	100	21320CKE4 + AHX3120	M 110 × 2	64	11	68	0,70
	100	22220EAKE4 + AHX320	M 110 × 2	59	10	63	0,66
	100	21320CKE4 + AHX320	M 110 × 2	59	10	63	0,66
105	100	23220CKE4 + AHX3220	M 110 × 2	73	11	77	0,77
	100	22320EAKE4 + AHX2320	M 110 × 2	90	16	94	1,0
	110	23122CKE4 + AHX3122	M 120 × 2	68	11	72	0,76
	110	22222EAKE4 + AHX3122	M 120 × 2	68	11	72	0,76
	110	24122CK30E4 + AH24122	M 115 × 2	82	13	91	0,73
	110	23222CKE4 + AHX3222	M 125 × 2	82	11	86	1,04
115	110	22322EAKE4 + AHX2322	M 125 × 2	98	16	102	1,35
	120	23024CDKE4 + AHX3024	M 130 × 2	60	13	64	0,75
	120	24024CK30E4 + AH24024	M 125 × 2	73	13	82	0,70
	120	23124CKE4 + AHX3124	M 130 × 2	75	12	79	0,95
	120	22224EAKE4 + AHX3124	M 130 × 2	75	12	79	0,95
	120	24124CK30E4 + AH24124	M 130 × 2	93	13	102	1,02
125	120	23224CKE4 + AHX3224	M 135 × 2	90	13	94	1,3
	120	22324EAKE4 + AHX2324	M 135 × 2	105	17	109	1,6
	130	23026CDKE4 + AHX3026	M 140 × 2	67	14	71	0,95
	130	24026CK30E4 + AH24026	M 135 × 2	83	14	93	0,89
	130	23126CKE4 + AHX3126	M 140 × 2	78	12	82	1,08
	130	22226EAKE4 + AHX3126	M 140 × 2	78	12	82	1,08
135	130	24126CK30E4 + AH24126	M 140 × 2	94	14	104	1,14
	130	23226CKE4 + AHX3226	M 145 × 2	98	15	102	1,58
	130	22326CKE4 + AHX2326	M 145 × 2	115	19	119	1,97
	140	23028CDKE4 + AHX3028	M 150 × 2	68	14	73	1,01
	140	24028CK30E4 + AH24028	M 145 × 2	83	14	93	0,96
	140	23128CKE4 + AHX3128	M 150 × 2	83	14	88	1,28
140	140	22228CDKE4 + AHX3128	M 150 × 2	83	14	88	1,28
	140	24128CK30E4 + AH24128	M 150 × 2	99	14	109	1,3
	140	23228CKE4 + AHX3228	M 155 × 3	104	15	109	1,84
	140	22328CKE4 + AHX2328	M 155 × 3	125	20	130	2,33

Höfen



# Abziehhülsen für Wälzlager

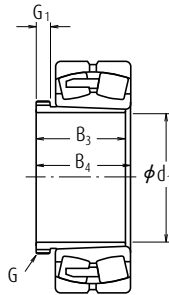
Wellendurchmesser 145 – 180 mm



Wellen- durch- messer (mm)	Nennmaß des Lager- bohrungs- drn.(mm)	Kurzzeichen	Gewinde	Abmessungen (mm)			Masse (kg)	
				Geeignete Lager	G	B <sub>3</sub>		G <sub>1</sub>
145	150	23030CDKE4 + AHX3030	M 160 × 3	72	15	77	1,15	
	150	24030CK30E4 + AH24030	M 155 × 3	90	15	101	1,11	
	150	23130CKE4 + AHX3130	M 165 × 3	96	15	101	1,79	
	150	22230CDKE4 + AHX3130	M 165 × 3	96	15	101	1,79	
	150	24130CK30E4 + AH24130	M 160 × 3	115	15	126	1,63	
	150	23230CKE4 + AHX3230	M 165 × 3	114	17	119	2,22	
	150	22330CAKE4 + AHX2330	M 165 × 3	135	24	140	2,82	
	150	160	23032CDKE4 + AH3032	M 170 × 3	77	16	82	2,05
		160	24032CK30E4 + AH24032	M 170 × 3	95	15	106	2,28
		160	23132CKE4 + AH3132	M 180 × 3	103	16	108	3,2
160		22232CDKE4 + AH3132	M 180 × 3	103	16	108	3,2	
160		24132CK30E4 + AH24132	M 170 × 3	124	15	135	3,03	
160		23232CKE4 + AH3232	M 180 × 3	124	20	130	4,1	
160		22332CAKE4 + AH2332	M 180 × 3	140	24	146	4,7	
160		170	23034CDKE4 + AH3034	M 180 × 3	85	17	90	2,45
		170	24034CK30E4 + AH24034	M 180 × 3	106	16	117	2,74
		170	23134CKE4 + AH3134	M 190 × 3	104	16	109	3,4
	170	22234CDKE4 + AH3134	M 190 × 3	104	16	109	3,4	
	170	24134CK30E4 + AH24134	M 180 × 3	125	16	136	3,26	
	170	23234CKE4 + AH3234	M 190 × 3	134	24	140	4,8	
	170	22334CAKE4 + AH2334	M 190 × 3	146	24	152	5,25	
	170	180	23036CDKE4 + AH3036	M 190 × 3	92	17	98	2,8
		180	24036CK30E4 + AH24036	M 190 × 3	116	16	127	3,19
		180	23136CKE4 + AH3136	M 200 × 3	116	19	122	4,2
180		24136CK30E4 + AH24136	M 190 × 3	134	16	145	3,74	
180		22236CDKE4 + AH2236	M 200 × 3	105	17	110	3,75	
180		23236CKE4 + AH3236	M 200 × 3	140	24	146	5,3	
180		22336CAKE4 + AH2336	M 200 × 3	154	26	160	5,85	
180		190	23038CAKE4 + AH3038	Tr 205 × 4	96	18	102	3,35
		190	24038CK30E4 + AH24038	M 200 × 3	118	18	131	3,47
		190	23138CKE4 + AH3138	Tr 210 × 4	125	20	131	4,9
	190	24138CK30E4 + AH24138	M 200 × 3	146	18	159	4,38	
	190	22238CAKE4 + AH2238	Tr 210 × 4	112	18	117	4,25	
	190	23238CKE4 + AH3238	Tr 210 × 4	145	25	152	5,9	
	190	22338CAKE4 + AH2338	Tr 210 × 4	160	26	167	6,65	



## Wellendurchmesser 190 – 260 mm



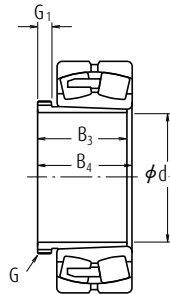
Wellendurchmesser (mm) $d_1$	Nennmaß des Lagerbohrungsdrms.(mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Gewinde  G	Abmessungen (mm)			Masse (kg)  ca.
				$B_3$	$G_1$	$B_4$	
190	200	23040CAKE4 + AH3040	Tr 215 × 4	102	19	108	3,8
	200	24040CK30E4 + AH24040	Tr 210 × 4	127	18	140	3,92
	200	23140CKE4 + AH3140	Tr 220 × 4	134	21	140	5,5
	200	24140CK30E4 + AH24140	Tr 210 × 4	158	18	171	5,0
	200	22240CAKE4 + AH2240	Tr 220 × 4	118	19	123	4,7
	200	23240CKE4 + AH3240	Tr 220 × 4	153	25	160	6,7
	200	22340CAKE4 + AH2340	Tr 220 × 4	170	30	177	7,55
	200	23044CAKE4 + AH3044	Tr 235 × 4	111	20	117	7,4
200	220	24044CK30E4 + AH24044	Tr 230 × 4	138	20	152	8,23
	220	23144CKE4 + AH3144	Tr 240 × 4	145	23	151	10,5
	220	24144CK30E4 + AH24144	Tr 230 × 4	170	20	184	10,3
	220	22244CAKE4 + AH2244	Tr 240 × 4	130	20	136	9,1
	220	23244CKE4 + AH2344	Tr 240 × 4	181	30	189	13,5
	220	22344CAKE4 + AH2344	Tr 240 × 4	181	30	189	13,5
	220	23048CAKE4 + AH3048	Tr 260 × 4	116	21	123	8,75
	240	24048CK30E4 + AH24048	Tr 250 × 4	138	20	153	9,0
220	240	23148CKE4 + AH3148	Tr 260 × 4	154	25	161	12
	240	24148CK30E4 + AH24148	Tr 260 × 4	180	20	195	12,6
	240	22248CAKE4 + AH2248	Tr 260 × 4	144	21	150	11
	240	23248CKE4 + AH2348	Tr 260 × 4	189	30	197	15,5
	240	22348CAKE4 + AH2348	Tr 260 × 4	189	30	197	15,5
	260	23052CAKE4 + AH3052	Tr 280 × 4	128	23	135	10,5
	260	24052CAK30E4 + AH24052	Tr 270 × 4	162	22	178	11,7
	260	23152CAKE4 + AH3152	Tr 290 × 4	172	26	179	16
240	260	24152CAK30E4 + AH24152	Tr 280 × 4	202	22	218	15,5
	260	22252CAKE4 + AH2252	Tr 290 × 4	155	23	161	14
	260	23252CAKE4 + AH2352	Tr 290 × 4	205	30	213	19,5
	260	22352CAKE4 + AH2352	Tr 290 × 4	205	30	213	19,5
	280	23056CAKE4 + AH3056	Tr 300 × 4	131	24	139	12
	280	24056CAK30E4 + AH24056	Tr 290 × 4	162	22	179	12,6
	280	23156CAKE4 + AH3156	Tr 310 × 5	175	28	183	17,5
	280	24156CAK30E4 + AH24156	Tr 300 × 4	202	22	219	16,8
260	280	22256CAKE4 + AH2256	Tr 310 × 5	155	24	163	15
	280	23256CAKE4 + AH2356	Tr 310 × 5	212	30	220	21,5
	280	22356CAKE4 + AH2356	Tr 310 × 5	212	30	220	21,5
	280	22356CAKE4 + AH2356	Tr 310 × 5	212	30	220	21,5

HÜSLEN



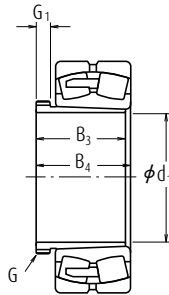
# Abziehhülsen für Wälzlager

Wellendurchmesser 280 – 380 mm



Wellen- durch- messer (mm)	Nennmaß des Lager- bohrungs- drn.(mm)	Kurzzeichen	Gewinde	Abmessungen (mm)			Masse (kg)
				B <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	
d <sub>1</sub>	d	Geeignete Lager	G	B <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	ca.
280	300	23060CAKE4 + AH3060	Tr 320 × 5	145	26	153	14,5
	300	24060CAK30E4 + AH24060	Tr 310 × 5	184	24	202	15,5
	300	23160CAKE4 + AH3160	Tr 330 × 5	192	30	200	21
	300	24160CAK30E4 + AH24160	Tr 320 × 5	224	24	242	20,3
	300	22260CAKE4 + AH2260	Tr 330 × 5	170	26	178	18
300	300	23260CAKE4 + AH3260	Tr 330 × 5	228	34	236	20
	320	23064CAKE4 + AH3064	Tr 345 × 5	149	27	157	16
	320	24064CAK30E4 + AH24064	Tr 330 × 5	184	24	202	16,4
	320	23164CAKE4 + AH3164	Tr 350 × 5	209	31	217	24,5
	320	24164CAK30E4 + AH24164	Tr 340 × 5	242	24	260	23,5
320	320	23264CAKE4 + AH3264	Tr 350 × 5	246	36	254	25
	340	23068CAKE4 + AH3068	Tr 365 × 5	162	28	171	19,5
	340	24068CAK30E4 + AH24068	Tr 360 × 5	206	26	225	21,2
	340	23168CAKE4 + AH3168	Tr 370 × 5	225	33	234	29
	340	24168CAK30E4 + AH24168	Tr 360 × 5	269	26	288	28,3
340	340	23268CAKE4 + AH3268	Tr 370 × 5	264	38	273	35,5
	360	23072CAKE4 + AH3072	Tr 385 × 5	167	30	176	21
	360	24072CAK30E4 + AH24072	Tr 380 × 5	206	26	226	22,5
	360	23172CAKE4 + AH3172	Tr 400 × 5	229	35	238	33
	360	24172CAK30E4 + AH24172	Tr 380 × 5	269	26	289	30
360	360	23272CAKE4 + AH3272	Tr 400 × 5	274	40	283	41,5
	380	23076CAKE4 + AH3076	Tr 410 × 5	170	31	180	23,5
	380	24076CAK30E4 + AH24076	Tr 400 × 5	208	28	228	24,1
	380	23176CAKE4 + AH3176	Tr 420 × 5	232	36	242	35,5
	380	24176CAK30E4 + AH24176	Tr 400 × 5	271	28	291	32,1
380	380	23276CAKE4 + AH3276	Tr 420 × 5	284	42	294	45,5
	400	23080CAKE4 + AH3080	Tr 430 × 5	183	33	193	27,5
	400	24080CAK30E4 + AH24080	Tr 420 × 5	228	28	248	28
	400	23180CAKE4 + AH3180	Tr 440 × 5	240	38	250	39,5
	400	24180CAK30E4 + AH24180	Tr 420 × 5	278	28	298	34,8
	400	23280CAKE4 + AH3280	Tr 440 × 5	302	44	312	51,5

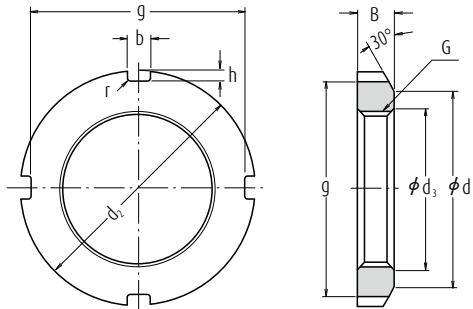
## Wellendurchmesser 400 – 480 mm



Wellen- durch- messer (mm) $d_1$	Nennmaß des Lager- bohrungs- drn.(mm) $d$	Kurzzeichen  Geeignete Lager	Gewinde  G	Abmessungen (mm)			Masse (kg)  ca.
				$B_3$	$G_1$	$B_4$	
400	420	23084CAKE4 + AH3084	Tr 450 × 5	186	34	196	29
	420	24084CAK30E4 + AH24084	Tr 440 × 5	230	30	252	29,8
	420	23184CAKE4 + AH3184	Tr 460 × 5	266	40	276	46,5
	420	24184CAK30E4 + AH24184	Tr 440 × 5	310	30	332	41,4
	420	23284CAKE4 + AH3284	Tr 460 × 5	321	46	331	59
420	440	23088CAKE4 + AHX3088	Tr 470 × 5	194	35	205	42
	440	24088CAK30E4 + AH24088	Tr 460 × 5	242	30	264	33
	440	23188CAKE4 + AHX3188	Tr 480 × 5	270	42	281	50
	440	24188CAK30E4 + AH24188	Tr 460 × 5	310	30	332	43,5
	440	23288CAKE4 + AHX3288	Tr 480 × 5	330	48	341	64
440	460	23092CAKE4 + AHX3092	Tr 490 × 5	202	37	213	46
	460	24092CAK30E4 + AH24092	Tr 480 × 5	250	32	273	35,9
	460	23192CAKE4 + AHX3192	Tr 510 × 6	285	43	296	58
	460	24192CAK30E4 + AH24192	Tr 480 × 5	332	32	355	49,7
	460	23292CAKE4 + AHX3292	Tr 510 × 6	349	50	360	74,5
460	480	23096CAKE4 + AHX3096	Tr 520 × 6	205	38	217	51
	480	24096CAK30E4 + AH24096	Tr 500 × 5	250	32	273	37,5
	480	23196CAKE4 + AHX3196	Tr 530 × 6	295	45	307	63
	480	24196CAK30E4 + AH24196	Tr 500 × 5	340	32	363	53
	480	23296CAKE4 + AHX3296	Tr 530 × 6	364	52	376	82
480	500	230/500CAKE4 + AHX30/500	Tr 540 × 6	209	40	221	54,5
	500	240/500CAK30E4 + AH240/500	Tr 530 × 6	253	35	276	41,9
	500	231/500CAKE4 + AHX31/500	Tr 550 × 6	313	47	325	71
	500	241/500CAK30E4 + AH241/500	Tr 530 × 6	360	35	383	61,2
	500	232/500CAKE4 + AHX32/500	Tr 550 × 6	393	54	405	94,5

# Muttern für Wälzlager

(Für Hülsen und Wellen)



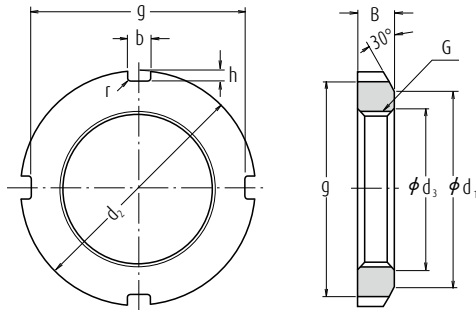
Mutter mit Unterlagscheibe

Einheiten : mm

Kurzzeichen	Muttern-Reihen AN									Referenz			
	Gewinde	Grundabmessungen							Masse (kg)	Spann- (1) hülsenbohrungsdrn. Bohrungskennzahl	Unterlagscheibe Kurzzeichen	Wellendr.	
		G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>					B
AN 02	M 15×1	25	21	21	4	2	15,5	5	0,4	0,010	—	AW 02 X	15
AN 03	M 17×1	28	24	24	4	2	17,5	5	0,4	0,013	—	AW 03 X	17
AN 04	M 20×1	32	26	28	4	2	20,5	6	0,4	0,019	04	AW 04 X	20
AN 05	M 25×1,5	38	32	34	5	2	25,8	7	0,4	0,025	05	AW 05 X	25
AN 06	M 30×1,5	45	38	41	5	2	30,8	7	0,4	0,043	06	AW 06 X	30
AN 07	M 35×1,5	52	44	48	5	2	35,8	8	0,4	0,053	07	AW 07 X	35
AN 08	M 40×1,5	58	50	53	6	2,5	40,8	9	0,5	0,085	08	AW 08 X	40
AN 09	M 45×1,5	65	56	60	6	2,5	45,8	10	0,5	0,119	09	AW 09 X	45
AN 10	M 50×1,5	70	61	65	6	2,5	50,8	11	0,5	0,148	10	AW 10 X	50
AN 11	M 55×2	75	67	69	7	3	56	11	0,5	0,158	11	AW 11 X	55
AN 12	M 60×2	80	73	74	7	3	61	11	0,5	0,174	12	AW 12 X	60
AN 13	M 65×2	85	79	79	7	3	66	12	0,5	0,203	13	AW 13 X	65
AN 14	M 70×2	92	85	85	8	3,5	71	12	0,5	0,242	14	AW 14 X	70
AN 15	M 75×2	98	90	91	8	3,5	76	13	0,5	0,287	15	AW 15 X	75
AN 16	M 80×2	105	95	98	8	3,5	81	15	0,6	0,395	16	AW 16 X	80
AN 17	M 85×2	110	102	103	8	3,5	86	16	0,6	0,45	17	AW 17 X	85
AN 18	M 90×2	120	108	112	10	4	91	16	0,6	0,555	18	AW 18 X	90
AN 19	M 95×2	125	113	117	10	4	96	17	0,6	0,66	19	AW 19 X	95
AN 20	M 100×2	130	120	122	10	4	101	18	0,6	0,70	20	AW 20 X	100
AN 21	M 105×2	140	126	130	12	5	106	18	0,7	0,845	21	AW 21 X	105
AN 22	M 110×2	145	133	135	12	5	111	19	0,7	0,965	22	AW 22 X	110
AN 23	M 115×2	150	137	140	12	5	116	19	0,7	1,01	—	AW 23	115
AN 24	M 120×2	155	138	145	12	5	121	20	0,7	1,08	24	AW 24	120
AN 25	M 125×2	160	148	150	12	5	126	21	0,7	1,19	—	AW 25	125

**Hinweis** (1) Gilt für Spannhülsen-Reihen A31, A2, A3 und A23.

**Anmerkung** Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde entsprechen JIS B 0207.



Mutter mit Unterlagscheibe

Einheiten : mm

Kurzzeichen	Muttern-Reihen AN									Referenz			
	Gewinde	Grundabmessungen							Masse (kg)	Spann- (1) hülsenbohrungsdrn. Bohrungskennzahl	Unterlag-scheibe Kurzzeichen	Wellen-drn.	
		G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>					B
AN 26	M 130×2	165	149	155	12	5	131	21	0,7	1,25	26	AW 26	130
AN 27	M 135×2	175	160	163	14	6	136	22	0,7	1,55	—	AW 27	135
AN 28	M 140×2	180	160	168	14	6	141	22	0,7	1,56	28	AW 28	140
AN 29	M 145×2	190	172	178	14	6	146	24	0,7	2,0	—	AW 29	145
AN 30	M 150×2	195	171	183	14	6	151	24	0,7	2,03	30	AW 30	150
AN 31	M 155×3	200	182	186	16	7	156,5	25	0,7	2,21	—	—	—
AN 32	M 160×3	210	182	196	16	7	161,5	25	0,7	2,59	32	AW 32	160
AN 33	M 165×3	210	193	196	16	7	166,5	26	0,7	2,43	—	—	—
AN 34	M 170×3	220	193	206	16	7	171,5	26	0,7	2,8	34	AW 34	170
AN 36	M 180×3	230	203	214	18	8	181,5	27	0,7	3,05	36	AW 36	180
AN 38	M 190×3	240	214	224	18	8	191,5	28	0,7	3,4	38	AW 38	190
AN 40	M 200×3	250	226	234	18	8	201,5	29	0,7	3,7	40	AW 40	200
<b>Muttern-Reihen ANL</b>													
ANL 24	M 120×2	145	133	135	12	5	121	20	0,7	0,78	24	AWL 24	120
ANL 26	M 130×2	155	143	145	12	5	131	21	0,7	0,88	26	AWL 26	130
ANL 28	M 140×2	165	151	153	14	6	141	22	0,7	0,99	28	AWL 28	140
ANL 30	M 150×2	180	164	168	14	6	151	24	0,7	1,38	30	AWL 30	150
ANL 32	M 160×3	190	174	176	16	7	161,5	25	0,7	1,56	32	AWL 32	160
ANL 34	M 170×3	200	184	186	16	7	171,5	26	0,7	1,72	34	AWL 34	170
ANL 36	M 180×3	210	192	194	18	8	181,5	27	0,7	1,95	36	AWL 36	180
ANL 38	M 190×3	220	202	204	18	8	191,5	28	0,7	2,08	38	AWL 38	190
ANL 40	M 200×3	240	218	224	18	8	201,5	29	0,7	2,98	40	AWL 40	200

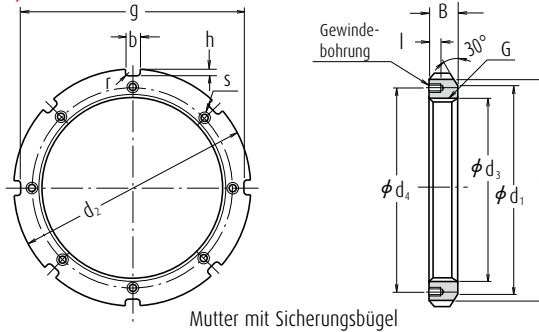
**Hinweis** (1) Reihen AN gelten für Spannhülsen-Reihen A31 und A23. Die Reihen ANL gelten für die Spannhülsen-Reihe A30.

**Anmerkung** Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde entsprechen JIS B 0207.



# Muttern für Wälzlager

(Für Hülsen und Wellen)



Mutter mit Sicherungsbügel

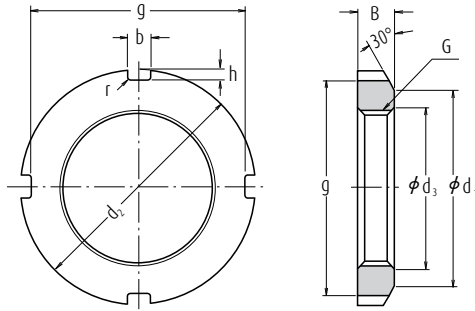
Einheiten : mm

Kurzzeichen	Muttern-Reihen AN											Referenz				
	Gewinde	Grundabmessungen						Gewindebohrung			Masse (kg)	Spann- (1) hülsenbohrungsdr. Bohrkennzahl	Unterlagsscheibe Kurzzeichen	Wellendr.		
		G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>	B	r max.					l	Gewinde (S)
AN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0,8	15	M 8×1,25	238	5,2	44	AL 44	220
AN 48	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0,8	15	M 8×1,25	258	5,95	48	AL 44	240
AN 52	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0,8	18	M 10×1,5	281	8,05	52	AL 52	260
AN 56	Tr 280×4	350	320	326	24	12	282	38	0,8	18	M 10×1,5	301	9,05	56	AL 52	280
AN 60	Tr 300×4	380	340	356	24	12	302	40	0,8	18	M 10×1,5	326	11,8	60	AL 60	300
AN 64	Tr 320×5	400	360	376	24	12	322,5	42	0,8	18	M 10×1,5	345	13,1	64	AL 64	320
AN 68	Tr 340×5	440	400	410	28	15	342,5	55	1	21	M 12×1,75	372	23,1	68	AL 68	340
AN 72	Tr 360×5	460	420	430	28	15	362,5	58	1	21	M 12×1,75	392	25,1	72	AL 68	360
AN 76	Tr 380×5	490	450	454	32	18	382,5	60	1	21	M 12×1,75	414	31	76	AL 76	380
AN 80	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402,5	62	1	27	M 16×2	439	37	80	AL 80	400
AN 84	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422,5	70	1	27	M 16×2	459	43,5	84	AL 80	420
AN 88	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442,5	70	1	27	M 16×2	477	45	88	AL 88	440
AN 92	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462,5	75	1	27	M 16×2	497	50,5	92	AL 88	460
AN 96	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482,5	75	1	27	M 16×2	527	62	96	AL 96	480
AN 100	Tr 500×5	630	580	584	40	23	502,5	80	1	27	M 16×2	539	63,5	/500	AL 100	500
Muttern-Reihen ANL																
ANL 44	Tr 220×4	260	242	242	20	9	222	30	0,8	12	M 6×1	229	3,1	44	ALL 44	220
ANL 48	Tr 240×4	290	270	270	20	10	242	34	0,8	15	M 8×1,25	253	5,15	48	ALL 48	240
ANL 52	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0,8	15	M 8×1,25	273	5,65	52	ALL 48	260
ANL 56	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0,8	15	M 8×1,25	293	6,8	56	ALL 56	280
ANL 60	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0,8	15	M 8×1,25	316	9,6	60	ALL 60	300
ANL 64	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322,5	42	0,8	15	M 8×1,25	335	9,95	64	ALL 64	320
ANL 68	Tr 340×5	400	376	376	24	12	342,5	45	1	15	M 8×1,25	355	11,7	68	ALL 64	340
ANL 72	Tr 360×5	420	394	394	28	13	362,5	45	1	15	M 8×1,25	374	12	72	ALL 72	360
ANL 76	Tr 380×5	450	422	422	28	14	382,5	48	1	18	M 10×1,5	398	14,9	76	ALL 76	380
ANL 80	Tr 400×5	470	442	442	28	14	402,5	52	1	18	M 10×1,5	418	16,9	80	ALL 76	400
ANL 84	Tr 420×5	490	462	462	32	14	422,5	52	1	18	M 10×1,5	438	17,4	84	ALL 84	420
ANL 88	Tr 440×5	520	490	490	32	15	442,5	60	1	21	M 12×1,75	462	26,2	88	ALL 88	440
ANL 92	Tr 460×5	540	510	510	32	15	462,5	60	1	21	M 12×1,75	482	28	92	ALL 88	460
ANL 96	Tr 480×5	560	530	530	36	15	482,5	60	1	21	M 12×1,75	502	29,5	96	ALL 96	480
ANL 100	Tr 500×5	580	550	550	36	15	502,5	68	1	21	M 12×1,75	522	33,5	/500	ALL 96	500

**Hinweis** (1) Reihen AN gelten für Spannhülsen-Reihen A31 A32 und A23. Die Reihen ANL gelten für die Spannhülsen-Reihe A30.

- Anmerkungen**
1. Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde entsprechen JIS B 0216.
  2. Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde in den Gewindebohrungen entsprechen JIS B 0205.

(Für Abziehhülsen)



Einheiten : mm

Kurzzeichen	Muttern-Reihen HN									Referenz				
	Gewinde	Grundabmessungen							Masse (kg)	Abziehhülsen				
		G	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>		B	r max	ca.	AH 31	AH 22
HN 42	Tr 210×4	270	238	250	20	10	212	30	0,8	4,75	AH 3138	AH 2238	AH 3238	AH 2338
HN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0,8	5,35	AH 3140	AH 2240	AH 3240	AH 2340
HN 48	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0,8	6,2	AH 3144	AH 2244	—	AH 2344
HN 52	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0,8	8,55	AH 3148	AH 2248	—	AH 2348
HN 58	Tr 290×4	370	330	346	24	12	292	40	0,8	11,8	AH 3152	AH 2252	—	AH 2352
HN 62	Tr 310×5	390	350	366	24	12	312,5	42	0,8	13,4	AH 3156	AH 2256	—	AH 2356
HN 66	Tr 330×5	420	380	390	28	15	332,5	52	1	20,4	AH 3160	AH 2260	AH 3260	—
HN 70	Tr 350×5	450	410	420	28	15	352,5	55	1	25,2	AH 3164	AH 2264	AH 3264	—
HN 74	Tr 370×5	470	430	440	28	15	372,5	58	1	28,2	AH 3168	—	AH 3268	—
HN 80	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402,5	62	1	40	AH 3172	—	AH 3272	—
HN 84	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422,5	70	1	46,9	AH 3176	—	AH 3276	—
HN 88	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442,5	70	1	48,5	AH 3180	—	AH 3280	—
HN 92	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462,5	75	1	55	AH 3184	—	AH 3284	—
HN 96	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482,5	75	1	67	AHX 3188	—	AHX 3288	—
HN 102	Tr 510×6	650	590	604	40	23	513	80	1	75	AHX 3192	—	AHX 3292	—
HN 106	Tr 530×6	670	610	624	40	23	533	80	1	78	AHX 3196	—	AHX 3296	—
HN 110	Tr 550×6	700	640	654	40	23	553	80	1	92,5	AHX 31/500	—	AHX 32/500	—
		Muttern-Reihen HNL									AH 30	AH 2		
HNL 41	Tr 205×4	250	232	234	18	8	207	30	0,8	3,45	AH 3038	AH 238		
HNL 43	Tr 215×4	260	242	242	20	9	217	30	0,8	3,7	AH 3040	AH 240		
HNL 47	Tr 235×4	280	262	262	20	9	237	34	0,8	4,6	AH 3044	AH 244		
HNL 52	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0,8	5,8	AH 3048	AH 248		
HNL 56	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0,8	6,7	AH 3052	AH 252		
HNL 60	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0,8	9,6	AH 3056	AH 256		
HNL 64	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322,5	42	1	10,3	AH 3060	—		
HNL 69	Tr 345×5	410	384	384	28	13	347,5	45	1	11,5	AH 3064	—		
HNL 73	Tr 365×5	430	404	404	28	13	367,5	48	1	14,2	AH 3068	—		
HNL 77	Tr 385×5	450	422	422	28	14	387,5	48	1	15	AH 3072	—		
HNL 82	Tr 410×5	480	452	452	32	14	412,5	52	1	19	AH 3076	—		
HNL 86	Tr 430×5	500	472	472	32	14	432,5	52	1	19,8	AH 3080	—		
HNL 90	Tr 450×5	520	490	490	32	15	452,5	60	1	23,8	AH 3084	—		
HNL 94	Tr 470×5	540	510	510	32	15	472,5	60	1	25	AHX 3088	—		
HNL 98	Tr 490×5	580	550	550	36	15	492,5	60	1	34	AHX 3092	—		
HNL 104	Tr 520×6	600	570	570	36	15	523	68	1	37	AHX 3096	—		
HNL 108	Tr 540×6	630	590	590	40	20	543	68	1	43,5	AHX 30/500	—		

- Anmerkungen**
- Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde entsprechen JIS B 0216.
  - Die Anzahl der Nuten in der Mutter kann größer als in der oben gezeigten Abbildung sein.

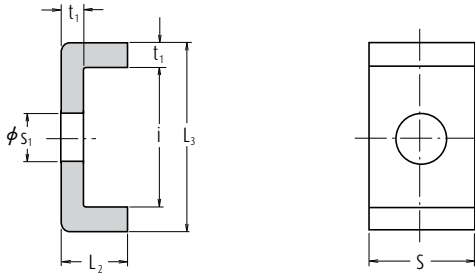
# Muttern für Wälzlager

(Kombination von Abziehhülsen und Muttern)

Kurzzeichen	Referenz						
	Abziehhülsen						
	AH 30	AH 31	AH 2	AH 22	AH 32	AH 3	AH 23
AN 09	—	—	AH 208	—	—	AH 308	AH 2308
AN 10	—	—	AH 209	—	—	AH 309	AH 2309
AN 11	—	—	AH 210	—	—	AHX 310	AHX 2310
AN 12	—	—	AH 211	—	—	AHX 311	AHX 2311
AN 13	—	—	AH 212	—	—	AHX 312	AHX 2312
AN 14	—	—	—	—	—	—	—
AN 15	—	—	AH 213	—	—	AH 313	AH 2313
AN 16	—	—	AH 214	—	—	AH 314	AHX 2314
AN 17	—	—	AH 215	—	—	AH 315	AHX 2315
AN 18	—	—	AH 216	—	—	AH 316	AHX 2316
AN 19	—	—	AH 217	—	—	AHX 317	AHX 2317
AN 20	—	—	AH 218	—	AHX 3218	AHX 318	AHX 2318
AN 21	—	—	AH 219	—	—	AHX 319	AHX 2319
AN 22	—	—	AH 220	—	AHX 3220	AHX 320	AHX 2320
AN 23	—	—	AH 221	—	—	AHX 321	—
AN 24	—	AHX 3122	AH 222	—	—	AHX 322	—
AN 25	—	—	—	—	AHX 3222	—	AHX 2322
AN 26	AHX 3024	AHX 3124	AH 224	—	—	AHX 324	—
AN 27	—	—	—	—	AHX 3224	—	AHX 2324
AN 28	AHX 3026	AHX 3126	AH 226	—	—	AHX 326	—
AN 29	—	—	—	—	AHX 3226	—	AHX 2326
AN 30	AHX 3028	AHX 3128	AH 228	—	—	AHX 328	—
AN 31	—	—	—	—	AHX 3228	—	AHX 2328
AN 32	AHX 3030	—	AH 230	—	—	—	—
AN 33	—	AHX 3130	—	—	AHX 3230	AHX 330	AHX 2330
AN 34	AH 3032	—	AH 232	—	—	—	—
AN 36	AH 3034	AH 3132	AH 234	—	AH 3232	AH 332	AH 2332
AN 38	AH 3036	AH 3134	AH 236	—	AH 3234	AH 334	AH 2334
AN 40	—	AH 3136	—	AH 2236	AH 3236	—	AH 2336



# Sicherungsbügel für Muttern

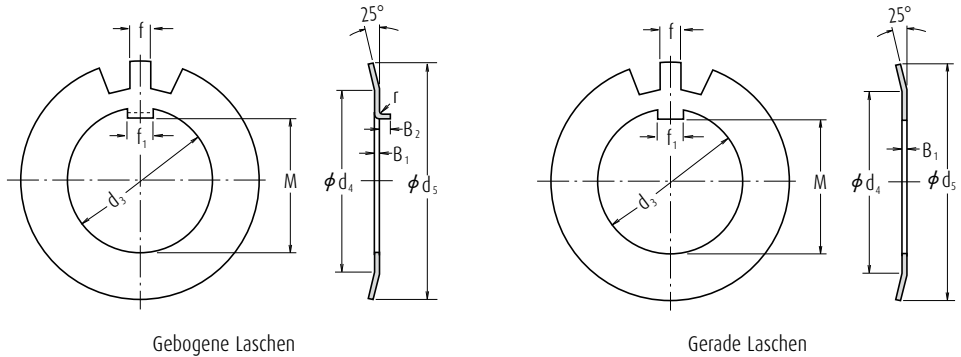


Einheiten : mm

Kurzzeichen	Sicherungsbügel-Reihen AL							Referenz
	Grundabmessungen						Masse(kg) pro 100 Stk.	Mutter
	t <sub>1</sub>	S	L <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>	i	L <sub>3</sub>	ca.	
AL 44	4	20	12	9	22,5	30,5	2,6	AN 44, AN 48
AL 52	4	24	12	12	25,5	33,5	3,4	AN 52, AN 56
AL 60	4	24	12	12	30,5	38,5	3,8	AN 60
AL 64	5	24	15	12	31	41	5,35	AN 64
AL 68	5	28	15	14	38	48	6,65	AN 68, AN 72
AL 76	5	32	15	14	40	50	7,95	AN 76
AL 80	5	32	15	18	45	55	8,2	AN 80, AN 84
AL 88	5	36	15	18	43	53	9,0	AN 88, AN 92
AL 96	5	36	15	18	53	63	10,4	AN 96
AL 100	5	40	15	18	45	55	10,5	AN 100
Sicherungsbügel-Reihen ALL								
ALL 44	4	20	12	7	13,5	21,5	2,12	ANL 44
ALL 48	4	20	12	9	17,5	25,5	2,29	ANL 48, ANL 52
ALL 56	4	24	12	9	17,5	25,5	2,92	ANL 56
ALL 60	4	24	12	9	20,5	28,5	3,15	ANL 60
ALL 64	5	24	15	9	21	31	4,55	ANL 64, ANL 68
ALL 72	5	28	15	9	20	30	5,05	ANL 72
ALL 76	5	28	15	12	24	34	5,3	ANL 76, ANL 80
ALL 84	5	32	15	12	24	34	6,1	ANL 84
ALL 88	5	32	15	14	28	38	6,45	ANL 88, ANL 92
ALL 96	5	36	15	14	28	38	7,3	ANL 96, ANL 100



# Unterlagscheiben für Wälzlager



Gebogene Laschen

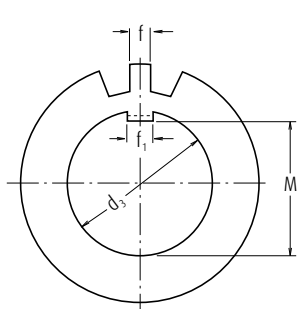
Gerade Laschen

Einheiten : mm

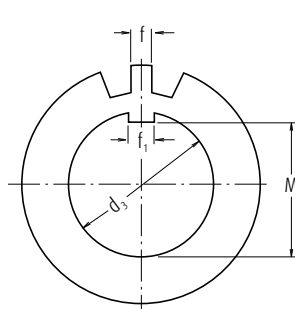
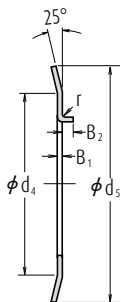
Kurzzeichen		Sicherungsscheiben-Reihen AW										Referenz			
		Grundabmessungen										Anzahl der Laschen	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.	Spann- (1) hülsenbohrungsdrn. Bohrungskennzahl	Mutter
Gebogene Laschen	Gerade Laschen	d <sub>3</sub>	M	f <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	f	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	Gebogene Laschen r	B <sub>2</sub>					
AW 02	AW 02 X	15	13,5	4	1	4	21	28	1	2,5	13	0,253	—	AN 02	15
AW 03	AW 03 X	17	15,5	4	1	4	24	32	1	2,5	13	0,315	—	AN 03	17
AW 04	AW 04 X	20	18,5	4	1	4	26	36	1	2,5	13	0,35	04	AN 04	20
AW 05	AW 05 X	25	23	5	1,2	5	32	42	1	2,5	13	0,64	05	AN 05	25
AW 06	AW 06 X	30	27,5	5	1,2	5	38	49	1	2,5	13	0,78	06	AN 06	30
AW 07	AW 07 X	35	32,5	6	1,2	5	44	57	1	2,5	15	1,04	07	AN 07	35
AW 08	AW 08 X	40	37,5	6	1,2	6	50	62	1	2,5	15	1,23	08	AN 08	40
AW 09	AW 09 X	45	42,5	6	1,2	6	56	69	1	2,5	17	1,52	09	AN 09	45
AW 10	AW 10 X	50	47,5	6	1,2	6	61	74	1	2,5	17	1,6	10	AN 10	50
AW 11	AW 11 X	55	52,5	8	1,2	7	67	81	1	4	17	1,96	11	AN 11	55
AW 12	AW 12 X	60	57,5	8	1,5	7	73	86	1,2	4	17	2,53	12	AN 12	60
AW 13	AW 13 X	65	62,5	8	1,5	7	79	92	1,2	4	19	2,9	13	AN 13	65
AW 14	AW 14 X	70	66,5	8	1,5	8	85	98	1,2	4	19	3,35	14	AN 14	70
AW 15	AW 15 X	75	71,5	8	1,5	8	90	104	1,2	4	19	3,55	15	AN 15	75
AW 16	AW 16 X	80	76,5	10	1,8	8	95	112	1,2	4	19	4,65	16	AN 16	80
AW 17	AW 17 X	85	81,5	10	1,8	8	102	119	1,2	4	19	5,25	17	AN 17	85
AW 18	AW 18 X	90	86,5	10	1,8	10	108	126	1,2	4	19	6,25	18	AN 18	90
AW 19	AW 19 X	95	91,5	10	1,8	10	113	133	1,2	4	19	6,7	19	AN 19	95
AW 20	AW 20 X	100	96,5	12	1,8	10	120	142	1,2	6	19	7,65	20	AN 20	100
AW 21	AW 21 X	105	100,5	12	1,8	12	126	145	1,2	6	19	8,25	21	AN 21	105
AW 22	AW 22 X	110	105,5	12	1,8	12	133	154	1,2	6	19	9,4	22	AN 22	110
AW 23	AW 23 X	115	110,5	12	2	12	137	159	1,5	6	19	10,8	—	AN 23	115
AW 24	AW 24 X	120	115	14	2	12	138	164	1,5	6	19	10,5	24	AN 24	120
AW 25	AW 25 X	125	120	14	2	12	148	170	1,5	6	19	11,8	—	AN 25	125

**Hinweis** (1) Gilt für Spannhülsen-Reihen A31, A2, A3 und A23.

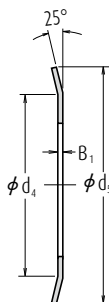
**Anmerkung** Sicherungsscheiben mit geraden Laschen sollten zusammen mit Spannhülsen mit schmalen Schlitzten verwendet werden, bei der Ausführung mit breiten Schlitzten können beide Scheiben-Ausführungen eingesetzt werden.



Gebogene Laschen



Gerade Laschen



Einheiten : mm

Kurzeichen		Sicherungsscheiben-Reihen AW										Reference			
		Grundabmessungen								Gebogene Laschen r B <sub>2</sub>	Anzahl der Laschen	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.	Spann- (°) hülsenbohrungsdr. Bohrungskennzahl	Mutter	Wellendr.
Gebogene Laschen	Gerade Laschen	d <sub>3</sub>	M	f <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	f	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>							
AW 26	AW 26 X	130	125	14	2	12	149	175	1,5	6	19	11,3	26	AN 26	130
AW 27	AW 27 X	135	130	14	2	14	160	185	1,5	6	19	14,4	—	AN 27	135
AW 28	AW 28 X	140	135	16	2	14	160	192	1,5	8	19	14,2	28	AN 28	140
AW 29	AW 29 X	145	140	16	2	14	172	202	1,5	8	19	16,8	—	AN 29	145
AW 30	AW 30 X	150	145	16	2	14	171	205	1,5	8	19	15,9	30	AN 30	150
AW 31	AW 31 X	155	147,5	16	2,5	16	182	212	1,5	8	19	20,9	—	AN 31	155
AW 32	AW 32 X	160	154	18	2,5	16	182	217	1,5	8	19	22,2	32	AN 32	160
AW 33	AW 33 X	165	157,5	18	2,5	16	193	222	1,5	8	19	24,1	—	AN 33	165
AW 34	AW 34 X	170	164	18	2,5	16	193	232	1,5	8	19	24,7	34	AN 34	170
AW 36	AW 36 X	180	174	20	2,5	18	203	242	1,5	8	19	26,8	36	AN 36	180
AW 38	AW 38 X	190	184	20	2,5	18	214	252	1,5	8	19	27,8	38	AN 38	190
AW 40	AW 40 X	200	194	20	2,5	18	226	262	1,5	8	19	29,3	40	AN 40	200
		Sicherungsscheiben-Reihen AWL													
AWL 24	AWL 24 X	120	115	14	2	12	133	155	1,5	6	19	7,7	24	ANL 24	120
AWL 26	AWL 26 X	130	125	14	2	12	143	165	1,5	6	19	8,7	26	ANL 26	130
AWL 28	AWL 28 X	140	135	16	2	14	151	175	1,5	8	19	10,9	28	ANL 28	140
AWL 30	AWL 30 X	150	145	16	2	14	164	190	1,5	8	19	11,3	30	ANL 30	150
AWL 32	AWL 32 X	160	154	18	2,5	16	174	200	1,5	8	19	16,2	32	ANL 32	160
AWL 34	AWL 34 X	170	164	18	2,5	16	184	210	1,5	8	19	19	34	ANL 34	170
AWL 36	AWL 36 X	180	174	20	2,5	18	192	220	1,5	8	19	18	36	ANL 36	180
AWL 38	AWL 38 X	190	184	20	2,5	18	202	230	1,5	8	19	20,5	38	ANL 38	190
AWL 40	AWL 40 X	200	194	20	2,5	18	218	250	1,5	8	19	21,4	40	ANL 40	200

**Hinweis** (!) Reihen AW gelten für Spannhülsen-Reihen A31 und A23. Die Reihen AWL gelten für die Spannhülsen-Reihe A30.

**Anmerkung** Sicherungsscheiben mit geraden Laschen sollten zusammen mit Spannhülsen mit schmalen Schlitten verwendet werden, bei der Ausführung mit breiten Schlitten können beide Scheiben-Ausführungen eingesetzt werden.





## ANHÄNGE

Tabelle 1	Umrechnung des SI-Systems (Internationale Einheiten).....	C 2
Tabelle 2	Energie-Umrechnungstabelle N·kgf.....	C 4
Tabelle 3	Massen-Umrechnungstabelle kg-lb.....	C 5
Tabelle 4	Temperatur-Umrechnungstabelle °C - °F.....	C 6
Tabelle 5	Viskositäts-Umrechnungstabelle.....	C 7
Tabelle 6	Längenmaß-Umrechnungstabelle Zoll-mm.....	C 8
Tabelle 7	Härte-Umrechnungstabelle.....	C10
Tabelle 8	Physikalische und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen.....	C11
Tabelle 9	Wellenpassungen.....	C12
Tabelle 10	Gehäusepassungen.....	C14
Tabelle 11	ISO-Grundtoleranzen.....	C16
Tabelle 12	Drehzahlfaktor $f_n$ .....	C18
Tabelle 13	Ermüdungslebensdauerfaktor $f_h$ und Ermüdungslebensdauer $L \cdot L_h$ .....	C19
Tabelle 14	Verzeichnis Zollabmessungen (Kegelrollenlager).....	C20

# Anhänge

**Tabelle 1 Umrechnungstabelle des SI-Systems (Internationale Einheiten)**

## Vergleich von SI, CGS, und dem technischen Einheitensystem

Einheitensystem \ Einheiten	Länge	Masse	Zeit	Temp.	Beschleunigung	Kraft	Spannung	Druck	Energie	Leistung
SI	m	kg	s	K, °C	m/s <sup>2</sup>	N	Pa	Pa	J	W
CGS System	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm <sup>2</sup>	dyn/cm <sup>2</sup>	erg	erg/s
Technisches Einheitensystem	m	kgf · s <sup>2</sup> /m	s	°C	m/s <sup>2</sup>	kgf	kgf/m <sup>2</sup>	kgf/m <sup>2</sup>	kgf · m	kgf · m/s

## Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten

Parameter	SI-Einheiten		Einheiten außer SI		Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten
	Einheitenbezeichnung	Symbole	Einheitenbezeichnung	Symbole	
Winkel	Bogenmaß	rad	Grad	°	180/π
			Minute	'	10 800/π
			Sekunde	"	648 000/π
Länge	Meter	m	Mikron	μ	10 <sup>6</sup>
			Angström	Å	10 <sup>10</sup>
Fläche	Quadratmeter	m <sup>2</sup>	Ar	a	10 <sup>-2</sup>
			Hektar	ha	10 <sup>-4</sup>
Volumen	Kubikmeter	m <sup>3</sup>	Liter	l, L	10 <sup>3</sup>
			Deziliter	dl, dL	10 <sup>4</sup>
Zeit	Sekunde	s	Minute	min	1/60
			Stunde	h	1/3 600
			Tag	d	1/86 400
Frequenz	Hertz	Hz	Takt	s <sup>-1</sup>	1
Drehzahl	Umdrehung pro Sekunde	s <sup>-1</sup>	Umdrehung pro Minute	rpm	60
Geschwindigkeit	Meter pro Sekunde	m/s	Kilometer pro Stunde	km/h	3 600/1 000
			Knoten	kn	3 600/1 852
Beschleunigung	Meter pro Sekunde Quadrat	m/s <sup>2</sup>	Gal	Gal	10 <sup>2</sup>
			g	G	1/9,806 65
Masse	Kilogramm	kg	Tonne	t	10 <sup>-3</sup>
Kraft	Newton	N	Kilopond	kgf	1/9,806 65
			Tonnenpond	tf	1/ (9,806 65 · 10 <sup>3</sup> )
			Dyn	dyn	10 <sup>5</sup>
Drehmoment oder Moment	Newtonmeter	N · m	Kilopondmeter	kgf · m	1/9,806 65
Spannung	Pascal	Pa (N/m <sup>2</sup> )	Kilopond pro Quadratzentimeter	kgf/cm <sup>2</sup>	1/ (9,806 65 · 10 <sup>4</sup> )
			Kilopond pro Quadratmillimeter	kgf/mm <sup>2</sup>	1/ (9,806 65 · 10 <sup>6</sup> )

## Vorsetzzeichen im SI-System

Potenzen	Präfix	Symbole	Potenzen	Präfix	Symbole
$10^{18}$	Exa	E	$10^{-1}$	Dezi	d
$10^{15}$	Peta	P	$10^{-2}$	Zenti	c
$10^{12}$	Tera	T	$10^{-3}$	Milli	m
$10^9$	Giga	G	$10^{-6}$	Mikro	$\mu$
$10^6$	Mega	M	$10^{-9}$	Nano	n
$10^3$	Kilo	k	$10^{-12}$	Piko	p
$10^2$	Hekto	h	$10^{-15}$	Femto	f
10	Deka	da	$10^{-18}$	Atto	a

## Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten (Fortsetzung)

Parameter	SI-Einheiten		Einheiten außer SI		Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten
	Einheitenbezeichn.	Symbole	Einheitenbezeichn.	Symbole	
Druck	Pascal (Newton pro Quadratmeter)	Pa (N/m <sup>2</sup> )	Kilopond pro Quadratzentimeter	kgf/m <sup>2</sup>	1/9,806 65
			Wassersäule	mH <sub>2</sub> O	1/(9,806 65x10 <sup>3</sup> )
			Quecksilbersäule	mmHg	760/(1,013 25x10 <sup>5</sup> )
			Torr	Torr	760/(1,013 25x10 <sup>5</sup> )
			Bar	bar	10 <sup>5</sup>
			Atmosphäre	atm	1/(1,013 25x10 <sup>5</sup> )
Energie	Joule (Newton · meter)	J (N · m)	Erg	erg	10 <sup>7</sup>
			Kalorie (International)	cal <sub>IT</sub>	1/4,186 8
			Kilopondmeter	kgf · m	1/9,806 65
			Kilowattstunde	kW · h	1/(3,6x10 <sup>6</sup> )
			Pferdestärkenstunde	PS · h	≈ 3,776 72x10 <sup>-7</sup>
			Leistung	Watt (Joule pro Sekunde)	W (J/s)
Kilokalorie pro Stunde	kcal/h	1/1,163			
Pferdestärken	PS	≈ 1/735,498 8			
Viskosität, Viskositätsindex	Pascal-Sekunde	Pa · s			
			Kinematische Viskosität	Quadratmeter pro Sekunde	m <sup>2</sup> /s
Temperatur	Kelvin, Grad Celsius	K, °C	Grad	°C	(siehe Hinweis (1))
Elektrischer Strom	Ampere	A	Ampère	A	1
Elektrische Spannung	Volt	V	(Watt pro Ampère)	(W/A)	1
Magnetfeldstärke	Ampere pro Meter	A/m	Oersted	Oe	4 $\pi$ /10 <sup>3</sup>
Magnetischer Fluss	Tesla	T	Gauss	Gs	10 <sup>4</sup>
D			Gamma	$\gamma$	10 <sup>9</sup>
Elektrischer Widerstand	Ohm	$\Omega$	(Volt pro Ampère)	(V/A)	1

**Hinweis** 1. Die Umrechnung von TK in  $\theta$  in °C ist  $\theta = T - 273,15$ , aber für Temperaturdifferenzen gilt  $\Delta T = \Delta \theta$ . Jedoch stehen  $\Delta T$  und  $\Delta \theta$  für Temperaturdifferenzen, die mit der Kelvin- bzw. Celcius-Skala gemessen wurden.

**Anmerkung** 1. Die Namen und Symbole in ( ) entsprechen denen darüber oder links davon.

Umrechnungsbeispiel  $1\text{N} = 1/9,806\ 65\text{kgf}$

# Anhänge

**Tabelle 2 Umrechnungstabelle N-kgf**

**[Tabellenverwendung]** Um z.B. 10N in kgf umzurechnen, nehmen Sie die Zahl aus der rechten kgf-Spalte, die neben der 10 in der Mittelspalte im ersten Block steht. Dies bedeutet, dass 10N 1,0197 kgf entsprechen.  
Um 10 kgf in N umzurechnen, nehmen Sie den Wert in der linken N-Spalte derselben Reihe, woraus sich als Lösung 98,066N ergibt.

$$1 \text{ N} = 0,1019716 \text{ kgf}$$

$$1 \text{ kgf} = 9,80665 \text{ N}$$

N	kgf	N	kgf	N	kgf			
9,8066	1	0,1020	333,43	34	3,4670	657,05	67	6,8321
19,613	2	0,2039	343,23	35	3,5690	666,85	68	6,9341
29,420	3	0,3059	353,04	36	3,6710	676,66	69	7,0360
39,227	4	0,4079	362,85	37	3,7729	686,47	70	7,1380
49,033	5	0,5099	372,65	38	3,8749	696,27	71	7,2400
58,840	6	0,6118	382,46	39	3,9769	706,08	72	7,3420
68,647	7	0,7138	392,27	40	4,0789	715,89	73	7,4439
78,453	8	0,8158	402,07	41	4,1808	725,69	74	7,5459
88,260	9	0,9177	411,88	42	4,2828	735,50	75	7,6479
98,066	10	1,0197	421,69	43	4,3848	745,31	76	7,7498
107,87	11	1,1217	431,49	44	4,4868	755,11	77	7,8518
117,68	12	1,2237	441,30	45	4,5887	764,92	78	7,9538
127,49	13	1,3256	451,11	46	4,6907	774,73	79	8,0558
137,29	14	1,4276	460,91	47	4,7927	784,53	80	8,1577
147,10	15	1,5296	470,72	48	4,8946	794,34	81	8,2597
156,91	16	1,6315	480,53	49	4,9966	804,15	82	8,3617
166,71	17	1,7335	490,33	50	5,0986	813,95	83	8,4636
176,52	18	1,8355	500,14	51	5,2006	823,76	84	8,5656
186,33	19	1,9375	509,95	52	5,3025	833,57	85	8,6676
196,13	20	2,0394	519,75	53	5,4045	843,37	86	8,7696
205,94	21	2,1414	529,56	54	5,5065	853,18	87	8,8715
215,75	22	2,2434	539,37	55	5,6084	862,99	88	8,9735
225,55	23	2,3453	549,17	56	5,7104	872,79	89	9,0755
235,36	24	2,4473	558,98	57	5,8124	882,60	90	9,1774
245,17	25	2,5493	568,79	58	5,9144	892,41	91	9,2794
254,97	26	2,6513	578,59	59	6,0163	902,21	92	9,3814
264,78	27	2,7532	588,40	60	6,1183	912,02	93	9,4834
274,59	28	2,8552	598,21	61	6,2203	921,83	94	9,5853
284,39	29	2,9572	608,01	62	6,3222	931,63	95	9,6873
294,20	30	3,0591	617,82	63	6,4242	941,44	96	9,7893
304,01	31	3,1611	627,63	64	6,5262	951,25	97	9,8912
313,81	32	3,2631	637,43	65	6,6282	961,05	98	9,9932
323,62	33	3,3651	647,24	66	6,7301	970,86	99	10,095



### Tabelle 3 Umrechnungstabelle kg-lb

**[Tabellenverwendung]** Um z.B. 10 kg in lb umzurechnen, nehmen Sie die Zahl aus der rechten lb- Spalte, die neben der 10 in der Mittelspalte im ersten Block steht. Das bedeutet, dass 10kg 22,046lb entsprechen.  
Um 10lb in kg umzurechnen, nehmen Sie die Zahl aus der linken kg-Spalte derselben Reihe, woraus sich als Lösung 4,536kg ergibt.

$$1 \text{ kg} = 2,2046226 \text{ lb}$$

$$1 \text{ lb} = 0,45359237 \text{ kg}$$

kg	lb	kg	lb
0,454	<b>1</b>	2,205	
0,907	<b>2</b>	4,409	
1,361	<b>3</b>	6,614	
1,814	<b>4</b>	8,818	
2,268	<b>5</b>	11,023	
2,722	<b>6</b>	13,228	
3,175	<b>7</b>	15,432	
3,629	<b>8</b>	17,637	
4,082	<b>9</b>	19,842	
4,536	<b>10</b>	22,046	
4,990	<b>11</b>	24,251	
5,443	<b>12</b>	26,455	
5,897	<b>13</b>	28,660	
6,350	<b>14</b>	30,865	
6,804	<b>15</b>	33,069	
7,257	<b>16</b>	35,274	
7,711	<b>17</b>	37,479	
8,165	<b>18</b>	39,683	
8,618	<b>19</b>	41,888	
9,072	<b>20</b>	44,092	
9,525	<b>21</b>	46,297	
9,979	<b>22</b>	48,502	
10,433	<b>23</b>	50,706	
10,886	<b>24</b>	52,911	
11,340	<b>25</b>	55,116	
11,793	<b>26</b>	57,320	
12,247	<b>27</b>	59,525	
12,701	<b>28</b>	61,729	
13,154	<b>29</b>	63,934	
13,608	<b>30</b>	66,139	
14,061	<b>31</b>	68,343	
14,515	<b>32</b>	70,548	
14,969	<b>33</b>	72,753	

kg	lb	kg	lb
15,422	<b>34</b>	74,957	
15,876	<b>35</b>	77,162	
16,329	<b>36</b>	79,366	
16,783	<b>37</b>	81,571	
17,237	<b>38</b>	83,776	
17,690	<b>39</b>	85,980	
18,144	<b>40</b>	88,185	
18,597	<b>41</b>	90,390	
19,051	<b>42</b>	92,594	
19,504	<b>43</b>	94,799	
19,958	<b>44</b>	97,003	
20,412	<b>45</b>	99,208	
20,865	<b>46</b>	101,41	
21,319	<b>47</b>	103,62	
21,772	<b>48</b>	105,82	
22,226	<b>49</b>	108,03	
22,680	<b>50</b>	110,23	
23,133	<b>51</b>	112,44	
23,587	<b>52</b>	114,64	
24,040	<b>53</b>	116,84	
24,494	<b>54</b>	119,05	
24,948	<b>55</b>	121,25	
25,401	<b>56</b>	123,46	
25,855	<b>57</b>	125,66	
26,308	<b>58</b>	127,87	
26,762	<b>59</b>	130,07	
27,216	<b>60</b>	132,28	
27,669	<b>61</b>	134,48	
28,123	<b>62</b>	136,69	
28,576	<b>63</b>	138,89	
29,030	<b>64</b>	141,10	
29,484	<b>65</b>	143,30	
29,937	<b>66</b>	145,51	

kg	lb	kg	lb
30,391	<b>67</b>	147,71	
30,844	<b>68</b>	149,91	
31,298	<b>69</b>	152,12	
31,751	<b>70</b>	154,32	
32,205	<b>71</b>	156,53	
32,659	<b>72</b>	158,73	
33,112	<b>73</b>	160,94	
33,566	<b>74</b>	163,14	
34,019	<b>75</b>	165,35	
34,473	<b>76</b>	167,55	
34,927	<b>77</b>	169,76	
35,380	<b>78</b>	171,96	
35,834	<b>79</b>	174,17	
36,287	<b>80</b>	176,37	
36,741	<b>81</b>	178,57	
37,195	<b>82</b>	180,78	
37,648	<b>83</b>	182,98	
38,102	<b>84</b>	185,19	
38,555	<b>85</b>	187,39	
39,009	<b>86</b>	189,60	
39,463	<b>87</b>	191,80	
39,916	<b>88</b>	194,01	
40,370	<b>89</b>	196,21	
40,823	<b>90</b>	198,42	
41,277	<b>91</b>	200,62	
41,730	<b>92</b>	202,83	
42,184	<b>93</b>	205,03	
42,638	<b>94</b>	207,23	
43,091	<b>95</b>	209,44	
43,545	<b>96</b>	211,64	
43,998	<b>97</b>	213,85	
44,452	<b>98</b>	216,05	
44,906	<b>99</b>	218,26	

# Anhänge

**Tabelle 4 Umrechnungstabelle °C-°F**

**[Tabellenverwendung]** Um beispielsweise 38°C in °F umzurechnen, nehmen Sie die Zahl aus der rechten °F Spalte, die neben der 38 in der Mittelspalte im zweiten Block steht. Daraus ergibt sich, dass 38°C 100,4°F entsprechen. Um 38°F in °C umzurechnen, nehmen Sie die Zahl aus der linken °F Spalte derselben Reihe, woraus sich als Antwort 3,3°C ergibt.

$$C = \frac{5}{9}(F-32)$$

$$F = 32 + \frac{9}{5}C$$

°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F				
-73,3	-100	-148,0	0,0	<b>32</b>	89,6	21,7	<b>71</b>	159,8	43,3	<b>110</b>	230
-62,2	-80	-112,0	0,6	<b>33</b>	91,4	22,2	<b>72</b>	161,6	46,1	<b>115</b>	239
-51,1	-60	-76,0	1,1	<b>34</b>	93,2	22,8	<b>73</b>	163,4	48,9	<b>120</b>	248
-40,0	-40	-40,0	1,7	<b>35</b>	95,0	23,3	<b>74</b>	165,2	51,7	<b>125</b>	257
-34,4	-30	-22,0	2,2	<b>36</b>	96,8	23,9	<b>75</b>	167,0	54,4	<b>130</b>	266
-28,9	-20	-4,0	2,8	<b>37</b>	98,6	24,4	<b>76</b>	168,8	57,2	<b>135</b>	275
-23,3	-10	14,0	3,3	<b>38</b>	100,4	25,0	<b>77</b>	170,6	60,0	<b>140</b>	284
-17,8	0	32,0	3,9	<b>39</b>	102,2	25,6	<b>78</b>	172,4	65,6	<b>150</b>	302
-17,2	1	33,8	4,4	<b>40</b>	104,0	26,1	<b>79</b>	174,2	71,1	<b>160</b>	320
-16,7	2	35,6	5,0	<b>41</b>	105,8	26,7	<b>80</b>	176,0	76,7	<b>170</b>	338
-16,1	3	37,4	5,6	<b>42</b>	107,6	27,2	<b>81</b>	177,8	82,2	<b>180</b>	356
-15,6	4	39,2	6,1	<b>43</b>	109,4	27,8	<b>82</b>	179,6	87,8	<b>190</b>	374
-15,0	5	41,0	6,7	<b>44</b>	111,2	28,3	<b>83</b>	181,4	93,3	<b>200</b>	392
-14,4	6	42,8	7,2	<b>45</b>	113,0	28,9	<b>84</b>	183,2	98,9	<b>210</b>	410
-13,9	7	44,6	7,8	<b>46</b>	114,8	29,4	<b>85</b>	185,0	104,4	<b>220</b>	428
-13,3	8	46,4	8,3	<b>47</b>	116,6	30,0	<b>86</b>	186,8	110,0	<b>230</b>	446
-12,8	9	48,2	8,9	<b>48</b>	118,4	30,6	<b>87</b>	188,6	115,6	<b>240</b>	464
-12,2	10	50,0	9,4	<b>49</b>	120,2	31,1	<b>88</b>	190,4	121,1	<b>250</b>	482
-11,7	11	51,8	10,0	<b>50</b>	122,0	31,7	<b>89</b>	192,2	148,9	<b>300</b>	572
-11,1	12	53,6	10,6	<b>51</b>	123,8	32,2	<b>90</b>	194,0	176,7	<b>350</b>	662
-10,6	13	55,4	11,1	<b>52</b>	125,6	32,8	<b>91</b>	195,8	204	<b>400</b>	752
-10,0	14	57,2	11,7	<b>53</b>	127,4	33,3	<b>92</b>	197,6	232	<b>450</b>	842
-9,4	15	59,0	12,2	<b>54</b>	129,2	33,9	<b>93</b>	199,4	260	<b>500</b>	932
-8,9	16	60,8	12,8	<b>55</b>	131,0	34,4	<b>94</b>	201,2	288	<b>550</b>	1022
-8,3	17	62,6	13,3	<b>56</b>	132,8	35,0	<b>95</b>	203,0	316	<b>600</b>	1112
-7,8	18	64,4	13,9	<b>57</b>	134,6	35,6	<b>96</b>	204,8	343	<b>650</b>	1202
-7,2	19	66,2	14,4	<b>58</b>	136,4	36,1	<b>97</b>	206,6	371	<b>700</b>	1292
-6,7	20	68,0	15,0	<b>59</b>	138,2	36,7	<b>98</b>	208,4	399	<b>750</b>	1382
-6,1	21	69,8	15,6	<b>60</b>	140,0	37,2	<b>99</b>	210,2	427	<b>800</b>	1472
-5,6	22	71,6	16,1	<b>61</b>	141,8	37,8	<b>100</b>	212,0	454	<b>850</b>	1562
-5,0	23	73,4	16,7	<b>62</b>	143,6	38,3	<b>101</b>	213,8	482	<b>900</b>	1652
-4,4	24	75,2	17,2	<b>63</b>	145,4	38,9	<b>102</b>	215,6	510	<b>950</b>	1742
-3,9	25	77,0	17,8	<b>64</b>	147,2	39,4	<b>103</b>	217,4	538	<b>1000</b>	1832
-3,3	26	78,8	18,3	<b>65</b>	149,0	40,0	<b>104</b>	219,2	593	<b>1100</b>	2012
-2,8	27	80,6	18,9	<b>66</b>	150,8	40,6	<b>105</b>	221,0	649	<b>1200</b>	2192
-2,2	28	82,4	19,4	<b>67</b>	152,6	41,1	<b>106</b>	222,8	704	<b>1300</b>	2372
-1,7	29	84,2	20,0	<b>68</b>	154,4	41,7	<b>107</b>	224,6	760	<b>1400</b>	2552
-1,1	30	86,0	20,6	<b>69</b>	156,2	42,2	<b>108</b>	226,4	816	<b>1500</b>	2732
-0,6	31	87,8	21,1	<b>70</b>	158,0	42,8	<b>109</b>	228,2	871	<b>1600</b>	2912

**Tabelle 5 Viskositäts-Umrechnungstabelle**

Kinematische Viskosität mm <sup>2</sup> /s	Saybolt Universal SUS (sec)		Redwood R (sec)		Engler E (Grad)
	100 °F	210 °F	50 °C	100 °C	
2	32,6	32,8	30,8	31,2	1,14
3	36,0	36,3	33,3	33,7	1,22
4	39,1	39,4	35,9	36,5	1,31
5	42,3	42,6	38,5	39,1	1,40
6	45,5	45,8	41,1	41,7	1,48
7	48,7	49,0	43,7	44,3	1,56
8	52,0	52,4	46,3	47,0	1,65
9	55,4	55,8	49,1	50,0	1,75
10	58,8	59,2	52,1	52,9	1,84
11	62,3	62,7	55,1	56,0	1,93
12	65,9	66,4	58,2	59,1	2,02
13	69,6	70,1	61,4	62,3	2,12
14	73,4	73,9	64,7	65,6	2,22
15	77,2	77,7	68,0	69,1	2,32
16	81,1	81,7	71,5	72,6	2,43
17	85,1	85,7	75,0	76,1	2,54
18	89,2	89,8	78,6	79,7	2,64
19	93,3	94,0	82,1	83,6	2,76
20	97,5	98,2	85,8	87,4	2,87
21	102	102	89,5	91,3	2,98
22	106	107	93,3	95,1	3,10
23	110	111	97,1	98,9	3,22
24	115	115	101	103	3,34
25	119	120	105	107	3,46
26	123	124	109	111	3,58
27	128	129	112	115	3,70
28	132	133	116	119	3,82
29	137	138	120	123	3,95
30	141	142	124	127	4,07
31	145	146	128	131	4,20
32	150	150	132	135	4,32
33	154	155	136	139	4,45
34	159	160	140	143	4,57

Kinematische Viskosität mm <sup>2</sup> /s	Saybolt Universal SUS (sec)		Redwood R (sec)		Engler E (Grad)
	100 °F	210 °F	50 °C	100 °C	
35	163	164	144	147	4,70
36	168	170	148	151	4,83
37	172	173	153	155	4,96
38	177	178	156	159	5,08
39	181	183	160	164	5,21
40	186	187	164	168	5,34
41	190	192	168	172	5,47
42	195	196	172	176	5,59
43	199	201	176	180	5,72
44	204	205	180	185	5,85
45	208	210	184	189	5,98
46	213	215	188	193	6,11
47	218	219	193	197	6,24
48	222	224	197	202	6,37
49	227	228	201	206	6,50
50	231	233	205	210	6,63
55	254	256	225	231	7,24
60	277	279	245	252	7,90
65	300	302	266	273	8,55
70	323	326	286	294	9,21
75	346	349	306	315	9,89
80	371	373	326	336	10,5
85	394	397	347	357	11,2
90	417	420	367	378	11,8
95	440	443	387	399	12,5
100	464	467	408	420	13,2
120	556	560	490	504	15,8
140	649	653	571	588	18,4
160	742	747	653	672	21,1
180	834	840	734	757	23,7
200	927	933	816	841	26,3
250	1159	1167	1020	1051	32,9
300	1391	1400	1224	1241	39,5

Anmerkungen 1 mm<sup>2</sup>/s = 1 cSt



1" = 25,4mm

Zoll		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Bruch	Dezimale	mm									
0	0,0000	279,400	304,800	330,200	355,600	381,000	406,400	431,800	457,200	482,600	508,000
1/16	0,0625	280,988	306,388	331,788	357,188	382,588	407,988	433,388	458,788	484,188	509,588
1/8	0,1250	282,575	307,975	333,375	358,775	384,175	409,575	434,975	460,375	485,775	511,175
3/16	0,1875	284,162	309,562	334,962	360,362	385,762	411,162	436,562	461,962	487,362	512,762
1/4	0,2500	285,750	311,150	336,550	361,950	387,350	412,750	438,150	463,550	488,950	514,350
5/16	0,3125	287,338	312,738	338,138	363,538	388,938	414,338	439,738	465,138	490,538	515,938
3/8	0,3750	288,925	314,325	339,725	365,125	390,525	415,925	441,325	466,725	492,125	517,525
7/16	0,4375	290,512	315,912	341,312	366,712	392,112	417,512	442,912	468,312	493,712	519,112
1/2	0,5000	292,100	317,500	342,900	368,300	393,700	419,100	444,500	469,900	495,300	520,700
9/16	0,5625	293,688	319,088	344,488	369,888	395,288	420,688	446,088	471,488	496,888	522,288
5/8	0,6250	295,275	320,675	346,075	371,475	396,875	422,275	447,675	473,075	498,475	523,875
11/16	0,6875	296,862	322,262	347,662	373,062	398,462	423,862	449,262	474,662	500,062	525,462
3/4	0,7500	298,450	323,850	349,250	374,650	400,050	425,450	450,850	476,250	501,650	527,050
13/16	0,8125	300,038	325,438	350,838	376,238	401,638	427,038	452,438	477,838	503,238	528,638
7/8	0,8750	301,625	327,025	352,425	377,825	403,225	428,625	454,025	479,425	504,825	530,225
15/16	0,9375	303,212	328,612	354,012	379,412	404,812	430,212	455,612	481,012	506,412	531,812

1" = 25,4mm

Zoll		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Bruch	Dezimale	mm									
0	0,0000	533,400	558,800	584,200	609,600	635,000	660,400	685,800	711,200	736,600	762,000
1/16	0,0625	534,988	560,388	585,788	611,188	636,588	661,988	687,388	712,788	738,188	763,588
1/8	0,1250	536,575	561,975	587,375	612,775	638,175	663,575	688,975	714,375	739,775	765,175
3/16	0,1875	538,162	563,562	588,962	614,362	639,762	665,162	690,562	715,962	741,362	766,762
1/4	0,2500	539,750	565,150	590,550	615,950	641,350	666,750	692,150	717,550	742,950	768,350
5/16	0,3125	541,338	566,738	592,138	617,538	642,938	668,338	693,738	719,138	744,538	769,938
3/8	0,3750	542,925	568,325	593,725	619,125	644,525	669,925	695,325	720,725	746,125	771,525
7/16	0,4375	544,512	569,912	595,312	620,712	646,112	671,512	696,912	722,312	747,712	773,112
1/2	0,5000	546,100	571,500	596,900	622,300	647,700	673,100	698,500	723,900	749,300	774,700
9/16	0,5625	547,688	573,088	598,488	623,888	649,288	674,688	700,088	725,488	750,888	776,288
5/8	0,6250	549,275	574,675	600,075	625,475	650,875	676,275	701,675	727,075	752,475	777,875
11/16	0,6875	550,862	576,262	601,662	627,062	652,462	677,862	703,262	728,662	754,062	779,462
3/4	0,7500	552,450	577,850	603,250	628,650	654,050	679,450	704,850	730,250	755,650	781,050
13/16	0,8125	554,038	579,438	604,838	630,238	655,638	681,038	706,438	731,838	757,238	782,638
7/8	0,8750	555,625	581,025	606,425	631,825	657,225	682,625	708,025	733,425	758,825	784,225
15/16	0,9375	557,212	582,612	608,012	633,412	658,812	684,212	709,612	735,012	760,412	785,812

1"=25,4mm

Zoll		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Bruch	Dezimale	mm									
0	0,0000	787,400	812,800	838,200	863,600	889,000	914,400	939,800	965,200	990,600	1016,000
1/16	0,0625	788,988	814,388	839,788	865,188	890,588	915,988	941,388	966,788	992,188	1017,588
1/8	0,1250	790,575	815,975	841,375	866,775	892,175	917,575	942,975	968,375	993,775	1019,175
3/16	0,1875	792,162	817,562	842,962	868,362	893,762	919,162	944,562	969,962	995,362	1020,762
1/4	0,2500	793,750	819,150	844,550	869,950	895,350	920,750	946,150	971,550	996,950	1022,350
5/16	0,3125	795,338	820,738	846,138	871,538	896,938	922,338	947,738	973,138	998,538	1023,938
3/8	0,3750	796,925	822,325	847,725	873,125	898,525	923,925	949,325	974,725	1000,125	1025,525
7/16	0,4375	798,512	823,912	849,312	874,712	900,112	925,512	950,912	976,312	1001,712	1027,112
1/2	0,5000	800,100	825,500	850,900	876,300	901,700	927,100	952,500	977,900	1003,300	1028,700
9/16	0,5625	801,688	827,088	852,488	877,888	903,288	928,688	954,088	979,488	1004,888	1030,288
5/8	0,6250	803,275	828,675	854,075	879,475	904,875	930,275	955,675	981,075	1006,475	1031,875
11/16	0,6875	804,862	830,262	855,662	881,062	906,462	931,862	957,262	982,662	1008,062	1033,462
3/4	0,7500	806,450	831,850	857,250	882,650	908,050	933,450	958,850	984,250	1009,650	1035,050
13/16	0,8125	808,038	833,438	858,838	884,238	909,638	935,038	960,438	985,838	1011,238	1036,638
7/8	0,8750	809,625	835,025	860,425	885,825	911,225	936,625	962,025	987,425	1012,825	1038,225
15/16	0,9375	811,212	836,612	862,012	887,412	912,812	938,212	963,612	989,012	1014,412	1039,812

Anhang

**Tabelle 7 Härten-Umrechnungstabelle (Referenz)**

Rockwell C-Härteskala (1 471 N) (150 kgf)	Härte nach Vickers	Härte nach Brinell		Härte nach Rockwell		Härte nach Shore	
		Stahlkugel	Wolfram Hartmetallkugel	A Skala			B Skala
				Belastung Diamantkegel	588,4 N (60 kgf)		Belastung 1.588 mm (1/16 in) Kugel
68	940	-	-	85,6	-	97	
67	900	-	-	85,0	-	95	
66	865	-	-	84,5	-	92	
65	832	-	739	83,9	-	91	
64	800	-	722	83,4	-	88	
63	772	-	705	82,8	-	87	
62	746	-	688	82,3	-	85	
61	720	-	670	81,8	-	83	
60	697	-	654	81,2	-	81	
59	674	-	634	80,7	-	80	
58	653	-	615	80,1	-	78	
57	633	-	595	79,6	-	76	
56	613	-	577	79,0	-	75	
55	595	-	560	78,5	-	74	
54	577	-	543	78,0	-	72	
53	560	-	525	77,4	-	71	
52	544	500	512	76,8	-	69	
51	528	487	496	76,3	-	68	
50	513	475	481	75,9	-	67	
49	498	464	469	75,2	-	66	
48	484	451	455	74,7	-	64	
47	471	442	443	74,1	-	63	
46	458	432	432	73,6	-	62	
45	446	421	421	73,1	-	60	
44	434	409	409	72,5	-	58	
43	423	400	400	72,0	-	57	
42	412	390	390	71,5	-	56	
41	402	381	381	70,9	-	55	
40	392	371	371	70,4	-	54	
39	382	362	362	69,9	-	52	
38	372	353	353	69,4	-	51	
37	363	344	344	68,9	-	50	
36	354	336	336	68,4	(109,0)	49	
35	345	327	327	67,9	(108,5)	48	
34	336	319	319	67,4	(108,0)	47	
33	327	311	311	66,8	(107,5)	46	
32	318	301	301	66,3	(107,0)	44	
31	310	294	294	65,8	(106,0)	43	
30	302	286	286	65,3	(105,5)	42	
29	294	279	279	64,7	(104,5)	41	
28	286	271	271	64,3	(104,0)	41	
27	279	264	264	63,8	(103,0)	40	
26	272	258	258	63,3	(102,5)	38	
25	266	253	253	62,8	(101,5)	38	
24	260	247	247	62,4	(101,0)	37	
23	254	243	243	62,0	100,0	36	
22	248	237	237	61,5	99,0	35	
21	243	231	231	61,0	98,5	35	
20	238	226	226	60,5	97,8	34	
(18)	230	219	219	-	96,7	33	
(16)	222	212	212	-	95,5	32	
(14)	213	203	203	-	93,9	31	
(12)	204	194	194	-	92,3	29	
(10)	196	187	187	-	90,7	28	
(8)	188	179	179	-	89,5	27	
(6)	180	171	171	-	87,1	26	
(4)	173	165	165	-	85,5	25	
(2)	166	158	158	-	83,5	24	
(0)	160	152	152	-	81,7	24	

**Tabelle 8 Physikalische und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen**

Werkstoffe	Dichte	Längenausdehnungskoeffizient (0° to 100°C) (K <sup>-1</sup> )	Härte (Brinell)	Elastizitätsmodul (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	Zugfestigkeit (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	Streckgrenze (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	Dehnung (%)
Wälzlagerstahl (gehärtet)	7,83	12,5x10 <sup>-6</sup>	650 bis 740	208 000 {21 200}	1 570 bis 1 960 {160 bis 200}	-	-
Martensitischer Edelstahl SUS 440C	7,68	10,1x10 <sup>-6</sup>	580	200 000 {20 400}	1 960 {200}	1 860 {190}	-
Weichstahl (C=0.12-0.20%)	7,86	11,6x10 <sup>-6</sup>	100 bis 130	206 000 {21 000}	373 bis 471 {38 bis 48}	216 bis 294 {22 bis 30}	24 bis 36
Hartstahl (C=0.3-0.5%)	7,84	11,3x10 <sup>-6</sup>	160 bis 200	206 000 {21 000}	539 bis 686 {55 bis 70}	333 bis 451 {34 bis 46}	14 bis 26
Austenitischer Edelstahl SUS 304	8,03	16,3x10 <sup>-6</sup>	150	193 000 {19 700}	588 {60}	245 {25}	60
Grauguss FC200	7,3	10,4x10 <sup>-6</sup>	223	98 100 {10 000}	Über 200 {20}	-	-
Sphäroguss FC0400	7,0	11,7x10 <sup>-6</sup>	Unter 201		Über 400 {41}	-	Über 12
Aluminium	2,69	23,7x10 <sup>-6</sup>	15 bis 26	70 600 {7 200}	78 {8}	34 {3,5}	35
Zink	7,14	31x10 <sup>-6</sup>	30 bis 60	92 200 {9 400}	147 {15}	-	30 bis 40
Kupfer	8,93	16,2x10 <sup>-6</sup>	50	123 000 {12 500}	196 {20}	69 {7}	15 bis 20
Messing (für Blechkäfige)	8,5	19,1x10 <sup>-6</sup>	45	103 000 {10 500}	294 bis 343 {30 bis 35}	-	65 bis 75
Messing (für Massivkäfige)			85 bis 130		363 bis 539 {37 bis 55}		15 bis 50

**Anmerkung** Die Härte von gehärtetem Wälzlagerstahl und martensitischem Edelstahl wird normalerweise mit der Rockwell-C-Skala ausgedrückt. Die Werte wurden jedoch zu Vergleichszwecken in Brinell-Härten umgewandelt.

# Anhänge

Tabelle 9 Wellenpassungen

Wellen- durchmesser (mm)		Lager- bohrungs- durchmesser- toleranz (Normal) $\Delta$ mp	d6	e6	f6	g5		g6		h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
über	bis																
3	6	0 - 8	- 30 - 38	- 20 - 28	-10 -18	- 4 - 9	- 4 - 12	0 - 5	0 - 8	0 - 12	0 - 18	0 - 30	0 - 48		±2.5	±4	
6	10	0 - 8	- 40 - 49	- 25 - 34	-13 -22	- 5 -11	- 5 - 14	0 - 6	0 - 9	0 - 15	0 - 22	0 - 36	0 - 58		±3	±4.5	
10	18	0 - 8	- 50 - 61	- 32 - 43	-16 -27	- 6 -14	- 6 - 17	0 - 8	0 -11	0 - 18	0 - 27	0 - 43	0 - 70		±4	±5.5	
18	30	0 -10	- 65 - 78	- 40 - 53	-20 -33	- 7 -16	- 7 - 20	0 - 9	0 -13	0 - 21	0 - 33	0 - 52	0 - 84		±4.5	±6.5	
30	50	0 -12	- 80 - 96	- 50 - 66	-25 -41	- 9 -20	- 9 - 25	0 -11	0 -16	0 - 25	0 - 39	0 - 62	0 -100		±5.5	±8	
50	80	0 -15	-100 -119	- 60 - 79	-30 -49	-10 -23	- 10 - 29	0 -13	0 -19	0 - 30	0 - 46	0 - 74	0 -120		±6.5	±9.5	
80	120	0 -20	-120 -142	- 72 - 94	-36 -58	-12 -27	- 12 - 34	0 -15	0 -22	0 - 35	0 - 54	0 - 87	0 -140		±7.5	±11	
120	180	0 -25	-145 -170	- 85 -110	- 43 - 68	-14 -32	- 14 - 39	0 -18	0 -25	0 - 40	0 - 63	0 -100	0 -160		±9	±12.5	
180	250	0 -30	-170 -199	-100 -129	- 50 - 79	-15 -35	- 15 - 44	0 -20	0 -29	0 - 46	0 - 72	0 -115	0 -185		±10	±14.5	
250	315	0 -35	-190 -222	-110 -142	- 56 - 88	-17 -40	- 17 - 49	0 -23	0 -32	0 - 52	0 - 81	0 -130	0 -210		±11.5	±16	
315	400	0 -40	-210 -246	-125 -161	- 62 - 98	-18 -43	- 18 - 54	0 -25	0 -36	0 - 57	0 - 89	0 -140	0 -230		±12.5	±18	
400	500	0 -45	-230 -270	-135 -175	- 68 -108	-20 -47	- 20 - 60	0 -27	0 -40	0 - 63	0 - 97	0 -155	0 -250		±13.5	±20	
500	630	0 -50	-260 -304	-145 -189	- 76 -120	-	- 22 - 66	-	0 -44	0 - 70	0 -110	0 -175	0 -280		-	±22	
630	800	0 -75	-290 -340	-160 -210	- 80 -130	-	- 24 - 74	-	0 -50	0 - 80	0 -125	0 -200	0 -320		-	±25	
800	1 000	0 -100	-320 -376	-170 -226	- 86 -142	-	- 26 - 82	-	0 -56	0 - 90	0 -140	0 -230	0 -360		-	±28	
1 000	1 250	0 -125	-350 -416	-195 -261	- 98 -164	-	- 28 - 94	-	0 -66	0 -105	0 -165	0 -260	0 -420		-	±33	
1 250	1 600	0 -160	-390 -468	-220 -298	-110 -188	-	- 30 -108	-	0 -78	0 -125	0 -195	0 -310	0 -500		-	±39	
1 600	2 000	0 -200	-430 -522	-240 -332	-120 -212	-	- 32 -124	-	0 -92	0 -150	0 -230	0 -370	0 -600		-	±46	



Einheiten : µm

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Wellen- durchmesser (mm)	
												über	bis
+ 3 - 2	+ 6 - 2	+ 8 - 4	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+ 13 + 1	+ 9 + 4	+ 12 + 4	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 15	<b>3</b>	<b>6</b>
+ 4 - 2	+ 7 - 2	+ 10 - 5	+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 16 + 1	+ 12 + 6	+ 15 + 6	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 34 + 19	<b>6</b>	<b>10</b>
+ 5 - 3	+ 8 - 3	+ 12 - 6	+ 9 + 1	+ 12 + 1	+ 19 + 1	+ 15 + 7	+ 18 + 7	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 41 + 23	<b>10</b>	<b>18</b>
+ 5 - 4	+ 9 - 4	+ 13 - 8	+ 11 + 2	+ 15 + 2	+ 23 + 2	+ 17 + 8	+ 21 + 8	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 49 + 28	<b>18</b>	<b>30</b>
+ 6 - 5	+ 11 - 5	+ 15 - 10	+ 13 + 2	+ 18 + 2	+ 27 + 2	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 34	<b>30</b>	<b>50</b>
+ 6 - 7	+ 12 - 7	+ 18 - 12	+ 15 + 2	+ 21 + 2	+ 32 + 2	+ 24 + 11	+ 30 + 11	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 71 + 41	<b>50</b>	<b>65</b>
										+ 62 + 43	+ 73 + 43	<b>65</b>	<b>80</b>
+ 6 - 9	+ 13 - 9	+ 20 - 15	+ 18 + 3	+ 25 + 3	+ 38 + 3	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 86 + 51	<b>80</b>	<b>100</b>
										+ 76 + 54	+ 89 + 54	<b>100</b>	<b>120</b>
										+ 88 + 63	+ 103 + 63	<b>120</b>	<b>140</b>
+ 7 - 11	+ 14 - 11	+ 22 - 18	+ 21 + 3	+ 28 + 3	+ 43 + 3	+ 33 + 15	+ 40 + 15	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 90 + 65	+ 105 + 65	<b>140</b>	<b>160</b>
										+ 93 + 68	+ 108 + 68	<b>160</b>	<b>180</b>
										+ 106 + 77	+ 123 + 77	<b>180</b>	<b>200</b>
+ 7 - 13	+ 16 - 13	+ 25 - 21	+ 24 + 4	+ 33 + 4	+ 50 + 4	+ 37 + 17	+ 46 + 17	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 109 + 80	+ 126 + 80	<b>200</b>	<b>225</b>
										+ 113 + 84	+ 130 + 84	<b>225</b>	<b>250</b>
+ 7 - 16	±16	±26	+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 56 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+ 126 + 94	+ 146 + 94	<b>250</b>	<b>280</b>
										+ 130 + 98	+ 150 + 98	<b>280</b>	<b>315</b>
+ 7 - 18	±18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 144 + 108	+ 165 + 108	<b>315</b>	<b>355</b>
										+ 150 + 114	+ 171 + 114	<b>355</b>	<b>400</b>
+ 7 - 20	±20	+ 31 - 32	+ 32 + 5	+ 45 + 5	+ 68 + 5	+ 50 + 23	+ 63 + 23	+ 80 + 40	+ 108 + 68	+ 166 + 126	+ 189 + 126	<b>400</b>	<b>450</b>
										+ 172 + 132	+ 195 + 132	<b>450</b>	<b>500</b>
-	-	-	-	+ 44 0	+ 70 0	-	+ 70 + 26	+ 88 + 44	+ 122 + 78	+ 194 + 150	+ 220 + 150	<b>500</b>	<b>560</b>
										+ 199 + 155	+ 225 + 155	<b>560</b>	<b>630</b>
-	-	-	-	+ 50 0	+ 80 0	-	+ 80 + 30	+ 100 + 50	+ 138 + 88	+ 225 + 175	+ 255 + 175	<b>630</b>	<b>710</b>
										+ 235 + 185	+ 265 + 185	<b>710</b>	<b>800</b>
-	-	-	-	+ 56 0	+ 90 0	-	+ 90 + 34	+ 112 + 56	+ 156 + 100	+ 266 + 210	+ 300 + 210	<b>800</b>	<b>900</b>
										+ 276 + 220	+ 310 + 220	<b>900</b>	<b>1 000</b>
-	-	-	-	+ 66 0	+ 105 0	-	+ 106 + 40	+ 132 + 66	+ 186 + 120	+ 316 + 250	+ 355 + 250	<b>1 000</b>	<b>1 120</b>
										+ 326 + 260	+ 365 + 260	<b>1 120</b>	<b>1 250</b>
-	-	-	-	+ 78 0	+ 125 0	-	+ 126 + 48	+ 156 + 78	+ 218 + 140	+ 378 + 300	+ 425 + 300	<b>1 250</b>	<b>1 400</b>
										+ 408 + 330	+ 455 + 330	<b>1 400</b>	<b>1 600</b>
-	-	-	-	+ 92 0	+ 150 0	-	+ 150 + 58	+ 184 + 92	+ 262 + 170	+ 462 + 370	+ 520 + 370	<b>1 600</b>	<b>1 800</b>
										+ 492 + 400	+ 550 + 400	<b>1 800</b>	<b>2 000</b>

Anhänge

## Tabelle 10 Gehäusepassungen

Gehäusebohrungsdurchmesser (mm)		Lageraußen- durchmesser- toleranz (Normal) $\Delta$ Dmp	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
über	bis													
10	18	0 - 8	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 - 5	+10 - 8	±5,5	±9
18	30	0 - 9	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 8 - 5	+12 - 9	±6,5	±10,5
30	50	0 - 11	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+10 - 6	+14 -11	±8	±12,5
50	80	0 - 13	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+13 - 6	+18 -12	±9,5	±15
80	120	0 - 15	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+16 - 6	+22 -13	±11	±17,5
120	150	0 - 18	+110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+18 - 7	+26 -14	±12,5	±20
150	180	0 - 25	+129 +100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+22 - 7	+30 -16	±14,5	±23
180	250	0 - 30	+129 +100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+22 - 7	+30 -16	±14,5	±23
250	315	0 - 35	+142 +110	+ 88 + 56	+108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+25 - 7	+36 -16	±16	±26
315	400	0 - 40	+161 +125	+ 98 + 62	+119 + 62	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+29 - 7	+39 -18	±18	±28,5
400	500	0 - 45	+175 +135	+108 + 68	+131 + 68	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+33 - 7	+43 -20	±20	±31,5
500	630	0 - 50	+189 +145	+120 + 76	+146 + 76	+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+110 0	-	-	±22	±35
630	800	0 - 75	+210 +160	+130 + 80	+160 + 80	+ 74 + 24	+104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+125 0	-	-	±25	±40
800	1 000	0 -100	+226 +170	+142 + 86	+176 + 86	+ 82 + 26	+116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+140 0	-	-	±28	±45
1 000	1 250	0 -125	+261 +195	+164 + 98	+203 + 98	+ 94 + 28	+133 + 28	+ 66 0	+105 0	+165 0	-	-	±33	±52,5
1 250	1 600	0 -160	+298 +220	+188 +110	+235 +110	+108 + 30	+155 + 30	+ 78 0	+125 0	+195 0	-	-	±39	±62,5
1 600	2 000	0 -200	+332 +240	+212 +120	+270 +120	+124 + 32	+182 + 32	+ 92 0	+150 0	+230 0	-	-	±46	±75
2 000	2 500	0 -250	+370 +260	+240 +130	+305 +130	+144 + 34	+209 + 34	+110 0	+175 0	+280 0	-	-	±55	±87,5

Einheiten : µm

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Gehäuse- bohrungs- durchmesser (mm)	
											über	bis
+ 2 - 6	+ 2 - 9	+ 6 - 12	- 4 -12	- 4 - 15	0 - 18	- 9 -17	- 9 - 20	- 5 - 23	- 15 - 26	- 11 - 29	10	18
+ 1 - 8	+ 2 - 11	+ 6 - 15	- 5 -14	- 4 - 17	0 - 21	-12 -21	- 11 - 24	- 7 - 28	- 18 - 31	-14 - 35	18	30
+ 2 - 9	+ 3 - 13	+ 7 - 18	- 5 -16	- 4 - 20	0 - 25	-13 -24	- 12 - 28	- 8 - 33	- 21 - 37	- 17 - 42	30	50
+ 3 -10	+ 4 - 15	+ 9 - 21	- 6 -19	- 5 - 24	0 -30	-15 -28	- 14 - 33	- 9 - 39	- 26 - 45	- 21 - 51	50	80
+ 2 -13	+ 4 - 18	+ 10 - 25	- 8 -23	- 6 - 28	0 - 35	-18 -33	- 16 - 38	- 10 - 45	- 30 - 52	- 24 - 59	80	120
+ 3 -15	+ 4 - 21	+ 12 - 28	- 9 -27	- 8 - 33	0 - 40	-21 -39	- 20 - 45	- 12 - 52	- 36 - 61	- 28 - 68	120	180
+ 2 -18	+ 5 - 24	+ 13 - 33	-11 -31	- 8 - 37	0 - 46	-25 -45	- 22 - 51	- 14 - 60	- 41 - 70	- 33 - 79	180	250
+ 3 -20	+ 5 - 27	+ 16 - 36	-13 -36	- 9 - 41	0 - 52	-27 -50	- 25 - 57	- 14 - 66	- 47 - 79	- 36 - 88	250	315
+ 3 -22	+ 7 - 29	+ 17 - 40	-14 -39	- 10 - 46	0 - 57	-30 -55	- 26 - 62	- 16 - 73	- 51 - 87	- 41 - 98	315	400
+ 2 -25	+ 8 - 32	+ 18 - 45	-16 -43	- 10 - 50	0 - 63	-33 -60	- 27 - 67	- 17 - 80	- 55 - 95	- 45 -108	400	500
-	0 - 44	0 - 70	-	- 26 - 70	- 26 - 96	-	- 44 - 88	- 44 -114	- 78 -122	- 78 -148	500	630
-	0 - 50	0 - 80	-	- 30 - 80	- 30 -110	-	- 50 -100	- 50 -130	- 88 -138	- 88 -168	630	800
-	0 - 56	0 - 90	-	- 34 - 90	- 34 -124	-	- 56 -112	- 56 -146	-100 -156	-100 -190	800	1 000
-	0 - 66	0 -105	-	- 40 -106	- 40 -145	-	- 66 -132	- 66 -171	-120 -186	-120 -225	1 000	1 250
-	0 - 78	0 -125	-	- 48 -126	- 48 -173	-	- 78 -156	- 78 -203	-140 -218	-140 -265	1 250	1 600
-	0 - 92	0 -150	-	- 58 -150	- 58 -208	-	- 92 -184	- 92 -242	-170 -262	-170 -320	1 600	2 000
-	0 -110	0 -175	-	- 68 -178	- 68 -243	-	-110 -220	-110 -285	-195 -305	-195 -370	2 000	2 500

Anhang

**Tabelle 11 ISO-Grundtoleranzen IT (Auswahl)**

Nennmaß (mm)		ISO-Toleranzreihe										
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11
über	bis	Grundtoleranzen (µm)										
-	3	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500
800	1 000	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560
1 000	1 250	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660
1 250	1 600	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780
1 600	2 000	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920
2 000	2 500	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1 100
2 500	3 150	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1 350

**Anmerkungen** 1. Die Grundtoleranzen IT14 bis IT18 sollten nicht für Nennmaße kleiner oder gleich 1mm angewandt werden.  
 2. Werte für die Grundtoleranzen IT1 bis IT5 für Nennmaße über 500 mm sind zu Versuchszwecken mit eingeschlossen.

ISO-Toleranzreihe							Nennmaß (mm)	
IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18		
Grundtoleranzen (mm)							über	bis
0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1,00	1,40	-	3
0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,20	1,80	3	6
0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	1,50	2,20	6	10
0,18	0,27	0,43	0,70	1,10	1,80	2,70	10	18
0,21	0,33	0,52	0,84	1,30	2,10	3,30	18	30
0,25	0,39	0,62	1,00	1,60	2,50	3,90	30	50
0,30	0,46	0,74	1,20	1,90	3,00	4,60	50	80
0,35	0,54	0,87	1,40	2,20	3,50	5,40	80	120
0,40	0,63	1,00	1,60	2,50	4,00	6,30	120	180
0,46	0,72	1,15	1,85	2,90	4,60	7,20	180	250
0,52	0,81	1,30	2,10	3,20	5,20	8,10	250	315
0,57	0,89	1,40	2,30	3,60	5,70	8,90	315	400
0,63	0,97	1,55	2,50	4,00	6,30	9,70	400	500
0,70	1,10	1,75	2,80	4,40	7,00	11,00	500	630
0,80	1,25	2,00	3,20	5,00	8,00	12,50	630	800
0,90	1,40	2,30	3,60	5,60	9,00	14,00	800	1 000
1,05	1,65	2,60	4,20	6,60	10,50	16,50	1 000	1 250
1,25	1,95	3,10	5,00	7,80	12,50	19,50	1 250	1 600
1,50	2,30	3,70	6,00	9,20	15,00	23,00	1 600	2 000
1,75	2,80	4,40	7,00	11,00	17,50	28,00	2 000	2 500
2,10	3,30	5,40	8,60	13,50	21,00	33,00	2 500	3 150

**Tabelle 12 Drehzahlfaktor  $f_n$**

Kugellager  $f_n = (0.03 n)^{-1/3}$   
 Rollenlager  $f_n = (0.03 n)^{-3/10}$

Drehzahl $n$ (min <sup>-1</sup> )	Drehzahlfaktor $f_n$		Drehzahl $n$ (min <sup>-1</sup> )	Drehzahlfaktor $f_n$		Drehzahl $n$ (min <sup>-1</sup> )	Drehzahlfaktor $f_n$	
	Kugellager	Rollenlager		Kugellager	Rollenlager		Kugellager	Rollenlager
10	1,49	1,44	180	0,570	0,603	3 000	0,223	0,259
11	1,45	1,39	190	0,560	0,593	3 200	0,218	0,254
12	1,41	1,36	200	0,550	0,584	3 400	0,214	0,250
13	1,37	1,33	220	0,533	0,568	3 600	0,210	0,245
14	1,34	1,30	240	0,518	0,553	3 800	0,206	0,242
15	1,30	1,27	260	0,504	0,540	4 000	0,203	0,238
16	1,28	1,25	280	0,492	0,528	4 200	0,199	0,234
17	1,25	1,22	300	0,481	0,517	4 400	0,196	0,231
18	1,23	1,20	320	0,471	0,507	4 600	0,194	0,228
19	1,21	1,18	340	0,461	0,498	4 800	0,191	0,225
20	1,19	1,17	360	0,452	0,490	5 000	0,188	0,222
21	1,17	1,15	380	0,444	0,482	5 200	0,186	0,220
22	1,15	1,13	400	0,437	0,475	5 400	0,183	0,217
23	1,13	1,12	420	0,430	0,468	5 600	0,181	0,215
24	1,12	1,10	440	0,423	0,461	5 800	0,179	0,213
25	1,10	1,09	460	0,417	0,455	6 000	0,177	0,211
26	1,09	1,08	480	0,411	0,449	6 200	0,175	0,209
27	1,07	1,07	500	0,405	0,444	6 400	0,173	0,207
28	1,06	1,05	550	0,393	0,431	6 600	0,172	0,205
29	1,05	1,04	600	0,382	0,420	6 800	0,170	0,203
30	1,04	1,03	650	0,372	0,410	7 000	0,168	0,201
31	1,02	1,02	700	0,362	0,401	7 200	0,167	0,199
32	1,01	1,01	750	0,354	0,393	7 400	0,165	0,198
33,3	1,00	1,00	800	0,347	0,385	7 600	0,164	0,196
34	0,993	0,994	850	0,340	0,378	7 800	0,162	0,195
36	0,975	0,977	900	0,333	0,372	8 000	0,161	0,193
38	0,957	0,961	950	0,327	0,366	8 500	0,158	0,190
40	0,941	0,947	1 000	0,322	0,360	9 000	0,155	0,186
42	0,926	0,933	1 050	0,317	0,355	9 500	0,152	0,183
44	0,912	0,920	1 100	0,312	0,350	10 000	0,149	0,181
46	0,898	0,908	1 150	0,307	0,346	11 000	0,145	0,176
48	0,886	0,896	1 200	0,303	0,341	12 000	0,141	0,171
50	0,874	0,885	1 250	0,299	0,337	13 000	0,137	0,167
55	0,846	0,861	1 300	0,295	0,333	14 000	0,134	0,163
60	0,822	0,838	1 400	0,288	0,326	15 000	0,130	0,160
65	0,800	0,818	1 500	0,281	0,319	16 000	0,128	0,157
70	0,781	0,800	1 600	0,275	0,313	17 000	0,125	0,154
75	0,763	0,784	1 700	0,270	0,307	18 000	0,123	0,151
80	0,747	0,769	1 800	0,265	0,302	19 000	0,121	0,149
85	0,732	0,755	1 900	0,260	0,297	20 000	0,119	0,147
90	0,718	0,742	2 000	0,255	0,293	22 000	0,115	0,143
95	0,705	0,730	2 100	0,251	0,289	24 000	0,112	0,139
100	0,693	0,719	2 200	0,247	0,285	26 000	0,109	0,136
110	0,672	0,699	2 300	0,244	0,281	28 000	0,106	0,133
120	0,652	0,681	2 400	0,240	0,277	30 000	0,104	0,130
130	0,635	0,665	2 500	0,237	0,274	32 000	0,101	0,127
140	0,620	0,650	2 600	0,234	0,271	34 000	0,099	0,125
150	0,606	0,637	2 700	0,231	0,268	36 000	0,097	0,123
160	0,593	0,625	2 800	0,228	0,265	38 000	0,096	0,121
170	0,581	0,613	2 900	0,226	0,262	40 000	0,094	0,119

**Tabelle 13 Lebensdauerfaktor  $f_h$  und Ermüdungslebensdauer  $L \cdot L_h$**

Kugellager  $L = (C/P)^3 \quad L_h = 500 f_h^3$

Rollenlager  $L = (C/P)^{10/3} \quad L_h = 500 f_h^{10/3}$

C/P oder $f_h$	Kugellager		Rollenlager	
	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)
0,70	0,34	172	0,30	152
0,75	0,42	211	0,38	192
0,80	0,51	256	0,48	238
0,85	0,61	307	0,58	291
0,90	0,73	365	0,70	352
0,95	0,86	429	0,84	421
<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>500</b>	<b>1,00</b>	<b>500</b>
1,05	1,16	579	1,18	588
1,10	1,33	665	1,37	687
1,15	1,52	760	1,59	797
1,20	1,73	864	1,84	918
1,25	1,95	977	2,10	1 050
1,30	2,20	1 100	2,40	1 200
1,35	2,46	1 230	2,72	1 360
1,40	2,74	1 370	3,07	1 530
1,45	3,05	1 520	3,45	1 730
1,50	3,38	1 690	3,86	1 930
1,55	3,72	1 860	4,31	2 150
1,60	4,10	2 050	4,79	2 400
1,65	4,49	2 250	5,31	2 650
1,70	4,91	2 460	5,86	2 930
1,75	5,36	2 680	6,46	3 230
1,80	5,83	2 920	7,09	3 550
1,85	6,33	3 170	7,77	3 890
1,90	6,86	3 430	8,50	4 250
1,95	7,41	3 710	9,26	4 630
2,00	8,00	4 000	10,1	5 040
2,05	8,62	4 310	10,9	5 470
2,10	9,26	4 630	11,9	5 930
2,15	9,94	4 970	12,8	6 410
2,20	10,6	5 320	13,8	6 920
2,25	11,4	5 700	14,9	7 460
2,30	12,2	6 080	16,1	8 030
2,35	13,0	6 490	17,3	8 630
2,40	13,8	6 910	18,5	9 250
2,45	14,7	7 350	19,8	9 910
2,50	15,6	7 810	21,2	10 600
2,55	16,6	8 290	22,7	11 300
2,60	17,6	8 790	24,2	12 100
2,65	18,6	9 300	25,8	12 900
2,70	19,7	9 840	27,4	13 700
2,75	20,8	10 400	29,1	14 600
2,80	22,0	11 000	30,9	15 500
2,85	23,1	11 600	32,8	16 400
2,90	24,4	12 200	34,8	17 400
2,95	25,7	12 800	36,8	18 400
3,00	27,0	13 500	38,9	19 500
3,05	28,4	14 200	41,1	20 600
3,10	29,8	14 900	43,4	21 700
3,15	31,3	15 600	45,8	22 900
3,20	32,8	16 400	48,3	24 100
3,25	34,3	17 200	50,8	25 400
3,30	35,9	18 000	53,5	26 800
3,35	37,6	18 800	56,3	28 100
3,40	39,3	19 700	59,1	29 600

C/P oder $f_h$	Kugellager		Rollenlager	
	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)	L (10 <sup>6</sup> rev)	L <sub>h</sub> (h)
3,45	41,1	20 500	62,0	31 000
3,50	42,9	21 400	65,1	32 500
3,55	44,7	22 400	68,2	34 100
3,60	46,7	23 300	71,5	35 800
3,65	48,6	24 300	74,9	37 400
3,70	50,7	25 300	78,3	39 200
3,75	52,7	26 400	81,9	41 000
3,80	54,9	27 400	85,6	42 800
3,85	57,1	28 500	89,4	44 700
3,90	59,3	29 700	93,4	46 700
3,95	61,6	30 800	97,4	48 700
4,00	64,0	32 000	102	50 800
4,05	66,4	33 200	106	52 900
4,10	68,9	34 500	110	55 200
4,15	71,5	35 700	115	57 400
4,20	74,1	37 000	120	59 800
4,25	76,8	38 400	124	62 200
4,30	79,5	39 800	129	64 600
4,35	82,3	41 200	134	67 200
4,40	85,2	42 600	140	69 800
4,45	88,1	44 100	145	72 500
4,50	91,1	45 600	150	75 200
4,55	94,2	47 100	156	78 000
4,60	97,3	48 700	162	80 900
4,65	101	50 300	168	83 900
4,70	104	51 900	174	87 000
4,75	107	53 600	180	90 100
4,80	111	55 300	187	93 300
4,85	114	57 000	193	96 600
4,90	118	58 800	200	99 900
4,95	121	60 600	207	103 000
5,00	125	62 500	214	107 000
5,10	133	66 300	228	114 000
5,20	141	70 300	244	122 000
5,30	149	74 400	260	130 000
5,40	157	78 700	276	138 000
5,50	166	83 200	294	147 000
5,60	176	87 800	312	156 000
5,70	185	92 600	331	165 000
5,80	195	97 600	351	175 000
5,90	205	103 000	371	186 000
6,00	216	108 000	392	196 000
6,50	275	137 000	513	256 000
7,00	343	172 000	656	328 000
7,50	422	211 000	826	413 000
8,00	512	256 000	1 020	512 000
8,50	614	307 000	1 250	627 000
9,00	729	365 000	1 520	758 000
9,50	857	429 000	1 820	908 000
10,0	1 000	-	2 150	-
11,0	1 330	-	2 960	-
12,0	1 730	-	3 960	-
13,0	2 200	-	5 170	-
14,0	2 740	-	6 610	-
15,0	3 380	-	8 320	-

**Tabelle 14 Verzeichnis Kegelrollenlager (Zollabmessungen)**

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten	Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
332	D	80,000	B166, B170, B172		
336	d	41,275	B172		
342	d	41,275	B172		
342 S	d	42,875	B172		
344	d	40,000	B170		
344 A	d	40,000	B170		
346	d	31,750	B166		
354 A	D	85,000	B174		
359 S	d	46,038	B174		
362 A	D	88,900	B174, B176		
366	d	50,000	B176		
368	d	50,800	B176		
368 A	d	50,800	B176		
369 A	d	47,625	B174		
372	D	100,000	B176		
374	D	93,264	B174		
376	d	45,000	B174		
377	d	52,388	B176		
382	D	98,425	B178		
382 A	D	96,838	B178		
382 S	D	96,838	B178		
385	d	55,000	B178		
387	d	57,150	B178		
387A	d	57,150	B178		
388 A	d	57,531	B178		
390 A	d	63,500	B180		
394 A	D	110,000	B180, B182		
395	d	63,500	B180		
395 A	d	66,675	B182		
395 S	d	66,675	B182		
397	d	60,000	B180		
399 A	d	68,262	B182		
414	D	88,501	B170		
418	d	38,100	B170		
432	D	95,250	B172		
432 A	D	95,250	B174		
436	d	46,038	B174		
438	d	44,450	B172		
453 A	D	107,950	B174		
453 X	D	104,775	B178		
460	d	44,450	B174		
462	d	57,150	B178		
469	d	57,150	B178		
472	D	120,000	B182, B184		
472 A	D	120,000	B182		
478	d	65,000	B182		
480	d	68,262	B182		
484	d	70,000	B184		
492 A	D	133,350	B186, B188		
493	D	136,525	B184, B186, B188		
495	d	82,550	B186		
495 A	d	76,200	B184		
495 AX	d	76,200	B184		
496	d	80,962	B186		
497	d	85,725	B188		
498	d	84,138	B188		
522	D	101,600	B174, B176		
528	d	47,625	B174		
529	d	50,800	B176		
529 X	d	50,800	B176		
532 X	D	107,950	B178		
539	d	53,975	B178		
552 A	D	123,825	B178, B182		
553 X	D	122,238	B180, B182		
555 S	d	57,150	B178		
557 S	d	53,975	B178		
558	d	60,325	B180		
559	d	63,500	B180		
560	d	66,675	B182		
560 S	d	68,262	B182		
563	D	127,000	B180, B182, B184		
563 X	D	127,000	B182		
565	d	63,500	B180		
566	d	69,850	B182		
567	d	73,025	B184		
567 A	d	71,438	B184		
567 S	d	71,438	B184		
568	d	73,817	B184		
569	d	64,963	B180		
570	d	68,262	B182		
572	D	139,992	B184, B186		
572 X	D	139,700	B186		
575	d	76,200	B184		
580	d	82,550	B186		
581	d	80,962	B186		
582	d	82,550	B186		
590 A	d	76,200	B184		
592	D	152,400	B190		
592 A	D	152,400	B184, B188, B190		
593	d	88,900	B188		
594	d	95,250	B190		
596	d	85,725	B188		
597	d	93,662	B190		
598	d	92,075	B190		
598 A	d	92,075	B190		
614 X	D	115,000	B178		
622 X	d	55,000	B178		
632	D	136,525	B180, B184		
633	D	130,175	B180, B182, B184		
637	d	60,325	B180		
639	d	63,500	B180		
643	d	69,850	B182		
644	d	71,438	B184		
645	d	71,438	B184		
652	D	152,400	B184, B186		
653	D	146,050	B182, B184, B186, B188		
653 X	D	150,000	B184		
655	d	69,850	B182		



Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
657	d 73,025	B184
658	d 74,612	B184
659	d 76,200	B184
661	d 79,375	B186
663	d 82,550	B186
664	d 84,138	B188
665	d 85,725	B188
665 A	d 85,725	B188
672	D 168,275	B188, B190, B192
677	d 85,725	B188
681	d 92,075	B190
683	d 95,250	B190
685	d 98,425	B190
687	d 101,600	B192
742	D 150,089	B182, B186, B188
743	D 150,000	B186
745 A	d 69,850	B182
749	d 85,026	B188
749 A	d 82,550	B186
749 S	d 85,026	B188
750	d 79,375	B186
752	D 161,925	B186, B188
753	D 168,275	B186, B188
757	d 82,550	B186
758	d 85,725	B188
759	d 88,900	B188
760	d 90,488	B188
766	d 88,900	B188
772	D 180,975	B190, B192
776	d 95,250	B190
779	d 98,425	B190
780	d 101,600	B192
782	d 104,775	B192
787	d 104,775	B192
792	D 206,375	B194
795	d 120,650	B194
797	d 130,000	B194
799	d 128,588	B194
799 A	d 130,175	B194
832	D 168,275	B186, B188
837	d 76,200	B186
842	d 82,550	B186
843	d 76,200	B186
850	d 88,900	B188
854	D 190,500	B188, B190, B192
855	d 88,900	B188
857	d 92,075	B190
861	d 101,600	B192
864	d 95,250	B190
866	d 98,425	B190
932	D 212,725	B192
938	d 114,300	B192
1220	D 57,150	B162
1280	d 22,225	B162

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
1328	D 52,388	B162
1329	D 53,975	B162
1380	d 22,225	B162
1620	D 66,675	B168
1680	d 33,338	B168
1729	D 56,896	B162, B164
1755	d 22,225	B162
1779	d 23,812	B164
1922	D 57,150	B164
1988	d 28,575	B164
1997 X	d 26,988	B164
A2047	d 12,000	B162
A2126	D 31,991	B162
2523	D 69,850	B166, B168
2558	d 30,162	B166
2559	d 30,162	B166
2580	d 31,750	B166
2582	d 31,750	B166
2585	d 33,338	B168
2631	D 66,421	B166
2690	d 29,367	B166
2720	D 76,200	B170
2729	D 76,200	B170
2735 X	D 73,025	B170
2788	d 38,100	B170
2789	d 39,688	B170
2820	D 73,025	B168
2877	d 34,925	B168
2924	D 85,000	B174
2984	d 46,038	B174
3120	D 72,626	B166, B168
3188	d 31,750	B166
3197	d 33,338	B168
3320	D 80,167	B170
3386	d 39,688	B170
3420	D 79,375	B168, B170
3478	d 34,925	B168
3479	d 36,512	B170
3490	d 38,100	B170
3525	D 87,312	B172
3576	d 41,275	B172
3578	d 44,450	B172
3720	D 93,264	B172
3730	D 93,264	B176
3775	d 50,800	B176
3780	d 50,800	B176
3782	d 44,450	B172
3820	D 85,725	B172
3877	d 41,275	B172
3920	D 112,712	B180, B182
3926	D 112,712	B178, B180
3981	d 58,738	B178
3982	d 63,500	B180
3984	d 66,675	B182

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten	
3994	d	66,675	B182
A4050	d	12,700	B162
A4059	d	15,000	B162
A4138	D	34,988	B162
4335	D	90,488	B172
4388	d	41,275	B172
4535	D	104,775	B178
4595	d	53,975	B178
A5069	d	17,455	B162
A5144	D	36,525	B162
5335	D	103,188	B174
5356	d	44,450	B174
5535	D	122,238	B178, B180
5566	d	55,562	B178
5582	d	60,325	B180
5584	d	63,500	B180
5735	D	135,733	B184, B186
5760	d	76,200	B184
5795	d	77,788	B186
A6062	d	15,875	B162
A6067	d	16,993	B162
A6075	d	19,050	B162
A6157	D	39,992	B162
6220	D	127,000	B176, B178
6279	d	50,800	B176
6280	d	53,975	B178
6320	D	135,755	B180, B182
6376	d	60,325	B180
6379	d	65,088	B182
6420	D	149,225	B178, B182, B184
6454	d	69,850	B182
6455	d	57,150	B178
6460	d	73,025	B184
6461	d	76,200	B184
6535	D	161,925	B184, B186, B188
6536	D	161,925	B184
6559	d	82,550	B186
6575	d	76,200	B184
6576	d	76,200	B184
6580	d	88,900	B188
9121	D	152,400	B180, B182
9180	d	61,912	B180
9185	d	68,262	B182
9220	D	161,925	B184
9285	d	76,200	B184
9320	D	177,800	B186
9321	D	171,450	B186, B188
9378	d	76,200	B186
9380	d	76,200	B186
9385	d	84,138	B188
02420	D	68,262	B164, B166
02473	d	25,400	B164
02474	d	28,575	B164
02475	d	31,750	B166

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten	
02820	D	73,025	B164, B168
02872	d	28,575	B164
02878	d	34,925	B168
03062	d	15,875	B162
03162	D	41,275	B162
05062	d	15,875	B162
05068	d	17,462	B162
05075	d	19,050	B162
05079	d	19,990	B162
05175	D	44,450	B162
05185	D	47,000	B162
07079	d	20,000	B162
07087	d	22,225	B162
07097	d	25,000	B164
07098	d	24,981	B164
07100	d	25,400	B164
07100SA	d	25,400	B164
07196	D	50,005	B162, B164
07204	D	51,994	B162, B164
07205	D	52,001	B164
08118	d	30,162	B166
08125	d	31,750	B166
08231	D	58,738	B166
09062	d	15,875	B162
09067	d	19,050	B162
09074	d	19,050	B162
09078	d	19,050	B162
09081	d	20,625	B162
09194	D	49,225	B162
09195	D	49,225	B162
09196	D	49,225	B162
11162	d	41,275	B172
11300	D	76,200	B172
11520	D	42,862	B162
11590	d	15,875	B162
LM11710	D	39,878	B162
LM11749	d	17,462	B162
LM11910	D	45,237	B162
LM11949	d	19,050	B162
12168	d	42,862	B172
12303	D	76,992	B172
12520	D	49,225	B162
12580	d	20,638	B162
M12610	D	50,005	B162
M12648	d	22,225	B162
M12649	d	21,430	B162
LM12710	D	45,237	B162
LM12711	D	45,975	B162
LM12749	d	22,000	B162
13175	d	44,450	B172
13181	d	46,038	B174
13318	D	80,962	B172, B174
13620	D	69,012	B170
13621	D	69,012	B170

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
13685	d 38,100	B170
13687	d 38,100	B170
13830	D 63,500	B170
13889	d 38,100	B170
14123 A	d 31,750	B166
14125 A	d 31,750	B166
14130	d 33,338	B168
14131	d 33,338	B168
14137 A	d 34,925	B168
14138 A	d 34,925	B168
14139	d 34,976	B168
14274	D 69,012	B166, B168
14276	D 69,012	B166, B168
14283	D 72,085	B168
15100	d 25,400	B164
15101	d 25,400	B164
15106	d 26,988	B164
15112	d 28,575	B164
15113	d 28,575	B164
15116	d 30,112	B166
15117	d 30,000	B166
15118	d 30,213	B166
15119	d 30,213	B166
15120	d 30,213	B166
15123	d 31,750	B166
15125	d 31,750	B166
15126	d 31,750	B166
15245	D 62,000	B164, B166
15250	D 63,500	B166
15250 X	D 63,500	B164
15520	D 57,150	B164
15523	D 60,325	B164
15578	d 25,400	B164
15580	d 26,988	B164
16150	d 38,100	B170
16284	D 72,238	B170
16929	D 74,988	B172
16986	d 43,000	B172
17098	d 24,981	B164
17118	d 30,000	B166
17244	D 62,000	B164, B166
17520	D 42,862	B162
17580	d 15,875	B162
17831	D 79,985	B174
17887	d 45,230	B174
18200	d 50,800	B176
18337	D 85,725	B176
18520	D 73,025	B170
18590	d 41,275	B170
18620	D 79,375	B174
18690	d 46,038	B174
18720	D 85,000	B176
18790	d 50,800	B176
19138	d 34,976	B168

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
19150	d 38,100	B170
19268	D 68,262	B168, B170
21075	d 19,050	B162
21212	D 53,975	B162
L21511	D 34,988	B162
L21549	d 15,875	B162
22168	d 42,862	B172
22325	D 82,550	B172
23100	d 25,400	B164
23256	D 65,088	B164
23621	D 73,025	B168
23691	d 35,000	B168
24720	D 76,200	B172
24721	D 76,200	B172
24780	d 41,275	B172
25520	D 82,931	B172, B174
25521	D 83,058	B172
25523	D 82,931	B172, B174
25577	d 42,875	B172
25578	d 42,862	B172
25580	d 44,450	B172
25584	d 44,983	B174
25590	d 45,618	B174
25820	D 73,025	B168
25821	D 73,025	B168, B170
25877	d 34,925	B168
25878	d 34,925	B168
25880	d 36,487	B170
26118	d 30,000	B166
26131	d 33,338	B168
26283	D 72,000	B166, B168
26820	D 80,167	B172
26822	D 79,375	B172
26823	D 76,200	B172
26882	d 41,275	B172
26884	d 42,875	B172
27620	D 125,412	B186
27687	d 82,550	B186
27689	d 83,345	B186
27690	d 83,345	B186
27820	D 80,035	B170
27880	d 38,100	B170
28138	d 34,976	B168
28315	D 80,000	B168
28521	D 92,075	B176
28580	d 50,800	B176
28584	d 52,388	B176
28622	D 97,630	B178
28680	d 55,562	B178
28920	D 101,600	B180
28921	D 100,000	B180
28985	d 60,325	B180
29520	D 107,950	B180
29586	d 63,500	B180

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
29620	D 112,712	B182, B184
29630	D 120,650	B182
29675	d 69,850	B182
29685	d 73,025	B184
LM 29710	D 65,088	B170
LM 29711	D 65,088	B170
LM 29748	d 38,100	B170
LM 29749	d 38,100	B170
31520	D 76,200	B168
31594	d 34,925	B168
33262	d 66,675	B182
33275	d 69,850	B182
33281	d 71,438	B184
33287	d 73,025	B184
JHM 33410	D 55,000	B164
JHM 33449	d 24,000	B164
33462	D 117,475	B182, B184
33821	D 95,250	B176
33889	d 50,800	B176
34300	d 76,200	B184
34306	d 77,788	B186
34478	D 121,442	B184, B186
36620	D 193,675	B194
36690	d 146,050	B194
36920	D 227,012	B196
36990	d 177,800	B196
37425	d 107,950	B192
37625	D 158,750	B192
M 38510	D 66,675	B168
M 38511	D 65,987	B168
M 38547	d 35,000	B168
M 38549	d 34,925	B168
39236	d 60,000	B180
39250	d 63,500	B180
39412	D 104,775	B180
39520	D 112,712	B180, B182
39521	D 112,712	B182
39585	d 63,500	B180
39590	d 66,675	B182
41100	d 25,400	B164
41125	d 28,575	B164
41126	d 28,575	B164
41286	D 72,626	B164
42350	d 88,900	B188
42362	d 92,075	B190
42368	d 93,662	B190
42375	d 95,250	B190
42376	d 95,250	B190
42381	d 96,838	B190
42584	D 148,430	B190
42587	D 149,225	B188, B190
42620	D 127,000	B184, B186
42687	d 76,200	B184
42688	d 76,200	B184

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
42690	d 77,788	B186
43118	d 30,162	B166
43131	d 33,338	B168
43300	D 76,200	B166
43312	D 79,375	B168
44143	d 36,512	B170
44150	d 38,100	B170
44157	d 40,000	B170
44162	d 41,275	B172
44348	D 88,501	B170, B172
L 44610	D 50,292	B164
L 44640	d 23,812	B164
L 44643	d 25,400	B164
L 44649	d 26,988	B164
45220	D 104,775	B178
45221	D 104,775	B178
45289	d 57,150	B178
L 45410	D 50,292	B166
L 45449	d 29,000	B166
46143	d 36,512	B170
46162	d 41,275	B172
46176	d 44,450	B172
46368	D 93,662	B170, B172
46720	D 225,425	B194
46780	d 158,750	B194
47420	D 120,000	B182, B184
47487	d 69,850	B182
47490	d 71,438	B184
47620	D 133,350	B184, B186
47680	d 76,200	B184
47685	d 82,550	B186
47686	d 82,550	B186
47687	d 82,550	B186
47820	D 146,050	B190
47890	d 92,075	B190
47896	d 95,250	B190
48120	D 161,925	B192
48190	d 107,950	B192
48220	D 182,562	B194
48282	d 120,650	B194
48286	d 123,825	B194
48290	d 127,000	B194
48320	D 190,500	B194
48385	d 133,350	B194
48393	d 136,525	B194
LM 48510	D 65,088	B168
LM 48511	D 65,088	B168
LM 48548	d 34,925	B168
48620	D 200,025	B194
48685	d 142,875	B194
49175	d 44,450	B172
49176	d 44,450	B172
49368	D 93,662	B172
49520	D 101,600	B176

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
49585	d 50,800	B176
52387	d 98,425	B190
52393	d 100,012	B190
52400	d 101,600	B192
52618	D 157,162	B190, B192
52637	D 161,925	B190, B192
53150	d 38,100	B170
53162	d 41,275	B172
53176	d 44,450	B174
53177	d 44,450	B174
53178	d 44,450	B174
53375	D 95,250	B170, B174
53387	D 98,425	B172, B174
55175	d 44,450	B174
55187	d 47,625	B174
55200	d 50,800	B176
55200 C	d 50,800	B176
55206	d 52,388	B176
55437	D 111,125	B174, B176
55443	D 112,712	B174
56418	d 106,362	B192
56425	d 107,950	B192
56650	D 165,100	B192
59200	d 50,800	B176
59429	D 108,966	B176
64433	d 109,992	B192
64450	d 114,300	B192
64700	d 177,800	B192
65200	d 50,800	B176
65212	d 53,975	B178
65237	d 60,325	B180
65320	D 114,300	B174
65385	d 44,450	B174
65500	D 127,000	B176, B178, B180
66187	d 47,625	B174
66462	D 117,475	B174
66520	D 122,238	B178, B180
66584	d 53,975	B178
66585	d 60,000	B180
66587	d 57,150	B178
LM67010	D 59,131	B164, B166
LM67043	d 28,575	B164
LM67048	d 31,750	B166
67320	D 203,200	B194
67322	D 196,850	B194
67388	d 127,000	B194
67389	d 130,175	B194
67390	d 133,350	B194
67720	D 247,650	B194, B196
67780	d 165,100	B194
67787	d 174,625	B196
67790	d 177,800	B196
67820	D 266,700	B196
67885	d 190,500	B196

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
67920	D 282,575	B196
67983	d 203,200	B196
67985	d 206,375	B196
L68110	D 59,131	B168
L68111	D 59,975	B168
L68149	d 35,000	B168
68450	d 114,300	B192
68462	d 117,475	B192
68709	D 180,000	B192
68712	D 180,975	B192
JL69310	D 63,000	B170
JL69349	d 38,000	B170
71412	d 104,775	B192
71425	d 107,950	B192
71437	d 111,125	B192
71450	d 114,300	B192
71453	d 115,087	B192
71750	D 190,500	B192
72187	d 47,625	B174
72200	d 50,800	B176
72200 C	d 50,800	B176
72212	d 53,975	B178
72212 C	d 53,975	B178
72218	d 55,562	B178
72218 C	d 55,562	B178
72225 C	d 57,150	B178
72487	D 123,825	B174, B176, B178
LM72810	D 47,000	B164
LM72849	d 22,606	B164
74500	d 127,000	B194
74525	d 133,350	B194
74537	d 136,525	B194
74550	d 139,700	B194
74850	D 215,900	B194
74856	D 217,488	B194
77375	d 95,250	B190
77675	D 171,450	B190
78225	d 57,150	B178
78250	d 63,500	B180
LM78310	D 62,000	B168
LM78310A	D 62,000	B168
LM78349	d 35,000	B168
78537	D 136,525	B180
78551	D 140,030	B178, B180
78571	D 144,983	B178
HM81610	D 47,000	B162
HM81649	d 16,000	B162
M84210	D 59,530	B164
M84249	d 25,400	B164
M84510	D 57,150	B164
M84548	d 25,400	B164
M86610	D 64,292	B164, B166
M86643	d 25,400	B164
M86647	d 28,575	B164

# Anhänge

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
M 86648 A	d 30,955	B166
M 86649	d 30,162	B166
M 88010	D 68,262	B166, B168
M 88043	d 30,162	B166
M 88046	d 31,750	B166
M 88048	d 33,338	B168
HM 88510	D 73,025	B166, B168
HM 88542	d 31,750	B166
HM 88547	d 33,338	B168
HM 88610	D 72,233	B162, B166, B168, B170
HM 88630	d 25,400	B164
HM 88638	d 32,000	B166
HM 88648	d 35,717	B170
HM 88649	d 34,925	B168
HM 89410	D 76,200	B168, B170
HM 89411	D 76,200	B168
HM 89443	d 33,338	B168
HM 89444	d 33,338	B168
HM 89446	d 34,925	B168
HM 89446 A	d 34,925	B168
HM 89449	d 36,512	B170
99100	D 254,000	B194
99550	d 139,700	B194
99575	d 146,050	B194
99587	d 149,225	B194
99600	d 152,400	B194
LM 102910	D 73,431	B174
LM 102949	d 45,242	B174
JLM 104910	D 82,000	B176
LM 104911	D 82,550	B176
LM 104911 A	D 82,550	B176
LM 104912	D 82,931	B176
LM 104947 A	d 50,000	B176
JLM 104948	d 50,000	B176
LM 104949	d 50,800	B176
M 201011	D 73,025	B170
M 201047	d 39,688	B170
JM 205110	D 90,000	B176
JM 205149	d 50,000	B176
JM 207010	D 95,000	B178
JM 207049	d 55,000	B178
JH 211710	D 120,000	B182
JH 211749	d 65,000	B182
HM 212010	D 122,238	B180, B182
HM 212011	D 122,238	B180, B182
HM 212044	d 60,325	B180
HM 212046	d 63,500	B180
HM 212047	d 63,500	B180
HM 212049	d 66,675	B182
JH 217210	D 150,000	B188
JH 217249	d 85,000	B188
HM 218210	D 147,000	B188
HM 218248	d 90,000	B188
HH 221410	D 190,500	B188, B190, B192

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
HH 221432	d 87,312	B188
HH 221434	d 88,900	B188
HH 221440	d 95,250	B190
HH 221442	d 98,425	B190
HH 221447	d 99,982	B190
HH 221449	d 101,600	B192
HH 224310	D 212,725	B192
HH 224335	d 101,600	B192
HH 224340	d 107,950	B192
HH 224346	d 114,300	B192
M 224710	D 174,625	B194
M 224748	d 120,000	B194
LL 225710	D 165,895	B194
LL 225749	d 127,000	B194
HM 231110	D 236,538	B194
HM 231140	d 146,050	B194
M 236810	D 260,350	B196
M 236849	d 177,800	B196
LM 300811	D 68,000	B170
LM 300849	d 41,000	B170
L 305610	D 80,962	B176
L 305649	d 50,800	B176
JH 307710	D 110,000	B178
JH 307749	d 55,000	B178
JHM 318410	D 155,000	B188
JHM 318448	d 90,000	B188
L 327210	D 177,008	B194
L 327249	d 133,350	B194
LM 328410	D 187,325	B194
LM 328448	d 139,700	B194
H 414210	D 136,525	B182, B184
H 414245	d 68,262	B182
H 414249	d 71,438	B184
JH 415610	D 145,000	B184
JH 415647	d 75,000	B184
LM 501310	D 73,431	B170
LM 501314	D 73,431	B170
LM 501349	d 41,275	B170
LM 503310	D 75,000	B174
LM 503349	d 46,000	B174
HH 506310	D 114,300	B176
HH 506348	d 49,212	B176
JLM 506810	D 90,000	B178
JLM 506849	d 55,000	B178
JLM 508710	D 95,000	B180
JLM 508748	d 60,000	B180
JM 511910	D 110,000	B182
JM 511946	d 65,000	B182
JM 515610	D 130,000	B186
JM 515649	d 80,000	B186
HM 516410	D 133,350	B186
HM 516448	d 82,550	B186
JHM 516810	D 140,000	B188
JHM 516849	d 85,000	B188

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
HM 518410	D 152,400	B188
HM 518445	d 88,900	B188
LM 522510	D 159,987	B192
LM 522546	d 107,950	B192
LM 522548	d 109,987	B192
LM 522549	d 109,987	B192
JHM 522610	D 180,000	B192
JHM 522649	d 110,000	B192
JHM 534110	D 230,000	B196
JHM 534149	d 170,000	B196
LM 603011	D 77,788	B174
LM 603012	D 77,788	B174
LM 603049	d 45,242	B174
L 610510	D 94,458	B180
L 610549	d 63,500	B180
JM 612910	D 115,000	B184
JM 612949	d 70,000	B184
LM 613410	D 112,712	B182
LM 613449	d 69,850	B182
HM 617010	D 142,138	B188
HM 617049	d 85,725	B188
L 623110	D 152,400	B192
L 623149	d 114,300	B192
JLM 710910	D 105,000	B182
JLM 710949	d 65,000	B182
JLM 714110	D 115,000	B184
JLM 714149	d 75,000	B184
JM 714210	D 120,000	B184
JM 714249	d 75,000	B184
H 715311	D 136,525	B180, B182, B184
H 715334	d 61,912	B180
H 715340	d 65,088	B182
H 715341	d 66,675	B182
H 715343	d 68,262	B182
H 715345	d 71,438	B184
JM 716610	D 130,000	B188
JM 716648	d 85,000	B188
JM 716649	d 85,000	B188
JM 718110	D 145,000	B188
JM 718149	d 90,000	B188
JM 719113	D 150,000	B190
JM 719149	d 95,000	B190
JM 720210	D 155,000	B190
JHM 720210	D 160,000	B190
JM 720249	d 100,000	B190
JHM 720249	d 100,000	B190
JL 724314	D 170,000	B194
JL 724348	d 120,000	B194
JL 725316	D 175,000	B194
JL 725346	d 125,000	B194
JM 734410	D 240,000	B196
JM 734449	d 170,000	B196
JM 738210	D 260,000	B196
JM 738249	d 190,000	B196

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) d:Innenring D:Außenring	Seiten
HM 801310	D 82,550	B170
HM 801346	d 38,100	B170
M 802011	D 82,550	B172
M 802048	d 41,275	B172
HM 803110	D 88,900	B172
HM 803145	d 41,275	B172
HM 803146	d 41,275	B172
HM 803149	d 44,450	B172
M 804010	D 88,900	B174
M 804049	d 47,625	B174
HM 804810	D 95,250	B172, B174, B176
HM 804840	d 41,275	B172
HM 804843	d 44,450	B174
HM 804846	d 47,625	B174
HM 804848	d 48,412	B176
HM 804849	d 48,412	B176
HM 807010	D 104,775	B174, B176
HM 807011	D 104,775	B176
JHM 807012	D 105,000	B176
HM 807040	d 44,450	B174
HM 807044	d 49,212	B176
JHM 807045	d 50,000	B176
HM 807046	d 50,800	B176
JLM 813010	D 110,000	B184
JLM 813049	d 70,000	B184
JLM 820012	D 150,000	B190
JLM 820048	d 100,000	B190
JM 822010	D 165,000	B192
JM 822049	d 110,000	B192
JHM 840410	D 300,000	B196
JHM 840449	d 200,000	B196
HM 903210	D 95,250	B174
HM 903247	d 44,450	B174
HM 903249	d 44,450	B174
HM 911210	D 130,175	B178
HM 911242	d 53,975	B178
H 913810	D 146,050	B180, B182
H 913842	d 61,912	B180
H 913849	d 69,850	B182







**NSK Vertriebsniederlassungen – Europa, Mittlerer Osten und Afrika**

**Deutschland, Österreich,  
Schweiz, Skandinavien**

NSK Deutschland GmbH  
Harkortstraße 15  
40880 Ratingen  
Tel. +49 (0) 2102 4810  
Fax +49 (0) 2102 4812290  
info-de@nsk.com

**Frankreich & Benelux**

NSK France S.A.S.  
Quartier de l'Europe  
2, rue Georges Guynemer  
78283 Guyancourt Cedex  
Tel. +33 (0) 1 30573939  
Fax +33 (0) 1 30570001  
info-fr@nsk.com

**Großbritannien**

NSK UK LTD.  
Northern Road, Newark,  
Nottinghamshire NG24 2JF  
Tel. +44 (0) 1636 605123  
Fax +44 (0) 1636 643276  
info-uk@nsk.com

**Italien**

NSK Italia S.p.A.  
Via Garibaldi, 215  
20024 Garbagnate  
Milanese (MI)  
Tel. +39 02 995 191  
Fax +39 02 990 25 778  
info-it@nsk.com

**Mittlerer Osten**

NSK Bearings Gulf Trading Co.  
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3  
Jebel Ali Downtown,  
PO Box 262163  
Dubai, UAE  
Tel. +971 (0) 4 804 8205  
Fax +971 (0) 4 884 7227  
info-me@nsk.com

**Polen & CEE**

NSK Polska Sp. z o.o.  
Warsaw Branch  
Ul. Migdałowa 4/73  
02-796 Warszawa  
Tel. +48 22 645 15 25  
Fax +48 22 645 15 29  
info-pl@nsk.com

**Russland**

NSK Polska Sp. z o.o.  
Russian Branch  
Office I 703, Bldg 29,  
18<sup>th</sup> Line of Vasilievskiy Ostrov,  
Saint-Petersburg, 199178  
Tel. +7 812 3325071  
Fax +7 812 3325072  
info-ru@nsk.com

**Spanien**

NSK Spain, S.A.  
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo  
2<sup>a</sup> Planta, 08014 Barcelona  
Tel. +34 932 89 27 63  
Fax +34 934 33 57 76  
info-es@nsk.com

**Südafrika**

NSK South Africa (Pty) Ltd.  
25 Galaxy Avenue  
Linbro Business Park  
Sandton 2146  
Tel. +27 (011) 458 3600  
Fax +27 (011) 458 3608  
nsk-sa@nsk.com

**Türkei**

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti  
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.  
Ulya Engin İş Merkezi No: 68/3 Kat. 6  
P.K.: 34736 - Kozyatağı - İstanbul  
Tel. +90 216 4777111  
Fax +90 216 4777174  
turkey@nsk.com

Bitte besuchen Sie auch unsere Website: [www.nskeurope.de](http://www.nskeurope.de) | NSK weltweit: [www.nsk.com](http://www.nsk.com)

