MOTION & CONTROL™

NSK

WÄLZLAGER



	Seiten	
Technische Informationen	A7 ~A143	Techn. Info.
Rillenkugellager	B4 ~B49	
Schrägkugellager	B50 ~B81	
Pendelkugellager	B82 ~B101	
Zylinderrollenlager	B102 ~B127	
Kegelrollenlager	B128 ~B199	
Pendelrollenlager	B200 ~B223	
Axiallager	B224 ~B261	
Nadellager	B262 ~B293	
Gehäuselager	B294 ~B317	
Zylinderrollenlager für Seilscheiben	B318 ~B325	
Walzenzapfenlager	B326 ~B335	Walzenzapfen
Lager für Schienenfahrzeuge	B336 ~B337	Schienenfahrzeuge
Stahlkugeln und Rollen	B338 ~B347	
Zubehör für Wälzlager	B348 ~B371	Hülsen 
NSK-Produkte und Anhänge	C1 ~C31	Anhänge

MOTION & CONTROL
NSK

Wälzlager

Referenz: RB/B/D/11.08

Vorwort zum NSK Wälzlagerkatalog

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem neuen 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 bemerkenswerten 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 stellen für Wälzlagerhersteller eine Herausforderung dar, 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 ertragbare Drehzahlen, geringe Reibung, leiser und vibrationsarmer Betrieb, Wartungsfreiheit, Einsatz unter rauhen Umgebungsbedingungen, einfache Integration in Anlagen und vieles mehr.

Diese Überarbeitung berücksichtigt die stetige 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. Dann folgen zusätzliche technische Informationen zu Lagerlebensdauer, Tragzahlen, Grenzdrehzahlen, Handhabung sowie Schmierung. Im letzten und größten Teil des Kataloges finden sich ausführliche Lagertabellen mit Lagerbezeichnung, Abmessungen und den dazugehörigen Konstruktionsdaten, die nach aufsteigendem Bohrungsnennmaß 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. Unsere Ingenieure geben Ihnen gerne Auskunft.

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.

INHALTSVERZEICHNIS

TECHNISCHE INFORMATIONEN

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

		Seiten
11	**GESTALTUNG VON WELLEN UND GEHÄUSEN**	A102
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
12	**SCHMIERUNG**	A107
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
13	**LAGERWERKSTOFFE**	A116
13.1	Werkstoffe für Lagerringe und Wälzkörper	A116
13.2	Käfigwerkstoffe	A117
14	**HANDHABUNG VON LAGERN**	A118
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

		Seiten
15	**TECHNISCHE DATEN**	A128
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

LAGERTABELLEN

INHALTSVERZEICHNIS B2

EINFÜHRUNG IN DIE NSK-PRODUKTE

ANHÄNGE

INHALTSVERZEICHNIS		C 1
PRODUKTABBILDUNGEN		C 2
Anhang 1	Umrechnung vom SI (Internationalen Einheiten-) System	C 6
Anhang 2	N-kgf Umrechnungstabelle	C 8
Anhang 3	kg-lb Umrechnungstabelle	C 9
Anhang 4	°C- °F Temperaturumrechnungstabelle	C10
Anhang 5	Viskositätsumrechnungstabelle	C11
Anhang 6	Zoll-mm Umrechnungstabelle	C12
Anhang 7	Härteumrechnungstabelle	C14
Anhang 8	Physikalische und mechanische Materialeigenschaften	C15
Anhang 9	Toleranzen für Wellendurchmesser	C16
Anhang 10	Toleranzen für Durchmesser von Gehäusebohrungen	C18
Anhang 11	Zahlenwerte der Standardtoleranzen IT	C20
Anhang 12	Drehzahlfaktor f_n	C22
Anhang 13	Lebensdauerfaktor f_h und Lebensdauer L-L_h	C23
Anhang 14	Index der Kegelrollenlager (Zollabmessungen)	C24

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 Wälzlagereigenschaften

Im Vergleich zu Gleitlagern haben Wälzlager die folgenden großen 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 ihnen eigenen Vorteile. Die Merkmale der gebräuchlichsten Wälzlager sind auf den Seiten A10 bis A12 und in der Tabelle 1.1 (Seiten A14 und A15) beschrieben.

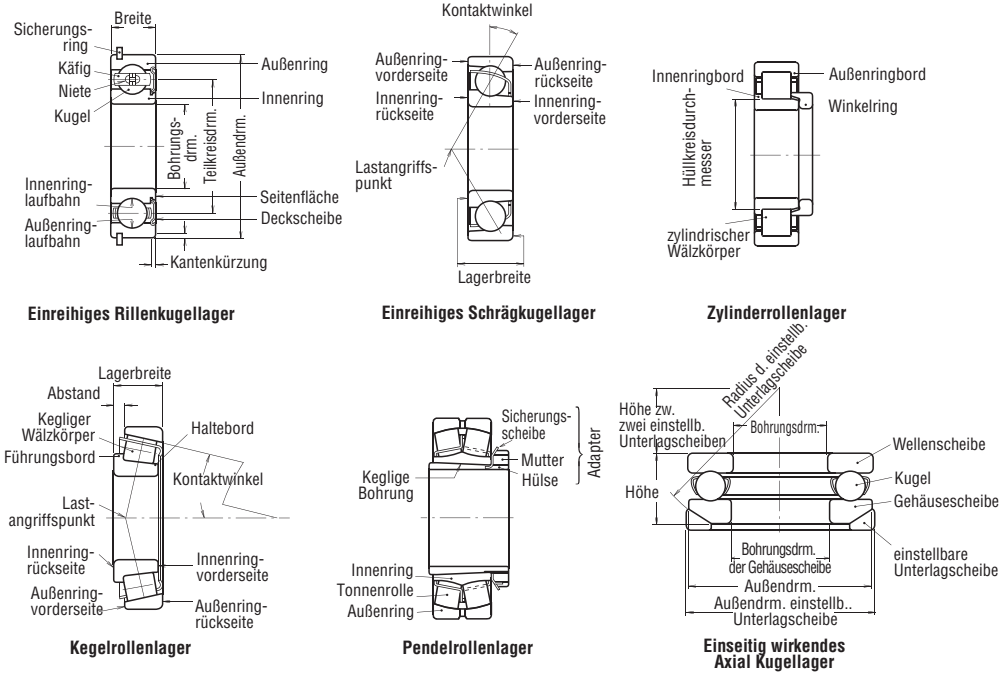


Abb. 1.1 Bezeichnungen der Lagerteile

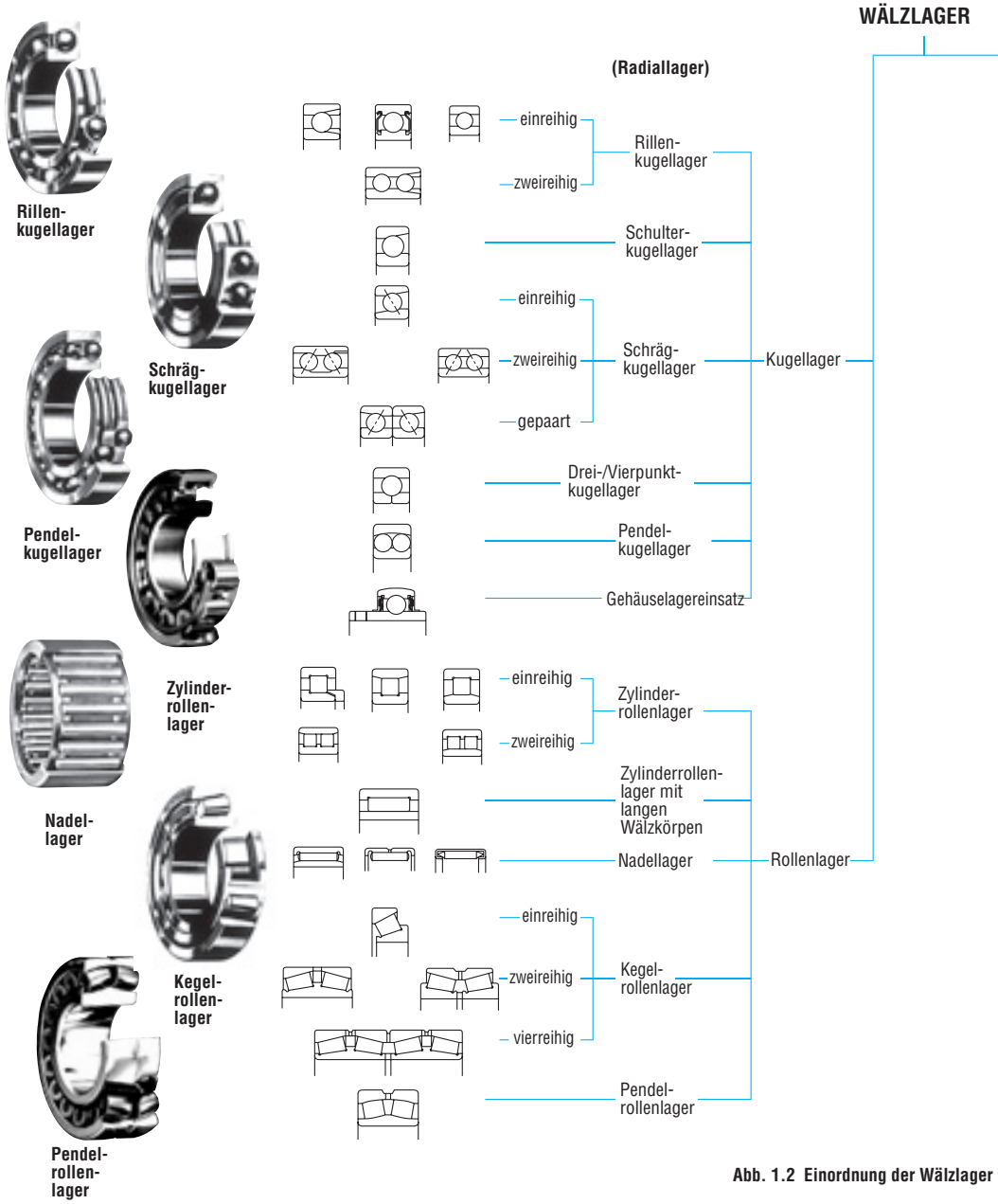


Abb. 1.2 Einordnung der Wälzlager

(Axiallager)

- Kugellager
  - Axialkugellager
    - einseitig wirkend
    - zweiseitig wirkend
  - Axialschräg-kugellager
- Rollenlager
  - Axialzylinder-rollenlager
  - Axialnadellager
  - Axialkegel-rollenlager
  - Axialpendel-rollenlager
- Lager für spezielle Anwendungen
  - Kfz-Kupplungslager
  - Lager für Kfz-Wasserpumpen
  - Achslager für Schienenfahrzeuge
  - Lager für Seilscheiben
  - Lager für Förderketten
  - Sonstige



Einseitig wirkendes Axial-Kugellager



Axialzylinderrollenlager



Axialkegelrollenlager



Axialpendelrollenlager

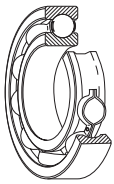


Abgedichtetes Achslager



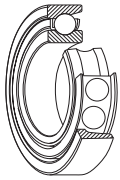
Zylinderrollenlager für Seilscheiben

Einreihige Rillen-kugellager



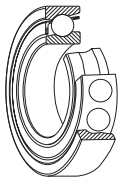
Einreihige Rillenkugellager ist die gebräuchlichste Art von Wälzlagern. Ihre Verwendung ist sehr weit verbreitet. Die Laufrillen auf den Innen- und Außenringen sind kreisbogenförmig und weisen einen etwas größeren Radius als den der Kugeln auf. Zusätzlich zur Radiallast können auch Axiallasten in beiden 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 befettet. Auch werden manchmal Sicherungsringe am Außenring eingesetzt. Käfige aus Stahlblech sind am gängigsten.

Schulter-kugellager



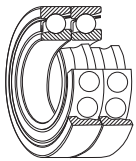
Die Innenringlaufbahn von Schulterkugellagern ist etwas flacher als bei Rillenkugellagern. Da der Außenring nur an einer Seite eine Schulter hat, kann dieser entnommen werden. Dies ist beim Einbau oft von Vorteil. Im Allgemeinen werden zwei dieser Lager gepaart eingesetzt. Schulterkugellager sind kleine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

Einreihige Schräg-kugellager



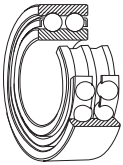
Einzelne Lager dieses Typs können sowohl Radial- als auch Axiallasten in einer Richtung aufnehmen. Es gibt vier Kontaktwinkel; 15°, 25°, 30° und 40°. Je größer der Kontaktwinkel desto höher ist die mögliche Axiallast. Jedoch sind für den Hochgeschwindigkeitsbetrieb kleinere Kontaktwinkel vorteilhafter. Normalerweise werden zwei Lager gepaart verwendet und das Spiel zwischen diesen beiden muss korrekt eingestellt sein.
Für gewöhnlich kommen Stahlblechkäfige zum Einsatz, jedoch werden für Spindellager mit einem Kontaktwinkel unter 30° oft Hartgewebe- oder Kunststoffkäfige verwendet.

Lagersätze



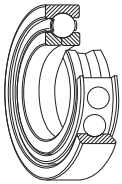
Der Einsatz zweier oder mehrerer Radiallager wird „Lagerpaar" oder „Lagersatz" genannt. Normalerweise setzen sie sich aus Schrägkugellagern oder Kegelrollenlagern zusammen. Lagersätze können sowohl Radial- als auch Axiallasten in beiden Richtungen aufnehmen. Die DT-Anordnung (Tandem-Anordnung) wird bei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

Zweireihige Schrägkugellager



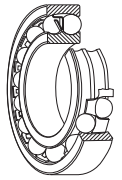
Zweireihige Schrägkugellager sind eigentlich zwei einreihige Schrägkugellager in O-Anordnung, die jedoch einen gemeinsamen Innen- und Außenring haben. Sie können Axiallasten in beiden Richtungen aufnehmen.

Vierpunktkugellager



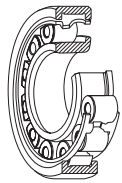
Vierpunktkugellager sind zerlegbar, weil der Innenring aus zwei Teilringen besteht. Sie können Axiallasten in beiden Richtungen aufnehmen. Die Kugeln haben mit jedem Ring einen Kontaktwinkel von 35°. Schon ein Lager dieses Typs kann ein Paar von Schrägkugellagern in X- oder O-Anordnung ersetzen.
Hier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

Pendelkugellager



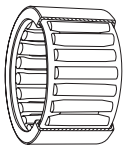
Der Innenring dieses Lagertyps hat zwei Laufbahnen und der Außenring eine hohlkugelige Laufbahn, deren Mittelpunkt auf der Lagerachse liegt. Deshalb sind Innnenring, die Kugeln und der Käfig bis zu einem gewissen Grad um das Lagerzentrum herum schwenkbar. Folglich können kleinere Schiefstellungen der 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



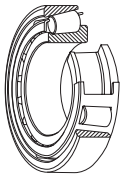
Bei diesen Lagertypen haben die zylindrischen Wälzkörper eine Linienberührung mit den Laufbahnen. Sie sind radial hoch belastbar und eignen sich für hohe Drehzahlen.
Es gibt sie in verschiedenen Ausführungen: NU, NJ, NUP, N, NF für einreihige Lager und NNU, NN für zweireihige Lager, je nach Konstruktionsdetail und Lage der Seitenborde.
Zylinderrollenlager sind 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.

Nadellager



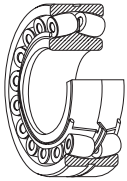
Nadellager enthalten viele längliche Rollen mit einer Länge des 3 - 10fachen ihres Durchmessers. Die Differenz des Lageraußendurchmessers zum Lagerinnendurchmesser ist klein und die Lager können hohe Radiallasten aufnehmen.
Es stehen verschiedene Varianten zu Verfügung, viele davon haben keinen Innenring. 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, einige haben aber auch keine Käfige.

Kegel-rollenlager



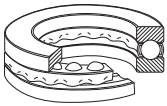
Bei dieser Lagerart werden kegelige Rollen von einem Führungsbord am Innenring geführt. Diese Lager können hohe axiale und radiale Belastungen in einer Richtung aufnehmen. Die HR-Baureihe hat größere und zusätzliche Rollen, durch die eine noch höhere Tragzahl erreicht wird.
Sie werden für gewöhnlich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

Pendel-rollenlager



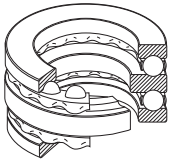
Diese Lager haben tonnenförmige Rollen als Wälzkörper. Der Innenring hat zwei Laufbahnen, der Außenring eine hohlkugelige Laufbahn. Da der Mittelpunkt der Laufbahn des Außenrings auf der Lagerachse liegt, richten sich die Pendelrollenlager ähnlich wie ein Pendelkugellager selbst aus. Wenn also eine Verformung 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 oder bei Stößen 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



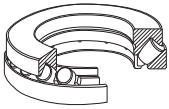
Einseitig wirkende Axial-Kugellager bestehen aus scheibenartigen Lagerringen mit Laufrillen. Der an der Welle angebrachte Ring ist die Wellenscheibe (oder Innenring), der am Gehäuse angebrachte Ring ist die Gehäusescheibe (oder Außenring).
Zweiseitig wirkende Axial-Kugellager bestehen aus drei Ringen;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

Tabelle 1.1 Bauarten und Eigenschaften

Merkmale \ 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
Lasttragfähigkeit: Radialbelastungen	◯	○	◎	◎	◎	○	◯	◎	◉	◎
Lasttragfähigkeit: Axialbelastungen	◯	○	◎	◎	◎	◎	○	×	×	◯
Lasttragfähigkeit: Kombinierte Belastungen	◯	○	◎	◎	◎	◯	○	×	×	◯
Hohe Drehzahlen	◉	◎	◉	◯	◎	◎	◎	◉	◎	◎
Hohe Genauigkeit	◉		◉		◉	◎		◉	◉	
Geräuscharm und niedriges Reibmoment	◉							◎		
Steifigkeit					◎			◎	◉	◎
Schiefstellung	◎	○	○	○	○	○	◉	◯	○	◯
Winkeleinstellbarkeit									☆	
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.		Kombination von DF- und DT-Paaren ist möglich. Verwendung als Loslager jedoch nicht möglich.	Kontaktwinkel von 35°		einschließlich N-Typ	einschließlich NNU-Typ	einschließlich NF-Typ
Seite	B5 B34	B5 B30	B51	B51 B72	B51	B51 B78	B83	B103	B103 B124	B103

◎ ausgezeichnet ◉ gut ◯ ausreichend ○ schlecht × Nicht möglich ⟵ nur einseitig wirkend ⟷ zweiseitig wirkend

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

von Wälzlagern

Zylinder-rollenlager mit Winkel-ring	Nadellager	Kegel-rollenlager	Zwei- und mehrreihige Kegelrollen-lager	Pendel-rollenlager	Axialkugel-lager	Axialkugel-lager mit Unterlag-scheibe	Zweiseitig wirkende Axialschräg-kugellager	Axial-zylinder-rollenlager	Axial-kegel-rollenlager	Axial-pendel-rollenlager	Seite Nr.
◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	○	—
○	×	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	—
○	×	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	○	—
◎	◎	○	○	○	×	×	○	○	○	○	A18 A39
		◎			◎		◎				A19 A60 A83
											A19
◎	◎	◎	◎				◎	◎	◎		A19 A98
○	○	○	○	◎	×	◎	×	×	×	◎	A18 Blaue Seiten jedes Lager-typs
				☆		☆				☆	A18
☆	☆	☆	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	A19 A20
☆			☆				☆				A20 ~A21
	☆		★				★				A20 ~A27
							☆				A82 A120 A124
einschließlich NUP-Typ		Zwei Lager werden normalerweise gegen-überliegend eingebaut. Einstellung des Spiels erforderlich.	Die Typen KH, KV sind ebenfalls verfügbar, können jedoch nicht für Loslager verwendet werden.					einschließlich Axial-nadellager		zur Verwendung mit Ölschmierung	
B103	B263	B129	B129 B190 B327	B200	B225	B253	B256	B225 B242	—	B225 B246	

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 schnellen Technologiefortschritt weiter zunehmen. Deshalb ist es notwendig, Lager aus verschiedenen Blickwinkeln zu beurteilen, um das beste aus der Vielzahl der verfügbaren unterschiedlichen Bauarten und Größen auszuwählen.
Gewöhnlich wird ein Lagertyp unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen, Einbau-Anordnungen, des einfachen Einbaus in die Maschine, des zulässigen Bauraumes, Kosten, Verfügbarkeit und anderer Faktoren ausgewählt.
Dann 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 Betriebsbedingungen oder rauhen Umgebungsbedingungen wenden Sie sich bitte an NSK.
Das folgende Schaubild (Abb. 2.1) zeigt ein Beispiel eines Lagerauswahlverfahrens.

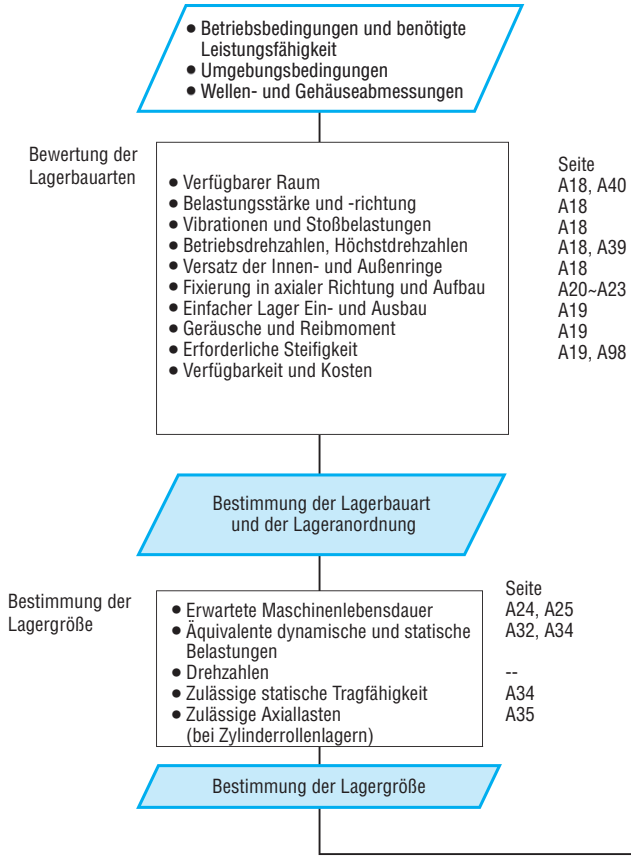
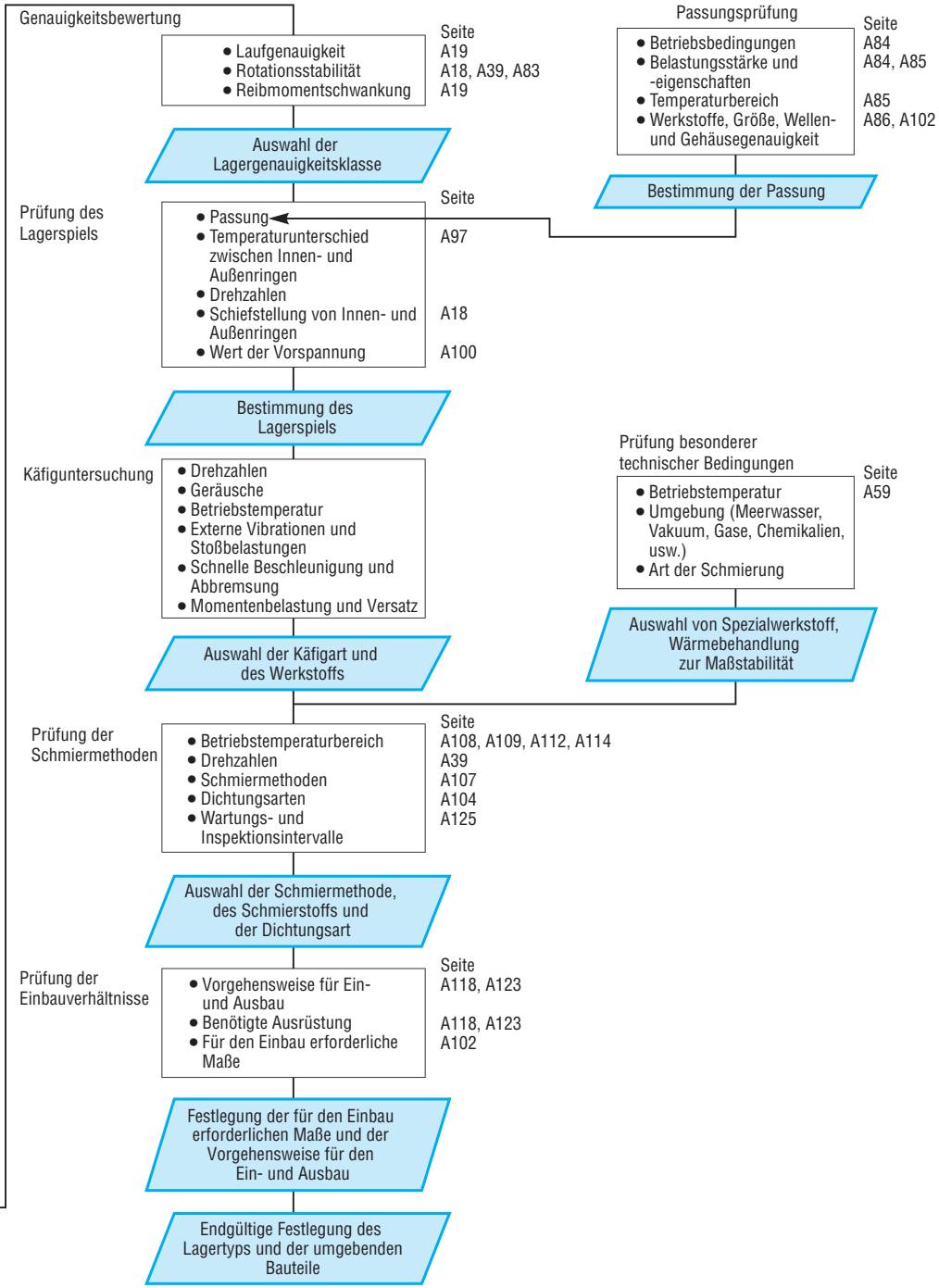


Abb. 2.1 Ablaufplan für die Auswahl von Wälzlagern


Genauigkeitsbewertung
• Laufgenauigkeit
• Rotationsstabilität
• Reibmomentschwankung
Seite
A19
A18, A39, A83
A19
Auswahl der Lagergenauigkeitsklasse
Passungsprüfung
• Betriebsbedingungen
• Belastungsstärke und -eigenschaften
• Temperaturbereich
• Werkstoffe, Größe, Wellen- und Gehäusegenauigkeit
Seite
A84
A84, A85
A85
A86, A102
Bestimmung der Passung
Prüfung des Lagerspiels
• Passung
• Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenringen
• Drehzahlen
• Schiefstellung von Innen- und Außenringen
• Wert der Vorspannung
Seite
A97
A18
A100
Bestimmung des Lagerspiels
Käfiguntersuchung
• Drehzahlen
• Geräusche
• Betriebstemperatur
• Externe Vibrationen und Stoßbelastungen
• Schnelle Beschleunigung und Abbremsung
• Momentenbelastung und Versatz
Prüfung besonderer technischer Bedingungen
• Betriebstemperatur
• Umgebung (Meerwasser, Vakuum, Gase, Chemikalien, usw.)
• Art der Schmierung
Seite
A59
Auswahl von Spezialwerkstoff, Wärmebehandlung zur Maßstabilität
Auswahl der Käfigart und des Werkstoffs
Prüfung der Schmiermethoden
• Betriebstemperaturbereich
• Drehzahlen
• Schmiermethoden
• Dichtungsarten
• Wartungs- und Inspektionsintervalle
Seite
A108, A109, A112, A114
A39
A107
A104
A125
Auswahl der Schmiermethode, des Schmierstoffs und der Dichtungsart
Prüfung der Einbauverhältnisse
• Vorgehensweise für Ein- und Ausbau
• Benötigte Ausrüstung
• Für den Einbau erforderliche Maße
Seite
A118, A123
A118, A123
A102
Festlegung der für den Einbau erforderlichen Maße und der Vorgehensweise für den Ein- und Ausbau
Endgültige Festlegung des Lagertyps und der umgebenden Bauteile

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.

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 aufgebrachte 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).

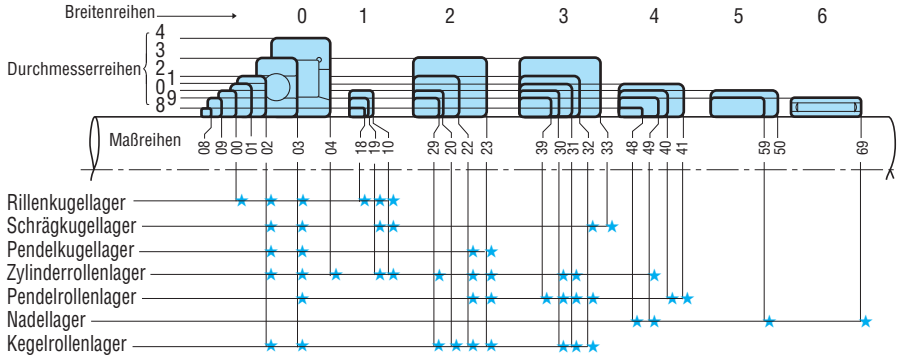
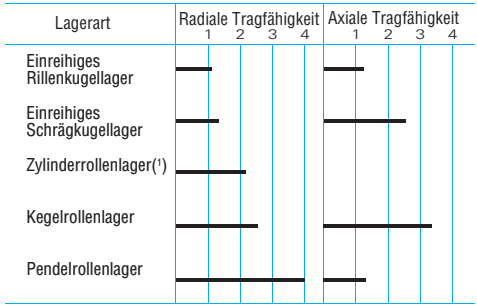


Abb. 3.1 Maßreihen für Radiallager



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

Abb. 3.2 Relative Tragfähigkeit verschiedener Lagertypen

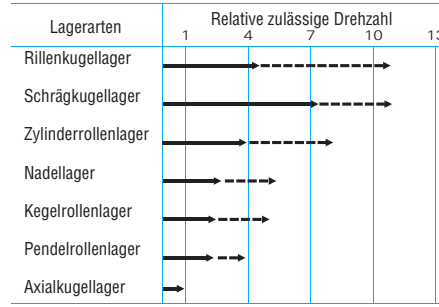


Abb. 3.3 Relative zulässige Drehzahlen verschiedener Lagertypen

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

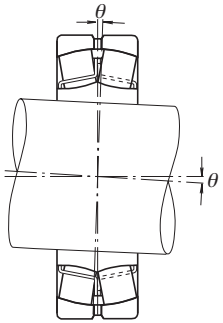


Abb. 3.4 Zulässige Schiefstellung von Pendelrollenlagern

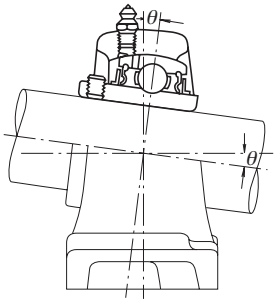


Abb. 3.5 Zulässige Schiefstellung von Kugellagereinheiten

Lagerarten	Höchste festgelegte Genauigkeit	Toleranzenvergleich des Radialschlags des Innenrings 1 2 3 4 5
Rillenkugellager	Klasse 2	
Schrägkugellager	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. Schrägkugellager 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 Geräuscharmut 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, Schrägkugellager 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 Vorspannmethoden.
(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.

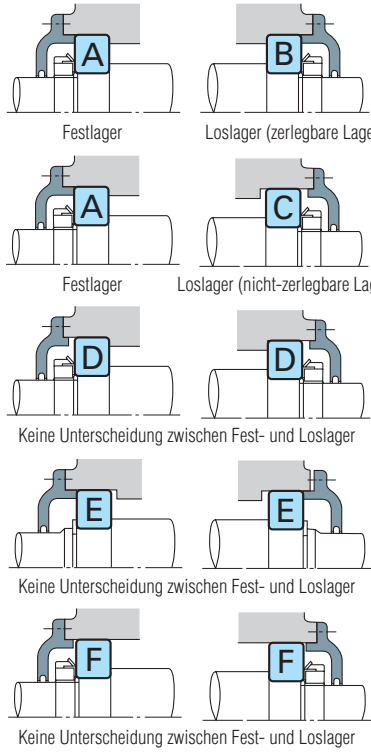
Die anderen Lager neben dem Festlager sind dann „Loslager", die nur Radiallasten aufnehmen und somit unempfindlich gegenüber axialen Wärmedehnungen bzw. Schrumpfungen der Welle sind.

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.

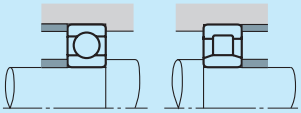
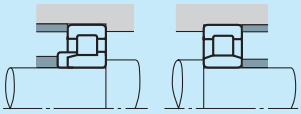
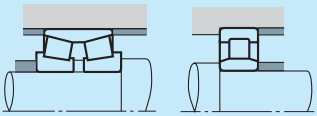
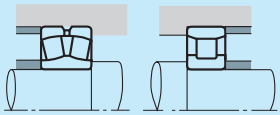
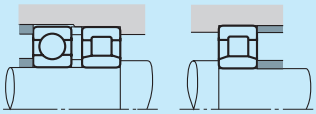
Abb. 4.1 Lagereinbaumöglichkeiten und Lagertypen

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

4.2 Beispiele für die Anordnung von Lagern

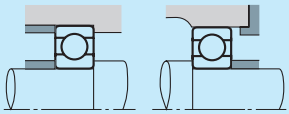
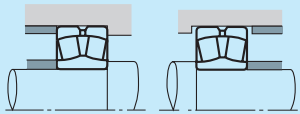
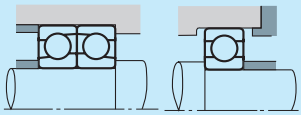
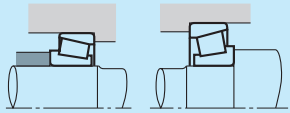
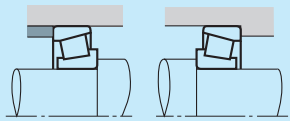
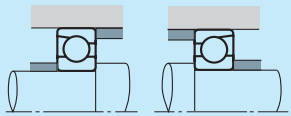
Einige typische Lageranordnungen, die Vorspannung und Steifigkeit der gesamten Baugruppe, Wellenausdehnung und -schrumpfung, Einbaufehler, etc. berücksichtigen, sind in Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1 Typische Lageranordnungen und Anwendungsbeispiele

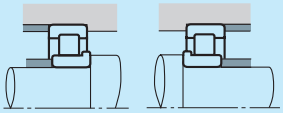
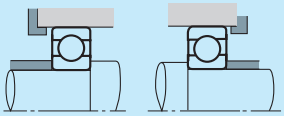
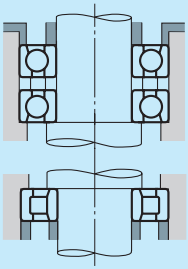
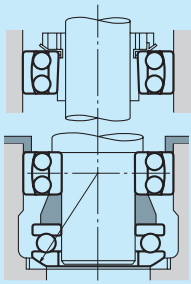
Lageranordnungen		Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
Festlager	Loslager		
		Gebräuchliche Anordnung, bei der keine unnormalen Belastungen auf die Lager übertragen werden auch dann nicht, wenn die Welle sich ausdehnt oder schrumpft. Wenn der Einbaufehler nur klein ist, ist diese Anordnung auch für hohe Drehzahlen geeignet.	Mittelgroße Elektromotoren, Ventilatoren
		Es können hohe Belastungen, Stöße und in begrenztem Maße Axiallasten aufgenommen werden. Jeder Typ der Zylinderrollenlager ist zerlegbar. Das ist hilfreich, wenn Übermaße sowohl für die Innen- als auch Außenringe erforderlich sind.	Traktionsmotoren für Schienenfahrzeuge
		Wird verwendet, wenn die Belastungen relativ hoch sind. Um dem Festlager maximale Steifigkeit zu geben, wird es in O-Anordnung eingebaut. Sowohl die Welle als auch das Gehäuse müssen hochpräzise und der Einbaufehler darf nur klein sein.	Rollengänge in Walzwerken, Hauptspindeln für Drehmaschinen.
		Das ist hilfreich, wenn feste Passungen sowohl für die Innen- als auch Außenringe erforderlich sind. Hohe Axiallasten können nicht aufgenommen werden.	Kalanderwalzen in Papiermaschinen, Achsen von Diesellokomotiven
		Geeignet für hohe Drehzahlen und hohe Radiallasten. Moderate Axiallasten können ebenfalls aufgenommen werden. Es muss etwas Spiel zwischen dem Außenring des Rillenkugellagers und der Gehäusebohrung vorgesehen werden, um die Aufnahme von Radiallasten zu vermeiden.	Untersetzungsgetriebe in Diesellokomotiven

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 4.1 Typische Lageranordnungen und Anwendungsbeispiele (Fortsetzung)

Lageranordnungen Festlager | Loslager	Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
	Das ist die gängigste Anordnung. Sie kann nicht nur Radiallasten sondern auch moderate axiale Lasten aufnehmen.	Großpumpen, Kfz-Getriebe
	Das ist die passendste Anordnung bei Einbaufehlern oder Wellenverformung. Kommt oft zum Einsatz für allgemeine Anwendungen und Industrie-Anwendungen, die schwere Belastungen aufnehmen müssen.	Getriebe, Rollengänge in Walzwerken, Kranbahnlager
	Geeignet bei hohen Axiallasten in beiden Richtungen. Zweireihige Schrägkugellager können an Stelle einer Anordnung von zwei Schrägkugellagern verwendet werden.	Schneckengetriebe
Wenn es keine Unterscheidung zwischen Fest- und Loslagern gibt.	Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
 O-Anordnung  X-Anordnung	Diese Anwendung ist sehr verbreitet, da sie hohe Belastungen und Stöße aufnehmen kann. Die O-Anordnung ist besonders gut, wenn der Abstand zwischen den Lagern kurz ist und die Belastungen kurzzeitig auftreten. Die X-Anordnung erleichtert den Einbau, wenn der Innenring fest gepasst ist. Diese Anordnung eignet sich gut bei Einbaufehlern. Um diese Anordnung mit einer Vorspannung zu versehen, muss die Vorspanngröße und die Spieleinstellung berücksichtigt werden.	Ritzelwellen von Kfz-Differentialgetrieben, Kfz-Vorder- und Hinterachsen, Schneckengetriebe
 O-Anordnung	Wird für hohe Drehzahlen bei geringeren Radiallasten und relativ hohen Axiallasten verwendet. Durch Vorspannung lässt sich eine gute Wellensteifigkeit erreichen. Für kurzzeitige Belastungen empfiehlt sich anstelle einer X-Anordnung der Einbau mit O-Anordnung.	Schleifspindeln

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Wenn es keine Unterscheidung zwischen Fest- und Loslager gibt	Anmerkungen	Anwendungsbeispiele
 NJ + NJ-Anordnung	Geeignet für hohe Belastungen und Stöße. Kann verwendet werden, wenn sowohl für Innen- als auch Außenringe feste Passungen benötigt werden. Es ist zu beachten, dass das axiale Spiel während des Betriebes nicht zu klein wird. Ein gepaarter Einbau des Typs **NF** ist ebenfalls möglich.	Abtriebsstufen in Getrieben für Baumaschinen
	Manchmal wird ein Federring auf der Seite des Außenrings eines Lagers verwendet.	Kleine Elektromotoren, Kleingetriebe, kleine Pumpen
Senkrechte Wellenanordnung	**Anmerkungen**	**Anwendungsbeispiele**
	Die gepaarten Schrägkugellager bilden das Festlager. Das Zylinderrollenlager bildet das Loslager.	Elektromotoren mit senkrechter Welle
	Der Kugelmittelpunkt der Unterlagscheibe muss mit dem Mittelpunkt des unteren Pendelkugellagers übereinstimmen. Das obere Lager befindet sich am freien Wellenende.	Spinn- und Webmaschinen

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 während dem 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 auf Grund von Schäden durch starke Temperatureinwirkung, Brüche, Mangelschmierungen, Beschädigungen der Dichtelemente oder des Käfigs oder anderer Schäden ausfallen.

Solche Umstände sollten nicht als normale Wälzlagerschäden betrachtet werden, da sie oft das Ergebnis falscher Lagerauswahl, Ungenauigkeiten 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. Die Ermüdungslebensdauer wird durch die Anzahl der Umdrehungen definiert, die ein Lager erreicht, bis sich erste Ermüdungschäden 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 die Ermüdungslebensdauer statistisch berücksichigt wird, gegenüber der eigentlichen Ermüdungslebensdauer zu Berechnungszwecken bevorzugt 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 wer-den. Beispielsweise kann die Fettgebrauchsdauer von fettgeschmierten Lagern (siehe Abschnitt 12, Schmierung, Seite A107) 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 (10^6 Umdrehungen) aushalten. Die dynamische Tragzahl für Radiallager wird als Radiallast 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 Axialager 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. Die Festigkeit, Steifigkeit und Gestalt der Welle, auf der die Lager montiert werden, sollten ebenfalls berücksichtigt werden. Für Lager gibt es viele



Abb. 5.1 Beispiel für Ermüdung

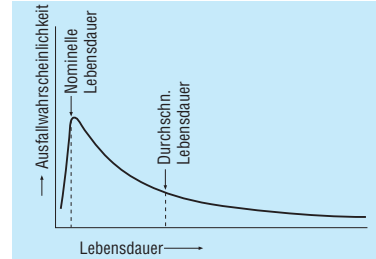


Abb. 5.2. Ausfallwahrscheinlichkeit und Lagerlebensdauer

Tabelle 5.1 Lebensdauerfaktor f_h verschiedener Lageranwendungen

Betriebsdauer	Lebensdauerfaktor f_h				
	~3	2~4	3~5	4~7	6~
Unregelmäßig oder nur für kurze Zeit eingesetzt	Kleinmotoren für Haushaltsgeräte wie Staubsauger und Waschmaschinen Elektrisches Werkzeug	Landwirtschaftliche Geräte			
Wird nur gelegentlich verwendet, Zuverlässigkeit ist aber wichtig		Motoren für Heiz- und Klimageräte Baugeräte	Förderanlagen Aufzugkabel-Seilscheiben		
Wird periodisch für relativ lange Zeiträume eingesetzt	Walzwerkslager	Kleinmotoren Deckenkrane Allgemeine Stückgutkrane Zahnradgetriebe PKW	Fabrikmotoren Werkzeugmaschinen Getriebe Schwingsiebe Brecher	Laufrollen für Krane Kompressoren Sondergetriebe	
Wird periodisch für mehr als acht Stunden täglich verwendet		Aufzüge	Zentrifugalabscheider Klimaanlagen Gebläse Holzbearbeitungsmaschinen Großmotoren Achslager von Schienenfahrzeuge	Grubenaufzüge Pressenschwungräder Antriebsmotoren für Schienenfahrzeuge Achslager für Lokomotiven	Papiermaschinen
Wird ständig verwendet; hohe Zuverlässigkeit ist wichtig					Pumpen in Wasserwerken Elektrizitätswerke Grubenentwässerungspumpen

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 $$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \quad \text{.....(5.1)}$$

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

mit L : Nominelle Lebensdauer (10^6 Umdrehungen)
P : Lagerbelastung (äquivalente Belastung) (N), {kgf} .....(siehe Seite A30)
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 (U/min), den Lebensdauerfaktor als f_h und den Drehzahlfaktor als f_n, ergeben sich die Gleichungen wie in Tabelle 5.2 aufgeführt:

Tabelle 5.2 Nominelle Lebensdauer, Lebensdauerfaktor und Drehzahlfaktor

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

n, f_n.....Abb. 5.3 (siehe Seite A26), Anhang Tabelle 12 (siehe Seite C22)
L_h, f_h....Abb. 5.4 (siehe Seite A26), Anhang Tabelle 13 (siehe Seite C23)

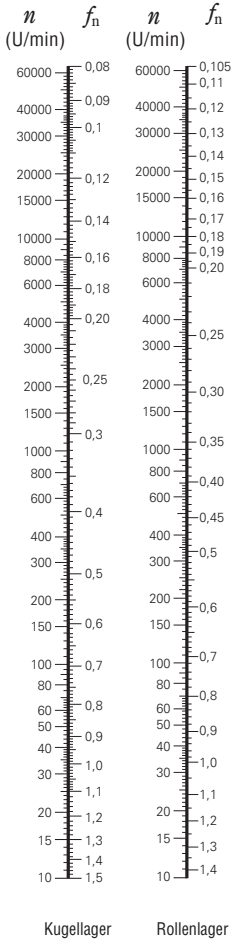


Abb. 5.3 Lagerdrehzahl und Drehzahlfaktor

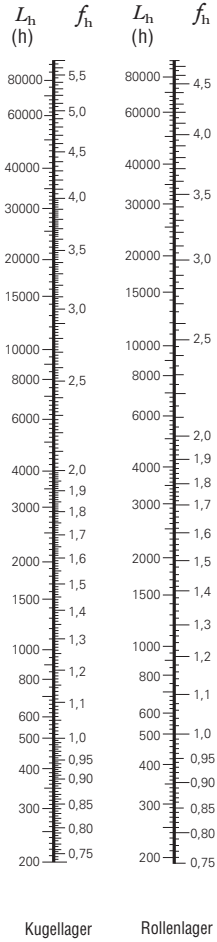


Abb. 5.4 Lebensdauerfaktor und Lebensdauer

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.

$$C = \frac{f_h \cdot P}{f_n} \quad \text{.....(5.3)}$$

Dann sollte ein Lager, dass 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:

$$C_t = f_t \cdot C \quad \text{.....(5.4)}$$

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

Lagertemperatur °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 $$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \quad \text{(5.5)}$$

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

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 elastohydrodynamischen Schmierungstheorie, 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:

$$L_{na} = a_1\, a_2\, a_3\, L_{10} \quad \text{(5.7)}$$

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. 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. In diesem Fall und unter normalen 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_h 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.

Tabelle 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

Die klassischen 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

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

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, aber wie so oft gilt: Das Bessere ist der Feind des Guten.

Der 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 Zeitraum 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.

5.3 Berechnung der Lagerbelastungen

Die Belastungen, die auf Lager wirken, beinhalten üblicherweise die Gewichtskraft der abgestützen und der rotierenden Bauteile, Übertragungskräfte von Getrieben und Riemen, Belastungen, die auf Grund 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:

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

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.

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:

$$\left.\begin{aligned} M &= 9550000\, H / n \ \ldots.(\mathrm{N \cdot mm}) \\ &= \ 974000\, H / n \ \ldots. \{\mathrm{kgf \cdot mm}\} \end{aligned}\right\} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathbf{5.9})$$

$$P_k = M / r \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathbf{5.10})$$

mit

M : An-/Abtriebsmoment an Riemenscheibe oder Kettenrad (N mm), {kgf mm}

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

H : Übertragene Leistung (kW)

n : Drehzahl (U/min)

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 Riemenspannung steht, multipliziert. Die Werte des Riemenfaktors f_b für verschiedene Riemenarten stehen in Tabelle 5.6.

$$K_b = f_b \cdot P_k \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathbf{5.11})$$

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

Tabelle 5.5 Werte für Betriebsfaktor f_w

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

Tabelle 5.6 Riemenfaktor f_b

Riemenart	f_b
Zahnriemen	1,3 ~ 2
Keilriemen	2 ~ 2,5
Flachriemen mit Spannrolle	2,5 ~ 3
Flachriemen	4 ~ 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:

$$\left.\begin{aligned} M &= 9550000\,H/n \ \text{....(N}\cdot\text{mm)} \\ &= 974000\,H/n \ \text{....\{kgf}\cdot\text{mm\}} \end{aligned}\right\} \text{.....(5.12)}$$

$$P_k = M/r \ \text{.....(5.13)}$$

$$S_k = P_k \tan\theta \ \text{.....(5.14)}$$

$$K_c = \sqrt{P_k^2+S_k^2} = P_k \operatorname{Sek}\theta \ \text{.....(5.15)}$$

mit

M : Übertragenes Drehmoment am Getriebe (N · mm), {kgf · mm}

P_k : Tangentialer Kraftanteil auf Zahnrad (N), {kgf}

S_k : Radialkraftanteil auf Zahnrad (N), {kgf}

K_c : Kombinierte Zahnradbelastung (N), {kgf}

H : Übertragene Leistung (kW)

n : Drehzahl (U/min)

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_g mit berücksichtigt werden, indem die berechnete Belastung mit diesem Faktor multipliziert wird.

Die Werte für f_g 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_g

Bearbeitungsgenauigkeit des Zahnrads	f_g
Geschliffene Zahnräder	1 ~1,1
Gefrässte Zahnräder	1,1~1,3

5.3.4 Lastverteilung auf die Lagerstellen

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

$$F_{C\,I} = \frac{b}{c}\,K \ \text{.....(5.16)}$$

$$F_{C\,II} = \frac{a}{c}\,K \ \text{.....(5.17)}$$

mit $F_{C\,I}$: Radiallast auf Lager Ⅰ (N), {kgf}

$F_{C\,II}$: 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.

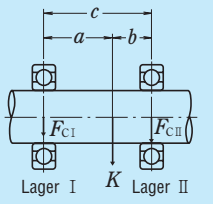


Abb. 5.5 Radiallastverteilung (1)

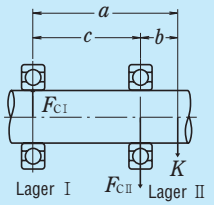


Abb. 5.6 Radiallastverteilung (2)

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_1 : Drehzahl n_1 ; Betriebsdauer t_1
Belastung F_2 : Drehzahl n_2 ; Betriebsdauer t_2
⋮ ⋮ ⋮
Belastung F_n : Drehzahl n_n ; Betriebsdauer t_n

In diesem Fall kann die mittlere Belastung F_m mit folgender Gleichung berechnet werden:

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

mit F_m : Gemittelte Belastung (N), {kgf}

$p = 3$ für Kugellager

$p = \frac{10}{3}$ für Rollenlager

Die durchschnittliche Drehzahl n_m kann wie folgt berechnet werden:

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

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

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

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)

$F_m \triangleq 0{,}65\ F_{max}$ .....(5.21)

Für den Lastfall entsprechend Abb. 5.9 (b)

$F_m \triangleq 0{,}75\ F_{max}$ .....(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 $F_R \geq F_S$

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

b) Bei $F_R < F_S$

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

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 aufgebrachten Maximalbelastungen nicht für die Berechnung der Lagerlebensdauer verwendet werden. Aus diesem Grund sollte die Berechnung mit einer theoretischen Ersatzbelastung konstanter Kraftrichtung 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.

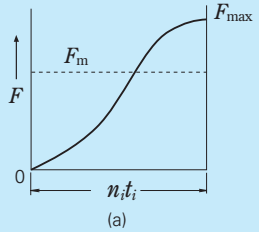


Abb. 5.9 Sinusförmige Lastschwankung

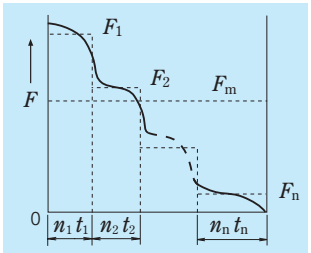


Abb. 5.7 Stufenweise Lastschwankung

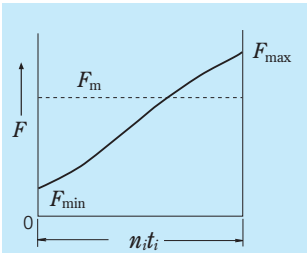


Abb. 5.8 Einfache Lastschwankung

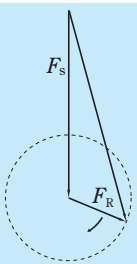


Abb. 5.10 Rotierende Last und stationäre Last

5.4.1 Berechnung äquivalenter Belastungen

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

$$P = XF_r + YF_a \quad \text{.....(5.25)}$$

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 $\alpha = 0°$ 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:

$$P = F_a + 1{,}2F_r \quad \text{.....(5.26)}$$

für $\dfrac{F_r}{F_a} \leq 0{,}55$

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.

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:

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

mit F_{ai} : Lastanteil in axialer Richtung (N), {kgf}
F_r : Radiallast (N), {kgf}
Y : Axiallastfaktor des Lagers

Angenommen, die Radiallasten $F_{r\,I}$ und $F_{r\,II}$ 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 und Y_{II} sind und der Radiallastfaktor X ist, können die äquivalenten Belastungen P_I und P_{II} wie folgt berechnet werden:

für $F_{ae} + \dfrac{0{,}6}{Y_{II}} F_{r\,II} \geq \dfrac{0{,}6}{Y_I} F_{r\,I}$

$$\left.\begin{aligned} P_I &= XF_{r\,I} + Y_I \left(F_{ae} + \frac{0{,}6}{Y_{II}} F_{r\,II}\right) \\ P_{II} &= F_{r\,II} \end{aligned}\right\} \quad \text{.....(5.28)}$$

für $F_{ae} + \dfrac{0{,}6}{Y_{II}} F_{r\,II} < \dfrac{0{,}6}{Y_I} F_{r\,I}$

$$\left.\begin{aligned} P_I &= F_{r\,I} \\ P_{II} &= XF_{r\,II} + Y_{II} \left(\frac{0{,}6}{Y_I} F_{r\,I} - F_{ae}\right) \end{aligned}\right\} \quad \text{.....(5.29)}$$

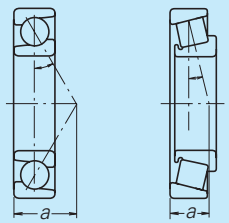


Abb. 5.11 Tatsächliche Lastangriffspunkte

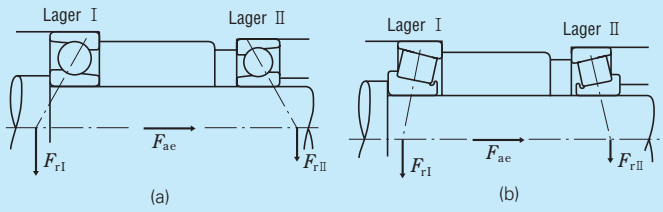


Abb. 5.12 Belastungen in gegenüberliegender Duplex-Anordnung

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 ensteht.

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

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 stillstehenen, 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.

$$P_o = X_o F_r + Y_o F_a \quad \text{.....(5.30)}$$

$$P_o = F_r \quad \text{.....(5.31)}$$

mit P_o : Äquivalente statische Belastung (N), {kgf}
F_r : Radiallast (N), {kgf}
F_a : Axiallast (N), {kgf}
X_o : Statischer Radiallastfaktor des Lagers
Y_o : Statischer Axiallastfaktor des Lagers

(b) Äquivalente statische Belastung auf Axiallagern

$$P_o = X_o F_r + F_a \qquad \alpha \neq 90° \text{.....(5.32)}$$

Mit P_o : Äquivalente statische Belastung (N), {kgf}
α : Druckwinkel

Für $F_a < X_o F_r$ werden die Ergebnisse ungenauer.
Die Werte von X_o und Y_o für die Gleichungen (5.30) und (5.32) stehen in den Lagertabellen.
Die äquivalente statische Belastung für Axialrollenlager mit

$\alpha = 90°$ ist $P_o = F_a$

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.

$$f_s = \frac{C_o}{P_o} \quad \text{.....(5.33)}$$

mit C_o : Statische Tragzahl (N), {kgf}
P_o : 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 Winkelringe 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)

$$\left.\begin{aligned} C_A &= 9{,}8f\left\{\frac{900\,(k\cdot d)^2}{n+1500} - 0{,}023\cdot(k\cdot d)^{2{,}5}\right\}\text{...(N)} \\ &= f\left\{\frac{900\,(k\cdot d)^2}{n+1500} - 0{,}023\cdot(k\cdot d)^{2{,}5}\right\}\text{.....\{kgf\}} \end{aligned}\right\} \text{.....(5.34)}$$

Ölschmierung (empirische Gleichung)

$$\left.\begin{aligned} C_A &= 9{,}8f\left\{\frac{490\,(k\cdot d)^2}{n+1000} - 0{,}000135\cdot(k\cdot d)^{3{,}4}\right\}\text{...(N)} \\ &= f\left\{\frac{490\,(k\cdot d)^2}{n+1000} - 0{,}000135\cdot(k\cdot d)^{3{,}4}\right\}\text{.....\{kgf\}} \end{aligned}\right\} \text{...(5.35)}$$

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

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

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

- Werden Axiallasten aufgebracht, müssen Radiallasten 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.
- 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.

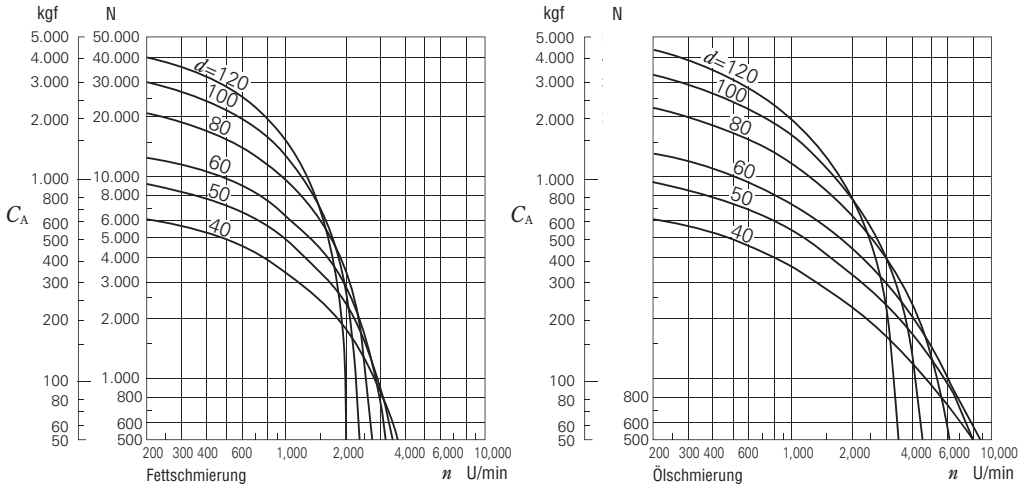


Abb. 5.13 Zulässige Axiallast für Zylinderrollenlager
Für Lager der Durchmesserreihen 3 (k=1,0), die unter ständiger Belastung betrieben und mit Fett oder Öl geschmiert werden.

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), {kgf} und einer Drehzahl von n = 900 U/min 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 N, {255 kgf}

Da die Drehzahl n = 900 U/min 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:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0{,}333 \cdot \frac{29100}{2500} = 3{,}88$$

Dieser Wert eignet sich für Anwendungen im Industriebereich, regelmäßig genutzte Klimageräte, usw. Gemäß der Gleichung in Tabelle 5.2 (Seite A25) 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 = 3000 N, {306 kgf}
Drehzahl n =1900 U/min
Erforderliche Lebensdauer $L_h > 10000$ h

Der Lebensdauerfaktor f_h von Kugellagern mit einer Lebensdauer von über 10000 Stunden ist $f_h \geqq 2{,}72$.
Da $f_n = 0{,}26$, $P = F_r = 3000$ N, {306 kgf}

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0{,}26 \cdot \frac{C_r}{3000} \geqq 2{,}72$$

und damit $C_r \geqq 2{,}72 \cdot \frac{3000}{0{,}26}$ = 31380 N {3200 kgf}

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 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 $f_o F_a / C_{or}$, 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)

$f_o F_a / C_{or} = 14{,}0 \cdot 1000/17900 = 0{,}782$

$e \triangleq 0{,}26$

und $F_a / F_r = 1000/2500 = 0{,}4 > e$

$X = 0{,}56$

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

Hieraus ergibt sich die äquivalente dynamische Lagerbelastung P.

$$P = XF_r + YF_a$$
$$= 0{,}56 \cdot 2500 + 1{,}67 \cdot 1000$$
$$= 3070 \text{ N, } \{313 \text{ kgf}\}$$
$$\frac{C_r}{P} = \frac{29100}{3070} = 9{,}48$$
$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0{,}333 \cdot \frac{29100}{3070} = 3{,}16$$

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 = 45000 N, {4950 kgf}
Axiallast F_a = 8000 N, {816 kgf}
Drehzahl n = 500 U/min
Nominelle Lebensdauer F_h 30000 h

Der Lebensdauerfaktor f_h, welcher in $L_h > 30000$ 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 $F_a / F_r < e$

$$P = XF_r + YX_a = F_r + Y_3F_a$$

wenn $F_a / F_r > e$

$$P = XF_r + YF_a = 0{,}67\ F_r + Y_2F_a$$

$F_a / F_r = 8000/45000 = 0{,}18$

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:

Daher: $P = XF_r + YF_a = F_r + Y_3F_a$

$= 45000 + 2{,}2 \cdot 8000$

$= 62600$ N, {6380 kgf}

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

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0{,}444 \cdot \frac{C_r}{62600} \geqq 3{,}45$$

folglich, $C_r \geqq 490000$ N, {50000 kgf}

Von den Pendelrollenlagern der Baureihe 231, die diesem Wert C_r entsprechen, ist das kleinste **23126CE4** ($C_r = 505000$ N, {51500 kgf})

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

$$P = F_r + Y_3F_a = 45000 + 2{,}4 \cdot 8000$$

$= 64200$ N, {6550 kgf}

$$L_h = 500 \left(f_n \frac{C_r}{P} \right)^{\frac{10}{3}}$$

$$= 500 \left(0{,}444 \cdot \frac{505000}{64200} \right)^{\frac{10}{3}}$$

$$= 500 \cdot 3{,}49^{\frac{10}{3}} \triangleq 32000 \text{ h}$$

(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 $F_r = 5500$ N, {561 kgf} die Axiallast F_{ae}=2000 N, {204 kgf} auf **HR30305DJ** wie in Abb. 5.14 aufgebracht wird. Die Drehzahl beträgt 600 U/min.

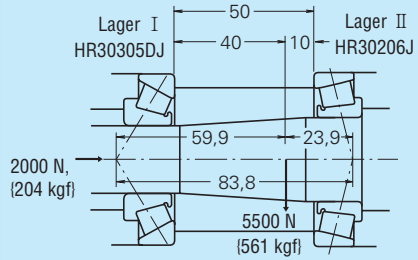


Abb. 5.14 Lasten auf Kegelrollenlagern

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 Ⅰ und Ⅱ 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:

$$F_{r\,Ⅰ} = 5500 \cdot \frac{23{,}9}{83{,}8} = 1569 \text{ N, } \{160 \text{ kgf}\}$$

$$F_{r\,Ⅱ} = 5500 \cdot \frac{59{,}9}{83{,}8} = 3931 \text{ N, } \{401 \text{ kgf}\}$$

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 (**HR30305DJ**)	38 000 {3 900}	$Y_Ⅰ = 0{,}73$	0,83
Lager Ⅱ (**HR30206J**)	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).

$$F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII} = 2000 + \frac{0,6}{1,6} \cdot 3931$$

$$= 3474 \text{ N, } \{354 \text{ kgf}\}$$

$$\frac{0,6}{Y_I} F_{rI} = \frac{0,6}{0,73} \cdot 1569 = 1290 \text{ N, } \{132 \text{ kgf}\}$$

Deshalb wird in dieser Lageranordnung die Axiallast $F_{ae} + \frac{0,6}{Y_{II}} F_{rII}$ auf Lager Ⅰ, aber nicht auf Lager Ⅱ übertragen.

Für Lager Ⅰ

$F_{rI} = 1569$ N, {160 kgf}
$F_{aI} = 3474$ N, {354 kgf}

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

ist die äquivalente dynamische Belastung

$$P_I = XF_{rI} + Y_I F_{aI}$$
$$= 0,4 \cdot 1569 + 0,73 \cdot 3474$$
$$= 3164 \text{ N, } \{323 \text{ kgf}\}$$

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

$$= \frac{0,42 \cdot 38000}{3164} = 5,04$$

und die nominelle Lebensdauer

$$P_h = 500 \cdot 5,04^{\frac{10}{3}} = 109750 \text{ h}$$

Für Lager Ⅱ

da $F_{rII} = 3931$ N, {401 kgf}, $F_{aII} = 0$

ist die äquivalente dynamische Belastung

$P_{II} = F_{rII} = 3931$ N, {401 kgf}

Der Lebensdauerfaktor ist

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P_{II}} = \frac{0,42 \cdot 43000}{3931} = 4,59$$

und die nominelle Lebensdauer beträgt

$$L_h = 500 \cdot 4,59^{\frac{10}{3}} = 80400 \text{ h}$$

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 $F_r = 245000$ N, {25000 kgf}
Axiallast $F_a = 49000$ N, {5000 kgf}
Drehzahl $n = 500$ U/min
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 B214)

d	D	B	Kurzzeichen	Dynamische Tragzahlen C_r (N)	{kgf}	Konstante e	Faktor Y_3
300	420	90		1230000	125000	0,19	3,5
	460	118		1920000	196000	0,24	2,8
	460	160		2310000	235000	0,32	2,1
	500	160		2670000	273000	0,31	2,2
	500	200		3100000	315000	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 A27), dann scheint der Wert von f_h zwischen 3 und 5 passend zu sein.

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

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

$$C_r = \frac{(F_r + Y_3 F_a) \cdot (3 \sim 5)}{0,444}$$

$$= \frac{(245000 + 2,1 \cdot 49000) \cdot (3 \sim 5)}{0,444}$$

$$= 2350000 \sim 3900000 \text{ N,}$$
$$\{240000 \sim 400000 \text{ kgf}\}$$

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 >12 und F_a/F_r < 0,2. Die in den Lagertabellen aufgeführten Grenzdrehzahlen für ölgeschmierte Lager beziehen sich auf die herkömmliche Ölbadschmierung.

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 113)
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 geeinetes Lager auszuwählen. Dann muss eine Druckumlaufschmierung, Öleinspritzschmierung, Ölnebelschmierung 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.

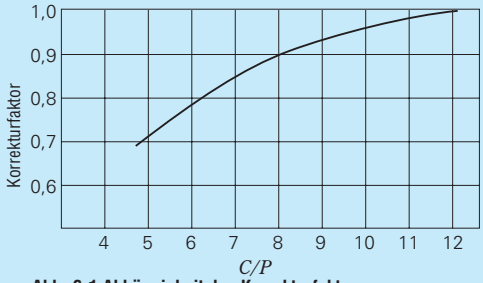


Abb. 6.1 Abhängigkeit des Korrekturfaktors vom Belastungsverhältnis

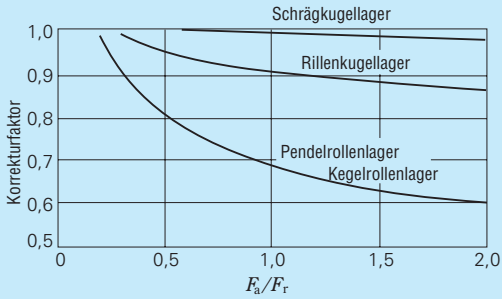


Abb. 6.2 Abhängigkeit des Korrekturfaktors vom Verhältnis der kombinierten Belastung für verschiedene Lagerbauarten

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 Grenzmaßtabellen 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 Reihenbezeichnen (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.

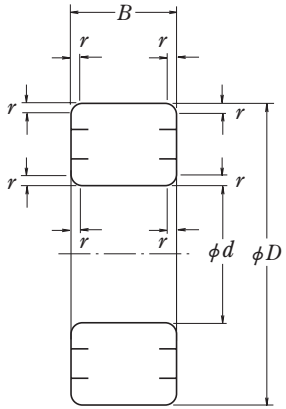


Abb. 7.1 Äußere Abmessungen für Radialkugel- und rollenlager

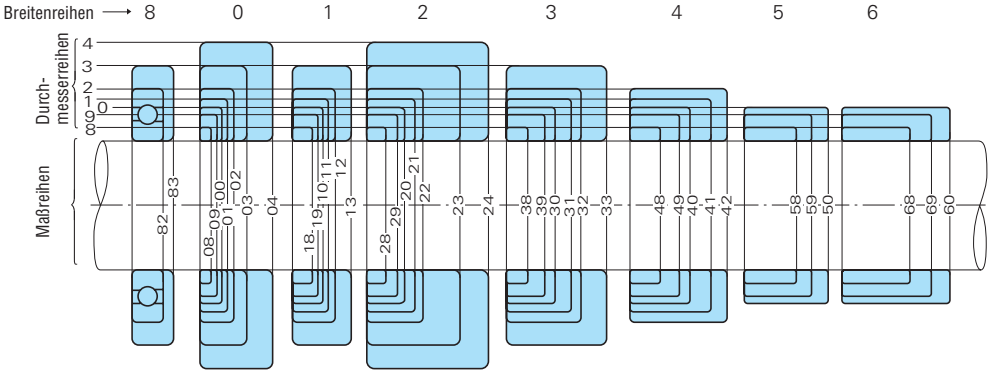


Abb. 7.6 Vergleich der Querschnitte von Radiallagern (außer Kegelrollenlagern) für verschiedene Maßreihen

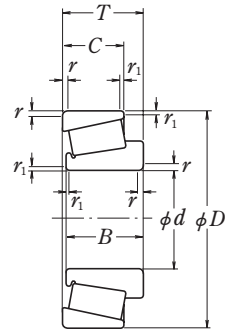


Abb. 7.2 Kegelrollenlager

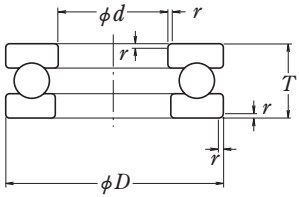


Abb. 7.3 Einseitig wirkende Axialkugellager

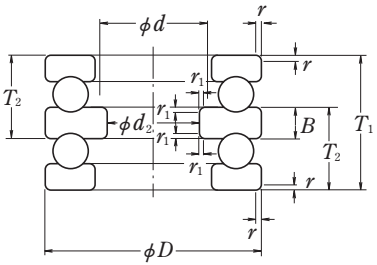


Abb. 7.4 Zweiseitig wirkende Axialkugellager

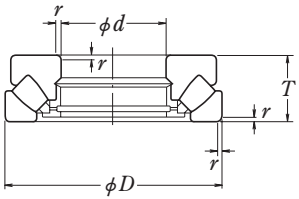


Abb. 7.5 Axialpendelrollenlager

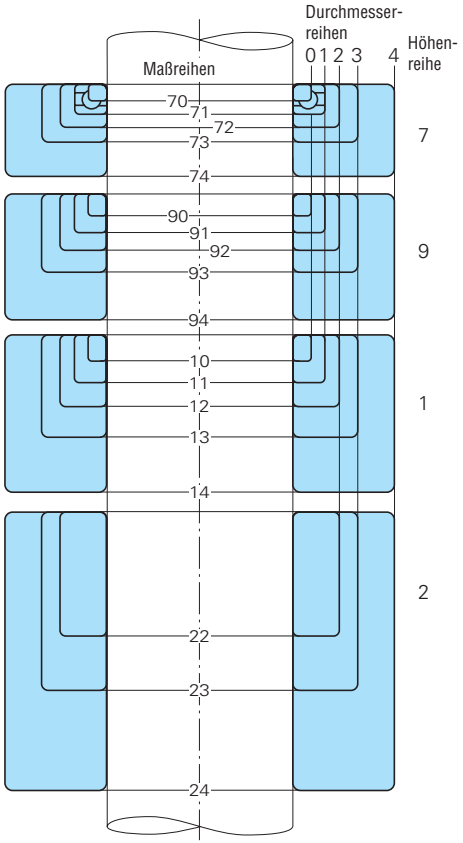


Abb. 7.7. Vergleich der Querschnitte von Axiallagern (außer Durchmesserreihe 5) für verschiedene Maßreihen

Tabelle 7.1 Abmessungen für Radiallager (außer Kegelrollenlager)

Einheiten mm

Einreihige Kugellager								68										69 79										160	60 70								
Zweireihige Kugellager																																				
Zylinderrollenlager									N28	NN38	NN48							N19	N29	NN39	NN49								N10	N20	NN30	NN40				
Nadellager											NA48										NA49	NA59	NA69													
Pendelrollenlager																				239											230	240				

Bohrungskennzahl	d	Durchmesserreihen 7						Durchmesserreihen 8										Durchmesserreihen 9										Durchmesserreihen 0									
		Maßreihen						Maßreihen							Maßreihen			Maßreihen							Maßreihen			Maßreihen							Maßreihen	
		D	17	27	37	17~37		D	08	18	28	38	48	58	68	08	18~68	D	09	19	29	39	49	59	69	09	19~39	49~69	D	00	10	20	30	40	50	60	00	10~60
			B			r (min)			B							r (min)			B							r (min)				B							r (min)	
—	0,6	2	0,8	—	—	0,05		2,5	—	1	—	1,4	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1 1	2,5	1	—	—	0,05		3	—	1	—	1,5	—	—	—	—	0,05	4	—	1,6	—	2,3	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1,5	3	1	—	0,8	0,05		4	—	1,2	—	2	—	—	—	—	0,05	5	—	2	—	2,6	—	—	—	—	0,15	—	6	—	2,5	—	3	—	—	—	—	0,15
2	2 2	4	1,2	—		0,05		5	—	1,5	—	2,3	—	—	—	—	0,08	6	—	2,3	—	3	—	—	—	—	0,15	—	7	—	2,8	—	3,5	—	—	—	—	0,15
—	2,5	5	1,5	—	0,3	0,08		6	—	1,8	—	2,6	—	—	—	—	0,08	7	—	2,5	—	3,5	—	—	—	—	0,15	—	8	—	2,8	—	4	—	—	—	—	0,15
3	3 3	6	2	2,5	3	0,08		7	—	2	—	3	—	—	—	—	0,1	8	—	3	—	4	—	—	—	—	0,15	—	9	—	3	—	5	—	—	—	—	0,15
4	4 4	7	2	2,5	3	0,08		9	—	2,5	3,5	4	—	—	—	—	0,1	11	—	4	—	5	—	—	—	—	0,15	—	12	—	4	—	6	—	—	—	—	0,2
5	5 5	8	2	2,5	3	0,08		11	—	3	4	5	—	—	—	—	0,15	13	—	4	—	6	10	—	—	—	0,2	0,15	14	—	5	—	7	—	—	—	—	0,2
6	6 6	10	2,5	3	3,5	0,1		13	—	3,5	5	6	—	—	—	—	0,15	15	—	5	—	7	10	—	—	—	0,2	0,15	17	—	6	—	9	—	—	—	—	0,3
7	7 7	11	2,5	3	3,5	0,1		14	—	3,5	5	6	—	—	—	—	0,15	17	—	5	—	7	10	—	—	—	0,3	0,15	19	—	6	8	10	—	—	—	—	0,3
8	8 8	12	2,5	—	3,5	0,1		16	—	4	5	6	8	—	—	—	0,2	19	—	6	—	9	11	—	—	—	0,3	0,2	22	—	7	9	11	14	19	25	—	0,3
9	9 9	14	3	—	3,5	0,1		17	—	4	5	6	8	—	—	—	0,2	20	—	6	—	9	11	—	—	—	0,3	0,3	24	—	7	10	12	15	20	27	—	0,3
00	10	15	3	—	3,5	0,1		19	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3	22	—	6	8	10	13	16	22	—	0,3	0,3	26	—	8	10	12	16	21	29	—	0,3
01	12	18	4	—		0,2		21	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3	24	—	6	8	10	13	16	22	—	0,3	0,3	28	7	8	10	12	16	21	29	0,3	0,3
02	15	21	4	—		0,2		24	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3	28	—	7	8	10	13	18	23	—	0,3	0,3	32	8	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3
03	17	23	4	—		0,2		26	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3	30	—	7	8	10	13	18	23	—	0,3	0,3	35	8	10	12	14	18	24	32	0,3	0,3
04	20	27	4	—		0,2		32	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3	37	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3	42	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6
/22	22	—	—	—	—	—		34	4	7	—	0	—	6	22	0,3	0,3	39	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3	44	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6
05	25	32	4	—		0,2		37	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3	42	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3	47	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6
/28	28	—	—	—	—	—		40	4	7	—	0	—	6	22	0,3	0,3	45	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3	52	8	12	15	18	24	32	43	0,3	0,6
06	30	37	4	—		0,2		42	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3	47	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3	55	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1
/32	32	—	—	—	—	—		44	4	7	—	0	—	6	22	0,3	0,3	52	7	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	0,6	58	9	13	16	20	26	35	47	0,3	1
07	35	—	—	—	—	—		47	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3	55	7	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	0,6	62	9	14	17	20	27	36	48	0,3	1
08	40	—	—	—	—	—		52	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3	62	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	0,6	68	9	15	18	21	28	38	50	0,3	1
09	45	—	—	—	—	—		58	4	7	8	10	13	18	23	0,3	0,3	68	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	0,6	75	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1
10	50	—	—	—	—	—		65	5	7	10	12	15	20	27	0,3	0,3	72	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	0,6	80	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1
11	55	—	—	—	—	—		72	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	80	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	1	90	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1
12	60	—	—	—	—	—		78	7	10	12	14	18	24	32	0,3	0,3	85	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	1	95	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1
13	65	—	—	—	—	—		85	7	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	90	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	1	100	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1
14	70	—	—	—	—	—		90	8	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	100	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	1	110	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1
15	75	—	—	—	—	—		95	8	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	105	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	1	115	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1
16	80	—	—	—	—	—		100	8	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	110	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	1	125	14	22	27	34	45	60	80	0,6	1,1
17	85	—	—	—	—	—		110	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	120	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	1,1	130	14	22	27	34	45	60	80	0,6	1,1
18	90	—	—	—	—	—		115	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	125	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	1,1	140	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5
19	95	—	—	—	—	—		120	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	130	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	1,1	145	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5
20	100	—	—	—	—	—		125	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	140	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	1,1	150	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5

| | | |

Tabelle 7.1 Abmessungen für Radiallager (außer Kegelrollenlager) 2

Einheiten mm

Einreihige Kugellager											62 72		622	632							63 73		623	633				64 74		
Zweireihige Kugellager											12		42 22	52 53							13		43 23	53 33				104		
Zylinderrollenlager				NN 31							N 2		22	N 32							N 3		23	N 33				N 4		
Nadellager																														
Pendelrollenlager				231	241								222	232							213		223							

Bohrungskennzahl	d	Durchmesserreihen 1								Durchmesserreihen 2									Durchmesserreihen 3									Durchmesserreihen 4			
		Maßreihen						Maßreihen		Maßreihen							Maßreihen		Maßreihen					Maßreihen				Maßreihen		Maßreihen
		D	01	11	21	31	41	01	11~41	D	82	02	12	22	32	42	82	02~42	D	83	03	13	23	33	83	03~33	D	04	24	04~24
			B					r (min)			B						r (min)			B					r (min)			B		r (min)
—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2,5	4	—	—	5	—	0,1	0,15	13	—	5	—	—	7	—	0,2	—	—	—	—
4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	13	3	5	—	—	7	—	0,15	0,2	16	—	5	—	—	9	—	0,3	—	—	—	—
5	5	—	—	—	—	7	—	—	—	16	3,5	5	—	—	8	—	0,15	0,3	19	—	6	—	—	10	—	0,3	—	—	—	—
6	6	—	—	—	8	10	—	—	—	19	4	6	—	—	10	—	0,2	0,3	22	—	7	—	1	13	—	0,3	—	—	—	—
7	7	—	—	—	9	11	14	—	—	22	5	7	—	—	11	—	0,3	0,3	26	—	9	—	3	15	—	0,3	—	—	—	—
8	8	—	—	—	10	12	15	—	—	24	5	8	—	—	12	—	0,3	0,3	28	—	9	—	3	15	—	0,3	30	10	14	0,6
9	9	—	—	—	10	12	16	—	—	26	6	8	—	—	13	—	0,3	0,3	30	—	10	—	14	16	—	0,6	32	11	15	0,6
00	10	—	—	—	12	14	18	—	—	30	7	9	—	4	14,3	—	0,3	0,6	35	9	11	—	7	19	0,3	0,6	37	12	16	0,6
01	12	—	—	—	12	14	18	—	—	32	7	10	—	14	15,9	—	0,3	0,6	37	9	12	—	7	19	0,3	1	42	13	19	1
02	15	—	—	—	12	14	18	—	—	35	8	11	—	14	15,9	20	0,3	0,6	42	9	13	—	7	19	0,3	1	52	15	24	1,1
03	17	—	—	—	13	15	20	—	—	40	8	12	—	16	17,5	22	0,3	0,6	47	10	14	—	19	22,2	0,6	1	62	17	29	1,1
04	20	—	—	—	15	18	24	—	—	47	9	14	—	18	20,6	27	0,3	1	52	10	15	—	21	22,2	0,6	1,1	72	19	33	1,1
/22	22	—	—	—	16	19	25	—	—	50	9	14	—	18	20,6	27	0,3	1	56	11	16	—	21	25	0,6	1,1	—	—	—	—
05	25	—	—	—	16	19	25	—	—	52	10	15	—	18	20,6	27	0,3	1	62	12	17	—	24	25,4	0,6	1,1	80	21	36	1,5
/28	28	—	—	—	17	20	27	—	—	58	10	16	—	19	23	30	0,6	1	68	13	18	—	24	30	0,6	1,1	—	—	—	—
06	30	—	—	—	18	21	28	—	—	62	10	16	—	20	23,8	32	0,6	1	72	13	19	—	27	30,2	0,6	1,1	90	23	40	1,5
/32	32	—	—	—	19	23	30	—	—	65	11	17	—	21	25	33	0,6	1	75	14	20	—	28	32	0,6	1,1	—	—	—	—
07	35	—	—	—	21	25	33	—	—	72	12	17	—	23	27	37	0,6	1,1	80	14	21	—	31	34,9	0,6	1,5	100	25	43	1,5
08	40	—	—	—	22	26	35	—	—	80	13	18	—	23	30,2	40	0,6	1,1	90	16	23	—	33	36,5	1	1,5	110	27	46	2
09	45	—	—	—	22	26	35	—	—	85	13	19	—	23	30,2	40	0,6	1,1	100	17	25	—	36	39,7	1	1,5	120	29	50	2
10	50	—	—	—	22	26	35	—	—	90	13	20	—	23	30,2	40	0,6	1,1	110	19	27	—	40	44,4	1	2	130	31	53	2,1
11	55	—	—	—	24	30	40	—	—	100	14	21	—	25	33,3	45	0,6	1,5	120	21	29	—	43	49,2	1,1	2	140	33	57	2,1
12	60	—	—	—	24	30	40	—	—	110	16	22	—	28	36,5	50	1	1,5	130	22	31	—	46	54	1,1	2,1	150	35	60	2,1
13	65	—	—	—	27	34	45	—	—	120	18	23	—	31	38,1	56	1	1,5	140	24	33	—	48	58,7	1,1	2,1	160	37	64	2,1
14	70	—	—	—	27	34	45	—	—	125	18	24	—	31	39,7	56	1	1,5	150	25	35	—	51	63,5	1,5	2,1	180	42	74	3
15	75	—	—	—	30	37	50	—	—	130	18	25	—	31	41,3	56	1	1,5	160	27	37	—	55	68,3	1,5	2,1	190	45	77	3
16	80	—	—	—	30	37	50	—	—	140	19	26	—	33	44,4	60	1	2	170	28	39	—	58	68,3	1,5	2,1	200	48	80	3
17	85	—	—	—	31	41	56	—	—	150	21	28	—	36	49,2	65	1,1	2	180	30	41	—	60	73	2	3	210	52	86	4
18	90	150	—	—	33	45	60	—	2	160	22	30	—	40	52,4	69	1,1	2	190	30	43	—	64	73	2	3	225	54	90	4
19	95	160	—	—	39	52	65	—	2	170	24	32	—	43	55,6	75	1,1	2,1	200	33	45	—	67	77,8	2	3	240	55	95	4
20	100	165	21	30	39	52	65	1,1	2	180	25	34	—	46	60,3	80	1,5	2,1	215	36	47	51	73	82,6	2,1	3	250	58	98	4

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	5
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**	**600**	78	106	140	192	243	5	5	**650**	—	95	122	170	232	290	—	6	**750**	—	125	170	224	290	—	7,5	**850**	180	280	9,5
76	**380**	**620**	78	106	140	194	243	5	5	**680**	—	95	132	175	240	300	—	6	**780**	—	128	175	230	300	—	7,5	**900**	190	300	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	**950**	200	315	12
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	**980**	—	145	200	258	355	450	—	9,5	**1090**	—	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	**1280**	—	206	280	375	488	—	15	**1420**	280	450	15
/670	**670**	**1090**	136	185	243	336	412	7,5	7,5	**1220**	—	175	243	315	438	545	—	12	**1360**	—	218	300	400	515	—	15	**1500**	290	475	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	—	—	—	—
/750	**750**	**1220**	150	206	272	365	475	9,5	9,5	**1360**	—	195	265	345	475	615	—	15	**1500**	—	236	325	438	560	—	15	—	—	—	—
/800	**800**	**1280**	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) Kanten der Sicherungsringnuten der Außenringe.
(b) Kanten an den bordlosen Stirnseiten bei Zylinderrollenlagern mit flachem Querschnitt.
(c) Kanten an den vorderen Stirnseiten der Lagerringe von Schrägkugellagern.
(d) Kanten an Innenringen von Lagern mit kegligen Bohrungen.

Tabelle 7.2 Abmessungen von

Bohrungskennzahl.	d	Kegelrollenlager 329									Kegelrollenlager 320 X									Kegelrollenlager 330									Kegelrollenlager 331								
		Durchmesserreihe 9									Durchmesserreihe 0									Durchmesserreihe 0									Maßreihe 1								
		D	Maßreihe 29 I			Maßreihe 29 II			Kantenkürzung Innenring	Kantenkürzung Außenring	D	Maßreihe 20			Maßreihe 30			Kantenkürzung Innenring	Kantenkürzung Außenring	D	Maßreihe 20			Maßreihe 30			Kantenkürzung Innenring	Kantenkürzung Außenring	D	Maßreihe 31			Kantenkürzung Innenring	Kantenkürzung Außenring	D	Maßreihe 31			Kantenkürzung Innenring	Kantenkürzung Außenring
			B	C	T	B	C	T	r (min)			B	C	T	B	C	T	r (min)			B	C	T	B	C	T	r (min)			B	C	T	r (min)			B	C	T	r (min)	
00	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
01	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	11	—	11	13	—	13	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
02	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	12	—	12	14	—	14	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
03	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	13	—	13	15	—	15	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04	20	37	11	—	11,6	12	9	12	0,3	0,3	42	15	12	15	17	—	17	0,6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/22	22	40	—	—	—	12	9	12	0,3	0,3	44	15	11,5	15	—	—	—	0,6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
05	25	42	11	—	11,6	12	9	12	0,3	0,3	47	15	11,5	15	17	14	17	0,6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/28	28	45	—	—	—	12	9	12	0,3	0,3	52	16	12	16	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
06	30	47	11	—	11.6	12	9	12	0,3	0,3	55	17	13	17	20	16	20	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/32	32	52	—	—	—	15	10	14	0,6	0,6	58	17	13	17	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
07	35	55	13	—	14	14	11,5	14	0,6	0,6	62	18	14	18	21	17	21	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
08	40	62	14	—	15	15	12	15	0,6	0,6	68	19	14,5	19	22	18	22	1	1	75	26	20,5	26	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
09	45	68	14	—	15	15	12	15	0,6	0,6	75	20	15,5	20	24	19	24	1	1	80	26	20,5	26	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	50	72	14	—	15	15	12	15	0,6	0,6	80	20	15,5	20	24	19	24	1	1	85	26	20	26	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	55	80	16	—	17	17	14	17	1	1	90	23	17,5	23	27	21	27	1,5	1,5	95	30	23	30	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	60	85	16	—	17	17	14	17	1	1	95	23	17,5	23	27	21	27	1,5	1,5	100	30	23	30	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	65	90	16	—	17	17	14	17	1	1	100	23	17,5	23	27	21	27	1,5	1,5	110	34	26,5	34	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	70	100	19	—	20	20	16	20	1	1	110	25	19	25	31	25,5	31	1,5	1,5	120	37	29	37	2	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	75	105	19	—	20	20	16	20	1	1	115	25	19	25	31	25,5	31	1,5	1,5	125	37	29	37	2	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	80	110	19	—	20	20	16	20	1	1	125	29	22	29	36	29,5	36	1,5	1,5	130	37	29	37	2	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	85	120	22	—	23	23	18	23	1,5	1,5	130	29	22	29	36	29,5	36	1,5	1,5	140	41	32	41	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	90	125	22	—	23	23	18	23	1,5	1,5	140	32	24	32	39	32,5	39	2	1,5	150	45	35	45	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	95	130	22	—	23	23	18	23	1,5	1,5	145	32	24	32	39	32,5	39	2	1,5	160	49	38	49	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	100	140	24	—	25	25	20	25	1,5	1,5	150	32	24	32	39	32,5	39	2	1,5	165	52	40	52	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	105	145	24	—	25	25	20	25	1,5	1,5	160	35	26	35	43	34	43	2,5	2	175	56	44	56	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	110	150	24	—	25	25	20	25	1,5	1,5	170	38	29	38	47	37	47	2,5	2	180	56	43	56	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	120	165	27	—	29	29	23	29	1,5	1,5	180	38	29	38	48	38	48	2,5	2	200	62	48	62	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	130	180	30	—	32	32	25	32	2	1,5	200	45	34	45	55	43	55	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	140	190	30	—	32	32	25	32	2	1,5	210	45	34	45	56	44	56	2,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	150	210	36	—	38	38	30	38	2,5	2	225	48	36	48	59	46	59	3	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	160	220	36	—	38	38	30	38	2,5	2	240	51	38	51	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	170	230	36	—	38	38	30	38	2,5	2	260	57	43	57	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	180	250	42	—	45	45	34	45	2,5	2	280	64	48	64	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	190	260	42	—	45	45	34	45	2,5	2	290	64	48	64	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	200	280	48	—	51	51	39	51	3	2,5	310	70	53	70	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	220	300	48	—	51	51	39	51	3	2,5	340	76	57	76	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	240	320	48	—	51	51	39	51	3	2,5	360	76	57	76	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
52	260	360	—	—	—	63.5	48	63,5	3	2,5	400	87	65	87	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56	280	380	—	—	—	63.5	48	63,5	3	2,5	420	87	65	87	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	300	420	—	—	—	76	57	76	4	3	460	100	74	100	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64	320	440	—	—	—	76	57	76	4	3	480	100	74	100	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68	340	460	—	—	—	76	57	76	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	360	480	—	—	—	76	57	76	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anmerkungen

1. Andere Reihen, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind, sind ebenfalls durch ISO festgelegt.
2. In der Maßreihe der Durchmesserreihe 9 steht Unterteilung I für die alte Norm und Unterteilung II für die von ISO festgelegte Norm.
2. Nicht unterteilte Maßreihen entsprechen den Abmessungen (*D, B, C, T*) wie von ISO vorgegeben.
3. Die aufgeführten Kantenkürzungen sind die kleinst zulässigen Abmessungen gemäß ISO. Sie gelten nicht für die Kanten an der vorderen Stirnfläche.

Kegelrollenlagern

Einheiten: mm

302	322	332	oder 303 303D	313	323	Kegelrollenlager

Durchmesserreihe 2 | Durchmesserreihe 3

D	Maßreihe 02			Maßreihe 22			Maßreihe 32			Kantenkürzung Innenring	Kantenkürzung Außenring	D	Maßreihe 03				Maßreihe 13			Maßreihe 23			Kantenkürzung Innenring	Kantenkürzung Außenring	d	Bohrungskennzahl
	B	C	T	B	C	T	B	C	T	r (min)			B	C	C (1)	T	B	C	T	B	C	T	r (min)			
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.

Tabelle 7.3 Abmessungen von

Axialkugellager									511					512	522		
Axial-pendelrollenlager													292				

Bohrungskennzahl	d	Durchmesserreihe 0					Durchmesserreihe 1					Durchmesserreihe 2								
		Maßreihe					Maßreihe					Maßreihe								
		D	70	90	10	r (min)	D	71	91	11	r (min)	D	72	92	12	22	22	r (min)	r_1 (min)
			T					T					T				Mittlere Unterlagscheibe			
																	d_2	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).

Axiallagern (Flache Auflage) – 1 –

Einheiten: mm

			513	523						514	524					Axialkugellager
		293							294							Axial-pendelrollenlager

Durchmesserreihe 3									Durchmesserreihe 4									Durchmesserreihe 5				
	Maßreihen									Maßreihen									Maßreihen			
D	73	93	13	23	23		r (min)	r_1 (min)	D	74	94	14	24	24		r (min)	r_1 (min)	D	95	r (min)	D	Bohrungskennzahl
	T				Mittlere Unterlagscheibe					T				Mittlere Unterlagscheibe					T			
					d_2	B								d_2	B							
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	**70**	18	24	28	52	20	12	1	0,6	**85**	34	1,1	**30**	**06**
68	15	—	24	44	30	10	1	0,3	**80**	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**

Tabelle 7.3 Abmessungen von

Axialkugellagern									511					512	522		
Axial-pendelrollenlager													292				

Bohrungskennzahl		Durchmesserreihe 0					Durchmesserreihe 1					Durchmesserreihe 2									
	D	D	Maßreihen 70 T	Maßreihen 90 T	Maßreihen 10 T	r (min)	D	Maßreihen 71 T	Maßreihen 91 T	Maßreihen 11 T	r (min)	D	Maßreihen 72 T	Maßreihen 92 T	Maßreihen 12 T	Maßreihen 22 T	Maßreihen 22 Mittlere Unterlagscheibe d_2	Maßreihen 22 Mittlere Unterlagscheibe B	r (min)	r_1 (min)
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).

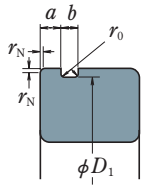
Axiallagern (flache Auflage) – 2 –

Einheiten: mm

			513	523							514	524					Axialkugellager
		293								294							Axial-pendelrollenlager

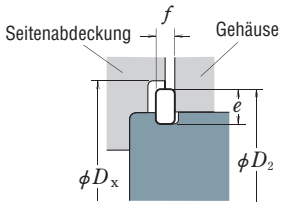
Durchmesserreihe 3									Durchmesserreihe 4									Durchmesserreihe 5				
	Maßreihen									Maßreihen									Maßreihen			
D	73	93	13	23	23		r (min)	r_1(min)	D	74	94	14	24	24		r (min)	r_1(min)	D	95	r (min)	d	Bohrungskennzahl
	T				Mittlere Unterlagscheibe					T				Mittlere Unterlagscheibe					T			
					d_2	B								d_2	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**

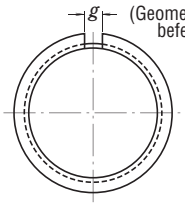
Tabelle 7.4 Abmessungen für Sicherungsringnuten und Sicherungsringe – (1) Lager der Maßreihen 18 und 19



Geeignete Lager			Sicherungsringnut								
d		D	Sicherungsringnut Durchmesser D_1		Position der Sicherungsringnut a				Breite Sicherungsringnut b		Kantenradius r_0
					Lagermaßreihen						
Maßreihen					18		19				
18	19		max	min	max	min	max	min	max	min	max
—	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.

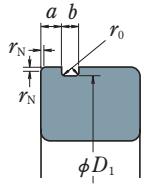




Einheiten: mm

Sicherungsringbefestigung							Seitenabdeckung
Kurzzeichen Sicherungsring	Querschnittshöhe e		Dicke f		Sicherungsring-geometrie in Nut eingesetzt (Referenz) Schlitzbreite g	Sicherungsring Außendurchmesser D_2	Abgestufter Bohrungsdurchmesser (Referenz) D_x
	max	min	max	min	ca.	max	min
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	3,9	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

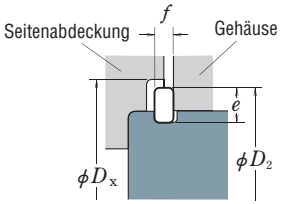
Tabelle 7.4 Abmessungen für Sicherungsringnuten und Sicherungsringe – (2) Lager der Maßreihen 0, 2, 3 und 4

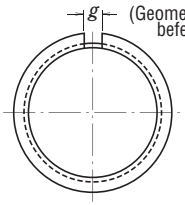


Geeignete Lager					Sicherungsringnut								
D				D	Sicherungsringnut Durchmesser D_1		Position der Sicherungsringnut D				Breite Sicherungsringnut b		Kanten-radius r_0
							Lagerdurchmesserreihen						
Durchmesserreihen							0		2, 3, 4				
0	2	3	4		max	min	max	min	max	min	max	min	max
10	—	—	—	**26**	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_N auf der Sicherungsringseite der Außenringe beträgt 0,5 mm. Jedoch liegt dieser Wert für Lager der Durchmesserreihe 0 und einem Außendurchmesser von 35 mm und darunter bei 0,3 mm.





Einheiten: mm

Sicherungsring							Seitenabdeckung
Kurzzeichen Sicherungsring	Querschnittshöhe e		Dicke f		Sicherungsring-geometrie in Nut eingesetzt (Referenz) Schlitzbreite g	Sicherungsring Außendurchmesser D_2	Abgestufter Bohrungsdurchmesser (Referenz) D_X
	max	min	max	min	ca.	max	min
NR 26(1)	2,06	1,91	0,84	0,74	3	28,7	29,4
NR 28(1)	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

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:

(Beispiel 1) **6 3 0 8 ZZ C3**

- **C3** (Zeichen für Lagerluft): Radiales Lagerspiel **C3**
- **ZZ**: Deckscheiben auf beiden Seiten (Dicht-/Deckscheiben-Zeichen)
- **08**: Lagerbohrung **40 mm** (Bohrungskennzahl)
- **3**: Durchmesserreihe **3**
- **63**: Einreihiges Rillenkugellager

Lagerreihenzeichen: **63**

(Beispiel 2) **7 2 2 0 A DB C3**

- **C3**: Axiales Lagerspiel **C3**
- **DB**: O-Anordnung
- **A**: Kontaktwinkel **30°**
- **20**: Lagerbohrung **100 mm**
- **2**: Durchmesserreihe **2**
- **72**: Einreihiges Schrägkugellager

(Beispiel 3) **1 2 0 6 K +H206X**

- **+H206X**: Adapter mit **25 mm** Bohrung
- **K**: Kegelige Bohrung (Kegel **1:12**)
- **06**: Lagerbohrung **30 mm**
- **2**: Durchmesserreihe **2**
- **12**: Pendelkugellager

(Beispiel 4) **NU 3 18 M CM**

- **CM**: Radiales Lagerspiel für Lager in Elektromotoren **CM**
- **M**: Messingmassivkäfig
- **18**: Lagerbohrung **90 mm**
- **3**: Durchmesserreihe **3**
- **NU**: Zylinderrollenlager der Ausführung **NU**

(Beispiel 5) **NN 3 0 17 K CC1 P4**

- **P4**: Genauigkeit der ISO **Klasse 4**
- **CC1**: Radiales Lagerspiel in nicht austauschbaren Zylinderrollenlagern **CC1**
- **K**: Kegelige Bohrung (Kegel **1:12**)
- **17**: Lagerbohrung **85 mm**
- **0**: Durchmesserreihen **0**
- **3**: Breitenreihen **3**
- **NN**: Zylinderrollenlager der Ausführung **NN**

(Beispiel 6) **HR 3 0 2 07 J**

- **J**: Kleiner Durchmesser der Außenringlaufbahn und Kontaktwinkel entsprechend ISO
- **07**: Lagerbohrung **35 mm**
- **2**: Durchmesserreihe **2**
- **0**: Breitenreihen **0**
- **3**: Kegelrollenlager
- **HR**: Verstärkte Ausführung

(Beispiel 7) **2 4 0 /1000 M K30 E4 C3**

- **C3**: Radiales Lagerspiel **C3**
- **E4**: Außenring mit Schmiernut und -bohrungen
- **K30**: Kegelige Bohrung (Kegel **1:30**)
- **M**: Messingmassivkäfig
- **/1000**: Lagerbohrung **1000 mm**
- **0**: Durchmesserreihen **0**
- **4**: Breitenreihen **4**
- **240**: Pendelrollenlager

(Beispiel 8) **5 1 2 15**

- **15**: Lagerbohrung **75 mm**
- **2**: Durchmesserreihe **2**
- **1**: Höhenreihe **1**
- **51**: Axialkugellager

Tabelle 7.5 Lagerreihenzeichen

Lagertyp	Lagerreihenzeichen	Typenzeichen	Maßzeichen: Breitenzeichen	Maßzeichen: Durchmesserzeichen
Einreihige Rillenkugellager	**68**	6	(1)	8
	69	6	(1)	9
	60	6	(1)	0
	62	6	(0)	2
	63	6	(0)	3
Einreihige Schrägkugellager	**79**	7	(1)	9
	70	7	(1)	0
	72	7	(0)	2
	73	7	(0)	3
Pendelkugellager	**12**	1	(0)	2
	13	1	(0)	3
	22	(1)	2	2
	23	(1)	2	3
Einreihiges Zylinderrollenlager	**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	Maßzeichen: Durchmesserzeichen
Zweireihige Zylinderrollenlager	**NNU49**	NNU	4	9
	NN30	NN	3	0
Nadellager	**NA48**	NA	4	8
	NA49	NA	4	9
	NA59	NA	5	9
	NA69	NA	6	9
Kegelrollenlager	**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
Pendelrollenlager	**230**	2	3	0
	231	2	3	1
	222	2	2	2
	232	2	3	2
	213(1)	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
	523	5	2	3
	524	5	2	4
Axialpendelrollenlager	**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.

Tabelle 7.6 Zusammensetzung der

Basiszeichen						Zusatzzeichen									
Lagerreihen (1)		Bohrungs-Kennzahl		Kontaktwinkel		Innere Konstruktion		Werkstoffzeichen		Käfig-ausführungen		Dichtungen, Deckscheiben	
Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung
68 69 60 : 70 72 73 : 12 13 22 : NU10 NJ 2 N 3 NN 30 : NA48 NA49 NA69 : 320 322 323 : 230 222 223 : 511 512 513 : 292 293 294 :	Einreihige Rillenkugellager Einreihige Schrägkugellager Pendelkugellager Zylinderrollenlager Nadellager Kegelrollenlager (2) Pendelrollenlagern Axialkugellager mit flachen Auflagen Axialpendelrollenlager	1 2 3 ⋮ 9 00 01 02 03 /22 /28 /32 04(3) 05 06 ⋮ 88 92 96 /500 /530 /560 ⋮ /2 360 /2 500	Lagerbohrung 1mm 2 3 ⋮ 9 10 12 15 17 22 28 32 20 25 30 ⋮ 440 460 480 500 530 560 ⋮ 2 360 2 500	(Schrägkugellager) A Kontaktwinkel von 30° A5 Standard Kontaktwinkel von 25° B Standard-Kontaktwinkel von 40° C Standard-Kontaktwinkel von 15° Kegelrollenlager (B) Standard-Kontaktwinkel von 17° C Kontaktwinkel von etwa 20° D Kontaktwinkel von etwa 28°	A Interne Konstruktion weicht vom Standard Eins ab J Kleinerer Durchmesser der Außenringlaufbahn, Kontaktwinkel und Außenringbreite von Kegelrollenlagern stimmen mit ISO 355 überein (für Lager der verstärkten Ausführung) C, CA, CD, EA: Pendelrollenlagern E Zylinderrollenlager E Axialpendelrollenlager	g Einsatzgehärteter Stahl für Ringe und Wälzkörper h Rostbeständiger Stahl für Ringe, Wälzkörper	M Messing massivkäfig W Käfig aus Stahlblech T Kunststoffkäfig V Ohne Käfig	Z, ZS: Deckscheibe an nur einer Seite ZZ, ZZS: Deckscheiben auf beiden Seiten DU Berührende Dichtung aus Kautschuk auf nur einer Seite DDU Berührende Dichtungen aus Kautschuk auf beiden Seiten V Nicht berührende Dichtung aus Kautschuk auf nur einer Seite VV Nicht berührende Dichtungen aus Kautschuk auf beiden Seiten
HR(4) Kegelrollenlager der verstärkten Ausführung													
Bezeichnungen stimmen mit JIS(5) überein						NSK Zeichen						NSK Zeichen	
Auf Lagern markiert										Nicht auf Lagern markiert			

Hinweise
(1) Die Lagerserien stimmen mit Tabelle 7.5 überein.
(2) Die Basiskennzeichen der Kegelrollenlager aus der neuen ISO-Reihe stehen auf Seite B129 .
(3) Bei den Lagerbohrungskennzahlen 04 bis 96 entspricht das Fünffache der Bohrungskennzahl dem Bohrungsdurchmesser (mm) (außer bei zweiseitig wirkenden Axialkugellagern).
(4) HR ist Vorsetzzeichen für die Lagerreihenzeichen und das ursprüngliche Vorsetzzeichen von NSK.

Lagerbezeichnung

Zusatzzeichen

Zeichen für die Gestaltung der Ringe		Lagerpaarung		Lagerspiel Vorspannung			Toleranzklasse		Wärmebehandlung		Zwischenring oder Hülse		Schmierstoffe	
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	Für alle Radiallager	Spiel weniger als C2	(8)	ISO Normal		Lager bearbeitet für Maß-Stabilisierung	+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	+L	Lager mit Zwischenring zwischen den Innenringen	ENS	ENS Fett
K30	Kegelige Bohrung des Innenrings (Kegel 1:30)	DT	Tandem-anordnung	(8)		Normales Spiel CN	P6X	ISO Klasse 6X					NS7	NS Hi-lube
				C3		Spiel größer als CN	P5	ISO Klasse 5	X28	Betriebs-temperatur unter 200°C	+KL	Lager mit Zwischenring zwischen den Außen- und Innenringen	PS2	Multemp PS Nr. 2
				C4		Spiel größer als C3	P4	ISO Klasse 4	X29	Betriebs-temperatur unter 250°C	H	Bezeichnung Adapter		
E	Nut oder Schmiernut im Ring			C5		Spiel größer als C4	P2	ISO Klasse 2			AH	Bezeichnung Abziehhülse		
				CC1	Für nicht austauschbare Zylinderrollenlager	Spiel weniger als CC2	ABMA(7) Kegel-rollenlager			Pendel-rollen-lager	HJ	Bezeichnung Winkelring		
				CC2		Spiel weniger als CC	(8)	Klasse 4	S11	Maß-stabilisierung für Betriebs-temperatur unter 200°C				
				CC		Normales Spiel	PN2	Klasse 2						
E4	Schmiernut und -bohrungen im Außenring			CC3		Spiel größer als CC	PN3	Klasse 3						
				CC4		Spiel größer als CC3	PN0	Klasse 0						
				CC5		Spiel größer als CC4	PN00	Klasse 00						
N	Sicherungs-ringnut im Außenring			MC1	Für Kleinmotoren- und Miniaturlager	Spiel weniger als MC2								
				MC2		Spiel weniger als MC3								
				MC3		Normales Spiel								
				MC4		Spiel größer als MC3								
NR	Sicherungs-ringnut mit Sicherungs-ring im Außenring			MC5		Spiel größer als MC4								
				MC6		Spiel größer als MC5								
				CM		Spiel in Rillenkugellagern für Elektromotoren								
				CT		Spiel in Zylinderrollenlagern für Elektromotoren								
				CM										
						Vorspannung für Schrägkugellager								
				EL		Extra leichte Vorspannung								
				L		Leichte Vorspannung								
				M		Mittlere Vorspannung								
				H		Starke Vorspannung								
Teilweise entsprechend JIS(5)		entsprechend JIS(5)		NSK Zeichen		Teilweise entsprechend JIS(5)/ BAS(6)	Entsprechend JIS(5)		NSK Zeichen, entspricht teilweise JIS(5)					
Normalerweise auf Lagern markiert											Nicht auf Lagern markiert			

Hinweise (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) ohne Nachsetzzeichen

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 Kegelrollenlager), 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.

Genauigkeit von Wälzlagern

- Toleranzen für Abmessungen: Werden zum Einbau der Lager auf Wellen und in Gehäusen benötigt.
  - Toleranzen für Bohrungs- und Außendurchmesser, Ring- und Lagerbreite
  - Toleranzen für Innen- und Umfangsdurchmesser der Wälzkörper
  - Toleranzen der Kantenkürzungen
  - Toleranzen für Breitenschwankung
  - Toleranzen für Durchmesser kegeliger Bohrungen
- Laufgenauigkeit: Wird zur Bestimmung des Rundlaufs der Maschinenteile benötigt.
  - Zulässiger Radialschlag des Innen- und Außenrings
  - Zulässiger Axialseitenschlag der Innen- und Außenringlaufbahnen
  - Zulässiger Axialseitenschlag des Innenrings zur Bohrung
  - Zulässige Schwankung der Neigung der Mantellinie zur Bezugsseitenfläche
  - Zulässige Abweichung der Laufbahn-Stirnseitendicke von Axiallagern

Tabelle 8.1 Lagerarten und Toleranzklassen

Lagerarten		Geeignete Toleranzklassen					Geeignete Tabellen	Referenz-Seiten
Rillenkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	Tabelle 8.2	A62 ~A65
Schrägkugellager		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	–	–		
Kegelrollenlager	Metrisch	Normal Klasse 6X	–	Klasse 5	Klasse 4	–	Tabelle 8.3	A66 ~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 ~A71
Schulterkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	–	–	Tabelle 8.5	A72 ~A73
Axialkugellager		Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	–	Tabelle 8.6	A74 ~A76
Axialpendelrollenlager		Normal	–	–	–	–	Tabelle 8.7	A77
Entsprechende Normen (Referenz) JIS(1)		Klasse 0	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2	–	–
DIN(2)		P0	P6	P5	P4	P2	–	–
ANSI/ABMA(3)	Kugellager	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5 (Klasse 5P)	ABEC 7 (Klasse 7P)	ABEC 9 (Klasse 9P)	Tabelle 8.2 [Tabelle 8.8]	A62 ~A65 A78 ~A79
	Rollenlager	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	–	–		
	Kegelrollenlager	Klasse 4	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 0	Klasse 00	Tabelle 8.4	A70 ~A71

Hinweise (1) JIS: Japanische Industrienormen (2) DIN: Deutsche Industrienorm
(3) 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 kegelige 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.

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

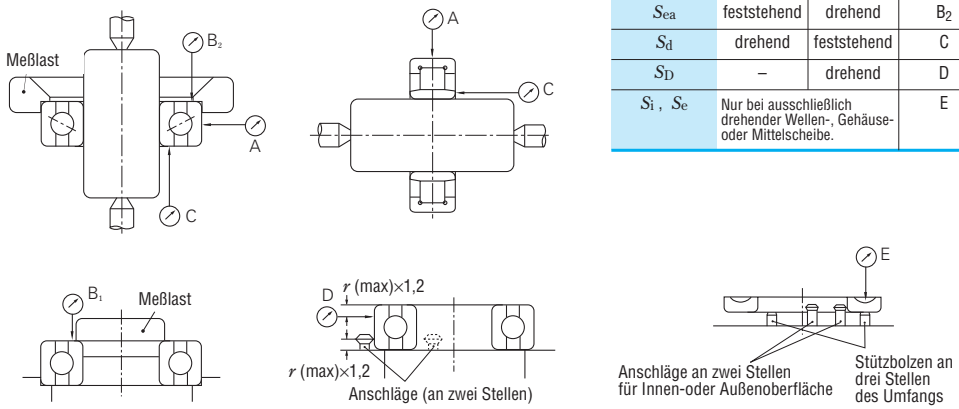


Abb. 8.1 Messmethoden für Laufgenauigkeit (Zusammenfassung)

Symbole für Hauptabmessungen und Laufgenauigkeit

d Nennmaß des Bohrungsdurchmessers
Δ_{ds} Abweichung eines einzelnen Bohrungsdurchmessers
Δ_{dmp} Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Nennmaß
V_{dp} Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer einzelnen radialen Ebene
V_{dmp} Schwankung des mittleren Bohrungsdurchmessers

B Nennbreite des Innenrings
Δ_{Bs} Abweichung der einzelnen Innenringbreite
V_{Bs} Schwankung der Innenringbreite

K_{ia} Rundlauf des Innenrings am zusammengebauten Lager (Radialschlag)
S_d Planlauf der Innenring-Stirnseite (Rückseite, wo geeignet) in Bezug auf die Bohrung
S_{ia} Planlauf der Stirnfläche in Bezug auf die Laufbahn des Innenrings am zusammengebauten Lager (Axialschlag)
S_i, S_e Schwankung der Scheibendicke bei Axiallagern

S_T Nennbreite Lager
Δ_{Ts} Abweichung der Ist-Lagerbreite

D Nennmaß des Außendurchmessers
Δ_{Ds} Abweichung eines einzelnen Außendurchmessers
Δ_{Dmp} Abweichung des mittleren Außendurchmessers in einer Ebene
V_{Dp} Schwankung des Außendurchmessers in einer einzelnen radialen Ebene
V_{Dmp} Schwankung des mittleren Außendurchmessers

C Nennbreite des Außenrings
Δ_{Cs} Abweichung einer einzelnen Außenringbreite
V_{Cs} Schwankung der Außenringbreite

K_{ea} Rundlauf des Außenrings am zusammengebauten Lager (Radialschlag)
S_D Schwankung der Neigung der Mantelfläche bezogen auf die Bezugsseitenfläche (Seitenschlag)
S_{ea} Axialschlag des Außenrings (Rückseite) am zusammengebauten Lager

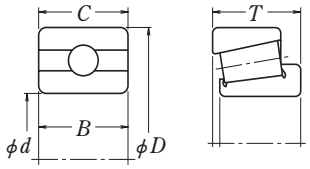


Tabelle 8.2 Toleranzen für Radiallager

Tabelle 8.2.1 Toleranzen für Innenringe und

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{dmp} [2]										Δ_{ds} [2]			
		Normal		Klasse 6		Klasse 5		Klasse 4		Klasse 2		Klasse 4 Durchmesserreihen 0, 1, 2, 3, 4		Klasse 2	
über	bis	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	0	–7	0	–4
80	**120**	0	–20	0	–15	0	–10	0	–8	0	–5,0	0	–8	0	–5
120	**150**	0	–25	0	–18	0	–13	0	–10	0	–7,0	0	–10	0	–7
150	**180**	0	–25	0	–18	0	–13	0	–10	0	–7,0	0	–10	0	–7
180	**250**	0	–30	0	–22	0	–15	0	–12	0	–8,0	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	**1000**	0	–100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1000	**1250**	0	–125	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1250	**1600**	0	–160	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1600	**2000**	0	–200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

	Δ_{Bs} (oder Δ_{Cs}) [2]												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	–1000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80	–	–	–	–
	0	–1250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	–	–	–	–
	0	–1600	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	120	–	–	–	–
	0	–2000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	140	–	–	–	–

Hinweise
(1) einschließlich 0,6 mm.
(2) Für Lager mit zylindrischen Bohrungen.
(3) Die Toleranzen für Breitenschwankungen und die Toleranzgrenzen für die Breitenschwankung des Außenrings sollten sich auf das gleiche Lager beziehen. Tabelle 8.2.2 führt die Toleranzen für die Breitenschwankungen 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.

(außer Kegelrollenlager)

Breiten der Außenringe

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			Durchmesser-reihen		Durchmesser-reihen		Durchmes-serreihen					
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: µm

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		
max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	über	inkl.
10	5	4	2,5	1,5	7	3	1,5	7	3	1,5	**0,6**(1)	**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**	**1000**
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1000**	**1250**
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1250**	**1600**
140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1600**	**2000**

Anmerkungen
1. Die Ausschußseite (Toleranzobergrenze) für zylindrische Bohrungsdurchmesser 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.

Tabelle 8.2 Toleranzen für Radiallager

Tabelle 8.2.2 Toleranzen

Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		Δ_{Dmp}										Δ_{Ds}			
		Normal		Klasse 6		Klasse 5		Klasse 4		Klasse 2		Klasse 4 Durchmesserreihen 0, 1, 2, 3, 4		Klasse 2	
über	bis	ob	unt	ob	unt	ob	unt	ob	unt	ob	unt	ob	unt	ob	unt.
2,5[1]	**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	**1000**	0	–100	0	–60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1000	**1250**	0	–125	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1250	**1600**	0	–160	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1600	**2000**	0	–200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2000	**2500**	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.

(außer Kegelrollenlager)

für Außenringe

V_{Dp} (2)													V_{Dmp} (2)				
Normal				Klasse 6				Klasse 5		Klasse 4		Klasse 2					
Offene Ausfg.			Gedichtete Ausfg.	Offene Ausfg.			Gedichtete Ausfg.	Offene Ausfg.		Offene Ausfg.		Offene Ausfg.	Normal	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 2
Durchmesserreihen				Durchmesserreihen				Durchmesser-reihen		Durchmesser-reihen		Durchmesser-reihen					
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				max				max		max		max	max	max	max	max	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	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Einheiten: µm

K_{ea}					S_D			S_{ea} (3)			V_{Cs} (4)			Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)	
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			
15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	**2,5** (1)	**6**
15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	**6**	**18**
15	9	6	4	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	**18**	**30**
20	10	7	5	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	**30**	**50**
25	13	8	5	4	8	4	1,5	10	5	4	6	3	1,5	**50**	**80**
35	18	10	6	5	9	5	2,5	11	6	5	8	4	2,5	**80**	**120**
40	20	11	7	5	10	5	2,5	13	7	5	8	5	2,5	**120**	**150**
45	23	13	8	5	10	5	2,5	14	8	5	8	5	2,5	**150**	**180**
50	25	15	10	7	11	7	4	15	10	7	10	7	4	**180**	**250**
60	30	18	11	7	13	8	5	18	10	7	11	7	5	**250**	**315**
70	35	20	13	8	13	10	7	20	13	8	13	8	7	**315**	**400**
80	40	23	–	–	15	–	–	23	–	–	15	–	–	**400**	**500**
100	50	25	–	–	18	–	–	25	–	–	18	–	–	**500**	**630**
120	60	30	–	–	20	–	–	30	–	–	20	–	–	**630**	**800**
140	75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**800**	**1000**
160	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1000**	**1250**
190	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1250**	**1600**
220	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1600**	**2000**
250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**2000**	**2500**

Tabelle 8.3 Toleranzen für metrische Kegelrollenlager

Tabelle 8.3.1 Toleranzen für Bohrungsdurchmesser von Innenringen und Laufgenauigkeit

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{dmp}						Δ_{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	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.

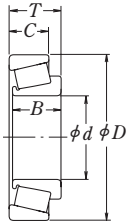
Tabelle 8.3.2 Toleranzen für Außenringdurchmesser und Laufgenauigkeit

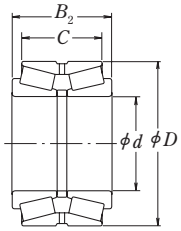
Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		Δ_{Dmp}						Δ_{Ds}		V_{dp}				V_{dmp}			
		Normal Klasse 6X		Klasse 6 Klasse 5		Klasse 4		Klasse 4		Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max	max	max	max	max	max	max	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	**1000**	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.

Einheiten: µm

K_{ia}				S_d		S_{ia}
Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 4
max	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: µm

K_{ea}				S_D		S_{ea}
Normal Klasse 6X	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 4	Klasse 4
max	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	—	—

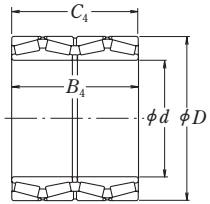
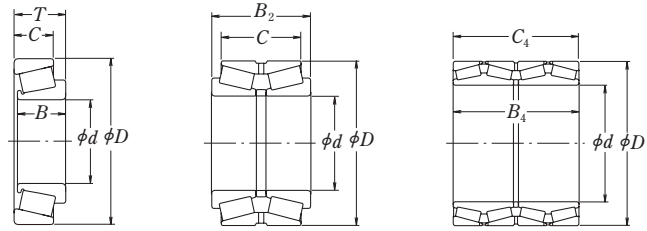


Tabelle 8.3 Toleranzen für metrische Ausführungen

Tabelle 8.3.3 Toleranzen für Breite, gesamte Lagerbreite,

Nennmaß des Bohrungs-durchmessers d (mm)		Δ_{Bs}						Δ_{Cs}						Δ_{Ts}					
		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.



Kegelrollenlager
und Breite von gepaarten Lagern

Einheiten: µm

Ringbreite mit Rollensatz Δ_{T1s}				Nennbreitenabweichung Außenring Δ_{T2s}				Gesamtbreitenabweichung gepaarter Lager Δ_{B2s}		Δ_{B4s} Δ_{C4s}		Nennmaß des Bohrungsdurchmessers 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.	über	inkl.
+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	+1000	–1000	**500**	**630**
–	–	–	–	–	–	–	–	+1200	–1200	+1500	–1500	**630**	**800**

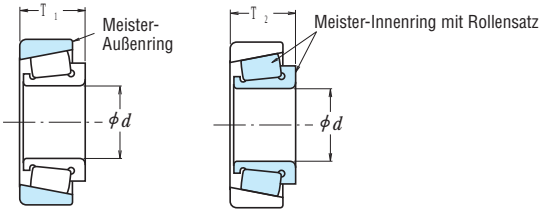


Tabelle 8.4 Toleranzen für Kegelrollenlager in Zollabmessungen

Tabelle 8.4.1 Toleranzen für den Bohrungsdurchmesser des Innenrings

Einheiten: µm

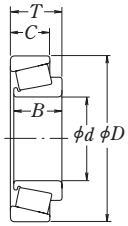
Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d				Δ_{ds}					
über		inkl		Klasse 4, 2		Klasse 3, 0		Klasse 00	
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
–	–	**76200**	30000	+13	0	+13	0	+8	0
76200	30000	**266700**	105000	+25	0	+13	0	+8	0
266700	105000	**304800**	120000	+25	0	+13	0	–	–
304800	120000	**609600**	240000	+51	0	+25	0	–	–
609600	240000	**914400**	360000	+76	0	+38	0	–	–
914400	360000	**1 219200**	480000	+102	0	+51	0	–	–
1219200	480000	–	–	+127	0	+76	0	–	–

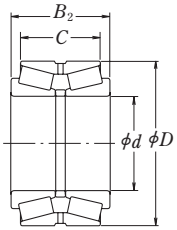
Tabelle 8.4.2 Toleranzen für den Außendurchmesser des Außenrings

Nennmaß des Außendurchmessers D				Δ_{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.
–	–	**266700**	105000	+25	0	+13	0	+8	0
266700	105000	**304800**	120000	+25	0	+13	0	+8	0
304800	120000	**609600**	240000	+51	0	+25	0	–	–
609600	240000	**914400**	360000	+76	0	+38	0	–	–
914400	360000	**1219200**	480000	+102	0	+51	0	–	–
1 219200	480000	–	–	+127	0	+76	0	–	–

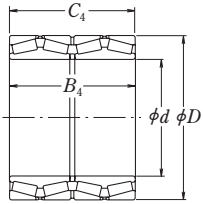
Tabelle 8.4.3 Toleranzen für die

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d				Δ_{Ts}									
über		inkl.		Klasse 4		Klasse 2		Klasse 3				Klasse 0, 00	
								D 508000(mm)		$D >$ 508000 (mm)			
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
–	–	**101600**	40000	+203	0	+203	0	+203	–203	+203	–203	+203	–203
101600	40000	**304800**	120000	+356	–254	+203	0	+203	–203	+203	–203	+203	–203
304800	120000	**609600**	240000	+381	–381	+381	–381	+203	–203	+381	–381	–	–
609600	240000	–	–	+381	–381	–	–	+381	–381	+381	–381	–	–





KBE



KV

und radialer Rundlauf des Innen- und Außenrings

Einheiten: µm

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	–	–

Gesamtbreite und kombinierte Breite

Einheiten: µm

zweireihige Lager (KBE-Typ) Δ_{B2s}										vierreihige Lager (KV-Typ) Δ_{B4s}, Δ_{C4s}	
Klasse 4		Klasse 2		Klasse 3				Klasse 0,00		Klasse 4, 3	
				$D \leqq 508000$ (mm)		$D > 508000$ (mm)					
ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.
+406	0	+406	0	+406	−406	+406	−406	+406	−406	+1524	−1524
+711	−508	+406	−203	+406	−406	+406	−406	+406	−406	+1524	−1524
+762	−762	+762	−762	+406	−406	+762	−762	–	–	+1524	−1524
+762	−762	–	–	+762	−762	+762	−762	–	–	+1524	−1524

Tabelle 8.5 Toleranzen für Schulterkugellager

Tabelle 8.5.1 Toleranzen für Innenringe und

Nennmaß des Bohrungs-durchmessers d (mm)		Δ_{dmp}						V_{dp}			V_{dmp}			Δ_{Bs} (oder Δ_{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.	ob.	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

Nennmaß des Außen-durchmessers D (mm)		Δ_{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.

Breiten von Außenringen

Einheiten: µm

V_{Bs} (oder V_{Cs}) (1)		Δ_{Ts}		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

Außenringe

Einheiten: µm

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

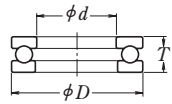
Tabelle 8.6 Toleranzen für Axialkugellager

Tabelle 8.6.1 Toleranzen für Bohrungsdurchmesser von Wellenscheiben und Laufgenauigkeit

Einheiten: µm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d oder d_2 (mm)		Δ_{dmp} oder Δ_{d2mp}				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	**1000**	0	–100	–	–	–	–	45	30	15	–
1000	**1250**	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.



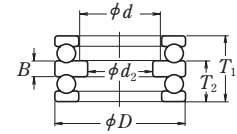
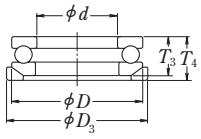


Tabelle 8.6.2 Toleranzen für den Außendurchmesser von Gehäusescheiben und einstellbare Unterlagscheiben

Einheiten: µm

Nennmaß des Außendurchmessers des Lagers oder der einstellbaren Unterlagscheibe D oder D_3 (mm)		Δ_{Dmp}						V_{Dp}		Einstellbare Unterlagscheibe Abweichung des Außendurchmessers Δ_{D3s}	
		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	**1000**	0	–100	–	–	–	–	75	–	–	–
1000	**1250**	0	–125	–	–	–	–	–	–	–	–
1250	**1600**	0	–160	–	–	–	–	–	–	–	–



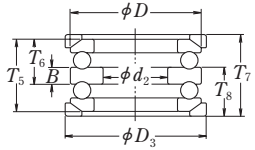


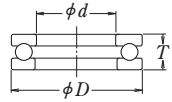
Tabelle 8.6.3 Toleranzen für die Höhe von Axialkugellagern und Wellenscheiben

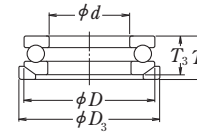
Einheiten: µm

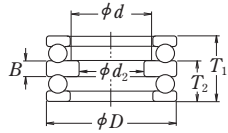
Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (1) (mm)		Typ flache Ausführung				Typ einstellbare Unterlagscheibe				mit einstellbarer Unterlagscheibe				Höhenabweichung Wellenscheiben Δ_{Bs}	
		Δ_{T_s} oder $\Delta_{T_{2s}}$		$\Delta_{T_{1s}}$		$\Delta_{T_{3s}}$ oder $\Delta_{T_{6s}}$		$\Delta_{T_{5s}}$		$\Delta_{T_{4s}}$ oder $\Delta_{T_{8s}}$		$\Delta_{T_{7s}}$			
		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	bis	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 Δ_{Ts} in der Tabelle entspricht der Abweichung der entsprechenden Höhen T in den nachstehenden Abbildungen.







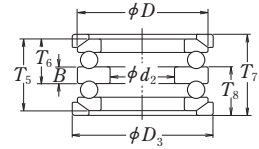


Tabelle 8.7 Toleranzen für Axialpendelrollenlager

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

Einheiten: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{dmp}		V_{dp}	Referenz		
					S_d	Δ_{Ts}	
über	inkl	ob.	unt.	ob.	unt.	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: μm

Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		Δ_{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.

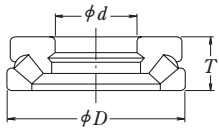


Tabelle 8.8 Toleranzen für Instrumentenlager

Klasse 5P, Klasse 7P und Klasse 9P

(1) Toleranzen für Innenringe und

Nenn-bohrungs-durchmesser d (mm)		Δ_{dmp}				Δ_{ds}				V_{dp}		V_{dmp}		Δ_{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.	unt.
–	**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

Nennmaß des Außen-durchmessers D (mm)		Δ_{Dmp}				Δ_{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
						Offen		Gedichtete Ausf.		Offen		Offen	Gedichtete Ausfg.	Offen	Offen	Gedichtete Ausfg.	Offen
über	inkl.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	ob.	unt.	max	max	max	max	max	max
–	**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.

(Zollabmessung)

(entspricht ANSI/ABMA)

Breiten von Außenringen

Einheiten: µm

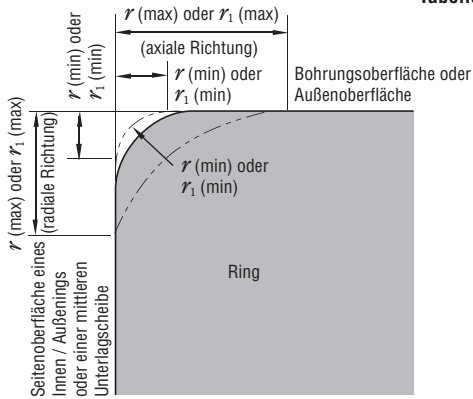
(oder Δ_{Cs})		V_{Bs}			K_{ia}			S_{ia}			S_d		
Kombinierte Lg.(1) Klasse 5P Klasse 7P Klasse 9P		Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P	Klasse 5P	Klasse 7P	Klasse 9P
ob.	unt.	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
0	–400	5,1	2,5	1,3	3,8	2,5	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

Außenringe

Einheiten: µm

V_{Cs} (1)			S_D			K_{ea}			S_{ea}			Abweichung des Flanschaußendurchmessers $\Delta_{D\,1s}$		Abweichung der Flanschbreite $\Delta_{C\,1s}$		Rundlauf der Flanschrückseite mit Laufbahn (2) S_{ea1}
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		Klasse 5P Klasse 7P		Klasse 5P Klasse 7P
max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	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

Tabelle 8.9 Abmessungen der Kantenkürzungen (metrische Lager)



r : Kantenabmessungen des Innen- / Außerings

r_1 : Kantenabmessungen des Innen- / Außerings (Stirnseite) oder der mittleren Unterlagscheibe von Axialkugellagern

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 Bohrungsoberfläche oder der Stirnfläche eines Außenrings und der Mantelfläche

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 Bohrungsdurchmessers d		Zulässige Kantenabmessungen bei Innen-/Außenringen r (max) oder r_1 (max)		Referenz Kantenradius an Welle oder Gehäuse r_a
	über	inkl.	radiale Richtung	axiale Richtung	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 Breitennennmaßen 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 (1) d oder D		Zulässige Kantenabmessungen bei Innen-/Außenringen r (max)		Referenz Kantenradius an Welle oder Gehäuse r_a
	über	inkl.	radiale Richtung	axiale Richtung	max
0,15	–	–	0,3	0,6	0,15
0,3	– 40	40 –	0,7 0,9	1,4 1,6	0,3
0,6	– 40	40 –	1,1 1,3	1,7 2,0	0,6
1	– 50	50 –	1,6 1,9	2,5 3,0	1,0
1,5	– 120 250	120 250 –	2,3 2,8 3,5	3,0 3,5 4,0	1,5
2	– 120 250	120 250 –	2,8 3,5 4,0	4,0 4,5 5,0	2,0
2,5	– 120 250	120 250 –	3,5 4,0 4,5	5,0 5,5 6,0	2,0
3	– 120 250 400	120 250 400 –	4,0 4,5 5,0 5,5	5,5 6,5 7,0 7,5	2,5
4	– 120 250 400	120 250 400 –	5,0 5,5 6,0 6,5	7,0 7,5 8,0 8,5	3,0
5	– 180	180 –	6,5 7,5	8,0 9,0	4,0
6	– 180	180 –	7,5 9,0	10,0 11,0	5,0

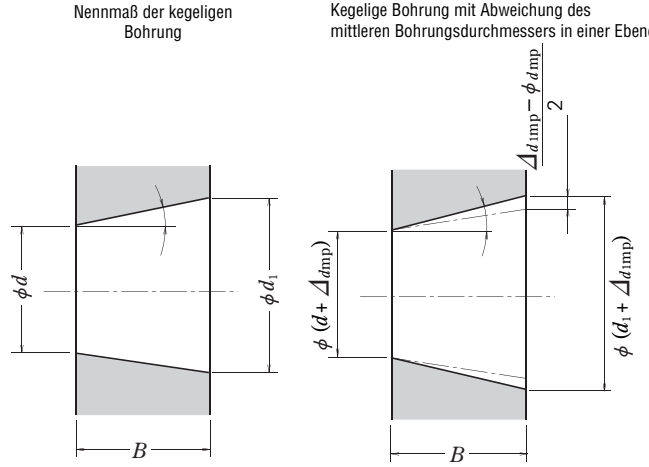
Hinweis (1) Innenringe werden durch d, Außenringe durch D klassifiziert.

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	max
0,05	0,1	0,05
0,08	0,16	0,08
0,10	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

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 $d_1 = d + 1/30\ B$
Δ_{dmp}: Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Sollmaß des kleineren Bohrungsdurchmessers
Δ_{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
α: Halber Kegelwinkel der kegeligen Bohrung

Kegel 1:12	Kegel 1:30
α = 2° 23' 9,4"	α = 0° 57' 17,4"
= 2,38594°	= 0,95484°
= 0,041643 rad	= 0,016665 rad

Kegel 1:12

Einheiten: µm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		V_{dp} (1) (2)
ob	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	**1000**	+140	0	+90	0	–
1000	**1250**	+165	0	+105	0	–
1250	**1600**	+195	0	+125	0	–

Hinweise (1) Gilt für alle radialen Ebenen kegeliger Bohrungen.
(2) Gilt nicht für Durchmesserreihen 7 und 8.

Kegel 1: 30

Einheiten: µm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{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 kegeliger Bohrungen.
(2) Gilt nicht für Durchmesserreihen 7 und 8.

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

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
Hohe Laufgenauigkeit	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 Stützwalzen in Kaltwalzwerken	Höher als P4
	Schwenklager für Parabolantennen	Höher als P4
Besonders hohe Drehzahlen	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
Geringes Reibmoment und geringe Reibmomentschwankung	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

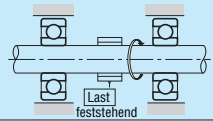
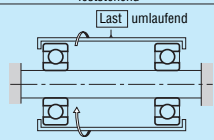
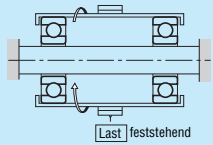
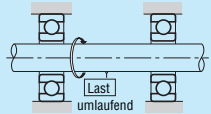
(1) Lastbedingungen und Passung
Die richtige Passung kann aus Tabelle 9.1 anhand der Belastung und der Betriebsbedingungen ausgewählt werden.

(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:

$$\left.\begin{aligned} \Delta d_F &= 0{,}08\sqrt{\frac{d}{B}F_r}\cdot 10^{-3} \quad \text{.....(N)} \\ \Delta d_F &= 0{,}25\sqrt{\frac{d}{B}F_r}\cdot 10^{-3} \quad \text{.....\{kgf\}} \end{aligned}\right\} \quad \text{... (9.1)}$$

mit Δd_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		Belastungs-bedingungen	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 Δd 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_{0r} liegt, das Übermaß unter Betriebsbedingungen zu gering sein. Deshalb sollte das Übermaß mit Hilfe der Gleichung (9.2) ermittelt werden:

$$\left.\begin{aligned} \Delta d &\geqq 0{,}02\frac{F_r}{B}\cdot 10^{-3} \quad \text{.....(N)} \\ \Delta d &\geqq 0{,}2\ \frac{F_r}{B}\cdot 10^{-3} \quad \text{..... \{kgf\}} \end{aligned}\right\} \quad \text{..... (9.2)}$$

mit Δd: 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 ΔT (°C) ist, liegt der Temperaturunterschied zwischen den Passungsoberflächen der Welle und dem Innenring etwa bei (0,1~0,15) ΔT, falls die Welle gekühlt wird. Die Verringerung des Übermaßes des Innenrings aufgrund dieses Temperaturunterschieds Δd_T kann mit Hilfe folgender Gleichung (9.3) berechnet werden:

$$\Delta d_T = (0{,}10\sim 0{,}15)\cdot \Delta T\cdot \alpha \cdot d \triangleq 0{,}0015\Delta T\cdot d\cdot 10^3 \quad \text{.....(9.3)}$$

mit Δd_T: Passmaßminderung durch Temperaturunterschied am Innenring (mm)
ΔT: Temperaturunterschied zwischen Lagerinnenseite und umliegenden Teilen °C
α: Ausdehnungskoeffizient von Wälzlagerstahl =12,5 · 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 $\Delta d = \frac{d}{d+2}\Delta d_a$ ..... (**9.4**)

Für gedrehte Wellen $\Delta d = \frac{d}{d+3}\Delta d_a$ ..... (**9.5**)

mit Δd: Tatsächliches Übermaß (mm)
Δd_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 133) 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.

Tabelle 9.2 Wellenpassungen für Radiallager

Lastbedingungen		Beispiele	Wellendurchmesser (mm)			Wellen-toleranz	Anmerkungen
			Kugellager	Zylinderrollen-lager, Kegelrollenlager	Pendelrollenlager		
Radiallager mit zylindrischen Bohrungen							
Umfangslast des Außenrings	Einfache axiale Verschiebung des Innenrings auf der Welle wünschenswert.	Räder an feststehenden Achsen	Alle Wellendurchmesser			g6	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				h6	
Umfangslast des Innenrings oder unbestimmte Lastrichtung	Leichte Belastungen oder wechselnde Belastungen ($<0.06C_r$[1])	Elektrische Haushaltsgeräte, Pumpen, Gebläse, Transportfahrzeuge, Präzisionsmaschinen, Werkzeugmaschinen	< 18	—	—	js5	
			18～100	< 40	—	js6 (j6)	
			100～200	40～140	—	k6	
			—	140～200	—	m6	
	Normale Belastungen (0,06 bis $0{,}13C_r$[1])	Allgemeiner Maschinenbau, Mittlere und große Motoren, Turbinen, Pumpen, Motorenhauptlager, Zahnradgetriebe, Holzbearbeitungsmaschinen	< 18	—	—	js5~6 (j5~6)	k6 und m6 können für einreihige Kegelrollenlager und einreihige Schrägkugellager an Stelle von k5 und m5 verwendet werden.
			18～100	< 40	< 40	k5~6	
			100～140	40～100	40～65	m5~6	
			140～200	100～140	65～100	m6	
			200～280	140～200	100～140	n6	
			—	200～400	140～280	p6	
			—	—	280～500	r6	
			—	—	über 500	r7	
	Große Belastungen oder Stoßbelastungen ($>0.13C_r$[1])	Achslager für Züge, Industriefahrzeuge, Traktionsmotoren, Baugeräte, Brecher	—	50～140	50～100	n6	Größeres Lagerspiel als CN notwendig.
			—	140～200	100～140	p6	
			—	über 200	140～200	r6	
			—	—	200～500	r7	
Reine Axiallasten			Alle Wellendurchmesser			js6 (j6)	—
Radiallager mit kegligen Bohrungen und Hülsen							
Alle Belastungsarten		Allgemeiner Maschinenbau, Achslager für Züge,	Alle Wellendurchmesser			h9/IT5	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				h10/IT7	

Hinweis (1) C_r steht für die dynamische Tragzahl des Lagers.
Anmerkungen Diese Tabelle bezieht sich nur auf massive Stahlwellen.

Tabelle 9.3 Wellenpassungen für Axiallager

Lastbedingungen		Beispiele	Wellendurchmesser (mm)	Wellen-toleranz	Anmerkungen
Reine Axiallast		Hauptspindel an Drehbänken	Alle Wellendurchmesser	h6 oder js6 (j6)	
Kombinierte Radial- und Axiallasten (Axialpendelrollenlager)	Punktlast des Innenrings	Kegelbrecher	Alle Wellendurchmesser	js6 (j6)	
	Umfangslast des Innenrings oder unbestimmt Lastrichtung	Papierzellstoffveredler, Kunststoffextruder	< 200	k6	
			200～400	m6	
			über 400	n6	

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 (Rollenlager) Räder fahrbarer Krane	P7	nicht möglich	—
		Normale oder große Belastungen	Kfz-Radnaben (Kugellager) Schwingsiebe	N7		
		Leichte oder unterschiedliche Belastungen	Förderrollen Seilscheiben Spannrollen	M7		
	unbestimmte Lastrichtung	Große Stoßbelastungen	Traktionsmotoren			
		Normale oder große Belastungen	Pumpen Kurbelwellen-hauptlager	K7	im allgemeinen nicht möglich	Axiale Verschiebung des Außenrings ist nicht erforderlich.
Massive oder geteilte Gehäuse		Normale oder leichte Belastungen	Mittlere und große Motoren	JS7 (J7)	möglich	Axiale Verschiebung des Außenrings ist notwendig.
	Umfangslast des Innenrings	Belastungen aller Art	Allgemeiner Maschinenbau, Achslager für Züge	H7	einfach möglich	—
		Normale oder leichte Belastungen	Lagergehäuse	H8		
		Hoher Temperaturanstieg des Innenrings durch Welle	Trockenzylinder in Papiermaschinen	G7		
Massives Gehäuse		Genauer Lauf wünschenswert unter normalen oder leichten Belastungen	Schleifspindel (Rückseite) Kugellager Loslager in Zentrifugen	JS6 (J6)	möglich	—
	unbestimmte Lastrichtung		Schleifspindel (Frontseite) Kugellager Festlager in Zentrifugen	K6	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.
	Umfangslast des Innenrings	Akkurate Rundlaufgenauigkeit und hohe Steifigkeit unter verschiedenen Belastungen wünschenswert	Zylinderrollenlager für Hauptspindel der Werkzeugmaschine	M6 oder N6	nicht möglich	
		Geräuscharmer Lauf ist erforderlich.	Elektrische Haushaltsgeräte	H6	einfach möglich	—

Anmerkungen 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.

Tabelle 9.5 Gehäusepassungen für Axiallager

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

Tabelle 9.6 Wellenpassungen für Kegelrollenlager (Zollabmessungen)

(1) Lager der Genauigkeitsklassen 4 und 2

Einheiten: µm

Betriebsbedingungen		Nennmaß Bohrungsdurchmesser d über (mm)	über 1/25,4	inkl. (mm)	inkl. 1/25,4	Bohrungsdurchmesser Toleranz Δ_{ds} ob.	Δ_{ds} unt.	Wellendurchmesser Toleranz ob.	Wellendurchmesser Toleranz unt.	Anmerkungen
Umfangslasten des Innenrings	Normale Belastungen	—		76,200	3,0000	+13	0	+38	+25	Bei Lagern mit $d \leq$ 152,4 mm, ist das Spiel normalerweise größer als CN.
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+25	0	+64	+38	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+127	+76	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+190	+114	
	Große Belastungen Stoßbelastungen Hohe Drehzahlen	—		76,200	3,0000	+13	0	+64	+ 38 ※	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			
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0		※	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+381	+305	
Umfangslasten des Außenrings	Normale Belastungen ohne Stöße	—		76,200	3,0000	+13	0	+13	0	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	+25	0	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	+51	0	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+76	0	
		—		76,200	3,0000	+13	0	0	–13	Der Innenring kann axial verschoben werden.
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+25	0	0	–25	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+51	0	0	–51	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	0	–76	

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

Einheiten: µm

Betriebsbedingungen		Nennmaß Bohrungsdurchmesser d über (mm)	über 1/25,4	inkl. (mm)	inkl. 1/25,4	Bohrungsdurchmesser Toleranz Δ_{ds} ob.	Δ_{ds} unt.	Wellendurchmesser Toleranz ob.	Wellendurchmesser Toleranz unt.	Anmerkungen
Umfangslasten des Innenrings	Präzisions-Werkzeug-maschinen Hauptspindeln	—		76,200	3,0000	+13	0	+30	+18	—
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+13	0	+30	+18	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+64	+38	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+102	+64	
	Große Belastungen Stoßbelastungen Hohe Geschwindigkeiten	—		76,200	3,0000	+13	0	—		Es wird ein Mindestübermaß von etwa 0,00025 d verwendet.
		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 Werkzeug-maschinen	—		76,200	3,0000	+13	0	+30	+18	—
		76,200	3,0000	304,800	12,0000	+13	0	+30	+18	
		304,800	12,0000	609,600	24,0000	+25	0	+64	+38	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+38	0	+102	+64	

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: µm

Betriebsbedingungen		Nennmaß Außendurchmesser D über (mm)	über 1/25,4	inkl. (mm)	inkl. 1/25,4	Außendurchmesser Toleranzen Δ_{Ds} ob.	Δ_{Ds} unt.	Gehäusebohrungsdurchmesser Toleranzen ob.	Gehäusebohrungsdurchmesser Toleranzen unt.	Anmerkungen
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	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+229	+152	
	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	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	+127	+51	
	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	
		609,600	24,0000	914,400	36,0000	+76	0	–25	–102	
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 (1)

Einheiten: µm

Betriebsbedingungen		Nennmaß Außendurchmesser D über (mm)	über 1/25,4	inkl. (mm)	inkl. 1/25,4	Außendurchmesser Toleranzen Δ_{Ds} unt.	Δ_{Ds} ob.	Gehäusebohrungsdurchmesser Toleranzen unt.	Gehäusebohrungsdurchmesser Toleranzen ob.	Anmerkungen
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 (1) 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).

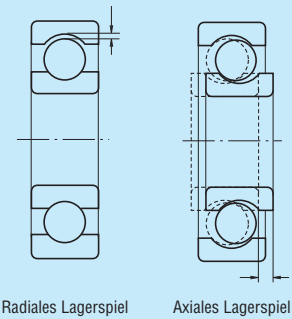


Abbildung 9.1 Lagerspiel

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 Referenztabellen 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
Rillen-kugellager	Für Motoren	9.13.1	A92
Zylinder-rollenlager		9.13.2	A92
Zylinder-rollenlager	Mit zylindrischen Bohrungen Mit zylindrischen Bohrungen (gepaart) Mit kegeligen Bohrungen (gepaart)	9.14	A93
Pendel-rollenlager	Mit zylindrischen Bohrungen Mit kegeligen Bohrungen	9.15	A94
Zweireihiges und gepaartes Kegelrollenlager		9.16	A95
Gepaartes Schrägkugellager (1)		9.17	A96
Vierpunktkugellager (1)		9.18	A96

Hinweis (1) Werte sind als axiales Lagerspiel angegeben.

Tabelle 9.9 Radiales Lagerspiel in Rillenkugellagern

Einheiten: µm

Nennmaß Bohrungsdurchmesser d (mm) über	inkl	Lagerspiel C2 min	C2 max	CN min	CN max	C3 min	C3 max	C4 min	C4 max	C5 min	C5 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: µm

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

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

Tabelle 9.10 Radiales Lagerspiel in Miniaturlagern

Einheiten: µm

Lagerspielbezeichnung	MC1		MC2		MC3		MC4		MC5		MC6	
Spiel	min	max	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: µm

Lagerspielbezeichnung	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
Lagerspiel Korrekturwert	1	1	1	1	2	2

Die Messlasten sind wie folgt:

Miniaturlager* 2,5N {0,25 kgf}
Kleinlager* 4,4N {0,45 kgf}

* Die entsprechende Klassifizierung finden Sie in Tabelle 1 auf Seite B 33.

Tabelle 9.11 Radiales Lagerspiel in Schulterkugellagern

Einheiten: µm

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

Tabelle 9.12 Radiales Lagerspiel in Pendelkugellagern

Einheiten: µm

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	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: µm

Nennmaß Bohrungs-Drm. d (mm)		Lagerspiel		Anmerkungen	
		CM		Empf. Passung	
über	inkl.	min	max	Welle	Gehäusebohrung
10 (inkl)	**18**	4	11	js5 (j5)	H6~7 oder JS6~7 (J6~7)
18	**30**	5	12	k5	
30	**50**	9	17		
50	**80**	12	22		
80	**100**	18	30		
100	**120**	18	30	m5	
120	**160**	24	38		

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

Tabelle 9.13.2 Zylinderrollenlager für Elektromotoren

Einheiten: µm

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	JS6~7 (J6~7) oder K6~7
40	**50**	20	40	20	35	m5	
50	**65**	25	45	25	40		
65	**80**	30	50	30	45		
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	n6	
180	**200**	65	105	65	100		

Tabelle 9.14 Radiales Lagerspiel in Zylinderrollenlagern und massiven Nadellagern

Einheiten: µm

Nenn-Bohrg.-Drm. d (mm)		Lagerspiel in Lagern mit zylindrischen Bohrungen										Lagerspiel in nicht-austauschbaren Lagern mit 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 Zylinderrollenlager 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 Zylinderrollenlager mit kegeligen Bohrungen in den ISO Toleranzklassen 5 und 4.
(2) CC bezeichnet das normale Lagerspiel für nicht-austauschbare Zylinderrollenlager und massive Nadellager.

Tabelle 9.15 Radiales Lagerspiel in Pendelrollenlagern

Einheiten: µm

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	260	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	1000
500	**560**	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	**630**	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	**710**	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	**800**	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	**900**	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690
900	**1 000**	260	480	480	710	710	930	930	1220	1220	1570	490	710	710	930	930	1190	1190	1520	1520	1860
1000	**1120**	290	530	530	780	780	1020	1020	1330	—	—	530	770	770	1030	1030	1300	1300	1670	—	—
1120	**1250**	320	580	580	860	860	1120	1120	1460	—	—	570	830	830	1120	1120	1420	1420	1830	—	—
1250	**1400**	350	640	640	950	950	1240	1240	1620	—	—	620	910	910	1230	1230	1560	1560	2000	—	—

Tabelle 9.16 Radiales Lagerspiel in zweireihigen und gepaarten Kegelrollenlagern

Einheiten: µm

zylindrische Bohrung / kegelige Bohrung	Nennmaß Bohrungsdurchm. d (mm)	Lagerspiel											
		C1		C2		CN		C3		C4		C5	
		–		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	1060
800	**900**	100	150	160	210	320	370	480	570	700	790	1100	1200
900	**1000**	120	170	180	230	360	410	540	630	780	870	1200	1300
1000	**1120**	130	190	200	260	400	460	600	700	—	—	—	—
1120	**1250**	150	210	220	280	450	510	670	770	—	—	—	—
1250	**1400**	170	240	250	320	500	570	750	870	—	—	—	—

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

mit:

Δ_r : Radiales Lagerspiel

α : Kontaktwinkel

e : Konstante (siehe Lagertabellen)

Tabelle 9.17 Axiales Lagerspiel in gepaarten Schrägkugellagern (Gemessenes Spiel)

Einheiten: µm

Nennmaß Bohrungsdurchmesser 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: µm

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 ($P \triangleq 0{,}1C_r$) und das Lager sitzt fest auf der Welle.

Als Maßnahme zur Reduzierung des Lagerlaufgeräusches bei Elektromotoren liegt die Bandbreite des Radialspieles niedriger als in der normalen Klasse. Die Werte für Rillen-kugellager 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 Radialspieles in einem Kugellager sind in Abb. 9.2 aufgeführt.

(1) Abnahme des Radialspieles 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 Δ_0 als Restlagerspiel Δ_f 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:

$$\delta_t \triangleq \alpha \Delta_t D_e \quad \text{(9.6)}$$

mit δ_t : Verringerung des Radialspieles auf Grund von Temperaturunterschieden zwischen den Innen- und Außenringen (mm)
α : Längenausdehnungskoeffizient von Lagerstahl = $12{,}5 \cdot 10^{-6}$ (1/°C)
Δ_t : Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenringen (°C)
D_e : Laufbahndurchmesser Außenring (mm)

für Kugellager

$$D_e \triangleq \frac{1}{5}(4D+d) \quad \text{(9.7)}$$

für Rollenlager

$$D_e \triangleq \frac{1}{4}(3D+d) \quad \text{(9.8)}$$

Zieht man δ_t vom Restlagerspiel Δ_f ab, erhält man das tatsächliche Lagerspiel Δ. 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.

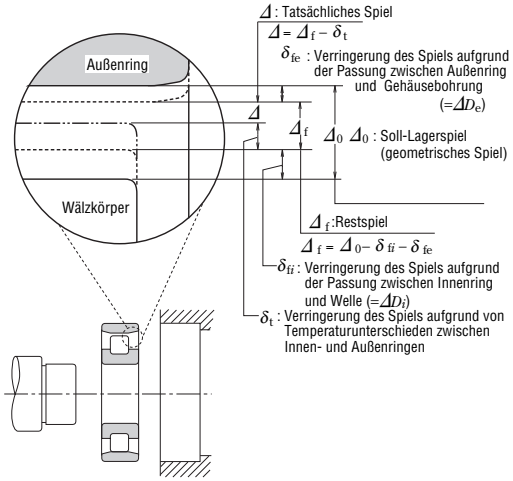


Abb. 9.2 Änderungen des radialen Lagerspieles

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 Papiermaschienen	C3, C4
	Transportrollen in Walzwerken	C3
Bei starken Stoßkräften und Vibrationen oder wenn sowohl Innen- als auch Außenringe fest sitzen.	Traktionsmotoren für Eisenbahnen	C4
	Schwingsiebe	C3, C4
	Flüssigkeitskupplung	C4
	Getriebe für Traktoren	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, um die interne Spannung beizubehalten. Dies wird Vorspannung genannt. 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) Erhalt der Lager in ihrer exakten Position, sowohl radial als auch axial, und Erhalt der Rundlaufgenauigkeit der Welle
(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) Erhalt der Wälzkörper mit den Lagerringen in ihrer korrekten Position
(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 Installation eines paarweise zusammengepassten Lagersatzes mit zuvor angepassten Abstandsmaßen (siehe Seite A7, Abb. 1.1) und axialem Lagerspiel.
(2) Durch Verwendung eines passenden Zwischenringes oder einer U-Scheibe, um den notwendigen Abstand und 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 einer Spiral- oder Blattfeder erzeugt. Auch wenn sich die relative Position der Lager während des Betriebs verändert, bleibt die Größe der Vorspannung relativ konstant (siehe Abb. 10.2)

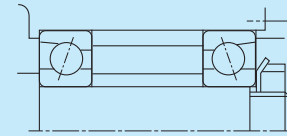


Abb. 10.1 Starre Vorspannung

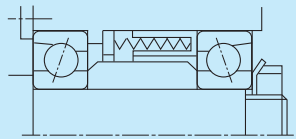


Abb. 10.2 Federvorspannung

10.3 Vorspannung und Steifigkeit

10.3.1 Starre Vorspannung und Steifigkeit

Mit der axialen Fixierung der Innenringe der Lager A und B wird der Spalt mit dem Abstand 2 δ_{a0}, wie in Abb. 10.3 dargestellt, eliminiert. Dann wird jedes Lager mit der Vorspannkraft F_{a0} vorgespannt. Abb. 10.4 zeigt den Steifigkeitsverlauf eines Lagersatzes als Beziehung zwischen der Belastung und den axialen Verschiebungen bei gegebener Axiallast F_a.

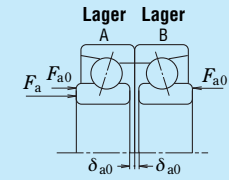


Fig. 10.3 Vorspannung eines Lagersatzes in O-Anordnung

10.3.2 Federvorspannung und Steifigkeit

Abb. 10.5 zeigt einen Steifigkeitsverlauf 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}. Abb. 10.6 zeigt einen Vergleich der Lagersteifigkeiten bei starrer Vorspannung und bei Federvorspannung.

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 Vorspannungen 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) Bei der starren Vorspannung hängt die Vorspannung von folgenden Faktoren ab: der Differenz der axialen Ausdehnung auf Grund von Temperaturunterschieden zwischen Welle und Gehäuse, dem Unterschied in der radialen Ausdehnung durch Temperaturunterschiede zwischen den Innen- und Außenringen, der Verformung durch Belastung, usw.

Bei der Federvorspannung können jegliche Änderungen der Vorspannung minimiert werden, da die Abweichung der Federbelastung mit der Wellenaufweitung und -schrumpfung nebensächlich ist. Die vorausgegangenen Erläuterungen zeigen, dass eine starre Vorspannung grundsätzlich für bessere Steifigkeit vorzuziehen ist, während sich die Federvorspannung besser für Hochgeschwindigkeitsanwendungen, zur Vermeidung axialer Vibrationen, für den Einsatz mit Axiallagern auf horizontalen Wellen, usw. eignet.

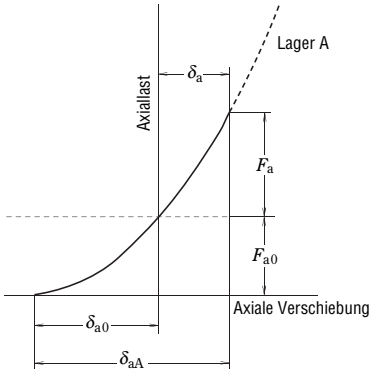
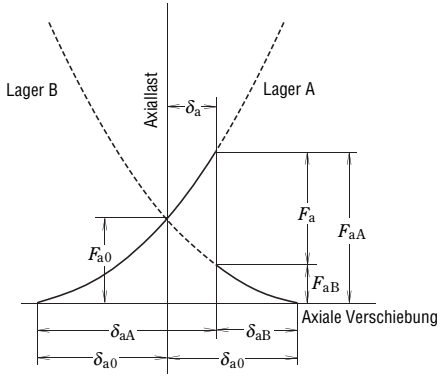


Abb. 10.5 Axiale Verschiebung bei Federvorspannung



F_a : Äußere Axiallast
F_{aA} : Axiallast auf Lager A
F_{aB} : Axiallast auf Lager B
δ_a : Verschiebung des Lagersatzes
δ_{aA} : Verschiebung Lager A
δ_{aB} : Verschiebung Lager B

Abb. 10.4 Axiale Verschiebung bei starrer Vorspannung

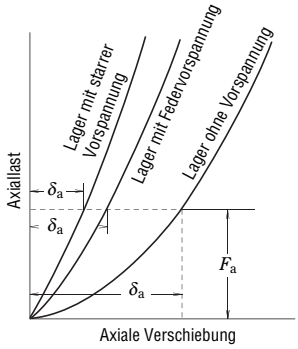


Abb. 10.6 Vergleich von Steifigkeiten und Vorspannmethoden

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 höher als Klasse P5 , die auf Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, sind in Tabelle 10.2 aufgeführt.
In Tabelle 10.1 stehen die empfohlenen Passungen, die zwischen Welle und Innenring und zwischen Gehäuse und Außenring verwendet 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 die Hauptspindeln von Bearbeitungszentren gewählt werden sollte. Für Hauptspindeln von Drehbänken, die Steifigkeit erfordern, sollten hingegen mittlere Vorspannkräfte gewählt werden.
Wenn die Drehzahlen einen Wert von $D_{pw} \cdot n$ ($d_m n$ -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: µm

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

Tabelle 10.2 Vorspannungen für gepaarte

Tabelle 10.2.1 gepaarte Schrägkugellager der Reihe 79

Einheiten: N

Lager	Vorspannungen			
	Extra leichte Vorspannung EL	Leichte Vorspannung L	Mittlere Vorspannung M	Starke 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	1270
7918 C	145	290	740	1470
7919 C	145	290	780	1570
7920 C	195	390	880	1770

Tabelle 10.2.2 gepaarte

Lager		
	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) Vorspannen von Axialkugellagern

Wenn die Kugeln eines Axialkugellagers mit relativ hoher Geschwindigkeit umlaufen, kann durch Kreiselmomente 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.

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

$$F_{a\,min} = \frac{C_{0a}}{1000} \quad \text{.....(10.2)}$$

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

(3) Vorspannen von Axialpendelrollenlagern

Wenn Axialpendelrollenlager eingesetzt werden, können während des Gleitens zwischen den Rollen und der Laufbahn des Außenrings Schäden wie gebrochene Ringe entstehen. Die Mindestaxiallast $F_{a\,min}$ zur Vermeidung dieses Gleitens kann mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$F_{a\,min} = \frac{C_{0a}}{1000} \quad \text{.....(10.3)}$$

Schrägkugellager

Schrägkugellager der Reihe 70

Einheiten: N

Vorspannungen	
Mittlere Vorspannung M	Starke 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	1080
540	1080
740	1470
780	1570
930	1860
980	1960
1180	2350
1180	2350
1270	2550

Tabelle 10.2.3 gepaarte Schrägkugellager der Reihe 72

Einheiten: N

Lager	Vorspannungen			
	Extra leichte Vorspannung EL	Leichte Vorspannung L	Mittlere Vorspannung M	Starke 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	1080
7210 C	125	250	590	1180
7211 C	145	290	780	1570
7212 C	195	390	930	1860
7213 C	220	440	1080	2160
7214 C	245	490	1180	2350
7215 C	270	540	1230	2450
7216 C	295	590	1370	2750
7217 C	345	690	1670	3330
7218 C	390	780	1860	3730
7219 C	440	880	2060	4120
7220 C	490	980	2350	4710

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 -fraß 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 Passungsoberfläche ausreichend; geräusch- und vibrationsarme Anwendungen oder hohe Belastungen erfordern jedoch geschliffene Ausführungen.

Wenn zwei oder mehr Lager in einem Einzelgehäuse montiert werden, sollten die Passungsoberflächen 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	$\frac{IT3}{2} \sim \frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2} \sim \frac{IT5}{2}$
	Klasse 5, Klasse 4	$\frac{IT2}{2} \sim \frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2} \sim \frac{IT3}{2}$
Toleranz für Zylindrizität	Normal, Klasse 6	$\frac{IT3}{2} \sim \frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2} \sim \frac{IT5}{2}$
	Klasse 5, Klasse 4	$\frac{IT2}{2} \sim \frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2} \sim \frac{IT3}{2}$
Toleranz für Schulterrundlauf	Normal, Klasse 6	IT3	IT3∼IT4
	Klasse 5, Klasse 4	IT3	IT3
Mittenrauhwert 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 C20).

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 Lagerringes sein.

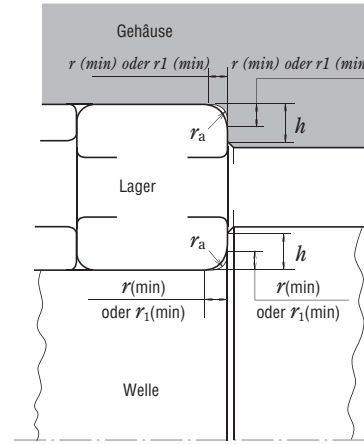


Abb. 11.1 Kantenkürzung, Hohlkehlenradius von Welle und Gehäuse sowie Schulterhöhen

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 Zylinderrollenlagen, 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)).

Tabelle 11.2 Empfohlene Mindestschulterhöhen bei metrischen Radiallagern

Einheiten: mm

Kantenkürzung	Welle oder Gehäuse		
	Hohlkehlenradius	Mindestschulterhöhen h (min)	
r (min) oder r_1 (min)	r_a (max)	Rillenkugellager, Pendelkugellager, Zylinderrollenlager, Nadellager	Schrägkugellager, Kegelrollenlager, 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.

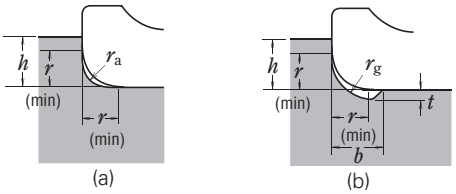


Abb. 11.2 Kantenkürzung, Hohlkehlenradius und Schulterhöhen

Tabelle 11.3 Freistich an der Welle

Einheiten: mm

Kantenkürzungen der Innen- und Außenringe	Freistichabmessungen		
r (min) oder r_1 (min)	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

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 d_a über dem Teilkreisdurchmesser der Kugeln liegen (Abb. 11.3).
Für Axialrollenlager empfiehlt es sich, die Gesamtkontaktlänge 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.

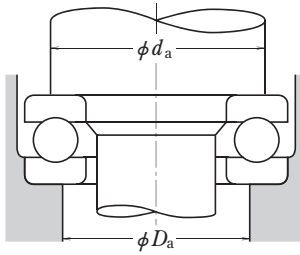


Abb. 11.3. Einbaumaße Axialkugellager

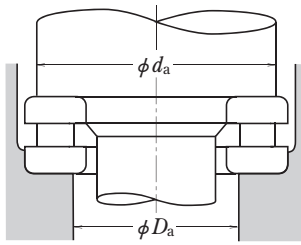


Abb. 11.4 Einbaumaße für Radialrollenlager

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.

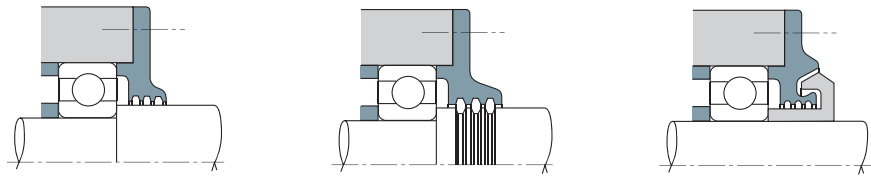


Abb. 11.5 Beispiele für Spaltdichtungen

(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 ~ 0,4
50-200	0,5 ~ 1,5

Tabelle 11.5 Labyrinthdichtungsspalte

Einheiten: mm

Nennmaß des Wellendurchmessers	Labyrinthspalte	
	Radialspalt	Axialspalt
Unter 50	0,25 ~ 0.4	1 ~ 2
50-200	0,5 ~ 1.5	2 ~ 5

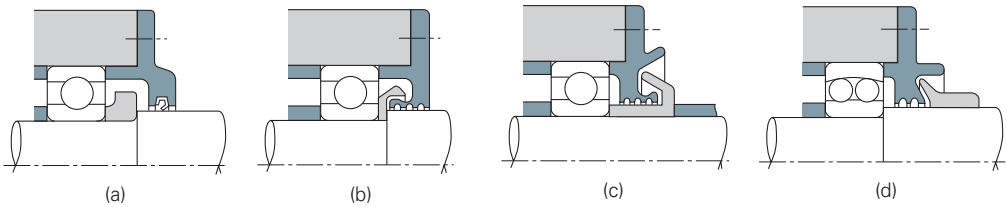


Abb. 11.6 Beispiele für Schleuderringe

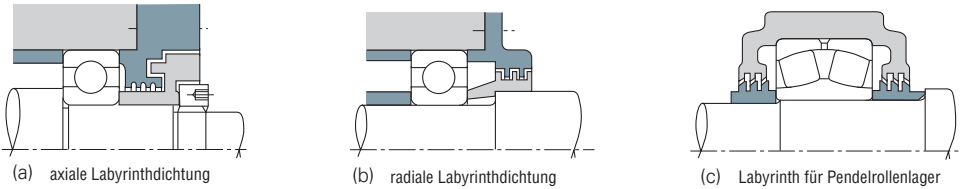


Abb. 11.7 Beispiele für Labyrinthdichtungen

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).
Da viele Radial-Wellendichtringe mit Federringen ausgestattet sind, 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.
Die zulässige Umfangsgeschwindigkeit für Radial-Wellendichtringe variiert je nach Art der Oberflächengüte der Welle, der abzudichtenden 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.

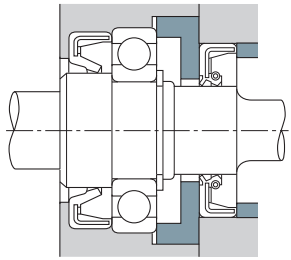


Abb. 11.8 Beispiel einer Öldichtung (1)

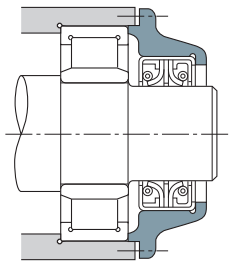


Abb. 11.9 Beispiel einer Öldichtung (2)

Tabelle 11.6 Zulässige Umfangsgeschwindigkeiten und Temperaturbereiche für Radial-Wellendichtringe

Dichtungswerkstoffe		Zulässige Umfangsgeschwindigkeiten (m/s)	Betriebstemperaturbereich (°C)(1)
Synthetikkautschuk	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)	Mittenrauwert R_a
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 Zwangsölumlauf 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.

(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 einen Fettmengenregler abgeleitet (Abb. 12.1). Wenn kein Fettmengenregler verwendet wird, kann der Raum auf der Ablaufseite vergrößert gestaltet werden, sodass das alte Fett sich darin ansammeln und in periodischen Abständen durch Abnahme der Abdeckung entfernt werden kann.

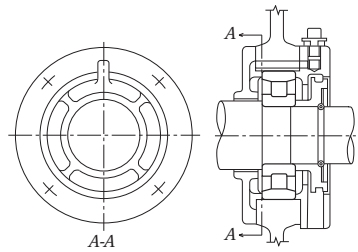


Abb. 12.1 Kombination untergliederter Fettbehälter und Fettventil

(3) Schmierfristen

Auch wenn Schmierfett hoher Qualität eingesetzt wird, unterliegen seine Eigenschaften dem zeitlichen 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

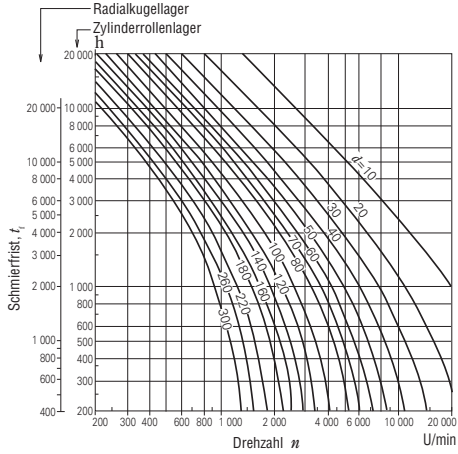
Besonders bei Kugellagern kann das Nachfüllintervall je nach eingesetztem Schmierfett verlängert werden. (Beispielsweise kann Lithiumseifen-Synthetikölfett die Schmierfrist um das Zweifache verlängern, siehe Abb. 12.2 (1). Wenn die Lagertemperatur unter 70 °C liegt, ist Lithiumseifen-Mineralölfett oder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

Belastung

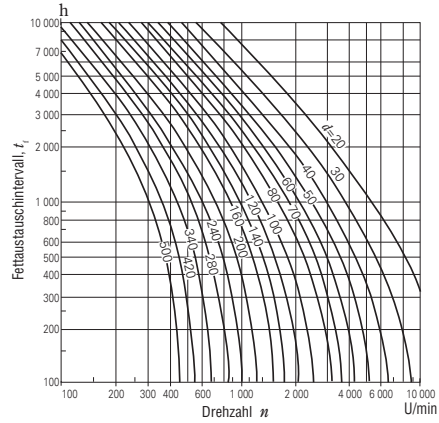
Die Schmierfrist hängt von der Stärke der Lagerbelastung ab.

Siehe Abb.12.2 (3).

Wenn P/C über 0,16 liegt, wenden Sie sich bitte an NSK.



(1) Radialkugellager, Zylinderrollenlager



(2) Kegelrollenlager, Pendelrollenlager

(3) Schmierfrist-Korrekturfaktor

P/C	≦0,06	0,1	0,13	0,16
Belastungskoeffizient	1,5	1	0,65	0,45

Abb. 12.2 Schmierfristen

(4) Fettgebrauchsdauer bei gedichtetem Kugellagern

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

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

(Mehrbereichsfett (2)) .....**(12.1)**

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

.....**(12.2)**

mit t : Durchschnittliche Fettgebrauchsdauer, (h)

n : Drehzahl (U/min)

N_{max} : 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

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

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

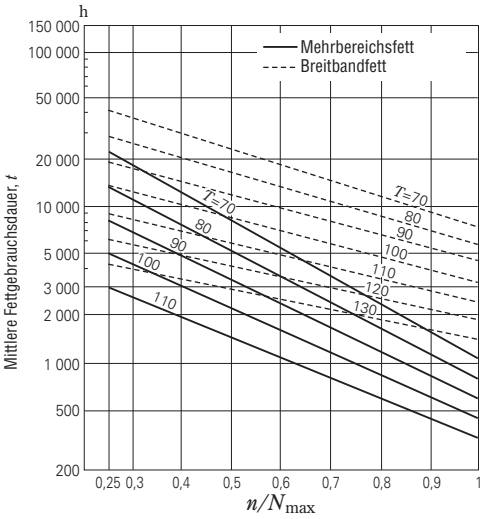


Abb. 12.3 Fettgebrauchsdauer von gedichteten Lagern

(b) Betriebstemperatur, T

Mehrbereichsfett (1)

70 °C $\leqq T \leqq$ 110 °C

Breitbandfett (2)

70 °C $\leqq T \leqq$ 130 °C

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

(c) Lagerbelastungen
Die Lagerbelastungen sollten ca. 1/10 oder weniger der nominellen Tragzahl C_r 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) Ölbadschmierung

Die Ölbadschmierung 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.

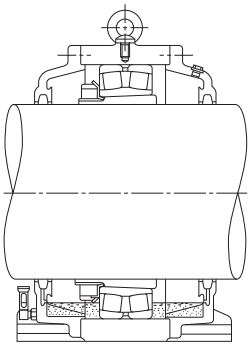


Abb. 12.4 Ölbadschmierung

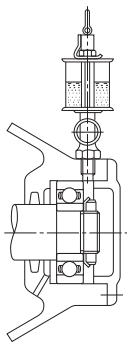


Abb. 12.5 Tropfölschmierung

(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.

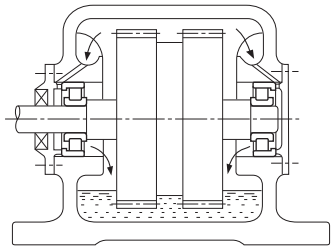


Abb. 12.6 Ölsprühschmierung

(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 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.

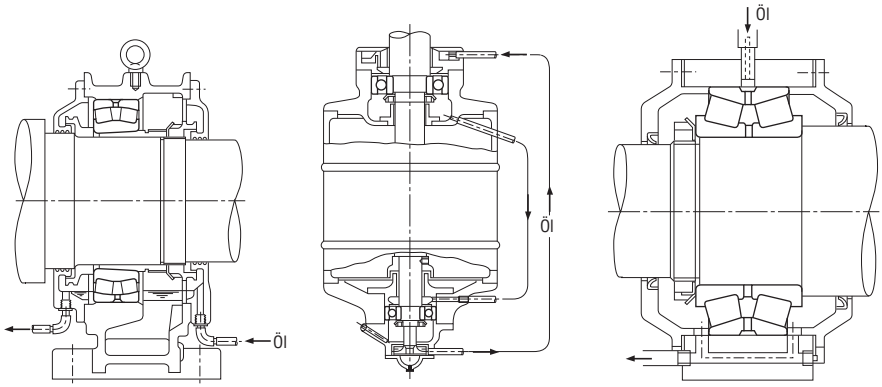


Abb. 12.7 Ölumlaufschmierung

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).

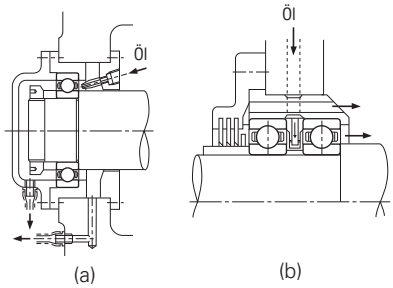


Abb. 12.8 Öleinspritzschmierung

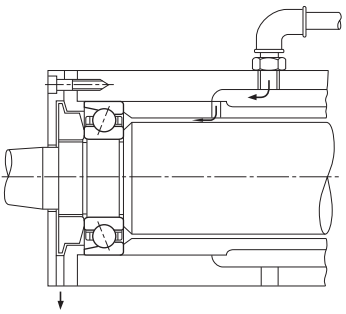


Abb. 12.9 Ölnebelschmierung

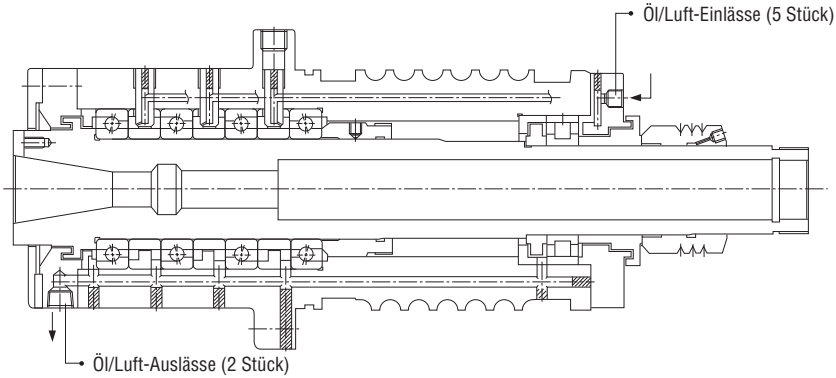


Abb. 12.10 Öl/Luft-Schmierung

12.3 Schmierstoffe

12.3.1 Schmierfette

Fett ist ein halbfester Schmierstoff aus Grundöl und einem Verdicker. 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 Dickungsmittel 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 höchst-mögliche 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

Name (gängige Bezeichnung) / Verdicker / Grundöl / Eigenschaften	Lithiumfett: Li Seife, Mineralöl	Lithiumfett: Li Seife, Diester-Öl, Polyatomares Esteröl	Lithiumfett: Li Seife, Silikonöl
Tropfpunkt, °C	170〜195	170〜195	200〜210
Betriebstemperaturen, °C	–20〜+110	–50〜+130	–50〜+160
Betriebsdrehzahl, %([1])	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 (Rollenlager, 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.

Schmierfetteigenschaften

Natriumfett	Kalziumfett	Grundölmisch-fett	Komplexes Grundfett (Komplexseife)	Seifenfreies Grundfett (seifenfreies Fett)	
Na Seife	Ca Seife	Na + Ca Seife, Li + Ca Seife, usw.	Ca Komplexseife, Al Komplexseife, Li Komplexseife, usw.	Harnstoff, Bentonit, Ruß, Fluorverbindungen, wärmebeständige organische Verbindungen, usw.	
Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Synthetiköl (Esteröl, Polyatomares Esteröl, synthetisches Kohlenwasserstofföl, Silikonöl, Öl auf Fluorbasis)
170〜210	70〜90	160〜190	180〜300	230〜	230〜
–20〜+130	–20〜+60	–20〜+80	–20〜+130	–10〜+130	〜+220
70	40	70	70	70	40〜100
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
sclecht bis gut	gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut	mäßig bis gut
Lang- und kurzfaserige Arten sind verfügbar. Langfaseriges Fett ist für hohe Drehzahlen ungeeignet. Wasser und hohe Temperaturen müssen berücksichtigt werden.	Hochdruckfett mit hochviskosem Mineralöl und Hoch-druckadditiven (Pb Seife, etc.) besitzt hohen Druckwiderstand.	Oft für Rollenlager und große Kugellager verwendet.	Für Hochdruck-anwendungen 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 geräuscharm.	

Anmerkungen Die hier aufgeführten Schmierfetteigenschaften können je nach Produktmarke variieren.

Tabelle 12.3 Walkpenetration und Betriebsbedingungen

NLGI-Klasse	0	1	2	3	4
Walkpenetration (1) $^1/_{10}$ mm	355〜385	310〜340	265〜295	220〜250	175〜205
Betriebs-bedingungen (Anwendung)	• Zentralschmierung • Fressverschleiß	• Zentralschmierung • Fressverschleiß • niedrige Temperaturen	• allgemeine Verwendung • abgedichtete Kugellager	• allgemeine Verwendung • abgedichtete Kugellager • hohe Temperaturen	• hohe Temperaturen • Fettdichtungen

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.

12.3.2 Schmieröle

Die für Wälzlager eingesetzten Schmieröle sind normalerweise hochraffinierte Mineral- oder Synthetiköle mit hoher Ölfilmfestigkeit 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. Aus Abb. 12.12 kann die durchmesser- und drehzahlabhängige Bezugsviskosität bestimmt werden. Das Verhältnis von beiden wird als Viskositätsverhältnis bezeichnet. Um einen voll trennenden Schmierfilm zu erreichen, muss dieser Wert größer als 4 sein.
Beide Diagramme sind dem GFT-Arbeitsblatt 3 nach der Gesellschaft für Tribologie e.V. entnommen. 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^2/s
Kegelrollenlager und Pendelrollenlager	höher als 20 mm^2/s
Axialpendelrollenlager	höher als 32 mm^2/s

Anmerkungen 1 mm^2/s = 1 cSt (Zentistoke)

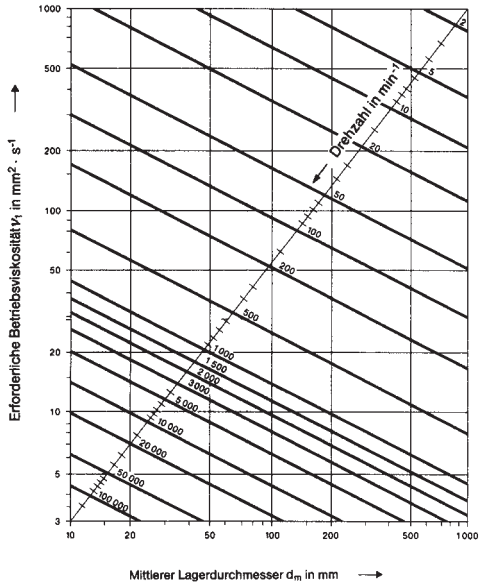


Abb 12.12
Durchmesser- und drehzahlabhängige Bezugsviskosität

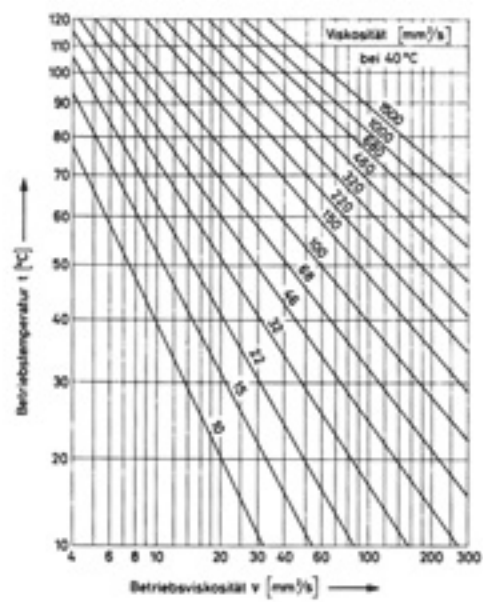


Abb 12.11
Viskositäts-Temperatur-Verhalten von Schmierölen

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

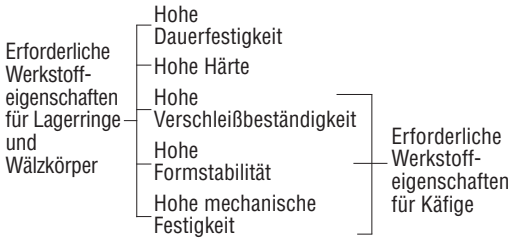
Betriebs-temperatur	Drehzahl	Normale oder leichte Belastung	Schwere oder Stoßbelastung
–30 bis 0˚C	Weniger als die Grenzdrehzahl	ISO VG 15, 22, 32 (Kältemaschinenöl)	–
0～50˚C	Weniger als 50 % der Grenzdrehzahl	ISO VG 32, 46, 68 (Lageröl, Turbinenöl)	ISO VG 46, 68, 100 (Lageröl, Turbinenöl)
	50 bis 100 % 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)	–
50～80˚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)	–
80～110˚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. LAGERWERKSTOFFE

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	0,95～1,10	0,15～0,35	weniger als 0,50	weniger als 0,025	weniger als 0,025	1,30～1,60	weniger als 0,08
	SUJ 3	0,95～1,10	0,40～0,70	0,90～1,15	weniger als 0,025	weniger als 0,025	0,90～1,20	weniger als 0,08
	SUJ 4	0,95～1,10	0,15～0,35	weniger als 0,50	weniger als 0,025	weniger als 0,025	1,30～1,60	0,10～0,25
ASTM A 295	52100	0,98～1,10	0,15～0,35	0,25～0,45	weniger als 0,025	weniger als 0,025	1,30～1,60	weniger als 0,10

Tabelle 13.2 Chemische Zusammensetzung für einsatzgehärtete Lagerstähle (Hauptelemente)

Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (in %)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JIS G 4052	SCr 420 H	0,17～0,23	0,15～0,35	0,55～0,95	weniger als 0,030	weniger als 0,030	weniger als 0,25	0,85～1,25	—
	SCM 420 H	0,17～0,23	0,15～0,35	0,55～0,95	weniger als 0,030	weniger als 0,030	weniger als 0,25	0,85～1,25	0,15～0,35
	SNCM 220 H	0,17～0,23	0,15～0,35	0,60～0,95	weniger als 0,030	weniger als 0,030	0,35～0,75	0,35～0,65	0,15～0,30
	SNCM 420 H	0,17～0,23	0,15～0,35	0,40～0,70	weniger als 0,030	weniger als 0,030	1,55～2,00	0,35～0,65	0,15～0,30
JIS G 4053	SNCM 815	0,12～0,18	0,15～0,35	0,30～0,60	weniger als 0,030	weniger als 0,030	4,00～4,50	0,70～1,00	0,15～0,30
ASTM A 534	8620	0,18～0,23	0,15～0,35	0,70～0,90	weniger als 0,035	weniger als 0,040	0,40～0,70	0,40～0,60	0,15～0,25
	4320	0,17～0,22	0,15～0,35	0,45～0,65	weniger als 0,035	weniger als 0,040	1,65～2,00	0,40～0,60	0,20～0,30
	9310	0,08～0,13	0,15～0,35	0,45～0,65	weniger als 0,035	weniger als 0,040	3,00～3,50	1,00～1,40	0,08～0,15

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

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

NSK verwendet einsatzgehärtete 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 (in %)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4303	SUS 440 C	0,95～1,20	weniger als 1,00	weniger als 1,00	weniger als 0,040	weniger als 0,030	16,00～18,00	weniger als 0,75
SAE J 405	51440 C	0,95～1,20	weniger als 1,00	weniger als 1,00	weniger als 0,040	weniger als 0,030	16,00～18,00	weniger als 0,75

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

Klassifikation	Standard	Bezeichnungen	Chemische Zusammensetzung (in %)				
			C	Si	Mn	P	S
Stahlblech und Stahlband für gepresste Käfige	JIS G 3141	SPCC	weniger als 0,12	weniger als 0,04	weniger als 0,05	weniger als 0,04	weniger als 0,045
	BAS 361	SPB 2	0,13～0,20			weniger als 0,03 0,25～0,60	weniger als 0,030
	JIS G 3311	S 50 CM	0,47～0,53	0,15～0,35		weniger als 0,03 0.60～0,90	weniger als 0,035
Unlegierter Stahl für Massivkäfige	JIS G 4051	S 25 C	0,22～0,28	0,15～0,35	0,30～0,60	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 (in %)								
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	Verunreinigungen	
									Pb	Si
JIS H 5120	HBsC 1	55,0～60,0	33,0～42,0	0,1～1,5	0,5～1,5	weniger als 1,0	weniger als 1,0	0,5～1,5	weniger als 0,4	weniger als 0,1
JIS H 3250	C 6782	56,0～60,5	zurückbleibend	0,5～2,5	0,1～1,0	0,2～2,0	—	—	weniger als 0,5	—

Anmerkungen Verbessertes HBsC 1 wird ebenfalls verwendet.

14. HANDHABUNG VON LAGERN

14.1 Vorsichtsmaßnahmen für die richtige Handhabung von Lagern

Da Wälzlager hochpräzise Maschinenteile sind, müssen sie entsprechend behandelt werden. Auch bei Qualitätslagern 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) Einbaumethoden
(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 befettet 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 aufgepresst (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 Trockeneiskühlung können Lager festsitzend 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.

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.

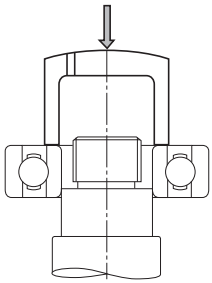


Abb. 14.1 Montage des Innenringes

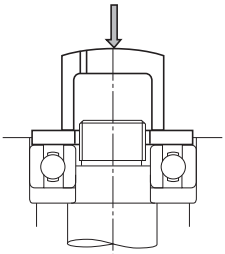


Abb. 14.2 Gleichzeitiges Montieren von Innen- und Außenring

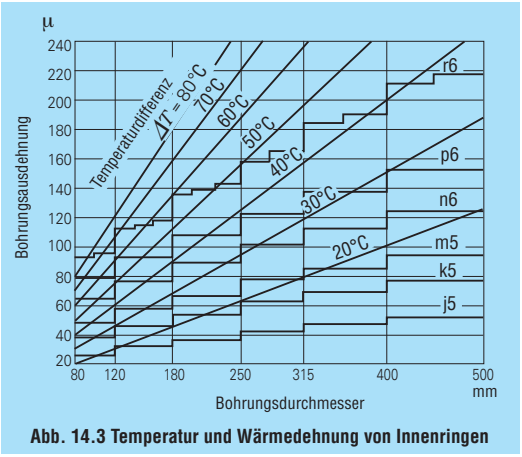


Abb. 14.3 Temperatur und Wärmedehnung von Innenringen

(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 Innenrings für verschiedene Temperaturunterschiede sowie Lagergrößen.
Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind beim Aufschrumpfen zu beachten:

(a) Lager nicht über 120 °C erhitzen.
(b) Lager müssen auf einen Rost gelegt werden oder in einem Ölbad schwimmen, damit sie nicht mit dem heißen Boden des Behälters in Berührung kommen.
(c) 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.
(d) 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.

Induktive Anwärmegeräte für Lager

Neben der Erwärmung in Öl werden oft auch induktive Anwärmgeräte verwendet, die Lager durch elektromagnetische Induktion erwärmen (siehe Seite C5).
NSK-Lager-Anwärmgeräte 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.

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.

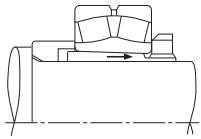


Abb. 14.4 Montage mit Spannhülse

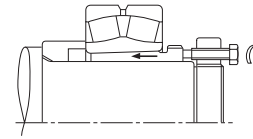


Abb. 14.5 Montage mit Abziehhülse

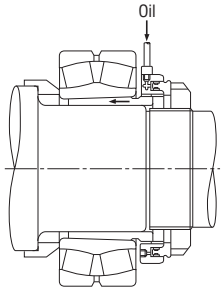


Abb. 14.6 Montage mit Hydraulikmutter

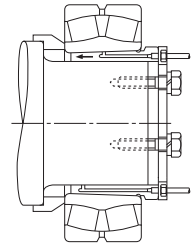


Abb. 14.7 Montage mit spezieller Abziehhülse und Hydrauliköl

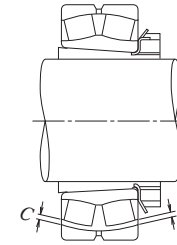


Abb. 14.8 Messen des Spiels von Pendelrollenlagern

Tabelle 14.1 Einbau von Pendelrollenlagern mit kegeligen Bohrungen

Einheiten: mm

Lagerbohrung Durchmesser D über	inkl.	Radialspiel-verringerung min	max	Axiale Verschiebung Kegel 1: 12 min	max	Kegel 1: 30 min	max	Minimal zulässiges Restspiel CN	C3
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	**1000**	0,340	0,460	5,5	7,4	14,0	18,5	0,310	0,470
1000	**1120**	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.

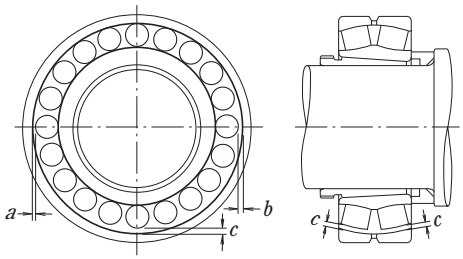


Abb. 14.9 Messen des Spiels bei einem großen Pendelrollenlager

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 Lagertemperatur, Leckagen und Verunreinigungen des Schmierstoffs, 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.

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 ungewöhlich 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 (1)	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.
		Kontakt der umlaufenden Teile	Labyrinthdichtung wechseln, usw.
	Lauter gleichförmiger Klang	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.
		Pittings auf den Laufbahnen	Lager ersetzen.
	Unregelmäßiger Klang	Übermäßiges Spiel	Passung, Spiel und Vorspannung verbessern.
		Eindringen von Fremdkörpern	Lager ersetzen oder säubern, Dichtungen prüfen und sauberen Schmierstoff verwenden.
		Defekte oder Pittings auf den Wälzkörpern	Lager ersetzen.
Ungewöhnlicher Temperaturanstieg		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.
		Wanderung auf eingebauter Oberfläche, übermäßige Reibung der Dichtungen	Dichtungen prüfen, Lager auswechseln, Passung oder Einbau prüfen.
Vibrationen (Axialschlag)		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.
		Eindringen von Fremdkörpern	Lager ersetzen oder säubern, Abdichtung verbessern.
Leckage oder Verfärbung des Schmierstoffes		Zu viel Schmierstoff, Eindringen von Fremdkörpern oder Abriebspänen	Schmierstoffmenge reduzieren, festeres Schmierfett verwenden. Lager oder Schmierstoff auswechseln. Gehäuse und anliegende Teile reinigen.

Hinweis (1) 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 abzuziehen, 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 Stöpseln 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.

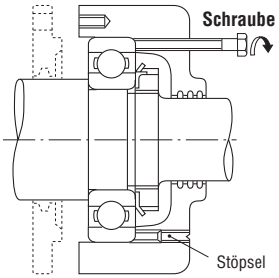


Abb. 14.10 Demontage des Außenrings mittels Schrauben

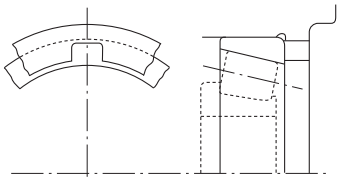


Abb. 14.11 Abziehnuten zur Demontage

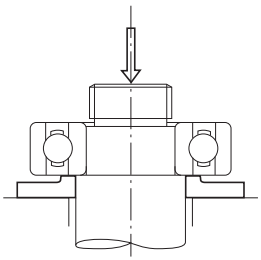


Abb. 14.12 Demontage des Innenrings mit Presse

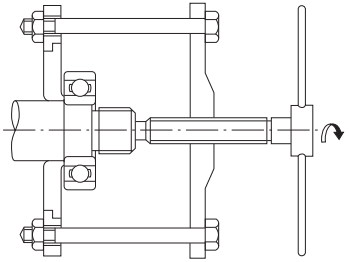


Abb. 14.13 Demontage des Innenrings mit Abziehwerkzeug (1)

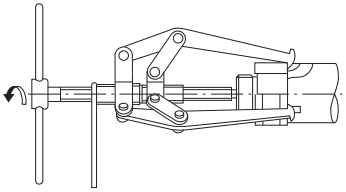


Abb. 14.14 Demontage des Innenrings mit Abziehwerkzeug (2)

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 abzuziehen, 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 Innenring 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 Innering 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.

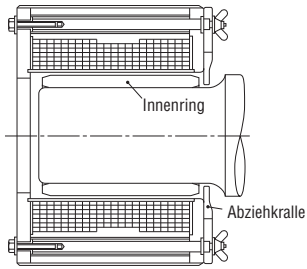


Abb. 14.15 Demontage des Innenrings mit Induktionsgerät

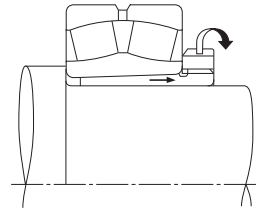


Abb. 14.16 Demontage einer Abziehhülse mit Abziehmutter (1)

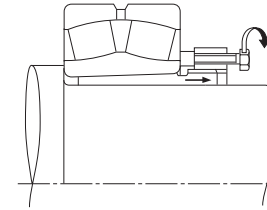


Abb. 14.17 Demontage einer Abziehhülse mit Abziehmutter (2)

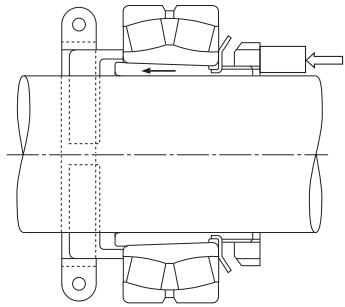


Abb. 14.18 Demontage einer Spannhülse mit Vorrichtung

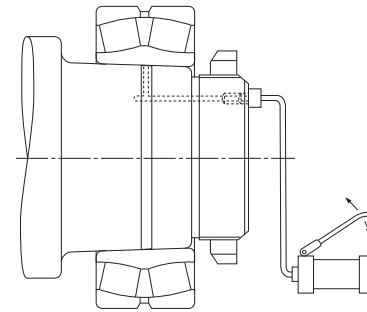


Abb. 14.19 Demontage mit Hydraulikunterstützung

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.

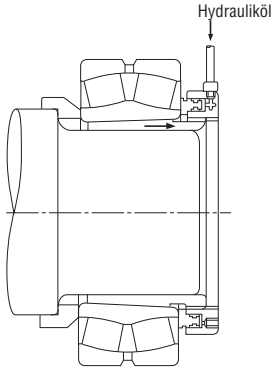


Abb. 14.20 Demontage mit Hydraulikmutter

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.
(c) 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 lebensdauergeschmierten 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 (siehe Seite C5) 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
Pittingbildung		
Pittingbildung auf einer Laufbahnseite eines Radiallagers	Ungewöhnliche Axiallast	Beim Einbau des Außenrings von Loslagern sollte eine lose Passung verwendet werden, um die axiale Dehnung der Welle zu ermöglichen.
Pittingbildung der Laufbahn in symmetrischem Muster	Unrundheit der Gehäusebohrung	Fehlerhaftes Gehäuse korrigieren.
Bei Radialkugellagern: Pittingmuster ist zur Laufbahn relativ geneigt Bei Rollenlagern: Pittings am Rand der Laufbahnen der Ringe und Wälzkörper	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.
Pittings auf der Laufbahn entsprechen dem Abstand der Wälzkörper	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.
Frühzeitige Pittingbildung der Laufbahn und der Wälzkörper	Unzureichendes Spiel, übermäßige Belastung, falsche Schmierung, Rost, usw.	Richtige Passung, Lagerspiel und Schmierstoff auswählen.
Vorzeitige Pittingbildung bei Duplex-Lagern	Übermäßige Vorspannung	Vorspannung anpassen.

Art des Ausfalls	Mögliche Ursachen	Gegenmaßnahmen
Riefen		
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 Axial-kugellagern	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.
Risse		
Risse im Außen- oder Innenring	Übermäßige Stoßbelastung, übermäßiges Spiel in der Passung, schlechte Flächen-zylindrizität, 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.
Eindrücke		
Eindrücke auf den Laufbahnen und Wälz-körpern 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.
Ungewöhnlicher Verschleiß		
False Brienelling (im Gegensatz zu wahrem 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.
Fressen, Blockieren		
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.
Stromdurchgang		
Furchen oder Riffelungen	Schmelzen durch Lichtbogen	Erdungskabel installieren, um Stromfluss zu unterbinden oder Lager isolieren.
Korrosion & Rost		
Rost und Korrosion der Passflächen und des Lagerinneren	Kondensation von Luftfeuchtigkeit oder Tribokorrosion Eindringen von korrosiven Stoffen (besonders Lackgase, 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
15.1	**AXIALE LAGERVERSCHIEBUNG**	A 130~A 131
	(1) Kontaktwinkel und axiale Verschiebung von Rillenkugellagern und Schrägkugellagern	A 130~A 131
	(2) Axiallast und axiale Verschiebung von Kegelrollenlagern	A 130~A 131
15.2	**PASSUNGEN**	A 132~A 134
	(1) Flächenpressung, maximale Umfangsspannung und Aufweitung oder Schrumpfung des Laufbahndurchmessers	A 132~A 133
	(2) Übermaß oder Spiel für Wellen und Innenringe	A 132~A 133
	(3) Übermaß oder Spiel für Gehäusebohrungen und Außenringe	A 134~A 135
15.3	**RADIALES UND AXIALES LAGERSPIEL**	A 134~A 135
	(1) Radiales und axiales Lagerspiel für einreihige Rillenkugellager	A 134~A 135
	(2) Radiales und axiales Lagerspiel für zweireihige Schrägkugellager	A 134~A 135
15.4	**VORSPANNUNG UND ANLAUFMOMENT**	A 136~A 137
	(1) Axiallast und Anlaufmoment von Kegelrollenlagern	A 136
	(2) Vorspannung und Anlaufmoment von Schrägkugellagern und zweiseitig wirkenden Axialschrägkugellagern	A 136~A 137
15.5	**REIBUNGSZAHLEN UND ANDERE LAGERDATEN**	A 138~A 139
	(1) Lagerarten und deren Reibungszahlen	A 138
	(2) Drehzahlen und Umfangsgeschwindigkeiten im Wälzlager	A 138
	(3) Radiales Lagerspiel und Ermüdungslebensdauer	A 138~A 139
15.6	**SORTEN UND EIGENSCHAFTEN VON SCHMIERFETTEN**	A 140~A 143

DEFINITIONEN VON SYMBOLEN UND DEREN EINHEITEN

Symbole	Bezeichnung	Einheiten
a	Hauptachse der Druckellipse	(mm)
b	Nebenachse der Druckellipse	(mm)
C_r	Dynamische Tragzahl von Radiallagern	(N){kgf}
C_{or}	Statische Tragzahl von Radiallagern	(N){kgf}
C_a	Dynamische Tragzahl von Axiallagern	(N){kgf}
C_{oa}	Statische Tragzahl von Axiallagern	(N){kgf}
d	Wellendurchmesser, Nennmaß des Lagerbohrungsdurchmessers	(mm)
D	Gehäusebohrungsdurchmesser, Nennmaß des Lageraußendurchmessers	(mm)
D_e	Laufbahndurchmesser Außenring	(mm)
D_i	Laufbahndurchmesser Innennring	(mm)
D_0	Gehäuseaußendurchmesser	(mm)
D_{pw}	Teilkreisdurchmesser der Wälzkörper	(mm)
D_w	Nomineller Durchmesser des Wälzkörpers	(mm)
e	Kontaktposition der Stirnfläche einer Kegelrolle mit dem Führungsbord	(mm)
E	E-Modul (Lagerstahl) 208 000 MP_a{21 200 kgf/mm^2}	
$E(k)$	Vollständiges elliptisches Integral zweiten Grades mit folgenden Parametern: $k = \sqrt{1-\left(\frac{b}{a}\right)^2}$	
f_0	Faktor, der von der Geometrie der Lagerkomponenten und vom anwendbaren Belastungsniveau abhängt	
$f(\varepsilon)$	Funktion von ε	
F_a	Axiallast, Vorspannung	(N){kgf}
F_r	Radiallast	(N){kgf}
h	D_e/D	
h_0	D/D_0	
k	d/D_i	
K	Konstante, durch interne Lagergeometrie festgelegt	
L	Ermüdungslebensdauer bei 0 µm effektivem Spiel	
L_{we}	Tatsächliche Wälzkörperlänge	(mm)
L_ε	Ermüdungslebensdauer bei effektivem Spiel von Δ	
m_0	Abstand zwischen Laufbahnmittelpunkten des Innen- und Außenrings $r_i+r_e-D_w$	(mm)
M	Reibmoment	(N m){kgf m}
M_s	Bohrreibung	(N m){kgf m}

Symbole	Bezeichnung	Einheiten
n_a	Drehzahl der Wälzkörper	(U/min)
n_c	Drehzahl des Wälzkörpersatzes	(U/min)
n_e	Drehzahl des Außenrings	(U/min)
n_i	Drehzahl des Innenrings	(U/min)
p_m	Oberflächendruck auf gepassten Flächen	(MP_a){kgf/mm^2}
P	Lagerbelastung	(N){kgf}
Q	Wälzkörperbelastung	(N){kgf}
r_e	Laufbahnradius des Außenrings	(mm)
r_e	Laufbahnradius des Innenrings	(mm)
V_a	Umfangsgeschwindigkeit der Wälzkörper	(m/s)
V_c	Umfangsgeschwindigkeit des Wälzkörpersatzes	(m/s)
Z	Anzahl der Wälzkörper pro Reihe	
α	Kontaktwinkel (wenn Axiallast auf Radialkugellager aufgebracht wird)	(°)
α_0	Nenn-Kontaktwinkel ohne Last (Geometrie) (wenn eine Axiallast auf Innen- und Außenring gebracht werden soll)	(°)
α_R	Nenn-Kontaktwinkel (Geometrie) (wenn eine Radiallast auf Innen- und Außenring gebracht werden soll)	(°)
β	1/2 des Kegelwinkels des Wälzkörpers	(°)
δ_a	Relative axiale Verschiebung des Innen - und Außenrings	(mm)
Δ_a	Axiales Lagerspiel	(mm)
Δd	Tatsächliches Übermaß des Innenrings und der Welle	(mm)
Δ_r	Radiales Lagerspiel	(mm)
ΔD	Tatsächliches Übermaß des Außenrings und des Gehäuses	(mm)
ΔD_e	Schrumpfung des Außenring-Laufbahndurchmessers auf Grund der Passung	(mm)
ΔD_i	Aufweitung des Innenring-Laufbahndurchmessers auf Grund der Passung	(mm)
ε	Lastverteilungsparameter	
μ	Dynamische Reibungszahl	
μ_e	Reibungszahl zwischen Wälzkörperstirnseite und Bord	
μ_s	Gleitreibungszahl	
σ_{tmax}	Maximale Spannung auf Passflächen	(MP_a){kgf/mm^2}

15.1 Axiale Lagerverschiebung

(1) Kontaktwinkel α und axiale Verschiebung δ_a von Rillenkugellagern und Schrägkugellagern (Abb. 15.1 bis 15.3)

$$\delta_a = \frac{0{,}00044}{\sin\alpha}\left(\frac{Q^2}{D_w}\right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{(N)}$$

$$\delta_a = \frac{0{,}002}{\sin\alpha}\left(\frac{Q^2}{D_w}\right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{\{kgf\}} \qquad \text{(mm)}$$

$$Q = \frac{F_a}{Z\sin\alpha} \qquad \text{(N), \{kgf\}}$$

2) Axiallast F_a und axiale Verschiebung δ_a von Kegelrollenlagern (Abb. 15.4)

$$\delta_a = \frac{0{,}000077\,F_a^{0,9}}{(\sin\alpha)^{1,9}\,Z^{0,9}\,L_{we}^{0,8}} \quad \text{(N)}$$

$$\delta_a = \frac{0{,}0006\,F_a^{0,9}}{(\sin\alpha)^{1,9}\,Z^{0,9}\,L_{we}^{0,8}} \quad \text{\{kgf\}} \qquad \text{(mm)}$$

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.

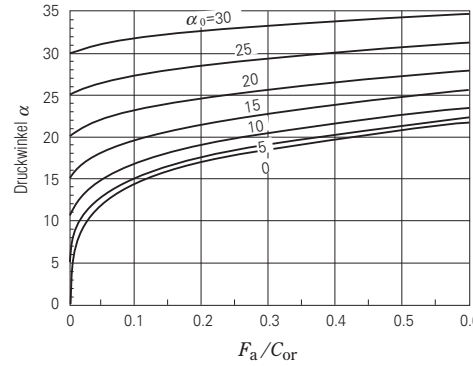


Abb. 15.1 F_a/C_{or} und Kontaktwinkel von Rillenkugellagern und Schrägkugellagern

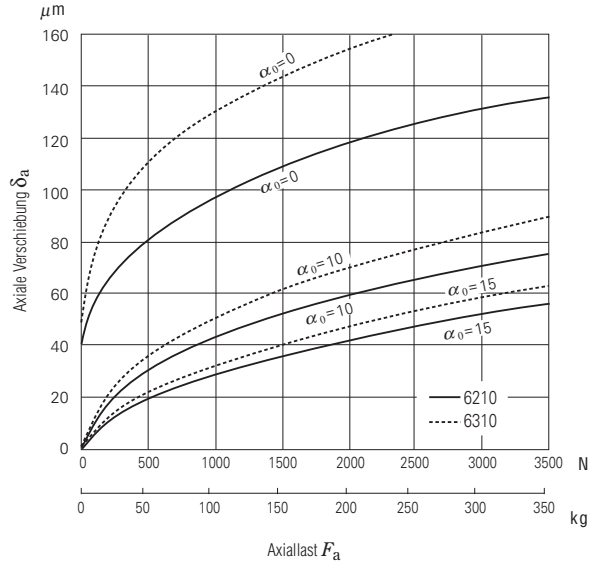


Abb. 15.2 Axiallast und axiale Verschiebung von Rillenkugellagern

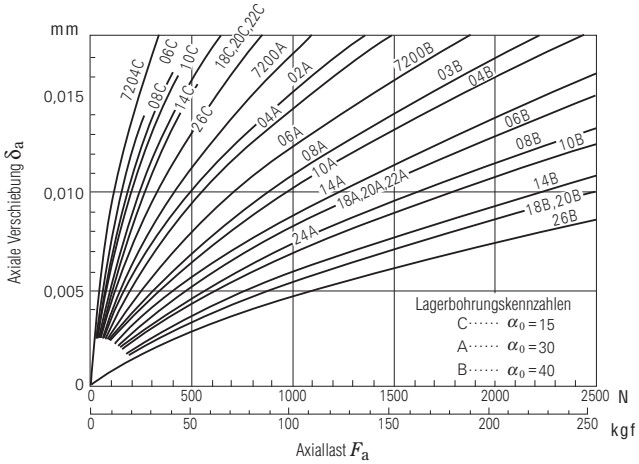


Abb. 15.3 Axiallast und axiale Verschiebung von Schrägkugellagern

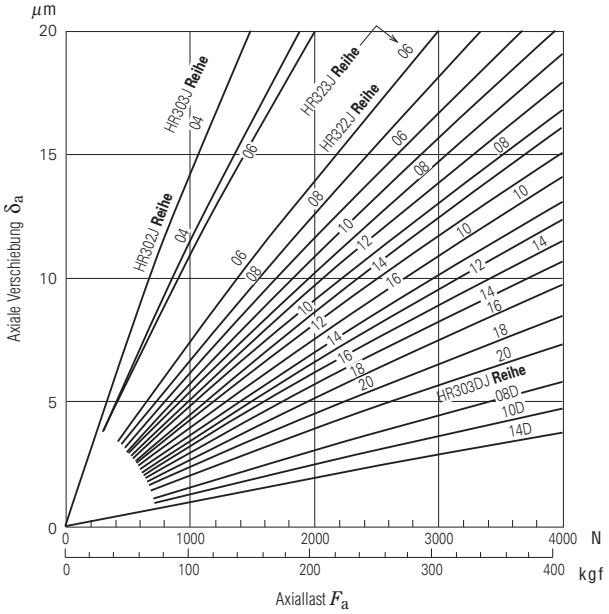


Abb. 15.4 Axiallast und axiale Verschiebung von Kegelrollenlagern

15.2 Passungen

(1) Flächenpressung p_m, maximale Umfangsspannung σ_{tmax} und Aufweitung des Laufbahndurchmessers des Innenrings ΔD_i oder Schrumpfung des Laufbahndurchmessers des Außenrings ΔD_e (Tabelle 15.1, Abb. 15.5 und 15.6)

(2) Übermaß oder Spiel für Wellen und Innenringe 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/mm²}	(bei Vollwelle) $p_m = \frac{E}{2}\frac{\Delta d}{2}(1-k^2)$	Bei Gehäuseaußendurchmesser $D_0 \neq \infty$ $p_m = \frac{E}{2}\frac{\Delta D}{D}\frac{(1-h^2)(1-h_0^2)}{1-h^2 h_0^2}$ bei $D_0 = \infty$ $p_m = \frac{E}{2}\frac{\Delta D}{D}(1-h^2)$
Maximalspannung σ_{tmax} (MPa) {kgf/mm²}	Maximale Umfangsspannung der Innenringbohrung beträgt $\sigma_{tmax} = p_m \frac{1+k^2}{1-k^2}$	Die maximale Umfangsspannung der Bohrung des Außenrings beträgt $\sigma_{tmax} = p_m \frac{2}{1-h^2}$
Aufweitung des Innenring-Laufbahndurchm. ΔD_i (mm) Schrumpfung des Außenring-Laufbahndurchm. ΔD_e (mm)	Bei Vollwelle $\Delta D_i = \Delta d \cdot k$	bei $D_0 \neq \infty$ $\Delta D_e = \Delta D\, h \frac{1-h^{02}}{1-h^2 h^{02}}$ Wenn $D_0 = \infty$ $\Delta D_e = \Delta D\, h$

Anmerkungen Der E-Modul und die Querdehnzahl für den Wellen- und Gehäusewerkstoff entsprechen denen des Innen- und Außenrings.

Referenz $1\,MPa = 1\,N/mm^2 = 0{,}102\ kgf/mm^2$

Tabelle 15.2 Übermaß oder Spiel

Wellendurchmesser (mm) über	inkl	zul. Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer Ebene (Normal) Δd_{mp} ob.	über	Übermaß oder Spiel für f6 Spiel max	f6 Spiel min	g5 Spiel max	g5 Übermaß max	g6 Spiel max	g6 Übermaß max	h5 Spiel max	h5 Übermaß max	h6 Spiel max	h6 Übermaß max	js5 Spiel max	js5 Übermaß max	j5 Spiel max	j5 Übermaß 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.

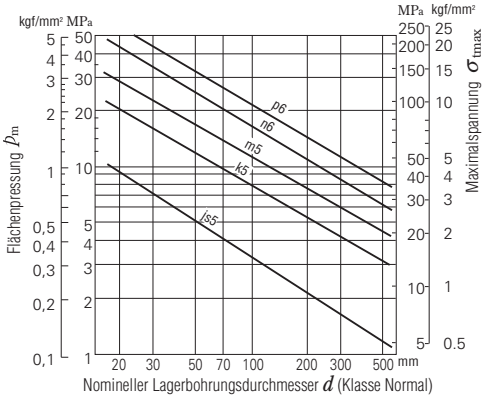


Abb.15.5 Flächenpressung p_m und Maximalspannung σ_{tmax} für mittleres Übermaß

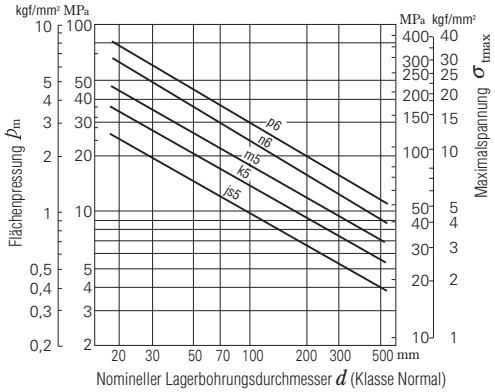


Abb. 15.6 Flächenpressung p_m und Maximalspannung σ_{tmax} für maximales Übermaß

von Wellen und Innenringen

Einheiten : µm

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

Gehäusebohrung (mm)		zul. Schwankung des Lageraußendurchmessers in einer Ebene (Normal) ΔD_{mp}		Übermaß oder Spiel für											
				G7		H6		H7		H8		J6		JS6		J7	
				Spiel		Spiel		Spiel	Spiel	Spiel		Spiel	Übermaß	Spiel	Übermaß		Übermaß
über	inkl.	ob.	unt.	max	min	max	min	max	min	max	min	max	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 Δ_r und axiales Lagerspiel Δ_a in einreihigen Rillenkugellagern

(Abb. 15.7)

$$\Delta_a = K\,\Delta_r^{\frac{1}{2}} \quad \text{.....(mm)}$$

mit

$$K = 2\,(r_e + r_i - D_w)^{\frac{1}{2}}$$

(2) Radiales Lagerspiel Δ_r und axiales Lagerspiel Δ_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	,57	1 1,76	2,11	2,59

der Gehäusebohrungen und Außenringe

Einheiten : µm

jede Toleranzklasse																Gehäuse-bohrung (mm)	
JS7		K6		K7		M6		M7		N6		N7		P6	P7		
Spiel	Über-maß	Spiel	Über-maß	Spiel	Über-maß	Spiel	Über-maß	Spiel	Über-maß	Spiel	Über-maß	Spiel	Über-maß	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**	**1000**

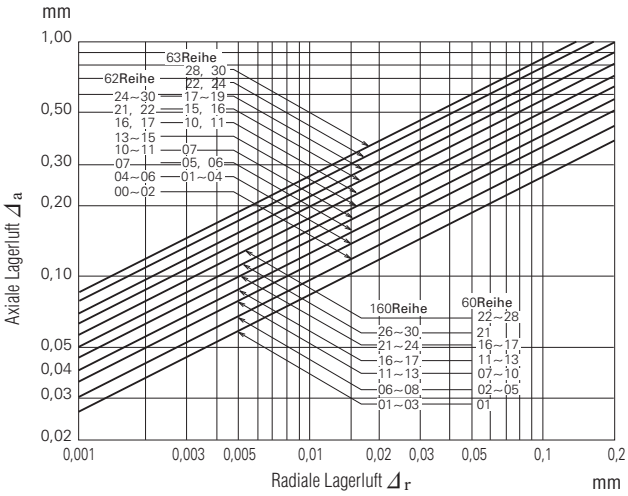


Abb. 15.7 Δ_r und Δ_a in einreihigen Rillenkugellagern

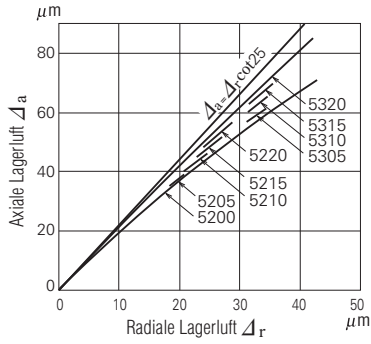


Abb. 15.8 Δ_r und Δ_a in zweireihigen Schrägkugellagern (52, 53 Reihe)

15.4 Vorspannung und Anlaufmoment

(1) Axiallast F_a und Anlaufmoment M von Kegelrollenlagern (Abb. 15.9 und 15.10)

$M = e\,\mu_e F_a \cos\beta$ ..... (N mm), {kgf mm}

mit

μ_e : 0,20

Wenn Lager der selben Ausführung gegenüberliegend eingesetzt werden, verdoppelt sich das durch die Vorspannung verursachte Drehmoment M zu $2M$.

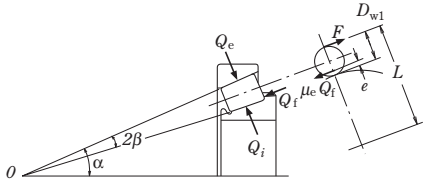


Abb. 15.9 Zusammenhang zwischen e und β

(2) Vorspannung F_a und Anlaufmoment M von Schrägkugellagern und zweiseitig wirkenden Axial-Schrägkugellagern (Abb. 15.11 und 15.12)

$M = M_s Z \sin\alpha$ ..... (N mm), {kgf mm}

wobei M_s die Bohrreibung ist.

$M_s = \frac{3}{8}\ \mu_s\, Q\, a\, E(k)$..... (N mm), {kgf mm}

mit

μ_s = 0,15

Wenn Lager der selben Ausführung gegenüber liegend eingesetzt werden, verdoppelt sich das durch die Vorspannung verursachte Drehmoment M zu $2M$.

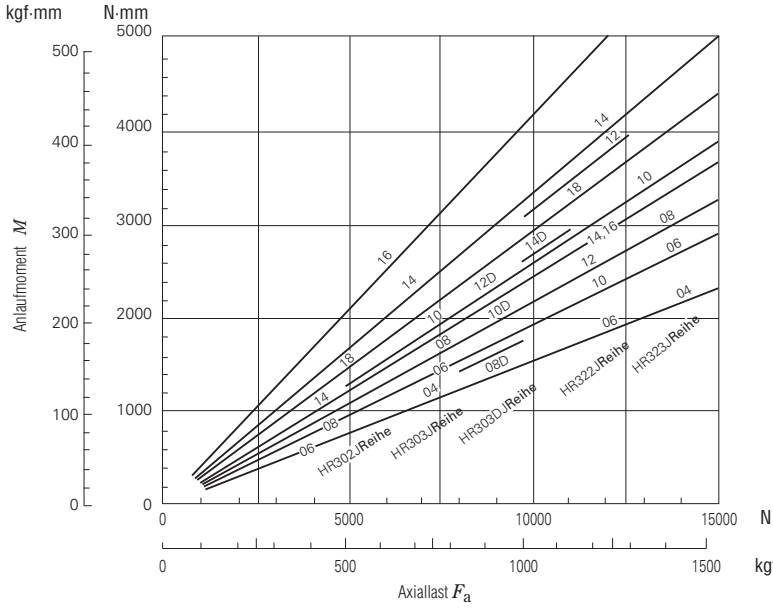


Abb. 15.10 Zusammenhang zwischen Axiallast und Anlaufmoment von Kegelrollenlagern

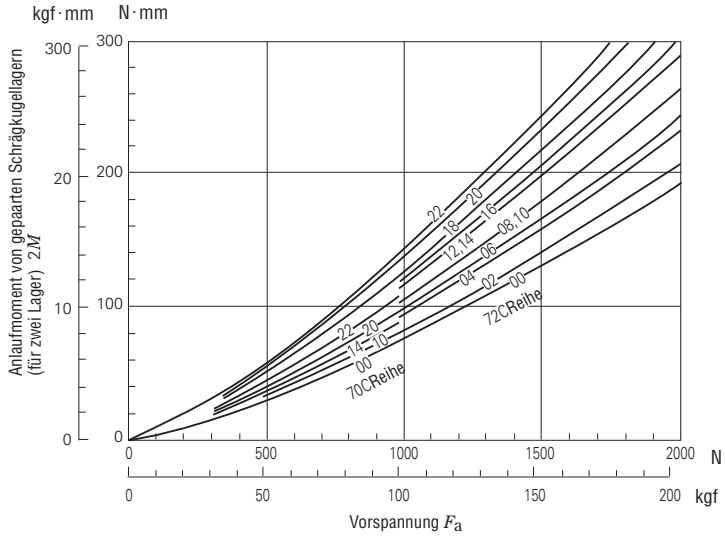


Abb. 15.11 Vorspannung und Anlaufmoment für Schrägkugellager in X- und in O-Anordnung (α=15°)

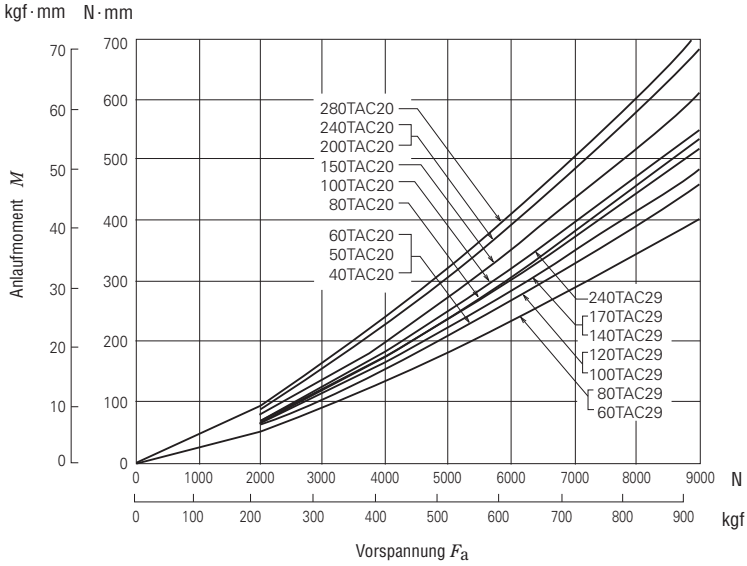


Abb. 15.12 Vorspannung und Anlaufmoment für zweiseitig wirkende Axialschrägkugellager

15.5 Reibungszahlen und andere Lagerdaten

(1) Lagerarten und deren dynamische Reibungszahlen μ

$$\mu = \frac{M}{P.\frac{d}{2}}$$

Tabelle 15.5 Dynamische Reibungszahlen

Lagerarten	Ungefähre Werte von μ
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
Axialendelrollenlager	0,0028

(3) Radiales Lagerspiel Δ_r und Ermüdungslebensdauer L (Abb. 15.13)

Für das radiale Lagerspiel Δ_r und die Funktion $f(\varepsilon)$ des Lastverteilungsparameters gelten die folgenden Gleichungen:

Für Rillenkugellager

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0{,}00044\left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \quad \text{.....(N)}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0{,}002\left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \quad \text{.....\{kgf\}}$$

Für Zylinderrollenlager

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0,8}}{0{,}00007\left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0,9}} \quad \text{.....(N)}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0,8}}{0{,}0006\left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0,9}} \quad \text{.....\{kgf\}}$$

Das Verhältnis zwischen dem Lastverteilungsparameter ε und $f(\varepsilon)$ sowie L_ε/L ist wie in Tabelle 15.7 angegeben.
Aus den obigen Gleichungen errechnet sich zuerst $f(\varepsilon)$, in Abhängigkeit vom radialen Lagerspiel Δ_r, danach können ε und L_ε/L abgelesen werden.

(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_a (U/min)	$-\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$
Walzkörperumfangsgeschwindigkeit υ_a (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_w}{60\cdot 10^3}\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_w}{60\cdot 10^3}\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$
Drehzahl des Wälzkörpersatzes n_c (U/min)	$+\left(1 - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\left(1 - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$
Umfangsgeschwindigkeit des Wälzkörpersatzes υ_c (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_w}{60\cdot 10^3}\left(1 - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_w}{60\cdot 10^3}\left(1 - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$

Anmerkungen
1. + = Drehrichtung im Uhrzeigersinn, - = Drehrichtung entgegen Uhrzeigersinn
2. Die Drehzahl und Umfangsgeschwindigkeit des Käfigs entspricht der des Wälzkörpersatzes.

Tabelle 15.7 ε **und** $f(\varepsilon)$, L_ε/L

ε	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

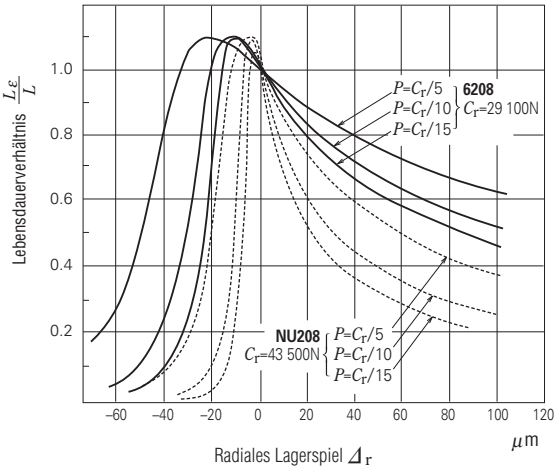


Abb. 15.13 Radiales Lagerspiel und Lebensdauerverhältnis

15.6 SORTEN UND EIGENSCHAFTEN VON SCHMIERFETTEN

Tabelle 15.8 Fettsorten

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-α-Olefinöl
EA3 Grease / EA3	Harnstoff	Poly-α-Olefinöl
EA5 Grease / EA5	Harnstoff	Poly-α-Olefinöl
EA7 Grease / EA7	Harnstoff	Poly-α-Olefinöl
ENC Grease / ENC	Harnstoff	Polyol-Esteröl + Mineralöl
ENS Grease / ENS	Harnstoff	Polyol-Esteröl
ECZ Grease / ECZ	Lithium + Ruß	Poly-α-Olefinöl
ISOFLEX NBU 15 / NB5	Barium-Komplex	Diesteröl + Mineralöl
ISOFLEX SUPER LDS 18 / D8S	Lithium	Diesteröl
ISOFLEX TOPAS NB52 / TN5	Barium-Komplex	Poly-α-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-α-olefinöl + Esteröl
NSC Grease / NSC	Lithium	Alkyldiphenyl-Etheröl+ Polyol-Esteröl
NSK Clean Grease LG2 / LG2	Lithium	Poly-α-olefinöl + Mineralöl
EMALUBE 8030 / E80	Harnstoff	Mineralöl
MA8 Grease / MA8	Harnstoff	Alkyldiphenyl-Etheröl + Poly-α-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-α-olefinöl
SHELL SUNLIGHT 2 / SL2	Lithium	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.

und Vergleich der Eigenschaften

Tropfpunkt (°C)	Konsistenz	Betriebstemperatur-bereich(1)(°C)	Für hohe Lasten	Einsatzgrenzen im Vergleich zu den aufgeführten Grenzdrehzahlen (2)(%)	Kinematische Viskosität (mm^2/s) 40°	100°
198	300	0 ~ +110	empfohlen	70	197	15
198	280	−10 ~ +110	geeignet	60	185	15
177	294	−10 ~ + 80	geeignet	70	99	10
≥260	243	−40 ~ +150	geeignet	100	47	7
≥260	230	−40 ~ +150	geeignet	100	47	8
≥260	251	−40 ~ +160	empfohlen	60	239	26
≥260	243	−40 ~ +160	geeignet	100	46	7
≥260	262	−40 ~ +160	geeignet	70	51	7
≥260	264	−40 ~ +160	geeignet	100	33	5
≥260	243	−10 ~ +120	geeignet	100	30	5
≥260	280	−30 ~ +120	nicht geeignet	100	20	4
195	280	−50 ~ +110	nicht geeignet	100	15	3
≥260	280	−40 ~ +130	nicht geeignet	90	30	5
≥260	288	−55 ~ +100	nicht geeignet	100	10	3
210	310	−60 ~ +120	nicht geeignet	60	75	25
210	260	−30 ~ +130	nicht geeignet	60	80	20
192	250	−40 ~ +130	geeignet	100	26	5
201	311	−40 ~ +130	geeignet	70	115	15
192	235	−30 ~ +140	geeignet	70	53	8
201	199	−40 ~ +130	nicht geeignet	100	32	5
≥260	280	0 ~ +130	empfohlen	60	415	31
≥260	283	−30 ~ +160	geeignet	70	76	11
≥260	265	0 ~ +200	geeignet	70	90	10
≥260	280	−30 ~ +200	geeignet	60	420	36
≥230	227	−40 ~ +130	nicht geeignet	100	29	
223	252	−30 ~ +130	nicht geeignet	60	220	42
187	276	0 ~ + 80	empfohlen	60	220	15
182	323	−10 ~ +110	geeignet	70	130	12
185	275	−10 ~ +110	geeignet	70	130	12
185	242	−10 ~ +110	geeignet	70	130	12
≥260	280	0 ~ +120	geeignet	70	150	18
200	274	−10 ~ +110	geeignet	70	182	15

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Fettsorten / NSK-Code	Verdicker	Grundöl
WPH / WPH	Harnstoff	Poly-α-olefinöl
Demnum TM Grease L-200 / DL2	PTFE	Perfluoropolyetheröl
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
UMM Fett 2 / UMM	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.

Tropfpunkt (°C)	Konsistenz	Betriebstemperatur-bereich(*1)(°C)	Für hohe Lasten	Einsatzgrenze im Vergleich zu den aufgeführten Grenzdrehzahlen(*2)(%)	Kinematische Viskosität (mm²/s) 40°	100°
259	240	−40 ~ +150	geeignet	70	95	14
≥260	280	−30 ~ +200	geeignet	60	200	35
≥260	230	−30 ~ +150	nicht geeignet	70	56	
≥260	270	−20 ~ +120	geeignet	60	340	51
238	290	0 ~ +130	geeignet	70	108	11
216	300	−10 ~ +130	empfohlen	70	177	17
190	274	−50 ~ +110	nicht geeignet	100	11	3
190	275	−50 ~ +110	nicht geeignet	100	15	4
≥260	285	0 ~ +180	geeignet	70	580	74
≥260	268	−10 ~ +130	geeignet	70	75	9
≥260	267	−10 ~ +130	geeignet	70	74	9
≥260	300	−10 ~ +130	geeignet	70	74	9

LAGERTABELLEN

INHALTE DER LAGERTABELLEN

		Seite
1 RILLENKUGELLAGER		B4~B49
	Bohrung	
EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER	10~800 mm	B8~B25
ZWEIREIHIGE RILLENKUGELLAGER	10~90 mm	B26~B27
EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN	25~110 mm	B28~B29
SCHULTERKUGELLAGER	4~20 mm	B30~B31
KLEINLAGER UND MINIATURLAGER		B32~B49
METRISCHE ABMESSUNGEN	1~9 mm	B38~B45
ZOLLABMESSUNGEN	1,016~9,525 mm	B46~B49
2 SCHRÄGKUGELLAGER		B50~B81
	Bohrung	
EINREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER	10~200 mm	B56~B71
GEPAARTE SCHRÄGKUGELLAGER	10~200 mm	B56~B71
ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER	10~90 mm	B72~B77
VIERPUNKTLAGER	30~200 mm	B78~B81
3 PENDELKUGELLAGER		B82~B101
	Bohrung	
PENDELKUGELLAGER	5~110 mm	B86~B101
4 ZYLINDERROLLENLAGER		B102~B127
	Bohrung	
EINREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER	20~500 mm	B106~B121
WINKELRINGE FÜR ZYLINDERROLLENLAGER	20~320 mm	B122~B123
ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER	25~360 mm	B124~B127
5 KEGELROLLENLAGER		B128~B199
	Bohrung	
METRISCHE KEGELROLLENLAGER	15~440 mm	B134~B153
KEGELROLLENLAGER IN ZOLLABMESSUNGEN	12,000~206,375 mm	B154~B189
ZWEIREIHIGE KEGELROLLENLAGER	40~260 mm	B190~B199
6 PENDELROLLENLAGER		B200~B223
	Bohrung	
PENDELROLLENLAGER	25~1400 mm	B202~B223
7 AXIALLAGER		B224~B251
	Bohrung	
EINSEITIG WIRKENDE AXIAL-KUGELLAGER	10~360 mm	B228~B235
ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-KUGELLAGER	10~190 mm	B236~B241
AXIAL-ZYLINDERROLLENLAGER	35~320 mm	B242~B245
AXIAL-PENDELROLLENLAGER	60~500 mm	B246~B251
AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER		B252~B261
ZWEISEITIG WIRKENDES AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER	35~280 mm	B256~B259
AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER FÜR KUGELUMLAUFSPINDELN	15~60 mm	B260~B261
8 NADELLAGER		B262~B293
	Bohrung	
NADELKRÄNZE	5~100 mm	B270~B275
NADELHÜLSEN	4~55 mm	B276~B281
NADELLAGER MASSIV	9~390 mm	B282~B291
AXIAL-NADELLAGER	10~100 mm	B292~B293

		Seite
9 GEHÄUSELAGER		B294~B317
MIT BEFESTIGUNGSSCHRAUBE		
Stehlagergehäuse aus Grauguß		
UCP2		B300~B305
Flanschlagergehäuse aus Grauguß		
UCF2		B306~B311
UCFL2		B312~B317
10 ZYLINDERROLLENLAGER FÜR SEILSCHEIBEN		B318~B325
	Bohrung	
OFFENE AUSFÜHRUNG	50~560 mm	B320~B323
ABGEDICHTETE AUSFÜHRUNG	40~400 mm	B324~B325
11 WALZENZAPFENLAGER		B326~B335
VIERREIHIGE KEGELROLLENLAGER	100~939,800 mm	B330~B331
VIERREIHIGE ZYLINDEROLLENLAGER	100~920 mm	B332~B335
12 LAGER FÜR SCHIENENFAHRZEUGE		B336~B337
13 STAHLKUGELN UND ROLLEN		B338~B347
	Durchmesser	
STAHLKUGELN FÜR KUGELLAGER	0,3~114,3 mm	B340~B341
ZYLINDERROLLEN FÜR ROLLENLAGER	3~80 mm	B342~B343
LANGE ZYLINDEROLLEN FÜR ROLLENLAGER	5,5~15 mm	B344~B345
NADELROLLEN FÜR ROLLENLAGER	1~5 mm	B346~B347
14 ZUBEHÖR FÜR WÄLZLAGER		B348~B371
	Bohrung	
SPANNHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER	17~470 mm	B350~B357
ABZIEHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER	35~480 mm	B358~B363
NUTMUTTERN FÜR WÄLZLAGER		B364~B368
SCHERUNGSBÜGEL FÜR WÄLZLAGER		B369
SICHERUNGSBLECHE FÜR WÄLZLAGER		B370~B371


NSK

RILLENKUGELLAGER

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Offene Ausführung, Ausführung mit Deckscheiben,

Ausführung mit Dichtscheiben ..... Bohrungsdurchmesser 10~240 mm ..... Seiten B8~B19

Offene Ausführung ..... Bohrungsdurchmesser 260~800 mm ..... Seiten B20~B25

ZWEIREIHIGE RILLENKUGELLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 10~90 mm ..... Seiten B26~B27

RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN

..... Bohrungsdurchmesser 25~110 mm ..... Seiten B28~B29

SCHULTERKUGELLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 4~20 mm ..... Seiten B30~B31

Kleinlager und Miniaturlager sind auf den Seiten B32 bis B49 beschrieben.

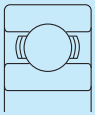
AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

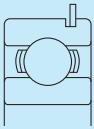
Einreihige Rillenkugellager werden wie nachstehend aufgeführt klassifiziert. Die Rillenkugellager in abgedeckter und abgedichteter Ausführung werden mit einer der Anwendung entsprechenden Menge eines qualitativ hochwertigen Fetts befüllt. In Tabelle 1 werden Merkmale der verschiedenen Ausführungen verglichen.

ZWEIREIHIGE RILLENKUGELLAGER

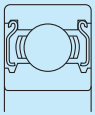
Zweireihige Rillenkugellager entsprechen in Aufbau und Funktion einem Paar einreihiger Rillenkugellager. Sie sollten nicht verwendet werden, wenn Winkelfehler ausgeglichen werden müssen.
Zweireihige Rillenkugellager werden standardmäßig mit normaler Radialluft C0 „Normal“ geliefert. Andere Luftgruppen auf Anfrage.



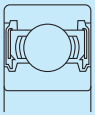
Offene Ausführung



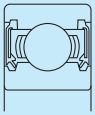
mit Sicherungsring



Ausführung mit Deckscheibe (ZZ-Ausführung)



Ausführung mit nichtschleifender Dichtung (VV-Ausführung)



Ausführung mit schleifender Dichtung (DDU-Ausführung)

Tabelle 1 Merkmale von abgedichteten Kugellagern

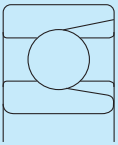
Ausführung	Ausführung mit Deckscheibe (ZZ-Ausführung)	Ausführung mit nicht-schleifender Dichtung (VV-Ausführung)	Ausführung mit schleifender Dichtung (DDU-Ausführung)
Drehmoment	niedrig	niedrig	höher als ZZ-, VV-Ausführungen wg. Berührungsdichtung
Drehzahl Fähigkeit	gut	gut	durch schleifende Dichtung eingeschränkt
Fettdichtung Effizienz	gut	besser als ZZ-Ausführung	etwas besser als VV-Ausführung
Staub Widerstand	gut	besser als ZZ-Ausführung (einsetzbar in mäßig staubigen Umgebungen)	Am besten (sogar in sehr staubigen Umgebungen einsetzbar)
Wasser Widerstand	nicht geeignet	nicht geeignet	gut (sogar einsetzbar wenn Flüssigkeit auf Lager gespritzt wird)
Betriebstemperatur ([1])	–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 kälte- 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.

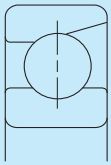
Tabelle 2 Standardkäfige für Rillenkugellager

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

RILLENKUGELLAGER ..... Tabelle 8.2 (Seiten A62~A65)
ZWEIREIHIGE RILLENKUGELLAGER (NUR P0-TOLERANZ)
RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN ..... Tabelle 8.2 (Seiten A62~A65)
SCHULTERKUGELLAGER ..... Tabelle 8.5 (Seiten A72~A73)

EMPFOHLENE PASSUNGEN

EIN- UND ZWEIREIHIGE RILLENKUGELLAGER ..... Tabelle 9.2 (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 (Seite A87)
RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN ..... Tabelle 9.2 (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 (Seite A87)
SCHULTERKUGELLAGER ..... Tabelle 9.2 (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 (Seite A87)

LAGERLUFT

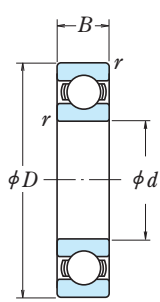
EIN- UND ZWEIREIHIGE RILLENKUGELLAGER ..... Tabelle 9.9 (Seite A91)
RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN ..... Tabelle 9.9 (Seite A91)
SCHULTERKUGELLAGER ..... Tabelle 9.11 (Seite A91)

DREHZAHLGRENZEN

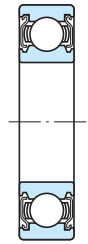
Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen sollten je nach Lagerbelastungen angepasst werden. Höhere Drehzahlen können erreicht werden, indem die Schmiermethode, die Käfigausführung, usw. verändert werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 10～22 mm



Offen



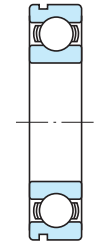
Mit Deckscheiben ZZ



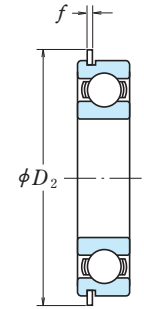
Berührungsfreie Dichtung VV



Berührende Dichtung DD DDU



Mit Sicherungsringnut N



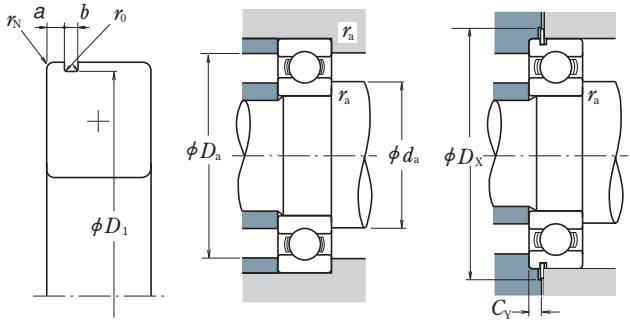
Mit Sicherungsring NR

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl	Kurzzeichen			
									offen Z V	ZZ VV	DU DDU	offen Z				
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0								
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**
	35	11	0,6	8 100	3 450	825	350	11,2	22 000	17 000	26 000	**6300**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
12	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**
	32	10	0,6	6 800	3 050	695	310	12,3	22 000	17 000	28 000	**6201**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	37	12	1	9 700	4 200	990	425	11,1	20 000	16 000	24 000	**6301**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
15	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**
	35	11	0,6	7 650	3 750	780	380	13,2	20 000	14 000	24 000	**6202**	**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**
17	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**
	40	12	0,6	9 550	4 800	975	490	13,2	17 000	12 000	20 000	**6203**	**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**
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**
	47	14	1	12 800	6 600	1 300	670	13,1	15 000	11 000	18 000	**6204**	**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**
22	44	12	0,6	9 400	5 050	960	515	14,0	17 000	11 000	20 000	**60/22**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	50	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**

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_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.

(3) Die Ausführungen N und NR sind nur mit offenen Lagerausführungen kombinierbar.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

mit Sicherungsring-nut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut [1] (mm) a max	b min	D_1 max	r_0 max	r_N min	Sicherungsring [1] Abmessungen (mm) D_2 max	f max	Anschlussmaße (mm) d_a [2] min	d_a [2] max	D_a [2] max	r_a max	D_x min	C_Y max	Masse (kg) ca.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	12	12	17	0,3	–	–	0,005
N [3]	NR [3]	1,05	0,8	20,8	0,2	0,2	24,8	0,7	12	12,5	20	0,3	25,5	1,5	0,009
N [4]	NR [4]	1,35	0,87	24,5	0,2	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	0,4	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	0,4	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	0,8	22,8	0,2	0,2	26,8	0,7	14	14,5	22	0,3	27,5	1,5	0,010
–	–	–	–	–	–	–	–	–	14	–	26	0,3	–	–	0,019
N [4]	NR [4]	1,35	0,87	26,5	0,2	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	0,4	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	0,4	0,5	41,3	1,12	17	18	32	1	42	2,9	0,060
–	–	–	–	–	–	–	–	–	17	17	22	0,3	–	–	0,007
N	NR	1,3	0,95	26,7	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	0,4	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	0,4	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	0,4	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	1,3	0,95	28,7	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	0,4	0,3	39,7	1,12	19	21,5	33	0,3	40,5	2,9	0,041
N	NR	2,06	1,35	38,1	0,4	0,5	44,6	1,12	21	23,5	36	0,6	45,5	2,9	0,067
N	NR	2,46	1,35	44,6	0,4	0,5	52,7	1,12	22	25,5	42	1	53,5	3,3	0,113
N	NR	1,3	0,95	30,7	0,25	0,3	34,8	0,85	22	22	30	0,3	35,5	1,8	0,017
N	NR	1,7	0,95	35,7	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	0,4	0,5	46,3	1,12	24	25,5	38	0,6	47	2,9	0,068
N	NR	2,46	1,35	44,6	0,4	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	0,4	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	0,4	0,5	48,3	1,12	26	26,5	40	0,6	49	2,9	0,074
N	NR	2,46	1,35	47,6	0,4	0,5	55,7	1,12	27	29,5	45	1	56,5	3,3	0,119
N	NR	2,46	1,35	53,6	0,4	0,5	61,7	1,12	28,5	30,5	49,5	1	62,5	3,3	0,179

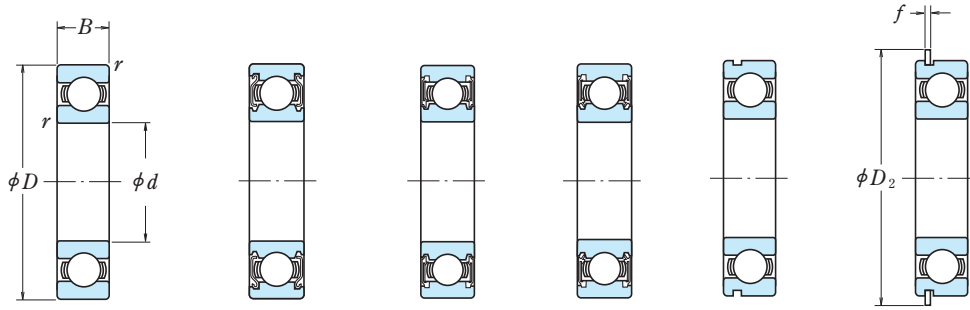
Hinweise ([4]) Die Abmessungen von Sicherungsringnuten und Sicherungsringen entsprechen nicht ISO15.

Anmerkungen 1. Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.

2. Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese gedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 25～45 mm

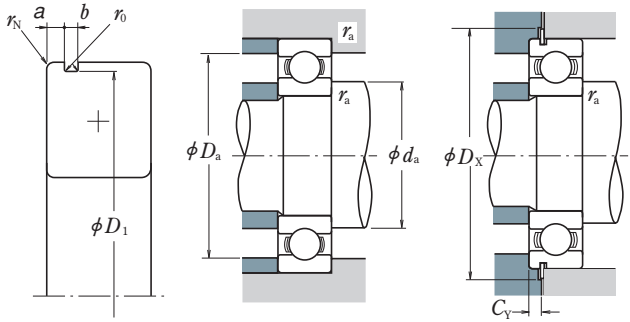


Offen | Mit Deckscheiben ZZ | Berührungsfreie Dichtung VV | Berührende Dichtung DD DDU | Mit Sicherungsringnut N | Mit Sicherungsring NR

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl	Kurzzeichen			
									offen Z V	ZZ VV	DU DDU	offen Z				
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0								
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**
	52	15	1	14 000	7 850	1 430	800	13,9	13 000	9 000	15 000	**6205**	**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	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**
	62	16	1	19 500	11 300	1 980	1 150	13,8	11 000	7 500	13 000	**6206**	**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**
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**
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**
	72	17	1,1	25 700	15 300	2 620	1 560	13,8	9 500	6 300	11 000	**6207**	**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**
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**
	80	18	1,1	29 100	17 900	2 970	1 820	14,0	8 500	5 600	10 000	**6208**	**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**
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**
	85	19	1,1	31 500	20 400	3 200	2 080	14,4	7 500	5 300	9 000	**6209**	**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**

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_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

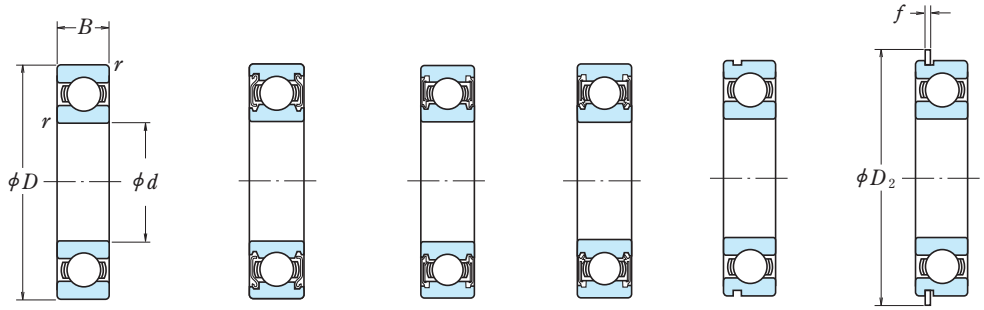
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut [1] (mm) a max	b min	D_1 max	r_0 max	r_N min	Sicherungsring [1] Abmessungen (mm) D_2 max	f max	Anschlussmaße (mm) d_a [2] min	d_a [2] max	D_a [2] max	r_a max	D_x min	C_Y max	Masse (kg) ca.
N	**NR**	1,3	0,95	35,7	0,25	0,3	39,8	0,85	27	27	35	0,3	40,5	1,8	0,021
N	**NR**	1,7	0,95	40,7	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	44,6	0,4	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	0,4	0,5	57,9	1,12	30	32	47	1	58,5	3,3	0,129
N	**NR**	3,28	1,9	59,61	0,6	0,5	67,7	1,7	31,5	36	55,5	1	68,5	4,6	0,235
N	**NR**	2,06	1,35	49,73	0,4	0,5	57,9	1,12	32	34	48	0,6	58,5	2,9	0,096
N	**NR**	2,46	1,35	55,6	0,4	0,5	63,7	1,12	33	35,5	53	1	64,5	3,3	0,175
N	**NR**	3,28	1,9	64,82	0,6	0,5	74,6	1,7	34,5	38	61,5	1	76	4,6	0,287
N	**NR**	1,3	0,95	40,7	0,25	0,3	44,8	0,85	32	32	40	0,3	45,5	1,8	0,024
N	**NR**	1,7	0,95	45,7	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	52,6	0,4	0,5	60,7	1,12	35	36,5	50	1	61,5	2,9	0,116
N	**NR**	3,28	1,9	59,61	0,6	0,5	67,7	1,7	35	38,5	57	1	68,5	4,6	0,199
N	**NR**	3,28	1,9	68,81	0,6	0,5	78,6	1,7	36,5	42,5	65,5	1	80	4,6	0,345
N	**NR**	2,08	1,35	55,6	0,4	0,5	63,7	1,12	37	38,5	53	1	64,5	2,9	0,122
N	**NR**	3,28	1,9	62,6	0,6	0,5	70,7	1,7	37	40	60	1	71,5	4,6	0,225
N	**NR**	3,28	1,9	71,83	0,6	0,5	81,6	1,7	38,5	44,5	68,5	1	83	4,6	0,389
N	**NR**	1,3	0,95	45,7	0,25	0,3	49,8	0,85	37	37	45	0,3	50,5	1,8	0,027
N	**NR**	1,7	0,95	53,7	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	1,9	59,61	0,6	0,5	67,7	1,7	40	41,5	57	1	68,5	3,4	0,151
N	**NR**	3,28	1,9	68,81	0,6	0,5	78,6	1,7	41,5	44,5	65,5	1	80	4,6	0,284
N	**NR**	3,28	1,9	76,81	0,6	0,5	86,6	1,7	43	47	72	1,5	88	4,6	0,464
N	**NR**	1,3	0,95	50,7	0,25	0,3	54,8	0,85	42	42	50	0,3	55,5	1,8	0,031
N	**NR**	1,7	0,95	60,7	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	1,9	64,82	0,6	0,5	74,6	1,7	45	47,5	63	1	76	3,8	0,19
N	**NR**	3,28	1,9	76,81	0,6	0,5	86,6	1,7	46,5	50,5	73,5	1	88	4,6	0,366
N	**NR**	3,28	2,7	86,79	0,6	0,5	96,5	2,46	48	53	82	1,5	98	5,4	0,636
N	**NR**	1,3	0,95	56,7	0,25	0,3	60,8	0,85	47	47,5	56	0,3	61,5	1,8	0,038
N	**NR**	1,7	0,95	66,7	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	1,9	71,83	0,6	0,5	81,6	1,7	50	53,5	70	1	83	3,8	0,241
N	**NR**	3,28	1,9	81,81	0,6	0,5	91,6	1,7	51,5	55,5	78,5	1	93	4,6	0,42
N	**NR**	3,28	2,7	96,8	0,6	0,5	106,5	2,46	53	61,5	92	1,5	108	5,4	0,829

Anmerkungen 1. Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
2. Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese abgedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 50～75 mm

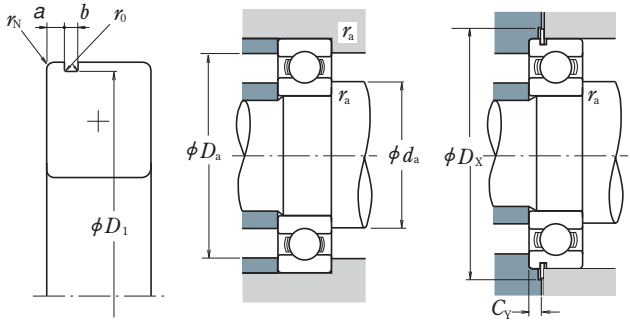


Offen | Mit Deckscheiben ZZ | Berührungsfreie Dichtung VV | Berührende Dichtung DD DDU | Mit Sicherungsringnut N | Mit Sicherungsring NR

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl	Kurzzeichen			
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	offen Z V	ZZ VV	DU DDU	offen Z				
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**
	90	20	1,1	35 000	23 200	3 600	2 370	14,4	7 100	4 800	8 500	**6210**	**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**
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**
	100	21	1,5	43 500	29 300	4 450	2 980	14,3	6 300	4 300	7 500	**6211**	**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**
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**
	110	22	1,5	52 500	36 000	5 350	3 700	14,3	5 600	3 800	7 100	**6212**	**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**
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**
	120	23	1,5	57 500	40 000	5 850	4 100	14,4	5 300	3 600	6 300	**6213**	**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**
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**
	125	24	1,5	62 000	44 000	6 350	4 500	14,5	5 000	3 400	6 300	**6214**	**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**
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**
	130	25	1,5	66 000	49 500	6 750	5 050	14,7	4 800	3 200	5 600	**6215**	**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**

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_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

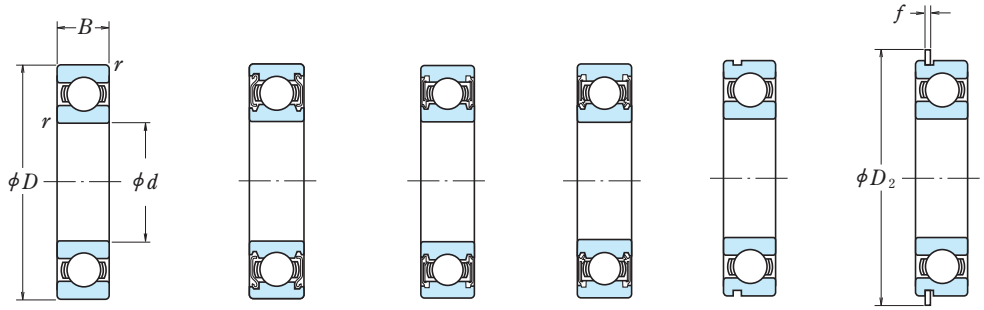
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut [1] (mm) a max	b min	D_1 max	r_0 max	r_N min	Sicherungsring [1] Abmessungen (mm) D_2 max	f max	Anschlussmaße (mm) d_a [2] min	d_a [2] max	D_a [2] max	r_a max	D_x min	C_Y max	Masse (kg) ca.
N	NR	1,3	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	1,7	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	1,9	76,81	0,6	0,5	86,6	1,7	55	58,5	75	1	88	3,8	0,261
N	NR	3,28	2,7	86,79	0,6	0,5	96,5	2,46	56,5	60	83,5	1	98	5,4	0,459
N	NR	3,28	2,7	106,81	0,6	0,5	116,6	2,46	59	68	101	2	118	5,4	1,06
N	NR	1,7	0,95	70,7	0,25	0,3	74,8	0,85	57	59	70	0,3	76	2,3	0,081
N	NR	2,1	1,3	77,9	0,4	0,5	84,4	1,12	60	61,5	75	1	86	2,9	0,189
–	–	–	–	–	–	–	–	–	59	–	86	0,6	–	–	0,257
N	NR	2,87	2,7	86,79	0,6	0,5	96,5	2,46	61,5	64	83,5	1	98	5	0,381
N	NR	3,28	2,7	96,8	0,6	0,5	106,5	2,46	63	66,5	92	1,5	108	5,4	0,619
N	NR	4,06	3,1	115,21	0,6	0,5	129,7	2,82	64	72,5	111	2	131,5	6,5	1,37
N	NR	1,7	1,3	76,2	0,4	0,3	82,7	1,12	62	64	76	0,3	84	2,5	0,103
N	NR	2,1	1,3	82,9	0,4	0,5	89,4	1,12	65	66	80	1	91	2,9	0,192
–	–	–	–	–	–	–	–	–	64	–	91	0,6	–	–	0,281
N	NR	2,87	2,7	91,82	0,6	0,5	101,6	2,46	66,5	69	88,5	1	103	5	0,412
N	NR	3,28	2,7	106,81	0,6	0,5	116,6	2,46	68	74,5	102	1,5	118	5,4	0,783
N	NR	4,06	3,1	125,22	0,6	0,5	139,7	2,82	71	79	119	2	141,5	6,5	1,72
N	NR	1,7	1,3	82,9	0,4	0,5	89,4	1,12	69	69	81	0,6	91	2,5	0,128
N	NR	2,1	1,3	87,9	0,4	0,5	94,4	1,12	70	71,5	85	1	96	2,9	0,218
–	–	–	–	–	–	–	–	–	69	–	96	0,6	–	–	0,30
N	NR	2,87	2,7	96,8	0,6	0,5	106,5	2,46	71,5	73	93,5	1	108	5	0,439
N	NR	4,06	3,1	115,21	0,6	0,5	129,7	2,82	73	80	112	1,5	131,5	6,5	1,0
N	NR	4,9	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	76	85,5	129	2	152	7,3	2,11
N	NR	1,7	1,3	87,9	0,4	0,5	94,4	1,12	74	74,5	86	0,6	96	2,5	0,134
N	NR	2,5	1,3	97,9	0,4	0,5	104,4	1,12	75	77,5	95	1	106	3,3	0,349
–	–	–	–	–	–	–	–	–	74	–	106	0,6	–	–	0,441
N	NR	2,87	2,7	106,81	0,6	0,5	116,6	2,46	76,5	80,5	103,5	1	118	5	0,608
N	NR	4,06	3,1	120,22	0,6	0,5	134,7	2,82	78	84	117	1,5	136,5	6,5	1,09
N	NR	4,9	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	81	92	139	2	162	7,3	2,57
N	NR	1,7	1,3	92,9	0,4	0,5	99,4	1,12	79	79,5	91	0,6	101	2,5	0,149
N	NR	2,5	1,3	102,6	0,4	0,5	110,7	1,12	80	82	100	1	112	3,3	0,364
–	–	–	–	–	–	–	–	–	79	–	111	0,6	–	–	0,463
N	NR	2,87	2,7	111,81	0,6	0,5	121,6	2,46	81,5	85,5	108,5	1	123	5	0,649
N	NR	4,06	3,1	125,22	0,6	0,5	139,7	2,82	83	90	122	1,5	141,5	6,5	1,19
N	NR	4,9	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	86	98,5	149	2	172	7,3	3,08

Anmerkungen 1. Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
2. Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese abgedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 80～105 mm

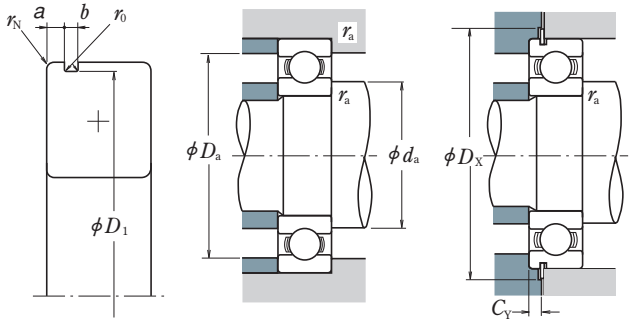


Offen | Mit Deckscheiben ZZ | Berührungsfreie Dichtung VV | Berührende Dichtung DD DDU | Mit Sicherungsringnut N | Mit Sicherungsring NR

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl	Kurzzeichen			
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	offen Z V	ZZ VV	DU DDU	offen Z				
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**
	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**
	140	26	2	72 500	53 000	7 400	5 400	14,6	4 500	3 000	5 300	**6216**	**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**
85	110	13	1	18 700	20 000	1 910	2 040	17,1	5 600	3 200	6 700	**6817**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	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**
	150	28	2	84 000	62 000	8 550	6 300	14,5	4 300	2 800	5 000	**6217**	**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**
90	115	13	1	19 000	21 000	1 940	2 140	17,2	5 300	3 000	6 300	**6818**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	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**
	160	30	2	96 000	71 500	9 800	7 300	14,5	4 000	2 600	4 800	**6218**	**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**
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**
	170	32	2,1	109 000	82 000	11 100	8 350	14,4	3 800	2 600	4 500	**6219**	**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**
100	125	13	1	19 600	23 000	2 000	2 340	17,3	4 800	2 800	5 600	**6820**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	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**
	180	34	2,1	122 000	93 000	12 500	9 500	14,4	3 600	2 400	4 300	**6220**	**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**
	190	36	2,1	133 000	105 000	13 600	10 700	14,4	3 400	2 200	4 000	**6221**	**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**

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_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

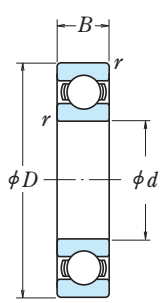
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

mit Sicherungsringnut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut [1] (mm) a max	b min	D_1 max	r_0 max	r_N min	Sicherungsring [1] Abmessungen (mm) D_2 max	f max	Anschlussmaße (mm) d_a [2] min	d_a [2] max	D_a [2] max	r_a max	D_x min	C_Y max	Masse (kg) ca.
N	NR	1,7	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	2,5	1,3	107,6	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	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	4,9	3,1	135,23	0,6	0,5	149,7	2,82	89	95,5	131	2	152	7,3	1,42
N	NR	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,1	91	104,5	159	2	185	8,4	3,67
N	NR	2,1	1,3	107,6	0,4	0,5	115,7	1,12	90	90,5	105	1	117	2,9	0,263
N	NR	3,3	1,3	117,6	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	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	4,9	3,1	145,24	0,6	0,5	159,7	2,82	94	102	141	2	162	7,3	1,76
N	NR	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,1	98	110,5	167	2,5	195	8,4	4,28
N	NR	2,1	1,3	112,6	0,4	0,5	120,7	1,12	95	95,5	110	1	122	2,9	0,276
N	NR	3,3	1,3	122,6	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	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	4,9	3,1	155,22	0,6	0,5	169,7	2,82	99	107,5	151	2	172	7,3	2,18
N	NR	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,1	103	117	177	2,5	205	8,4	4,98
N	NR	2,1	1,3	117,6	0,4	0,5	125,7	1,12	100	101,5	115	1	127	2,9	0,297
N	NR	3,3	1,3	127,6	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	5,69	3,5	163,65	0,6	0,5	182,9	3,1	106	114	159	2	185	8,4	2,64
N	NR	5,69	3,5	193,65	0,6	0,5	212,9	3,1	108	123,5	187	2,5	215	8,4	5,76
N	NR	2,1	1,3	122,6	0,4	0,5	130,7	1,12	105	105,5	120	1	132	2,9	0,31
N	NR	3,3	1,9	137,6	0,6	0,5	145,7	1,7	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	5,69	3,5	173,66	0,6	0,5	192,9	3,1	111	121,5	169	2	195	8,4	3,17
–	–	–	–	–	–	–	–	–	113	133	202	2,5	–	–	7,04
N	NR	2,1	1,3	127,6	0,4	0,5	135,7	1,12	110	110,5	125	1	137	2,9	0,324
N	NR	3,3	1,9	142,6	0,6	0,5	150,7	1,7	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	5,69	3,5	183,64	0,6	0,5	202,9	3,1	116	127,5	179	2	205	8,4	3,79
–	–	–	–	–	–	–	–	–	118	138	212	2,5	–	–	8,09

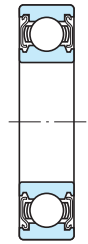
Anmerkungen 1. Durchmesserreihen 7 (besonders geringe Bauhöhe) sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.
2. Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese abgedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 110～160 mm



Offen



Mit Deckscheiben ZZ



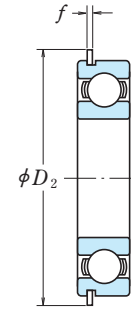
Berührungsfreie Dichtung VV



Berührende Dichtung DD DDU



Mit Sicherungsringnut n

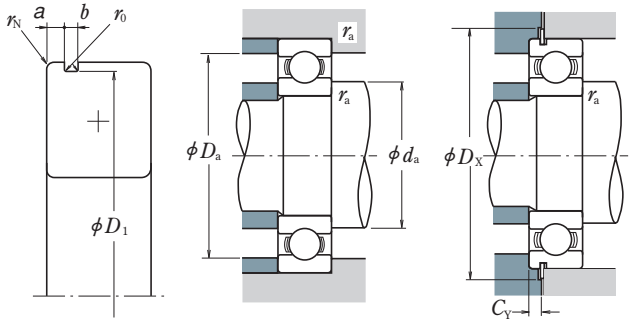


Mit Sicherungsring NR

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl	Kurzzeichen			
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	offen Z V	ZZ VV	DU DDU	offen Z			
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**
	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**	–	–
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**
	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 der Sicherungsringmaße finden Sie auf den Seiten **A52** bis **A55**.

(2) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

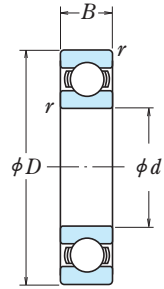
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

mit Sicherungsring-nut	mit Sicherungsring	Abmessungen Sicherungsringnut [1] (mm) a max	b min	D_1 max	r_0 max	r_N min	Sicherungsring [1] Abmessungen (mm) D_2 max	f max	Anschlussmaße (mm) d_a [2] min	d_a [2] max	D_a [2] max	r_a max	D_x min	C_Y max	Masse (kg) ca.
N	NR	2,5	1,9	137,6	0,6	0,5	145,7	1,7	115	117	135	1	147	3,9	0,497
N	NR	3,3	1,9	147,6	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	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
N	NR	2,5	1,9	147,6	0,6	0,5	155,7	1,7	125	127	145	1	157	3,9	0,537
N	NR	3,7	1,9	161,8	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
–	–	–	–	–	–	–	–	–	131	146	204	2	–	–	5,29
–	–	–	–	–	–	–	–	–	133	161	247	2,5	–	–	12,5
N	NR	3,3	1,9	161,8	0,6	0,5	171,5	1,7	136,5	138	158,5	1	173	4,7	0,758
N	NR	3,7	1,9	176,8	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	3,3	1,9	171,8	0,6	0,5	181,5	1,7	146,5	148,5	168,5	1	183	4,7	0,832
N	NR	3,7	1,9	186,8	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	3,3	1,9	186,8	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	3,3	1,9	196,8	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

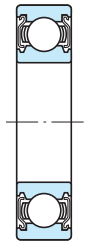
Anmerkung 1. Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese abgedichtet sind oder Sicherungsringe haben, wenden Sie sich bitte an NSK.

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 170～240 mm



Offen



Mit Deckscheiben ZZS

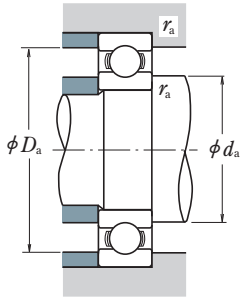


Berührungsfreie Dichtung VV

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl	Kurzzeichen			
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	offen Z V	ZZ VV	DU DDU	offen Z				
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**	–	–
	360	72	4	325 000	355 000	33 500	36 000	13,6	1 600	–	2 000	**6334**	–	–	–
180	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**	–
	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**	–	–	–
190	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**	–	–	–
	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**	–	–	–
200	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**	–	–
	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**	–	–	–
220	270	24	1,5	76 500	107 000	7 800	10 900	17,4	1 900	–	2 400	**6844**	**ZZS**	–	–
	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 d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.

Anmerkung 1. Wenn Lager mit umlaufenden Außenringen verwendet werden und diese abgedichtet oder abgedeckt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
d_a(1) min	d_a(1) max	D_a(1) max	r_a max	ca.
176,5	182	208,5	1	1,86
179	186	221	2	3,34
178	–	252	1,5	5,71
181	194,5	249	2	6,89
186	215	294	3	15,8
186	–	344	3	36,6
186,5	192	218,5	1	1,98
189	198,5	241	2	4,16
189	–	271	2	7,5
191	208	269	2	8,88
196	223	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	279	2	9,39
206	236	324	3	22,3
210	–	380	4	49,7
208	–	242	1,5	2,67
211	222	269	2	7,28
209	–	301	2	10
211	231,5	299	2	12
216	252	344	3	26,7
220	–	400	4	55,3
228	233,5	262	1,5	2,9
231	242	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	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

Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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

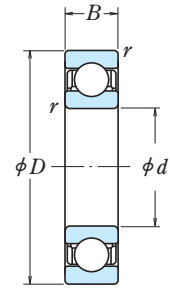
Äquivalente statische Belastung

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

EINREIHIGE RILLENKUGELLAGER

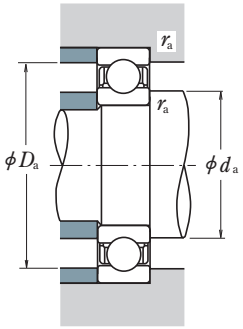
Bohrungsdurchmesser 260～360 mm



Offen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	
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	**6864**
	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	**6868**
	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 (1) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.



Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d_a(1) min	D_a(1) 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

Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

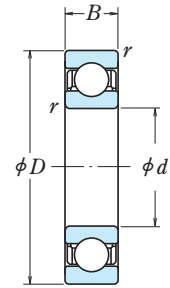
$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Äquivalente statische Belastung

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

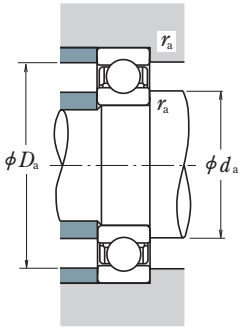
Bohrungsdurchmesser 380～600 mm



Offen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	
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 (1) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.



Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d_a(1) min	D_a(1) 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

Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

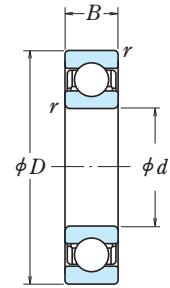
$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Äquivalente statische Belastung

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

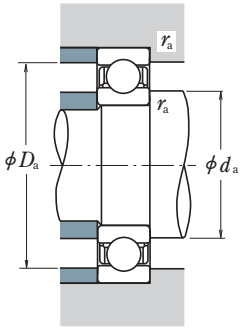
Bohrungsdurchmesser 630～800 mm



Offen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	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 (1) Wenn schwere Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.



Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d_a(1) min	D_a(1) 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

Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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

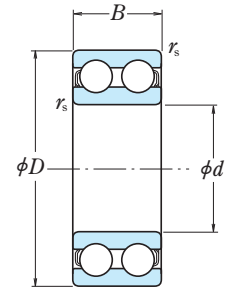
Äquivalente statische Belastung

$\frac{F_a}{F_r} > 0{,}8$: $P_0 = 0{,}6F_r + 0{,}5F_a$

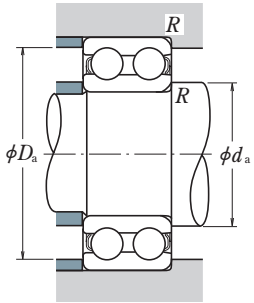
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0{,}8$: $P_0 = F_r$

ZWEIREIHIGE RILLENKUGELLAGER

Bohrungdurchmesser 10～90 mm



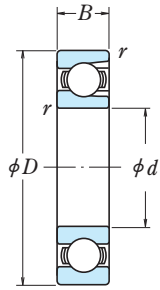
Hauptabmessungen (mm)				Kurzzeichen	Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	$r_{s\,min}$		dyn. C_0	stat. C_{0r}	Fett	Öl
10	30	14	0,6	**4200BTNG**	9150	5200	18.000	24.000
12	32	14	0,6	**4201BTNG**	9300	5500	16.000	20.000
15	35	14	0,6	**4202BTNG**	10400	6700	14.000	18.000
	42	17	1,0	**4302BTNG**	14600	9200	13.000	17.000
17	40	16	0,6	**4203BTNG**	14600	9500	13.000	18.000
	47	19	1,0	**4303BTNG**	19600	13200	11.000	17.000
20	47	18	1,0	**4204BTNG**	18000	12700	10.000	14.000
	52	21	1,1	**4304BTNG**	23200	16000	9.500	13.000
25	52	18	1,0	**4205BTNG**	19300	14600	9.000	12.000
	62	24	1,1	**4305BTNG**	31500	22400	8.000	10.000
30	62	20	1,0	**4206BTNG**	26000	20800	7.500	9.500
	72	27	1,1	**4306BTNG**	40000	30500	6.700	8.500
35	72	23	1,1	**4207BTNG**	32000	26000	6.700	8.500
	80	31	1,5	**4307BTNG**	51000	38000	6.300	8.000
40	80	23	1,1	**4208BTNG**	34000	30000	6.000	7.500
	90	33	1,5	**4308BTNG**	63000	48000	5.600	7.000
45	85	23	1,1	**4209BTNG**	36000	33500	5.600	7.000
	100	36	1,5	**4309BTNG**	72000	60000	4.800	6.000
50	90	23	1,1	**4210BTNG**	37500	36500	5.000	6.300
	110	40	2,0	**4310BTNG**	90000	75000	4.300	5.300
55	100	25	1,5	**4211BTNG**	43000	43000	4.500	5.600
	120	43	2,0	**4311BTNG**	104000	90000	4.000	5.000
60	110	28	1,5	**4212BTNG**	57000	58500	4.000	5.000
	130	46	2,1	**4312BTNG**	120000	106000	3.600	4.500
65	120	31	1,5	**4213BTNG**	67000	67000	3.800	4.800
	140	48	2,1	**4313BTNG**	129000	98000	3.600	4.500
70	125	31	1,5	**4214BTNG**	69500	73500	3.600	4.500
	150	51	2,1	**4314BTNG**	146000	114000	3.200	4.000
75	130	31	1,5	**4215BTNG**	73500	80000	3.400	4.300
	160	55	2,1	**4315BTNG**	170000	134000	3.000	3.800
80	140	33	2,0	**4216BTNG**	80000	90000	3.200	4.000
85	150	36	2,0	**4217BTNG**	93000	106000	3.000	3.800
90	160	40	2,0	**4218BTNG**	112000	122000	2.800	3.600



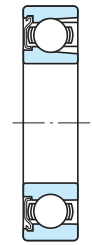
Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d_a min	D_a max	R max	ca.
14,0	26,0	0,6	0,049
16,0	28,0	0,6	0,053
19,0	31,0	0,6	0,059
20,0	37,0	1,0	0,120
21,0	36,0	1,0	0,090
22,0	42,0	1,0	0,16
25,0	42,0	1,0	0,14
26,5	45,5	1,0	0,21
30,0	47,0	1,0	0,16
31,5	55,5	1,0	0,34
35,0	57,0	1,0	0,26
36,5	65,5	1,0	0,50
41,5	65,5	1,0	0,40
43,0	72,0	1,5	0,69
46,5	73,5	1,0	0,50
48,0	82,0	1,5	0,95
51,5	78,5	1,0	0,54
53,0	92,0	1,5	1,25
56,5	83,5	1,0	0,58
59,0	101,0	2,0	1,70
63,0	92,0	1,5	0,80
64,0	111,0	2,0	2,15
68,0	102,0	1,5	1,10
71,0	119,0	2,0	2,65
73,0	112,0	1,5	1,45
76,0	129,0	2,0	3,25
78,0	117,0	1,5	1,50
81,0	139,0	2,0	3,95
83,0	122,0	1,5	1,60
86,0	149,0	2,0	5,38
89,0	131,0	2,0	2,00
94,0	141,0	2,0	2,55
99,0	151,0	2,0	3,2

RILLENKUGELLAGER MIT EINFÜLLNUTEN

Bohrungsdurchmesser 25～110 mm



Offen



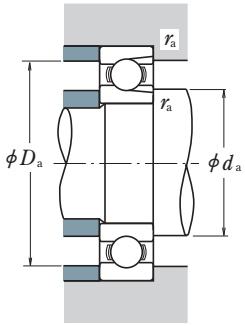
Mit einer Deckscheibe Z

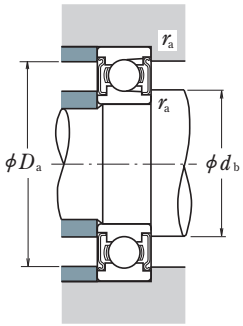


Mit zwei Deckscheiben ZZ

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett offen	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl offen	
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Z ZZ	Z	
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**
105	190	36	2,1	148 000	157 000	15 000	16 000	3 200	3 800	**BL 221**
110	200	38	2,1	160 000	176 000	16 300	17 900	2 800	3 400	**BL 222**

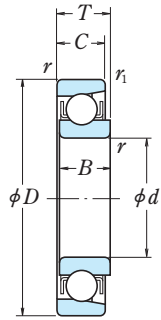
Anmerkung 1. Beim Einsatz der Rillenkugellager mit Einfüllnuten wenden Sie sich bitte an NSK.





Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
		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

Bohrungsdurchmesser 4～20 mm



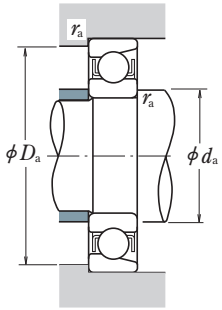
Toleranz Außendurchmesser (Klasse N)

Einheiten: μm

Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		Mittlerer Außendurchmesser in einer Ebene Δ_{Dmp}			
		E-Reihen		EN-Reihen	
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)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen	
d	D	B,C,T	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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**
	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**	–
	44	11	0,6	0,3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	–	**EN 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**
	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.

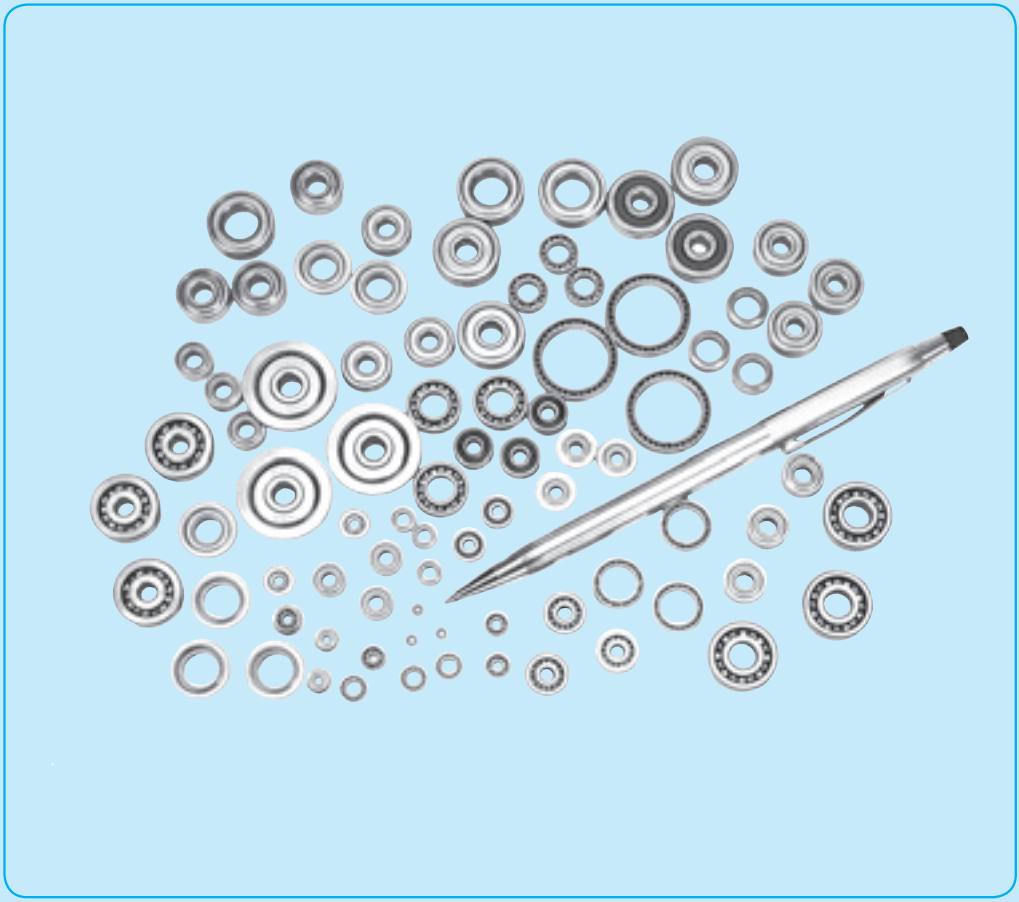


Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		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

KLEINLAGER UND MINIATURLAGER

Metrische Ausführung ..... Bohrungsdurchmesser 1~9 mm ..... Seiten B38 bis B41
Mit Flansch ..... Bohrungsdurchmesser 1~9 mm ..... Seiten B42 bis B45
Zollausführung ..... Bohrungsdurchmesser 1,016~9,525 mm ..... Seiten B46 bis B47
Mit Flansch ..... Bohrungsdurchmesser 1,191~9,525 mm ..... Seiten B48 bis B49

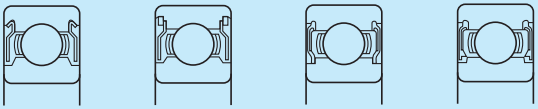
KONSTRUKTIONEN UND AUSFÜHRUNGEN

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

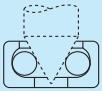
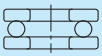
Einheit: mm

Konstruktion	Kleinlager	Miniaturlager
metrisch	Außendurchmesser $D \geqq 9$	Außendurchmesser $D < 9$
	Bohrungsdurchmesser $d < 10$	
Zoll	Außendurchmesser $D \geqq 9{,}525$	Außendurchmesser $D < 9{,}525$
	Bohrungsdurchmesser $d < 10$	



ZZ ZZS DD VV

Tabelle 2 Ausführungen und Kurzzeichen

Ausführungen		Kurzzeichen				Anmerkungen
		metrisch	Zoll	Spezial		
				metrisch	Zoll	
Einreihige Rillenkugellager		6○○	R	MR	–	Lager sind mit Deckscheiben oder Dichtscheiben verfügbar.
	 Dünnringlager	–	–	SMT	–	
	 Mit Flansch	F6○○	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 Synchron-motoren	–	–	–	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 ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62 bis A65)

Die Flanschtoleranzen für metrische Abmessungen sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3 Flanschtoleranzen für metrische Flanschlager

(1) Toleranzen für Flanschaußendurchmesser Einheit: μm

Nennmaß Flansch Außendurchmesser D_1(mm)		Abweichung des Flanschaußendurchmessers $\Delta_{D_{1s}}$			
		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) Breitentoleranzen für Flansche und Laufgenauigkeit in Verbindung mit Flanschen Einheit: μm

Nennmaß des Bohrungsaußen-durchmessers D (mm)		Abweichung der Flanschbreite $\Delta_{C_{1s}}$		Schwankung der Flanschbreite $\Delta_{C_{1s}}$ VC_{1s}				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(1)	6	Verwenden Sie die Δ_{Bs}		Verwenden Sie die Δ_{VBS}	5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3
6	18	Toleranz für d desselben		Toleranz für d desselben	5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3
18	30	Lagers derselben Klasse		Lagers derselben Klasse	5	2,5	1,5	8	4	1,5	11	7	3

Hinweise (1) 2,5 mm sind einbegriffen

LAGER MIT ZOLLABMESSUNGEN ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62 bis A65)

In Tabelle 8.2 sind die Flanschtoleranzen für Flanschlager in Zollabmessungen aufgeführt (Seiten A78 und A79).

INSTRUMENTENKUGELLAGER ..... Tabelle 8.8 ..... (Seiten A78 bis A79)

EMPFOHLENE PASSUNGEN

Tabelle 4. Innenringpassung mit Welle

Betriebsbedingungen			Anwendung	Toleranzklasse	Passungen (μm)
Drehender Innenring	Niedrige Drehzahl	Innenring axial verschiebbar	Synchrongeräte Servogeräte Potentiometer Drehmelder Kardanringe	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	Leicht lose Passung (Spielpassung) $\phi d\ ^{-2}_{0}$
	Niedrige und mittlere Drehzahlen		Ventilatoren Kleinmotoren	Normal Klasse 6 ABEC 1 ABEC 3	Übergangspassung ϕd h5
	Mittlere und hohe Drehzahlen		Spindeln für Computer-laufwerke	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	Leicht lose Passung Spielpassung (1) $\phi d\ ^{-5}_{-8}$
			Kopfspindel für Videorecorder		Schiebepassung $\phi d\ ^{-1}_{-6}$
			Drehkolben Schleifspindeln Hochfrequenz-spindeln	Klasse 4 Klasse 7P	Leichte Übermaßpassung (Presspassung) $\phi d \pm 2.5$
			Staubsauger Elektrisches Werkzeug	Normal ABEC 1	Geringe Übermaßpassung ϕd js5
			Scannermo-toren v. Polygonal-spiegeln	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	Schiebepassung $\phi d\ ^{-1}_{-6}$
		Innenring axial befestigt	Drehkolben		Lose Passung $\phi d\ ^{-5}_{-10}$
Drehender Außenring	Niedrige bis hohe Drehzahlen	Innering axial verschiebbar	Kupplungen Kleine Ventila-toren	Normal Klasse 6 ABEC 1 ABEC 3	Lose Passung ϕd g5
		Innering axial befestigt	Bahnführungs-walzen Treibrollen	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	Lose Passung $\phi d\ ^{-5}_{-10}$

Tabelle 5. Außenringpassung mit Gehäuse

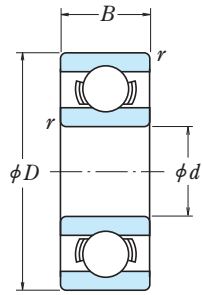
Betriebsbedingungen		Anwendung	Toleranzklasse	Passungen (μm)
Drehender Innenring	Niedrige Drehzahl	Synchrongeräte Servogeräte Potentiometer Drehmelder Kardanringe	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	Leicht lose Passung ϕD^{+3}_{-2}
	Mittlere und hohe Drehzahlen	Kleinmotoren Elektrisches Werkzeug Staubsauger Gebläsemotoren	Normal ABEC 1	lose Passung ϕD H6
		Spindeln für Computerlaufwerke	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	lose Passung (1) ϕD^{+3}_{0}
		Kopfspindel für Videorecorder		Leicht lose Passung ϕD^{-2}_{-5}
		Drehkolben Hochfrequenz-spindeln	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	lose Passung ϕD^{-5}_{0}
		Scannermotoren v. Polygonalspiegeln		lose Passung (1) ϕD^{+3}_{0}
Drehender Außenring	Niedrige bis hohe Drehzahlen	Bahnführungswalzen Treibrollen	Klasse 5 Klasse 4 Klasse 5P Klasse 7P	Leicht lose Passung ϕD^{+3}_{-2}
		Nockenstößel Spannrollen Zwischenräder	Normal Klasse 6 Klasse 1 Klasse 3	Übermaßpassung ϕD M5

LAGERLUFT ..... Tabelle 9.10 ..... (Seite A91)

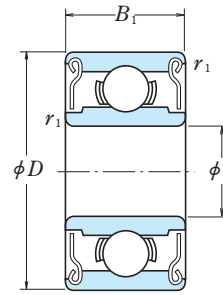
DREHZAHLGRENZEN

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.

Metrische Abmessungen
Bohrungsdurchmesser 1～4 mm



Offen

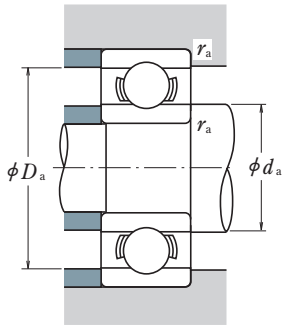


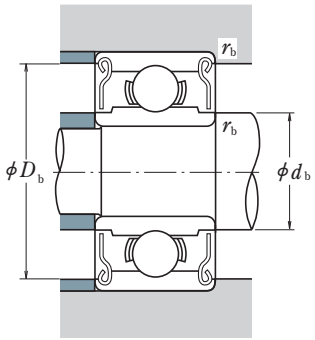
Mit Deckscheiben
ZZ ZZ1

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min -1) Fett Offen Z ZZ	Drehzahlgrenzen (min -1) Öl Offen Z	
d	D	B	B_1	r (1) min	r_1 (1) min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			
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	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	**MR 41 X**
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**
	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**
2,5	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**
	8	2,8	4	0,15	0,15	550	175	56	18	60 000	71 000	**602 X**
3	6	2	2,5	0,1	0,1	208	74	21	7,5	71 000	80 000	**MR 63**
	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.

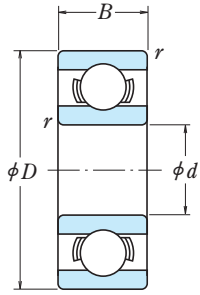
Anmerkung 1. Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.



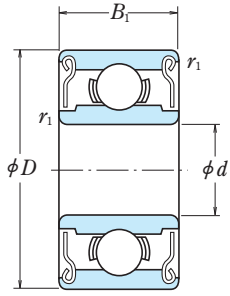


Kurzzeichen			Anschlussmaße (mm)						Masse (g)	
			d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	r_a max	r_b max	ca. offen	ca. gedichtet
–	–	–	1,4	–	2,6	–	0,05	–	0,03	–
–	–	–	1,4	–	2,6	–	0,05	–	0,04	–
–	–	–	1,8	–	3,2	–	0,1	–	0,09	–
MR 41 XZZ	–	–	2,0	1,9	3,2	3,5	0,1	0,1	0,10	0,14
681 XZZ	–	–	1,9	2,1	3,6	3,6	0,05	0,05	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

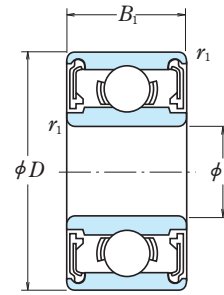
Metrische Abmessungen
Bohrungsdurchmesser 5～9 mm



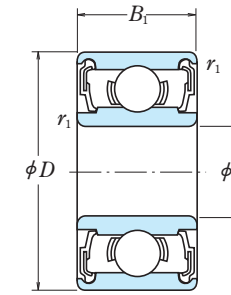
Offen



Mit Deckscheiben
ZZ ZZ1



Berührungsfreie
Dichtung
VV



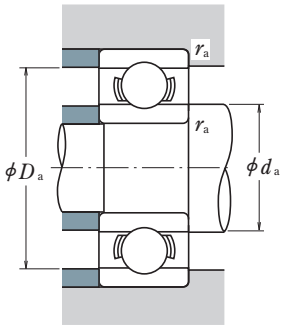
Berührende
Dichtung
DD

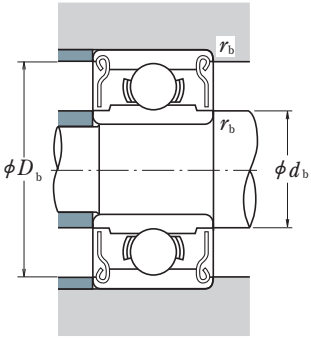
Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min $^{-1}$) Fett Offen Z ZZ V VV	Fett D DD	Öl Offen Z	
d	D	B	B_1	r ([1]) min	r_1 ([1]) min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}				
5	8	2	–	0,1	–	310	120	31	12	53 000	–	63 000	**MR 85**
	8	–	2,5	–	0,1	278	131	28	13	53 000	–	63 000	–
	9	2,5	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.

Anmerkungen 1. Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.

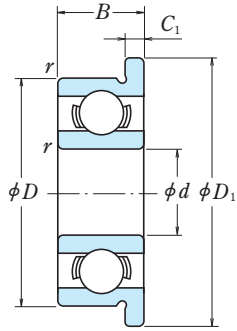
2. Lager mit Sicherungsringen sind ebenfalls verfügbar, bitte wenden Sie sich an NSK.



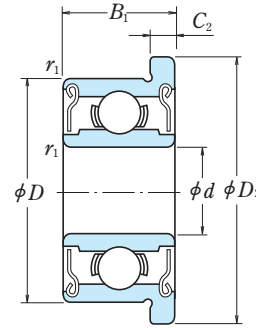


Kurzzeichen			Anschlussmaße (mm)						Masse (g)	
			d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	r_a max	r_b max	ca. offen	ca. gedichtet
–	–	–	5,8	–	7,2	–	0,1	–	0,26	–
MR 85 ZZ	–	–	–	5,8	–	7,4	–	0,1	–	0,34
MR 95 ZZ1	–	–	6,2	6,0	7,8	8,2	0,15	0,15	0,50	0,58
MR 105 ZZ	–	–	6,2	6,0	8,8	8,4	0,15	0,15	0,95	1,29
MR 115 ZZ	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

Metrische Abmessungen mit Flansch
Bohrungsdurchmesser 1～4 mm



Offen

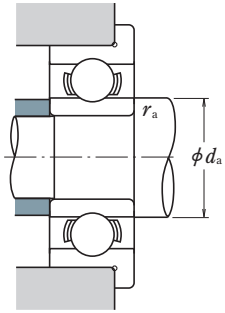


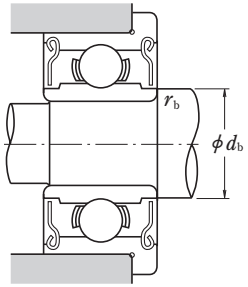
Mit Deckscheiben
ZZ ZZ1

Hauptabmessungen (mm)										Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min -1) Fett		Drehzahlgrenzen (min -1) Öl
d	D	D_1	D_2	B	B_1	C_1	C_2	r(1) min	r_1(1) min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	z	zz	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
1,5	4	5	5	1,2	2	0,4	0,6	0,05	0,05	112	33	11	3,5	100 000		120 000
	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
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
	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
2,5	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	9,2	–	2,5	–	0,6	–	0,2	–	560	179	57	18	60 000		67 000
	8	9,5	9,5	2,8	4	0,7	0,9	0,15	0,15	550	175	56	18	60 000		71 000
3	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
	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
	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
4	7	8,2	–	2	–	0,6	–	0,1	–	310	115	32	12	60 000		67 000
	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
	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
	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 (1) Die Werte in Klammern basieren nicht auf ISO 15.

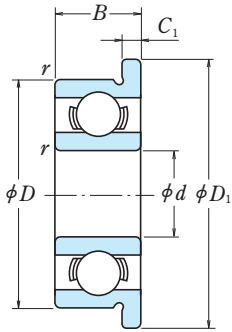
Anmerkung 1. Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.



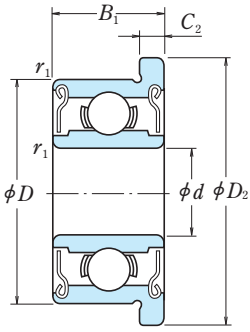


Kurzzeichen				Anschlussmaße (mm)				Masse (g)	
				d_a min	d_b max	r_a max	r_b max	ca. offen	ca. gedichtet
F 681	–	–	–	1,4	–	0,05	–	0,04	–
F 691	–	–	–	1,8	–	0,1	–	0,14	–
MF 41 X	–	–	–	2,0	–	0,1	–	0,12	–
F 681 X	F 681 XZZ	–	–	1,9	2,1	0,05	0,05	0,09	0,14
F 691 X	F 691 XZZ	–	–	2,7	2,5	0,15	0,15	0,23	0,28
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

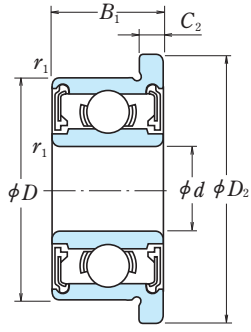
Metrische Abmessungen mit Flansch
Bohrungsdurchmesser 5～9 mm



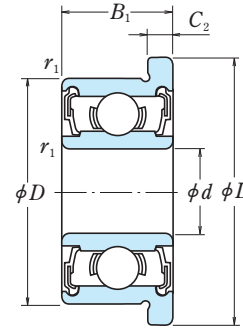
Offen



Mit Deckscheiben
ZZ ZZ1



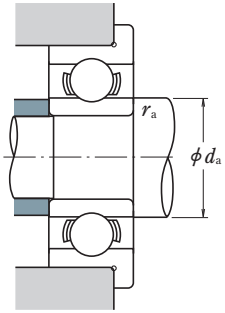
Berührungsfreie
Dichtung
VV

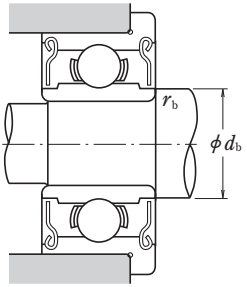


Berührende
Dichtung
DD

Hauptabmessungen (mm)										Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min -1) Fett Offen Z ZZ V VV	Drehzahlgrenzen (min -1) Fett D DD	Drehzahlgrenzen (min -1) Öl Offen Z
d	D	D_1	D_2	B	B_1	C_1	C_2	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			
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
	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
6	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
	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
7	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
	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
8	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
	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
9	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

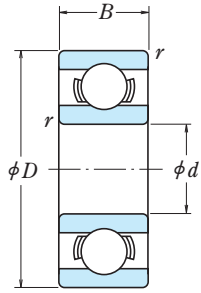
Anmerkung 1. Werden Lager mit Deckscheiben in Anwendungen mit drehendem Außenring verwendet, wenden Sie sich bitte an NSK.



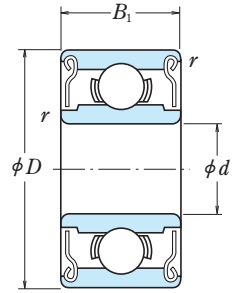


Kurzzeichen				Anschlussmaße (mm)				Masse (g)	
				d_a min	d_b max	r_a max	r_b max	ca. offen	gedichtet
MF 85	**–**	**–**	**–**	5,8	–	0,1	–	0,33	–
–	**MF 85 ZZ**	**–**	**–**	–	5,8	–	0,1	–	0,41
MF 95	**MF 95 ZZ1**	**–**	**–**	6,2	6,0	0,15	0,15	0,59	0,66
MF 105	**MF 105 ZZ**	**–**	**–**	6,2	6,0	0,15	0,15	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**	**–**	**DD**	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**	**–**	**DD**	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

Zollabmessungen
Bohrungsdurchmesser 1,016～9,525 mm



Offen

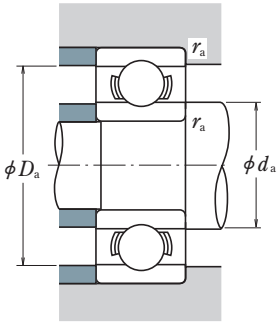


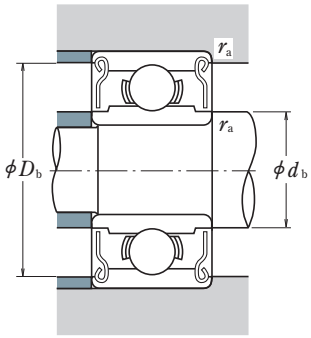
Mit Deckscheiben
ZZ ZZS

Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min -1) Fett		Drehzahlgrenzen (min -1) Öl	Lager
d	D	B	B_1	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Z	ZZ	Z	
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.

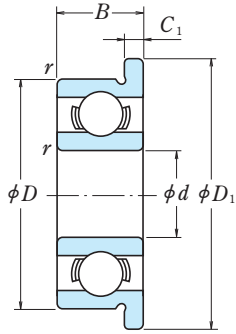
2. Lager mit zwei Deckscheiben (ZZ, ZZS) sind auch mit einzelnen Deckscheiben verfügbar (Z, ZS).



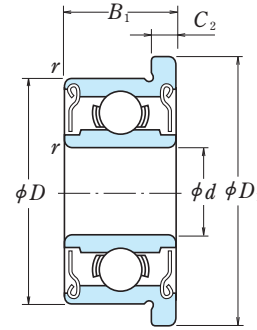


Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Masse (g)	
	d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	r_a max	ca. offen	gedichtet
–	1,9	–	2,3	–	0,1	0,04	–
R 0 ZZ	2,0	1,9	3,1	3,5	0,1	0,09	0,11
R 1 ZZ	2,2	2,3	3,9	4,1	0,1	0,15	0,19
R 1-4 ZZ	2,8	3,9	5,5	5,9	0,1	0,35	0,50
–	3,2	–	3,9	–	0,1	0,10	–
R 133 ZZS	–	3,0	–	4,2	0,1	–	0,13
R 1-5 ZZ	3,6	4,1	6,7	7,0	0,15	0,60	0,72
R 144 ZZ	4,0	3,9	5,5	5,9	0,1	0,25	0,27
R 2-5 ZZ	4,0	4,3	7,1	7,3	0,1	0,55	0,72
R 2-6 ZZS	4,4	4,6	8,3	8,2	0,15	0,96	1,13
R 2 ZZ	5,2	4,8	7,5	8,0	0,3	1,36	1,39
R 2A ZZ	5,2	4,6	10,7	8,2	0,3	3,3	3,23
R 155 ZZS	4,8	5,5	7,1	7,3	0,1	0,51	0,56
R 156 ZZS	5,6	5,5	7,1	7,3	0,1	0,39	0,42
R 166 ZZ	5,6	5,9	8,7	8,8	0,1	0,81	0,85
R 3 ZZ	6,8	6,5	10,7	11,2	0,3	2,21	2,79
R 168 BZZ	7,2	7,0	8,7	8,9	0,1	0,58	0,62
R 188 ZZ	7,6	7,4	11,5	11,6	0,15	1,53	2,21
R 4B ZZ	8,4	8,4	13,8	13,8	0,3	4,5	4,43
R 4AA ZZ	9,4	9,0	16,0	16,6	0,4	7,48	9,17
R 1810 ZZ	9,2	9,0	11,5	11,6	0,15	1,56	1,48
R 6 ZZ	12,6	11,9	19,2	20,0	0,4	9,02	11

Zoll-Abmessungen mit Flansch
Bohrungsdurchmesser 1,191～9,525 mm



Offen

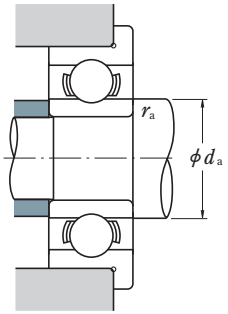


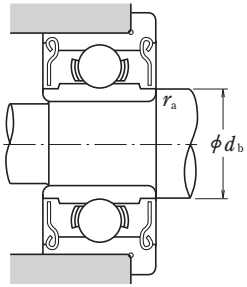
Mit Deckscheiben
ZZ ZZS

Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}	
d	D	D_1	B	B_1	C_1	C_2	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
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, ZZS) sind auch mit einzelnen Deckscheiben verfügbar (Z, ZS).





Drehzahlgrenzen (min -1) Fett		Drehzahlgrenzen (min -1) Öl	Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)			Masse (g)	
					d_a	d_b	r_a	ca.	
Z	ZZ	Z			min	max	max	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


NSK

SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIGE UND GEPAARTE SCHRÄGKUGELLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 10~50 mm ..... Seiten B56~B61
..... Bohrungsdurchmesser 60~120 mm ..... Seiten B62~B67
..... Bohrungsdurchmesser 130~200 mm ..... Seiten B68~B71

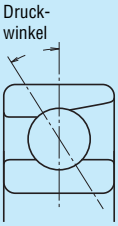
ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 10~85 mm ..... Seiten B72~B77

VIERPUNKTLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 30~200 mm ..... Seiten B78~B81

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

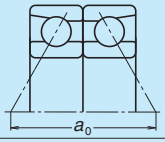
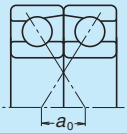
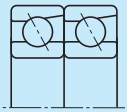
Reihen	Stahlblechkäfige	Massive Messingkäfige
79A5, C	–	7900～7940
70A	7000～7018	7019～7040
70C	–	7000～7022
72A, B	7200～7222	7224～7240
72C	–	7200～7240
73A, B	7300～7320	7321～7340

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.

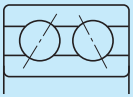
GEPAARTE SCHRÄGKUGELLAGER

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 Belastungsmitten 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.

ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER



Zweireihige Schrägkugellager entsprechen in Aufbau und Funktion einem Paar einreihiger Schrägkugellager in O-Anordnung. Sie nehmen Radialkräfte und Axialkräfte in beiden Richtungen auf. Auch Kippmomente können übertragen werden. NSK liefert zweireihige Schrägkugellager mit zwei verschiedenen Druckwinkeln. Die Lager der Reihen 32..J und 33..J haben einen Druckwinkel von 32° und sind mit einem Käfig aus Stahlblech ausgestattet. Diese Lager haben auf einer Seite Einfüllnuten. Sie sind deshalb so einzubauen, dass die überwiegende Axialkraft von der nutfreien Lagerseite übertragen wird.
Die Lager der Reihen 32.. und 33.. mit dem Nachsetzzeichen „BTNG“ haben einen Druckwinkel von 25° und sind mit einem Käfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66 versehen. Diese Lager haben keine Einfüllnuten und können somit Axialkräfte in beiden Richtungen übertragen.
Zweireihige Schrägkugellager mit dem Nachsetzzeichen „BTNG“ werden neben der offenen Ausführung auch mit Deck- oder Dichtscheiben auf einer oder beiden Lagerseiten angeboten. Alle Lager der Reihen 32..BTNG und 33..BTNG werden standardmäßig mit einer Fettfüllung ab Werk geliefert. Bei Betriebstemperaturen über 120° ist die Ausführung mit Blechkäfig zu verwenden.

Die Radialluftwerte betragen in der Ausführung „BTNG“ ca. 45 % der Axialluftwerte, in der Ausführung „J“ ca. 60 % der Axialluftwerte.

ABDICHTUNGEN

NSK fertigt zweireihige Schrägkugellager mit dem Nachsetzzeichen „BTNG“ außer in der offenen Ausführung auch mit Deck- oder Dichtscheiben auf einer oder beiden Lagerseiten.

DECKSCHEIBEN ZR

Deckscheiben ZR sind Stahlblechscheiben, die im Lageraußenring befestigt sind und zum Lagerinnenring einen kleinen Spalt bilden. Die Lager sind wahlweise mit einer Deckscheibe auf einer Lagerseite „ZR“ oder auf beiden Lagerseiten „2ZR“ lieferbar.

DICHTSCHEIBEN RSR
Dichtscheiben RSR bestehen aus Nitrilkautschuk und sind mit einer einvulkanisierten Stahlscheibe armiert. Die Scheiben sind im Außenring befestigt und dichten gegenüber dem Innenring mit einer schleifenden Dichtlippe ab. Die Lager sind wahlweise mit einer Dichtscheibe auf einer Lagerseite „RSR“ oder auf beiden Lagerseiten „2RSR“ lieferbar.

SCHMIERUNG
Der Spalt zwischen Käfig und Ringen bei der BTNG Ausführung ist bei zweireihigen Schrägkugellagern relativ klein. Im Fall einer Fettschmierung lässt sich deshalb vom Anwender das zur Erstschmierung erforderliche Fett nicht einfach einbringen. Aus diesem Grund werden von NSK auch nichtabgedichtete zweireihige Schrägkugellager der BTNG Ausführung ab Werk mit einer Fettfüllung ausgeliefert. Dabei handelt es sich um ein hochwertiges lithiumverseiftes Fett mit einem zulässigen Temperaturbereich von –30 °C bis +120 °C. Das von NSK verwendete Fett ist verträglich mit allen anderen Fetten, solange diese eine Mineralölbasis haben.

Wenn die von NSK werkseitig gefetteten Lager mit Ölschmierung eingesetzt werden sollen, bestehen keine Bedenken, solange das verwendete Öl ein Mineralöl ist. Falls synthetische Öle oder Fette verwendet werden, ist bei den Lagern eine Sonderausführung notwendig. In diesen Fällen fragen Sie bitte bei NSK nach.

VORSICHTSMAßNAHMEN ZUM EINSATZ VON SCHRÄGKUGELLAGERN
Unter extremen Betriebsbedingungen mit Drehzahlen und Temperaturen im Grenzbereich, geringer Schmierung und starken Vibrationen und Momentenbelastungen können diese Lager ungeeignet sein, vor allem in Verbindung mit bestimmten Käfigausführungen. In diesem Fall wenden Sie sich bitte zuerst an NSK.
Falls die Belastung eines Schrägkugellagers 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 Kugeln und der Laufbahn ein Gleiten, das zu Anschmierungen führen kann. Dies kann besonders bei großen Lagern der Fall sein, da Kugeln und Käfig ein hohes Gewicht haben. Wenn von solchen Lastbedingungen ausgegangen werden muss, wenden Sie sich bei der Lagerauswahl bitte an NSK .

LAUFROLLEN
Laufrollen entsprechen im Aufbau zweireihigen Schrägkugellagern mit einem verstärkten Außenring. Der Außenring kann entweder zylindrisch oder ballig ausgeführt sein. Der Innenring dieser Lager ist mit Schmierbohrungen versehen. Die Lager haben keine Füllnut und nehmen Radial- und Axialkräfte in beiden Richtungen auf. Ihr Druckwinkel beträgt 25°. Laufrollen werden beidseitig mit Dicht- oder Deckscheiben geliefert. Sie werden standardmäßig mit einer Fettfüllung ab Werk geliefert. Als Sonderausführung sind Laufrollen auf Anfrage auch mit verzinkten Lagerinnen- und -außenringen lieferbar.

KÄFIGE
Zweireihige Laufrollen sind mit Käfigen aus glasfaserverstärktem Polyamid 66 ausgestattet.

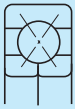
ABDICHTUNGEN
NSK fertigt Laufrollen mit Dicht- und Deckscheiben.

DECKSCHEIBEN ZR
Deckscheiben sind Stahlblechscheiben, welche im Lageraußenring befestigt sind und zum Lagerinnenring einen kleinen Spalt bilden. Die Lager sind mit Deckscheiben auf beiden Lagerseiten „2ZR“ lieferbar.

DICHTSCHEIBEN RSR
Dichtscheiben RSR bestehen aus Nitrilkautschuk und sind mit einer einvulkanisierten Stahlscheibe armiert. Die Scheiben sind im Außenring befestigt und dichten gegenüber dem Innenring mit einer schleifenden Dichtlippe ab. Die Lager sind mit Dichtscheiben auf beiden Lagerseiten „2RSR“ lieferbar.

SCHMIERUNG
Laufrollen werden von NSK ab Werk mit einer Fettfüllung ausgeliefert. Dabei handelt es sich um ein hochwertiges Lithiumseifenfett mit einem zulässigen Temperaturbereich von –30 °C bis +110 °C. Das von NSK verwendete Fett ist verträglich mit allen anderen Fetten, solange diese eine Mineralölbasis haben. Um ein Nachschmieren des Lagers zu ermöglichen, ist der Innenring der Laufrollen mit einer Schmierbohrung versehen. Das Fett muss bei der Ausführung „2RSR“ langsam eingedrückt werden, um Beschädigungen der Dichtscheiben zu vermeiden.

TRAGFÄHIGKEIT
Wird die Laufrolle gegen eine ebene Berührfläche abgestützt, so berührt der Außenring der Laufrollen die Abrollebene nur in einer kleinen Kontaktfläche. Die elastische Verformung des Außenrings vermindert die Tragfähigkeit der Laufrolle. In diesem Fall muss mit den in der Tabelle angegebenen „Laufrollen-Tragzahlen“ gerechnet werden.
Dagegen gelten bei Einbau der Laufrolle in eine Gehäusebohrung die ebenfalls aufgeführten „Lager-Tragzahlen“.



VIERPUNKTLAGER
Der Innenring ist radial zweigeteilt. Aufgrund der Konstruktion kann ein einzelnes Lager beträchtliche Axiallasten beider Richtungen aufnehmen.
Der Druckwinkel liegt bei 35°, demnach ist auch die Aufnahmefähigkeit axialer Belastungen hoch. Diese Lagerart kann reine Axiallasten oder kombinierte Belastungen mit einem hohen Axiallastanteil aufnehmen.
Die Käfige sind aus massivem Messing gefertigt.

TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

EINREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

GEPAARTE SCHRÄGKUGELLAGER ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

VIERPUNKTKUGELLAGER ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

EMPFOHLENE PASSUNGEN

EINREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)

GEPAARTE SCHRÄGKUGELLAGER ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)

ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)

VIERPUNKTKUGELLAGER ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)

LAGERLUFT

GEPAARTE SCHRÄGKUGELLAGER ..... Tabelle 9 17 ..... (Seite 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 (Seiten 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.

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 nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Die Radialluftwerte betragen ca. 45 % der Axialluftwerte.

Axiale Lagerluft von zweireihigen Laufrollen ohne Messlast

Nennmaß der	über	6	10	18	24	30	40	50	65
Bohrung (mm)	bis	10	18	24	30	40	50	65	80
C0 Normal	min.	5	6	7	8	9	11	13	15
	max.	21	23	25	27	29	33	36	40
Lagerluftwerte in µm									

VIERPUNKTLAGER ..... Tabelle 9.18 ..... (Seite A96)

GRENZDREHZAHLEN

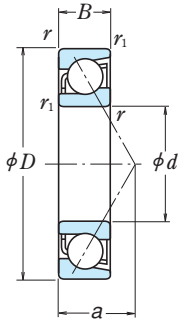
Bei einreihigen und gepaarten Schrägkugellagern beziehen sich die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen auf Lager mit Massivkäfigen. Für Lager mit Blechkäfigen müssen die aufgeführten Drehzahlgrenzen um 20 % reduziert werden.

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 Drehzahlgenzen 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.

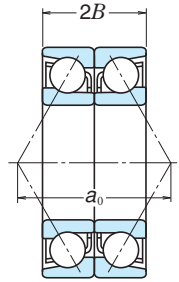
SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIG / GEPAART

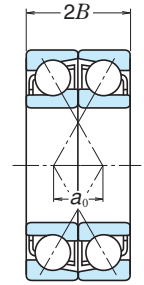
Bohrungsdurchmesser 10～17 mm



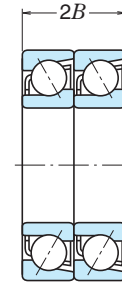
Einreihig



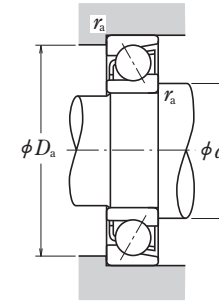
O-Anordnung
DB



X-Anordnung
DF



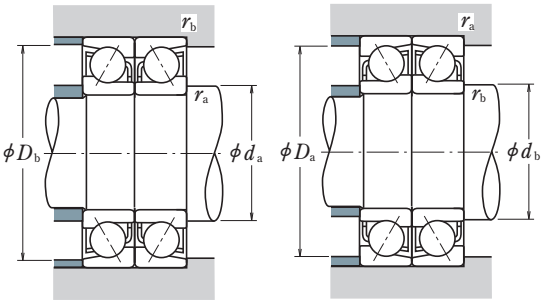
Tandem-Anordnung
DT



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (1) (min-1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	a	d_a min	D_a max	r_a 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	276	–	28 000	38 000	10,3	15	25	0,6	0,032
	30	9	0,6	0,3	5 000	2 500	510	255	–	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	0,011
	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	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	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	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
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	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

Hinweise (1) Für Anwendungen im Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT $F_a/F_r \leqq e$ X	$F_a/F_r \leqq e$ Y	Einreihig, DT $F_a/F_r > e$ X	$F_a/F_r > e$ Y	DB oder DF $F_a/F_r \leqq e$ X	$F_a/F_r \leqq e$ Y	DB oder DF $F_a/F_r > e$ X	$F_a/F_r > e$ 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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT X_0	Y_0	DB oder DF 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

Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$ wird
$P_0 = F_r$ eingesetzt

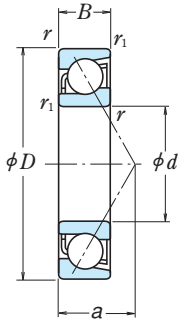
Kurzzeichen (2) Einreihig	Gepaart	Tragzahlen (gepaart) (N) C_r	C_{0r}	{kgf} C_r	C_{0r}	Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min-1) Fett	Öl	Lastangriffspunkt (mm) a_0 DB	DF	Anschlussmaße (mm) d_b (3) min	D_b max	r_b (3) max
7900 A5	**DB DF DT**	4 700	2 900	475	296	32 000	43 000	13,5	1,5	–	20,8	0,15
7900 C	**DB 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 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
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 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
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 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

Hinweis (3) 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.

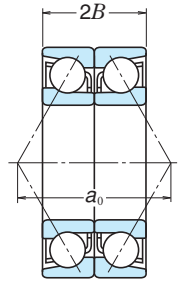
SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIG / GEPAART

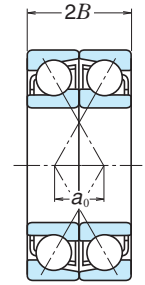
Bohrungsdurchmesser 20～35 mm



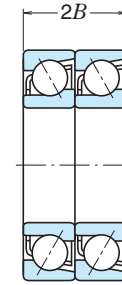
Einreihig



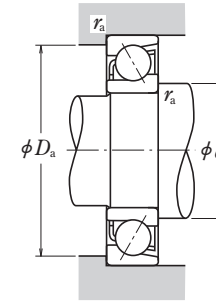
O-Anordnung
DB



X-Anordnung
DF



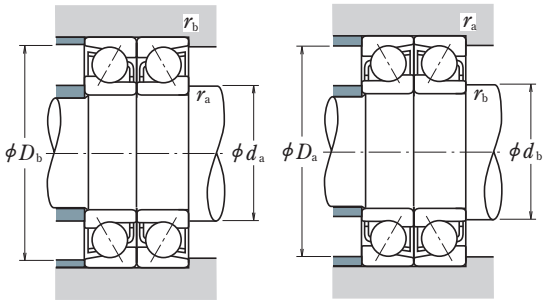
Tandem-Anordnung
DT



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen ([1]) (min-1)		Last-angriffs-punkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	a	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
20	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	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
	52	15	1,1	0,6	17 300	9 650	1 770	985	–	11 000	15 000	22,6	27	45	1	0,15
25	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	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
	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
30	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
	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	23 000	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
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
	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

Hinweise ([1]) Für Anwendungen im Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

([2]) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT		DB oder DF	
	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

Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt

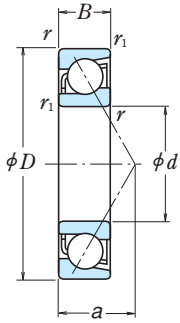
Kurzzeichen (2) Einreihig	Gepaart	Tragzahlen (gepaart) (N) C_r	C_{0r}	{kgf} C_r	C_{0r}	Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min^{-1}) Fett	Öl	Belastungs-mittenabstände (mm) a_0 DB	DF	Anschlussmaße (mm) d_b (3) min	D_b max	r_b (3) max
7904 A5	**DB DF DT**	10 700	8 100	1 090	825	19 000	26 000	22,3	4,3	–	35,8	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 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
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 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
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
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 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
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 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

Hinweis (3) 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.

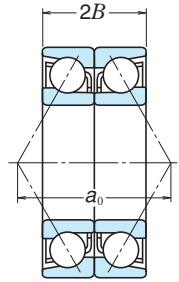
SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIG / GEPAART

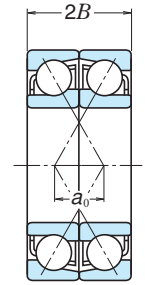
Bohrungsdurchmesser 40～55 mm



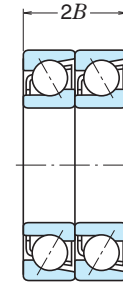
Einreihig



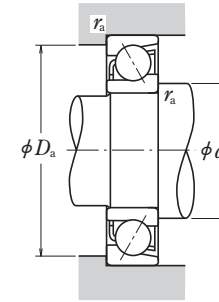
O-Anordnung
DB



X-Anordnung
DF



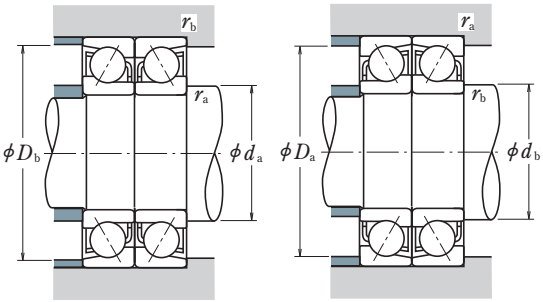
Tandem-Anordnung
DT



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (1) (min-1)		Last-angriffs-punkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	a	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
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	2 560	–	9 500	13 000	26,3	47	73	1	0,375
	80	18	1,1	0,6	32 000	23 000	3 250	2 340	–	6 700	9 000	34,2	47	73	1	0,383
	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
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	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
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	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
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
	90	18	1,1	0,6	32 500	27 700	3 300	2 830	–	7 500	11 000	29,9	62	83	1	0,391
	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	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
	120	29	2	1	79 000	56 500	8 050	5 750	–	4 500	6 300	51,2	65	110	2	1,45

Hinweise (1) Für Anwendungen im Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT		DB oder DF	
	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

Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt

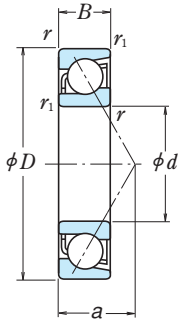
Kurzzeichen (2)		Tragzahlen (gepaart) (N)		{kgf}		Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min^{-1})		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)		
Einreihig	Gepaart	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	a_0 DB	a_0 DF	d_b (3) min	D_b max	r_b (3) max
7908 A5	**DB DF DT**	23 300	22 300	2 370	2 270	11 000	15 000	35,8	11,8	–	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
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
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 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
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 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
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
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 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

Hinweis (3) 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.

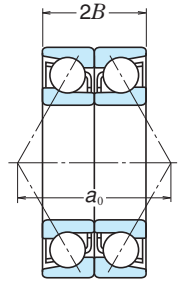
SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIG / GEPAART

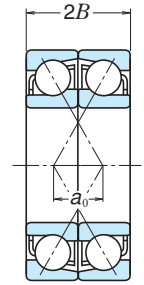
Bohrungsdurchmesser 60～75 mm



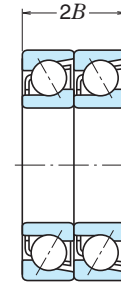
Einreihig



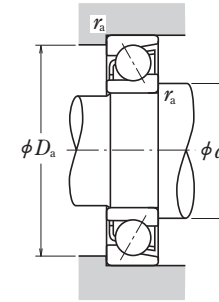
O-Anordnung
DB



X-Anordnung
DF



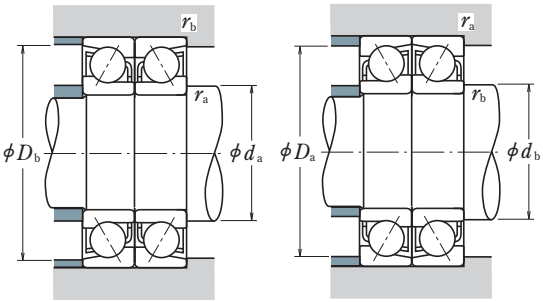
Tandem-Anordnung
DT



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (1) (min-1)		Last-angriffs-punkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	*D*	*B*	*r* min	*r*1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	*a*	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
60	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	3 000	–	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
	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	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	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	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
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	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	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	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
	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

Hinweise (1) Für Anwendungen im Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT		DB oder DF	
	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

Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ wird
$P_0 = F_r$ eingesetzt

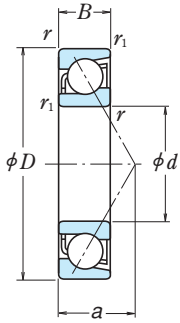
Kurzzeichen (2) Einreihig	Gepaart	Tragzahlen (gepaart) (N) C_r	C_{0r}	{kgf} C_r	C_{0r}	Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min^{-1}) Fett	Öl	Lastangriffspunkt (mm) a_0 DB	DF	Anschlussmaße (mm) d_b (3) min	D_b max	r_b (3) max
7912 A5	**DB DF DT**	29 800	35 500	3 050	3 600	7 500	10 000	46,8	20,8	–	80	0,6
7912 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 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
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 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
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 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
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 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

Hinweis (3) 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.

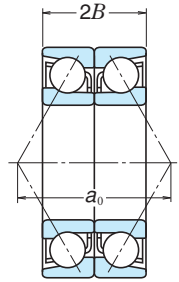
SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIG / GEPAART

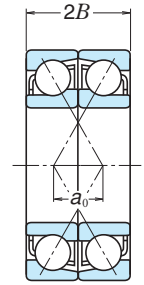
Bohrungsdurchmesser 80～95 mm



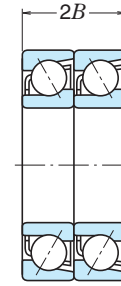
Einreihig



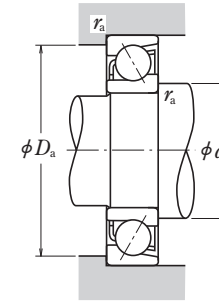
O-Anordnung
DB



X-Anordnung
DF



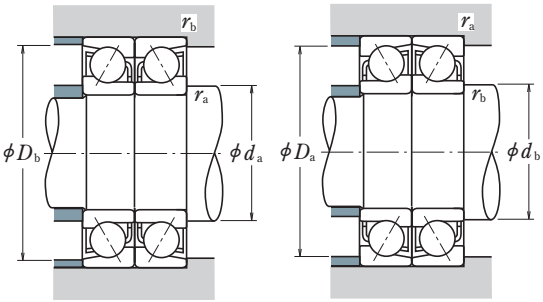
Tandem-Anordnung
DT



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen ([1]) (min^{-1})		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	a	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
80	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	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
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	0,56
	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	6 700	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	0,597
	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

Hinweise ([1]) Für Anwendungen im Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

([2]) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT		DB oder DF	
	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

Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt

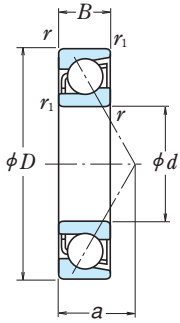
Kurzzeichen (2)		Tragzahlen (gepaart) (N)		{kgf}		Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min^{-1})		Lastangriffspunkt (mm)		Anschlussmaße (mm)		
Einreihig	Gepaart	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	a_0 DB	a_0 DF	d_b (3) min	D_b max	r_b (3) max
7916 A5	**DB DF DT**	44 500	58 000	4 550	5 900	5 600	8 000	60,3	28,3	–	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 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
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

Hinweis (3) 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.

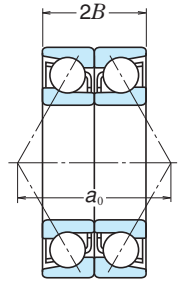
SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIG / GEPAART

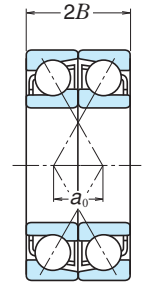
Bohrungsdurchmesser 100～120 mm



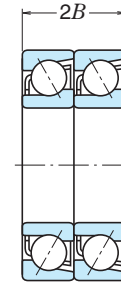
Einreihig



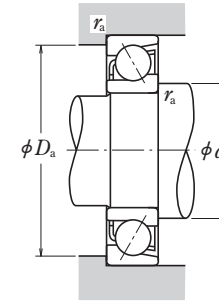
O-Anordnung
DB



X-Anordnung
DF



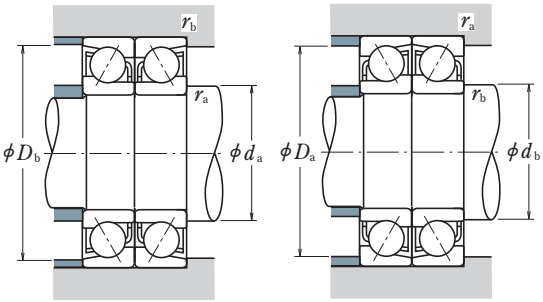
Tandem-Anordnung
DT



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (1) (min-1)		Last-angriffs-punkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	*D*	*B*	*r* min	*r*1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	*a*	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
100	140	20	1,1	0,6	47 500	51 500	4 850	5 250	–	5 600	8 000	38,0	107	133	1	0,804
	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
	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	0,877
	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 Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT $F_a/F_r \leqq e$ X	$F_a/F_r \leqq e$ Y	Einreihig, DT $F_a/F_r > e$ X	$F_a/F_r > e$ Y	DB oder DF $F_a/F_r \leqq e$ X	$F_a/F_r \leqq e$ Y	DB oder DF $F_a/F_r > e$ X	$F_a/F_r > e$ 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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT X_0	Y_0	DB oder DF 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

Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$ wird
$P_0 = F_r$ eingesetzt

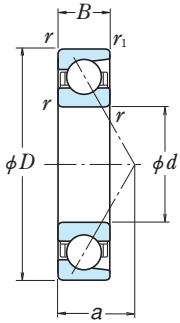
Kurzzeichen (2) Einreihig	Gepaart	Tragzahlen (gepaart) (N) C_r	C_{0r}	{kgf} C_r	C_{0r}	Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min^{-1}) Fett	Öl	Lastangriffspunkt (mm) a_0 DB	DF	Anschlussmaße (mm) d_b (3) min	D_b max	r_b (3) max
7920 A5	**DB DF DT**	77 000	103 000	7 850	10 500	4 500	6 300	76,0	36,0	–	135	0,6
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
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_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.

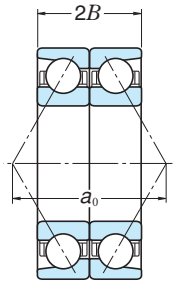
SCHRÄGKUGELLAGER

EINREIHIG / GEPAART

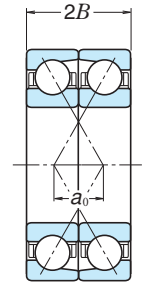
Bohrungsdurchmesser 130～170 mm



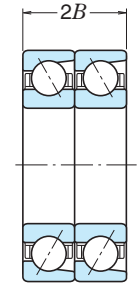
Einreihig



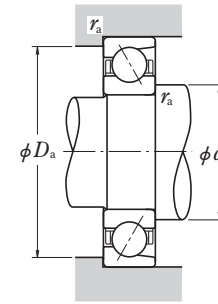
O-Anordnung
DB



X-Anordnung
DF



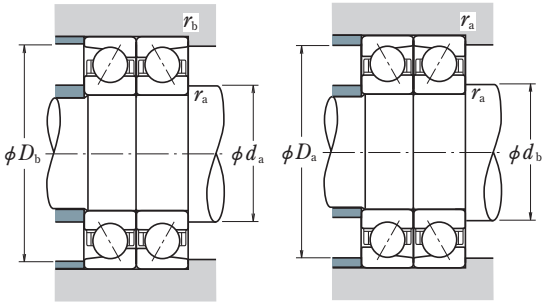
Tandem-Anordnung
DT



Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (1) (min-1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	a	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
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
	280	58	4	1,5	250 000	268 000	25 500	27 400	–	1 900	2 600	115,0	148	262	3	17,6
140	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
	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
150	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
	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
160	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
	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
170	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
	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	36 500	45 500	–	1 400	2 000	147,2	188	342	3	35,6

Hinweise (1) Für Anwendungen im Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT		DB oder DF	
	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

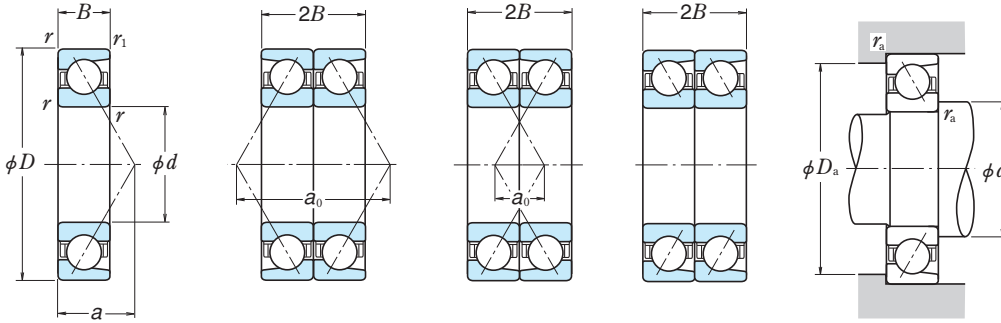
Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt

Kurzzeichen (2) Einreihig	Gepaart	Tragzahlen (gepaart) (N) C_r	C_{0r}	{kgf} C_r	C_{0r}	Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min^{-1}) Fett	Öl	Lastangriffspunkt (mm) a_0 DB	DF	Anschlussmaße (mm) d_b (3) min	D_b max	r_b (3) 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 (3) 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.

EINREIHIG / GEPAART

Bohrungsdurchmesser 180～200 mm

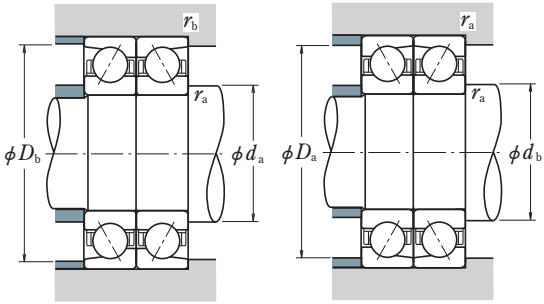


Einreihig | O-Anordnung DB | X-Anordnung DF | Tandem-Anordnung DT

Hauptabmessungen (mm)					Tragzahlen (einreihig) (N)		{kgf}		Faktor	Drehzahlgrenzen (1) (min-1)		Lastangriffspunkt (mm)	Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d	D	B	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Fett	Öl	a	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
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 Drehzahlgrenzbereich siehe Seite **B55**.

(2) Die Nachsetzzeichen A, A5, B und C stehen für die Druckwinkel von 30°, 25°, 40° bzw. 15°.



Äquivalente dynamische Belastung $P = XF_r + YF_a$

Druck-winkel	if_0F_a* / C_{or}	e	Einreihig, DT				DB oder DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			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 $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Druck-winkel	Einreihig, DT		DB oder DF	
	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

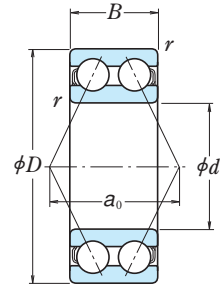
Einreihig oder DT-Einbau
Wenn $F_r > 0,5F_r + Y_0F_a$ wird $P_0 = F_r$ eingesetzt

Kurzzeichen (2) Einreihig	Gepaart	Tragzahlen (gepaart) (N) C_r	C_{0r}	{kgf} C_r	C_{0r}	Drehzahlgrenzen (1) (gepaart) (min^{-1}) Fett	Öl	Lastangriffspunkt (mm) a_0 DB	DF	Anschlussmaße (mm) d_b (3) min	D_b max	r_b (3) max
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

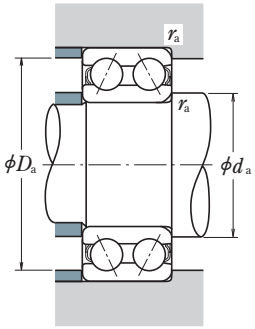
Hinweis (3) Für die Werte (d_b und r_b) in der Spalte d_b, die mit - gekennzeichnet sind, kommen die Werte aus der Spalte d_a und r_a zum Einsatz.

ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 10～85 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0,92	0,67	1,41	0,68

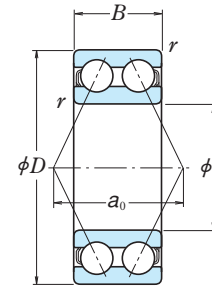
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + 0,76F_a$

Lastangriffspunkt (mm) a	Anschlussmaße (mm) d_a min	D_a max	r_a max	Masse (kg) 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

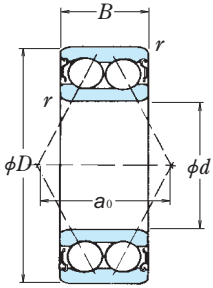
ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 10～40 mm

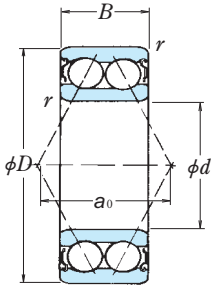


offen

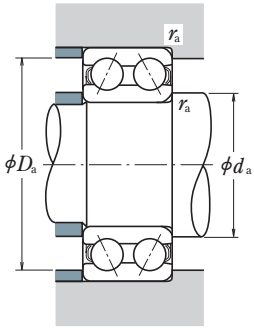
Hauptabmessungen (mm)				Kurzzeichen	Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min		dyn. C_0	stat. C_{0r}	Fett	Öl
10	30	14,0	0,6	**3200BTNG**	7800	4550	16000	22000
10	30	14,0	0,6	**3200J**	8000	5900	17000	24000
12	32	15,9	0,6	**3201BTNG**	10600	5850	15000	20000
	32	15,9	0,6	**3201J**	9500	7100	15000	20000
	37	19,0	1,0	**3301BTNG**	14500	8200	10500	11500
15	35	15,9	0,6	**3202BTNG**	11800	7100	14000	19000
	35	15,9	0,6	**3202J**	10800	9000	13000	18000
	42	19,0	1,0	**3302BTNG**	16300	10000	11000	16000
	42	19,0	1,0	**3302J**	14500	12300	12000	17000
17	40	17,5	0,6	**3203BTNG**	14600	9000	12000	17000
	40	17,5	0,6	**3203J**	12600	10800	12000	17000
	47	22,2	1,0	**3303BTNG**	20800	12500	10000	15000
	47	22,2	1,0	**3303J**	20700	16700	10000	15000
20	47	20,6	1,0	**3204BTNG**	19600	12500	10000	15000
	47	20,6	1,0	**3204J**	17200	15300	10000	15000
	52	22,2	1,1	**3304BTNG**	23200	15000	9000	13000
	52	22,2	1,1	**3304J**	20800	18500	9500	14000
25	52	20,6	1,0	**3205BTNG**	21200	14600	8500	12000
	52	20,6	1,0	**3205J**	19000	18500	8500	12000
	62	25,4	1,1	**3305BTNG**	30000	20000	7500	10000
	62	25,4	1,1	**3305J**	28900	26700	7500	10000
30	62	23,8	1,0	**3206BTNG**	30000	21200	7000	9500
	62	23,8	1,0	**3206J**	27200	27300	7000	9500
	72	30,2	1,1	**3306BTNG**	41500	28500	6300	8500
	72	30,2	1,1	**3306J**	38100	36500	6300	8500
35	72	27,0	1,1	**3207BTNG**	39000	28500	6300	8500
	72	27,0	1,1	**3207J**	36800	38000	6300	8500
	80	34,9	1,5	**3307BTNG**	51000	34500	5600	7500
	80	34,9	1,5	**3307J**	48500	47500	5600	7500
40	80	30,2	1,1	**3208BTNG**	48000	36500	5600	7500
	80	30,2	1,1	**3208J**	42000	44800	5600	7500
	90	36,5	1,5	**3308BTNG**	62000	45000	5000	6700
	90	36,5	1,5	**3308J**	59800	64800	4800	6300



2ZR



2RSR



Last-angriffs-punkt (mm) a_0	Anschlussmaße (mm) d_a min	D_a max	r_a max	Masse (kg) ca.
15,1	15	25	0,6	0,043
20,0	14	26	0,6	0,052
16,6	17	27	0,6	0,051
22,0	16	28	0,6	0,063
19,4	19	32	1,0	0,090
18,0	20	30	0,6	0,058
24,0	19	31	0,6	0,072
21,2	21	36	1,0	0,112
27,0	21	36	1,0	0,132
20,5	22	35	0,6	0,085
27,0	21	36	0,6	0,103
24,0	23	41	1,0	0,161
31,0	23	41	1,0	0,192
24,2	26	41	1,0	0,139
32,0	26	41	1,0	0,168
26,4	27	45	1,0	0,197
34,0	27	45	1,0	0,230
26,5	31	46	1,0	0,159
35,0	31	46	1,0	0,194
30,7	32	55	1,0	0,316
40,0	32	55	1,0	0,369
31,4	36	56	1,0	0,265
41,0	36	56	1,0	0,316
36,2	37	65	1,0	0,496
47,0	37	65	1,0	0,585
36,6	42	65	1,0	0,412
47,0	42	65	1,0	0,484
41,5	44	71	1,5	0,664
54,0	44	71	1,5	0,816
40,9	47	73	1,0	0,550
53,0	47	73	1,0	0,654
46,1	49	81	1,5	0,905
59,0	49	81	1,5	1,070

Äquivalente dynamische Belastung

Für die Reihen 32..BTNG und 33..BTNG gilt:

$P = F_r + 0{,}92 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r \leqq 0{,}68$

$P = 0{,}67 \cdot F_r + 1{,}41 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r > 0{,}68$

Für die Reihen 32..J und 33..J gilt:

$P = F_r + 0{,}73 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r \leqq 0{,}86$

$P = 0{,}62 \cdot F_r + 1{,}17 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r > 0{,}86$

Äquivalente statische Belastung

Für die Reihen 32..BTNG und 33..BTNG gilt:

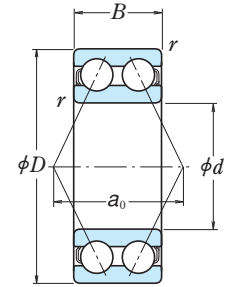
$P = F_r + 0{,}76 \cdot F_a$ [kN]

Für die Reihen 32..J und 33..J gilt:

$P = F_r + 0{,}63 \cdot F_a$ [kN]

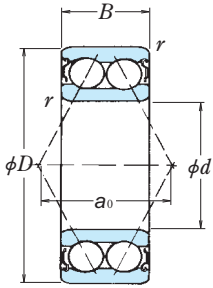
ZWEIREIHIGE SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 45～90 mm

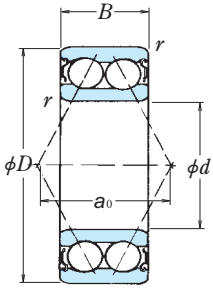


offen

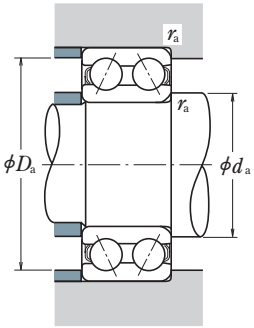
Hauptabmessungen (mm)				Kurzzeichen	Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min		dyn. C_0	stat. C_{0r}	Fett	Öl
45	85	30,2	1,1	**3209BTNG**	48000	37500	5000	6700
	85	30,2	1,1	**3209J**	45400	52100	5000	6700
	100	39,7	1,5	**3309BTNG**	68000	51000	4500	6000
	100	39,7	1,5	**3309J**	73100	80900	4300	5600
50	90	30,2	1,1	**3210BTNG**	51000	42500	4800	6300
	90	30,2	1,1	**3210J**	48200	56000	4800	6300
	110	44,4	2,0	**3310BTNG**	81000	62000	4000	5300
	110	44,4	2,0	**3310J**	87600	98300	4000	5300
55	100	33,3	1,5	**3211BTNG**	58500	49000	4300	5600
	100	33,3	1,5	**3211J**	55700	69900	4300	5600
	120	49,2	2,0	**3311BTNG**	102000	78000	3800	5000
	120	49,2	2,0	**3311J**	100500	115300	3600	4800
60	110	36,5	1,5	**3212BTNG**	72000	61000	3800	5000
	110	36,5	1,5	**3212J**	72000	61000	3800	5000
	130	54,0	2,1	**3312BTNG**	125000	98000	3400	4500
	130	54,0	2,1	**3312J**	116100	135300	3400	4500
65	120	38,1	1,5	**3213BTNG**	80000	73500	3400	4500
	120	38,1	1,5	**3213J**	71400	86100	3400	4500
	140	58,7	2,1	**3313BTNG**	150000	118000	3200	4300
	140	58,7	2,1	**3313J**	133700	156400	3200	4300
70	125	39,7	1,5	**3214BTNG**	83000	76500	3400	4500
	125	39,7	1,5	**3214J**	76400	98400	3400	4500
	150	63,5	2,1	**3314BTNG**	159300	128400	3000	4000
	150	63,5	2,1	**3314J**	146900	175500	3000	4000
75	130	41,3	1,5	**3215BTNG**	91500	85000	3200	4300
	160	63,5	2,1	**3315BTNG**	173400	145300	2800	3800
80	140	44,4	2,0	**3216BTNG**	98000	93000	3000	4000
85	150	49,2	2,0	**3217BTNG**	116000	110000	2800	3800
90	160	52,4	2,0	**3218BTNG**	124600	120300	2600	3600



2ZR



2RSR



Last-angriffs-punkt (mm) a_0	Anschlussmaße (mm) d_a min	D_a max	r_a max	Masse (kg) ca.
43,2	52	78	1,0	0,583
56,0	52	78	1,0	0,709
50,0	54	91	1,5	1,210
64,0	54	91	1,5	1,400
45,5	57	83	1,0	0,632
59,0	57	83	1,0	0,764
54,9	60	100	2,0	1,600
73,0	60	100	2,0	1,950
49,9	64	91	1,5	0,876
64,0	64	91	1,5	1,050
61,2	65	110	2,0	2,110
80,0	65	110	2,0	2,550
55,1	69	101	1,5	1,180
71,0	69	101	1,5	1,400
67,3	72	118	2,0	2,700
86,0	72	118	2,0	3,250
59,8	74	111	1,5	1,520
76,0	74	111	1,5	1,750
73,3	77	128	2,0	3,390
94,0	77	128	2,0	4,100
61,6	79	116	1,5	1,640
81,0	79	116	1,5	1,900
80,8	84	135	2,1	4,900
101,0	82	138	2,0	5,050
65,0	89	116,6	1,5	1,910
83,8	90	143	2,1	5,700
69,0	91	129	2,0	2,450
74,6	100	135	2,0	3,300
78,9	109	141	2,1	4,170

Äquivalente dynamische Belastung

Für die Reihen 32..BTNG und 33..BTNG gilt:

$P = F_r + 0{,}92 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r \leqq 0{,}68$

$P = 0{,}67 \cdot F_r + 1{,}41 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r > 0{,}68$

Für die Reihen 32..J und 33..J gilt:

$P = F_r + 0{,}73 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r \leqq 0{,}86$

$P = 0{,}62 \cdot F_r + 1{,}17 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r > 0{,}86$

Äquivalente statische Belastung

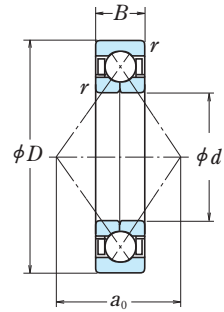
Für die Reihen 32..BTNG und 33..BTNG gilt:

$P = F_r + 0{,}76 \cdot F_a$ [kN]

Für die Reihen 32..J und 33..J gilt:

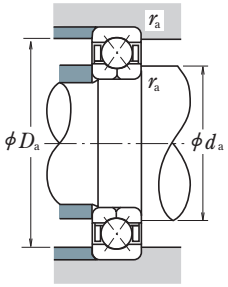
$P = F_r + 0{,}63 \cdot F_a$ [kN]

Bohrungsdurchmesser 30～95 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	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
	170	39	2,1	202 000	360 000	20 600	37 000	3 200	4 300
85	130	22	1,1	79 000	176 000	8 050	18 000	3 800	5 000
	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
90	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
	190	43	3	235 000	450 000	23 900	45 500	2 800	3 800
95	145	24	1,5	96 500	220 000	9 800	22 500	3 400	4 500
	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 1. Beim Einsatz von Vierpunktlagern wenden Sie sich bitte an NSK.



Äquivalente dynamische Belastung

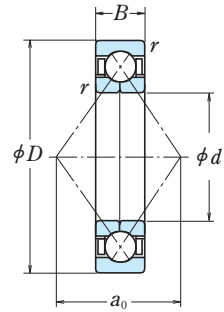
$P_a = F_a$

Äquivalente statische Belastung

$P_{0a} = F_a$

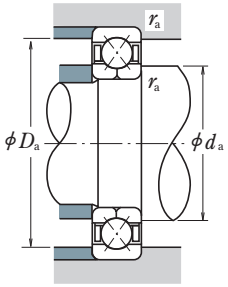
Kurzzeichen	Lastangriffspunkt (mm) a_0	Anschlussmaße (mm) d_a min	D_a max	r_a max	Masse (kg) ca.
QJ 206	32,2	36	56	1	0,24
QJ 306	35,7	37	65	1	0,42
QJ 207	37,5	42	65	1	0,35
QJ 307	40,3	44	71	1,5	0,57
QJ 208	42,0	47	73	1	0,45
QJ 308	45,5	49	81	1,5	0,78
QJ 209	45,5	52	78	1	0,52
QJ 309	50,8	54	91	1,5	1,05
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

Bohrungsdurchmesser 100～200 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Fett	Öl
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
	225	49	3	305 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 200
110	170	28	2	139 000	315 000	14 200	32 000	2 800	3 800
	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
	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	3 200
	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	315 000	775 000	32 000	79 000	2 000	2 800
	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	2 800
	270	45	3	360 000	925 000	36 500	94 500	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
	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	2 400
	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
	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	2 200
	340	55	4	455 000	1 360 000	46 500	139 000	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
	420	80	5	690 000	2 180 000	70 500	222 000	1 200	1 600

Anmerkung 1. 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) d_a min	D_a max	r_a max	Masse (kg) ca.
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

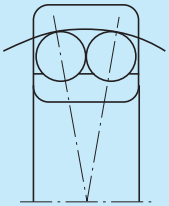

NSK

PENDELKUGELLAGER

PENDELKUGELLAGER ..... Bohrungsdurchmesser 5~110 mm ..... Seiten B86~B95
beidseitig abgedichtet ..... Bohrungsdurchmesser 12~65 mm ..... Seiten B96~B97
mit breitem Innenring ..... Bohrungsdurchmesser 20~60 mm ..... Seiten B98~B99
mit Klemmhülsen ..... Welle 20~50 mm ..... Seiten B100~B101

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“.

ABDICHTUNGEN

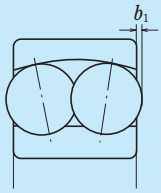
NSK fertigt Pendelkugellager der Reihen 22.. und 23.. außer in der offenen Ausführung auch mit Dichtscheiben auf beiden Lagerseiten. Die Scheiben bestehen aus Nitrilkautschuk und sind mit einer einvulkanisierten Stahlscheibe armiert. Die Scheiben sind im Außenring befestigt und dichten gegenüber dem Innenring mit einer schleifenden Dichtlippe ab.
Abgedichtete Pendelkugellager sind werksseitig mit einer Fettfüllung versehen, welche für normale Lebensdauerwerte ausreicht. Damit sind diese Lager wartungsfrei. Es ist zu beachten, dass abgedichtete Pendelkugellager gegenüber den offenen Lagern der gleichen Typen eine geringere Tragfähigkeit haben. Bei der Montage dieser Lager ist darauf zu achten, dass sie nicht ausgeschwenkt werden dürfen, da anderenfalls die Dichtungen herausgedrückt werden können.

WINKELEINSTELLBARKEIT

Pendelkugellager sind winkeleinstellbar. Der zulässige Verkippungswinkel aus der Mittellage beträgt bei offenen Lagern der Reihen 12.. und 22.. 2,5° und bei den Reihen 13.. und 23.. 3°. Bei den abgedichteten Lagern beträgt der zulässige Winkel 1,5°.

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.



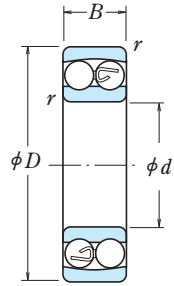
Lager Nr.	b_1 (mm)
2222(K), 2316(K)	0,5
2319(K), 2320(K) 2321, 2322(K)	0,5
1318(K)	1,5
1319(K)	2
1320(K), 1321 1322(K)	3

TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

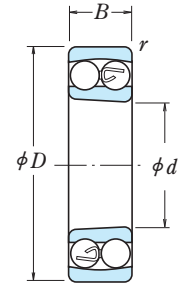
EMPFOHLENE PASSUNGEN ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)

LAGERLUFT ..... Tabelle 9.12 ..... (Seite A92)

Bohrungsdurchmesser 5～17 mm



Zylindrische Bohrung

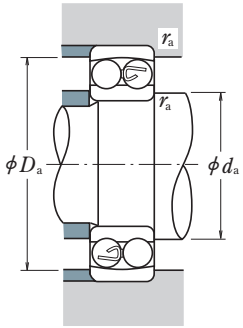


Kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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	561	156	24 000	28 000	**1200TN**
	30	14	0,6	7 450	1 590	760	162	24 000	28 000	**2200**
	30	14	0,6	7 200	2 040	734	208	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	571	129	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	917	200	20 000	26 000	**2201ETNG**
	37	12	1	9 650	2 160	985	221	18 000	22 000	**1301**
	37	12	1	9 500	2 280	968	232	18 000	22 000	**1301TN**
	37	17	1	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	765	179	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	933	212	19 000	24 000	**2202ETNG**
	42	13	1	9 700	2 290	990	234	16 000	20 000	**1302**
	42	13	1	9 500	2 280	968	232	17 000	20 000	**1302TN**
	42	17	1	12 300	2 910	1 250	296	14 000	18 000	**2302**
	42	17	1	12 000	2 900	1 223	296	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	815	208	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	1 162	280	16 000	19 000	**2203ETNG**
	47	14	1	12 700	3 200	1 300	325	14 000	17 000	**1303**
	47	14	1	12 500	3 200	1 274	326	15 000	18 000	**1303TN**
	47	19	1	14 700	3 550	1 500	365	13 000	16 000	**2303**
	47	19	1	14 300	3 550	1 458	362	14 000	17 000	**2303TN**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

Anmerkung 1. Hülsenabmessungen siehe Seite **B349**.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,65	Y_2

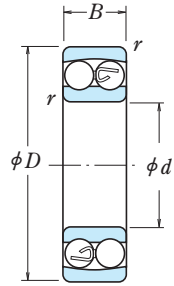
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

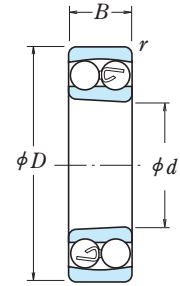
Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)			Konstante	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)
Kegelige Bohrung ([1])	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
–	7	17	0,3	0,34	2,9	1,9	1,9	0,009
–	8	17	0,3	0,34	2,9	1,9	1,9	0,008
–	9	20	0,3	0,31	3,1	2,0	2,1	0,013
–	10	20	0,3	0,31	3,1	2,0	2,1	0,016
–	13	22	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,021
–	14	26	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,033
–	14	26	0,6	0,32	3,0	2,0	2,1	0,034
–	14	26	0,6	0,64	1,5	0,98	1,0	0,042
–	14	26	0,6	0,66	1,5	1,0	1,0	0,047
–	14	31	0,6	0,35	2,8	1,8	1,9	0,057
–	14	31	0,6	0,71	1,4	0,89	0,93	0,077
–	16	28	0,6	0,36	2,7	1,8	1,8	0,039
–	16	28	0,6	0,37	2,6	1,7	1,8	0,049
–	16	28	0,6	0,58	1,7	1,1	1,1	0,060
–	16	28	0,6	0,53	1,85	1,2	1,3	0,048
–	17	32	1	0,33	2,9	1,9	2,0	0,094
–	17	32	1	0,35	2,8	1,8	1,9	0,066
–	17	32	1	0,60	1,6	1,1	1,1	0,110
–	19	31	0,6	0,32	3,1	2,0	2,1	0,051
–	19	31	0,6	0,34	2,9	1,9	2,0	0,073
–	19	31	0,6	0,50	1,9	1,3	1,3	0,055
–	19	31	0,6	0,46	2,1	1,4	1,4	0,088
–	20	37	1	0,33	2,9	1,9	2,0	0,093
–	20	37	1	0,35	2,8	1,8	2,0	0,130
–	20	37	1	0,51	1,9	1,2	1,3	0,108
–	20	37	1	0,51	1,9	1,2	1,3	0,160
–	21	36	0,6	0,31	3,1	2,0	2,1	0,072
–	21	36	0,6	0,33	3,0	1,9	2,3	0,120
–	21	36	0,6	0,50	1,9	1,3	1,3	0,085
–	21	36	0,6	0,46	2,1	1,4	1,5	0,140
–	22	42	1	0,32	3,0	2,0	2,1	0,13
–	22	42	1	0,32	3,1	,9	2,3	0,160
–	22	42	1	0,51	1,9	1,2	1,3	0,15
–	22	42	1	0,53	1,9	1,2	1,3	0,210

Bohrungsdurchmesser 20～35 mm



Zylindrische Bohrung

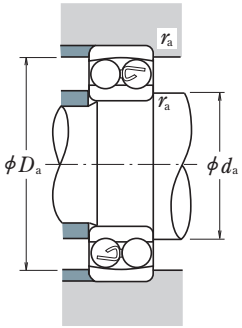


Kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
20	47	14	1	10 000	2 610	1 020	266	14 000	17 000	**1204**
	47	14	1	10 000	3 350	1 019	270	15 000	18 000	**1204TNG**
	47	18	1	12 800	3 300	1 310	340	14 000	17 000	**2204**
	47	18	1	14 300	4 400	1 458	362	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	5 000	1 274	341	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	6 550	1 835	474	13 000	16 000	**2304J**
25	52	15	1	12 200	3 300	1 250	335	12 000	14 000	**1205**
	52	15	1	12 200	3 350	1 244	341	13 000	16 000	**1205TNG**
	52	18	1	12 400	3 450	1 270	350	12 000	14 000	**2205**
	52	18	1	17 000	4 400	1 732	449	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	1 835	510	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	2 497	668	10 000	13 000	**2305TNG**
30	62	16	1	15 800	4 650	1 610	475	10 000	12 000	**1206**
	62	16	1	15 600	4 650	1 590	474	11 000	14 000	**1206TNG**
	62	20	1	15 300	4 550	1 560	460	10 000	12 000	**2206**
	62	20	1	25 500	6 950	2 599	708	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	2 161	642	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	3 211	882	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	1 631	530	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	3 262	917	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	2 548	815	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	3 976	1 142	7 500	9 000	**2307TNG**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

Anmerkung 1. Hülsenabmessungen siehe Seite **B349**.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,65	Y_2

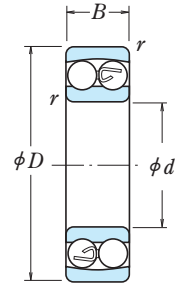
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

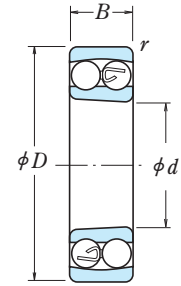
Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)			Konstante	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
1204K	25	42	1	0,29	3,4	2,2	2,3	0,120
1204KTNGC3	25	42	1	0,29	3,5	2,2	2,3	0,120
2204K	25	42	1	0,47	2,1	1,3	1,4	0,133
2204EKTNGC3	25	42	1	0,44	2,2	1,5	1,5	0,140
1304K	26,5	45,5	1	0,29	3,4	2,2	2,3	0,165
1304KTNGC3	26,5	45,5	1	0,29	3,3	2,2	2,3	0,160
2304K	26,5	45,5	1	0,50	1,9	1,2	1,3	0,193
2304KTNGC3	26,5	45,5	1	0,51	1,9	1,2	1,3	0,210
1205K	30	47	1	0,28	3,5	2,3	2,4	0,140
1205KTNGC3	30	47	1	0,27	3,7	2,4	2,5	0,140
2205K	30	47	1	0,41	2,4	1,5	1,6	0,150
2205EKTNGC3	30	47	1	0,35	2,8	1,8	1,9	0,160
1305K	31,5	55,5	1	0,28	3,5	2,3	2,4	0,255
1305KTNGC3	31,5	55,5	1	0,28	3,5	2,3	2,4	0,260
2305K	31,5	55,5	1	0,47	2,1	1,4	1,4	0,319
2305KTNGC3	31,5	55,5	1	0,48	2,0	1,3	1,4	0,340
1206K	35	57	1	0,25	3,9	2,5	2,6	0,220
1206KTNGC3	35	57	1	0,25	3,9	2,5	2,7	0,220
2206K	35	57	1	0,38	2,5	1,6	1,7	0,249
2206EKTNGC3	35	57	1	0,30	3,3	2,1	2,2	0,260
1306K	36,5	65,5	1	0,26	3,7	2,4	2,5	0,385
1306KTNGC3	36,5	65,5	1	0,26	3,7	2,4	2,5	0,390
2306K	36,5	65,5	1	0,44	2,2	1,4	1,5	0,480
2306KTNGC3	36,5	65,5	1	0,45	2,2	1,4	1,5	0,500
1207K	41,5	65,5	1	0,23	4,2	2,7	2,8	0,32
1207KTNGC3	41,5	65,5	1	0,22	4,3	2,8	2,9	0,320
2207K	41,5	65,5	1	0,37	2,6	1,7	1,8	0,378
2207EKTNGC3	41,5	65,5	1	0,30	3,3	2,1	2,2	0,400
1307K	43	72	1,5	0,26	3,8	2,5	2,6	0,51
1307KTNGC3	43,0	72,0	1,5	0,26	3,8	2,5	2,6	0,510
2307K	43	72	1,5	0,46	2,1	1,4	1,4	0,642
2307KTNGC3	43,0	72,0	1,5	0,47	2,1	1,4	1,4	0,680

Bohrungsdurchmesser 40～55 mm



Zylindrische Bohrung

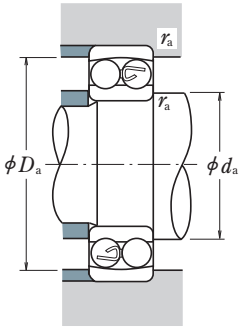


Kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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	1 967	668	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	3 211	968	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	2 956	984	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	4 587	1 366	6 700	8 000	**2308TNG**
45	85	19	1,1	22 000	7 350	2 240	750	7 100	8 500	**1209**
	85	19	1,1	22 000	7 350	2 243	749	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	2 854	917	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	3 874	1 315	6 300	7 500	**1309TNG**
	100	36	1,5	55 000	16 700	5 600	1 700	5 600	7 100	**2309**
	100	36	1,5	54 000	16 300	5 505	1 662	6 000	7 000	**2309TNG**
50	90	20	1,1	22 800	8 100	2 330	830	6 300	8 000	**1210**
	90	20	1,1	22 800	8 150	2 324	831	7 000	8 500	**1210TNG**
	90	23	1,1	23 300	8 450	2 380	865	6 300	8 000	**2210**
	90	23	1,1	28 000	9 500	2 854	968	6 700	8 000	**2210ETNG**
	110	27	2	43 500	14 100	4 450	1 440	5 600	6 700	**1310**
	110	27	2	41 500	14 300	4 230	1 458	5 600	6 700	**1310TNG**
	110	40	2	65 000	20 200	6 650	2 060	5 000	6 300	**2310**
	110	40	2	64 000	20 000	6 524	2 039	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	2 752	1 019	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	3 976	1 295	5 600	6 700	**2211ETNG**
	120	29	2	51 500	17 900	5 250	1 820	5 000	6 300	**1311**
	120	29	2	51 000	18 000	5 199	1835	5 000	6 000	**1311TNG**
	120	43	2	76 500	24 000	7 800	2 450	4 800	6 000	**2311**
	120	43	2	88 500	28 300	7 645	2 406	4 800	5 600	**2311TNG**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

Anmerkung 1. Hülsenabmessungen siehe Seite **B349**.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,65	Y_2

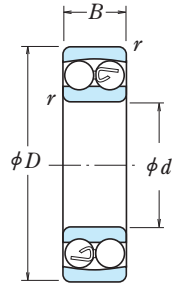
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

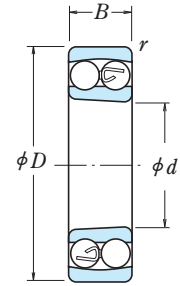
Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)			Konstante	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)
Kegelige Bohrung ([1])	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
1208K	46,5	73,5	1	0,22	4,3	2,8	2,9	0,415
1208KTNGC3	46,5	73,5	1	0,22	4,5	2,9	3,0	0,42
2208K	46,5	73,5	1	0,33	3,0	1,9	2,0	0,477
2208EKTNGC3	46,5	73,5	1	0,26	3,8	2,4	2,5	0,51
1308K	48	82	1,5	0,24	4,0	2,6	2,7	0,715
1308KTNGC3	48	82	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	0,72
2308K	48	82	1,5	0,43	2,3	1,5	1,5	0,889
2308KTNGC3	48	82	1,5	0,43	2,3	1,5	1,5	0,93
1209K	51,5	78,5	1	0,21	4,7	3,0	3,1	0,465
1209KTNGC3	51,5	78,5	1	0,21	4,7	3,0	3,2	0,47
2209K	51,5	78,5	1	0,30	3,2	2,1	2,2	0,522
2209EKTNGC3	51,5	78,5	1	0,26	3,8	2,4	2,5	0,55
1309K	53	92	1,5	0,25	4,0	2,6	2,7	0,955
1309KTNGC3	53	92	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	0,96
2309K	53	92	1,5	0,41	2,4	1,5	1,6	1,2
2309KTNGC3	53	92	1,5	0,43	2,3	1,5	1,6	1,25
1210K	56,5	83,5	1	0,21	4,7	3,1	3,2	0,525
1210KTNGC3	56,5	83,5	1	0,19	4,9	3,2	3,3	0,53
2210K	56,5	83,5	1	0,28	3,4	2,2	2,3	0,564
2210EKTNGC3	56,5	83,5	1	0,28	3,4	2,2	2,3	0,564
1310K	59	101	2	0,23	4,2	2,7	2,8	1,25
1310KTNGC3	59	101	2	0,24	4,0	2,6	2,7	1,20
2310K	59	101	2	0,42	2,3	1,5	1,6	1,58
2310KTNGC3	59	101	2	0,43	2,3	1,5	1,5	1,65
1211K	63	92	1,5	0,20	4,9	3,2	3,3	0,705
1211KTNGC3	63	92	1,5	0,19	5,1	3,3	3,5	0,71
2211K	63	92	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	0,746
2211KTNGC3	63	92	1,5	0,22	4,5	2,9	2,1	0,81
1311K	64	111	2	0,23	4,2	2,7	2,8	1,6
1311KTNGC3	64	111	2	0,24	4,1	2,7	2,8	1,6
2311K	64	111	2	0,41	2,4	1,5	1,6	2,03
2311KTNGC3	64	111	2	0,42	2,3	1,5	1,6	2,10

Bohrungsdurchmesser 60～70 mm



Zylindrische Bohrung

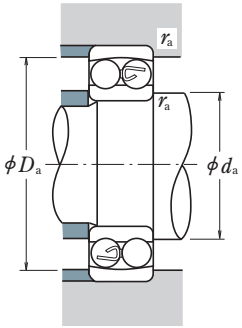


Kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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	3 058	1 182	5 300	6 300	**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	4 842	1 692	5 300	6 300	**2212ETNG**
	130	31	2,1	57 500	20 800	5 900	2 130	4 500	5 600	**1312**
	130	31	2,1	57 500	20 800	5 861	2 120	4 500	5 600	**1312J**
	130	46	2,1	88 500	28 300	9 000	2 880	4 300	5 300	**2312**
	130	46	2,1	88 500	28 300	9 021	2 885	4 300	5 300	**2312J**
65	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	3 160	1 274	4 800	6 000	**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	5 810	1 967	4 800	6 000	**2213ETNG**
	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	6 371	2 334	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	9 837	3 313	3 800	4 800	**2313J**
70	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	3 517	1 397	4 800	5 600	**1214TNG**
	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	4 485	1 743	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	6 881	2 559	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	11 315	3 823	3 600	4 500	**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	3 976	1 590	4 300	5 300	**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	4 536	1 814	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	8 155	3 058	3 800	4 500	**1315J**
	160	55	2,1	125 000	43 000	12 700	4 400	3 400	4 300	**2315**
	160	55	2,1	125 000	43 000	12 742	4 383	3 400	4 300	**2315J**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (1 : 12)

Anmerkung 1. Hülsenabmessungen siehe Seite **B349**.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,65	Y_2

Äquivalente statische Belastung

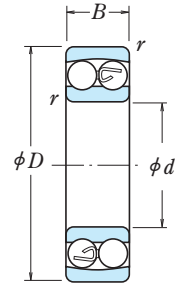
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

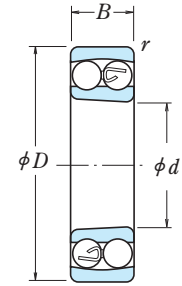
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)			Konstante	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)
Kegelige Bohrung ([1])	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
1212K	68	102	1,5	0,18	5,3	3,4	3,6	0,90
1212KTNGC3	68,5	101,5	1,5	0,18	5,4	3,5	3,6	0,90
2212K	68	102	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	1,03
2212EKTNGC3	68,5	101,5	1,5	0,23	4,2	2,7	2,8	1,10
1312K	71	119	2	0,23	4,3	2,8	2,9	2,03
1312KJC3	72	118	2	0,23	4,3	2,8	2,9	1,95
2312K	71	119	2	0,40	2,4	1,6	1,6	2,57
2312KJC3	72	118	2	0,40	2,4	1,6	1,7	2,60
1213K	73	112	1,5	0,17	5,7	3,7	3,8	1,15
1213KTNGC3	73	112	1,5	0,18	5,5	3,6	3,7	1,15
2213K	73	112	1,5	0,28	3,5	2,3	2,4	1,40
2213EKTNGC3	73	112	1,5	0,23	4,3	2,8	2,9	1,45
1313K	76	129	2	0,23	4,2	2,7	2,9	2,54
1313KTNGC3	76	129	2	0,23	4,3	2,8	2,9	2,45
2313K	76	129	2	0,39	2,5	1,6	1,7	3,20
2313KTNGC3	76	129	2	0,39	2,5	1,6	1,7	3,25
–	78	117	1,5	0,18	5,3	3,4	3,6	1,30
–	78	116,5	1,5	0,19	5,1	3,3	3,5	1,25
–	78	117	1,5	0,26	3,7	2,4	2,5	1,52
–	78	116,5	1,5	0,26	3,7	2,4	2,5	1,50
–	81	139	2	0,22	4,4	2,8	3,0	3,19
–	81	138	2	0,22	4,4	2,8	3,0	3,00
–	81	139	2	0,38	2,6	1,7	1,8	3,90
–	81	138	2	0,38	2,6	1,7	1,8	4,25
1215K	83	122	1,5	0,17	5,6	3,6	3,8	1,41
1215KTNGC3	83,5	121,5	1,5	0,17	5,6	3,6	3,8	1,25
2215K	83	122	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	1,60
2215KJC3	83,5	121,5	1,5	0,25	3,9	2,5	2,6	1,50
1315K	86	149	2	0,22	4,4	2,8	2,9	3,65
1315KJC3	87	148	2	0,22	4,4	2,8	3,0	3,55
2315K	86	149	2	0,38	2,5	1,6	1,7	4,77
2315KJC3	87	148	2	0,38	2,6	1,6	1,7	5,15

PENDELKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 80～110 mm



Zylindrische Bohrung



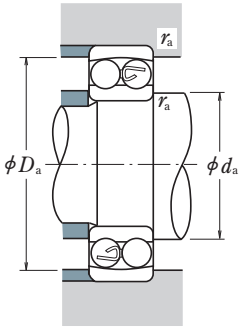
Kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
80	140	26	2	40 000	17 000	4 100	1 730	4 000	5 000	**1216**
	140	33	2	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**
	170	58	2,1	130 000	45 000	13 200	4 600	3 200	4 000	∗ **2316**
85	150	28	2	49 500	20 800	5 050	2 120	3 800	4 500	**1217**
	150	36	2	58 500	23 600	5 950	2 400	3 800	4 800	**2217**
	180	41	3	98 500	38 000	10 000	3 850	3 400	4 000	**1317**
	180	60	3	142 000	51 500	14 500	5 250	3 000	3 800	**2317**
90	160	30	2	57 500	23 500	5 850	2 400	3 600	4 300	**1218**
	160	40	2	70 500	28 700	7 200	2 930	3 600	4 300	**2218**
	190	43	3	117 000	44 500	12 000	4 550	3 200	3 800	∗ **1318**
	190	64	3	154 000	57 500	15 700	5 850	2 800	3 600	**2318**
95	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	129 000	51 000	13 200	5 200	3 000	3 600	∗ **1319**
	200	67	3	161 000	64 500	16 400	6 550	2 800	3 400	∗ **2319**
100	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**
	215	47	3	140 000	57 500	14 300	5 850	2 800	3 400	∗ **1320**
	215	73	3	187 000	79 000	19 100	8 050	2 400	3 200	∗ **2320**
105	190	36	2,1	75 000	32 500	7 650	3 300	3 000	3 600	**1221**
	190	50	2,1	109 000	45 000	11 100	4 550	3 000	3 600	**2221**
	225	49	3	154 000	64 500	15 700	6 600	2 600	3 200	∗ **1321**
	225	77	3	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	161 000	72 000	16 400	7 300	2 400	3 000	∗ **1322**
	240	80	3	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)

(∗) Die Kugeln der Lager mit der Markierung ∗ stehen an den Seitenflächen leicht über. Die Überstandswerte sind auf Seite **B84** aufgeführt.

Anmerkung 1. Hülsenabmessungen siehe Seite **B349**.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,65	Y_2

Äquivalente statische Belastung

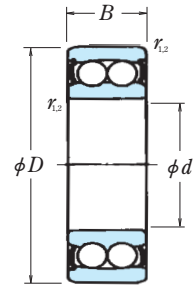
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt..

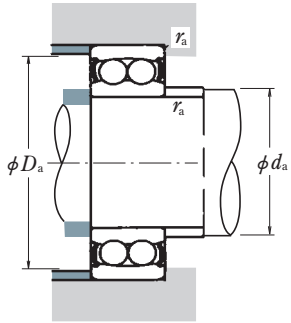
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)			Konstante	Axiallastfaktor des Lagers			Masse (kg)
Kegelige Bohrung ([1])	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
1216 K	89	131	2	0,16	6,0	3,9	4,1	1,73
2216 K	89	131	2	0,25	3,9	2,5	2,7	1,97
1316 K	91	159	2	0,22	4,5	2,9	3,1	4,31
∗ **2316 K**	91	159	2	0,39	2,5	1,6	1,7	5,54
1217 K	94	141	2	0,17	5,7	3,7	3,8	2,09
2217 K	94	141	2	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	0,17	5,8	3,8	3,9	2,55
2218 K	99	151	2	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	0,17	5,8	3,7	3,9	3,21
2219 K	106	159	2	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	0,17	5,6	3,6	3,8	3,82
2220 K	111	169	2	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	0,18	5,5	3,6	3,7	4,52
–	116	179	2	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	0,17	5,7	3,7	3,9	5,33
∗ **2222 K**	121	189	2	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

beidseitig abgedichtet
Bohrung 12～65 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	Kurzzeichen	
d Welle	D	B	$r_{1,2}$ min	C_r	C_{0r}	Fett	Zylindrische Bohrung	Kegellige Bohrung
12	32	14	0,6	5 600	1 027	16.000	2201-2RSTNG	—
15	35	14	0,6	7 500	1 760	15.000	2202-2RSTNG	—
	42	17	1,0	9 500	2 280	15.000	2302-2RSTN	—
17	40	16	0,6	8 000	2 040	14.000	2203-2RSTNG	—
	47	19	1,0	12 500	3 200	11.000	2303-2RSTN	—
20	47	18	1,0	10 000	2 650	11.000	2204-2RSTNG	2204K2RSTNGC3
	52	21	1,1	12 500	3 350	10.000	2304-2RSTNG	2304K2RSTNGC3
25	52	18	1,0	12 200	3 350	9.500	2205-2RSTNG	2205K2RSTNGC3
	62	24	1,1	18 000	5 000	8.000	2305-2RSTNG	2305K2RSTNGC3
30	62	20	1,0	15 600	4 650	8.000	2206-2RSTNG	2206K2RSTNGC3
	72	27	1,1	21 200	6 300	6.700	2306-2RSTNG	2306K2RSTNGC3
35	72	23	1,1	16 000	5 200	7.000	2207-2RSTNG	2207K2RSTNGC3
	80	31	1,5	25 000	8 000	6.000	2307-2RSTNG	2307K2RSTNGC3
40	80	23	1,1	19 300	6 550	6.300	2208-2RSTNG	2208K2RSTNGC3
	90	33	1,5	29 000	9 650	5.300	2308-2RSTNG	2308K2RSTNGC3
45	85	23	1,1	22 000	7 350	5.600	2209-2RSTNG	2209K2RSTNGC3
	100	36	1,5	38 000	12 900	4.800	2309-2RSTNG	2309K2RSTNGC3
50	90	23	1,1	22 800	8 150	5.300	2210-2RSTNG	2210K2RSTNGC3
	100	40	2,0	41 500	14 300	4.300	2310-2RSTNG	2310K2RSTNGC3
55	100	25	1,5	27 000	10 000	4.800	2211-2RSTNG	2211K2RSTNGC3
	120	43	2,0	51 000	18 000	3.800	2311-2RSTNG	2311K2RSTNGC3
60	110	28	1,5	30 000	11 600	4.300	2212-2RSTNG	2212K2RSTNGC3
65	120	31	1,5	31 000	12 400	4.000	2213-2RSTNG	2213K2RSTNGC3



Äquivalente dynamische Belastung

$P = F_r + Y_1 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r \leqq e$

$P = 0{,}65 \cdot F_r + Y_2 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r > e$

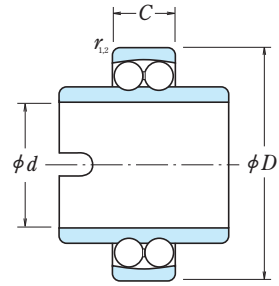
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0 \cdot F_a$ [kN]

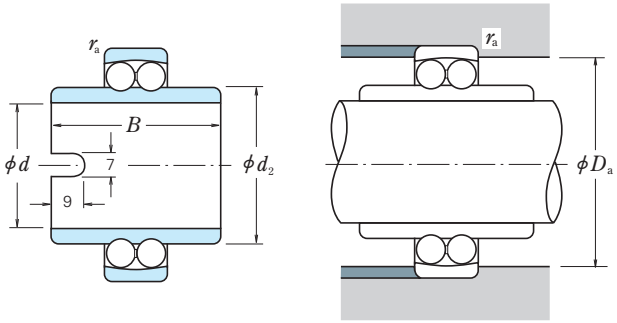
Anschlussmaße (mm)			Faktoren				Masse (kg)
d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_3	Y_2	Y_0	ca.
16,0	28,0	0,6	0,37	1,7	2,6	1,8	0,06
19,0	31,0	0,6	0,34	1,9	2,9	2,0	0,06
20,0	37,0	1,0	0,35	1,8	2,8	1,9	0,13
21,0	36,0	0,6	0,33	1,9	3,0	2,0	0,10
22,0	42,0	1,0	0,32	1,9	3,0	2,0	0,18
25,0	42,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,16
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 (mm)				Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	Kurzzeichen
d	D	C	$r_{1,2}$ min	C_r	C_{0r}	Fett	
20	47	14	1,0	10 000	2 650	9.000	**11204TNG**
	52	15	1,0	12 500	3 200	8.500	**11304TNG**
25	52	15	1,0	12 200	3 350	8.000	**11205TNG**
	62	17	1,0	18 000	5 000	6.700	**11305TNG**
30	62	16	1,0	15 600	4 650	6.700	**11206TNG**
	72	19	1,0	21 200	6 300	5.600	**11306TNG**
35	72	17	1,1	16 000	5 200	5.600	**11207TNG**
	80	21	1,1	25 000	8 000	5.000	**11307TNG**
40	80	18	1,1	19 300	6 550	5.000	**11208TNG**
	90	23	1,1	29 000	9 650	4.500	**11308TNG**
45	85	19	1,1	22 000	7 350	4.500	**11209TNG**
	100	25	1,1	38 000	12 900	3.800	**11309TNG**
50	90	20	1,1	22 800	8 150	4.300	**11210TNG**
	110	27	1,1	41 500	14 300	3.600	**11310TNG**
55	100	21	1,5	27 000	10 000	4.000	**11211TNG**
60	110	22	1,5	30 000	11 600	3.600	**11212TNG**



Äquivalente dynamische Belastung

$P = F_r + Y_1 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r \leqq e$

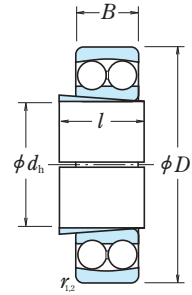
$P = 0{,}65 \cdot F_r + Y_2 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r > e$

Äquivalente statische Belastung

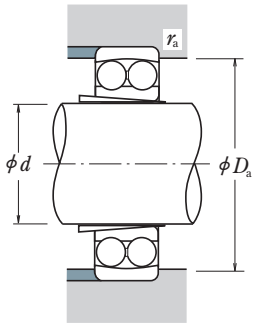
$P_0 = F_r + Y_0 \cdot F_a$ [kN]

Hauptmessungen (mm)		Anschlussmaße		Faktoren				Masse (kg)
d_2	B	D_a max	r_a max	e	Y_3	Y_2	Y_0	
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

mit Klemmhülse
Welle 20～50 mm



Welle d	Hauptabmessungen (mm) d_h	D	B	l	$r_{1,2}$ min	Tragzahlen (N) C_r	C_{0r}	Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Fett	Öl	Kurzzeichen
20	20	47	14	23	1,0	10 000	2 650	15.000	18.000	**11504TNGC3**
25	25	52	15	25	1,0	12 200	3 350	13.000	16.000	**11505TNGC3**
30	30	62	16	25	1,0	15 600	4 650	11.000	14.000	**11506TNGC3**
35	35	72	17	26	1,1	16 000	5 200	9.500	12.000	**11507TNGC3**
40	40	80	18	27	1,1	19 300	6 550	8.500	10.000	**11508TNGC3**
45	45	85	19	28	1,1	22 000	7 350	7.500	9.000	**11509TNGC3**
50	50	90	20	30	1,1	22 800	8 150	7.000	8.500	**11510TNGC3**



Äquivalente dynamische Belastung

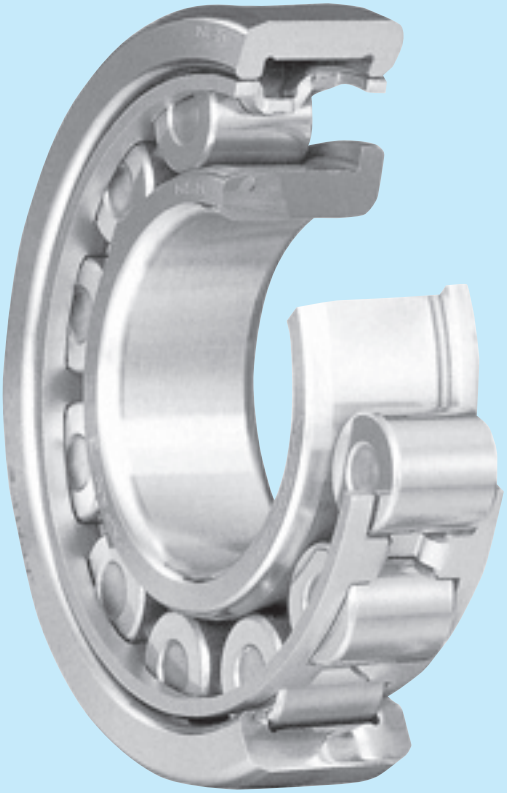
$P = F_r + Y_1 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r \leqq e$

$P = 0{,}65 \cdot F_r + Y_2 \cdot F_a$ [kN] für $F_a/F_r > e$

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0 \cdot F_a$ [kN]

Anschlussmaße (mm)		Faktoren				Masse (kg)
D_a max	r_a max	e	Y_3	Y_2	Y_0	ca.
41,0	1,0	0,28	2,2	3,5	2,3	0,120
46,5	1,0	0,27	2,4	3,7	2,5	0,144
56,5	1,0	0,25	2,5	3,9	2,7	0,227
65,0	1,0	0,22	2,8	4,3	2,9	0,335
73,0	1,0	0,22	2,9	4,5	3,0	0,435
78,0	1,0	0,21	3,0	4,7	3,2	0,480
83,0	1,0	0,20	3,2	4,9	3,3	0,540



ZYLINDERROLLENLAGER

EINREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 20~75 mm ..... Seiten B106~B111
Bohrungsdurchmesser 80~160 mm ..... Seiten B112~B117
Bohrungsdurchmesser 170~500 mm ..... Seiten B118~B121

WINKELRINGE FÜR ZYLINDERROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 20~320 mm ..... Seiten B122~B123

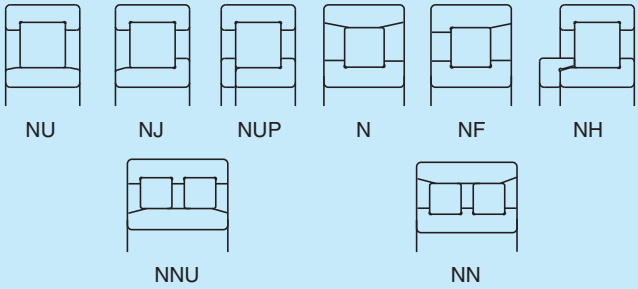
ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 25~360 mm ..... Seiten B124~B127

Vierreihige Zylinderrollenlager sind auf den Seiten B332 bis B335 beschrieben.

KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

Entsprechend der Bordkonstruktion werden Zylinderollenlager 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 Zylinderollenlager der NH-Ausführung bestehen aus Zylinderrollenlagern der NJ-Ausführung und Winkelringen der HJ-Ausführung (siehe Seite B122 bis B123).
Der lose Bord des Zylinderrollenlagers Typ NUP sollte so eingebaut werden, dass sich die Beschriftung auf der Außenseite befindet.

Wie in Tabelle 1 gezeigt, werden für Zylinderrollenlager Käfige aus Blech, Massivmessing 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**	304～330	332～352	–
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 Anschmierungen 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 (ET-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

ZYLINDERROLLENLAGER ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

Tabelle 2 Toleranzen für die Hüllkreisdurchmesser, innen F_w und außen E_w der Wälzkörper von Zylinderrollenlagern mit austauschbaren Ringen

Einheiten: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Toleranzen für F_w der Ausführungen NU, NJ, NUP, NH und NNU Δ_{F_w}		Toleranzen für E_w der Ausführungen N, NF und NN Δ_{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

ZYLINDERROLLENLAGER ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)
ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)

LAGERLUFT

ZYLINDERROLLENLAGER ..... Tabelle 9.14 ..... (Seite A93)
ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER ..... Tabelle 9.14 ..... (Seite A93)

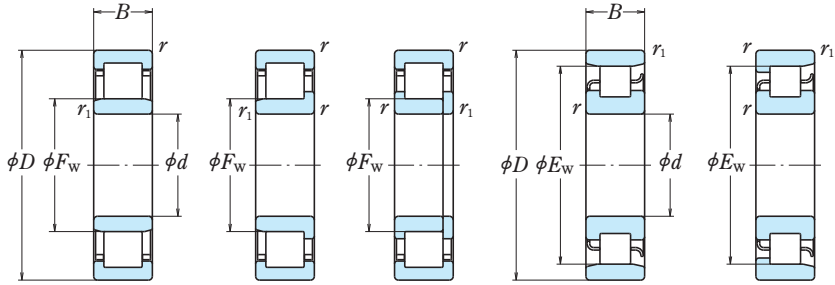
ZULÄSSIGE WELLENSCHIEFSTELLUNG

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.

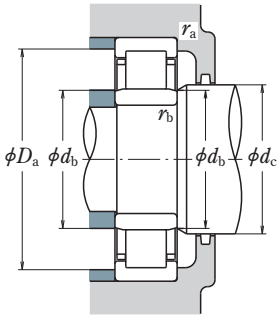
Bohrungsdurchmesser 20～35 mm

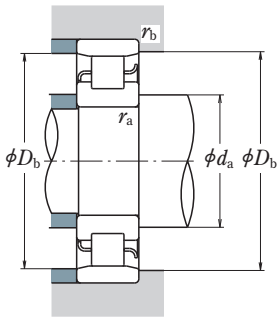


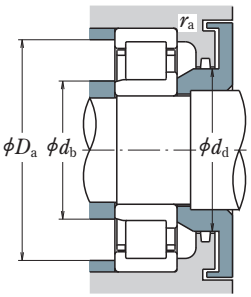
NU NJ NUP N NF

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
20	47	14	1	0,6	–	40	15 400	12 700	15 000	18 000
	47	14	1	0,6	26,5	–	25 700	22 600	13 000	16 000
	47	18	1	0,6	27	–	20 700	18 400	13 000	16 000
	47	18	1	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	0,6	–	45	17 700	15 700	13 000	16 000
	52	15	1	0,6	31,5	–	29 300	27 700	12 000	14 000
	52	18	1	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	–	41 500	37 500	10 000	12 000
	62	24	1,1	1,1	34	–	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
30	55	13	1	0,6	36,5	48,5	19 700	19 600	12 000	15 000
	62	16	1	0,6	–	53,5	24 900	23 300	11 000	13 000
	62	16	1	0,6	37,5	–	39 000	37 500	9 500	12 000
	62	20	1	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	–	53 000	50 000	8 500	10 000
	72	27	1,1	1,1	40,5	–	74 500	77 500	8 000	9 500
	90	23	1,5	1,5	45	73	62 500	55 000	7 500	9 500
35	62	14	1	0,6	42	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	–	50 500	50 000	8 500	10 000
	72	23	1,1	0,6	44	–	61 500	65 000	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	–	66 500	65 500	7 500	9 500
	80	31	1,5	1,1	46,2	–	93 000	101 000	6 700	8 500
	100	25	1,5	1,5	53	83	75 500	69 000	6 700	8 000

Hinweis (1) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



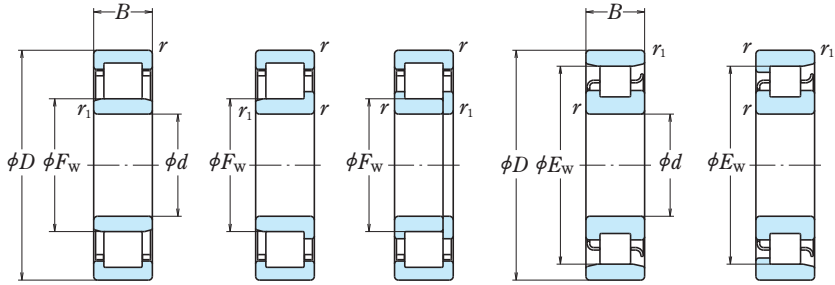




Kurzzeichen[1]						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
	NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max	ca.
N 204	–	–	–	**N**	**NF**	25	–	–	–	–	–	43	42	1	0,6	0,107
NU 204 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	25	24	25	29	32	42	–	–	1	0,6	0,107
NU 2204	**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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	30	29	30	34	37	47	–	–	1	0,6	0,136
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	31,5	31,5	32	37	40	55,5	–	–	1	1	0,269
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	1,5	0,57
NU 1006	**NU**	–	–	**N**	–	35	34	36	38	–	50	51	49	1	0,5	0,136
N 206	–	–	–	**N**	**NF**	35	–	–	–	–	–	58	56	1	0,6	0,208
NU 206 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	35	34	36	40	44	57	–	–	1	0,6	0,205
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	36,5	36,5	39	44	48	65,5	–	–	1	1	0,409
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	1,5	0,758
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	41,5	39	42	46	50	65,5	–	–	1	0,6	0,304
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	41,5	41,5	44	48	53	72	–	–	1,5	1	0,545
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

Hinweise (2) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B122**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.
(3) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.
(4) d_b sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

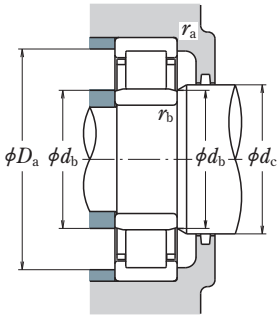
Bohrungsdurchmesser 40～55 mm

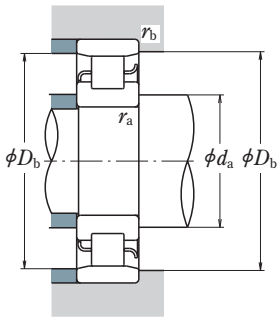


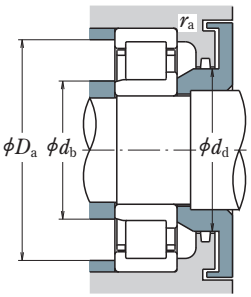
NU NJ NUP N NF

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
40	68	15	1	0,6	47	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	–	55 500	55 500	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	–	83 000	81 500	6 700	8 000
	90	33	1,5	1,5	52	–	114 000	122 000	6 000	7 500
	110	27	2	2	58	92	95 500	89 000	6 000	7 500
45	75	16	1	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	–	63 000	66 500	6 700	8 000
	85	23	1,1	1,1	54,5	–	76 000	84 500	6 700	8 500
	100	25	1,5	1,5	–	86,5	74 000	71 000	6 300	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	–	137 000	153 000	5 300	6 700
	120	29	2	2	64,5	100,5	107 000	102 000	5 600	6 700
50	80	16	1	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	–	69 000	76 500	6 300	7 500
	90	23	1,1	1,1	59,5	–	83 500	97 000	6 300	8 000
	110	27	2	2	–	95	87 000	86 000	5 600	6 700
	110	27	2	2	65	–	110 000	113 000	5 000	6 000
	110	40	2	2	65	–	163 000	187 000	5 000	6 300
	130	31	2,1	2,1	70,8	110,8	129 000	124 000	5 000	6 000
55	90	18	1,1	1	64,5	80,5	37 500	44 000	7 500	9 000
	100	21	1,5	1,1	–	88,5	58 000	62 500	6 300	7 500
	100	21	1,5	1,1	66	–	86 500	98 500	5 600	7 100
	100	25	1,5	1,1	66	–	101 000	122 000	5 600	7 100
	120	29	2	2	–	104,5	111 000	111 000	5 000	6 300
	120	29	2	2	70,5	–	137 000	143 000	4 500	5 600
	120	43	2	2	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

Hinweis (1) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



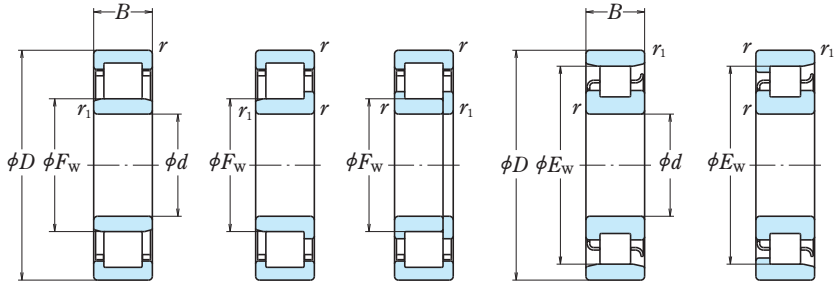




Kurzzeichen[1]						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
	NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max	ca.
NU 1008	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	–	45	44	46	49	–	63	64	62	1	0,6	0,223
N 208	–	–	–	**N**	**NF**	46,5	–	–	–	–	–	73,5	72	1	1	0,375
NU 208 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	46,5	46,5	48	52	56	73,5	–	–	1	1	0,379
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	48	48	50	55	60	82	–	–	1,5	1,5	0,747
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	51,5	51,5	52	57	61	78,5	–	–	1	1	0,438
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	53	53	56	60	66	92	–	–	1,5	1,5	1,01
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
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	56,5	56,5	57	62	67	83,5	–	–	1	1	0,50
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	59	59	63	67	73	101	–	–	2	2	1,3
NU 2310 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	59	59	63	67	73	101	–	–	2	2	1,7
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	63	61,5	64	68	73	92	–	–	1,5	1	0,669
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	64	64	68	72	80	111	–	–	2	2	1,64
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	129	119	2	2	2,5

Hinweise (2) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B122**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.
(3) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.
(4) d_b sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

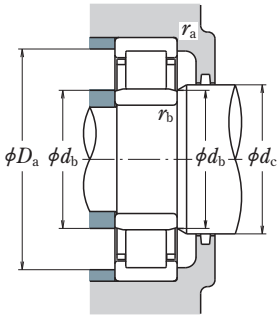
Bohrungsdurchmesser 60～75 mm

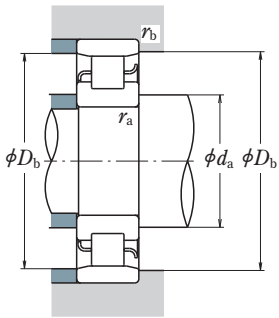


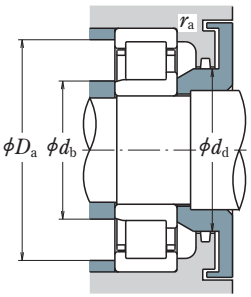
NU NJ NUP N NF

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
60	95	18	1,1	1	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	–	97 500	107 000	5 300	6 300
	110	28	1,5	1,5	72	–	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	–	124 000	126 000	4 800	5 600
	130	31	2,1	2,1	77	–	150 000	157 000	4 800	5 600
	130	46	2,1	2,1	77	–	222 000	262 000	4 300	5 300
	150	35	2,1	2,1	83	127	167 000	168 000	4 300	5 300
65	100	18	1,1	1	74,5	90,5	41 000	51 000	6 300	8 000
	120	23	1,5	1,5	–	105,6	84 000	94 500	5 300	6 300
	120	23	1,5	1,5	78,5	–	108 000	119 000	4 800	5 600
	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	–	181 000	191 000	4 300	5 300
	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
70	110	20	1,1	1	80	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	–	119 000	137 000	5 000	6 300
	125	31	1,5	1,5	83,5	–	156 000	194 000	4 500	5 600
	150	35	2,1	2,1	–	130	158 000	168 000	4 000	5 000
	150	35	2,1	2,1	90	–	158 000	168 000	4 000	5 000
	150	35	2,1	2,1	89	–	205 000	222 000	4 000	5 000
	150	51	2,1	2,1	89	–	274 000	325 000	3 600	4 500
	180	42	3	3	100	152	228 000	236 000	3 600	4 300
75	115	20	1,1	1	85	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	–	130 000	156 000	4 800	6 000
	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	–	240 000	263 000	3 800	4 800
	160	55	2,1	2,1	95	–	330 000	395 000	3 400	4 300
	190	45	3	3	104,5	160,5	262 000	274 000	3 400	4 000

Hinweis (1) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



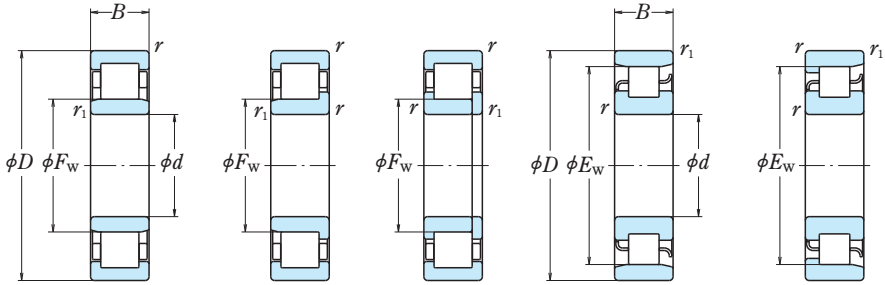




Kurzzeichen[1]						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
	NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max	ca.
NU 1012	**NU**	**NJ**	–	**N**	**NF**	66.5	65	68	71	–	88,5	90	87	1	1	0,474
N 212	–	–	–	**N**	**NF**	68	–	–	–	–	–	102	100	1,5	1,5	0,823
NU 212 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	68	68	70	75	80	102	–	–	1,5	1,5	0,824
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 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	71	71	75	79	86	119	–	–	2	2	2,06
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 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	73	73	76	81	87	112	–	–	1,5	1,5	1,05
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 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	76	76	80	85	93	129	–	–	2	2	2,56
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
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 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	78	78	81	86	92	117	–	–	1,5	1,5	1,29
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	**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 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 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	83	83	86	90	96	122	–	–	1,5	1,5	1,44
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 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	86	86	92	97	106	149	–	–	2	2	3,73
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

Hinweise (2) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B122**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.
(3) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.
(4) d_b sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

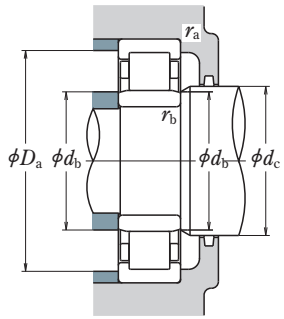
Bohrungsdurchmesser 80～95 mm

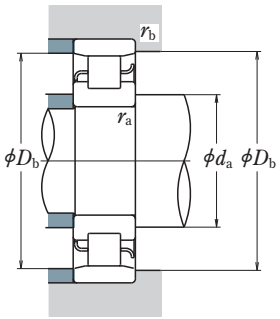


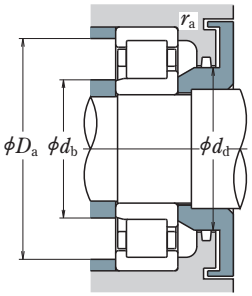
NU NJ NUP N NF

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
80	125	22	1,1	1	91,5	113,5	72 500	90 500	5 300	6 300
	140	26	2	2	–	125,3	106 000	122 000	4 500	5 300
	140	26	2	2	95,3	–	139 000	167 000	4 500	5 300
	140	33	2	2	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	–	256 000	282 000	3 600	4 300
	170	58	2,1	2,1	101	–	355 000	430 000	3 200	4 000
	200	48	3	3	110	170	299 000	315 000	3 200	3 800
85	130	22	1,1	1	96,5	118,5	74 500	95 500	5 000	6 000
	150	28	2	2	–	133,8	120 000	140 000	4 300	5 000
	150	28	2	2	100,5	–	167 000	199 000	4 300	5 000
	150	36	2	2	100,5	–	217 000	279 000	3 800	4 500
	180	41	3	3	–	156	212 000	228 000	3 400	4 000
	180	41	3	3	108	–	212 000	228 000	3 400	4 000
	180	41	3	3	108	–	291 000	330 000	3 400	4 000
	180	60	3	3	108	–	395 000	485 000	3 000	3 800
	210	52	4	4	113	177	335 000	350 000	3 000	3 800
90	140	24	1,5	1,1	103	127	88 000	114 000	4 500	5 600
	160	30	2	2	–	143	152 000	178 000	4 000	4 800
	160	30	2	2	107	–	182 000	217 000	4 000	4 800
	160	40	2	2	107	–	242 000	315 000	3 600	4 300
	190	43	3	3	–	165	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3	3	113,5	–	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3	3	113,5	–	315 000	355 000	3 200	3 800
	190	64	3	3	113,5	–	435 000	535 000	2 800	3 400
	225	54	4	4	123,5	191,5	375 000	400 000	2 800	3 400
95	145	24	1,5	1,1	108	132	90 500	120 000	4 300	5 300
	170	32	2,1	2,1	–	151,5	158 000	183 000	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	–	273 000	350 000	3 400	4 000
	200	45	3	3	–	173,5	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3	3	121,5	–	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3	3	121,5	–	335 000	385 000	3 000	3 600
	200	67	3	3	121,5	–	460 000	585 000	2 600	3 400
	240	55	4	4	133,5	201,5	400 000	445 000	2 600	3 200

Hinweis (1) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



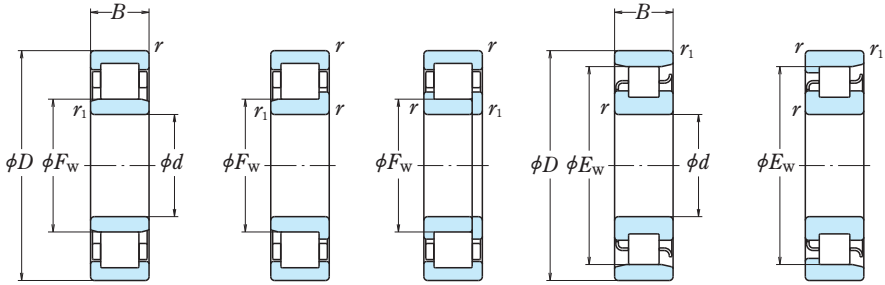




Kurzzeichen[1]						Anschlussmaße (mm)									Masse (kg)
	NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max	ca.
NU 1016	**NU**	–	**NUP**	**N**	–	86,5	85	90	94	–	118,5	120	115	1	1	0,969
N 216	–	–	–	**N**	**NF**	89	–	–	–	–	–	131	128	2	2	1,47
NU 216 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	89	89	92	97	104	131	–	–	2	2	1,7
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 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	91	91	98	105	114	159	–	–	2	2	4,45
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
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 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	94	94	98	104	110	141	–	–	2	2	2,11
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	194	180	3	3	9,56
NU 1018	**NU**	–	**NUP**	**N**	–	98	96,5	101	106	–	132	133,5	129	1,5	1	1,35
N 218	–	–	–	**N**	**NF**	99	–	–	–	–	–	151	146	2	2	2,31
NU 218 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	99	99	104	109	116	151	–	–	2	2	2,6
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	209	196	3	3	11,5
NU 1019	**NU**	**NJ**	–	**N**	–	103	101,5	106	111	–	137	138,5	134	1,5	1	1,41
N 219	–	–	–	**N**	**NF**	106	–	–	–	–	–	159	155	2	2	2,79
NU 219 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	106	106	110	116	123	159	–	–	2	2	3,17
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**	–	**NF**	111	111	130	136	149	224	224	206	3	3	13,6

Hinweise (2) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B122**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.
(3) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.
(4) d_b sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

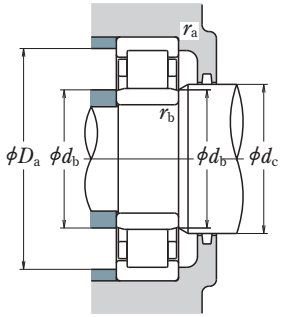
Bohrungsdurchmesser 100～120 mm

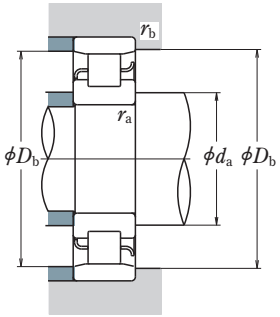


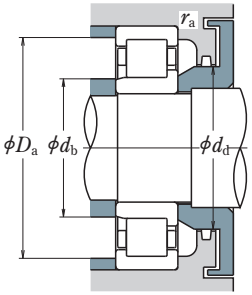
NU NJ NUP N NF

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	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	3	–	185,5	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3	3	129,5	–	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3	3	127,5	–	380 000	425 000	2 800	3 400
	215	73	3	3	127,5	–	570 000	715 000	2 400	3 000
	250	58	4	4	139	211	450 000	500 000	2 600	3 000
105	160	26	2	1,1	119,5	145,5	109 000	149 000	4 000	4 800
	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	3	–	195	320 000	360 000	2 600	3 200
	225	49	3	3	133	–	425 000	480 000	2 600	3 200
	260	60	4	4	144,5	220,5	495 000	555 000	2 400	3 000
110	170	28	2	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	3	–	207	360 000	400 000	2 600	3 000
	240	50	3	3	143	–	450 000	525 000	2 600	3 000
	280	65	4	4	155	–	550 000	620 000	2 200	2 800
120	180	28	2	1,1	135	165	139 000	191 000	3 400	4 300
	215	40	2,1	2,1	–	191,5	248 000	299 000	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	3	–	226	450 000	510 000	2 200	2 800
	260	55	3	3	154	–	530 000	610 000	2 200	2 800
	260	86	3	3	154	–	795 000	1 030 000	2 000	2 600
	310	72	5	5	170	260	675 000	770 000	2 000	2 400

Hinweis (1) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



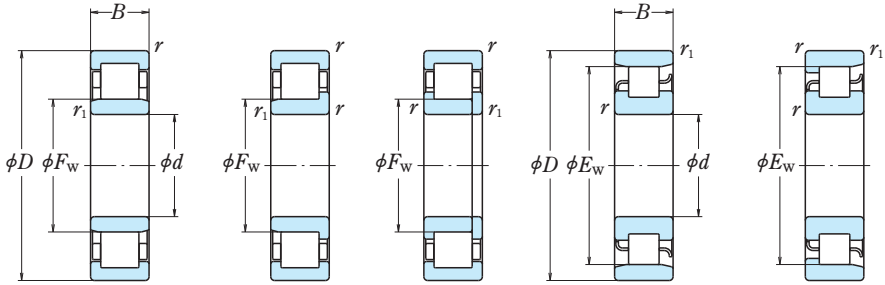




Kurzzeichen[1]						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
	NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max	ca.
NU 1020	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	–	108	106,5	111	116	–	142	143,5	139	1,5	1	1,47
N 220	–	–	–	**N**	**NF**	111	–	–	–	–	–	169	163	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

Hinweise (2) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B122**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.
(3) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.
(4) d_b sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

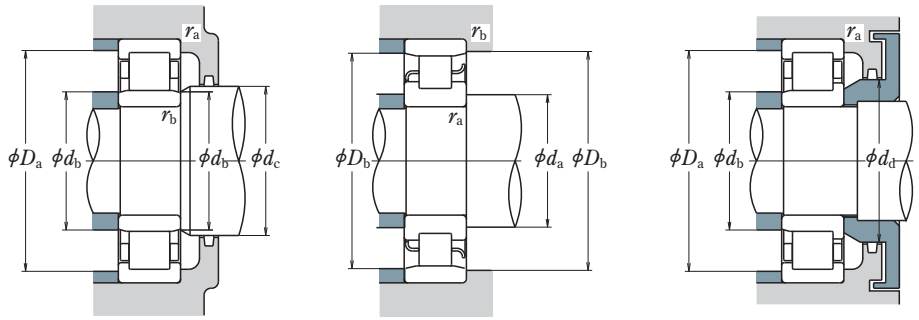
Bohrungsdurchmesser 130～160 mm



NU NJ NUP N NF

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
130	200	33	2	1,1	148	182	172 000	238 000	3 200	3 800
	230	40	3	3	–	204	258 000	320 000	2 600	3 200
	230	40	3	3	153,5	–	365 000	455 000	2 600	3 200
	230	64	3	3	153,5	–	530 000	735 000	2 400	3 000
	280	58	4	4	–	243	500 000	570 000	2 200	2 600
	280	58	4	4	167	–	615 000	735 000	2 200	2 600
	280	93	4	4	167	–	920 000	1 230 000	1 900	2 400
	340	78	5	5	185	285	825 000	955 000	1 800	2 200
140	210	33	2	1,1	158	192	176 000	250 000	3 000	3 600
	250	42	3	3	–	221	297 000	375 000	2 400	3 000
	250	42	3	3	169	–	395 000	515 000	2 400	3 000
	250	68	3	3	169	–	550 000	790 000	2 200	2 800
	300	62	4	4	–	260	550 000	640 000	2 000	2 400
	300	62	4	4	180	–	665 000	795 000	2 000	2 400
	300	102	4	4	180	–	1 020 000	1 380 000	1 700	2 200
	360	82	5	5	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	3	–	238	345 000	435 000	2 200	2 800
	270	45	3	3	182	–	450 000	595 000	2 200	2 800
	270	73	3	3	182	–	635 000	930 000	2 000	2 600
	320	65	4	4	–	277	590 000	690 000	1 800	2 200
	320	65	4	4	193	–	760 000	920 000	1 800	2 200
	320	108	4	4	193	–	1 160 000	1 600 000	1 600	2 000
	380	85	5	5	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	3	–	255	430 000	570 000	2 200	2 600
	290	48	3	3	195	–	500 000	665 000	2 200	2 600
	290	80	3	3	193	–	810 000	1 190 000	1 900	2 400
	340	68	4	4	–	292	700 000	875 000	1 700	2 000
	340	68	4	4	204	–	860 000	1 050 000	1 700	2 000
	340	114	4	4	204	–	1 310 000	1 820 000	1 500	1 900

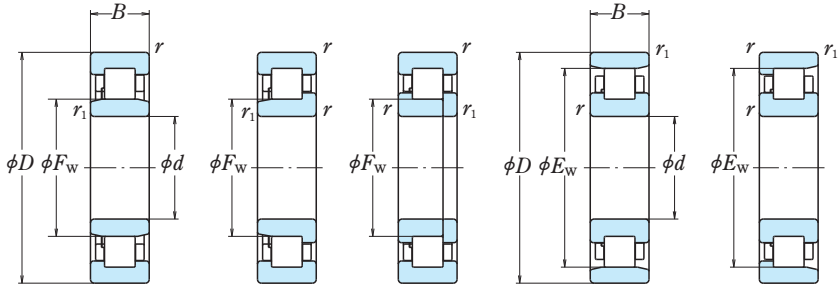
Hinweis (1) Die Lager mit dem Nachsetzzeichen ET haben Polyamidkäfige. Die maximale Betriebstemperatur darf 120 °C nicht übersteigen.



Kurzzeichen[1]						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
	NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] 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
NU 326 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	146	146	163	169	184	264	–	–	3	3	18,7
NU 2326 EM	**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
NU 228 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	153	153	165	171	182	237	–	–	2,5	2,5	9,38
NU 2228 EM	**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
NU 328 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	156	156	176	182	198	284	–	–	3	3	22,8
NU 2328 EM	**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
NU 230 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	163	163	177	184	196	257	–	–	2,5	2,5	11,9
NU 2230 EM	**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
NU 330 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	166	166	188	195	213	304	–	–	3	3	27,1
NU 2330 EM	**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
NU 232 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	173	173	190	197	210	277	–	–	2,5	2,5	14,7
NU 2232 EM	**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
NU 332 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	176	176	199	211	228	324	–	–	3	3	32,1
NU 2332 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	176	176	199	211	228	324	–	–	3	3	53,9

Hinweise (2) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B122**), ändert sich die Bezeichnung der Lagerausführung zu NH.
(3) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.
(4) d_b sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

Bohrungsdurchmesser 170～220 mm



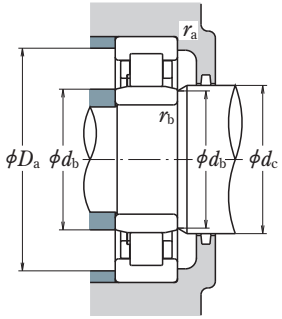
NU NJ NUP N NF

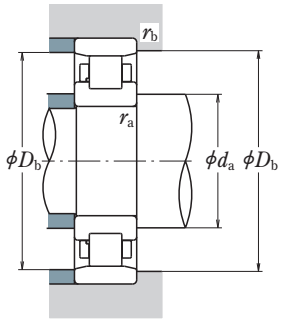
Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
170	260	42	2,1	2,1	193	237	287 000	415 000	2 400	2 800
	310	52	4	4	–	272	475 000	635 000	2 000	2 400
	310	52	4	4	207	–	605 000	800 000	2 000	2 400
	310	86	4	4	205	–	925 000	1 330 000	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
	360	120	4	4	216	–	1 490 000	2 070 000	1 400	1 800
180	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
	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
190	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
	400	132	5	5	240	–	1 770 000	2 520 000	1 300	1 600
200	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
	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
220	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

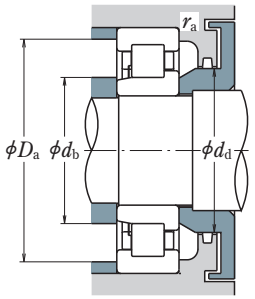
Hinweise (1) Wenn Winkelringe verwendet werden (siehe auch Abschnitt für Winkelringe, beginnend auf Seite **B122**), ändert sich die Bezeichnung der Lager zu NH.

(2) Wenn Axiallasten aufgebracht werden, ist von den vorgenannten Werten d_a zu erhöhen und D_a zu reduzieren.

(3) d_b sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.

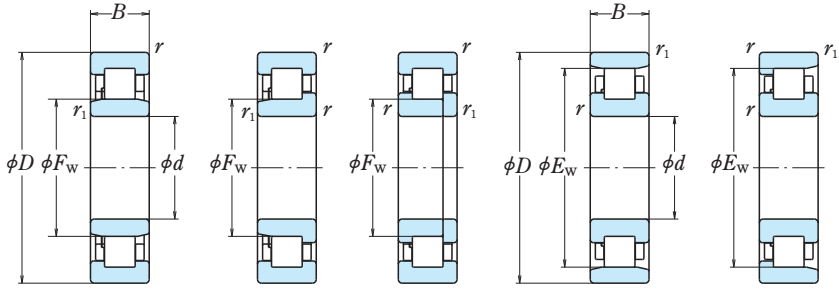






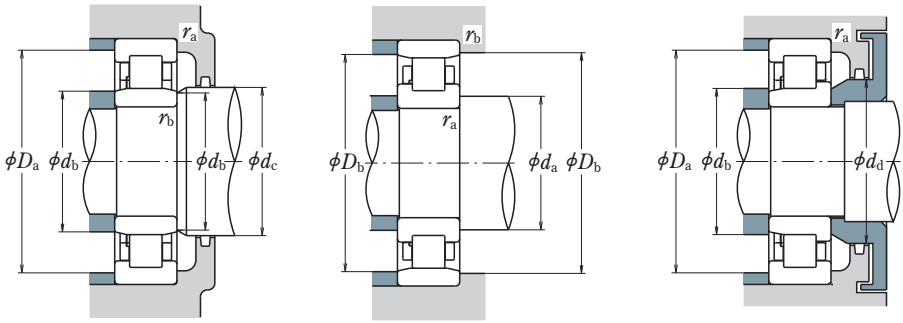
Kurzzeichen[1]						Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
	NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max	ca.
NU 1034	**NU**	**NJ**	–	**N**	–	181	181	190	197	–	249	249	239	2	2	7,91
N 234	–	–	–	**N**	**NF**	186	–	–	–	–	–	294	278	3	3	17,4
NU 234 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	186	186	202	211	223	294	–	–	3	3	18,3
NU 2234 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	186	186	200	211	223	294	–	–	3	3	29,9
N 334	–	–	–	**N**	–	186	–	–	–	–	–	344	316	3	3	36,6
NU 334 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	186	186	213	223	241	344	–	–	3	3	37,9
NU 2334 EM	**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
NU 236 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	196	196	212	221	233	304	–	–	3	3	19
NU 2236 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	196	196	210	221	233	304	–	–	3	3	31,4
N 336	–	–	–	**N**	**NF**	196	–	–	–	–	–	364	335	3	3	42,6
NU 336 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	196	196	226	235	255	364	–	–	3	3	44
NU 2336 EM	**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
NU 238 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	206	206	225	234	247	324	–	–	3	3	23
NU 2238 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	206	206	223	234	247	324	–	–	3	3	38,3
N 338	–	–	–	**N**	–	210	–	–	–	–	–	380	352	4	4	48,7
NU 338 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	210	210	240	248	268	380	–	–	4	4	50,6
NU 2338 EM	**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
NU 240 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	216	216	238	247	261	344	–	–	3	3	27,4
NU 2240 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	216	216	235	247	261	344	–	–	3	3	46,1
N 340	–	–	–	**N**	**NF**	220	–	–	–	–	–	400	367	4	4	55,3
NU 340 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	–	–	220	220	252	263	283	400	–	–	4	4	57,1
NU 2340 EM	**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

Bohrungsdurchmesser 240～500 mm



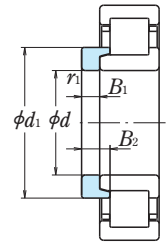
Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min-1)	
d	D	B	r min	r_1 min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
240	360	56	3	3	270	330	530 000	820 000	1 600	2 000
	440	72	4	4	–	385	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	72	4	4	295	–	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	120	4	4	295	–	1 440 000	2 320 000	1 200	1 500
	500	95	5	5	–	430	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
	500	95	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	320	–	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	480	130	5	5	320	–	1 710 000	2 770 000	1 100	1 300
	540	102	6	6	336	–	1 540 000	2 090 000	1 000	1 200
280	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
	500	80	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	390	–	1 540 000	2 270 000	950	1 200
340	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 **B122**), 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 sind die Werte für Einstellringe für die NU- und NJ- Ausführung.



Kurzzeichen[1]							Anschlussmaße (mm)										Masse (kg)
		NU	NJ[2]	NUP	N	NF	d_a[3] min	d_b min	d_b[4] max	d_c min	d_d min	D_a[3] 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
NU	**10/500**	**NU**	–	–	**N**	–	526	526	551	558	–	694	694	674	5	5	131

Winkelringe
Bohrungsdurchmesser 20～85 mm

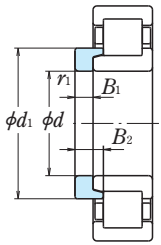


Winkelring

Hauptabmessungen (mm)					Kurzzeichen	Masse (kg)
d	d_1	B_1	B_2	r_1 min		ca.
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
	31,8	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
25	34,8	3	6	0,6	**HJ 205 E**	0,014
	34,8	3	6,5	0,6	**HJ 2205 E**	0,014
	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
30	41,4	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
	45,1	5	9,5	1,1	HJ 2306 E	0,043
	50,5	7	11,5	1,5	**HJ 406**	0,080
35	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
	59	8	13	1,5	**HJ 407**	0,12
40	54,1	5	8,5	1,1	**HJ 208 E**	0,049
	54,1	5	9	1,1	**HJ 2208 E**	0,050
	57,7	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
45	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
	71,8	8	13,5	2	**HJ 409**	0,175
50	64,1	5	9	1,1	**HJ 210 E**	0,061
	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_1	B_1	B_2	r_1 min		ca.
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
60	77,7	6	10	1,5	**HJ 212 E**	0,108
	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
65	84,5	6	10	1,5	HJ 213 E	0,129
	84,5	6	10,5	1,5	HJ 2213 E	0,131
	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
70	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
	97,5	10	18,5	2,1	HJ 2314 E	0,345
	110,5	12	20	3	**HJ 414**	0,605
75	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
	116	13	21,5	3	**HJ 415**	0,71
80	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
85	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

Bohrungsdurchmesser 90～320 mm



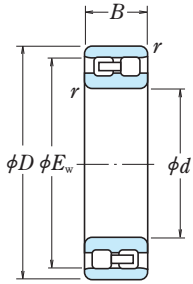
Winkelring

Hauptabmessungen (mm)					Kurzzeichen	Masse (kg)
d	d_1	B_1	B_2	r_1 min		ca.
90	114,4	9	14	2	HJ 218 E	0,32
	114,4	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	**HJ 418**	1,05
95	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	**HJ 419**	1,3
100	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	**HJ 420**	1,5
105	147	13	20,5	3	**HJ 321 E**	0,97
	159,5	16	27	4	**HJ 421**	1,65
110	141,7	11	17	2,1	HJ 222 E	0,62
	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	**HJ 422**	2,1
120	153,4	11	17	2,1	HJ 224 E	0,71
	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	**HJ 424**	2,6
130	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	**HJ 426**	3,3
140	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	**HJ 428**	3,75

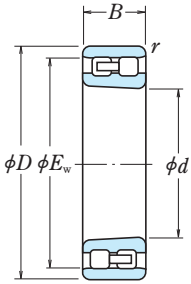
Hauptabmessungen (mm)					Kurzzeichen	Masse (kg)
d	d_1	B_1	B_2	r_1 min		ca.
150	193,7	12	19,5	3	HJ 230 E	1,26
	193,7	12	24,5	3	HJ 2230 E	1,35
	210	15	25	4	HJ 330 E	2,35
	210	15	31,5	4	HJ 2330 E	2,48
	234	20	36,5	5	**HJ 430**	4,7
160	207,3	12	20	3	HJ 232 E	1,48
	206,1	12	24,5	3	HJ 2232 E	1,55
	222,1	15	25	4	HJ 332 E	2,59
	222,1	15	32	4	HJ 2332 E	2,76
170	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	**HJ 2334 E**	3,25
180	230,8	12	20	4	HJ 236 E	1,79
	229,5	12	24	4	HJ 2236 E	1,88
	252	17	35	4	**HJ 2336 E**	3,85
190	244,5	13	21,5	4	HJ 238 E	2,19
	243,2	13	26,5	4	HJ 2238 E	2,31
	266	18	36,5	5	**HJ 2338 E**	4,45
200	258,2	14	23	4	HJ 240 E	2,65
	258	14	34	4	**HJ 2240**	2,6
	256,9	14	28	4	HJ 2240 E	2,78
	280	18	30	5	**HJ 340 E**	5,0
220	286	15	27,5	4	**HJ 244**	3,55
	286	15	36,5	4	**HJ 2244**	3,55
	307	20	36	5	**HJ 344**	7,05
240	313	16	29,5	4	**HJ 248**	4,65
	313	16	38,5	4	**HJ 2248**	4,65
	335	22	39,5	5	**HJ 348**	8,2
260	340	18	33	5	**HJ 252**	6,2
	340	18	40,5	5	**HJ 2252**	6,2
	362	24	43	6	**HJ 352**	11,4
280	360	18	33	5	**HJ 256**	7,4
300	387	20	34,5	5	**HJ 260**	9,15
320	415	21	37	5	**HJ 264**	11,3

ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

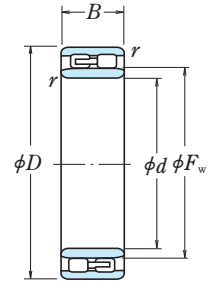
Bohrungsdurchmesser 25～140 mm



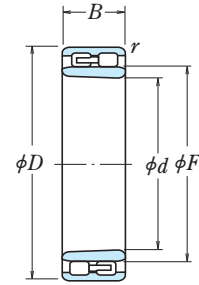
NN
zylindrische Bohrung



NN
kegelige Bohrung



NNU
zylindrische Bohrung

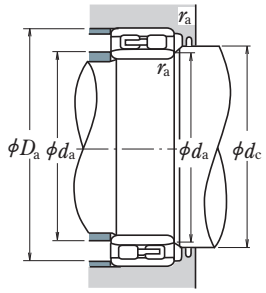


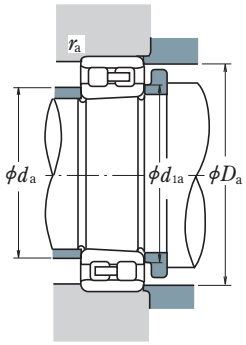
NNU
kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	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 1. Zweireihige Zylinderrollenlager haben normalerweise eine hohe Genauigkeitsklasse (Klasse 5 oder besser).





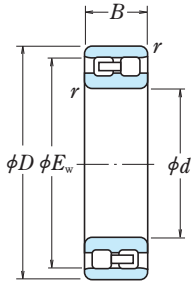
Bohrung

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)							Masse (kg)
Zylindrische Bohrung	Kegelige Bohrung(1)	d_a(2) min	d_a(2) max	d_{1a} min	d_c min	D_a max	D_a min	r_a max	ca.
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

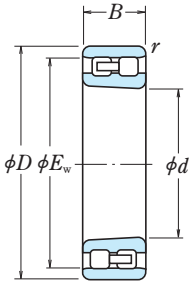
Hinweis (2) d_a (max) sind die Werte für Einstellringe der NNU-Ausführung.

ZWEIREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

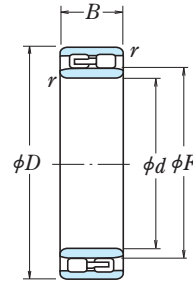
Bohrungsdurchmesser 150～360 mm



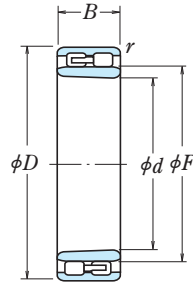
NN
zylindrische Bohrung



NN
kegelige Bohrung



NNU
zylindrische Bohrung

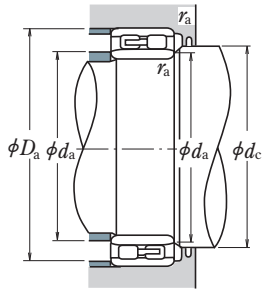


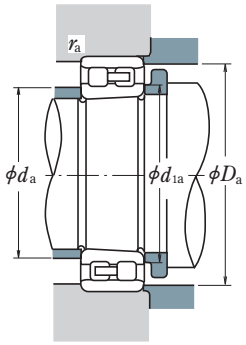
NNU
kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B	r min	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	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	–	493	1 700 000	3 450 000	950	1 200

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12).

Anmerkung 1. Zweireihige Zylinderrollenlager haben normalerweise eine hohe Genauigkeitsklasse (Klasse 5 oder besser).





Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)							Masse (kg)
Zylindrische Bohrung	Kegelige Bohrung(1)	d_a(2) min	d_a(2) max	d_{1a} min	d_c min	D_a max	D_a min	r_a max	ca.
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 sind die Werte für Einstellringe der NNU-Ausführung.


NSK

KEGELROLLENLAGER

METRISCHE KEGELROLLENLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 15~100 mm ..... Seiten B134~B142
..... Bohrungsdurchmesser 105~240 mm ..... Seiten B146~B151
..... Bohrungsdurchmesser 260~440 mm ..... Seiten B152~B153

ZÖLLIGE KEGELROLLENLAGER

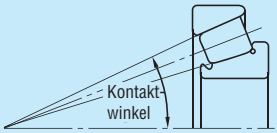
..... Bohrungsdurchmesser 12,000~47,625 mm ..... Seiten B154~B167
..... Bohrungsdurchmesser 48,412~69,850 mm ..... Seiten B168~B175
..... Bohrungsdurchmesser 70,000~206,375 mm ..... Seiten B176~B189

Der Index für Kegelrollenlager mit Zollabmessungen befindet sich im Anhang Tabelle 14 (Seite C24).

ZWEIREIHIGE KEGELROLLENLAGER

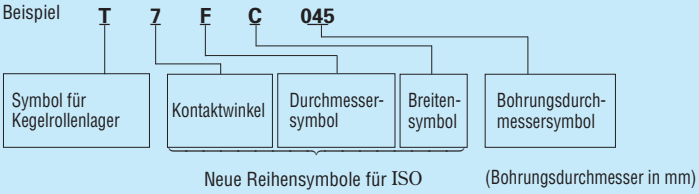
..... Bohrungsdurchmesser 40~260 mm ..... Seiten B190~B199

Vierreihige Kegelrollenlager sind auf den Seiten B330 bis B331 beschrieben.

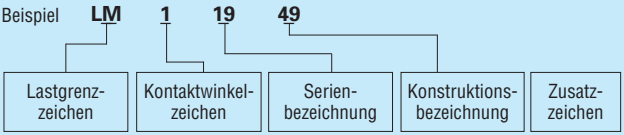


KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE

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:

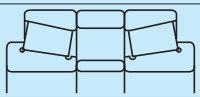
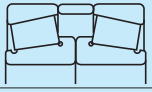
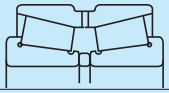
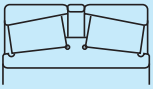


Neben den metrischen Kegelrollenlagern stehen auch Lager in Zollabmessungen zur Verfügung. Außer bei vierreihigen Kegelrollenlagern erfolgt die Zusammenstellung der Lagernummern für die Innenringe mit Rollensatz und Außenringe der Lager in Zollabmessungen wie folgt:



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 Lagerspiel wird durch Zwischenringe am Innen- oder Außenring eingestellt. Die Innen-, Außen- und Zwischenringe sind mit Seriennummern und Paarmarkierungen 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 seperatem 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 ..... Tabelle 8.3 ..... (Seiten A66~A69)
ZÖLLIGE KEGELROLLENLAGER ..... Tabelle 8.4 ..... (Seiten A70~A71)

Die nachfolgenden Genauigkeitsklassen gelten für die Kegelrollenlager mit Zollabmessungen.
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an NSK.

(1) **Tabelle 2 bis 4 bezieht sich auf Lager mit dem Vorsetzzeichen J und der Markierung ▲**

Tabelle 2 Toleranzen für Innenringe (Klasse K)

Einheit: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		$\Delta_{d_{mp}}$		V_{d_p}	$V_{d_{mp}}$	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: μm

Nennmaß des Außendurchmessers D (mm)		$\Delta_{D_{mp}}$		V_{D_p}	$V_{D_{mp}}$	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

Tabelle 4 Toleranzen für die Breiten von Innenringen und Außenringen sowie der Gesamtbreite (Klasse K)

Einheit: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Breitenabweichung des Innenringes $\Delta_{T_{1s}}$		Breitenabweichung des Außenrings $\Delta_{T_{2s}}$		Gesamtbreitenabweichung Δ_{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

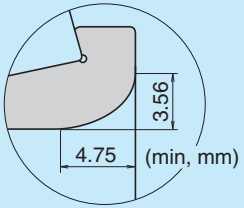
Einheit: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d				Bohrungsdurchmesser Abweichung Δ_{d_s}		Gesamtbreite Abweichung Δ_{T_s}	
über		inkl.		ob.	unt.	ob.	unt.
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4				
–		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 ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)

ZÖLLIGE KEGELROLLENLAGER ..... Tabelle 9.6 ..... (Seite A88)
..... Tabelle 9.7 ..... (Seite A89)

LAGERLUFT

METRISCHE KEGELROLLENLAGER
(gepaart und zweireihig) ..... Tabelle 9.16 ..... (Seite A95)
ZÖLLIGE KEGELROLLENLAGER
(gepaart und zweireihig) ..... Tabelle 9.16 ..... (Seite 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

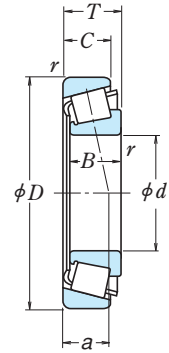
Die in den Lagertabellen aufgeführten Drehzahlgrenzen sollten je nach Lagerbelastungen angepasst werden. Durch Auswahl entsprechender Schmiermethoden und verschiedener Käfige können mitunter höhere Drehzahlgrenzen realisiert werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

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 .

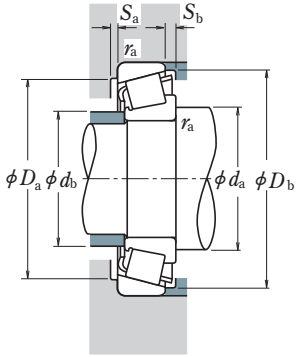
2. Bei Einsatz der HR-Ausführung sind die Anschlussmaße D_a, D_b, S_a, S_b zu überprüfen.

Bohrungsdurchmesser 15～28 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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
	47	20,25	19	16	1	1	37 500	36 500	3 800	3 750	8 500	11 000
20	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
	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
22	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
	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
25	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
	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 1. 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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

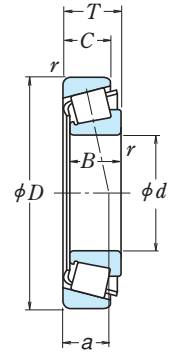
$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

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.

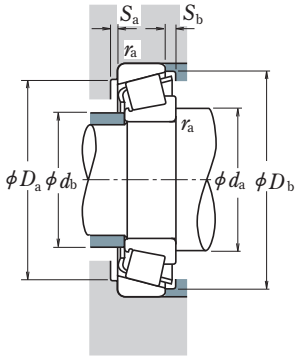
Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	Innenring r_a max	Außenring r_a max	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
30202	–	23	19	30	30	33	2	1,5	0,6	0,6	8,2	0,32	1,9	1,0	0,053
HR 30302 J	2FB	24	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	0,38	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

Bohrungsdurchmesser 30～35 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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 1. 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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

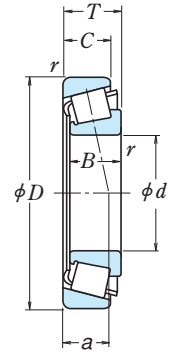
$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

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.

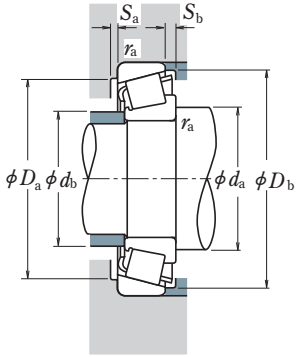
Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	Innenring r_a max	Außenring r_a max	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
HR 32906 J	2BD	34	34	44	42	44	3	3	0,3	0,3	9,2	0,32	1,9	1,0	0,074
HR 32006 XJ	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 30206 J	3DB	39	37	56	52	58	2	3	1	1	13,9	0,38	1,6	0,88	0,238
HR 30206 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	0,38	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 33206 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	0,38	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	0,38	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 33207 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

Bohrungsdurchmesser 40～50 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
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 1. 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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

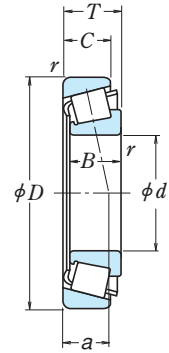
$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

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.

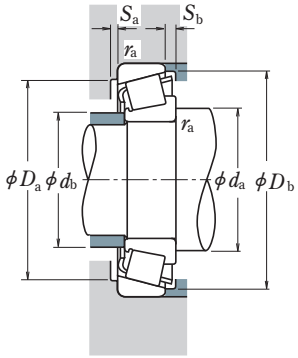
Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	Innenring r_a max	Außenring r_a max	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
HR 32908 J	2BC	48	44	57	57	59	3	3	0,6	0,6	11,5	0,29	2,1	1,1	0,161
HR 32008 XJ	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	0,38	1,6	0,88	0,437
HR 32208 J	3DC	51	48	71	68	75	3	5,5	1,5	1,5	18,9	0,38	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	22,7	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	0,41	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
T 7 FC045	7FC	60	53	83	71	91	3	9	2	2	32,1	0,87	0,69	0,38	0,918
T 2 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
T 2 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
T 7 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	34,2	0,83	0,73	0,40	1,26
HR 31310 J	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34,2	0,83	0,73	0,40	1,26
HR 32310 J	2FD	68	62	100	91	102	3	9	2	2	27,9	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

Bohrungsdurchmesser 55～65 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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 1. 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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

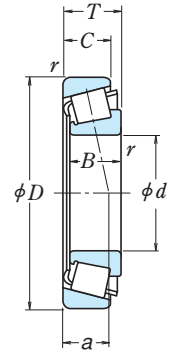
$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

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.

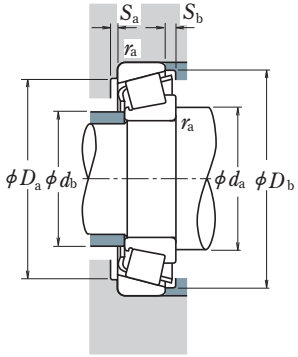
Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	Innenring r_a max	Außenring r_a max	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
HR 32911 J	2BC	64	60	74	73	76	4	3	1	1	14,6	0,31	1,9	1,1	0,282
HR 32011 XJ	3CC	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
T 7 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
T 7 FC060	7FC	78	72	111	94	119	4	11	2,5	2,5	41,3	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

Bohrungsdurchmesser 70～80 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring r min	Außenring r min						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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 1. Das Nachsetzzeichen CA 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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

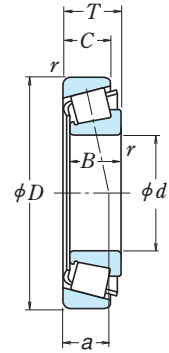
$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

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.

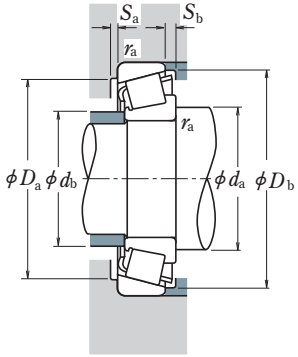
Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	Innenring r_a max	Außenring r_a max	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
HR 32914 J	2BC	79	76	94	93	96	4	4	1	1	17,6	0,32	1,9	1,1	0,494
HR 32014 XJ	4CC	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	25,7	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
T 7 FC070	7FC	88	79	126	106	133	5	12	2,5	2,5	45,7	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	45,7	0,83	0,73	0,40	2,94
HR 31314 J	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2,5	2	45,7	0,83	0,73	0,40	2,94
HR 32314 J	2GD	91	86	138	124	140	4	12	2,5	2	36,0	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	29,1	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	48,7	0,83	0,73	0,40	3,47
HR 31315 J	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2,5	2	48,7	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	33,7	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	41,3	0,35	1,7	0,96	6,35
HR 32316 CJ	5GD	101	95	158	132	160	4	13,5	2,5	2	49,2	0,55	1,1	0,60	6,59

Bohrungsdurchmesser 85～100 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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
	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
90	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
	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
95	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	430 000	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
100	140	25	25	20	1,5	1,5	117 000	205 000	12 000	20 900	2 200	3 200
	145	24	22,5	17,5	3	3	113 000	163 000	11 500	16 600	2 200	3 000
	150	32	32	24	2	1,5	176 000	294 000	17 900	30 000	2 200	3 000
	150	39	39	32,5	2	1,5	235 000	405 000	24 000	41 500	2 200	3 000
	165	52	52	40	2,5	2	315 000	515 000	32 500	52 500	2 000	2 800
	180	37	34	29	3	2,5	255 000	330 000	26 000	34 000	2 000	2 600
	180	49	46	39	3	2,5	325 000	450 000	33 000	46 000	2 000	2 600
	180	63	63	48	3	2,5	410 000	635 000	42 000	65 000	2 000	2 600
	215	51,5	47	39	4	3	425 000	525 000	43 000	53 500	1 700	2 400
	215	56,5	51	35	4	3	385 000	505 000	39 000	51 500	1 500	2 200
	215	77,5	73	60	4	3	565 000	755 000	57 500	77 000	1 700	2 400

Anmerkung 1. Das Nachsetzzeichen CA 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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

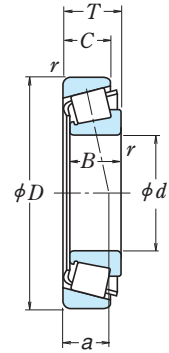
$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

Bei $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$, verwenden Sie $P_0 = F_r$

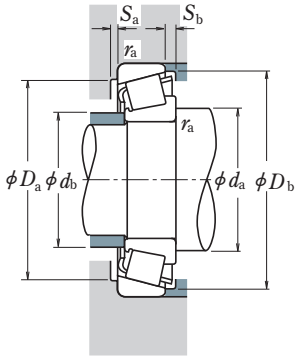
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	Innenring r_a max	Außenring r_a max	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
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	33,8	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	35,7	0,35	1,7	0,96	5,08
HR 30317 DJ	7GB	113	103	166	144	169	6	16,5	3	2,5	55,3	0,83	0,73	0,40	4,88
HR 31317 J	7GB	113	103	166	144	169	6	16,5	3	2,5	55,3	0,83	0,73	0,40	4,88
HR 32317 J	2GD	110	104	166	151	167	5	14,5	3	2,5	43,5	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	36,1	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	58,6	0,83	0,73	0,40	5,52
HR 31318 J	7GB	118	110	176	152	179	6	16,5	3	2,5	58,6	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
T 2 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
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
T 4 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	45,9	0,40	1,5	0,82	6,76
HR 30320 J	2GB	121	128	201	185	197	5	12,5	3	2,5	41,1	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

Bohrungsdurchmesser 105～130 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
105	145	25	25	20	1,5	1,5	119 000	212 000	12 100	21 600	2 200	3 000
	160	35	35	26	2,5	2	204 000	340 000	20 800	34 500	2 000	2 800
	160	43	43	34	2,5	2	256 000	435 000	26 100	44 000	2 000	2 800
	190	39	36	30	3	2,5	280 000	365 000	28 500	37 500	1 900	2 600
	190	53	50	43	3	2,5	360 000	510 000	37 000	52 000	1 900	2 600
	225	53,5	49	41	4	3	455 000	565 000	46 500	57 500	1 600	2 200
	225	58	53	36	4	3	415 000	540 000	42 000	55 000	1 500	2 000
	225	81,5	77	63	4	3	670 000	925 000	68 000	94 500	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
	170	38	38	29	2,5	2	236 000	390 000	24 000	40 000	2 000	2 600
	170	47	47	37	2,5	2	294 000	515 000	30 000	52 500	2 000	2 600
	180	56	56	43	2,5	2	365 000	610 000	37 500	62 000	1 900	2 600
	200	41	38	32	3	2,5	315 000	420 000	32 000	43 000	1 800	2 400
	200	56	53	46	3	2,5	400 000	565 000	40 500	57 500	1 800	2 400
	240	54,5	50	42	4	3	485 000	595 000	49 500	60 500	1 500	2 000
	240	63	57	38	4	3	470 000	605 000	48 000	62 000	1 400	1 900
	240	84,5	80	65	4	3	675 000	910 000	68 500	93 000	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
	170	27	25	19,5	3	3	153 000	243 000	51 600	24 800	1 800	2 600
	180	38	38	29	2,5	2	242 000	405 000	24 600	41 000	1 800	2 400
	180	48	48	38	2,5	2	300 000	540 000	30 500	55 000	1 800	2 600
	200	62	62	48	2,5	2	460 000	755 000	46 500	77 000	1 700	2 400
	215	43,5	40	34	3	2,5	335 000	450 000	34 000	46 000	1 600	2 200
	215	61,5	58	50	3	2,5	440 000	635 000	44 500	65 000	1 600	2 200
	260	59,5	55	46	4	3	535 000	655 000	54 500	67 000	1 400	1 900
	260	68	62	42	4	3	560 000	730 000	57 000	74 500	1 300	1 800
	260	90,5	86	69	4	3	770 000	1 060 000	78 500	108 000	1 400	1 900
130	180	32	30	26	2	1,5	167 000	281 000	17 000	28 600	1 800	2 400
	180	32	32	25	2	1,5	200 000	365 000	20 400	37 500	1 800	2 400
	185	29	27	21	3	3	183 000	296 000	18 600	30 000	1 700	2 400
	200	45	45	34	2,5	2	320 000	535 000	32 500	54 500	1 600	2 200
	200	55	55	43	2,5	2	395 000	715 000	40 500	73 000	1 700	2 200
	230	43,75	40	34	4	3	375 000	505 000	38 000	51 500	1 500	2 000
	230	67,75	64	54	4	3	530 000	790 000	54 000	80 500	1 500	2 000
	280	63,75	58	49	5	4	545 000	675 000	56 000	68 500	1 300	1 800
	280	63,75	58	49	5	4	650 000	820 000	66 000	83 500	1 300	1 800
	280	72	66	44	5	4	625 000	820 000	63 500	83 500	1 200	1 700
	280	98,75	93	78	5	4	830 000	1 150 000	84 500	117 000	1 300	1 800



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

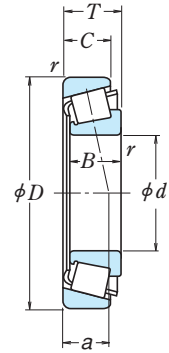
Bei $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$, verwenden Sie $P_0 = F_r$

Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

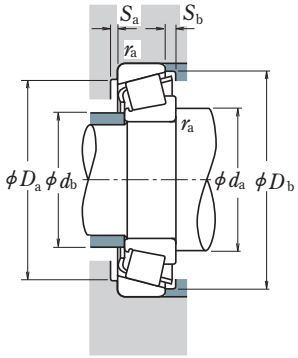
Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	Innenring r_a max	Außenring r_a max	Lastangriffspunkt a (mm)	Konstante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
HR 32921 J	2CC	116	114	137	137	140	5	5	1,5	1,5	25,3	0,34	1,8	0,96	1,23
HR 32021 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	43,2	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	40,1	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	74,7	0,83	0,73	0,40	12,3
HR 32322 J	2GD	135	139	226	201	222	6	19,5	3	2,5	58,5	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
T 4 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	52,0	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	81,6	0,83	0,73	0,40	15,6
HR 32324 J	2GD	145	149	246	216	239	6	21,5	3	2,5	62,4	0,35	1,7	0,96	21,8
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
T 4 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	45,8	0,44	1,4	0,76	7,25
HR 32226 J	4FD	151	147	216	196	219	7	13,5	3	2,5	56,9	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	52,7	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

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 140～170 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
140	190	32	32	25	2	1,5	206 000	390 000	21 000	39 500	1 700	2 200
	210	45	45	34	2,5	2	325 000	555 000	33 000	57 000	1 600	2 200
	210	56	56	44	2,5	2	410 000	770 000	42 000	78 500	1 600	2 200
	250	45,75	42	36	4	3	390 000	515 000	40 000	52 500	1 400	1 900
	250	71,75	68	58	4	3	610 000	915 000	62 000	93 500	1 400	1 900
	300	67,75	62	53	5	4	740 000	945 000	75 500	96 500	1 200	1 700
	300	77	70	47	5	4	695 000	955 000	71 000	97 500	1 100	1 500
	300	107,75	102	85	5	4	985 000	1 440 000	101 000	147 000	1 200	1 600
150	210	38	36	31	2,5	2	247 000	440 000	25 200	45 000	1 500	2 000
	210	38	38	30	2,5	2	281 000	520 000	28 600	53 000	1 500	2 000
	225	48	48	36	3	2,5	375 000	650 000	38 000	66 500	1 400	2 000
	225	59	59	46	3	2,5	435 000	805 000	44 000	82 000	1 400	2 000
	270	49	45	38	4	3	485 000	665 000	49 000	67 500	1 300	1 800
	270	77	73	60	4	3	705 000	1 080 000	71 500	110 000	1 300	1 800
	320	72	65	55	5	4	690 000	860 000	70 000	87 500	1 100	1 500
	320	72	65	55	5	4	825 000	1 060 000	84 500	108 000	1 100	1 600
	320	82	75	50	5	4	790 000	1 100 000	80 500	112 000	1 000	1 400
	320	114	108	90	5	4	1 120 000	1 700 000	114 000	174 000	1 100	1 500
160	220	38	38	30	2,5	2	296 000	570 000	30 000	58 000	1 400	1 900
	240	51	51	38	3	2,5	425 000	750 000	43 500	76 500	1 300	1 800
	290	52	48	40	4	3	530 000	730 000	54 000	74 500	1 200	1 600
	290	84	80	67	4	3	795 000	1 120 000	81 000	125 000	1 200	1 600
	340	75	68	58	5	4	765 000	960 000	78 000	98 000	1 000	1 400
	340	75	68	58	5	4	870 000	1 110 000	89 000	113 000	1 100	1 400
	340	75	68	48	5	4	675 000	875 000	69 000	89 000	950	1 300
	340	121	114	95	5	4	1 210 000	1 770 000	123 000	181 000	1 000	1 400
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
	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



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

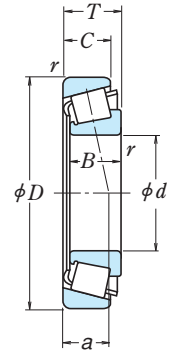
Bei $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$, verwenden Sie $P_0 = F_r$

Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

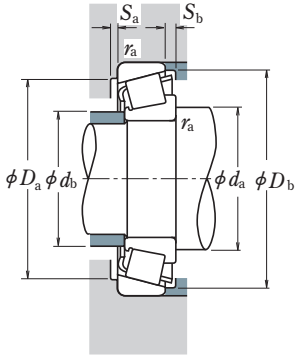
Kurzzeichen	ISO355	Anschlussmaße (mm)									Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)
									Innenring	Außenring					
	Maß-reihen ca.	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	ca.
HR 32928 J	2CC	152	150	180	178	184	6	7	2	1,5	33,6	0,36	1,7	0,92	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	92,8	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	99,3	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
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
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

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 180～240 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
180	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
	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
190	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	760 000	1 080 000	77 500	111 000	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
	400	140	132	109	6	5	1 660 000	2 580 000	169 000	263 000	850	1 200
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	825 000	1 180 000	84 000	121 000	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
	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
220	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
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



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

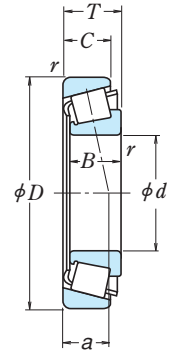
Bei $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$, verwenden Sie $P_0 = F_r$

Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

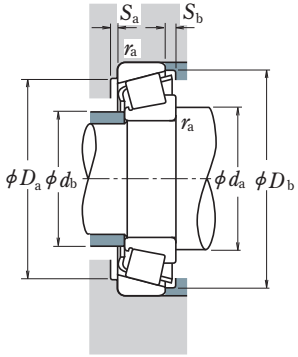
Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_a max Innenring	r_a max Außenring	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
HR 32936 J	4DC	195	192	240	227	241	8	11	2	2	53,9	0,48	1,3	0,69	6,56
HR 32036 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	78,8	0,45	1,3	0,73	29,8
30336	–	207	233	362	324	345	10	19	4	3	72,4	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	63,3	0,44	1,4	0,75	14,9
HR 30238 J	4GB	217	223	322	302	318	9	14	4	3	64,4	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	68,7	0,44	1,4	0,76	25,1
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	122,8	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	74,6	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	85,3	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
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

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 260～440 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
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	965 000	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
400	540	87	82	71	5	4	1 250 000	2 700 000	128 000	276 000	530	710
	600	125	118	100	6	5	1 960 000	4 050 000	200 000	415 000	480	670
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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

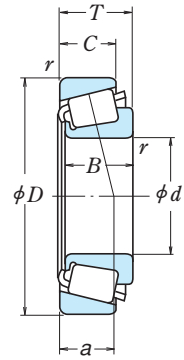
Bei $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$, verwenden Sie $P_0 = F_r$

Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	ISO355 Maß-reihen ca.	Anschlussmaße (mm) d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_a Innenring max	r_a Außenring max	Last-angriffs-punkt a (mm)	Kon-stante e	Axiallastfaktor Y_1	Y_0	Masse (kg) ca.
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	94,5	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	123,0	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	131,6	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	141,6	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	104,4	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	108,5	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

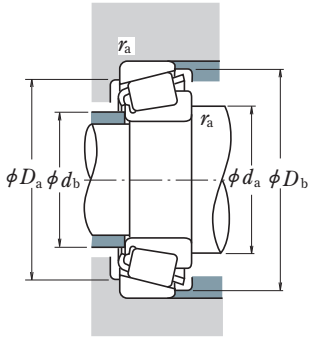
EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 12,000～22,225 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
12,000	31,991	10,008	10,785	7,938	0,8	1,3	10 300	8 900	1 050	905	13 000	18 000
12,700	34,988	10,998	10,988	8,730	1,3	1,3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
15,000	34,988	10,998	10,988	8,730	0,8	1,3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
15,875	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
16,000	47,000	21,000	21,000	16,000	1,0	2,0	35 000	36 500	3 600	3 750	9 000	12 000
16,993	39,992	12,014	11,153	9,525	0,8	1,3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
17,455	36,525	11,112	11,112	7,938	1,5	1,5	11 600	11 000	1 190	1 120	10 000	14 000
17,462	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
19,050	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	C1,5	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
19,990	47,000	14,381	14,381	11,112	1,5	1,3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
20,000	51,994	15,011	14,260	12,700	1,5	1,3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
20,625	49,225	23,020	21,539	17,462	1,5	1,5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
20,638	49,225	19,845	19,845	15,875	1,5	1,5	36 000	37 000	3 650	3 750	8 000	11 000
21,430	50,005	17,526	18,288	13,970	1,3	1,3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
22,000	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
22,225	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

Anmerkung 1. Bei den Radien mit dem Vorsatzzeichen C handelt es sich um 45° Fasen.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

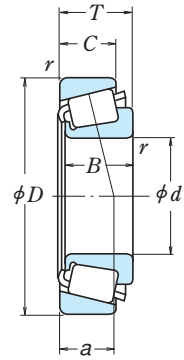
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
∗A 2047	A 2126	16,5	15,5	26	29	0,8	1,3	6,8	0,41	1,5	0,81	0,023	0,017
A 4050	A 4138	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 **B132**).

∗† Die Toleranz des Bohrungsdurchmessers liegt bei 0 bis -20 μm und die Gesamtlagerbreite bei +356 bis 0 μm.

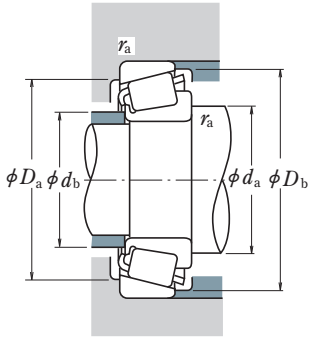
EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 22,606～28,575 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
					Innenring r min	Außenring r min						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
22,606	47,000	15,500	15,500	12,000	1,5	1,0	26 300	30 000	2 680	3 100	8 000	11 000
23,812	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
24,000	55,000	25,000	25,000	21,000	2,0	2,0	49 500	55 000	5 050	5 650	7 100	9 500
24,981	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
25,000	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
25,400	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
26,988	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
28,575	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	spez.	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

Anmerkung 1. Erläuterung zu spez. befinden sich auf der Seite B132.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

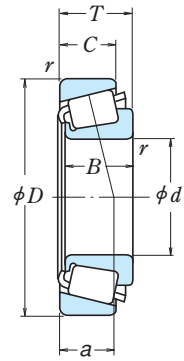
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
LM 72849	**LM 72810**	29	27	40,5	44,5	1,5	1	12,2	0,47	1,3	0,70	0,086	0,046
† L 44640	**† 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 **B132**).

▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

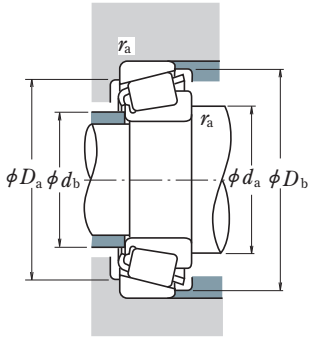
EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 29,000～32,000 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
29,000	50,292	14,224	14,732	10,668	3,5	1,3	26 800	34 000	2 730	3 500	7 100	9 500
29,367	66,421	23,812	25,433	19,050	3,5	1,3	65 000	73 000	6 600	7 450	6 000	8 000
30,000	62,000	16,002	16,566	14,288	1,5	1,5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500
	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
30,112	62,000	19,050	20,638	14,288	0,8	1,3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
30,162	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
30,213	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
30,955	64,292	21,433	21,433	16,670	1,5	1,5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
31,750	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	spez.	1,3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500
	62,000	18,161	19,050	14,288	spez.	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
32,000	72,233	25,400	25,400	19,842	3,3	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100

Anmerkung 1. Erläuterung zu spez. befinden sich auf der Seite B132.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

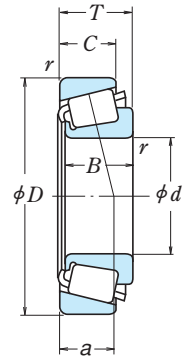
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
† **L 45449**	† **L 45410**	39,5	33	44,5	48	3,5	1,3	10,8	0,37	1,6	0,89	0,079	0,036
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 **B132**).

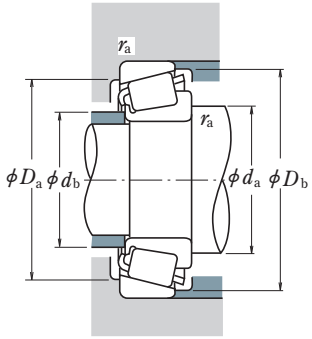
EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 33,338～35,000 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
33,338	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
	79,375	25,400	24,074	17,462	3,5	1,5	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700
34,925	65,088	18,034	18,288	13,970	spez.	1,3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
	65,088	20,320	18,288	16,256	spez.	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
	73,025	23,812	24,608	19,050	3,5	2,3	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
	76,200	29,370	28,575	23,020	0,8	0,8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,020	3,5	0,8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,020	3,5	3,3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76,200	29,370	28,575	23,812	1,5	3,3	80 500	96 500	8 200	9 850	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
34,976	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
35,000	59,131	15,875	16,764	11,938	spez.	1,3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	59,975	15,875	16,764	11,938	spez.	1,3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	62,000	16,700	17,000	13,600	spez.	1,0	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000
	62,000	16,700	17,000	13,600	spez.	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

Anmerkung 1. Erläuterung zu spez. befinden sich auf der Seite B132.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

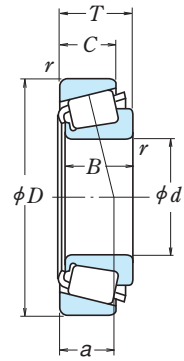
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
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**	42,5	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 **B132**).
∗† Die Toleranz des Bohrungsdurchmessers liegt bei 0 bis –20 μm und für die Gesamtlagerbreite bei +356 bis 0 μm.

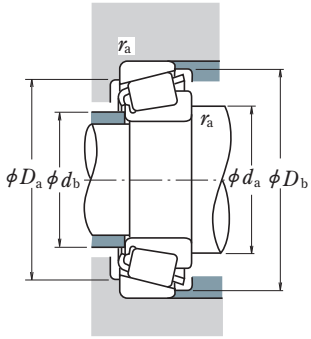
EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 35,717～41,275 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
35,717	72,233	25,400	25,400	19,842	3,5	2,3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
36,487	73,025	23,812	24,608	19,050	1,5	0,8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
36,512	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
38,000	63,000	17,000	17,000	13,500	spez.	1,3	38 500	52 000	3 900	5 300	5 600	7 500
38,100	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	spez.	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
39,688	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
40,000	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
41,000	68,000	17,500	18,000	13,500	spez.	1,5	43 500	58 000	4 450	5 950	5 300	7 100
41,275	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

Anmerkung 1. Erläuterung zu spez. befinden sich auf der Seite B132.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

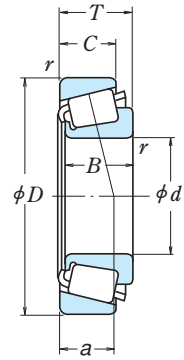
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	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** 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 **B131** und **B132** aufgeführt.

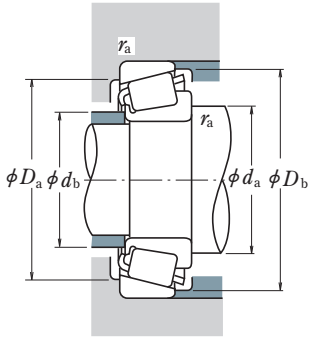
EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLL-ABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 41,275～44,450 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
					Innenring r min	Außenring r min						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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
	98,425	30,958	28,301	20,638	1,5	0,8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
42,862	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
	83,058	23,812	25,400	19,050	3,5	3,3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
43,000	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

B 164



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

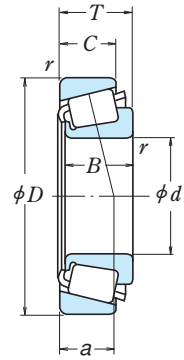
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	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

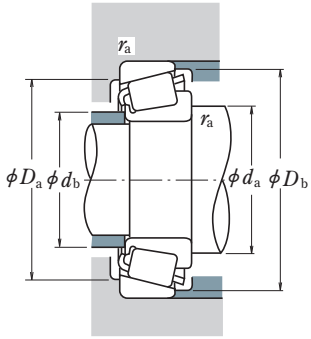
Hinweis * Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle **8.4.1** auf Seite **A70**).

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 44,450～47,625 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
44,450	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
	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
44,983	82,931	23,812	25,400	19,050	1,5	0,8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
45,000	93,264	20,638	22,225	15,082	0,8	1,3	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
45,230	79,985	19,842	20,638	15,080	2,0	1,3	62 000	78 500	6 300	8 000	4 500	6 000
45,242	73,431	19,558	19,812	15,748	3,5	0,8	53 500	75 000	5 450	7 650	4 800	6 300
	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
45,618	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
46,000	75,000	18,000	18,000	14,000	2,3	1,5	51 000	71 500	5 200	7 300	4 500	6 300
46,038	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
47,625	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
	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

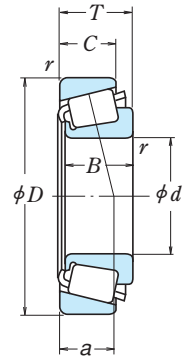
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
HM 804843	**HM 804810**	63	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,677	0,354
53177	**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**).

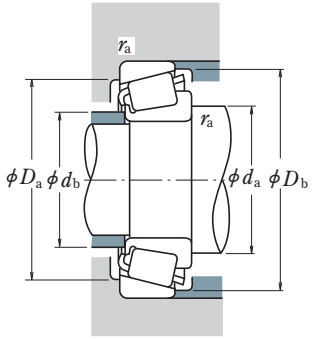
** Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle **8.4.2** auf den Seiten **A70 und A71**).

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 48,412～52,388 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
48,412	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
49,212	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
50,000	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
	105,000	37,000	36,000	29,000	3,0	2,5	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
50,800	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
	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
52,388	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

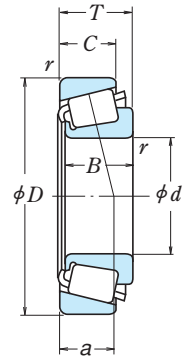
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
HM 804849	**HM 804810**	66	57	81	91	3,5	3,3	26,1	0,55	1,1	0,60	0,61	0,354
HM 804848	**HM 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**).

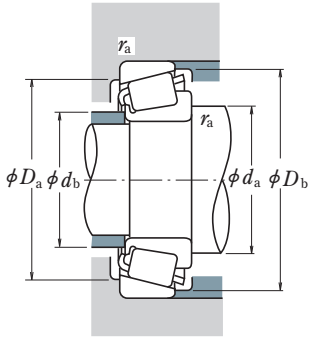
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 53,975～58,738 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
53,975	104,775	39,688	40,157	33,338	3,5	3,3	150 000	210 000	15 300	21 400	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	5 300
	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	4 300



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

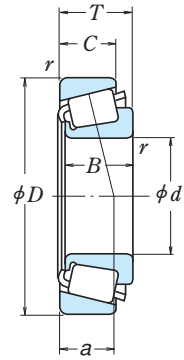
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
4595	**4535**	70	63	90	99	3,5	3,3	27,4	0,33	1,8	0,99	0,972	0,583
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

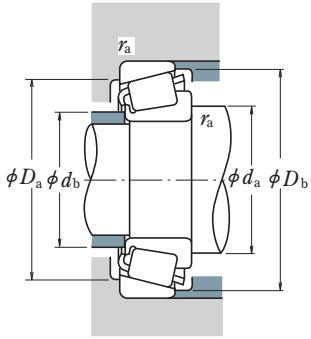
Hinweis ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 60,000～64,963 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
60,000	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
60,325	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
61,912	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
63,500	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
64,963	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

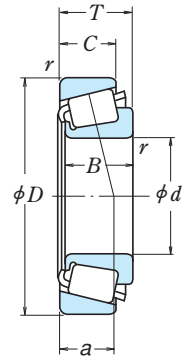
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
▲ JLM 508748	▲ JLM 508710	75	66	85	91	5	2,5	21,6	0,40	1,5	0,82	0,43	0,20
∗ 39236	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**).

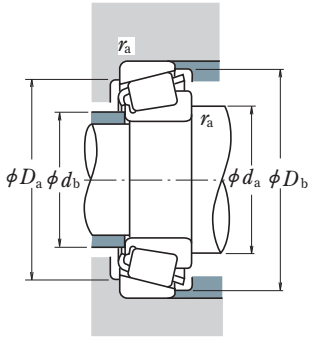
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 65,000～69,850 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
65,000	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
65,088	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
66,675	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
	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
68,262	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
69,850	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

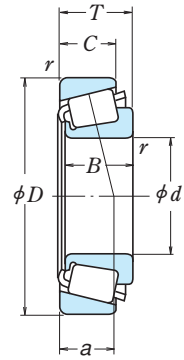
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	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

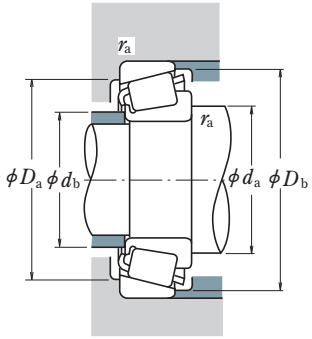
Hinweis ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 70,000～76,200 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
70,000	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
71,438	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
73,025	112,712	25,400	25,400	19,050	3,5	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
	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
73,817	127,000	36,512	36,170	28,575	0,8	3,3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
74,612	150,000	41,275	41,275	31,750	3,5	3,0	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
75,000	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	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
76,200	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
	135,732	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

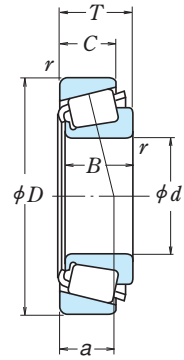
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	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

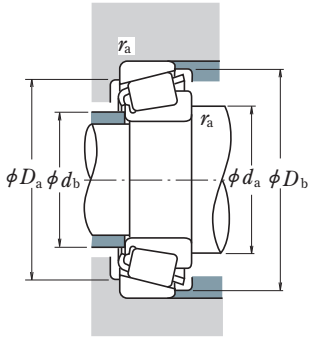
Hinweis ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 76,200～83,345 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
					Innenring r min	Außenring r min						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
76,200	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
	177,800	55,562	50,800	34,925	3,5	3,3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
77,788	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
	135,733	44,450	46,101	34,925	3,5	3,3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600
79,375	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
80,000	130,000	35,000	34,000	28,500	3,0	2,5	166 000	251 000	17 000	25 600	2 600	3 600
80,962	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
82,550	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
	168,275	53,975	56,363	41,275	3,5	3,3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
83,345	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

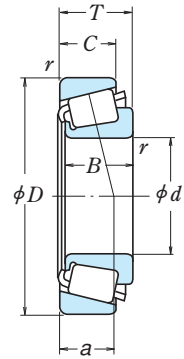
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
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

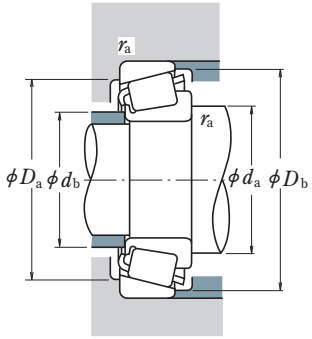
Hinweis ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 84,138～90,488 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
					Innenring r min	Außenring r min						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
84,138	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
85,000	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
	150,000	46,000	46,000	38,000	3,0	2,5	275 000	390 000	28 000	40 000	2 400	3 200
85,026	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
85,725	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
	168,275	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
87,312	190,500	57,150	57,531	46,038	8,0	3,3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
88,900	149,225	31,750	28,971	24,608	3,0	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	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
90,000	145,000	35,000	34,000	27,000	3,0	2,5	190 000	285 000	19 400	29 000	2 400	3 200
	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
90,488	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	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

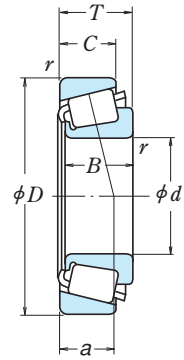
Hinweise * Der maximale Bohrungsdurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle **8.4.1** auf Seite **A70**).

** Der maximale Außendurchmesser ist angegeben, seine Toleranz ist negativ (siehe Tabelle **8.4.2** auf den Seiten **A70** und **A71**).

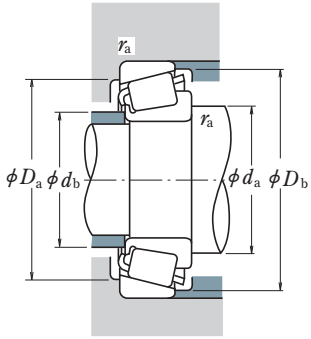
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 92,075～100,012 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
92,075	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
	190,500	57,150	57,531	44,450	8,0	3,3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
93,662	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
	152,400	39,688	36,322	30,162	3,5	3,2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
95,000	150,000	35,000	34,000	27,000	3,0	2,5	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
95,250	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
96,838	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
98,425	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	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
99,982	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
	160,000	41,000	40,000	32,000	3,0	2,5	239 000	380 000	24 400	38 500	2 000	2 800
100,012	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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 $P_0 = F_r$

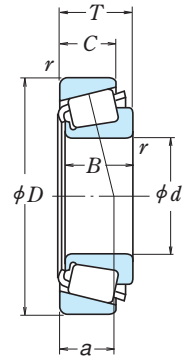
Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Lastangriffspunkt	Konstante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring r_a max	Außenring r_a max					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b			a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
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

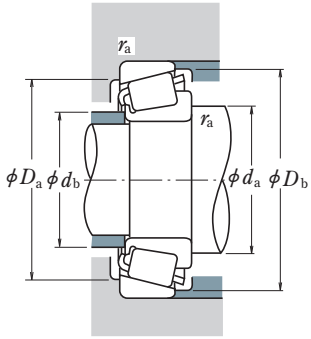
Hinweis ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 101,600～117,475 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring r min	Außenring r min						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
101,600	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
	212,725	66,675	66,675	53,975	7,0	3,3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200
104,775	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
	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
106,362	165,100	36,512	36,512	26,988	3,5	3,3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
107,950	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
109,987	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
109,992	177,800	41,275	41,275	30,162	3,5	3,3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
110,000	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
111,125	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
114,300	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
	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
115,087	190,500	47,625	49,212	34,925	3,5	3,3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
117,475	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

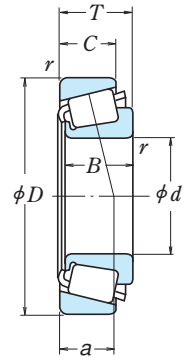
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
52400	**52618**	117	111	142	152	3,5	3,3	36,1	0,47	1,3	0,69	1,75	0,702
52400	**52637**	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**).

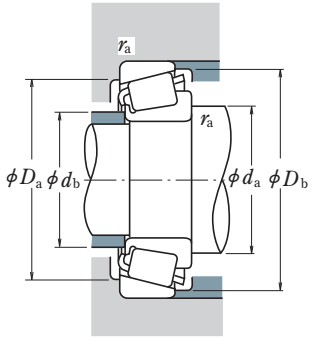
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 120,000～165,100 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
120,000	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
120,650	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
123,825	182,562	39,688	38,100	33,338	3,5	3,3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
125,000	175,000	25,400	25,400	18,288	3,3	3,3	134 000	232 000	13 700	23 600	1 800	2 400
127,000	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
128,588	206,375	47,625	47,625	34,925	3,3	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
130,000	206,375	47,625	47,625	34,925	3,5	3,3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
130,175	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
133,350	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
136,525	190,500	39,688	39,688	33,338	3,5	3,3	240 000	485 000	24 500	49 500	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
139,700	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
142,875	200,025	41,275	39,688	34,130	3,5	3,3	227 000	460 000	23 100	46 500	1 600	2 200
146,050	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
149,225	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
152,400	254,000	66,675	66,675	47,625	7,0	3,3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
158,750	225,425	41,275	39,688	33,338	3,5	3,3	240 000	540 000	24 400	55 000	1 400	1 900
165,100	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

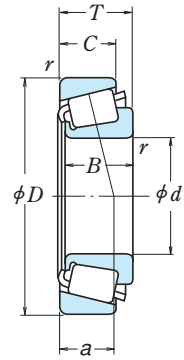
Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	Innenring	Aussenring
▲ **JL 724348**	▲ **JL 724314**	132	127	156	163	3,3	3,3	32,9	0,46	1,3	0,72	1,08	0,591
∗ **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	2,37	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 Seite **A70**).

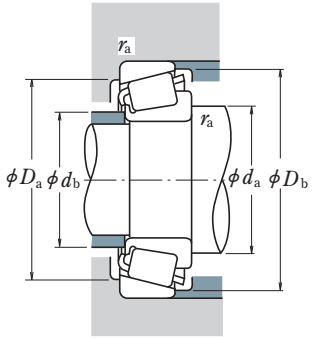
▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

EINREIHIGE KEGELROLLENLAGER (ZOLLABMESSUNGEN)

Bohrungsdurchmesser 170,000～206,375 mm



Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
					Innenring	Außenring						
d	D	T	B	C	r min		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
170,000	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
174,625	247,650	47,625	47,625	38,100	3,5	3,3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
177,800	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
190,000	260,000	46,000	44,000	36,500	3,0	2,5	370 000	730 000	38 000	74 500	1 100	1 600
190,500	266,700	47,625	46,833	38,100	3,5	3,3	345 000	720 000	35 000	73 000	1 100	1 500
200,000	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
203,200	282,575	46,038	46,038	36,512	3,5	3,3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400
206,375	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0,4	Y_1

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = 0{,}5F_r + Y_0F_a$

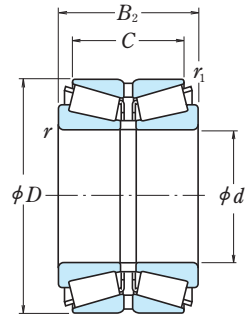
Bei $F_r > 0{,}5F_r + Y_0F_a$, verwenden Sie $P_0 = F_r$

Die Werte von e, Y_1, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen		Anschlussmaße (mm)						Last-angriffs-punkt	Kon-stante	Axiallastfaktor		Masse (kg)	
						Innenring	Außenring					ca.	
Innenring	Außenring	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a max		a (mm)	e	Y_1	Y_0	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

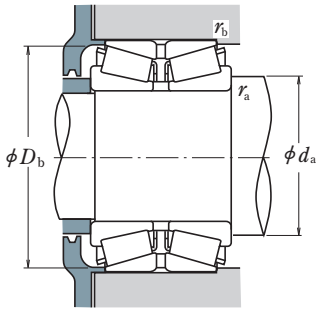
Hinweis ▲ Die Toleranzen sind in den Tabellen **2, 3** und **4** auf den Seiten **B131** und **B132** aufgeführt.

Bohrungsdurchmesser 40～90 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B_2	C	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	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
	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 1. Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

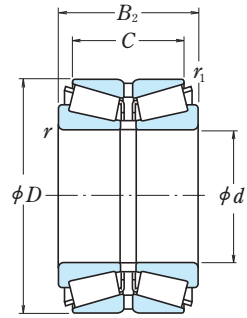
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

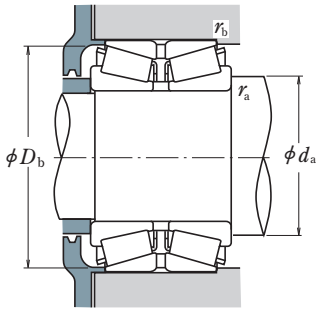
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktor			Masse (kg)
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
HR 40 KBE 42+L	51	75	1,5	0,6	0,37	2,7	1,8	1,8	0,97
HR 45 KBE 42+L	56	81	1,5	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,08
HR 45 KBE 52X+L	56	81	1,5	0,6	0,40	2,5	1,7	1,6	1,31
HR 50 KBE 042+L	61	87	1,5	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	0,55	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

Bohrungsdurchmesser 90～120 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B_2	C	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	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
	200	108	85	4	1	640 000	910 000	1 500	2 000
100	165	52	46	2,5	0,6	222 000	340 000	1 700	2 300
	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
	225	116	91	4	1	780 000	1 130 000	1 300	1 800
110	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
	240	118	93	4	1,5	830 000	1 190 000	1 200	1 700
120	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 1. Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

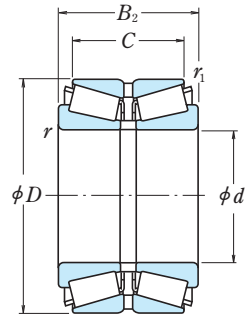
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

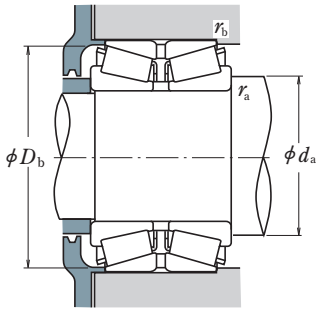
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktor			Masse (kg)
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
HR 90 KBE 043+L	111	178	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	12,7
HR 90 KBE 1901+L	111	179	3	1	0,35	2,9	2,0	1,9	17,9
HR 95 KBE 42+L	113	161	2,5	1	0,42	2,4	1,6	1,6	6,75
HR 95 KBE 52+L	113	163	2,5	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

Bohrungsdurchmesser 125～150 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B_2	C	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	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	106	94	2,5	0,6	555 000	1 200 000	1 300	1 700
	210	66	53	2,5	1	305 000	530 000	1 200	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 1. Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

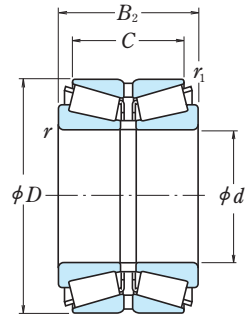
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

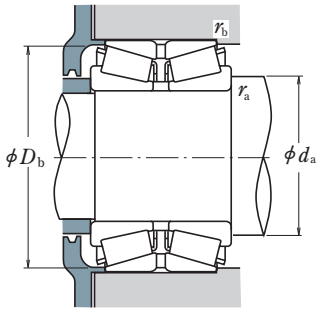
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktor			Masse (kg)
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
125 KBE 2101+L	146	201	3	1	0,43	2,3	1,6	1,5	14,5
HR130 KBE 42+L	151	220	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	15,8
HR130 KBE 2301+L	151	220	3	1	0,44	2,3	1,6	1,5	15,9
130 KBE 43+L	157	258	4	1,5	0,36	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

Bohrungsdurchmesser 160～200 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B_2	C	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	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
170	250	85	65	3	1	435 000	845 000	1 000	1 400
	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	3	1	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
	340	180	140	5	1,5	1 410 000	2 510 000	800	1 100
190	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
	340	204	160	5	1,5	1 910 000	3 550 000	800	1 100
200	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
	360	218	174	5	1,5	2 070 000	3 850 000	800	1 000

Anmerkung 1. Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

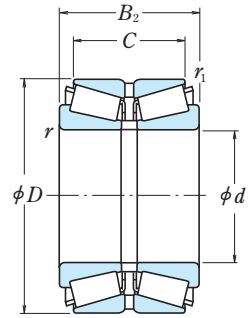
Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

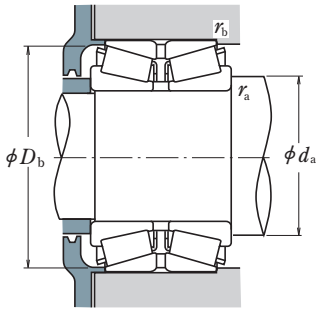
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktor			Masse (kg)
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
160 KBE 30+L	178	231	2,5	1	0,37	2,7	1,8	1,8	8,56
160 KBE 030+L	178	230	2,5	1	0,40	2,5	1,7	1,6	10,5
160 KBE 2401+L	178	232	2,5	1	0,38	2,6	1,8	1,7	16,2
160 KBE 31+L	178	255	2,5	1	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	198	265	2,5	1	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

Bohrungsdurchmesser 206～260 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	B_2	C	r min	r_1 min	C_r	C_{0r}	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
	400	158	122	5	1,5	1 390 000	2 300 000	600	900
240	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 1. Für weitere zweireihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

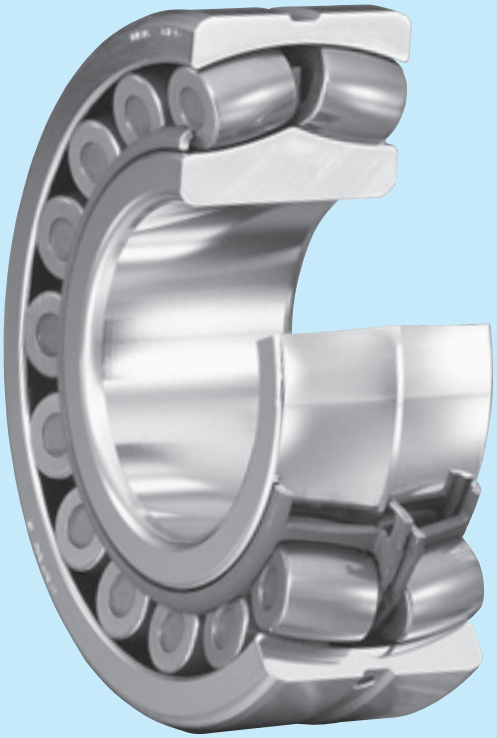
Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axiallastfaktor			Masse (kg)
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
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

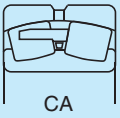
Zylindrische Bohrung, Kegelige Bohrungen ..... Bohrungsdurchmesser 20~150 mm ..... Seiten B202~B209
..... Bohrungsdurchmesser 160~560 mm ..... Seiten B210~B219
..... Bohrungsdurchmesser 600~1400 mm ..... Seiten B220~B223



KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNGEN UND MERKMALE


EA

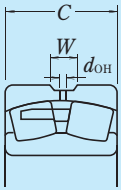

C und CD


CA

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 8.2 ..... (Seiten A62~A65)
EMPFOHLENE PASSUNGEN ..... Tabelle 9.2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9.4 ..... (Seite A87)
RADIALE LAGERLUFT ..... Tabelle 9.15 ..... (Seite 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 (mm)

Nennweite Außenring C		Schmiernut	Ø Schmierbohrung
über	inkl	Breite W	d_{OH}
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

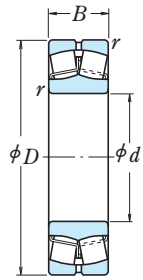
Tabelle 2
Anzahl der Schmierbohrungen

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

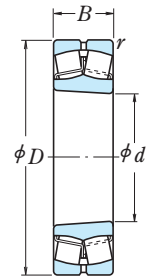
Wenn die Belastung eines Pendelrollenlagers zu gering ist oder das Verhältnis der axialen und radialen Belastung größer "e" ist (siehe Lagertabellen), entsteht zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen Schlupf, der zu Anschmierungen führen kann. Je größer das Gewicht der Wälzkörper und des Käfigs, 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

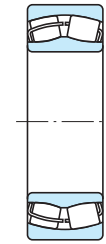
Bohrungsdurchmesser 20～55 mm



Zylindrische Bohrung



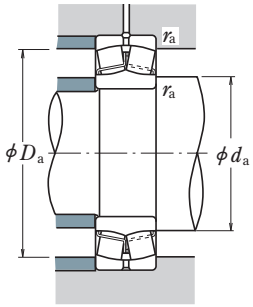
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
20	52	15	1,1	29 300	26 900	2 980	2 740	6 300	8 200	**21304CDE4**
25	52	18	1	37 500	37 000	3 850	3 800	7 100	9 000	**22205CE4**
	62	17	1,1	43 000	40 500	4 350	4 150	5 300	6 700	**21305CDE4**
30	62	20	1	50 000	50 000	5 100	5 100	6 000	7 500	**22206CE4**
	72	19	1,1	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**
	80	21	1,5	71 500	76 000	7 250	7 750	4 000	5 300	**21307CDE4**
40	80	23	1,1	113 000	99 500	9 200	10 100	6 700	8 500	**22208EAE4**
	90	23	1,5	118 000	111 000	9 600	11 300	6 000	7 500	**21308EAE4**
	90	33	1,5	170 000	153 000	13 900	15 600	5 300	6 700	**22308EAE4**
45	85	23	1,1	118 000	111 000	9 600	11 300	6 000	7 500	**22209EAE4**
	100	25	1,5	149 000	144 000	12 100	14 600	5 000	6 300	**21309EAE4**
	100	36	1,5	207 000	195 000	16 900	19 900	4 500	5 600	**22309EAE4**
50	90	23	1,1	124 000	119 000	10 100	12 100	5 600	7 100	**22210EAE4**
	110	27	2	178 000	174 000	14 500	17 800	4 500	5 600	**21310EAE4**
	110	40	2	246 000	234 000	20 000	23 900	4 300	5 300	**22310EAE4**
55	100	25	1,5	149 000	144 000	12 100	14 600	5 300	6 700	**22211EAE4**
	120	29	2	178 000	174 000	14 500	17 800	4 500	5 600	**21311EAE4**
	120	43	2	292 000	292 000	23 800	29 800	3 800	4 800	**22311EAE4**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

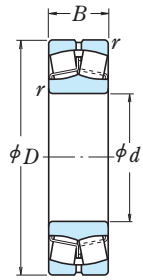
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

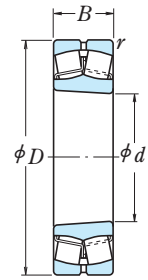
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	d_a max	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
21304CDKE4	27	28	45	42	1	0,31	3,2	2,1	2,1	0,17
22205CKE4	31	31	46	45	1	0,35	2,9	1,9	1,9	0,17
21305CDKE4	32	34	55	51	1	0,29	3,4	2,3	2,3	0,26
22206CKE4	36	37	56	54	1	0,33	3,1	2,1	2,0	0,27
21306CDKE4	37	40	65	59	1	0,28	3,6	2,4	2,3	0,39
22207CKE4	42	43	65	63	1	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	0,28	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	0,25	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	0,24	4,3	2,9	2,8	0,61
21310EAKE4	60	72	100	98	2	0,23	4,4	3,0	2,9	1,21
22310EAKE4	60	64	100	93	2	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	0,23	4,4	3,0	2,9	1,58
22311EAKE4	65	73	110	103	2	0,34	2,9	2,0	1,9	2,3

Anmerkungen 1. Bei der EA-Ausführung sind Schmiernut und Schmierbohrungen standardmäßig vorgesehen.
2. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

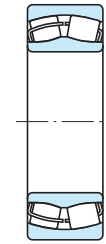
Bohrungsdurchmesser 60～85 mm



Zylindrische Bohrung



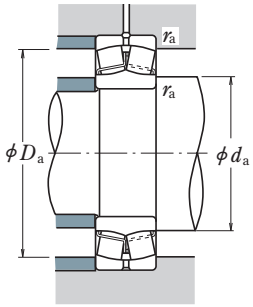
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
60	95	26	1,1	98 500	141 000	10 000	14 400	3 600	4 500	**23012CE4**
	110	28	1,5	178 000	174 000	14 500	17 800	4 800	6 000	**22212EAE4**
	130	31	2,1	238 000	244 000	19 400	24 900	3 800	4 800	**21312EAE4**
	130	46	2,1	340 000	340 000	27 600	35 000	3 600	4 500	**22312EAE4**
65	120	31	1,5	221 000	230 000	18 000	23 500	4 300	5 300	**22213EAE4**
	140	33	2,1	264 000	275 000	21 600	28 000	3 600	4 500	**21313EAE4**
	140	48	2,1	375 000	380 000	30 500	38 500	3 200	4 000	**22313EAE4**
70	125	31	1,5	225 000	232 000	18 300	23 600	4 000	5 300	**22214EAE4**
	150	35	2,1	310 000	325 000	25 400	33 500	3 200	4 000	**21314EAE4**
	150	51	2,1	425 000	435 000	34 500	44 000	3 000	3 800	**22314EAE4**
75	130	31	1,5	238 000	244 000	19 400	24 900	4 000	5 000	**22215EAE4**
	160	37	2,1	310 000	325 000	25 400	33 500	3 200	4 000	**21315EAE4**
	160	55	2,1	485 000	505 000	39 500	51 500	2 800	3 600	**22315EAE4**
80	140	33	2	264 000	275 000	21 600	28 000	3 600	4 500	**22216EAE4**
	170	39	2,1	355 000	375 000	29 000	38 000	3 000	3 800	**21316EAE4**
	170	58	2,1	540 000	565 000	44 000	58 000	2 600	3 400	**22316EAE4**
85	150	36	2	310 000	325 000	25 400	33 500	3 400	4 300	**22217EAE4**
	180	41	3	360 000	395 000	29 500	40 000	3 000	4 000	**21317EAE4**
	180	60	3	600 000	630 000	49 000	64 000	2 400	3 200	**22317EAE4**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

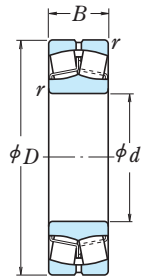
Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	d_a max	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
23012CKE4	67	68	88	85	1	0,26	3,9	2,6	2,5	0,68
22212EAKE4	69	72	101	98	1,5	0,23	4,4	3,0	2,9	1,1
21312EAKE4	72	87	118	117	2	0,22	4,5	3,0	3,0	1,98
22312EAKE4	72	79	118	111	2	0,34	3,0	2,0	1,9	2,89
22213EAKE4	74	80	111	107	1,5	0,24	4,2	2,8	2,7	1,51
21313EAKE4	77	94	128	126	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,45
22313EAKE4	77	84	128	119	2	0,33	3,0	2,0	2,0	3,52
22214EAKE4	79	84	116	111	1,5	0,23	4,3	2,9	2,8	1,58
21314EAKE4	82	101	138	135	2	0,22	4,6	3,1	3,0	3,0
22314EAKE4	82	91	138	129	2	0,33	3,0	2,0	2,0	4,28
22215EAKE4	84	87	121	117	1,5	0,22	4,5	3,0	3,0	1,64
21315EAKE4	87	101	148	134	2	0,22	4,6	3,1	3,0	3,64
22315EAKE4	87	97	148	137	2	0,33	3,0	2,0	2,0	5,26
22216EAKE4	90	94	130	126	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,01
21316EAKE4	92	109	158	146	2	0,23	4,4	3,0	2,9	4,32
22316EAKE4	92	103	158	145	2	0,33	3,0	2,0	2,0	6,23
22217EAKE4	95	101	140	135	2	0,22	4,6	3,1	3,0	2,54
21317EAKE4	99	108	166	142	2,5	0,24	4,3	2,9	2,8	5,2
22317EAKE4	99	110	166	155	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	7,23

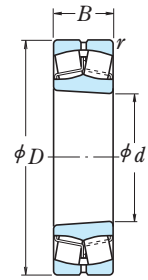
Anmerkungen 1. Bei der EA-Ausführung sind Schmiernut und Schmierbohrungen standardmäßig vorgesehen.
2. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

PENDELROLLENLAGER

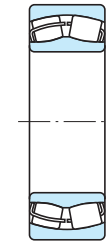
Bohrungsdurchmesser 90～110 mm



Zylindrische Bohrung



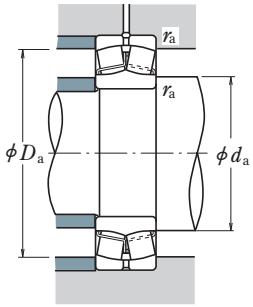
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
90	160	40	2	360 000	395 000	29 500	40 000	3 200	4 000	**22218EAE4**
	160	52,4	2	340 000	490 000	34 500	50 000	1 800	2 400	**23218CE4**
	190	43	3	415 000	450 000	33 500	46 000	2 800	3 600	**21318EAE4**
	190	64	3	665 000	705 000	54 500	72 000	2 400	3 000	**22318EAE4**
95	170	43	2,1	415 000	450 000	33 500	46 000	3 000	3 800	**22219EAE4**
	170	55,6	2,1	370 000	525 000	37 500	53 500	1 700	2 200	**23219CAE4**
	200	45	3	345 000	435 000	35 000	44 500	1 500	2 000	**21319CE4**
	200	67	3	735 000	780 000	60 000	79 500	2 200	2 800	**22319EAE4**
100	150	37	1,5	212 000	335 000	21 600	34 500	2 200	2 800	**23020CDE4**
	150	50	1,5	276 000	470 000	28 100	48 000	1 800	2 400	**24020CE4**
	165	52	2	345 000	530 000	35 500	54 000	1 700	2 200	**23120CE4**
	165	65	2	345 000	535 000	35 000	55 000	1 700	2 200	**24120CAE4**
	180	46	2,1	455 000	490 000	37 000	50 000	2 800	3 600	**22220EAE4**
	180	60,3	2,1	420 000	605 000	42 500	61 500	1 600	2 200	**23220CE4**
	215	47	3	395 000	485 000	40 500	49 500	1 400	1 900	**21320CE4**
	215	73	3	860 000	930 000	70 500	94 500	2 000	2 600	**22320EAE4**
110	170	45	2	293 000	465 000	29 900	47 500	2 000	2 400	**23022CDE4**
	170	60	2	380 000	645 000	38 500	66 000	1 600	2 200	**24022CE4**
	180	56	2	385 000	630 000	39 500	64 000	1 600	2 000	**23122CE4**
	180	69	2	460 000	750 000	47 000	76 500	1 600	2 000	**24122CE4**
	200	53	2,1	605 000	645 000	49 500	66 000	2 600	3 200	**22222EAE4**
	200	69,8	2,1	515 000	760 000	52 500	77 500	1 500	1 900	**23222CE4**
	240	50	3	450 000	545 000	46 000	55 500	1 300	1 700	**21322CAE4**
	240	80	3	1 030 000	1 120 000	84 000	115 000	1 900	2 400	**22322EAE4**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

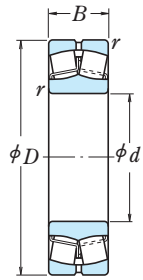
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

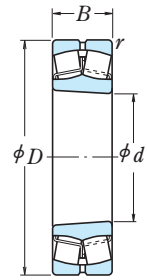
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	d_a max	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
22218EAKE4	100	108	150	142	2	0,24	4,3	2,9	2,8	3,3
23218CKE4	100	105	150	138	2	0,32	3,2	2,1	2,1	4,51
21318EAKE4	104	115	176	152	2,5	0,24	4,3	2,9	2,8	6,1
22318EAKE4	104	115	176	163	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	8,56
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
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
21320CKE4	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
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
24122CK30E4	120	123	170	154	2	0,36	2,8	1,9	1,8	6,84
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
21322CAKE4	124	–	226	206	2,5	0,22	4,6	3,1	3,0	11,2
22322EAKE4	124	145	226	206	2,5	0,33	3,1	2,1	2,0	17,6

Anmerkungen 1. Bei der EA-Ausführung sind Schmiernut und Schmierbohrungen standardmäßig vorgesehen.
2. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

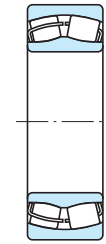
Bohrungsdurchmesser 120～150 mm



Zylindrische Bohrung



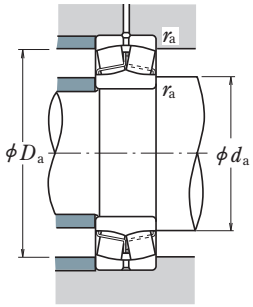
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
120	180	46	2	315 000	525 000	32 000	53 500	1 800	2 200	**23024CDE4**
	180	60	2	395 000	705 000	40 500	72 000	1 500	2 000	**24024CE4**
	200	62	2	465 000	720 000	47 500	73 500	1 400	1 800	**23124CE4**
	200	80	2	575 000	950 000	58 500	96 500	1 400	1 800	**24124CE4**
	215	58	2,1	685 000	765 000	56 000	78 000	2 400	3 000	**22224EAE4**
	215	76	2,1	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	**23224CE4**
	260	86	3	1 190 000	1 320 000	97 000	134 000	1 700	2 200	**22324EAE4**
130	200	52	2	400 000	655 000	40 500	67 000	1 700	2 000	**23026CDE4**
	200	69	2	495 000	865 000	50 500	88 000	1 400	1 800	**24026CE4**
	210	64	2	505 000	825 000	51 500	84 500	1 300	1 700	**23126CE4**
	210	80	2	590 000	1 010 000	60 000	103 000	1 300	1 700	**24126CE4**
	230	64	3	820 000	940 000	67 000	96 000	2 200	2 600	**22226EAE4**
	230	80	3	700 000	1 080 000	71 500	110 000	1 200	1 600	**23226CE4**
	280	93	4	995 000	1 350 000	101 000	137 000	1 300	1 600	**22326CE4**
140	210	53	2	420 000	715 000	43 000	73 000	1 600	1 900	**23028CDE4**
	210	69	2	525 000	945 000	53 500	96 500	1 300	1 700	**24028CE4**
	225	68	2,1	580 000	945 000	59 000	96 500	1 200	1 600	**23128CE4**
	225	85	2,1	670 000	1 160 000	68 500	118 000	1 200	1 600	**24128CE4**
	250	68	3	645 000	930 000	65 500	95 000	1 400	1 700	**22228CDE4**
	250	88	3	835 000	1 300 000	85 000	133 000	1 100	1 500	**23228CE4**
	300	102	4	1 160 000	1 590 000	118 000	162 000	1 200	1 500	**22328CE4**
150	225	56	2,1	470 000	815 000	48 000	83 000	1 400	1 800	**23030CDE4**
	225	75	2,1	590 000	1 090 000	60 500	111 000	1 200	1 500	**24030CE4**
	250	80	2,1	725 000	1 180 000	74 000	121 000	1 100	1 400	**23130CE4**
	250	100	2,1	890 000	1 530 000	91 000	156 000	1 100	1 400	**24130CE4**
	270	73	3	765 000	1 120 000	78 000	114 000	1 300	1 600	**22230CDE4**
	270	96	3	975 000	1 560 000	99 500	159 000	1 100	1 400	**23230CE4**
	320	108	4	1 220 000	1 690 000	125 000	172 000	1 100	1 400	**22330CAE4**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

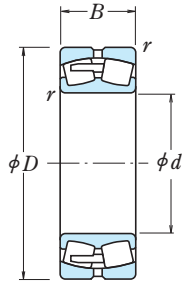
Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	d_a max	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
23024CDKE4	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
23124CKE4	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
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
22324EAKE4	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
24026CK30E4	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
24126CK30E4	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
22326CKE4	148	166	262	236	3	0,34	2,9	2,0	1,9	28,1
23028CDKE4	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
23128CKE4	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
22228CDKE4	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
22328CKE4	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
24030CK30E4	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
24130CK30E4	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
23230CKE4	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

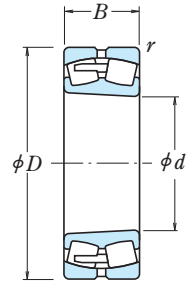
Anmerkungen 1. Bei der EA-Ausführung sind Schmiernut und Schmierbohrungen standardmäßig vorgesehen.
2. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

PENDELROLLENLAGER

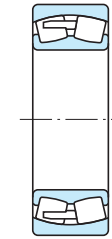
Bohrungsdurchmesser 160～190 mm



Zylindrische Bohrung



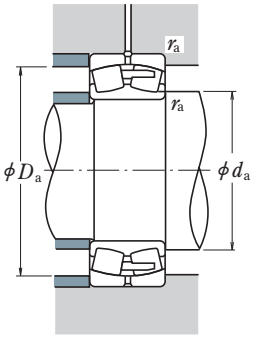
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
160	220	45	2	360 000	675 000	37 000	69 000	1 400	1 800	**23932CAE4**
	240	60	2,1	540 000	955 000	55 000	97 500	1 300	1 700	**23032CDE4**
	240	80	2,1	680 000	1 260 000	69 000	128 000	1 100	1 400	**24032CE4**
	270	86	2,1	855 000	1 400 000	87 000	143 000	1 000	1 300	**23132CE4**
	270	109	2,1	1 040 000	1 760 000	106 000	179 000	1 000	1 300	**24132CE4**
	290	80	3	910 000	1 320 000	93 000	135 000	1 200	1 500	**22232CDE4**
	290	104	3	1 100 000	1 770 000	112 000	180 000	1 000	1 300	**23232CE4**
	340	114	4	1 360 000	1 900 000	139 000	193 000	1 100	1 300	**22332CAE4**
170	230	45	2	350 000	660 000	35 500	67 500	1 400	1 800	**23934BCAE4**
	260	67	2,1	640 000	1 090 000	65 000	112 000	1 200	1 600	**23034CDE4**
	260	90	2,1	825 000	1 520 000	84 000	155 000	1 000	1 300	**24034CE4**
	280	88	2,1	940 000	1 570 000	96 000	160 000	1 000	1 300	**23134CE4**
	280	109	2,1	1 080 000	1 860 000	110 000	190 000	1 000	1 300	**24134CE4**
	310	86	4	990 000	1 500 000	101 000	153 000	1 100	1 400	**22234CDE4**
	310	110	4	1 200 000	1 910 000	122 000	195 000	900	1 200	**23234CE4**
	360	120	4	1 580 000	2 110 000	161 000	215 000	1 000	1 200	**22334CAE4**
180	250	52	2	470 000	890 000	48 000	90 500	1 200	1 600	**23936CAE4**
	280	74	2,1	750 000	1 270 000	76 000	129 000	1 200	1 400	**23036CDE4**
	280	100	2,1	965 000	1 750 000	98 500	178 000	950	1 200	**24036CE4**
	300	96	3	1 050 000	1 760 000	108 000	180 000	900	1 200	**23136CE4**
	300	118	3	1 190 000	2 040 000	121 000	208 000	900	1 200	**24136CE4**
	320	86	4	1 020 000	1 540 000	104 000	157 000	1 100	1 300	**22236CDE4**
	320	112	4	1 300 000	2 110 000	133 000	215 000	850	1 100	**23236CE4**
	380	126	4	1 740 000	2 340 000	177 000	238 000	950	1 200	**22336CAE4**
190	260	52	2	460 000	875 000	47 000	89 500	1 200	1 500	**23938CAE4**
	290	75	2,1	775 000	1 350 000	79 000	138 000	1 100	1 400	**23038CAE4**
	290	100	2,1	975 000	1 840 000	99 500	188 000	900	1 200	**24038CE4**
	320	104	3	1 190 000	2 020 000	121 000	206 000	850	1 100	**23138CE4**
	320	128	3	1 370 000	2 330 000	140 000	238 000	850	1 100	**24138CE4**
	340	92	4	1 140 000	1 730 000	116 000	176 000	1 000	1 200	**22238CAE4**
	340	120	4	1 440 000	2 350 000	147 000	240 000	800	1 100	**23238CE4**
	400	132	5	1 890 000	2 590 000	193 000	264 000	900	1 100	**22338CAE4**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

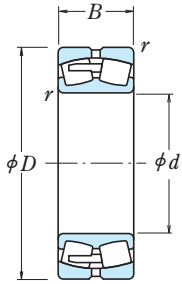
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

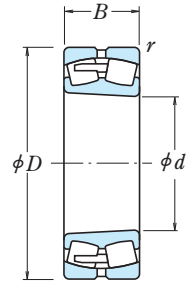
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	d_a max	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
23932CAKE4	170	–	210	203	2	0,18	5,6	3,8	3,7	4,97
23032CDKE4	172	179	228	216	2	0,22	4,5	3,0	2,9	9,66
24032CK30E4	172	177	228	212	2	0,30	3,4	2,3	2,2	12,7
23132CKE4	172	185	258	234	2	0,30	3,4	2,3	2,2	20,3
24132CK30E4	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
23232CKE4	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
23934BCAKE4	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
24034CK30E4	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
24134CK30E4	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
23234CKE4	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
23936CAKE4	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
24036CK30E4	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
24136CK30E4	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
23236CKE4	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
23938CAKE4	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
24038CK30E4	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
24138CK30E4	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
23238CKE4	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

Anmerkung 1. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

Bohrungsdurchmesser 200～260 mm



Zylindrische Bohrung



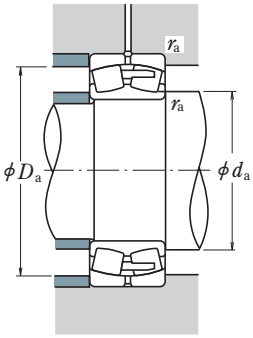
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
200	280	60	2,1	570 000	1 060 000	58 000	108 000	1 100	1 400	**23940CAE4**
	310	82	2,1	940 000	1 700 000	96 000	174 000	1 000	1 300	**23040CAE4**
	310	109	2,1	1 140 000	2 120 000	116 000	216 000	850	1 100	**24040CE4**
	340	112	3	1 360 000	2 330 000	139 000	238 000	800	1 000	**23140CE4**
	340	140	3	1 570 000	2 670 000	160 000	272 000	800	1 000	**24140CE4**
	360	98	4	1 300 000	2 010 000	133 000	204 000	950	1 200	**22240CAE4**
	360	128	4	1 660 000	2 750 000	169 000	281 000	750	1 000	**23240CE4**
	420	138	5	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**
	340	90	3	1 090 000	1 980 000	111 000	202 000	950	1 200	**23044CAE4**
	340	118	3	1 360 000	2 600 000	138 000	265 000	750	1 000	**24044CE4**
	370	120	4	1 570 000	2 710 000	160 000	276 000	710	950	**23144CE4**
	370	150	4	1 800 000	3 200 000	183 000	325 000	710	950	**24144CE4**
	400	108	4	1 570 000	2 430 000	160 000	247 000	850	1 000	**22244CAE4**
	400	144	4	2 020 000	3 400 000	206 000	350 000	670	900	**23244CE4**
	460	145	5	2 350 000	3 400 000	240 000	345 000	750	950	**22344CAE4**
240	320	60	2,1	635 000	1 300 000	65 000	133 000	950	1 200	**23948CAE4**
	360	92	3	1 160 000	2 140 000	118 000	218 000	850	1 100	**23048CAE4**
	360	118	3	1 390 000	2 730 000	141 000	278 000	710	950	**24048CE4**
	400	128	4	1 790 000	3 100 000	182 000	320 000	670	850	**23148CE4**
	400	160	4	2 130 000	3 800 000	217 000	385 000	670	850	**24148CE4**
	440	120	4	1 870 000	2 890 000	191 000	294 000	750	950	**22248CAE4**
	440	160	4	2 440 000	4 050 000	249 000	415 000	630	800	**23248CAE4**
	500	155	5	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	**23952CAE4**
	400	104	4	1 430 000	2 580 000	145 000	263 000	800	950	**23052CAE4**
	400	140	4	1 810 000	3 500 000	185 000	360 000	630	850	**24052CAE4**
	440	144	4	2 160 000	3 750 000	221 000	385 000	600	800	**23152CAE4**
	440	180	4	2 560 000	4 700 000	261 000	480 000	600	800	**24152CAE4**
	480	130	5	2 180 000	3 400 000	222 000	345 000	670	850	**22252CAE4**
	480	174	5	2 740 000	4 550 000	279 000	460 000	560	750	**23252CAE4**
	540	165	6	3 100 000	4 600 000	320 000	470 000	630	800	**22352CAE4**

Hinweis ([1]) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

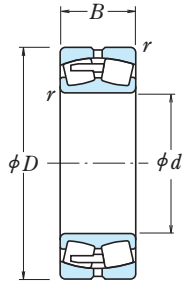
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

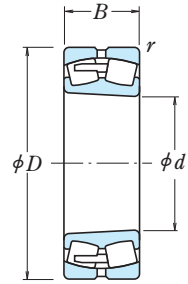
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)					Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	d_a max	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
23940CAKE4	212	–	268	258	2	0,20	5,1	3,4	3,3	11
23040CAKE4	212	–	298	279	2	0,25	4,0	2,7	2,6	22,6
24040CK30E4	212	223	298	271	2	0,32	3,1	2,1	2,0	30,4
23140CKE4	214	232	326	293	2,5	0,31	3,2	2,2	2,1	42,7
24140CK30E4	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
23240CKE4	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
23044CAKE4	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
23144CKE4	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
22244CAKE4	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
22344CAKE4	242	–	438	391	4	0,33	3,0	2,0	2,0	116
23948CAKE4	252	–	308	298	2	0,17	6,0	4,0	3,9	13,3
23048CAKE4	254	–	346	324	2,5	0,24	4,2	2,8	2,7	32,6
24048CK30E4	254	265	346	317	2,5	0,29	3,4	2,3	2,2	43,4
23148CKE4	258	275	382	347	3	0,30	3,3	2,2	2,2	66,9
24148CK30E4	258	268	382	341	3	0,38	2,7	1,8	1,8	79,5
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
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 1. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

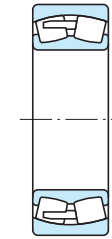
Bohrungsdurchmesser 280～340 mm



Zylindrische Bohrung



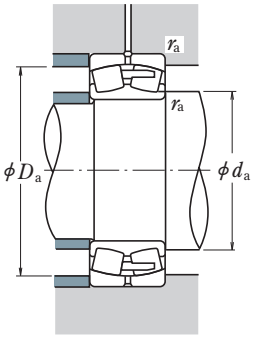
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
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**
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**
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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

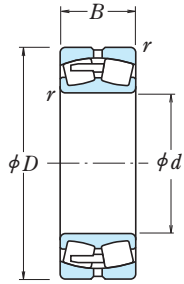
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

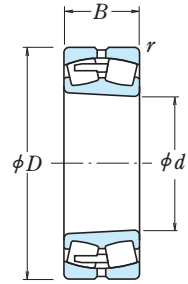
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
23956CAKE4	292	368	351	2	0,18	5,7	3,9	3,8	24,5
23056CAKE4	298	402	377	3	0,24	4,2	2,8	2,7	50,5
24056CAK30E4	298	402	369	3	0,31	3,3	2,2	2,2	66,4
23156CAKE4	302	438	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 1. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

Bohrungsdurchmesser 360～440 mm



Zylindrische Bohrung



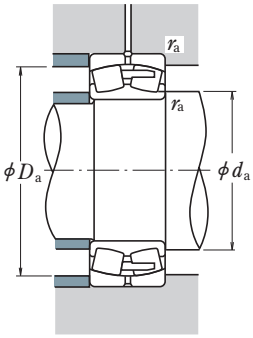
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
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**
	650	232	6	4 800 000	8 550 000	490 000	870 000	380	500	**23272CAE4**
380	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**
	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**
400	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**
	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**
420	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**
	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**
440	600	118	4	2 190 000	4 800 000	223 000	490 000	450	560	**23988CAE4**
	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 ([1]) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

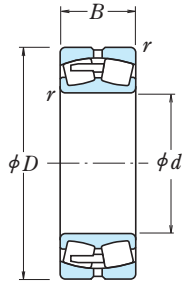
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

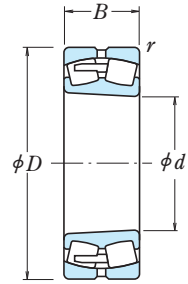
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
23972CAKE4	374	466	447	2,5	0,17	6,0	4,1	4,0	44,7
23072CAKE4	382	518	485	4	0,24	4,2	2,8	2,8	106
24072CAK30E4	382	518	476	4	0,32	3,2	2,1	2,1	139
23172CAKE4	382	578	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 1. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

Bohrungsdurchmesser 460～560 mm



Zylindrische Bohrung



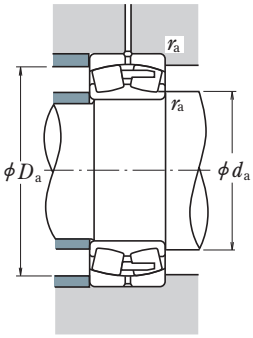
Kegelige Bohrung



Ohne Schmiernut und -bohrungen

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	Zylindrische Bohrung
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**
	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**
480	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**
	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**
500	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**
	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**
530	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**
	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**
	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 (1) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

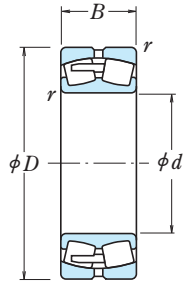
$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

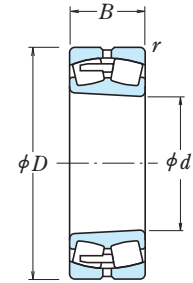
Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	ca.
23992CAKE4	478	602	575	3	0,17	5,9	4,0	3,9	100
23092CAKE4	488	652	615	5	0,22	4,6	3,1	3,0	201
24092CAK30E4	488	652	604	5	0,29	3,4	2,3	2,3	266
23192CAKE4	496	724	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 1. Die Abmessungen der Spann- und Abziehhülsen sind auf den Seiten **B350** bis **B363** aufgeführt.

Bohrungsdurchmesser 600～800 mm



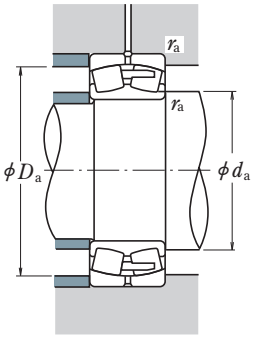
Zylindrische Bohrung



Kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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**
	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**
630	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**
	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**
670	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**
	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**
710	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**
	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**
750	1 000	185	6	5 250 000	12 800 000	535 000	1 310 000	220	280	**239/750CAE4**
	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**
800	1 060	195	6	5 600 000	13 700 000	570 000	1 400 000	220	260	**239/800CAE4**
	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

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

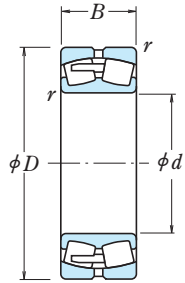
Statisch äquivalente Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

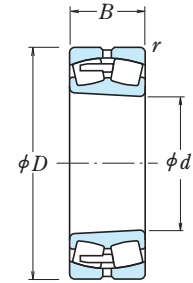
Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	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

Bohrungsdurchmesser 850～1400 mm



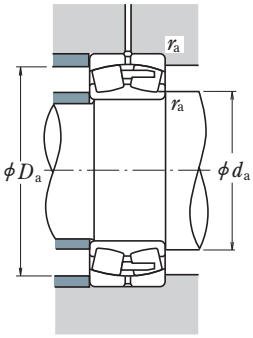
Zylindrische Bohrung



Kegelige Bohrung

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	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 ([1]) Das Nachsetzzeichen K oder K30 steht für Lager mit kegeliger Bohrung (Kegel 1 : 12 oder 1 : 30).



Dynamisch äquivalente Belastung

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0,67	Y_2

Statisch äquivalente Belastung

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

Die Werte von e, Y_2, Y_3, und Y_0 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Konstante	Axialfaktoren			Masse (kg)
Kegelige Bohrung (1)	d_a min	D_a max	D_a min	r_a max	e	Y_2	Y_3	Y_0	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


NSK

AXIAL-RILLENKUGELLAGER

EINSEITIG WIRKENDE AXIAL-RILLENKUGELLAGER

mit ebener Unterlagscheibe, kugeliger Auflagefläche oder einstellbarer Unterlagscheibe

Bohrungsdurchmesser 10~100 mm ..... Seiten B228~B231

Bohrungsdurchmesser 110~360 mm ..... Seiten B232~B235

ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-RILLENKUGELLAGER

Mit ebener Auflagefläche, kugeliger Auflagefläche oder einstellbarer Unterlagscheibe

Bohrungsdurchmesser 10~190 mm ..... Seiten B236~B241

AXIAL-ZYLINDEROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 35~320 mm ..... Seiten B242~B245

AXIAL-PENDELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 60~500 mm ..... Seiten B246~B251

Axial-Schrägkugellager sind auf den Seiten B252 bis B261 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 kugeliger Auflagefläche	Mit einstellbarer Unterlagscheibe
Einseitig wirkend	511	–	–
	512	532	532U
	513	533	533U
	514	534	534U
Zweiseitig-wirkend	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-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

AXIAL-RILLENKUGELLAGER ..... Tabelle 8.6 ..... (Seiten A74~A76)
AXIAL-ZYLINDERROLLENLAGER ..... Gemäß Tabelle 8.6 ..... (Seiten A74~A76)
AXIAL-PENDELROLLENLAGER ..... Tabelle 8.7 ..... (Seiten A77)

EMPFOHLENE PASSUNGEN

AXIAL-RILLENKUGELLAGER ..... Tabelle 9.3 ..... (Seiten A86)
..... Tabelle 9.5 ..... (Seiten A87)
AXIAL-ZYLINDEROLLENLAGER ..... Tabelle 9.3 ..... (Seiten A86)
..... Tabelle 9.5 ..... (Seiten A87)
AXIAL-PENDELROLLENLAGER ..... Tabelle 9.3 ..... (Seiten A86)
..... Tabelle 9.5 ..... (Seiten 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

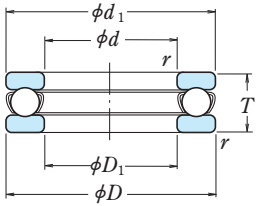
Die zulässige Schiefstellung bei Axial-Pendelrollenlagern hängt von der Größe und Belastung ab, liegt aber bei durchschnittlichen Belastungen etwa bei einem Bogenmaß von 0,018 bis 0,036 (1° bis 2°).

MINIMALE AXIALLAST

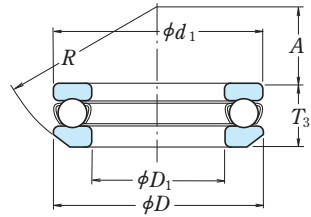
Um ein Gleiten zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen zu vermeiden, müssen Axial-Pendelrollenlager mit einer gewissen Mindestaxiallast belastet werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A101.

EINSEITIG WIRKENDE AXIAL-RILLENKUGELLAGER

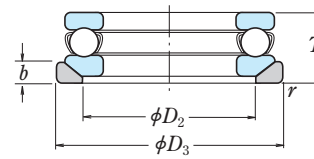
Bohrungsdurchmesser 10～50 mm



Mit ebener Auflagefläche

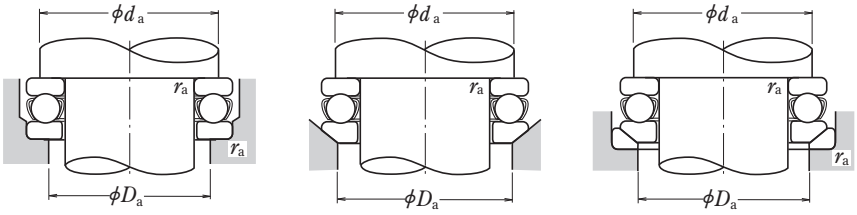


Mit kugeliger Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

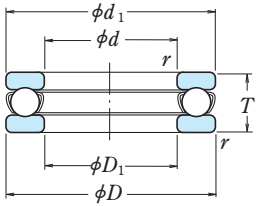
Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T_3	T_4	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Fett	Öl	
10	24	9	–	–	0,3	10 100	14 000	1 030	1 420	6 700	10 000	**51100**
	26	11	11,6	13	0,6	12 800	17 100	1 300	1 740	6 000	9 000	**51200**
12	26	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**
	90	36	38,2	42	1,1	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 600	**51408**
45	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**
	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**
50	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**



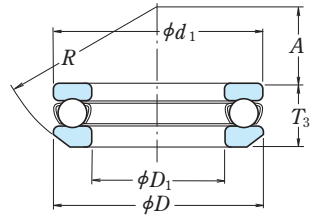
Kurzzeichen		Abmessungen (mm)							Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a max	r_a max	Mit ebener Auflage-fläche	Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe
–	–	24	11	–	–	–	–	–	18	16	0,3	0,019	–	–
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

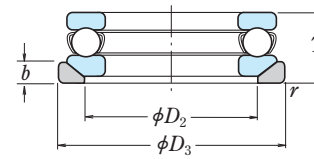
Bohrungsdurchmesser 55～100 mm



Mit ebener Auflagefläche



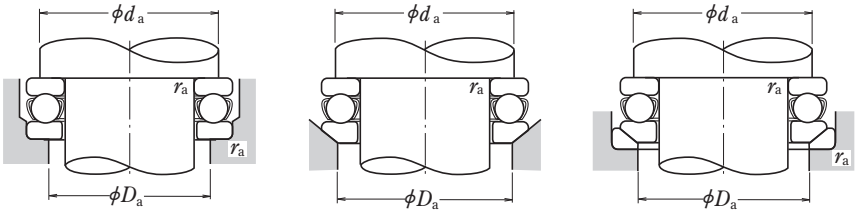
Mit kugeliger Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T_3	T_4	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	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**

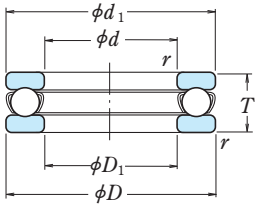
Hinweis ([1]) Der Außendurchmesser d_1 der Wellenscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.



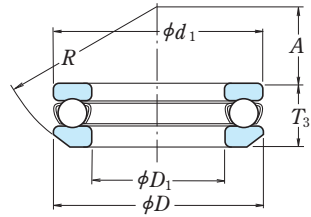
Kurzzeichen(1)		Abmessungen (mm)							Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a max	r_a max	Mit ebener Auflage-fläche	Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe
–	–	78	57	–	–	–	–	–	69	64	0,6	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

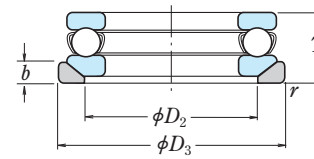
Bohrungsdurchmesser 110～190 mm



Mit ebener Auflagefläche



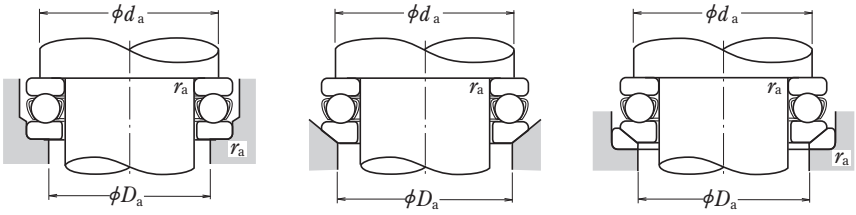
Mit kugeliger Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T_3	T_4	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	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**

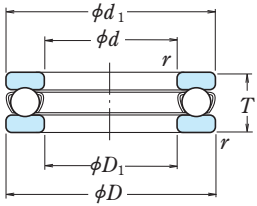
Hinweis ([1]) Der Außendurchmesser d_1 der Wellenscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.



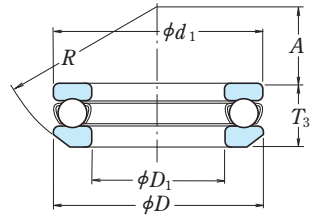
Kurzzeichen(1)		Abmessungen (mm)							Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a max	r_a max	Mit ebener Auflage-fläche	Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe
–	–	145	112	–	–	–	–	–	131	124	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

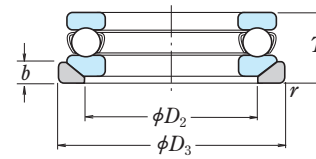
Bohrungsdurchmesser 200～360 mm



Mit ebener Auflagefläche



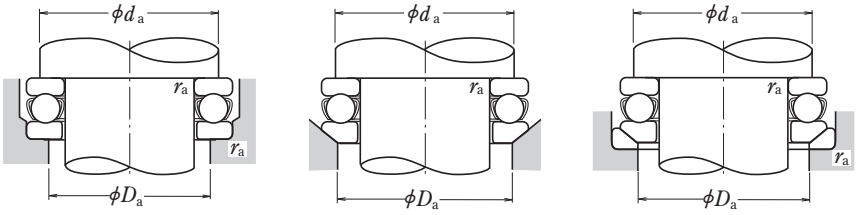
Mit kugeliger Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Mit ebener Auflagefläche
d	D	T	T_3	T_4	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	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**
280	350	53	–	–	1,5	315 000	1 310 000	32 000	134 000	710	1 000	**51156 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**
340	420	64	–	–	2	375 000	1 760 000	38 500	179 000	560	850	**51168 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**

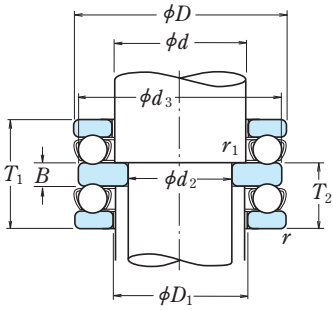
Hinweis ([1]) Der Außendurchmesser d_1 der Wellenscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.



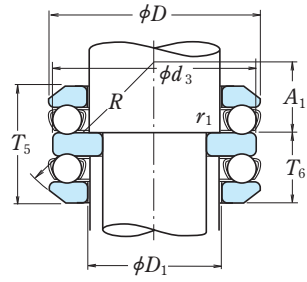
Kurzzeichen(1)		Abmessungen (mm)							Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a max	r_a max	Mit ebener Auflage-fläche	Mit kugeliger Auflage-fläche	Mit einstellb. Unterlag-scheibe
–	–	247	203	–	–	–	–	–	230	220	1	3,75	–	–
53240 X	**53240 XU**	277	204	240	290	23	125	225	248	232	2	12,3	13,4	16,1
53340 X	**53340 XU**	335	205	270	350	38	92	250	282	258	3	43,6	46,2	54,8
–	–	267	223	–	–	–	–	–	250	240	1	4,09	–	–
53244 X	**53244 XU**	297	224	260	310	25	118	225	268	252	2	13,6	14,9	18
–	–	297	243	–	–	–	–	–	276	264	1,5	6,55	–	–
53248 X	**53248 XU**	335	244	290	350	30	122	250	299	281	2	23,7	25,6	30,7
–	–	317	263	–	–	–	–	–	296	284	1,5	7,01	–	–
53252 X	**53252 XU**	355	264	305	370	30	152	280	319	301	2	25,1	27,3	33,2
–	–	347	283	–	–	–	–	–	322	308	1,5	12	–	–
53256 X	**53256 XU**	375	284	325	390	31	143	280	339	321	2	27,1	30,3	37
–	–	376	304	–	–	–	–	–	348	332	2	17,2	–	–
53260 X	**53260 XU**	415	304	360	430	34	164	320	371	349	2,5	43,5	47,7	56,1
–	–	396	324	–	–	–	–	–	368	352	2	18,6	–	–
53264 X	**53264 XU**	435	325	380	450	36	157	320	391	369	2,5	45	49,9	59,4
–	–	416	344	–	–	–	–	–	388	372	2	19,9	–	–
53268 X	**53268 XU**	455	345	400	470	36	199	360	411	389	2,5	47,9	52,7	62
–	–	436	364	–	–	–	–	–	408	392	2	21,5	–	–
53272 X	**53272 XU**	495	365	430	510	43	172	360	442	418	3	68,8	76,3	90,9

ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-RILLENKUGELLAGER

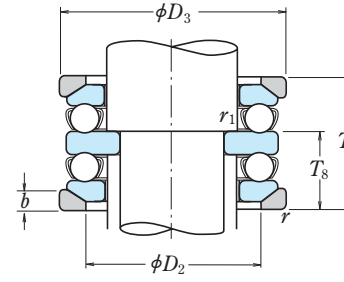
Bohrungsdurchmesser 10～55 mm



Mit ebener Auflagefläche

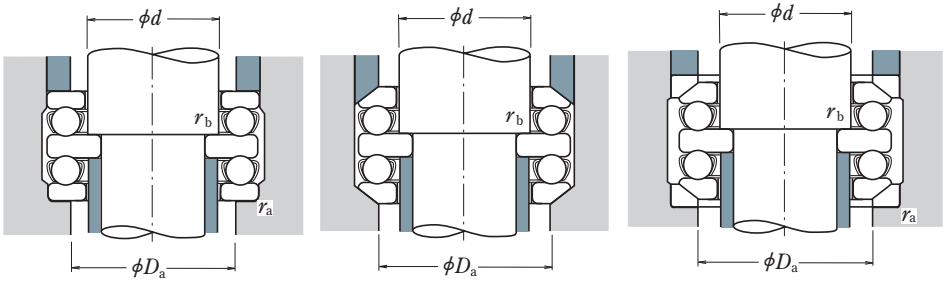


Mit kugeliger Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

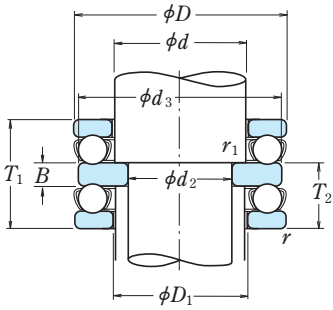
Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen	
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r min	r_1 min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Fett	Öl	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugeliger Auflagefläche
10	15	32	22	24,6	28	0,6	0,3	16 700	24 800	1 710	2 530	4 800	7 100	**52202**	**54202**
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	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**	**54206**
	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**
	40	90	65	69,4	77	1,1	0,6	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 400	**52408**	**54408**
35	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**	**54213**
	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**



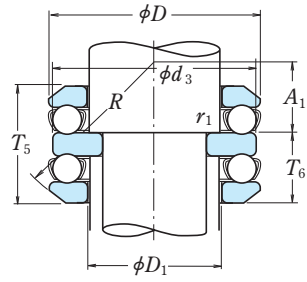
Mit einstellb. Unterlagscheibe	Abmessungen (mm)											Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a max	r_a max	r_b max	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugeliger Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe
54202 U	32	17	24	35	13,5	14,8	16,5	5	4	10,5	28	24	0,6	0,3	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

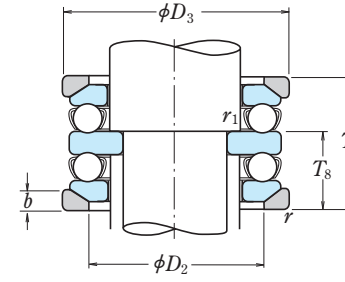
Bohrungsdurchmesser 60～130 mm



Mit ebener Auflagefläche



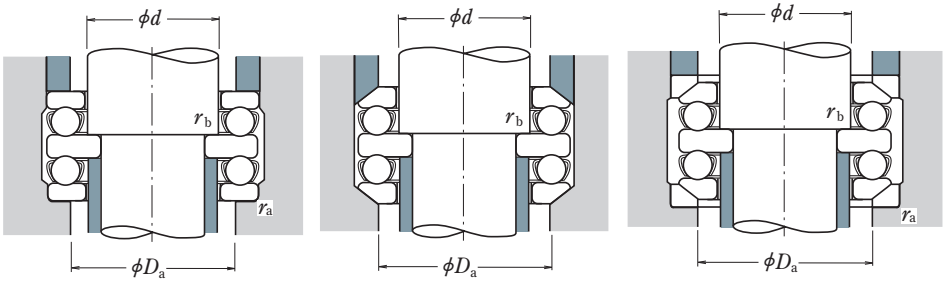
Mit kugeliger Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen(1)	
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r min	r_1 min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Fett	Öl	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugeliger Auflagefläche
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	159 000	365 000	16 200	37 500	1 200	1 800	**52315**	**54315**
	75	160	115	123	135	2	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	164 000	395 000	16 700	40 000	1 200	1 800	**52316**	**54316**
	80	170	120	128,4	140	2,1	1	272 000	620 000	27 800	63 500	850	1 300	**52416**	**54416**
	85	180	128	138	150	2,1	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	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 600	**52317**	**54317**
	90	190	135	143,4	157	2,1	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	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	239 000	95 000	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	282 000	755 000	28 800	77 000	850	1 300	**52322 X**	**54322 X**
	120	250	177	–	–	4	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	330 000	930 000	33 500	95 000	750	1 100	**52324 X**	**54324 X**
	130	270	192	–	–	4	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	350 000	1 030 000	35 500	105 000	710	1 100	**52326 X**	–
	140	280	196	–	–	4	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	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	**52328 X**	–
	150	300	209	–	–	4	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	380 000	1 200 000	39 000	123 000	630	950	**52330 X**	–
	160	320	226	–	–	5	2	650 000	2 210 000	66 000	226 000	430	630	**52432 X**	–

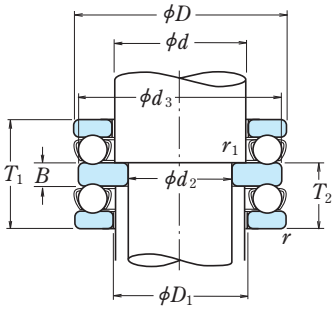
Hinweis (1) Der Außendurchmesser d_3 der mittleren Unterlagscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.



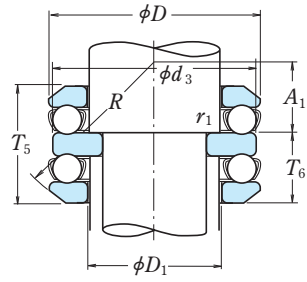
Mit einstellb. Unterlagscheibe	Abmessungen (mm)											Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a max	r_a max	r_b max	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugeliger Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe
54215 U	110	77	92	115	28,5	29,8	33,5	10	9,5	47,5	90	92	1	1	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

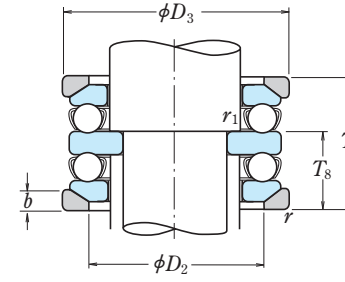
Bohrungsdurchmesser 135～190 mm



Mit ebener Auflagefläche



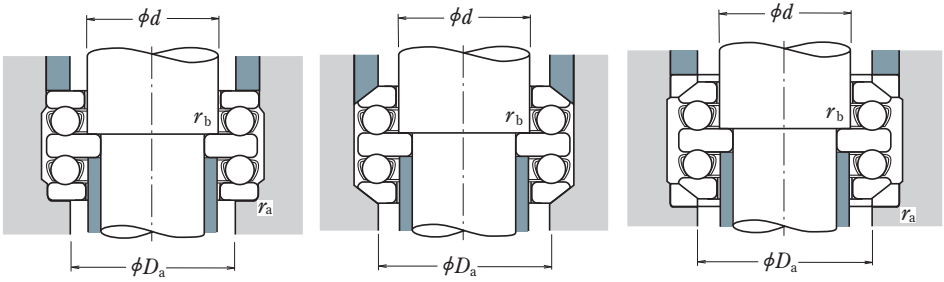
Mit kugeliger Auflagefläche



Mit einstellbarer Unterlagscheibe

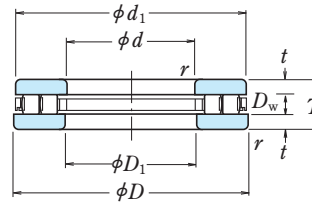
Hauptabmessungen (mm)								Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen(1)	
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r min	r_1 min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Fett	Öl	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugeliger Auflagefläche
135	170	340	236	–	–	5	2,1	715 000	2 480 000	73 000	253 000	400	600	**52434 X**	–
140	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**	–
150	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**	–
160	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**	–
170	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**	–
190	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 (1) Der Außendurchmesser d_3 der mittleren Unterlagscheiben aller Lager mit dem Kurzzeichen X ist kleiner als der Außendurchmesser D der Gehäusescheiben.

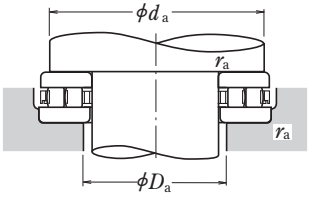


Mit einstellb. Unterlagscheibe	Abmessungen (mm)											Anschlussmaße (mm)			Masse (kg) ca.		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a max	r_a max	r_b max	Mit ebener Auflagefläche	Mit kugeliger Auflagefläche	Mit einstellb. Unterlagscheibe
–	339	174	–	–	143	–	–	50	–	–	–	240	4	2	110	–	–
54232 XU	224,5	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	–	–
54234 XU	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	–	–
54236 XU	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	–	–
54238 XU	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	–	–
54240 XU	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	–	–
54244 XU	299	224	260	310	67	69,6	79	24	25	114	225	260	2	2	25,2	27,8	34,1

Bohrungsdurchmesser 35～130 mm



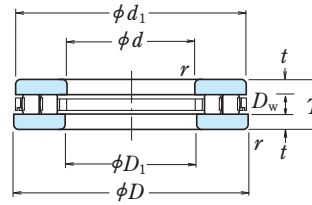
Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min-1)	
d	D	T	r min	C_a	C_{0a}	Fett	Öl
35	80	32	1,1	95 500	247 000	1 000	3 000
40	78	22	1	63 000	194 000	1 200	3 600
45	65	14	0,6	33 000	100 000	1 700	5 000
	85	24	1	71 000	233 000	1 100	3 400
50	110	27	1,1	139 000	470 000	900	2 800
	95	27	1,1	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	3 000
	110	30	1,1	139 000	480 000	850	2 600
65	100	27	1	110 000	325 000	950	2 800
	115	30	1,1	145 000	515 000	850	2 600
70	150	36	2	259 000	935 000	670	2 000
	125	34	1,1	191 000	635 000	750	2 200
75	100	19	1	63 500	221 000	1 100	3 400
	135	36	1,5	209 000	735 000	710	2 200
80	115	28	1	120 000	420 000	900	2 600
	140	36	1,5	208 000	740 000	710	2 000
85	110	19	1	75 000	298 000	1 100	3 200
	125	31	1	151 000	485 000	800	2 400
	150	39	1,5	257 000	995 000	630	1 900
90	120	22	1	96 000	370 000	950	3 000
	155	39	1,5	250 000	885 000	630	1 900
100	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



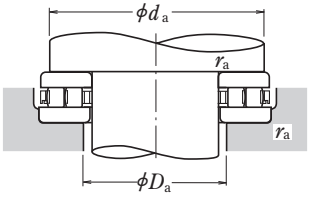
Kurzzeichen	Abmessungen (mm)				Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
	d_1	D_1	D_w	t	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
35 TMP 14	80	37	12	10	71	46	1	0,97
40 TMP 93	78	42	8	7	71	48	1	0,525
45 TMP 11	65	47	6	4	60	49	0,6	0,144
45 TMP 93	85	47	8	8	78	53	1	0,665
50 TMP 74	109	52	11	8	100	61	1	1,52
50 TMP 93	93	52	11	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 1. Für weitere Axialzylinderrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.

Bohrungsdurchmesser 140～320 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D	T	r min	C_a	C_{0a}	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

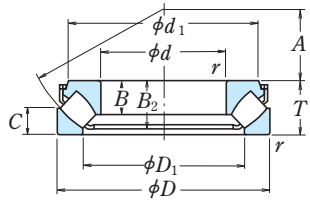


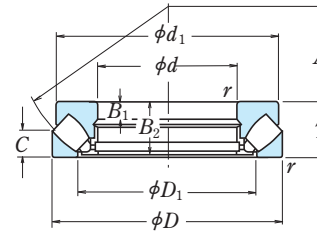
Kurzzeichen	Abmessungen (mm)				Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
	d_1	D_1	D_w	t	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
140 TMP 12	197	143	17	14,5	188	153	2	4,85
140 TMP 93	240	143	25	17,5	226	154	2	12,2
140 TMP 94	280	143	32	26,5	262	158	3	27,5
150 TMP 12	215	153	19	15,5	202	163	2	6,15
150 TMP 93	250	153	25	17,5	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 1. Für weitere Axialzylinderrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.

AXIAL-PENDELROLLENLAGER

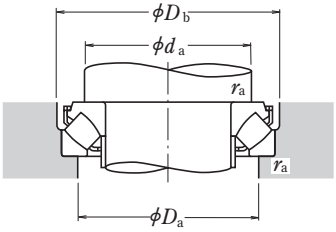
Bohrungsdurchmesser 60～200 mm

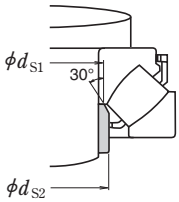




Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	Kurzzeichen
d	D	T	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Öl	
60	130	42	1,5	330 000	885 000	33 500	90 000	2 600	**29412 E**
65	140	45	2	405 000	1 100 000	41 500	112 000	2 400	**29413 E**
70	150	48	2	450 000	1 240 000	46 000	126 000	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**
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**
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**
200	280	48	2	540 000	2 310 000	55 000	236 000	1 500	**29240**
	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**

Hinweis (1) Bei Anwendungen mit schweren Belastungen sollte ein d_a Wert gewählt werden, der groß genug ist, um den Wellenscheibenbord zu unterstützen.





Dynamisch äquivalente Belastung

$P = 1{,}2F_r + F_a$

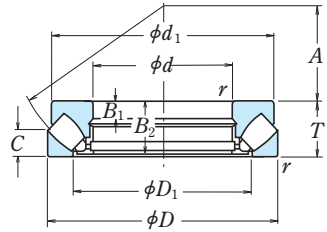
Statisch äquivalente Belastung

$P_0 = 2{,}8F_r + F_a$

Dennoch, $F_r/F_a \leqq 0{,}55$ muss erfüllt sein.

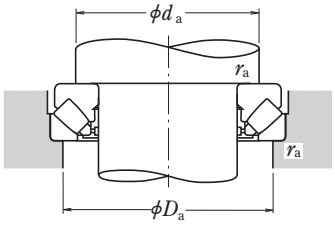
Abmessungen (mm)						Abmessungen Zwischenring (mm)		Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
d_1	D_1	B, B_1	B_2	C	A	d_{S1} max	d_{S2} max	d_a (1) min	D_a max	D_b min	r_a max	ca.
114,5	89	27	38	20	38	67	67	90	108	133	1,5	2,55
121,5	93	29,5	40,5	22	42	72	72	100	115	143	2	3,2
131,5	102	31	43	24	44	78	78	105	125	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

Bohrungsdurchmesser 220～420 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	Kurzzeichen
d	D	T	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Öl	
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**
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	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 ([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

$P = 1{,}2F_r + F_a$

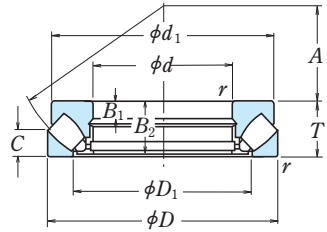
Statisch äquivalente Belastung

$P_0 = 2{,}8F_r + F_a$

Dennoch, $F_r/F_a \leqq 0{,}55$ muss erfüllt sein.

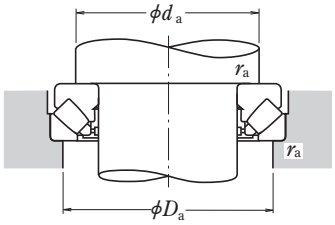
Abmessungen (mm)						Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d_1	D_1	B_1	B_2	C	A	d_a(1) min	D_a max	r_a max	ca.
285	254	15	46	24	117	260	275	2	9,2
335	280	29	81	41	125	285	315	3	33
385	308	43	117	58	132	310	355	5	74
325	283	19	57	30	130	285	305	2	16,5
355	300	29	81	41	135	300	330	3	35,5
405	326	43	117	59	142	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
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
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

Bohrungsdurchmesser 440～500 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1}) Öl	Kurzzeichen
d	D	T	r min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}		
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**
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 schweren Belastungen sollte ein d_a Wert gewählt werden, der groß genug ist, um den Wellenscheibenbord zu unterstützen.



Äquivalente dynamische Belastung

$P = 1{,}2F_r + F_a$

Äquivalente statische Belastung

$P_0 = 2{,}8F_r + F_a$

Dennoch, $F_r/F_a \leqq 0{,}55$ muss erfüllt sein.

Abmessungen (mm)						Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
d_1	D_1	B_1	B_2	C	A	$d_a^{(1)}$ min	D_a max	r_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
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


NSK

AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER

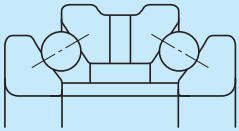
ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 35~280 mm ..... Seiten B256~B259

AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER FÜR KUGELGEWINDETRIEBE

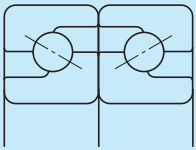
Bohrungsdurchmesser 15~60 mm ..... Seiten B260~B261

KONSTRUKTION, AUSFÜHRUNG UND MERKMALE



ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER

Zweiseitig wirkende Axial-Schrägkugellager sind spezielle Hochgenauigkeitslager für Hauptspindeln von Werkzeugmaschinenspindeln.
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 KUGELGEWINDETRIEBE

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.

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: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{dmp}		Δ_{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: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{Ds}	
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: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Δ_{dmp}		Δ_{Bs} (oder Δ_{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 f6 entsprechen, um eine lose Passung zu erlauben.

AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER FÜR KUGELGEWINDETRIEBE

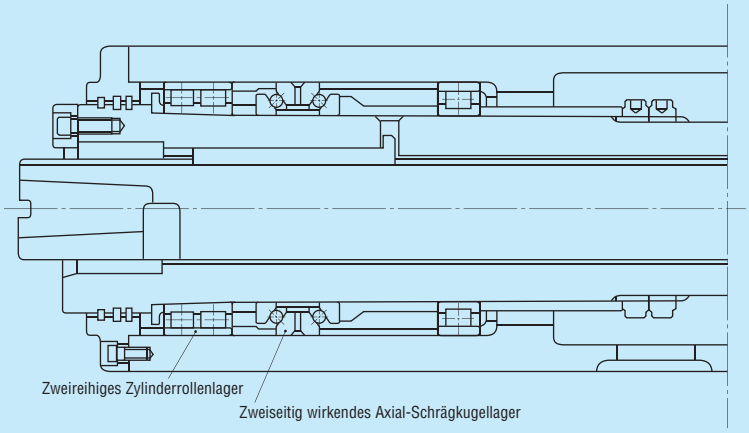
Für Wellen wird die Toleranz h5 und für Gehäusebohrungen die Toleranz H6 empfohlen.

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)

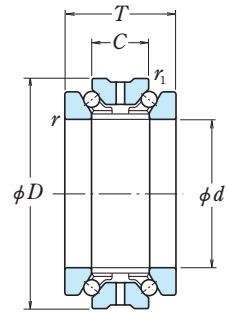
Tabelle 2. 2 Toleranzen und Laufgenauigkeit von Gehäusescheiben

Einheit: μm

Nennmaß des Aussendurchmessers D (mm)		Δ_{Ds}		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

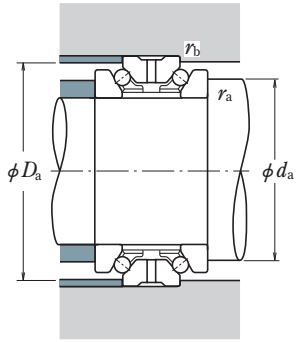
ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 35～150 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
d	D(1)	T	C	r min	r_1 min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	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 f6.

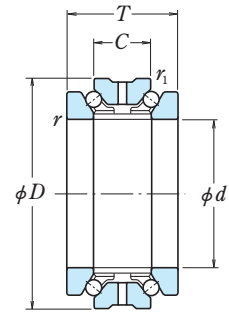


Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
	d_a	D_a	r_a max	r_b max	ca.
35 TAC 20X+L	46	58	1	0,6	0,375
40 TAC 20X+L	51	63	1	0,6	0,460
45 TAC 20X+L	57	70	1	0,6	0,580
50 TAC 20X+L	62	75	1	0,6	0,625
55 TAC 20X+L	69	84	1	0,6	0,945
60 TAC 20X+L	74	89	1	0,6	1,000
65 TAC 20X+L	79	94	1	0,6	1,080
70 TAC 20X+L	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 1. Die Nennmaße des Bohrungs- und Außendurchmessers der **20X** **20D** und **29X** **29D** Lagerreihen entsprechen den Maßen der **NN30** und **NNU49** bzw. **NN49** Lagerreihen.

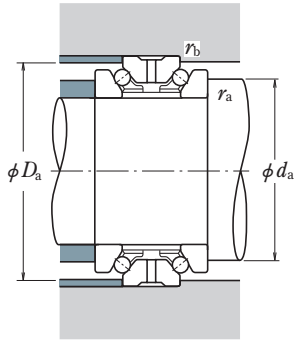
ZWEISEITIG WIRKENDE AXIAL-SCHRÄGKUGELLAGER

Bohrungsdurchmesser 160～280 mm



Hauptabmessungen (mm)						Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
d	D(1)	T	C	r min	r_1 min	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	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 (1) Außentoleranz entspricht f6.

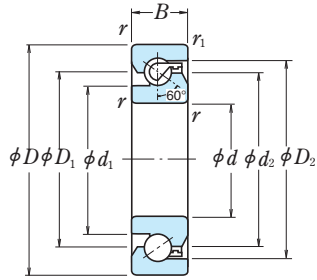


Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)
	d_a	D_a	r_a max	r_b max	ca.
160 TAC 29D+L	182	210	2	1	7,000
160 TAC 20D+L	191	228	2	1	13,000
170 TAC 29D+L	192	219	2	1	7,350
170 TAC 20D+L	206	245	2	1	17,700
180 TAC 29D+L	207	238	2	1	10,700
180 TAC 20D+L	220	264	2	1	23,400
190 TAC 29D+L	217	247	2	1	11,200
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

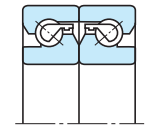
Anmerkung 1. Die Nennmaße des Bohrungs- und Außendurchmessers der **20X** **20D** und **29X** **29D** Lagerreihen entsprechen den Maßen der **NN30** und **NNU49** bzw. **NN49** Lagerreihen.

LAGER FÜR KUGELUMLAUFSPINDELN

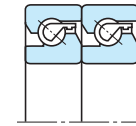
Bohrungsdurchmesser 15～60 mm



Zweireihige Kombination



D F

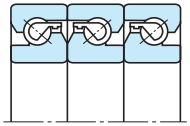


D T

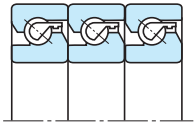
Hauptabmessungen (mm)					Abmessungen (mm)				Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen	Masse (kg)
d	D	B	r min	r_1 min	d_1	d_2	D_1	D_2	Fett	Öl		ca.
15	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	**15 TAC 47B**	0,144
17	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	**17 TAC 47B**	0,144
20	47	15	1	0,6	27,2	34	34	39,6	6 000	8 000	**20 TAC 47B**	0,135
25	62	15	1	0,6	37	45	45	50,7	4 500	6 000	**25 TAC 62B**	0,252
30	62	15	1	0,6	39,5	47	47	53,2	4 300	5 600	**30 TAC 62B**	0,224
35	72	15	1	0,6	47	55	55	60,7	3 600	5 000	**35 TAC 72B**	0,31
40	72	15	1	0,6	49	57	57	62,7	3 600	4 800	**40 TAC 72B**	0,275
	90	20	1	0,6	57	68	68	77,2	3 000	4 000	**40 TAC 90B**	0,674
45	75	15	1	0,6	54	62	62	67,7	3 200	4 300	**45 TAC 75B**	0,27
	100	20	1	0,6	64	75	75	84,2	2 600	3 600	**45 TAC 100B**	0,842
50	100	20	1	0,6	67,5	79	79	87,7	2 600	3 400	**50 TAC 100B**	0,778
55	100	20	1	0,6	67,5	79	79	87,7	2 600	3 400	**55 TAC 100B**	0,714
	120	20	1	0,6	82	93	93	102,2	2 200	3 000	**55 TAC 120B**	1,23
60	120	20	1	0,6	82	93	93	102,2	2 200	3 000	**60 TAC 120B**	1,16

Hinweis (1) Diese Werte gelten, wenn die Standardvorspannung (C10) verwendet wird.

Dreireihige Kombination

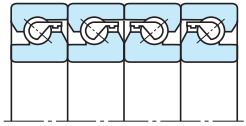


D F D

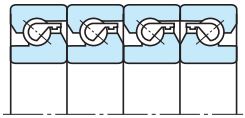


D T D

Vierreihige Kombination



D F F



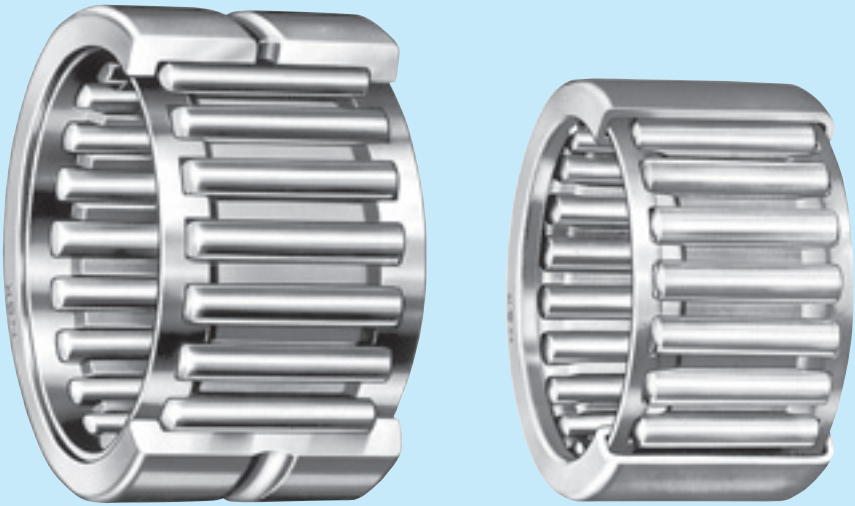
D F T

Dynamisch äquivalente Belastung

$$P_a = XF_r + YF_a$$

Reihen		Zwei Reihen		Drei Reihen			Vier Reihen		
Kombination		DF	DT	DFD		DTD	DFT	DFF	DFT
Axiallast bei Aufnahme durch / e = 2,17		eine Reihe	zwei Reihen	eine Reihe	zwei Reihen	drei Reihen	eine Reihe	zwei Reihen	drei Reihen
$F_a/F_r \leqq e$	X	1,9	–	1,43	2,33	–	1,17	2,33	2,53
	Y	0,55	–	0,77	0,35	–	0,89	0,35	0,26
$F_a/F_r > e$	X	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1

Tragzahlen C_a						Grenzbelastung Axiallast					
Bei Aufnahme durch eine Reihe DF		Bei Aufnahme durch zwei Reihen DT, DFD, DFF		Bei Aufnahme durch drei Reihen DTD, DFT		Bei Aufnahme durch eine Reihe DF		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



NADELLAGER

NADELKRÄNZE ..... Hüllkreisdurchmesser 5 – 100 mm ..... Seiten B270–B273

Nadelkränze für PLEUELLAGERUNGEN ..... Hüllkreisdurchmesser 12 – 30 mm ..... Seiten B274–B275

NADELHÜLSEN UND NADELBÜCHSEN

Mit Käfig ..... Hüllkreisdurchmesser 4 – 55 mm ..... Seiten B276–B281

Vollnadelige Ausführung ..... Hüllkreisdurchmesser 8– 55 mm ..... Seiten B276–B281

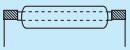
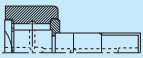
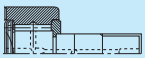
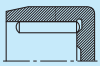
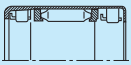
MASSIVE NADELLAGER ..... Hüllkreisdurchmesser 9 – 390 mm ..... Seiten B282–B291

AXIAL-NADELLAGER ..... Bohrungsdurchmesser 10 – 100 mm ..... Seiten B292–B293

KONSTRUKTIONEN UND AUSFÜHRUNGEN

Nadellager gibt es in vielen verschiedenen Konstruktionsarten und Lagerausführungen.
Der Spezialkatalog NSK Nadellager CAT.Nr.E1419 enthält die in Tabelle 1 aufgeführten Lager. Daraus ausgewählte Beispiele sind in diesem Katalog beschrieben (in Tabelle 1 mit ▬ markiert) Genauere Informationen finden Sie im Sonderkatalog.
Für die Lagerauswahl wenden Sie sich bitte an NSK.

Tabelle1 **Nadellagerausführungen**

Nadelkränze	FWJ FWF WJ  FBN, FBNP WJC FWJC 
Nadelhülsen	FJ, FJH FJL J,JH  F, FH B, BH  FJT, FJTT MFJT FJLT, FJLTT MFJLT  MFJ, MFJH MFJL MJ, MJH  MF, MFH M, MH  FJP JP  Y YH  FIR IR 
Massive Nadellager	RNA 48 RNA 49 RNA 59 RNA 69 HJ  RLM   RNAF  RNA…T  Innenring
Axial-Nadellager Laufscheiben axial	FNTA NTA  FB  FTRA TRA FTRB TRB FTRC TRC FTRD TRD  FTRE TRE 
Nadelrollen	A-Ausführung (s. S. B346)  F-Ausführung  P-Ausführung  T-Ausführung  C-Ausführung  M-Ausführung 
Kurvenrollen Laufrollen	FCR FCJ CR  FCRS FCJS CRS  FYCR FYCJ YCR  FYCRS FYCJS YCRS 
Nadellager für Kreuzgelenke	ZY  NSA 
Nadelhülsen-Klemmrollen-freiläufe	RC  FC  RCB  FCB 

MAßGENAUIGKEIT UND LAUFGENAUIGKEIT

HÜLLKREISDURCHMESSER

Die korrekte Form und Maßgenauigkeit der Außenringe von Nadelhülsen kann nur durch eine Presspassung in das passende Gehäuse mit dem dazugehörigen Übermaß erreicht werden. Deshalb wird der Hüllkreisdurchmesser der Wälzkörper erst gemessen, nachdem das Lager in einen Lehrring eingepresst wurde.
In Tabelle 2 und 3 sind die Abmessungen für Lehrringe und Toleranzen für Hüllkreisdurchmesser von Wälzkörpern aufgeführt.

Die Tabelle 2 gilt für Standard-Nadelhülsen (metrische Reihen) und Tabelle 3 zeigt Toleranzen der Wälzkörper-Hüllkreisdurchmesser gemäß der ISO-Normen. Für Lager, die den ISO-Normen entsprechen, fügen Sie bei der Bestellung bitte "-1" am Ende der Lagernummer hinzu.

Tabelle 2 Abmessungen Lehrringe (metrisch) für Nadelhülsen.

(FJ, FJH, MFJ, MFJH / F, FH, MF, MFH)

Einheiten mm

Hüllkreis-durchmesser F_w	Bohrungs-durchmesser des Lehrrings	Lehrdorn	
		Gutlehre	Ausschusslehre
4	7, 996	4, 023	4, 048
5	8, 996	5, 023	5, 048
6	9, 996	6, 028	6, 053
7	10, 995	7, 031	7, 056
8	11, 995	8, 031	8, 056
9	12, 995	9, 031	9, 056
10	13, 995	10, 031	10, 056
12	15, 995	12, 031	12, 056
FH 12	17, 995	12, 031	12, 056
13	18, 993	13, 034	13, 059
14	19, 993	14, 034	14, 059
15	20, 993	15, 034	15, 059
16	21, 993	16, 034	16, 059
17	22, 972	17, 013	17, 038
18	23, 972	18, 013	18, 038
20	25, 972	20, 013	20, 038
22	27, 972	22, 013	22, 038
25	31, 967	25, 013	25, 038
28	34, 967	28, 013	28, 038
30	36, 967	30, 013	30, 038
35	41, 967	35, 013	35, 043
40	46, 967	40, 013	40, 043
45	51, 961	45, 013	45, 043
50	57, 961	50, 013	50, 043
55	62, 961	55, 013	55, 043

Anmerkungen Dies entspricht dem Lehrmaß zur Prüfung des Mindesthüllkreisdurchmessers $F_{w\,min}$ bei Wälzlagern.

Tabelle 3 Lehrring für Nadelhülsen und Toleranzen für Hüllkreisdurchmesser von Wälzkörpern (ISO-Normen)

(FJ, FJH, MFJ und MFJH / F, FH, MF und MFH)

Einheiten mm

Hüllkreis-durchmesser F_w	Bohrungs-durchmesser des Lehrrings	Toleranzen des Hüllkreis-durchmessers $F_{w\,min}$ (1)	
		min	max
4	7, 984	4, 010	4, 028
5	8, 984	5, 010	5, 028
6	9, 984	6, 010	6, 028
7	10, 980	7, 013	7, 031
8	11, 980	8, 013	8, 031
H 8	13, 980	8, 013	8, 031
9	12, 980	9, 013	9, 031
H 9	14, 980	9, 013	9, 031
10	13, 980	10, 013	10, 031
H 10	15, 980	10, 013	10, 031
12	15, 980	12, 016	12, 034
H 12	17, 980	12, 016	12, 034
13	18, 976	13, 016	13, 034
14	19, 976	14, 016	14, 034
15	20, 976	15, 016	15, 034
16	21, 976	16, 016	16, 034
17	22, 976	17, 016	17, 034
18	23, 976	18, 016	18, 034
20	25, 976	20, 020	20, 041
22	27, 976	22, 020	22, 041
25	31, 972	25, 020	25, 041
28	34, 972	28, 020	28, 041
30	36, 972	30, 020	30, 041
35	41, 972	35, 025	35, 050
40	46, 972	40, 025	40, 050
45	51, 967	45, 025	45, 050
50	57, 967	50, 025	50, 050
55	62, 967	55, 030	55, 060

Hinweis (1) Wenn ein Zylinder statt eines Rings verwendet wird, entspricht $F_{w\,min}$ dem Zylinderdurchmesser, bei dem das Lagerspiel in wenigstens einer radialen Richtung gleich 0 ist. ($F_{w\,min}$ ist dort der Mindestdurchmesser jedes Hüllkreisdurchmessers, wo mit Abweichungen gerechnet wird).

Anmerkungen Um den Hüllkreisdurchmesser zu messen, verwenden Sie die folgenden Lehrdorne:

Gutlehre: Die gleichen Abmessungen wie die Mindesttoleranz des Hülldurchmessers $F_{w\,min}$.

Ausschusslehre: Die Abmessungen sollten die maximale Toleranz des Hüllkreisdurchmessers $F_{w\,min}$ plus 0,002 mm betragen.

Toleranzen für Hüllkreisdurchmesser der Wälzkörper bei massiven Nadellagen ohne Innenringe, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 Hüllkreisdurchmesser für metrische massive Nadellager

Einheit: μm

Nennmaß des Hüllkreisdurchmessers F_w (mm)		Abweichung (F6) vom Mindestdurchmesser, $F_{w\,min}$, vom Hüllkreisdurchmesser $F_{w\,min}$ (1) $\Delta F_{w\,min}$		
über	bis	oberes	Abmaß	unteres
6	10	+ 22		+ 13
10	18	+ 27		+ 16
18	30	+ 33		+ 20
30	50	+ 41		+ 25
50	80	+ 49		+ 30
80	120	+ 58		+ 36
120	180	+ 68		+ 43
180	250	+ 79		+ 50
250	315	+ 88		+ 56
315	400	+ 98		+ 62
400	500	+108		+ 68

Hinweis (1) Wenn ein Zylinder statt eines Rings verwendet wird, entspricht $F_{w\,min}$ dem Zylinderdurchmesser, bei dem das Lagerspiel in wenigstens einer radialen Richtung gleich 0 ist ($F_{w\,min}$ ist dort der Mindestdurchmesser jedes Hüllkreisdurchmessers, bei Abweichungen).

EMPFOHLENE PASSUNGEN UND RADIALE LAGERLUFT

NADELKRÄNZE

In Tabelle 5 sind die empfohlenen Passungen für Nadelkränze für typische Betriebsbedingungen aufgeführt. Durch das Zusammenführen von Nadelkranz, Welle und Gehäuse wird die passende radiale Lagerluft erreicht. Jedoch sollten die Passung und die radiale Lagerluft von Nadelkränzen bei Pleuellagerungen durch die Motorenart, Eigenschaften, Fahrbedingungen, usw. festgelegt werden. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Katalog.

Tabelle 5 Passungstoleranzen für Wellen und Gehäusebohrungen

Betriebsbedingungen	Passungstoleranz		
	Welle		Gehäusebohrung
	$F_w \leqq 50$ mm	$F_w > 50$ mm	
Hohe Genauigkeit, Oszillierende Bewegung	js5 (j5)	h5	G6
Normal	h5	g5	
Hohe Temperatur, große Wellendurchbiegung und Fluchtfehler	f6		

NADELHÜLSEN UND NADELBÜCHSEN

Für FJ-, FJH- und MFJH- Ausführungen sowie F, FH und MFH-Ausführungen wird ein passendes radiales Lagerspiel erzielt, wenn bei normalen Betriebsbedingungen für Wellen die Passungen h6 und für Gehäusebohrungen N7 (bei dicken Stahlblechgehäusen) verwendet werden. Dreht sich der Außenring sind die Passungen für die Welle f6, für die Gehäusebohrung R7. Bei Leichtmetalllegierungen oder Stahlgehäusen unter 6 mm Wandstärke sollte die Gehäusebohrung um 0,013 – 0,025 mm kleiner als N7 sein.

MASSIVE NADELLAGER

Empfohlene Passung für massive Nadellager mit Innenringen ..... Tabelle 9. 2 ..... (Seite A86)
..... Tabelle 9. 4 ..... (Seite A87)
Radiale Lagerluft massiver Nadellager mit Innenringen ..... Tabelle 9. 14 ..... (Seite A93)

Obwohl normale radiale Lagerluft CN für breite Nadellager mit langen Wälzkörpern ungewöhnlich ist, wird trotzdem oft ein großes Spiel gewählt. Für massive Nadellager ohne Innenring kann die radiale Lagerluft durch die zum Lager passende Toleranzklasse für Wellen aus Tabelle 6 ausgewählt werden.

Tabelle 6 Passungstoleranzen und radiale Lagerluft für Wellen, die mit massiven Nadellagern ohne Innenringe montiert sind.

Nennmaß des Hüllkreisdurchmessers für Wälzkörper F_w (mm)		C2	CN	C3	C4
über	bis				
6	180	k5	g5	f6	e6
180	315	j6	f6	e6	d6
315	490	h6	e6	d6	c6

AXIAL-NADELLAGER

Die empfohlenen Passungen für Axial-Nadellager und Axiallagerscheiben sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7 Empfohlene Passungen für Axial-Nadellager und Axiallagerscheiben

Einheiten mm

Klassifikation	Kurzzeichen	Käfig oder Laufbahngeführt	Toleranzklassen oder Maßtoleranzen	
			Welle	Gehäusebohrung
Axialnadelkränze	FNTA	Bohrung außen	h8 –	D_c(1)+über 1,0 H10
Laufscheiben axial	FTRA – FTRE	Bohrung außen	h8 –	D_c(1)+über 1,0 H10

Hinweis (1) D_c bezeichnet den Käfigaußendurchmesser.
Anmerkungen Wenn der Käfig vom Außendurchmesser geführt wird, ist es notwendig, eine Oberflächenhärtung vorzunehmen um dem Verschleiß der Gehäusebohrung entgegen zu wirken.

WELLEN- UND GEHÄUSESPEZIFIKATIONEN

Die Wellen- und Gehäusespezifikationen für Radial-Nadellager, die unter normalen Betriebsbedingungen eingesetzt werden, sind in Tabelle 10 aufgeführt.

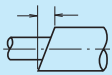
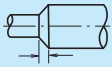
Tabelle 10 Wellen- und Gehäusespezifikationen für Radial-Nadellager (Nadelkränze/Nadelhülsen/massive Lager)

Kategorie	Welle		Gehäusebohrung	
	Laufbahn	Paßfläche	Laufbahn	Paßfläche
Rundheit Toleranz	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2} \sim \frac{IT4}{2}$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2} \sim \frac{IT4}{2}$
Zylinderform Toleranz	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2} \sim \frac{IT4}{2}$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2} \sim \frac{IT4}{2}$
Rauheit $R_a(\mu m)$	0,4	0,8	0,8	1,6
Härte	HRC58 bis 64 Eine Mindest-einhärttiefe wird benötigt	–	HRC58 bis 64 Eine Mindest-einhärttiefe wird benötigt	–

Anmerkungen
1. Die Spezifikationen für Wellen und Gehäuse von Nadelkränzen für Pleuellagerungen finden Sie im entsprechenden Spezialkatalog.
2. Die allgemeinen Empfehlungen beziehen sich auf das Hüllkreisverfahren. Die Werte der Standardtoleranzen (IT) finden Sie im Anhang 11 (Seite C20).

Die Spezifikationen der Laufbahnen der Axial-Nadellager sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11 Spezifikationen der Laufbahnen

Planlauf A	0,5/1000 inkl. (mm/mm)	
Planlauf B	1,0/1000 inkl. (mm/mm)	
Rauheit R_a	0,4 (μm)	–
Härte	HRC58 bis 64 (HRC60 bis 64 ist günstig)	–

SCHIEFSTELLUNG

Die zulässige Verkippung für Radial-Nadellager liegt unter normalen Lastbedingungen bei ca. 3,4 Winkelminuten. Für weitere Informationen wenden Sie sich an NSK.

ZULÄSSIGE LAUFBAHNBELASTUNG

Die zulässige Belastung der Laufbahn wird von der Druckspannung oder Härte (HRC) bestimmt. In Tabelle 12 sind die zulässigen Belastungsfaktoren für Laufbahnen aus Stahl unterschiedlicher Härtegrade aufgeführt. Die zulässigen Laufbahnen aus Stahl aller Härtegrade kann durch Multiplikation des zulässigen Belastungsfaktors der Laufbahn pro Härtegrad berechnet werden.

Tabelle 12 Zulässiger Belastungsfaktor der Laufbahn

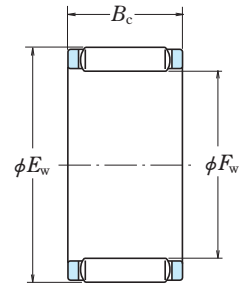
Härte (HRC)	Faktor
20	0,4
25	0,5
30	0,6
35	0,8
40	1,0
45	1,4
50	1,9
55	2,6
58	3,2

GRENZDREHZAHL

Die Grenzdrehzahlen für Lager sind ebenfalls in den Lagertabellen zu finden. Jedoch müssen je nach Lastbedingungen der Lager die Grenzdrehzahlen entsprechend angepasst werden. Auch können durch eine bessere Schmiermethode höhere Grenzdrehzahlen erreicht werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite A39.

FWF • FWJ

Hüllkreisdurchmesser 5~22 mm



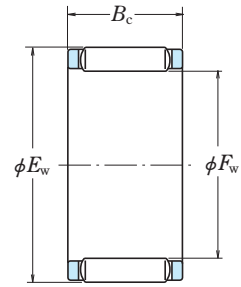
Hauptabmessungen (mm)			Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
F_W	E_W	B_C $^{-0,2}_{-0,55}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
5	8	8	2 330	1 860	237	189	60 000	95 000
6	9	8	2 200	1 780	224	182	48 000	75 000
	9	10	3 350	3 050	340	310	48 000	75 000
7	10	8	2 840	2 560	290	261	40 000	67 000
	10	10	3 650	3 550	375	360	40 000	67 000
8	11	10	3 950	4 000	400	410	34 000	56 000
	11	13	4 750	5 150	485	525	34 000	56 000
9	12	10	3 750	3 850	380	395	30 000	50 000
	12	13	5 100	5 750	520	585	30 000	50 000
10	13	10	3 950	4 300	405	435	28 000	45 000
	13	13	5 400	6 350	550	650	28 000	45 000
	14	13	6 500	6 750	660	690	28 000	45 000
12	15	10	4 350	5 100	445	520	22 000	36 000
	15	13	5 950	7 600	605	775	22 000	36 000
	16	13	7 350	8 350	750	850	22 000	38 000
14	18	10	6 750	7 750	690	790	19 000	32 000
	18	13	8 050	9 750	820	995	19 000	32 000
	20	17	13 400	14 600	1 370	1 490	20 000	32 000
15	19	10	7 050	8 400	720	855	18 000	28 000
	19	13	8 400	10 500	860	1 070	18 000	28 000
	21	17	13 400	14 800	1 370	1 510	19 000	30 000
16	20	10	7 350	9 000	750	920	17 000	26 000
	20	13	8 800	11 300	895	1 150	17 000	26 000
	22	17	14 700	16 900	1 500	1 720	17 000	28 000
17	21	10	7 650	9 650	780	985	16 000	26 000
	21	13	10 200	14 000	1 040	1 420	16 000	26 000
	23	17	15 100	17 800	1 540	1 810	16 000	26 000
18	22	10	7 900	10 300	805	1 050	15 000	24 000
	22	13	9 450	12 900	965	1 310	15 000	24 000
	24	17	17 400	21 600	1 770	2 210	15 000	24 000
20	24	10	8 000	10 700	815	1 090	13 000	20 000
	24	13	9 700	13 700	990	1 400	13 000	20 000
	26	17	18 000	23 200	1 830	2 370	14 000	22 000
22	26	10	8 600	12 200	880	1 240	12 000	19 000
	26	13	10 300	15 300	1 050	1 560	12 000	19 000
	28	17	17 300	22 700	1 760	2 310	12 000	20 000

Hinweis (∗) Diese Lager haben Käfige aus Polyamid. Die höchstzulässige Betriebstemperatur für diese Lager liegt bei einem kontinuierlichen Einsatz bei 100 °C und für kurzzeitige Einsätze bei 120 °C.

Kurzzeichen	Masse (g) ca.
✻ **FBNP-588**	1,0
✻ **FBNP-698**	1,2
✻ **FBNP-6910**	1,5
✻ **FBNP-7108**	1,3
✻ **FBNP-71010**	1,6
✻ **FBNP-81110**	1,8
✻ **FBNP-81113**	2,6
✻ **FBNP-91210**	2,0
✻ **FBNP-91213**	2,6
FBN-101310	2,2
FBN-101313	2,9
FWF-101413	4,0
FBN-121510	2,6
FBN-121513	3,4
FWF-121613	4,6
FWF-141810	4,1
FWF-141813	5,3
FWF-142017	11
FWF-151910	4,3
FWF-151913	5,6
FWF-152117	12
FWF-162010	4,6
FWF-162013	6,0
FWF-162217	12
FWF-172110	4,8
FWJ-172113	6,3
FWF-172317	14
FWF-182210	5,1
FWF-182213	6,6
FWJ-182417	14
FWF-202410	5,6
FWF-202413	7,3
FWJ-202617	15
FWF-222610	6,1
FWF-222613	7,9
FWF-222817	16

FWF • FWJ

Hüllkreisdurchmesser 25~100 mm

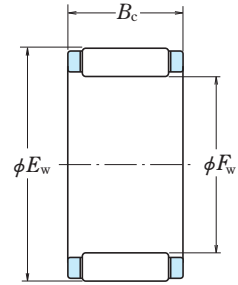


Hauptabmessungen (mm)			Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	
F_W	E_W	B_C $^{-0,2}_{-0,55}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
25	29	10	9 350	14 100	950	1 440	10 000	17 000
	29	13	11 300	18 000	1 150	1 830	10 000	17 000
	31	17	19 200	26 800	1 950	2 740	10 000	17 000
28	33	13	13 700	20 400	1 400	2 080	9 500	15 000
	33	17	17 600	28 300	1 800	2 890	9 500	15 000
	34	17	19 900	29 100	2 020	2 970	9 500	15 000
30	35	13	14 000	21 600	1 430	2 200	8 500	14 000
	35	17	18 700	31 500	1 910	3 200	8 500	14 000
	37	20	26 000	38 000	2 650	3 850	9 000	14 000
32	37	13	15 100	24 400	1 540	2 480	8 000	13 000
	37	17	18 500	31 500	1 880	3 200	8 000	13 000
	39	20	27 300	41 000	2 780	4 200	8 500	13 000
35	40	13	14 900	24 600	1 520	2 500	7 500	12 000
	40	17	20 500	37 000	2 090	3 750	7 500	12 000
	42	20	30 000	47 500	3 050	4 850	7 500	12 000
40	45	17	21 000	40 000	2 150	4 050	6 300	10 000
	45	27	32 000	68 000	3 250	6 900	6 300	10 000
	48	25	40 500	66 500	4 150	6 800	6 700	10 000
45	50	17	21 600	43 000	2 200	4 350	5 600	9 000
	50	27	34 000	77 500	3 500	7 900	5 600	9 000
	53	25	44 000	77 000	4 500	7 850	5 600	9 500
50	55	20	26 900	59 000	2 750	6 050	5 000	8 000
	55	27	35 000	83 000	3 600	8 450	5 000	8 000
	58	25	48 500	90 500	4 950	9 200	5 300	8 500
55	61	20	31 000	64 000	3 150	6 500	4 500	7 500
	61	30	47 000	109 000	4 750	11 100	4 500	7 500
	63	25	50 000	97 500	5 100	9 950	4 800	7 500
60	66	20	33 000	71 500	3 350	7 300	4 300	6 700
	66	30	50 000	122 000	5 100	12 400	4 300	6 700
	68	25	52 000	105 000	5 300	10 700	4 300	6 700
65	73	30	61 000	132 000	6 200	13 400	4 000	6 300
70	78	30	63 000	140 000	6 400	14 300	3 600	6 000
75	83	30	65 000	151 000	6 650	15 400	3 400	5 600
80	88	30	69 000	166 000	7 050	17 000	3 200	5 000
85	93	30	71 000	176 000	7 250	17 900	3 000	4 800
90	98	30	70 000	177 000	7 150	18 000	2 800	4 500
95	103	30	69 500	177 000	7 100	18 100	2 600	4 300
100	108	30	75 500	201 000	7 700	20 500	2 400	4 000

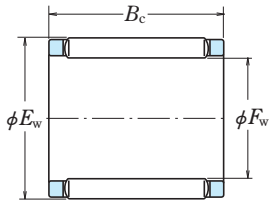
Kurzzeichen	Masse (g) ca.
FWF-252910	6,9
FWF-252913	8,9
FWF-253117	18
FWF-283313	13
FWF-283317	16
FWF-283417	20
FWF-303513	14
FWF-303517A	18
FWF-303720	30
FWF-323713	14
FWJ-323717	19
FWF-323920	32
FWF-354013	16
FWF-354017	20
FWJ-354220	34
FWF-404517A	23
FWF-404527	36
FWF-404825	56
FWF-455017	26
FWF-455027	41
FWF-455325	62
FWF-505520	37
FWF-505527	50
FWF-505825	77
FWF-556120	53
FWF-556130	81
FWF-556325	85
FWF-606620	57
FWF-606630	87
FWF-606825	91
FWF-657330	120
FWF-707830	125
FWF-758330	135
FWF-808830	145
FWF-859330	150
FWF-909830	160
FWF-9510330	175
FWF-10010830	185

NADELKRÄNZE

Nadelkränze für das große Pleuelauge
Hüllkreisdurchmesser 12~30 mm



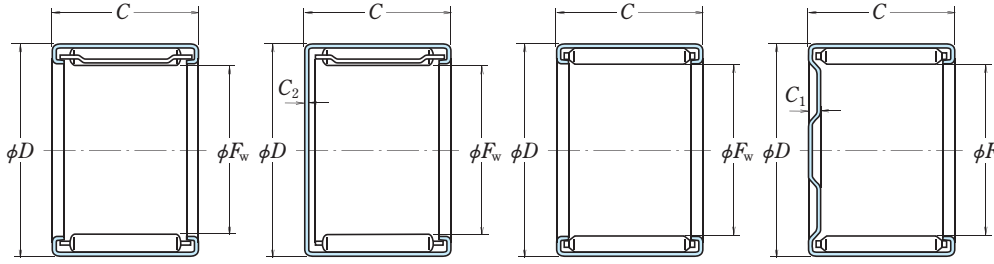
Hauptabmessungen (mm)			Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Kurzzeichen	Masse (g)
F_W	E_W	$B_C{}^{-0,2}_{-0,4}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		ca.
12	16	10	6 100	6 500	620	665	**FWF-121610-E**	4,0
14	19	10	7 800	8 050	795	820	**FWF-141910-E**	6,2
	20	12	8 900	8 600	910	880	**FWF-142012-E**	8,3
15	19	9	5 650	6 250	575	640	**FWF-15199-E**	4,1
	20	10	7 300	7 600	745	775	**FWF-152010-E**	6,0
	21	10	7 950	7 500	810	765	**FWF-152110-E**	8,5
16	21	11	8 650	9 600	880	980	**FWF-162111-E**	7,5
	22	12	9 500	9 600	965	980	**FWF-162212-E**	9,5
18	23	14	11 800	14 800	1 200	1 510	**FWF-182314-E**	10
	24	12	10 000	10 600	1 020	1 080	**FWF-182412-E**	11
20	26	12	12 200	14 100	1 250	1 440	**FWF-202612-E**	13
	26	17	16 800	21 200	1 710	2 160	**FWF-202617-E**	17
	28	18	18 100	19 400	1 840	1 970	**FWF-202818-E**	25
22	28	14	13 900	17 100	1 420	1 740	**FWF-222814-E**	14
	29	15	16 300	19 000	1 660	1 930	**FWF-222915-E**	19
	32	16	19 700	19 400	2 010	1 970	**FWF-223216-E**	31
23	31	16	17 600	19 400	1 800	1 980	**FWF-233116-E**	23
24	30	15	15 600	20 300	1 590	2 070	**FWF-243015-E**	17
	30	17	17 900	24 300	1 830	2 480	**FWF-243017-E**	19
	31	20	21 600	27 800	2 200	2 840	**FWF-243120-E**	30
25	32	16	17 700	21 900	1 810	2 230	**FWF-253216-E**	24
28	35	16	18 400	23 700	1 880	2 410	**FWF-283516-E**	25
29,75	36,75	16,5	19 600	26 000	1 990	2 650	**FWF-293616Z-E**	8
30	37	16	21 900	30 500	2 230	3 100	**FWF-303716-E**	29
	38	18	25 500	34 000	2 600	3 450	**FWF-303818-E**	35



Hauptabmessungen (mm)			Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Kurzzeichen	Masse (g)
F_W	E_W	$B_C{}^{-0,2}_{-0,4}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		ca.
9	12	11,5	4 300	4 650	440	475	**FBN-91211Z-E**	3,5
10	14	12,7	5 900	5 950	605	610	**FBN-101412Z-E**	5,0
12	15	14,3	6 400	8 400	655	855	**FBN-121514Z-E**	4,8
	16	13	7 250	8 200	740	835	**FBN-121613-E**	6,4
	16	15,5	8 500	10 000	865	1 020	**FBN-121615Z-E**	7,0
	16	16	8 500	10 000	865	1 020	**FBN-121616-E**	7,5
14	18	12	6 950	8 050	710	820	**FBN-141812-E**	6,5
	18	16,5	9 250	11 600	945	1 180	**FBN-141816Z-E**	8,5
	18	18	10 700	14 000	1 090	1 430	**FBN-141818-E**	11,5
	18	20	9 550	12 000	975	1 230	**FBN-141820-E1**	13
15	19	18	11 300	15 300	1 150	1 560	**FBN-151918-E**	1
	21	18	12 900	13 900	1 310	1 420	**FBN-152118-E**	13
16	20	22	13 700	20 000	1 400	2 040	**FBN-162022-E**	14
	20	23,5	14 900	22 300	1 520	2 280	**FBN-162023Z-E**	15
	21	20	14 200	18 100	1 450	1 840	**FBN-162120-E**	16
17	21	23	14 800	22 500	1 510	2 290	**FBN-172123-E**	16
18	22	17	11 500	16 500	1 170	1 680	**FBN-182217-E**	12
	22	22	14 200	21 600	1 440	2 200	**FBN-182222-E**	15
	22	23,6	15 400	24 100	1 570	2 460	**FBN-182223Z-E**	16
19	23	23,7	16 000	25 800	1 630	2 630	**FBN-192323Z-E**	17

NADELHÜLSE

FJ • MFJ (mit Käfig)
F • MF (vollnadelige Ausführung)
Hüllkreisdurchmesser 4~16 mm

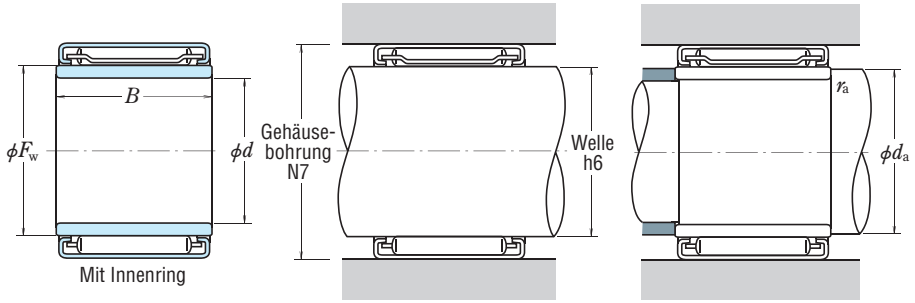


Offen | Geschlossen | Offen | Geschlossen

Mit Käfig | Vollnadelig

Hauptabmessungen (mm)				Dynamische Tragzahlen (N) {kgf}		Grenzbelastungen (N) {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)		Kurzzeichen	
										mit Käfig	
F_W	D	C $^{0}_{-0,25}$	C_1, C_2 max	C_r		P_{max}		Fett	Öl	Offen	Geschlossen
4	8	8	0,8	1 720	175	675	69	45 000	75 000	* **FJP-48**	-
5	9	9	0,8	1 860	190	745	76	43 000	71 000	**FJ-59**	**MFJ-59**
6	10	9	0,8	2 320	237	985	101	36 000	56 000	**FJ-69**	**MFJ-69**
7	11	9	0,8	2 550	260	1 110	113	30 000	48 000	**FJ-79**	**MFJ-79**
8	12	10	0,8	2 840	289	1 270	130	26 000	43 000	**FJ-810**	**MFJ-810**
	14	10	1,0	4 300	435	1 770	180	28 000	45 000	**FJH-810**	**MFJH-810**
	14	10	1,9	5 550	565	2 980	305	6 300	10 000	-	-
9	13	10	0,8	3 300	335	1 600	163	22 000	36 000	**FJ-910**	**MFJ-910**
	15	10	1,0	4 550	465	1 910	194	24 000	40 000	**FJH-910**	**MFJH-910**
	15	10	1,8	6 100	625	3 350	340	6 000	10 000	-	-
10	14	10	0,8	3 500	360	1 760	179	20 000	32 000	**FJ-1010**	**MFJ-1010**
	16	10	1,0	4 900	500	2 100	214	22 000	34 000	**FJH-1010**	**MFJH-1010**
	16	10	1,9	6 650	680	3 700	375	5 600	9 000	-	-
12	16	10	0,8	4 150	420	2 210	225	17 000	26 000	**FJ-1210**	**MFJ-1210**
	18	12	1,0	6 450	655	3 050	310	17 000	28 000	**FJH-1212**	**MFJH-1212**
	18	12	1,9	9 000	920	5 700	580	4 500	7 500	-	-
13	19	12	1,0	6 950	710	3 400	345	16 000	26 000	**FJ-1312**	**MFJ-1312**
	19	12	1,9	9 550	975	6 100	625	4 300	7 100	-	-
14	20	12	1,0	6 500	665	3 250	335	15 000	24 000	**FJ-1412**	**MFJ-1412**
	20	12	2,2	9 450	965	6 350	645	3 800	6 000	-	-
	20	16	1,0	9 500	970	5 300	540	15 000	24 000	**FJ-1416**	**MFJ-1416**
	20	16	2,2	13 300	1 360	9 850	1 000	3 800	6 000	-	-
15	21	12	1,0	7 650	780	3 900	400	14 000	22 000	**FJ-1512**	**MFJ-1512**
	21	12	1,8	10 300	1 050	6 900	705	3 800	6 000	-	-
	21	14	1,8	12 400	1 270	8 800	895	3 800	6 000	-	-
	21	16	1,0	11 000	1 120	6 200	635	14 000	22 000	**FJ-1516**	**MFJ-1516**
	21	16	1,8	14 500	1 480	10 700	1 090	3 800	6 000	-	-
16	22	12	1,0	7 100	725	3 750	380	12 000	20 000	**FJ-1612**	**MFJ-1612**
	22	12	2,2	10 200	1 040	7 100	725	3 400	5 300	-	-
	22	16	1,0	10 400	1 060	6 050	620	12 000	20 000	**FJ-1616**	**MFJ-1616**
	22	16	2,2	14 400	1 460	11 100	1 130	3 400	5 300	-	-

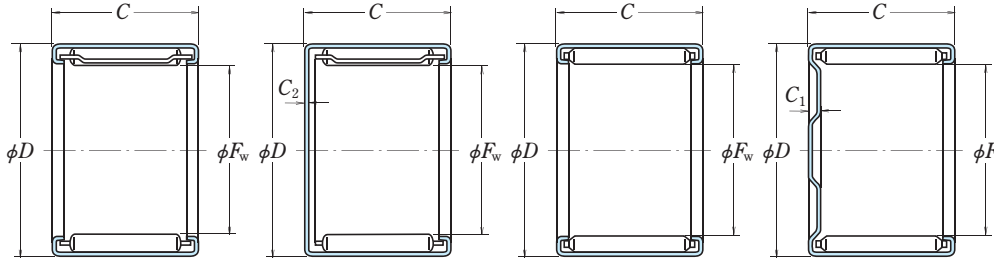
Hinweis (*) Diese Lager haben Käfige aus Polyamid. Die höchstzulässige Betriebstemperatur für diese Lager liegt bei einem kontinuierlichen Einsatz bei 100 °C und für kurzzeitige Einsätze bei 120 °C.



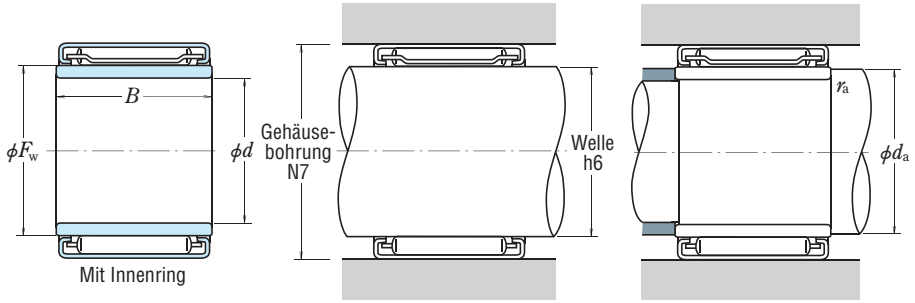
Kurzzeichen		Falls der Innenring verwendet wird					Masse ohne Innenring (g)	
Vollnadelig		Kurzzeichen des Innenrings	Hauptabmessungen (mm)				ca.	
Offen	Geschlossen		d	B	d_a(min)	r_a(max)	Offen	Geschlossen
-	-	-	–	–	–	–	1,3	–
-	-	-	–	–	–	–	1,7	1,9
-	-	-	–	–	–	–	2,2	2,4
-	-	-	–	–	–	–	2,3	2,7
-	-	-	–	–	–	–	2,7	3,2
-	-	-	–	–	–	–	5,2	5,5
FH-810	**MFH-810**	-	–	–	–	–	6,0	6,3
-	-	-	–	–	–	–	3,2	3,6
-	-	-	–	–	–	–	5,7	6,1
FH-910	**MFH-910**	-	–	–	–	–	6,4	6,8
-	-	**FIR-71010**	7	10,5	9	0,3	3,6	4,1
-	-	**FIR-71010**	7	10,5	9	0,3	6,1	6,6
FH-1010	**MFH-1010**	**FIR-71010**	7	10,5	9	0,3	6,9	7,3
-	-	**FIR-81210**	8	10,5	10	0,3	4,1	4,5
-	-	**FIR-81212**	8	12,5	10	0,3	7,7	8,2
FH-1212	**MFH-1212**	**FIR-81212**	8	12,5	10	0,3	10	11
-	-	**FIR-101312**	10	12,5	12	0,3	8,6	9,5
F-1312	**MF-1312**	**FIR-101312**	10	12,5	12	0,3	11	12
-	-	**FIR-101412**	10	12,5	12	0,3	10	11
F-1412	**MF-1412**	**FIR-101412**	10	12,5	12	0,3	12	14
-	-	**FIR-101416**	10	16,5	12	0,3	13	14
F-1416	**MF-1416**	**FIR-101416**	10	16,5	12	0,3	18	19
-	-	**FIR-121512**	12	12,5	14	0,3	10	11
F-1512	**MF-1512**	**FIR-121512**	12	12,5	14	0,3	12	14
F-1514	**MF-1514**	-	–	–	–	–	15	16
-	-	**FIR-121516**	12	16,5	14	0,3	13	14
F-1516	**MF-1516**	**FIR-121516**	12	16,5	14	0,3	17	18
-	-	**FIR-121612**	12	12,5	14	0,3	11	12
F-1612	**MF-1612**	**FIR-121612**	12	12,5	14	0,3	14	15
-	-	**FIR-121616**	12	16,5	14	0,3	14	15
F-1616	**MF-1616**	**FIR-121616**	12	16,5	14	0,3	18	20

NADELHÜLSE

FJ • MFJ (mit Käfig)
F • MF (vollnadelige Ausführung)
Hüllkreisdurchmesser 17~28 mm



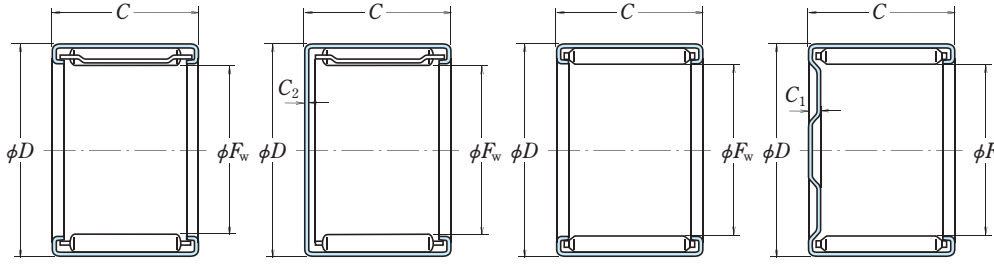
Hauptabmessungen (mm)				Dynamische Tragzahlen (N)	{kgf}	Grenzbelastungen (N)	{kgf}	Drehzahlgrenzen (min-1)		Kurzzeichen mit Käfig	
F_W	D	$C\ {}^{0}_{-0,25}$	C_1, C_2 max	C_r		P_{max}		Fett	Öl	Offen	Geschlossen
17	23	12	1,0	8 450	860	4 450	455	12 000	19 000	**FJ-1712**	**MFJ-1712**
	23	12	1,8	11 300	1 150	7 750	790	3 400	5 600	-	-
	23	16	1,0	12 100	1 230	7 100	720	12 000	19 000	**FJ-1716**	**MFJ-1716**
	23	16	1,8	15 800	1 610	12 000	1 220	3 400	5 600	-	-
18	24	12	1,0	7 650	780	4 200	430	11 000	18 000	**FJ-1812**	**MFJ-1812**
	24	12	2,2	10 900	1 110	7 900	805	3 000	5 000	-	-
	24	16	1,0	11 200	1 140	6 800	695	11 000	18 000	**FJ-1816**	**MFJ-1816**
	24	16	2,2	15 300	1 560	12 300	1 250	3 000	5 000	-	-
20	26	12	1,0	8 150	835	4 650	475	10 000	16 000	**FJ-2012**	**MFJ-2012**
	26	12	2,2	11 500	1 170	8 700	885	2 800	4 500	-	-
	26	16	1,0	11 900	1 210	7 550	770	10 000	16 000	**FJ-2016**	**MFJ-2016**
	26	16	2,2	16 200	1 650	13 500	1 380	2 800	4 500	-	-
	26	20	1,0	15 300	1 560	10 500	1 070	10 000	16 000	**FJ-2020**	**MFJ-2020**
	26	20	2,2	20 500	2 090	18 300	1 870	2 800	4 500	-	-
22	28	12	1,0	8 650	880	5 150	525	9 000	14 000	**FJ-2212**	**MFJ-2212**
	28	12	2,2	12 100	1 230	9 500	970	2 400	4 000	-	-
	28	16	1,0	12 600	1 290	8 350	850	9 000	14 000	**FJ-2216**	**MFJ-2216**
	28	16	2,2	17 100	1 740	14 800	1 510	2 400	4 000	-	-
	28	20	1,0	16 200	1 660	11 500	1 180	9 000	14 000	**FJ-2220**	**MFJ-2220**
	28	20	2,2	21 600	2 200	20 000	2 040	2 400	4 000	-	-
25	32	16	1,0	15 200	1 550	9 350	955	8 000	13 000	**FJ-2516**	**MFJ-2516**
	32	16	2,5	20 200	2 060	16 200	1 650	2 800	4 500	-	-
	32	20	1,0	19 800	2 020	13 100	1 340	8 000	13 000	**FJ-2520**	**MFJ-2520**
	32	20	2,5	25 900	2 640	22 200	2 260	2 800	4 500	-	-
	32	26	1,0	26 200	2 670	18 800	1 920	8 000	13 000	**FJ-2526**	**MFJ-2526**
	32	26	2,5	34 000	3 450	31 500	3 200	2 800	4 500	-	-
28	35	16	1,0	15 600	1 590	9 950	1 020	7 100	11 000	**FJ-2816**	**MFJ-2816**
	35	16	2,5	21 300	2 170	17 900	1 820	2 400	4 000	-	-
	35	20	1,0	20 500	2 090	14 200	1 450	7 100	11 000	**FJ-2820**	**MFJ-2820**
	35	20	2,5	27 300	2 780	24 600	2 510	2 400	4 000	-	-
	35	26	1,0	26 900	2 750	20 200	2 060	7 100	11 000	**FJ-2826**	**MFJ-2826**
	35	26	2,5	35 500	3 650	34 500	3 550	2 400	4 000	-	-



Kurzzeichen		Falls der Innenring verwendet wird					Masse ohne Innenring (g)	
Vollnadelig		Kurzzeichen des Innenrings	Hauptabmessungen (mm)				ca.	
Offen	Geschlossen		d	B	d_a(min)	r_a(max)	Offen	Geschlossen
-	-	-	-	-	-	-	10	11
F-1712	**MF-1712**	-	-	-	-	-	14	15
-	-	-	-	-	-	-	14	16
F-1716	**MF-1716**	-	-	-	-	-	18	20
-	-	**FIR-151812**	15	12,5	17	0,3	12	14
F-1812	**MF-1812**	**FIR-151812**	15	12,5	17	0,3	14	16
-	-	**FIR-151816**	15	16,5	17	0,3	16	18
F-1816	**MF-1816**	**FIR-151816**	15	16,5	17	0,3	19	22
-	-	**FIR-172012**	17	12,5	19	0,3	13	15
F-2012	**MF-2012**	**FIR-172012**	17	12,5	19	0,3	17	19
-	-	**FIR-172016**	17	16,5	19	0,3	17	19
F-2016	**MF-2016**	**FIR-172016**	17	16,5	19	0,3	22	25
-	-	**FIR-172020**	17	20,5	19	0,3	22	24
F-2020	**MF-2020**	**FIR-172020**	17	20,5	19	0,3	28	30
-	-	**FIR-172212**	17	12,5	19	0,3	14	17
F-2212	**MF-2212**	**FIR-172212**	17	12,5	19	0,3	18	21
-	-	**FIR-172216**	17	16,5	19	0,3	19	22
F-2216	**MF-2216**	**FIR-172216**	17	16,5	19	0,3	24	27
-	-	**FIR-172220**	17	20,5	19	0,3	23	26
F-2220	**MF-2220**	**FIR-172220**	17	20,5	19	0,3	30	33
-	-	**FIR-202516**	20	16,5	22	0,3	24	27
F-2516	**MF-2516**	**FIR-202516**	20	16,5	22	0,3	31	35
-	-	**FIR-202520**	20	20,5	22	0,3	31	34
F-2520	**MF-2520**	**FIR-202520**	20	20,5	22	0,3	40	43
-	-	**FIR-202526**	20	26,5	22	0,3	40	43
F-2526	**MF-2526**	**FIR-202526**	20	26,5	22	0,3	52	55
-	-	**FIR-222816**	22	16,5	24	0,3	27	31
F-2816	**MF-2816**	**FIR-222816**	22	16,5	24	0,3	35	40
-	-	**FIR-222820**	22	20,5	24	0,3	34	38
F-2820	**MF-2820**	**FIR-222820**	22	20,5	24	0,3	44	48
-	-	**FIR-222826**	22	26,5	24	0,3	45	49
F-2826	**MF-2826**	**FIR-222826**	22	26,5	24	0,3	57	62

NADELHÜLSE

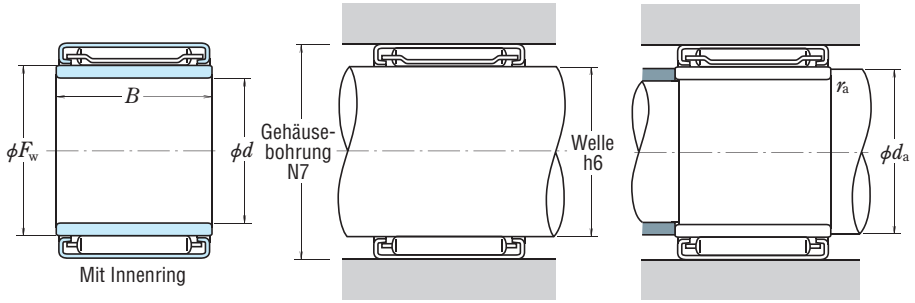
FJ • MFJ (mit Käfig)
F • MF (vollnadelige Ausführung)
Hüllkreisdurchmesser 30~55 mm



Offen | Geschlossen | Offen | Geschlossen

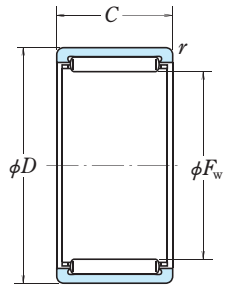
Mit Käfig | Vollnadelig

Hauptabmessungen (mm)				Dynamische Tragzahlen (N) {kgf}		Grenzbelastungen (N) {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)		Kurzzeichen	
										mit Käfig	
F_W	D	C $^{0}_{-0,25}$	C_1, C_2 max	C_r		P_{max}		Fett	Öl	Offen	Geschlossen
30	37	16	1,0	15 600	1 590	10 100	1 030	6 700	10 000	**FJ-3016L**	**MFJ-3016**
	37	16	2,5	22 100	2 250	18 900	1 930	2 400	3 800	-	-
	37	20	1,0	19 400	1 970	13 300	1 360	6 700	10 000	**FJ-3020**	**MFJ-3020**
	37	20	2,5	28 400	2 900	26 200	2 670	2 400	3 800	-	-
	37	26	1,0	26 000	2 660	19 500	1 990	6 700	10 000	**FJ-3026**	**MFJ-3026**
	37	26	2,5	37 000	3 800	37 000	3 750	2 400	3 800	-	-
35	42	16	1,0	18 100	1 850	12 800	1 300	5 600	9 000	**FJ-3516**	**MFJ-3516**
	42	16	2,5	24 000	2 450	22 000	2 240	2 000	3 400	-	-
	42	20	1,0	23 600	2 410	17 900	1 830	5 600	9 000	**FJ-3520**	**MFJ-3520**
	42	20	2,5	31 000	3 150	30 000	3 100	2 000	3 400	-	-
	42	26	1,0	31 500	3 200	25 800	2 630	5 600	9 000	**FJ-3526**	**MFJ-3526**
	42	26	2,5	40 000	4 100	42 500	4 350	2 000	3 400	-	-
40	47	16	1,0	18 600	1 890	13 600	1 390	4 800	7 500	**FJ-4016**	**MFJ-4016**
	47	16	2,5	25 700	2 620	24 900	2 540	1 800	3 000	-	-
	47	20	1,0	23 500	2 400	18 500	1 890	4 800	7 500	**FJ-4020**	**MFJ-4020**
	47	20	2,5	32 500	3 350	34 000	3 450	1 800	3 000	-	-
	47	26	1,0	31 500	3 200	26 900	2 740	4 800	7 500	**FJ-4026**	**MFJ-4026**
45	52	16	1,0	19 900	2 030	15 400	1 570	4 300	6 700	**FJ-4516**	**MFJ-4516**
	52	16	2,5	27 300	2 790	27 800	2 840	1 600	2 600	-	-
	52	20	1,0	25 500	2 600	21 200	2 160	4 300	6 700	**FJ-4520**	**MFJ-4520**
	52	20	2,5	35 000	3 550	38 500	3 900	1 600	2 600	-	-
50	58	20	1,1	28 900	2 940	23 100	2 350	3 800	6 300	**FJ-5020L**	**MFJ-5020**
	58	20	2,8	39 500	4 050	41 500	4 250	1 700	2 800	-	-
	58	24	1,1	36 000	3 700	30 500	3 150	3 800	6 300	**FJ-5024**	**MFJ-5024**
	58	24	2,8	48 000	4 900	53 000	5 400	1 700	2 800	-	-
55	63	20	1,1	30 000	3 100	25 100	2 560	3 400	5 600	**FJ-5520**	**MFJ-5520**
	63	20	2,8	41 500	4 250	45 500	4 650	1 600	2 400	-	-
	63	24	1,1	37 500	3 850	33 500	3 400	3 400	5 600	**FJ-5524**	**MFJ-5524**
	63	24	2,8	50 500	5 150	58 000	5 950	1 600	2 400	-	-

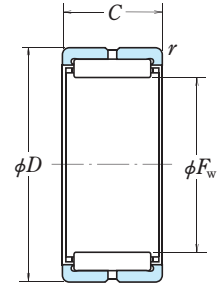


Kurzzeichen		Falls der Innenring verwendet wird					Masse ohne Innenring (g)	
Vollnadelig		Kurzzeichen des Innenrings	Hauptabmessungen (mm)				ca.	
Offen	Geschlossen		d	B	d_a(min)	r_a(max)	Offen	Geschlossen
-	-	-	-	-	-	-	26	31
F-3016	**MF-3016**	-	-	-	-	-	35	40
-	-	**FIR-253020**	25	20,5	27	0,3	35	39
F-3020	**MF-3020**	**FIR-253020**	25	20,5	27	0,3	46	51
-	-	**FIR-253026**	25	26,5	27	0,3	46	50
F-3026	**MF-3026**	**FIR-253026**	25	26,5	27	0,3	61	66
-	-	-	-	-	-	-	32	38
F-3516	**MF-3516**	-	-	-	-	-	53	60
-	-	**FIR-303520**	30	20,5	34	0,6	41	45
F-3520	**MF-3520**	**FIR-303520**	30	20,5	34	0,6	42	49
-	-	**FIR-303526**	30	26,5	34	0,6	54	58
F-3526	**MF-3526**	**FIR-303526**	30	26,5	34	0,6	70	76
-	-	-	-	-	-	-	34	43
F-4016	**MF-4016**	-	-	-	-	-	48	56
-	-	**FIR-354020**	35	20,5	39	0,6	46	51
F-4020	**MF-4020**	**FIR-354020**	35	20,5	39	0,6	60	69
-	-	**FIR-354026**	35	26,5	39	0,6	60	65
-	-	-	-	-	-	-	39	50
F-4516	**MF-4516**	-	-	-	-	-	53	64
-	-	**FIR-404520**	40	20,5	44	0,6	53	59
F-4520	**MF-4520**	**FIR-404520**	40	20,5	44	0,6	67	78
-	-	**FIR-455020**	45	20,5	49	0,6	56	71
F-5020	**MF-5020**	-	-	-	-	-	81	95
-	-	-	-	-	-	-	69	84
F-5024	**MF-5024**	-	-	-	-	-	98	110
-	-	-	-	-	-	-	60	79
F-5520	**MF-5520**	-	-	-	-	-	88	105
-	-	-	-	-	-	-	72	90
F-5524	**MF-5524**	-	-	-	-	-	105	125

RLM • LM
RNA • NA
Hüllkreisdurchmesser 9~22 mm



RLM

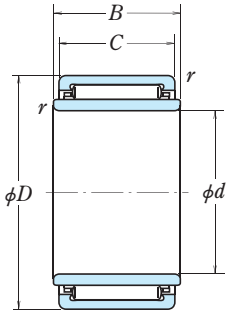


Ohne Innenring

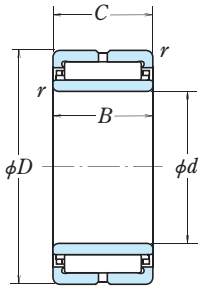
RNA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
F_W	D	C	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	ohne Innenring
9	16	12	0,3	6 150	5 400	625	550	24 000	40 000	**RLM 912**
	16	16	0,3	7 900	7 450	805	760	24 000	40 000	**RLM 916**
10	17	10	0,3	5 350	4 650	545	470	22 000	36 000	**RLM 101710**
	17	15	0,3	8 050	7 800	820	795	22 000	36 000	**RLM 101715**
12	17	12	0,3	6 150	7 650	625	780	18 000	30 000	**RLM 1212**
	19	12	0,3	7 300	7 150	745	730	18 000	30 000	**RLM 121912**
14	22	13	0,3	9 150	9 950	930	1 010	20 000	32 000	–
	22	16	0,3	12 100	12 700	1 230	1 300	15 000	24 000	**RLM 1416**
	22	20	0,3	15 500	17 500	1 580	1 790	15 000	24 000	**RLM 1420**
15	20	15	0,3	8 100	11 700	825	1 190	14 000	24 000	**RLM 1515**
	20	20	0,3	11 100	17 400	1 130	1 770	14 000	24 000	**RLM 1520**
	22	15	0,3	9 900	11 100	1 010	1 140	14 000	24 000	**RLM 152215**
16	24	13	0,3	10 100	11 700	1 030	1 190	17 000	28 000	–
	24	16	0,3	12 900	14 200	1 310	1 450	13 000	22 000	**RLM 1616**
	24	20	0,3	16 500	19 500	1 680	1 990	13 000	22 000	**RLM 1620**
	24	22	0,3	17 900	24 500	1 830	2 500	17 000	28 000	–
17	22	10	0,3	5 850	7 950	595	810	13 000	20 000	**RLM 1710**
	24	25	0,5	18 200	25 300	1 850	2 580	13 000	20 000	**RLM 172425**
18	25	15	0,5	11 500	14 300	1 170	1 450	12 000	20 000	**RLM 1815**
	25	20	0,5	15 800	21 500	1 610	2 190	12 000	20 000	**RLM 1820**
20	27	10	0,5	7 950	9 150	810	930	11 000	18 000	**RLM 2010**
	27	15	0,5	11 900	15 400	1 220	1 570	11 000	18 000	**RLM 2015**
	27	20	0,5	16 400	23 200	1 670	2 370	11 000	18 000	**RLM 2020**
	27	25	0,5	19 800	29 500	2 010	3 000	11 000	18 000	**RLM 2025**
	28	13	0,3	10 800	13 600	1 100	1 390	13 000	22 000	–
	28	18	0,3	15 700	21 900	1 600	2 240	13 000	22 000	–
	28	23	0,3	19 300	28 600	1 960	2 920	13 000	22 000	–
22	29	20	0,5	17 700	26 400	1 810	2 690	10 000	16 000	**RLM 2220**
	29	25	0,5	21 300	33 500	2 170	3 400	10 000	16 000	**RLM 2225**
	30	13	0,3	11 600	15 400	1 190	1 570	12 000	20 000	–
	30	18	0,3	16 800	24 800	1 720	2 530	12 000	20 000	–
	30	20	0,5	20 000	27 200	2 030	2 780	10 000	16 000	**RLM 223020**
	30	23	0,3	20 700	32 500	2 110	3 300	12 000	20 000	–

Anmerkung 1. Wenn vollnadelige Ausführungen benötigt werden, wenden Sie sich bitte an NSK.

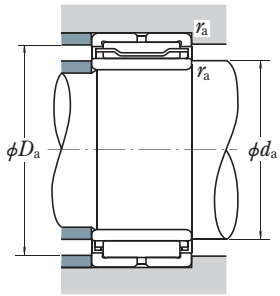


LM



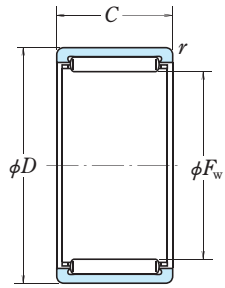
Mit Innenring

NA

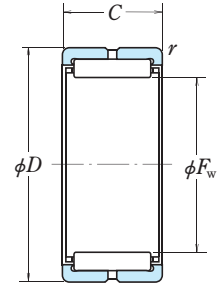


Kurzzeichen		Hauptabmessungen (mm)		Anschlußmaße (mm)			Masse (kg) ca.	
Ohne Innenring	Mit Innenring	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	Ohne Innenring	Mit Innenring
–	**LM 91612-1**	6	12	8	14	0,3	0,009	0,013
–	–	–	–	–	14	0,3	0,011	–
–	–	–	–	–	15	0,3	0,008	–
–	–	–	–	–	15	0,3	0,012	–
–	**LM 1212**	8	12,2	10	15	0,3	0,007	0,013
–	**LM 121912**	8	12,2	10	17	0,3	0,011	0,017
RNA 4900	**NA 4900**	10	13	12	20	0,3	0,016	0,024
–	**LM 1416**	10	16,2	12	20	0,3	0,019	0,028
–	**LM 1420**	10	20,2	12	20	0,3	0,024	0,036
–	**LM 1515**	10	15,2	12	18	0,3	0,011	0,022
–	**LM 1520**	10	20,2	12	18	0,3	0,015	0,03
–	**LM 152215**	10	15,2	12	20	0,3	0,016	0,027
RNA 4901	**NA 4901**	12	13	14	22	0,3	0,018	0,027
–	**LM 1616**	12	16,2	14	22	0,3	0,021	0,032
–	**LM 1620**	12	20,2	14	22	0,3	0,027	0,041
RNA 6901	**NA 6901**	12	22	14	22	0,3	0,03	0,045
–	**LM 1710**	12	10,2	14	20	0,3	0,008	0,017
–	**LM 172425**	12	25,2	16	20	0,5	0,03	0,052
–	**LM 1815**	15	15,2	19	21	0,5	0,019	0,028
–	**LM 1820**	15	20,2	19	21	0,5	0,025	0,037
–	**LM 2010**	15	10,2	19	23	0,5	0,014	0,025
–	**LM 2015**	15	15,2	19	23	0,5	0,021	0,037
–	**LM 2020**	15	20,2	19	23	0,5	0,028	0,049
–	**LM 2025**	15	25,2	19	23	0,5	0,035	0,061
RNA 4902	**NA 4902**	15	13	17	26	0,3	0,021	0,035
RNA 5902	**NA 5902**	15	18	17	26	0,3	0,032	0,051
RNA 6902	**NA 6902**	15	23	17	26	0,3	0,039	0,064
–	**LM 2220**	17	20,2	21	25	0,5	0,03	0,054
–	**LM 2225**	17	25,2	21	25	0,5	0,038	0,068
RNA 4903	**NA 4903**	17	13	19	28	0,3	0,023	0,038
RNA 5903	**NA 5903**	17	18	19	28	0,3	0,034	0,055
–	**LM 223020**	17	20,2	21	26	0,5	0,035	0,06
RNA 6903	**NA 6903**	17	23	19	28	0,3	0,041	0,068

RLM • LM
RNA • NA
Hüllkreisdurchmesser 25~35 mm



RLM

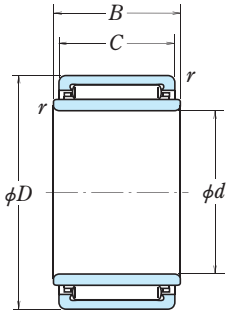


Ohne Innenring

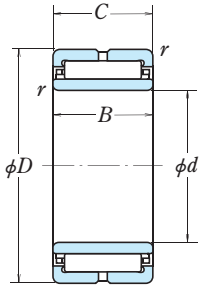
RNA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
F_W	D	C	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	ohne Innenring
25	32	12	0,5	10 300	13 700	1 050	1 400	8 500	14 000	**RLM 2512**
	32	20	0,5	18 800	29 700	1 920	3 050	8 500	14 000	**RLM 2520**
	32	25	0,5	22 700	37 500	2 310	3 850	8 500	14 000	**RLM 2525**
	37	17	0,3	19 700	22 900	2 010	2 340	11 000	18 000	–
	37	23	0,3	27 800	35 500	2 830	3 650	11 000	18 000	–
	37	30	0,3	36 500	50 500	3 700	5 150	11 000	18 000	–
28	35	20	0,5	19 900	33 000	2 030	3 350	7 500	12 000	**RLM 2820**
	35	25	0,5	23 900	42 000	2 440	4 250	7 500	12 000	**RLM 2825**
	37	30	0,5	34 000	52 500	3 450	5 350	7 500	12 000	**RLM 283730**
	39	17	0,3	22 400	30 500	2 290	3 150	9 500	15 000	–
	39	23	0,3	28 300	41 500	2 890	4 200	9 500	15 000	–
	39	30	0,3	37 000	58 500	3 800	6 000	9 500	15 000	–
30	37	25	0,5	24 500	44 000	2 490	4 500	7 100	12 000	**RLM 3025**
	40	20	0,5	25 000	36 000	2 550	3 650	7 100	12 000	**RLM 304020**
	40	30	0,5	35 000	56 000	3 600	5 700	7 100	12 000	**RLM 304030**
	42	17	0,3	21 400	26 800	2 180	2 740	9 000	14 000	–
	42	23	0,3	30 000	41 500	3 100	4 250	9 000	14 000	–
	42	30	0,3	39 500	59 000	4 050	6 050	9 000	14 000	–
32	42	20	0,5	25 800	38 000	2 630	3 900	6 700	11 000	**RLM 3220**
	42	30	0,5	36 500	59 000	3 700	6 050	6 700	11 000	**RLM 3230**
	45	17	0,3	22 200	28 700	2 270	2 930	8 500	13 000	–
	45	23	0,3	31 500	44 500	3 200	4 550	8 500	13 000	–
	45	30	0,3	41 000	63 500	4 200	6 450	8 500	13 000	–
35	42	20	0,5	22 300	41 000	2 270	4 200	6 300	10 000	**RLM 3520**
	42	30	0,5	31 000	63 500	3 200	6 450	6 300	10 000	**RLM 3530**
	45	20	0,5	27 500	42 500	2 800	4 350	6 300	10 000	**RLM 354520**
	45	25	0,5	33 000	54 500	3 400	5 550	6 300	10 000	**RLM 354525**
	45	30	0,5	38 500	66 000	3 950	6 750	6 300	10 000	**RLM 354530**
	47	17	0,3	23 900	32 500	2 430	3 300	7 500	12 000	–
	47	23	0,3	33 500	50 500	3 450	5 150	7 500	12 000	–
	47	30	0,3	44 000	71 500	4 500	7 300	7 500	12 000	–

Anmerkung 1. Wenn vollnadelige Ausführungen benötigt werden, wenden Sie sich bitte an NSK.

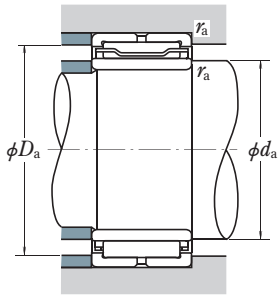


LM



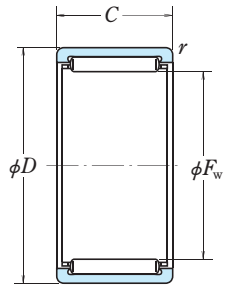
Mit Innenring

NA

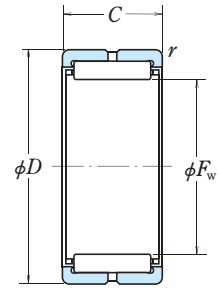


Kurzzeichen		Hauptabmessungen (mm)		Anschlußmaße (mm)			Masse (kg) ca.	
Ohne Innenring	Mit Innenring	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	Ohne Innenring	Mit Innenring
–	**LM 2512**	20	12,2	24	28	0,5	0,02	0,036
–	**LM 2520**	20	20,2	24	28	0,5	0,034	0,061
–	**LM 2525**	20	25,2	24	28	0,5	0,042	0,076
RNA 4904	**NA 4904**	20	17	22	35	0,3	0,055	0,077
RNA 5904	**NA 5904**	20	23	22	35	0,3	0,089	0,12
RNA 6904	**NA 6904**	20	30	22	35	0,3	0,098	0,14
–	**LM 2820**	22	20,2	26	31	0,5	0,038	0,062
–	**LM 2825**	22	25,2	26	31	0,5	0,047	0,092
–	**LM 283730**	22	30,2	26	33	0,5	0,075	0,13
RNA 49/22	**NA 49/22**	22	17	24	37	0,3	0,056	0,086
RNA 59/22	**NA 59/22**	22	23	24	37	0,3	0,091	0,135
RNA 69/22	**NA 69/22**	22	30	24	37	0,3	0,096	0,15
–	**LM 3025**	25	25,2	29	33	0,5	0,05	0,092
–	**LM 304020**	25	20,2	29	36	0,5	0,06	0,093
–	**LM 304030**	25	30,2	29	36	0,5	0,09	0,14
RNA 4905	**NA 4905**	25	17	27	40	0,3	0,063	0,091
RNA 5905	**NA 5905**	25	23	27	40	0,3	0,10	0,14
RNA 6905	**NA 6905**	25	30	27	40	0,3	0,11	0,16
–	**LM 3220**	28	20,2	32	38	0,5	0,064	0,09
–	**LM 3230**	28	30,2	32	38	0,5	0,096	0,14
RNA 49/28	**NA 49/28**	28	17	30	43	0,3	0,076	0,099
RNA 59/28	**NA 59/28**	28	23	30	43	0,3	0,11	0,145
RNA 69/28	**NA 69/28**	28	30	30	43	0,3	0,13	0,175
–	**LM 3520**	30	20,2	34	38	0,5	0,046	0,085
–	**LM 3530**	30	30,2	34	38	0,5	0,07	0,13
–	**LM 354520**	30	20,2	34	41	0,5	0,069	0,11
–	**LM 354525**	30	25,2	34	41	0,5	0,086	0,135
–	**LM 354530**	30	30,2	34	41	0,5	0,10	0,16
RNA 4906	**NA 4906**	30	17	32	45	0,3	0,072	0,105
RNA 5906	**NA 5906**	30	23	32	45	0,3	0,11	0,15
RNA 6906	**NA 6906**	30	30	32	45	0,3	0,13	0,19

RLM • LM
RNA • NA
Hüllkreisdurchmesser 37~58 mm



RLM

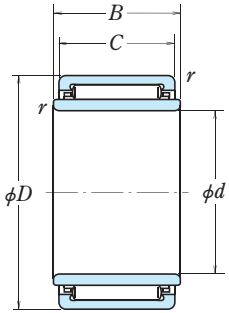


Ohne Innenring

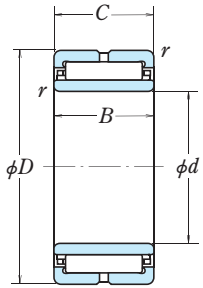
RNA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
F_W	D	C	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	ohne Innenring
37	47	20	0,6	28 200	45 000	2 880	4 550	6 000	9 500	**RLM 3720**
	47	30	0,6	39 500	69 500	4 050	7 100	6 000	9 500	**RLM 3730**
38	48	20	0,6	29 000	47 000	2 960	4 800	5 600	9 000	**RLM 3820**
	48	30	0,6	41 000	73 000	4 150	7 450	5 600	9 000	**RLM 3830**
40	50	20	0,6	29 700	49 000	3 050	5 000	5 300	9 000	**RLM 4020**
	50	30	0,6	42 000	76 500	4 250	7 800	5 300	9 000	**RLM 4030**
	52	20	0,6	29 900	45 000	3 050	4 600	6 700	10 000	–
	52	27	0,6	40 500	66 000	4 100	6 750	6 700	10 000	–
	52	36	0,6	56 000	101 000	5 700	10 300	6 700	10 000	–
42	55	20	0,6	30 500	47 500	3 100	4 800	6 300	10 000	–
	55	27	0,6	41 500	69 500	4 200	7 100	6 300	10 000	–
	55	36	0,6	57 500	106 000	5 850	10 900	6 300	10 000	–
45	55	20	0,6	31 000	53 500	3 150	5 500	4 800	8 000	**RLM 4520**
	55	30	0,6	43 500	83 500	4 450	8 500	4 800	8 000	**RLM 4530**
48	62	22	0,6	39 000	61 500	3 950	6 300	5 600	9 000	–
	62	30	0,6	54 500	95 000	5 550	9 700	5 600	9 000	–
	62	40	0,6	72 000	137 000	7 350	13 900	5 600	9 000	–
50	62	20	0,6	35 500	60 500	3 600	6 150	4 300	7 100	**RLM 506220**
	62	25	0,6	43 000	77 500	4 400	7 900	4 300	7 100	**RLM 506225**
52	68	22	0,6	41 000	67 500	4 150	6 900	5 000	8 000	–
	68	30	0,6	57 000	104 000	5 800	10 600	5 000	8 000	–
	68	40	0,6	76 000	149 000	7 750	15 200	5 000	8 000	–
55	65	30	0,6	49 000	104 000	5 000	10 600	4 000	6 300	**RLM 5530**
	67	20	0,6	38 000	68 000	3 850	6 900	4 000	6 300	**RLM 556720**
58	72	22	0,6	42 500	73 500	4 350	7 500	4 500	7 100	–
	72	30	0,6	59 500	113 000	6 050	11 500	4 500	7 100	–
	72	40	0,6	79 000	163 000	8 050	16 600	4 500	7 100	–

Anmerkung 1. Wenn vollnadelige Ausführungen benötigt werden, wenden Sie sich bitte an NSK.

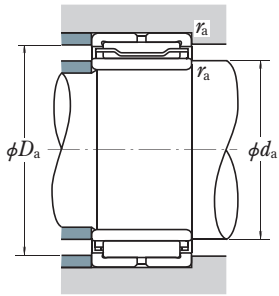


LM



Mit Innenring

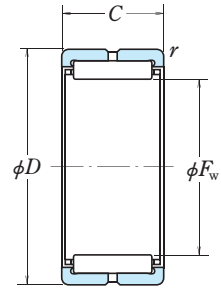
NA



Kurzzeichen		Hauptabmessungen (mm)		Anschlußmaße (mm)			Masse (kg) ca.	
Ohne Innenring	Mit Innenring	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	Ohne Innenring	Mit Innenring
–	**LM 3720**	32	20,3	36	43	0,6	0,072	0,115
–	**LM 3730**	32	30,3	36	43	0,6	0,11	0,17
–	**LM 3820**	32	20,3	36	44	0,6	0,074	0,125
–	**LM 3830**	32	30,3	36	44	0,6	0,11	0,195
–	**LM 4020**	35	20,3	39	46	0,6	0,078	0,125
–	**LM 4030**	35	30,3	39	46	0,6	0,12	0,19
RNA 49/32	**NA 49/32**	32	20	36	48	0,6	0,092	0,16
RNA 59/32	**NA 59/32**	32	27	36	48	0,6	0,15	0,24
RNA 69/32	**NA 69/32**	32	36	36	48	0,6	0,17	0,29
RNA 4907	**NA 4907**	35	20	39	51	0,6	0,11	0,17
RNA 5907	**NA 5907**	35	27	39	51	0,6	0,175	0,25
RNA 6907	**NA 6907**	35	36	39	51	0,6	0,20	0,315
–	**LM 4520**	40	20,3	44	51	0,6	0,086	0,14
–	**LM 4530**	40	30,3	44	51	0,6	0,13	0,21
RNA 4908	**NA 4908**	40	22	44	58	0,6	0,15	0,24
RNA 5908	**NA 5908**	40	30	44	58	0,6	0,23	0,355
RNA 6908	**NA 6908**	40	40	44	58	0,6	0,265	0,435
–	**LM 506220**	42	20,3	46	58	0,6	0,12	0,21
–	**LM 506225**	42	25,3	46	58	0,6	0,155	0,265
RNA 4909	**NA 4909**	45	22	49	64	0,6	0,19	0,28
RNA 5909	**NA 5909**	45	30	49	64	0,6	0,27	0,39
RNA 6909	**NA 6909**	45	40	49	64	0,6	0,335	0,495
–	**LM 5530**	45	30,3	49	61	0,6	0,16	0,34
–	**LM 556720**	45	20,3	49	63	0,6	0,13	0,25
RNA 4910	**NA 4910**	50	22	54	68	0,6	0,18	0,295
RNA 5910	**NA 5910**	50	30	54	68	0,6	0,25	0,405
RNA 6910	**NA 6910**	50	40	54	68	0,6	0,32	0,53

RNA • NA

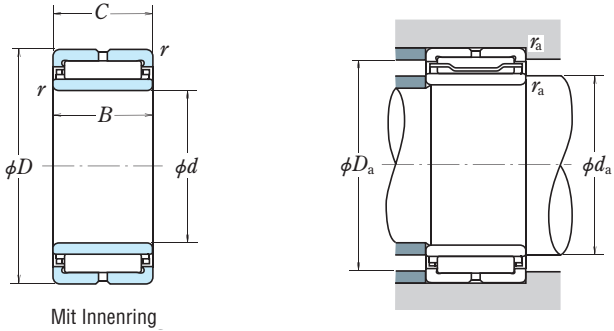
Hüllkreisdurchmesser 63~120 mm



Ohne Innenring
RNA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
F_W	D	C	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	ohne Innenring
63	80	25	1	53 500	87 500	5 450	8 950	4 000	6 700	**RNA 4911**
	80	34	1	73 500	133 000	7 500	13 600	4 000	6 700	**RNA 5911**
	80	45	1	93 500	181 000	9 550	18 500	4 000	6 700	**RNA 6911**
68	85	25	1	56 000	95 500	5 700	9 750	3 800	6 300	**RNA 4912**
	85	34	1	77 500	145 000	7 900	14 800	3 800	6 300	**RNA 5912**
	85	45	1	98 000	197 000	10 000	20 100	3 800	6 300	**RNA 6912**
72	90	25	1	58 500	103 000	5 950	10 500	3 600	5 600	**RNA 4913**
	90	34	1	81 000	157 000	8 250	16 000	3 600	5 600	**RNA 5913**
	90	45	1	103 000	213 000	10 500	21 800	3 600	5 600	**RNA 6913**
80	100	30	1	80 500	143 000	8 200	14 600	3 200	5 300	**RNA 4914**
	100	40	1	107 000	206 000	10 900	21 000	3 200	5 300	**RNA 5914**
	100	54	1	143 000	298 000	14 500	30 500	3 200	5 300	**RNA 6914**
85	105	30	1	84 000	155 000	8 600	15 800	3 000	5 000	**RNA 4915**
	105	40	1	112 000	222 000	11 400	22 700	3 000	5 000	**RNA 5915**
	105	54	1	149 000	325 000	15 200	33 000	3 000	5 000	**RNA 6915**
90	110	30	1	87 500	166 000	8 950	17 000	2 800	4 500	**RNA 4916**
	110	40	1	116 000	239 000	11 900	24 400	2 800	4 500	**RNA 5916**
	110	54	1	157 000	350 000	16 000	36 000	2 800	4 500	**RNA 6916**
100	120	35	1,1	104 000	214 000	10 600	21 800	2 600	4 000	**RNA 4917**
	120	46	1,1	138 000	310 000	14 100	31 500	2 600	4 000	**RNA 5917**
	120	63	1,1	174 000	415 000	17 800	42 500	2 600	4 000	**RNA 6917**
105	125	35	1,1	108 000	228 000	11 000	23 300	2 400	4 000	**RNA 4918**
	125	46	1,1	143 000	330 000	14 600	33 500	2 400	4 000	**RNA 5918**
	125	63	1,1	181 000	445 000	18 400	45 000	2 400	4 000	**RNA 6918**
110	130	35	1,1	111 000	242 000	11 400	24 700	2 200	3 800	**RNA 4919**
	130	46	1,1	148 000	350 000	15 100	35 500	2 200	3 800	**RNA 5919**
	130	63	1,1	187 000	470 000	19 100	48 000	2 200	3 800	**RNA 6919**
115	140	40	1,1	144 000	295 000	14 700	30 000	2 200	3 600	**RNA 4920**
	140	54	1,1	193 000	430 000	19 700	43 500	2 200	3 600	**RNA 5920**
120	140	30	1	99 500	214 000	10 100	21 900	2 000	3 400	**RNA 4822**

Anmerkung 1. Wenn vollnadelige Ausführungen benötigt werden, wenden Sie sich bitte an NSK.

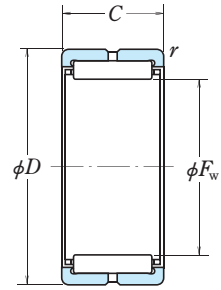


Mit Innenring
NA

Kurzzeichen Mit Innenring	Hauptabmessungen (mm) d	 B	Anschlußmaße (mm) d_a min	 D_a max	 r_a max	Masse (kg) ca. Ohne Innenring	 Mit Innenring
NA 4911	55	25	60	75	1	0,26	0,40
NA 5911	55	34	60	75	1	0,37	0,56
NA 6911	55	45	60	75	1	0,475	0,73
NA 4912	60	25	65	80	1	0,28	0,435
NA 5912	60	34	65	80	1	0,415	0,625
NA 6912	60	45	65	80	1	0,485	0,76
NA 4913	65	25	70	85	1	0,32	0,465
NA 5913	65	34	70	85	1	0,48	0,675
NA 6913	65	45	70	85	1	0,53	0,79
NA 4914	70	30	75	95	1	0,47	0,74
NA 5914	70	40	75	95	1	0,69	1,05
NA 6914	70	54	75	95	1	0,89	1,4
NA 4915	75	30	80	100	1	0,5	0,79
NA 5915	75	40	80	100	1	0,735	1,1
NA 6915	75	54	80	100	1	0,96	1,5
NA 4916	80	30	85	105	1	0,53	0,835
NA 5916	80	40	85	105	1	0,75	1,15
NA 6916	80	54	85	105	1	0,99	1,55
NA 4917	85	35	91,5	113,5	1	0,68	1,25
NA 5917	85	46	91,5	113,5	1	0,99	1,75
NA 6917	85	63	91,5	113,5	1	1,2	2,25
NA 4918	90	35	96,5	118,5	1	0,72	1,35
NA 5918	90	46	96,5	118,5	1	1,05	1,85
NA 6918	90	63	96,5	118,5	1	1,35	2,45
NA 4919	95	35	101,5	123,5	1	0,74	1,4
NA 5919	95	46	101,5	123,5	1	1,15	2,0
NA 6919	95	63	101,5	123,5	1	1,5	2,65
NA 4920	100	40	106,5	133,5	1	1,15	1,95
NA 5920	100	54	106,5	133,5	1	1,8	2,85
NA 4822	110	30	115	135	1	0,67	1,1

RNA • NA

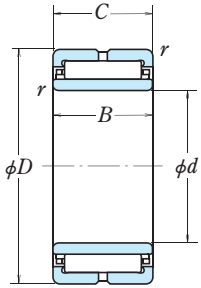
Hüllkreisdurchmesser 125~390 mm



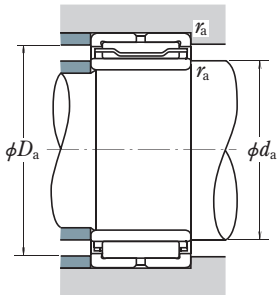
Ohne Innenring
RNA

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})		Kurzzeichen
F_W	D	C	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl	ohne Innenring
125	150	40	1,1	149 000	315 000	15 200	32 500	2 000	3 200	**RNA 4922**
	150	54	1,1	200 000	460 000	20 300	47 000	2 000	3 200	**RNA 5922**
130	150	30	1	105 000	238 000	10 700	24 300	1 900	3 200	**RNA 4824**
135	165	45	1,1	192 000	395 000	19 600	40 500	1 900	3 000	**RNA 4924**
	165	60	1,1	253 000	565 000	25 800	58 000	1 900	3 000	**RNA 5924**
145	165	35	1,1	127 000	315 000	12 900	32 000	1 700	2 800	**RNA 4826**
150	180	50	1,5	228 000	515 000	23 200	52 500	1 700	2 800	**RNA 4926**
	180	67	1,5	299 000	725 000	30 500	74 000	1 700	2 800	**RNA 5926**
155	175	35	1,1	133 000	340 000	13 600	35 000	1 600	2 600	**RNA 4828**
160	190	50	1,5	235 000	545 000	24 000	55 500	1 600	2 600	**RNA 4928**
	190	67	1,5	310 000	775 000	31 500	79 000	1 600	2 600	**RNA 5928**
165	190	40	1,1	180 000	440 000	18 300	45 000	1 500	2 400	**RNA 4830**
175	200	40	1,1	184 000	465 000	18 700	47 000	1 400	2 200	**RNA 4832**
185	215	45	1,1	224 000	540 000	22 900	55 000	1 400	2 200	**RNA 4834**
195	225	45	1,1	230 000	570 000	23 500	58 000	1 300	2 000	**RNA 4836**
210	240	50	1,5	268 000	705 000	27 300	72 000	1 200	1 900	**RNA 4838**
220	250	50	1,5	274 000	740 000	27 900	75 500	1 100	1 800	**RNA 4840**
240	270	50	1,5	286 000	805 000	29 100	82 000	1 000	1 700	**RNA 4844**
265	300	60	2	375 000	1 070 000	38 500	109 000	950	1 500	**RNA 4848**
285	320	60	2	395 000	1 160 000	40 000	118 000	900	1 400	**RNA 4852**
305	350	69	2	510 000	1 390 000	52 000	142 000	800	1 300	**RNA 4856**
330	380	80	2,1	660 000	1 810 000	67 500	185 000	750	1 200	**RNA 4860**
350	400	80	2,1	675 000	1 900 000	69 000	194 000	710	1 100	**RNA 4864**
370	420	80	2,1	690 000	1 990 000	70 500	203 000	670	1 100	**RNA 4868**
390	440	80	2,1	705 000	2 080 000	72 000	212 000	630	1 000	**RNA 4872**

Anmerkung 1. Wenn vollnadelige Ausführungen benötigt werden, wenden Sie sich bitte an NSK.



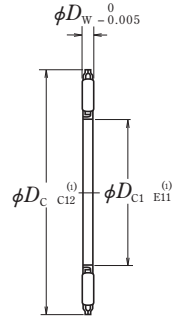
Mit Innenring
NA



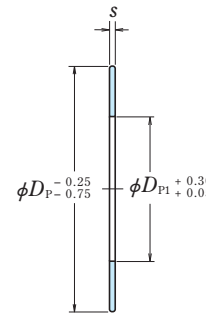
Kurzzeichen	Hauptabmessungen (mm)		Anschlußmaße (mm)			Masse (kg) ca.	
Mit Innenring	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	Ohne Innenring	Mit Innenring
NA 4922	110	40	116,5	143,5	1	1,25	2,1
NA 5922	110	54	116,5	143,5	1	1,95	3,05
NA 4824	120	30	125	145	1	0,71	1,15
NA 4924	120	45	126,5	158,5	1	1,9	2,9
NA 5924	120	60	126,5	158,5	1	2,7	4,05
NA 4826	130	35	136,5	158,5	1	0,92	1,8
NA 4926	130	50	138	172	1,5	2,3	4,0
NA 5926	130	67	138	172	1,5	3,3	5,55
NA 4828	140	35	146,5	168,5	1	0,98	1,9
NA 4928	140	50	148	182	1,5	2,45	4,25
NA 5928	140	67	148	182	1,5	3,55	6,0
NA 4830	150	40	156,5	183,5	1	1,6	2,75
NA 4832	160	40	166,5	193,5	1	1,75	2,95
NA 4834	170	45	176,5	208,5	1	2,55	4,0
NA 4836	180	45	186,5	218,5	1	2,65	4,2
NA 4838	190	50	198	232	1,5	3,2	5,6
NA 4840	200	50	208	242	1,5	3,35	5,9
NA 4844	220	50	228	262	1,5	3,65	6,45
NA 4848	240	60	249	291	2	5,45	10
NA 4852	260	60	269	311	2	5,9	11
NA 4856	280	69	289	341	2	9,5	15,5
NA 4860	300	80	311	369	2	13	22
NA 4864	320	80	331	389	2	13,5	23,5
NA 4868	340	80	351	409	2	14	24,5
NA 4872	360	80	371	429	2	15	26

FNTA (Axial-Nadellager)

Laufscheiben axial
FTRA (s=1,0)
FTRB (s=1,5)
FTRC (s=2,0)
FTRD (s=2,5)
FTRE (s=3,0)
Bohrungsdurchmesser **10~100 mm**



FNTA



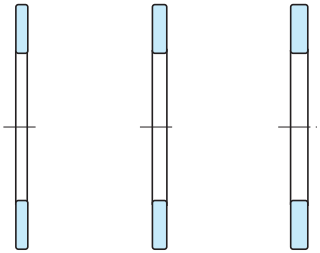
FTRA

FTRB

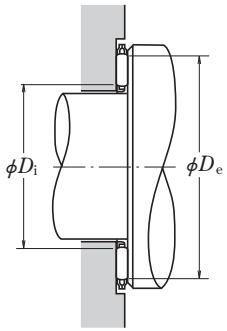
Hauptabmessungen (mm)			Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})	Kurzzeichen	
D_{c1},D_{p1}	D_c,D_p	D_W	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Öl		$s=1,0\ ^{\pm 0,05}$
10	24	2	7 750	23 000	790	2 350	17 000	**FNTA-1024**	*FTRA-1024
12	26	2	8 350	26 300	855	2 680	16 000	**FNTA-1226**	FTRA-1226
15	28	2	7 950	25 800	810	2 630	15 000	**FNTA-1528**	FTRA-1528
16	29	2	8 200	27 100	835	2 770	14 000	**FNTA-1629**	FTRA-1629
17	30	2	8 400	28 400	855	2 900	14 000	**FNTA-1730**	FTRA-1730
18	31	2	8 600	29 700	875	3 050	13 000	**FNTA-1831**	FTRA-1831
20	35	2	11 900	47 000	1 220	4 800	12 000	**FNTA-2035**	FTRA-2035
25	42	2	14 800	66 000	1 510	6 750	9 500	**FNTA-2542**	FTRA-2542
30	47	2	16 500	79 000	1 680	8 100	8 500	**FNTA-3047**	FTRA-3047
35	52	2	17 300	88 000	1 770	8 950	8 000	**FNTA-3552**	FTRA-3552
40	60	3	26 900	122 000	2 740	12 400	6 700	**FNTA-4060**	FTRA-4060
45	65	3	28 700	137 000	2 930	14 000	6 300	**FNTA-4565**	FTRA-4565
50	70	3	30 500	152 000	3 100	15 500	5 600	**FNTA-5070**	FTRA-5070
55	78	3	37 000	201 000	3 750	20 500	5 300	**FNTA-5578**	FTRA-5578
60	85	3	43 000	252 000	4 400	25 700	4 800	**FNTA-6085**	FTRA-6085
65	90	3	45 500	274 000	4 600	28 000	4 500	**FNTA-6590**	FTRA-6590
70	95	4	59 000	320 000	6 000	33 000	4 300	**FNTA-7095**	FTRA-7095
75	100	4	60 000	335 000	6 150	34 500	4 000	**FNTA-75100**	FTRA-75100
80	105	4	63 000	365 000	6 450	37 500	3 800	**FNTA-80105**	FTRA-80105
85	110	4	64 500	380 000	6 550	39 000	3 600	**FNTA-85110**	FTRA-85110
90	120	4	80 000	515 000	8 150	52 500	3 400	**FNTA-90120**	FTRA-90120
100	135	4	98 500	695 000	10 000	71 000	3 000	**FNTA-100135**	FTRA-100135

Hinweis (1) Für die Toleranzklassen C12 und E11 berücksichtigen Sie bitte die Normen ISO 286-1 bzw. 286-2 (ISO-System für Toleranzen und Passungen).

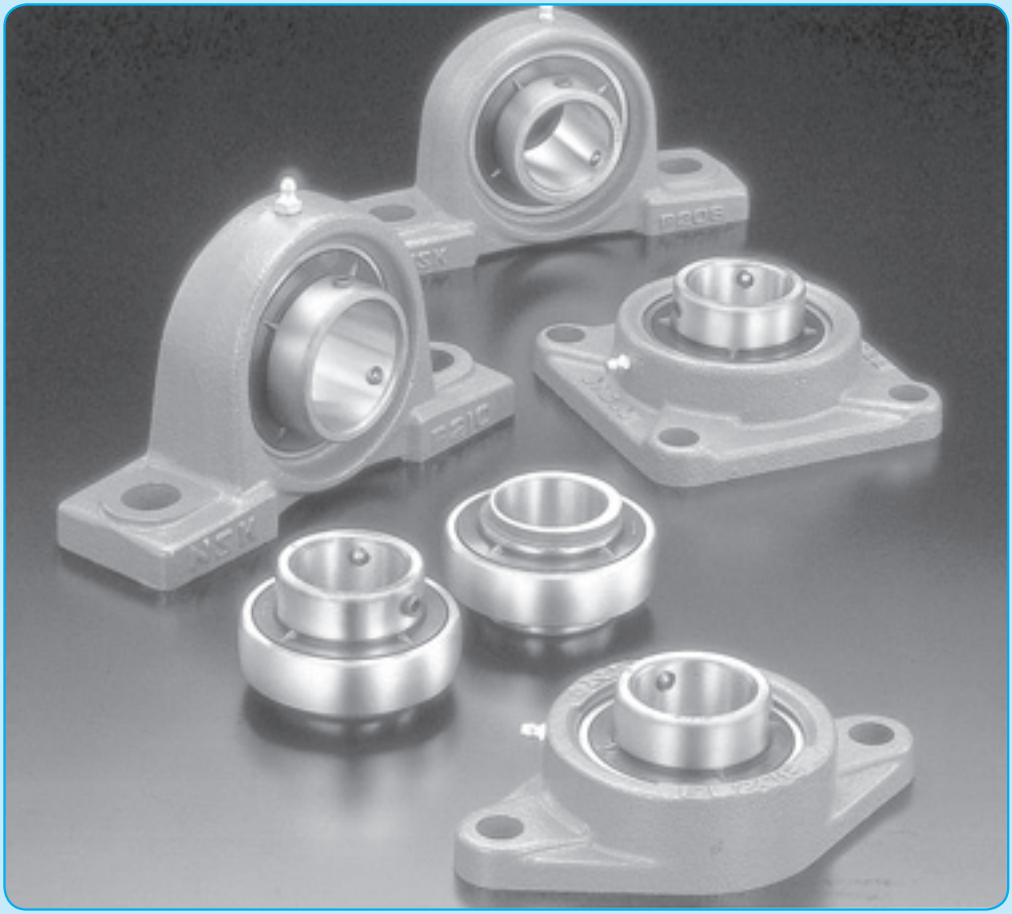
(*) Die Toleranz für diesen Bohrungsdurchmesser des Lagers liegt bei +0,025 bis +0,175 mm, die Außendurchmessertoleranz beträgt -0,040 bis -0,370 mm.



FTRC FTRD FTRE



Kurzzeichen gepaarter Lagerringe				Wälzkörperkontaktfläche (mm)		Masse (g) ca.	
$s=1,5\ ^{0}_{-0,08}$	$s=2,0\ ^{0}_{-0,08}$	$s=2,5\ ^{0}_{-0,08}$	$s=3,0\ ^{0}_{-0,08}$	Außendurchmesser D_e min	Bohrungsdurchmesser D_i max	FNTA	FTRA
FTRB-1024	FTRC-1024	–	–	22,0	11,5	2,3	2,9
FTRB-1226	FTRC-1226	–	–	24,0	13,5	3,4	3,3
FTRB-1528	FTRC-1528	FTRD-1528	FTRE-1528	26,0	16,5	3,5	3,5
FTRB-1629	FTRC-1629	FTRD-1629	FTRE-1629	27,0	17,5	3,7	3,6
FTRB-1730	FTRC-1730	FTRD-1730	FTRE-1730	28,0	18,5	3,8	3,8
FTRB-1831	FTRC-1831	FTRD-1831	FTRE-1831	29,0	19,5	4	3,9
FTRB-2035	FTRC-2035	FTRD-2035	FTRE-2035	33,0	21,5	5,4	5,1
FTRB-2542	FTRC-2542	FTRD-2542	FTRE-2542	40,0	26,5	7,7	7
FTRB-3047	FTRC-3047	FTRD-3047	FTRE-3047	45,0	31,5	8,9	7,9
FTRB-3552	FTRC-3552	FTRD-3552	FTRE-3552	50,5	36,5	9,7	9,1
FTRB-4060	FTRC-4060	FTRD-4060	FTRE-4060	57,0	42,0	18	12
FTRB-4565	FTRC-4565	FTRD-4565	FTRE-4565	62,0	47,0	20	13
FTRB-5070	FTRC-5070	FTRD-5070	FTRE-5070	67,0	51,5	22	15
FTRB-5578	FTRC-5578	FTRD-5578	FTRE-5578	75,0	57,0	29	19
FTRB-6085	FTRC-6085	FTRD-6085	FTRE-6085	82,0	61,5	35	22
FTRB-6590	FTRC-6590	FTRD-6590	FTRE-6590	87,5	66,5	38	24
FTRB-7095	FTRC-7095	FTRD-7095	FTRE-7095	92,5	71,5	52	25
FTRB-75100	FTRC-75100	FTRD-75100	FTRE-75100	97,5	76,5	54	27
FTRB-80105	FTRC-80105	FTRD-80105	FTRE-80105	102,5	81,5	58	28
FTRB-85110	FTRC-85110	FTRD-85110	FTRE-85110	107,5	86,5	63	30
FTRB-90120	FTRC-90120	FTRD-90120	FTRE-90120	117,5	91,5	80	38
FTRB-100135	FTRC-100135	FTRD-100135	FTRE-100135	132,5	101,5	105	50



GEHÄUSELAGER

STEHLAGER AUS GUSSEISEN MIT GEWINDESTIFTEN

UCP2 ..... Wellendurchmesser ..... 12~90 mm ..... Seiten B300~B305
..... 1/2~3 1/2 Zoll

FLANSCHLAGER AUS GUSSEISEN MIT GEWINDESTIFTEN

UCF2 ..... Wellendurchmesser ..... 12~90 mm ..... Seiten B306~B311
..... 1/2~3 1/2 Zoll
UCFL2 ..... Wellendurchmesser ..... 12~90 mm ..... Seiten B312~B317
..... 1/2~3 1/2 Zoll

1. AUFBAU

Die NSK-Wälzlagereinheit 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 Kugellagereinheit 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 keglige 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 Spannring befestigt.

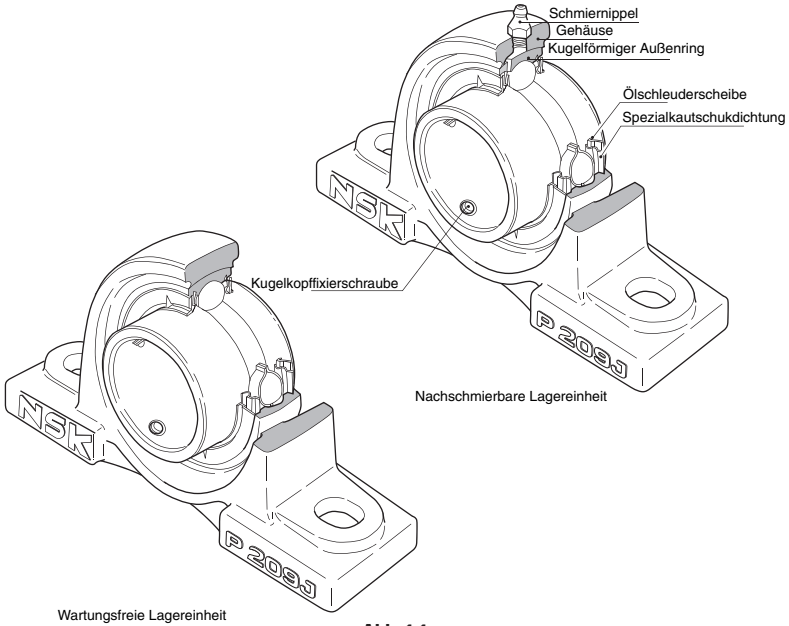


Abb. 1.1

2. KONSTRUKTIONSMERKMALE UND VORTEILE

2.1 WARTUNGSFREIE AUSFÜHRUNG

Die wartungsfreie NSK-Wälzlagereinheit enthält ein hochwertiges lithiumbasiertes Fett, dass 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 abgedichtete 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-Wälzlagereinheit 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-Wälzlagereinheit 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-Wälzlagereinheiten 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-Lagereinheit unter normalen Betriebsbedingungen zufriedenstellend arbeitet, ist unter den nachstehenden Umständen die Verwendung der nachschmierbaren Wälzlagereinheit notwendig:

(1) In Fällen, wo die Lagertemperatur über 100 °C steigt:
*-Normaltemperatur von bis zu 200 °C, bei Hochtemperatur-Wälzlagereinheiten.
(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^{-1} oder niedriger liegt oder oszillierende Bewegungen vorherrschen.
(6) In Fällen, wo die Umdrehungsanzahl relativ hoch ist und die Geräuschentwicklung 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-Wälzlagereinheit 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.

2.3.2 LAGEREINHEITEN MIT SCHUTZKAPPEN

Die abgedeckte NSK-Wälzlagereinheit besteht aus einer Standardwälzlagereinheit und einer Schutzkappe zum zusätzlichen Staubschutz. Die Konstruktion wurde speziell für den Staubschutz ausgelegt.

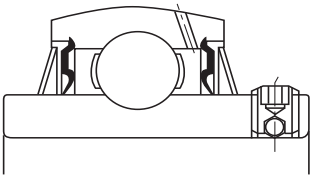


Abb. 2.1

Sowohl im Lager als auch im Gehäuse befinden sich Dichtungen, so dass eine Wälzlagereinheit dieser Ausführung auch gut in schwierigen Umgebungen mit übermäßiger Staubentwicklung und/oder Flüssigkeitsverwendung wie Getreidemühlen, 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 hervorragender 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 Wälzlagereinheiten 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.

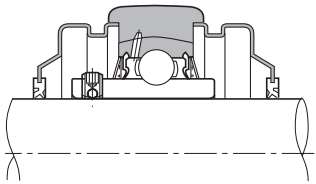


Abb. 2.2 Schutzkappe aus Stahlblech

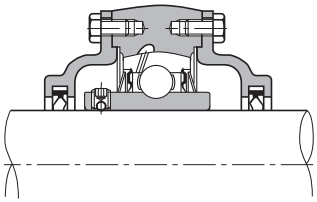


Abb. 2.3 Schutzkappe aus Gusseisen

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-Wälzlagereinheit 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 Axial- wie auch Radiallasten 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-Wälzlagereinheiten 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-Wälzlagereinheit 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 Wälzlagereinheiten in Stehlager- und Flanschausführung zu vereinfachen, haben die Gehäuse eine Fläche mit Passstift, der nach Bedarf verwendet werden kann.

2.10 AUSTAUSCHBARKEIT DER LAGER

Das Lager der NSK-Wälzlagereinheit 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	Anzugs-drehmomente Nm (max.)
UC201 bis UC205	–	–	M5×0,8×7	3,9
UC206	–	UC305 bis UC306	M6×0,75×8	4,9
UC207	UCX05	–	M6×0,75×8	5,8
UC208 bis UC210	–	–	M8×1×10	7,8
UC211	UCX06 bis UCX06	UC307	M8×1×10	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	M12x1,5x13	29,4
–	UCX16 bis UCX17	–	M12x1,5x13	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

B) Reihen für Zollabmessungen, gelten für Bohrungsgrößen in Zoll.

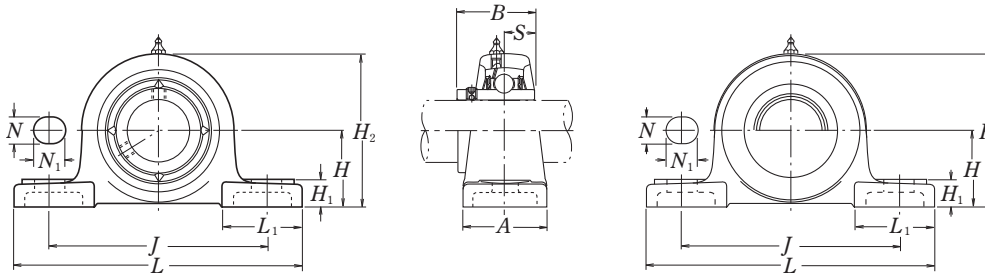
Kurzzeichen der passenden Einheiten			Kurzzeichen der Gewindestifte	Anzugs-drehmomente lbf-inch (max.)
UC201 bis UC205	–	–	Nr.10 -32UNF	34
UC206	–	UC305 bis UC306	1/4 -28UNF	43
UC207	UCX05	–	1/4 -28UNF	52
UC208 bis UC210	–	–	5/16 -24UNF	69
UC211	UCX06 bis UCX06	UC307	5/16 -24UNF	86
UC212	UCX09	–	3/8 -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 UC319	5/8 -18UNF	477
–	–	UC320 bis UC324	5/8 -18UNF	520

Kurzzeichen der passenden Einheiten	Kurzzeichen der Gewindestifte	Anzugs-drehmomente 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

Kurzzeichen der passenden Einheiten	Kurzzeichen der Gewindestifte	Anzugs-drehmomente lbf-inch (max.)
AS201 bis 205	Nr. 10-32UNF	30
AS206	1/4 -28UNF	39
AS207	1/4 -28UNF	43
AS208	5/16-24UNF	60

UCP2

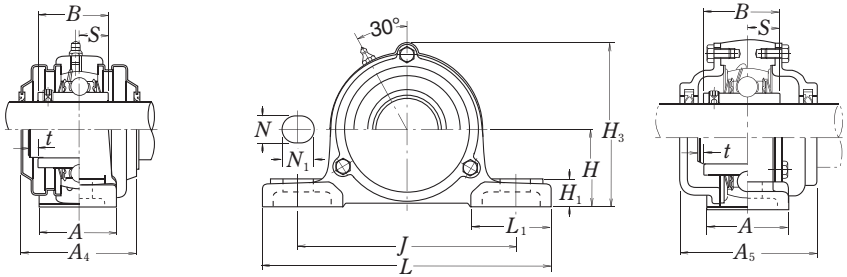
Stehlager Gussgehäuse mit Gewindestiften



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCP···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCP···D1**

Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll H	L	J	A	N	N_1	H_1	H_2	L_1	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
12 **1/2**	**UCP201D1** **UCP201-008D1**	30,2 1 3/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 7/16	42 1 21/32	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC201D1 UC201-008D1
15 **9/16** **5/8**	**UCP202D1** **UCP202-009D1** **UCP202-010D1**	30,2 1 3/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 7/16	42 1 21/32	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC202D1 UC202-009D1 UC202-010D1
17 **11/16**	**UCP203D1** **UCP203-011D1**	30,2 1 3/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 7/16	42 1 21/32	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC203D1 UC203-011D1
20 **3/4**	**UCP204D1** **UCP204-012D1**	33,3 1 5/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	65 2 9/16	42 1 21/32	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC204D1 UC204-012D1
25 **13/16** **7/8** **15/16** **1**	**UCP205D1** **UCP205-013D1** **UCP205-014D1** **UCP205-015D1** **UCP205-100D1**	36,5 1 7/16	140 5 1/2	105 4 1/8	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	15 19/32	71 2 25/32	42 1 21/32	34,1 **1,3425**	14,3 **0,563**	M10 3/8	UC205D1 UC205-013D1 UC205-014D1 UC205-015D1 UC205-100D1
30 **1 1/16** **1 1/8** **1 3/16** **1 1/4**	**UCP206D1** **UCP206-101D1** **UCP206-102D1** **UCP206-103D1** **UCP206-104D1**	42,9 1 11/16	165 6 1/2	121 4 3/4	48 1 7/8	17 21/32	20 25/32	17 21/32	83 3 9/32	54 2 1/8	38,1 **1,5000**	15,9 **0,626**	M14 1/2	UC206D1 UC206-101D1 UC206-102D1 UC206-103D1 UC206-104D1
35 **1 1/4** **1 5/16** **1 3/8** **1 7/16**	**UCP207D1** **UCP207-104D1** **UCP207-105D1** **UCP207-106D1** **UCP207-107D1**	47,6 1 7/8	167 6 9/16	127 5	48 1 7/8	17 21/32	20 25/32	18 23/32	93 3 21/32	54 2 1/8	42,9 **1,6890**	17,5 **0,689**	M14 1/2	UC207D1 UC207-104D1 UC207-105D1 UC207-106D1 UC207-107D1
40 **1 1/2** **1 9/16**	**UCP208D1** **UCP208-108D1** **UCP208-109D1**	49,2 1 15/16	184 7 1/4	137 5 13/32	54 2 1/8	17 21/32	20 25/32	18 23/32	98 3 27/32	52 2 1/16	49,2 **1,9370**	19 **0,748**	M14 1/2	UC208D1 UC208-108D1 UC208-109D1
45 **1 5/8** **1 11/16** **1 3/4**	**UCP209D1** **UCP209-110D1** **UCP209-111D1** **UCP209-112D1**	54 2 1/8	190 7 15/32	146 5 3/4	54 2 1/8	17 21/32	20 25/32	20 25/32	106 4 3/16	60 2 3/8	49,2 **1,9370**	19 **0,748**	M14 1/2	UC209D1 UC209-110D1 UC209-111D1 UC209-112D1

Hinweis (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

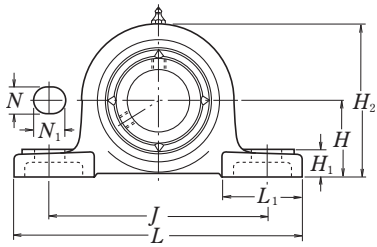


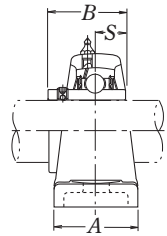
Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCP···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCP···D1**

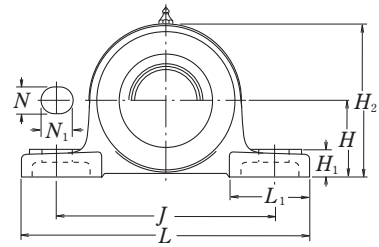
Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll				Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	H_3	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P203D1	**Z(ZM)-UCP201D1**	**C(CM)-UCP201D1**	2	45	67	62	0,7	0,7	1,0
P203D1	**Z(ZM)-UCP201-008D1**	**C(CM)-UCP201-008D1**	5/64	1 25/32	2 41/64	2 7/16	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**	5/64	1 25/32	2 41/64	2 7/16	1,5	1,5	2,2
P203D1	**Z(ZM)-UCP202-010D1**	**C(CM)-UCP202-010D1**							
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**	5/64	1 25/32	2 41/64	2 7/16	1,5	1,5	2,2
P204D1	**Z(ZM)-UCP204D1**	**C(CM)-UCP204D1**	2	45	70	62	0,7	0,7	1,0
P204D1	**Z(ZM)-UCP204-012D1**	**C(CM)-UCP204-012D1**	5/64	1 25/32	2 3/4	2 7/16	1,5	1,5	2,2
P205D1	**Z(ZM)-UCP205D1**	**C(CM)-UCP205D1**	2	48	76	70	0,8	0,9	1,2
P205D1	**Z(ZM)-UCP205-013D1**	**C(CM)-UCP205-013D1**							
P205D1	**Z(ZM)-UCP205-014D1**	**C(CM)-UCP205-014D1**	5/64	1 29/32	3	2 3/4	1,8	2,0	2,6
P205D1	**Z(ZM)-UCP205-015D1**	**C(CM)-UCP205-015D1**							
P205D1	**Z(ZM)-UCP205-100D1**	**C(CM)-UCP205-100D1**							
P206D1	**Z(ZM)-UCP206D1**	**C(CM)-UCP206D1**	2	53	88	75	1,3	1,4	1,9
P206D1	**Z(ZM)-UCP206-101D1**	**C(CM)-UCP206-101D1**							
P206D1	**Z(ZM)-UCP206-102D1**	**C(CM)-UCP206-102D1**	5/64	2 3/32	3 15/32	2 15/16	2,9	3,1	4,2
P206D1	**Z(ZM)-UCP206-103D1**	**C(CM)-UCP206-103D1**							
P206D1	–	–							
P207D1	**Z(ZM)-UCP207D1**	**C(CM)-UCP207D1**	3	60	99	80	1,6	1,7	2,3
P207D1	**Z(ZM)-UCP207-104D1**	**C(CM)-UCP207-104D1**							
P207D1	**Z(ZM)-UCP207-105D1**	**C(CM)-UCP207-105D1**	1/8	2 3/8	3 29/32	3 5/32	3,5	3,7	5,1
P207D1	**Z(ZM)-UCP207-106D1**	**C(CM)-UCP207-106D1**							
P207D1	–	–							
P208D1	**Z(ZM)-UCP208D1**	**C(CM)-UCP208D1**	3	69	105	90	1,9	2,1	3,2
P208D1	**Z(ZM)-UCP208-108D1**	**C(CM)-UCP208-108D1**	1/8	2 23/32	4 1/8	3 17/32	4,2	4,6	7,1
P208D1	**Z(ZM)-UCP208-109D1**	**C(CM)-UCP208-109D1**							
P209D1	**Z(ZM)-UCP209D1**	**C(CM)-UCP209D1**	3	69	113	95	2,2	2,4	3,5
P209D1	**Z(ZM)-UCP209-110D1**	**C(CM)-UCP209-110D1**							
P209D1	**Z(ZM)-UCP209-111D1**	**C(CM)-UCP209-111D1**	1/8	2 23/32	4 7/16	3 3/4	4,9	5,3	7,7
P209D1	**Z(ZM)-UCP209-112D1**	**C(CM)-UCP209-112D1**							

UCP2

Stehlager Gussgehäuse mit Gewindestiften



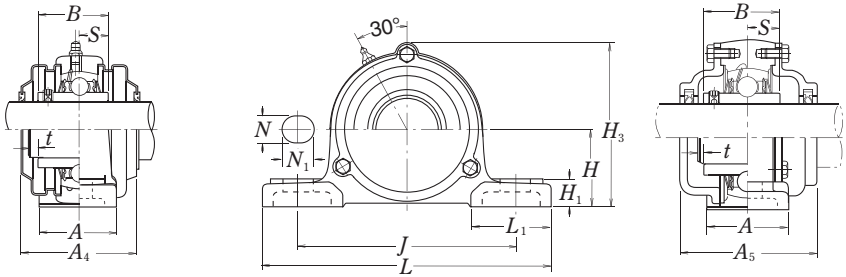




Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCP···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCP···D1**

Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll H	L	J	A	N	N_1	H_1	H_2	L_1	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
50	**UCP210D1**	57,2	206	159	60	20	23	21	114	65	51,6	19	M16	UC210D1
1 13/16	**UCP210-113D1**													UC210-113D1
1 7/8	**UCP210-114D1**													UC210-114D1
1 15/16	**UCP210-115D1**	2 1/4	8 1/8	6 1/4	2 3/8	25/32	29/32	13/16	4 1/2	2 9/16	2,0315	0,748	5/8	UC210-115D1
2	**UCP210-200D1**													UC210-200D1
55	**UCP211D1**	63,5	219	171	60	20	23	23	126	65	55,6	22,2	M16	UC211D1
2	**UCP211-200D1**													UC211-200D1
2 1/16	**UCP211-201D1**													UC211-201D1
2 1/8	**UCP211-202D1**	2 1/2	8 5/8	6 23/32	2 3/8	25/32	29/32	29/32	4 31/32	2 9/16	2,1890	0,874	5/8	UC211-202D1
2 3/16	**UCP211-203D1**													UC211-203D1
60	**UCP212D1**	69,8	241	184	70	20	23	25	138	70	65,1	25,4	M16	UC212D1
2 1/4	**UCP212-204D1**													UC212-204D1
2 5/16	**UCP212-205D1**													UC212-205D1
2 3/8	**UCP212-206D1**	2 3/4	9 1/2	7 1/4	2 3/4	25/32	29/32	31/32	5 7/16	2 3/4	2,5630	1,000	5/8	UC212-206D1
2 7/16	**UCP212-207D1**													UC212-207D1
65	**UCP213D1**	76,2	265	203	70	25	28	27	151	77	65,1	25,4	M20	UC213D1
2 1/2	**UCP213-208D1**													UC213-208D1
2 9/16	**UCP213-209D1**	3	10 7/16	8	2 3/4	31/32	1 3/32	1 1/16	5 15/16	3 1/32	2,5630	1,000	3/4	UC213-209D1
70	**UCP214D1**	79,4	266	210	72	25	28	27	157	77	74,6	30,2	M20	UC214D1
2 5/8	**UCP214-210D1**													UC214-210D1
2 11/16	**UCP214-211D1**													UC214-211D1
2 3/4	**UCP214-212D1**	3 1/8	10 15/32	8 9/32	2 27/32	31/32	1 3/32	1 1/16	6 3/16	3 1/32	2,9370	1,189	3/4	UC214-212D1
75	**UCP215D1**	82,6	275	217	74	25	28	28	163	80	77,8	33,3	M20	UC215D1
2 13/16	**UCP215-213D1**													UC215-213D1
2 7/8	**UCP215-214D1**													UC215-214D1
2 15/16	**UCP215-215D1**	3 1/4	10 13/16	8 17/32	2 29/32	31/32	1 3/32	1 3/32	6 13/32	3 5/32	3,0630	1,311	3/4	UC215-215D1
3	**UCP215-300D1**													UC215-300D1
80	**UCP216D1**	88,9	292	232	78	25	28	30	175	85	82,6	33,3	M20	UC216D1
3 1/16	**UCP216-301D1**													UC216-301D1
3 1/8	**UCP216-302D1**													UC216-302D1
3 3/16	**UCP216-303D1**	3 1/2	11 1/2	9 1/8	3 1/16	31/32	1 3/32	1 3/16	6 7/8	3 11/32	3,2520	1,311	3/4	UC216-303D1

Hinweis (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

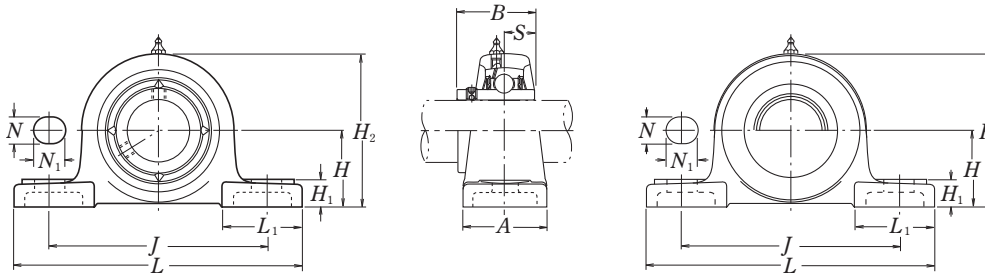


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCP···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCP···D1**

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll				Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	H_3	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P210D1	**Z(ZM)-UCP210D1**	**C(CM)-UCP210D1**	3	76	119	100	2,6	2,8	4,3
P210D1	**Z(ZM)-UCP210-113D1**	**C(CM)-UCP210-113D1**							
P210D1	**Z(ZM)-UCP210-114D1**	**C(CM)-UCP210-114D1**	1/8	**3**	**4**11/16	**3**15/16	5,7	6,2	9,5
P210D1	**Z(ZM)-UCP210-115D1**	**C(CM)-UCP210-115D1**							
P210D1	–	–							
P211D1	**Z(ZM)-UCP211D1**	**C(CM)-UCP211D1**	4	77	130	100	3,3	3,6	5,2
P211D1	**Z(ZM)-UCP211-200D1**	**C(CM)-UCP211-200D1**							
P211D1	**Z(ZM)-UCP211-201D1**	**C(CM)-UCP211-201D1**	5/32	**3**1/32	**5**1/8	**3**15/16	7,3	7,9	11
P211D1	**Z(ZM)-UCP211-202D1**	**C(CM)-UCP211-202D1**							
P211D1	**Z(ZM)-UCP211-203D1**	**C(CM)-UCP211-203D1**							
P212D1	**Z(ZM)-UCP212D1**	**C(CM)-UCP212D1**	4	89	143	115	4,6	5,0	6,7
P212D1	**Z(ZM)-UCP212-204D1**	**C(CM)-UCP212-204D1**							
P212D1	**Z(ZM)-UCP212-205D1**	**C(CM)-UCP212-205D1**	5/33	**3**1/2	**5**5/8	**4**17/32	10	11	15
P212D1	**Z(ZM)-UCP212-206D1**	**C(CM)-UCP212-206D1**							
P212D1	–	–							
P213D1	**Z(ZM)-UCP213D1**	**C(CM)-UCP213D1**	4	91	155	120	5,9	6,3	7,8
P213D1	**Z(ZM)-UCP213-208D1**	**C(CM)-UCP213-208D1**	5/32	**3**19/32	**6**3/32	**4**23/32	13	14	17
P213D1	**Z(ZM)-UCP213-209D1**	**C(CM)-UCP213-209D1**							
P214D1	–	**C(CM)-UCP214D1**	4	–	162	135	6,6	–	9,3
P214D1		**C(CM)-UCP214-210D1**							
P214D1	–	**C(CM)-UCP214-211D1**	5/32	–	**6**3/8	**5**5/16	15	–	21
P214D1		**C(CM)-UCP214-212D1**							
P215D1	–	**C(CM)-UCP215D1**	4	–	168	135	7,4	–	11
P215D1		**C(CM)-UCP215-213D1**							
P215D1		**C(CM)-UCP215-214D1**	5/32	–	**6**5/8	**5**5/16	16	–	24
P215D1	–	**C(CM)-UCP215-215D1**							
P215D1		**C(CM)-UCP215-300D1**							
P216D1	–	**C(CM)-UCP216D1**	4	–	181	145	9,0	–	13
P216D1		**C(CM)-UCP216-301D1**							
P216D1	–	**C(CM)-UCP216-302D1**	5/32	–	**7**1/8	**5**23/32	20	–	29
P216D1		**C(CM)-UCP216-303D1**							

UCP2

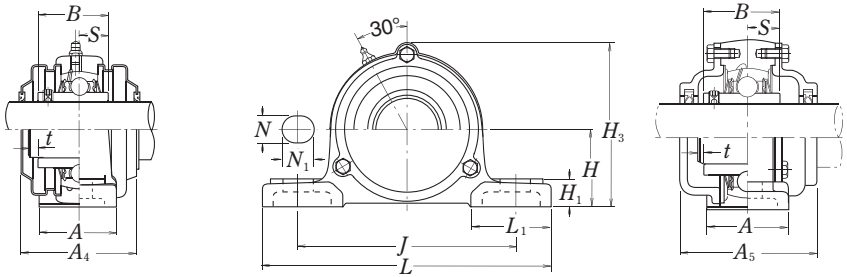
Stehlager-Gussgehäuse mit Gewindestiften



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCP···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCP···D1**

Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll H	L	J	A	N	N_1	H_1	H_2	L_1	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
85	**UCP217D1**	95,2	310	247	83	25	28	32	187	85	85,7	34,1	M20	UC217D1
3 1/4	**UCP217-304D1**													UC217-304D1
3 5/16	**UCP217-305D1**	3 3/4	12 7/32	9 23/32	3 9/32	31/32	1 3/32	1 1/4	7 3/8	3 11/32	3,3740	1,343	3/4	UC217-305D1
3 7/16	**UCP217-307D1**													UC217-307D1
90	**UCP218D1**	101,6	327	262	88	27	30	33	200	90	96	39,7	M22	UC218D1
3 1/2	**UCP218-308D1**	4	12 7/8	10 5/16	3 15/32	1 1/16	1 3/16	1 5/16	7 7/8	3 17/32	3,7795	1,563	7/8	UC218-308D1

Hinweis ([1]) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

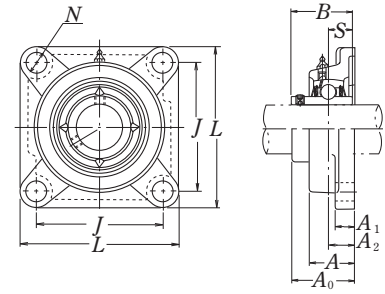


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCP···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCP···D1**

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll				Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	H_3	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P217D1	–	**C(CM)-UCP217D1**	5	–	191	155	11	–	15
P217D1	–	**C(CM)-UCP217-304D1**							
P217D1		**C(CM)-UCP217-305D1**	13/64	–	7 17/32	6 3/32	24	–	33
P217D1		**C(CM)-UCP217-307D1**							
P218D1	–	**C(CM)-UCP218D1**	5	–	204	165	13	–	18
P218D1	–	**C(CM)-UCP218-308D1**	13/64	–	8 1/32	6 1/2	29	–	40

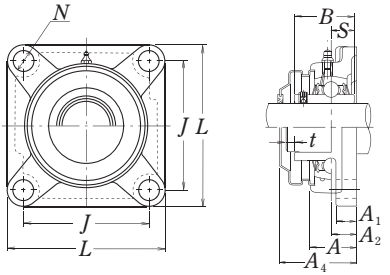
UCF2

Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften

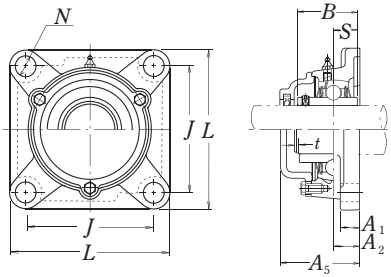


Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll L	J	A_2	A_1	A	N	A_0	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
12 **1/2**	**UCF201D1** **UCF201-008D1**	86 **3** 3/8	64 **2** 33/64	15 19/32	11 7/16	25,5 **1**	12 15/32	33,3 **1** 5/16	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC201D1 UC201-008D1
15 **9/16** **5/8**	**UCF202D1** **UCF202-009D1** **UCF202-010D1**	86 **3** 3/8	64 **2** 33/64	15 19/32	11 7/16	25,5 **1**	12 15/32	33,3 **1** 5/16	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC202D1 UC202-009D1 UC202-010D1
17 **11/16**	**UCF203D1** **UCF203-011D1**	86 **3** 3/8	64 **2** 33/64	15 19/32	11 7/16	25,5 **1**	12 15/32	33,3 **1** 5/16	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC203D1 UC203-011D1
20 **3/4**	**UCF204D1** **UCF204-012D1**	86 **3** 3/8	64 **2** 33/64	15 19/32	11 7/16	25,5 **1**	12 15/32	33,3 **1** 5/16	31 **1,2205**	12,7 **0,500**	M10 3/8	UC204D1 UC204-012D1
25 **13/16** **7/8** **15/16** **1**	**UCF205D1** **UCF205-013D1** **UCF205-014D1** **UCF205-015D1** **UCF205-100D1**	95 **3** 3/4	70 **2** 3/4	16 5/8	13 1/2	27 **1** 1/16	12 15/32	35,8 **1** 13/32	34,1 **1,3425**	14,3 **0,563**	M10 3/8	UC205D1 UC205-013D1 UC205-014D1 UC205-015D1 UC205-100D1
30 **1 1/16** **1 1/8** **1 3/16** **1 1/4**	**UCF206D1** **UCF206-101D1** **UCF206-102D1** **UCF206-103D1** **UCF206-104D1**	108 **4** 1/4	83 **3** 17/64	18 45/64	13 1/2	31 **1** 7/32	12 15/32	40,2 **1** 37/64	38,1 **1,5000**	15,9 **0,626**	M10 3/8	UC206D1 UC206-101D1 UC206-102D1 UC206-103D1 UC206-104D1
35 **1 1/4** **1 5/16** **1 3/8** **1 7/16**	**UCF207D1** **UCF207-104D1** **UCF207-105D1** **UCF207-106D1** **UCF207-107D1**	117 **4** 19/32	92 **3** 5/8	19 3/4	15 19/32	34 **1** 11/32	14 35/64	44,4 **1** 3/4	42,9 **1,6890**	17,5 **0,689**	M12 7/16	UC207D1 UC207-104D1 UC207-105D1 UC207-106D1 UC207-107D1
40 **1 1/2** **1 9/16**	**UCF208D1** **UCF208-108D1** **UCF208-109D1**	130 **5** 1/8	102 **4** 1/64	21 53/64	15 19/32	36 **1** 13/32	16 5/8	51,2 **2** 1/64	49,2 **1,9370**	19 **0,748**	M14 1/2	UC208D1 UC208-108D1 UC208-109D1
45 **1 5/8** **1 11/16** **1 3/4**	**UCF209D1** **UCF209-110D1** **UCF209-111D1** **UCF209-112D1**	137 **5** 13/32	105 **4** 9/64	22 55/64	16 5/8	38 **1** 1/2	16 5/8	52,2 **2** 1/16	49,2 **1,9370**	19 **0,748**	M14 1/2	UC209D1 UC209-110D1 UC209-111D1 UC209-112D1

Hinweis (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCF···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCF···D1**

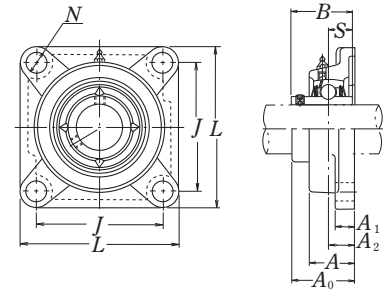


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCF···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCF···D1**

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll			Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
F204D1	**Z(ZM)-UCF201D1**	**C(CM)-UCF201D1**	2	38	46	0,7	0,7	0,9
F204D1	**Z(ZM)-UCF201-008D1**	**C(CM)-UCF201-008D1**	5/64	1 1/2	1 13/16	1,5	1,5	2,0
F204D1	**Z(ZM)-UCF202D1**	**C(CM)-UCF202D1**	2	38	46	0,7	0,7	0,9
F204D1	**Z(ZM)-UCF202-009D1**	**C(CM)-UCF202-009D1**	5/64	1 1/2	1 13/16	1,5	1,5	2,0
F204D1	**Z(ZM)-UCF202-010D1**	**C(CM)-UCF202-010D1**						
F204D1	**Z(ZM)-UCF203D1**	**C(CM)-UCF203D1**	2	38	46	0,6	0,7	0,9
F204D1	**Z(ZM)-UCF203-011D1**	**C(CM)-UCF203-011D1**	5/64	1 1/2	1 13/16	1,3	1,5	2,0
F204D1	**Z(ZM)-UCF204D1**	**C(CM)-UCF204D1**	2	38	46	0,6	0,7	0,9
F204D1	**Z(ZM)-UCF204-012D1**	**C(CM)-UCF204-012D1**	5/64	1 1/2	1 13/16	1,3	1,5	2,0
F205D1	**Z(ZM)-UCF205D1**	**C(CM)-UCF205D1**	2	40	51	0,8	0,8	1,0
F205D1	**Z(ZM)-UCF205-013D1**	**C(CM)-UCF205-013D1**						
F205D1	**Z(ZM)-UCF205-014D1**	**C(CM)-UCF205-014D1**	5/64	1 19/32	2	1,8	1,8	2,2
F205D1	**Z(ZM)-UCF205-015D1**	**C(CM)-UCF205-015D1**						
F205D1	**Z(ZM)-UCF205-100D1**	**C(CM)-UCF205-100D1**						
F206D1	**Z(ZM)-UCF206D1**	**C(CM)-UCF206D1**	2	45	56	1,0	1,1	1,5
F206D1	**Z(ZM)-UCF206-101D1**	**C(CM)-UCF206-101D1**						
F206D1	**Z(ZM)-UCF206-102D1**	**C(CM)-UCF206-102D1**	5/64	1 3/4	2 7/32	2,2	2,4	3,3
F206D1	**Z(ZM)-UCF206-103D1**	**C(CM)-UCF206-103D1**						
F206D1	–	–						
F207D1	**Z(ZM)-UCF207D1**	**C(CM)-UCF207D1**	3	49	59	1,4	1,5	2,0
F207D1	**Z(ZM)-UCF207-104D1**	**C(CM)-UCF207-104D1**						
F207D1	**Z(ZM)-UCF207-105D1**	**C(CM)-UCF207-105D1**	1/8	1 15/16	2 5/16	3,1	3,3	4,4
F207D1	**Z(ZM)-UCF207-106D1**	**C(CM)-UCF207-106D1**						
F207D1	–	–						
F208D1	**Z(ZM)-UCF208D1**	**C(CM)-UCF208D1**	3	56	66	1,8	1,9	2,6
F208D1	**Z(ZM)-UCF208-108D1**	**C(CM)-UCF208-108D1**	1/8	2 3/16	2 19/32	4,0	4,2	5,7
F208D1	**Z(ZM)-UCF208-109D1**	**C(CM)-UCF208-109D1**						
F209D1	**Z(ZM)-UCF209D1**	**C(CM)-UCF209D1**	3	57	70	2,2	2,3	2,8
F209D1	**Z(ZM)-UCF209-110D1**	**C(CM)-UCF209-110D1**						
F209D1	**Z(ZM)-UCF209-111D1**	**C(CM)-UCF209-111D1**	1/8	2 1/4	2 3/4	4,9	5,1	6,2
F209D1	**Z(ZM)-UCF209-112D1**	**C(CM)-UCF209-112D1**						

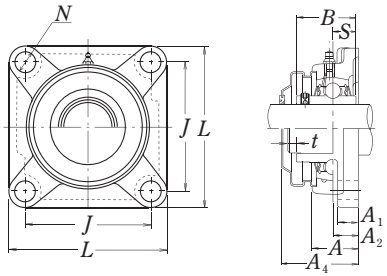
UCF2

Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften

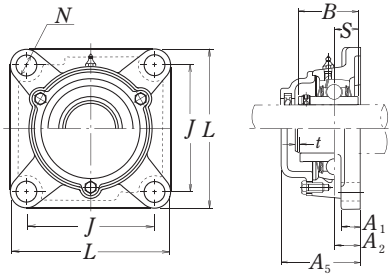


Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll L	J	A_2	A_1	A	N	A_0	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
50 **1 13/16** **1 7/8** **1 15/16** **2**	**UCF210D1** **UCF210-113D1** **UCF210-114D1** **UCF210-115D1** **UCF210-200D1**	143 5 5/8	111 4 3/8	22 55/64	16 5/8	40 1 9/16	16 5/8	54,6 2 5/32	51,6 **2,0315**	19 **0,748**	M14 1/2	UC210D1 UC210-113D1 UC210-114D1 UC210-115D1 UC210-200D1
55 **2** **2 1/16** **2 1/8** **2 3/16**	**UCF211D1** **UCF211-200D1** **UCF211-201D1** **UCF211-202D1** **UCF211-203D1**	162 6 3/8	130 5 1/8	25 63/64	18 23/32	43 1 11/16	19 3/4	58,4 2 19/64	55,6 **2,1890**	22,2 **0,874**	M16 5/8	UC211D1 UC211-200D1 UC211-201D1 UC211-202D1 UC211-203D1
60 **2 1/4** **2 5/16** **2 3/8** **2 7/16**	**UCF212D1** **UCF212-204D1** **UCF212-205D1** **UCF212-206D1** **UCF212-207D1**	175 6 7/8	143 5 5/8	29 1 9/64	18 23/32	48 1 7/8	19 3/4	68,7 2 45/64	65,1 **2,5630**	25,4 **1,000**	M16 5/8	UC212D1 UC212-204D1 UC212-205D1 UC212-206D1 UC212-207D1
65 **2 1/2** **2 9/16**	**UCF213D1** **UCF213-208D1** **UCF213-209D1**	187 7 3/8	149 5 55/64	30 1 3/16	22 7/8	50 1 31/32	19 3/4	69,7 2 3/4	65,1 **2,5630**	25,4 **1,000**	M16 5/8	UC213D1 UC213-208D1 UC213-209D1
70 **2 5/8** **2 11/16** **2 3/4**	**UCF214D1** **UCF214-210D1** **UCF214-211D1** **UCF214-212D1**	193 7 19/32	152 5 63/64	31 1 7/32	22 7/8	54 2 1/8	19 3/4	75,4 2 31/32	74,6 **2,9370**	30,2 **1,189**	M16 5/8	UC214D1 UC214-210D1 UC214-211D1 UC214-212D1
75 **2 13/16** **2 7/8** **2 15/16** **3**	**UCF215D1** **UCF215-213D1** **UCF215-214D1** **UCF215-215D1** **UCF215-300D1**	200 7 7/8	159 6 17/64	34 1 11/32	22 7/8	56 2 7/32	19 3/4	78,5 3 3/32	77,8 **3,0630**	33,3 **1,311**	M16 5/8	UC215D1 UC215-213D1 UC215-214D1 UC215-215D1 UC215-300D1
80 **3 1/16** **3 1/8** **3 3/16**	**UCF216D1** **UCF216-301D1** **UCF216-302D1** **UCF216-303D1**	208 8 3/16	165 6 1/2	34 1 11/32	22 7/8	58 2 9/32	23 29/32	83,3 3 9/32	82,6 **3,2520**	33,3 **1,311**	M20 3/4	UC216D1 UC216-301D1 UC216-302D1 UC216-303D1

Hinweis (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCF···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCF···D1**

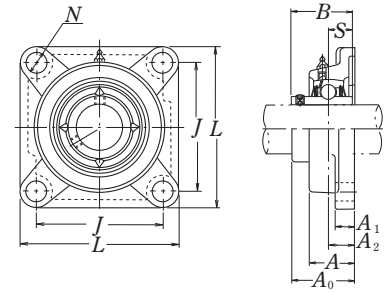


Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCF···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCF···D1**

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll			Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
F210D1	**Z(ZM)-UCF210D1**	**C(CM)-UCF210D1**	3	60	72	2,4	2,5	3,4
F210D1	**Z(ZM)-UCF210-113D1**	**C(CM)-UCF210-113D1**						
F210D1	**Z(ZM)-UCF210-114D1**	**C(CM)-UCF210-114D1**	1/8	2 3/8	2 27/32	5,3	5,5	7,5
F210D1	**Z(ZM)-UCF210-115D1**	**C(CM)-UCF210-115D1**						
F210D1	–	–						
F211D1	**Z(ZM)-UCF211D1**	**C(CM)-UCF211D1**	4	64	75	3,6	3,7	4,6
F211D1	**Z(ZM)-UCF211-200D1**	**C(CM)-UCF211-200D1**						
F211D1	**Z(ZM)-UCF211-201D1**	**C(CM)-UCF211-201D1**	5/32	2 1/2	2 15/16	7,9	8,2	10
F211D1	**Z(ZM)-UCF211-202D1**	**C(CM)-UCF211-202D1**						
F211D1	**Z(ZM)-UCF211-203D1**	**C(CM)-UCF211-203D1**						
F212D1	**Z(ZM)-UCF212D1**	**C(CM)-UCF212D1**	4	74	86	4,4	4,6	5,9
F212D1	**Z(ZM)-UCF212-204D1**	**C(CM)-UCF212-204D1**						
F212D1	**Z(ZM)-UCF212-205D1**	**C(CM)-UCF212-205D1**	5/32	2 29/32	3 3/8	9,7	10	13
F212D1	**Z(ZM)-UCF212-206D1**	**C(CM)-UCF212-206D1**						
F212D1	–	–						
F213D1	**Z(ZM)-UCF213D1**	**C(CM)-UCF213D1**	4	76	90	5,5	5,7	7,2
F213D1	**Z(ZM)-UCF213-208D1**	**C(CM)-UCF213-208D1**	5/32	3	3 17/32	12	13	16
F213D1	**Z(ZM)-UCF213-209D1**	**C(CM)-UCF213-209D1**						
F214D1	–	**C(CM)-UCF214D1**	4	–	98	6,1	–	7,8
F214D1	–	**C(CM)-UCF214-210D1**						
F214D1		**C(CM)-UCF214-211D1**	5/32	–	3 27/32	13	–	17
F214D1		**C(CM)-UCF214-212D1**						
F215D1	–	**C(CM)-UCF215D1**	4	–	102	6,9	–	8,6
F215D1	–	**C(CM)-UCF215-213D1**						
F215D1		**C(CM)-UCF215-214D1**	5/32	–	4 1/32	15	–	19
F215D1		**C(CM)-UCF215-215D1**						
F215D1		**C(CM)-UCF215-300D1**						
F216D1	–	**C(CM)-UCF216D1**	4	–	106	8,1	–	10
F216D1	–	**C(CM)-UCF216-301D1**						
F216D1		**C(CM)-UCF216-302D1**	5/32	–	4 3/16	18	–	22
F216D1		**C(CM)-UCF216-303D1**						

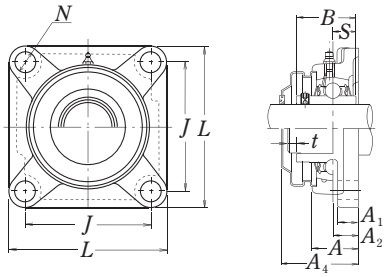
UCF2

Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften

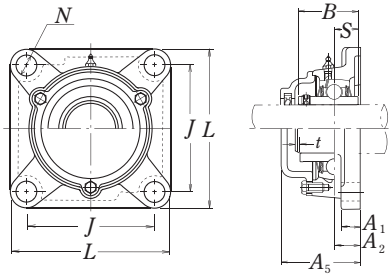


Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll L	J	A_2	A_1	A	N	A_0	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
85	**UCF217D1**	220	175	36	24	63	23	87,6	85,7	34,1	M20	UC217D1
$3^{1}/_{4}$	**UCF217-304D1**											UC217-304D1
$3^{5}/_{16}$	**UCF217-305D1**	$8^{21}/_{32}$	$6^{57}/_{64}$	$1^{27}/_{64}$	$^{15}/_{16}$	$2^{15}/_{32}$	$^{29}/_{32}$	$3^{29}/_{64}$	3,3740	1,343	$^{3}/_{4}$	UC217-305D1
$3^{7}/_{16}$	**UCF217-307D1**											UC217-307D1
90	**UCF218D1**	235	187	40	24	68	23	96,3	96	39,7	M20	UC218D1
$3^{1}/_{2}$	**UCF218-308D1**	$9^{1}/_{4}$	$7^{23}/_{64}$	$1^{37}/_{64}$	$^{15}/_{16}$	$2^{11}/_{16}$	$^{29}/_{32}$	$3^{51}/_{64}$	3,7795	1,563	$^{3}/_{4}$	UC218-308D1

Hinweis (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCF···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCF···D1**

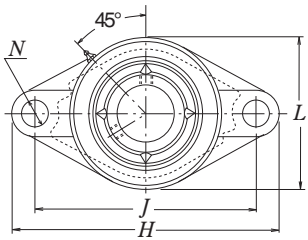


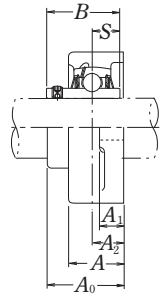
Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCF···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCF···D1**

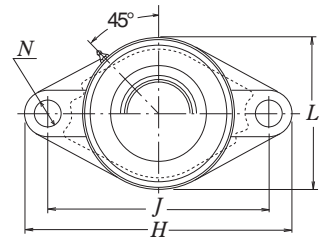
Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll			Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
F217D1	–	**C(CM)-UCF217D1**	5	–	114	9,3	–	12
F217D1		**C(CM)-UCF217-304D1**						
F217D1	–	**C(CM)-UCF217-305D1**	$^{13}/_{64}$	–	**4**$^{1}/_{2}$	21	–	26
F217D1		**C(CM)-UCF217-307D1**						
F218D1	–	**C(CM)-UCF218D1**	5	–	122	11	–	15
F218D1	–	**C(CM)-UCF218-308D1**	$^{13}/_{64}$	–	**4**$^{13}/_{16}$	24	–	33

UCFL2

Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften



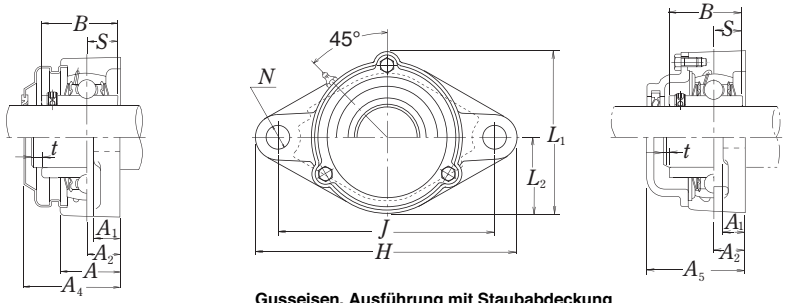




Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCFL···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCFL···D1**

Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll H	J	A_2	A_1	A	N	L	A_0	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
12	**UCFL201D1**	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC201D1
1/2	**UCFL201-008D1**	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	**1,2205**	**0,500**	3/8	UC201-008D1
15	**UCFL202D1**	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC202D1
9/16	**UCFL202-009D1**												UC202-009D1
5/8	**UCFL202-010D1**	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	**1,2205**	**0,500**	3/8	UC202-010D1
17	**UCFL203D1**	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC203D1
11/16	**UCFL203-011D1**	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	**1,2205**	**0,500**	3/8	UC203-011D1
20	**UCFL204D1**	113	90	15	11	25,5	12	60	33,3	31	12,7	M10	UC204D1
3/4	**UCFL204-012D1**	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	**1,2205**	**0,500**	3/8	UC204-012D1
25	**UCFL205D1**	130	99	16	13	27	16	68	35,8	34,1	14,3	M14	UC205D1
13/16	**UCFL205-013D1**												UC205-013D1
7/8	**UCFL205-014D1**												UC205-014D1
15/16	**UCFL205-015D1**	5 1/8	3 57/64	5/8	1/2	1 1/16	5/8	2 11/16	1 13/32	**1,3425**	**0,563**	1/2	UC205-015D1
1	**UCFL205-100D1**												UC205-100D1
30	**UCFL206D1**	148	117	18	13	31	16	80	40,2	38,1	15,9	M14	UC206D1
1 1/16	**UCFL206-101D1**												UC206-101D1
1 1/8	**UCFL206-102D1**												UC206-102D1
1 3/16	**UCFL206-103D1**	5 13/16	4 39/64	45/64	1/2	1 7/32	5/8	3 5/32	1 37/64	**1,5000**	**0,626**	1/2	UC206-103D1
1 1/4	**UCFL206-104D1**												UC206-104D1
35	**UCFL207D1**	161	130	19	15	34	16	90	44,4	42,9	17,5	M14	UC207D1
1 1/4	**UCFL207-104D1**												UC207-104D1
1 5/16	**UCFL207-105D1**												UC207-105D1
1 3/8	**UCFL207-106D1**	6 11/32	5 1/8	3/4	19/32	1 11/32	5/8	3 17/32	1 3/4	**1,6890**	**0,689**	1/2	UC207-106D1
1 7/16	**UCFL207-107D1**												UC207-107D1
40	**UCFL208D1**	175	144	21	15	36	16	100	51,2	49,2	19	M14	UC208D1
1 1/2	**UCFL208-108D1**												UC208-108D1
1 9/16	**UCFL208-109D1**	6 7/8	5 43/64	53/64	19/32	1 13/32	5/8	3 15/16	2 1/64	**1,9370**	**0,748**	1/2	UC208-109D1
45	**UCFL209D1**	188	148	22	16	38	19	108	52,2	49,2	19	M16	UC209D1
1 5/8	**UCFL209-110D1**												UC209-110D1
1 11/16	**UCFL209-111D1**												UC209-111D1
1 3/4	**UCFL209-112D1**	7 13/32	5 53/64	55/64	5/8	1 1/2	3/4	4 1/4	2 1/16	**1,9370**	**0,748**	5/8	UC209-112D1

Hinweis [1] Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

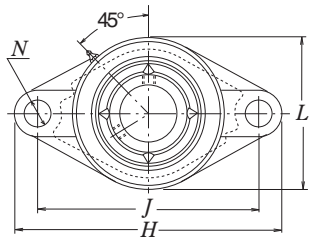


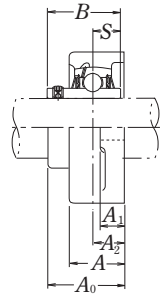
Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCFL···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCFL···D1**

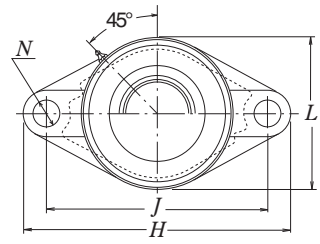
Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll					Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	A_5	L_1	L_2	UCP	Z(ZM)	C(CM)
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL201D1**	**C(CM)-UCFL201D1**	2	38	46	67	30	0,6	0,6	0,8
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL201-008D1**	**C(CM)-UCFL201-008D1**	5/64	1 1/2	1 13/16	2 5/8	1 3/16	1,3	1,3	0,8
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL202D1**	**C(CM)-UCFL202D1**	2	38	46	67	30	0,6	0,6	0,8
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL202-009D1**	**C(CM)-UCFL202-009D1**	5/64	1 1/2	1 13/16	2 5/8	1 3/16	1,3	1,3	1,8
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL202-010D1**	**C(CM)-UCFL202-010D1**								
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL203D1**	**C(CM)-UCFL203D1**	2	38	46	67	30	0,5	0,6	0,8
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL203-011D1**	**C(CM)-UCFL203-011D1**	5/64	1 1/2	1 13/32	2 5/8	1 3/16	1,1	1,3	1,8
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL204D1**	**C(CM)-UCFL204D1**	2	38	46	67	30	0,5	0,6	0,8
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL204-012D1**	**C(CM)-UCFL204-012D1**	5/64	1 1/2	1 13/16	2 5/8	1 3/16	1,1	1,3	1,8
FL205D1	**Z(ZM)-UCFL205D1**	**C(CM)-UCFL205D1**	2	40	51	74	34	0,6	0,7	0,9
FL205D1	**Z(ZM)-UCFL205-013D1**	**C(CM)-UCFL205-013D1**								
FL205D1	**Z(ZM)-UCFL205-014D1**	**C(CM)-UCFL205-014D1**	5/64	1 19/32	2	2 29/32	1 11/32	1,3	1,5	2,0
FL205D1	**Z(ZM)-UCFL205-015D1**	**C(CM)-UCFL205-015D1**								
FL205D1	**Z(ZM)-UCFL205-100D1**	**C(CM)-UCFL205-100D1**								
FL206D1	**Z(ZM)-UCFL206D1**	**C(CM)-UCFL206D1**	2	45	56	85	40	0,9	1,0	1,2
FL206D1	**Z(ZM)-UCFL206-101D1**	**C(CM)-UCFL206-101D1**								
FL206D1	**Z(ZM)-UCFL206-102D1**	**C(CM)-UCFL206-102D1**	5/64	1 3/4	2 7/32	3 11/32	1 9/16	2,0	2,2	2,6
FL206D1	**Z(ZM)-UCFL206-103D1**	**C(CM)-UCFL206-103D1**								
FL206D1	–	–								
FL207D1	**Z(ZM)-UCFL207D1**	**C(CM)-UCFL207D1**	3	49	59	97	45	1,2	1,2	1,8
FL207D1	**Z(ZM)-UCFL207-104D1**	**C(CM)-UCFL207-104D1**								
FL207D1	**Z(ZM)-UCFL207-105D1**	**C(CM)-UCFL207-105D1**	1/8	1 15/16	2 5/16	3 13/16	1 25/32	2,6	2,6	4,0
FL207D1	**Z(ZM)-UCFL207-106D1**	**C(CM)-UCFL207-106D1**								
FL207D1	–	–								
FL208D1	**Z(ZM)-UCFL208D1**	**C(CM)-UCFL208D1**	3	56	66	106	50	1,6	1,6	2,2
FL208D1	**Z(ZM)-UCFL208-108D1**	**C(CM)-UCFL208-108D1**	1/8	2 3/16	2 19/32	4 3/16	1 31/32	3,5	3,5	4,9
FL208D1	**Z(ZM)-UCFL208-109D1**	**C(CM)-UCFL208-109D1**								
FL209D1	**Z(ZM)-UCFL209D1**	**C(CM)-UCFL209D1**	3	57	70	113	54	1,9	2,0	2,5
FL209D1	**Z(ZM)-UCFL209-110D1**	**C(CM)-UCFL209-110D1**								
FL209D1	**Z(ZM)-UCFL209-111D1**	**C(CM)-UCFL209-111D1**	1/8	2 1/4	2 3/4	4 7/16	2 1/8	4,2	4,4	5,5
FL209D1	**Z(ZM)-UCFL209-112D1**	**C(CM)-UCFL209-112D1**								

UCFL2

Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften



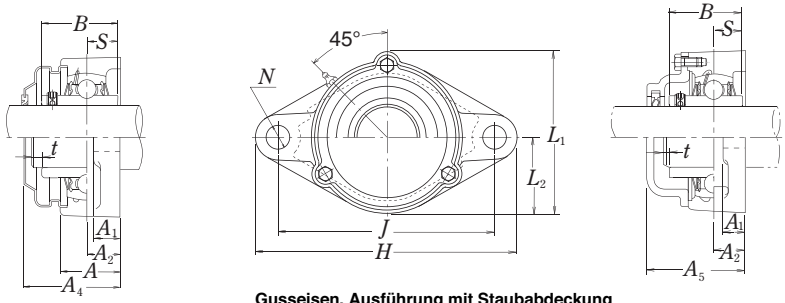




Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCFL···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCFL···D1**

Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll H	J	A_2	A_1	A	N	L	A_0	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
50	**UCFL210D1**	197	157	22	16	40	19	115	54,6	51,6	19	M16	UC210D1
1 13/16	**UCFL210-113D1**												UC210-113D1
1 7/8	**UCFL210-114D1**	7 3/4	6 3/16	55/64	5/8	1 9/16	3/4	4 17/32	2 5/32	2,0315	0,748	5/8	UC210-114D1
1 15/16	**UCFL210-115D1**												UC210-115D1
2	**UCFL210-200D1**												UC210-200D1
55	**UCFL211D1**	224	184	25	18	43	19	130	58,4	55,6	22,2	M16	UC211D1
2	**UCFL211-200D1**												UC211-200D1
2 1/16	**UCFL211-201D1**	8 13/16	7 1/4	63/64	23/32	1 11/16	3/4	5 1/8	2 19/64	2,1890	0,874	5/8	UC211-201D1
2 1/8	**UCFL211-202D1**												UC211-202D1
2 3/16	**UCFL211-203D1**												UC211-203D1
60	**UCFL212D1**	250	202	29	18	48	23	140	68,7	65,1	25,4	M20	UC212D1
2 1/4	**UCFL212-204D1**												UC212-204D1
2 5/16	**UCFL212-205D1**	9 27/32	7 61/64	1 9/64	23/32	1 7/8	29/32	5 1/2	2 45/64	2,5630	1,000	3/4	UC212-205D1
2 3/8	**UCFL212-206D1**												UC212-206D1
2 7/16	**UCFL212-207D1**												UC212-207D1
65	**UCFL213D1**	258	210	30	22	50	23	155	69,7	65,1	25,4	M20	UC213D1
2 1/2	**UCFL213-208D1**	10 5/32	8 17/64	1 3/16	7/8	1 31/32	29/32	6 3/32	2 3/4	2,5630	1,000	3/4	UC213-208D1
2 9/16	**UCFL213-209D1**												UC213-209D1
70	**UCFL214D1**	265	216	31	22	54	23	160	75,4	74,6	30,2	M20	UC214D1
2 5/8	**UCFL214-210D1**												UC214-210D1
2 11/16	**UCFL214-211D1**	10 7/16	8 1/2	1 7/32	7/8	2 1/8	29/32	6 5/16	2 31/32	2,9370	1,189	3/4	UC214-211D1
2 3/4	**UCFL214-212D1**												UC214-212D1
75	**UCFL215D1**	275	225	34	22	56	23	165	78,5	77,8	33,3	M20	UC215D1
2 13/16	**UCFL215-213D1**												UC215-213D1
2 7/8	**UCFL215-214D1**	10 13/16	8 55/64	1 11/32	7/8	2 7/32	29/32	6 1/2	3 3/32	3,0630	1,311	3/4	UC215-214D1
2 15/16	**UCFL215-215D1**												UC215-215D1
3	**UCFL215-300D1**												UC215-300D1
80	**UCFL216D1**	290	233	34	22	58	25	180	83,3	82,6	33,3	M22	UC216D1
3 1/16	**UCFL216-301D1**												UC216-301D1
3 1/8	**UCFL216-302D1**	11 13/32	9 11/64	1 11/32	7/8	2 9/32	63/64	7 3/32	3 9/32	3,2520	1,311	7/8	UC216-302D1
3 3/16	**UCFL216-303D1**												UC216-303D1

Hinweis (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".

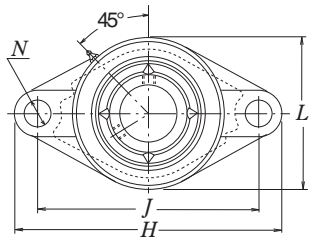


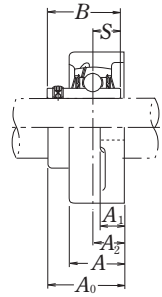
Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCFL···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCFL···D1**

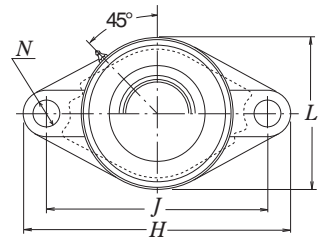
Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll					Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	A_5	L_1	L_2	UCP	Z(ZM)	C(CM)
FL210D1	**Z(ZM)-UCFL210D1**	**C(CM)-UCFL210D1**	3	60	72	120	58	2,2	2,3	3,0
FL210D1	**Z(ZM)-UCFL210-113D1**	**C(CM)-UCFL210-113D1**								
FL210D1	**Z(ZM)-UCFL210-114D1**	**C(CM)-UCFL210-114D1**	1/8	2 3/8	2 27/32	4 23/32	2 9/32	4,9	5,1	6,6
FL210D1	**Z(ZM)-UCFL210-115D1**	**C(CM)-UCFL210-115D1**								
FL210D1	–	–								
FL211D1	**Z(ZM)-UCFL211D1**	**C(CM)-UCFL211D1**	4	64	75	133	65	3,1	3,2	4,3
FL211D1	**Z(ZM)-UCFL211-200D1**	**C(CM)-UCFL211-200D1**								
FL211D1	**Z(ZM)-UCFL211-201D1**	**C(CM)-UCFL211-201D1**	5/32	2 1/2	2 15/16	5 1/4	2 9/16	6,8	7,1	9,5
FL211D1	**Z(ZM)-UCFL211-202D1**	**C(CM)-UCFL211-202D1**								
FL211D1	**Z(ZM)-UCFL211-203D1**	**C(CM)-UCFL211-203D1**								
FL212D1	**Z(ZM)-UCFL212D1**	**C(CM)-UCFL212D1**	4	74	86	144	70	4,0	4,2	5,1
FL212D1	**Z(ZM)-UCFL212-204D1**	**C(CM)-UCFL212-204D1**								
FL212D1	**Z(ZM)-UCFL212-205D1**	**C(CM)-UCFL212-205D1**	5/32	2 29/32	3 3/8	5 21/32	2 3/4	8,8	9,3	11
FL212D1	**Z(ZM)-UCFL212-206D1**	**C(CM)-UCFL212-206D1**								
FL212D1	–	–								
FL213D1	**Z(ZM)-UCFL213D1**	**C(CM)-UCFL213D1**	4	76	90	157	78	5,0	5,2	6,6
FL213D1	**Z(ZM)-UCFL213-208D1**	**C(CM)-UCFL213-208D1**	5/32	3	3 17/32	6 3/16	3 1/16	11	11	15
FL213D1	**Z(ZM)-UCFL213-209D1**	**C(CM)-UCFL213-209D1**								
FL214D1	–	**C(CM)-UCFL214D1**	4	–	98	164	80	5,6	–	7,3
FL214D1		**C(CM)-UCFL214-210D1**								
FL214D1	–	**C(CM)-UCFL214-211D1**	5/32	–	3 27/32	6 15/32	3 5/32	12	–	16
FL214D1		**C(CM)-UCFL214-212D1**								
FL215D1	–	**C(CM)-UCFL215D1**	4	–	102	169	82	6,2	–	7,8
FL215D1		**C(CM)-UCFL215-213D1**								
FL215D1	–	**C(CM)-UCFL215-214D1**	5/32	–	4 1/32	6 21/32	3 7/32	14	–	17
FL215D1		**C(CM)-UCFL215-215D1**								
FL215D1		**C(CM)-UCFL215-300D1**								
FL216D1	–	**C(CM)-UCFL216D1**	4	–	106	183	90	8,2	–	11
FL216D1		**C(CM)-UCFL216-301D1**								
FL216D1	–	**C(CM)-UCFL216-302D1**	5/32	–	4 3/16	7 7/32	3 17/32	18	–	24
FL216D1		**C(CM)-UCFL216-303D1**								

UCFL2

Flanschlager Gusseisen mit Gewindestiften



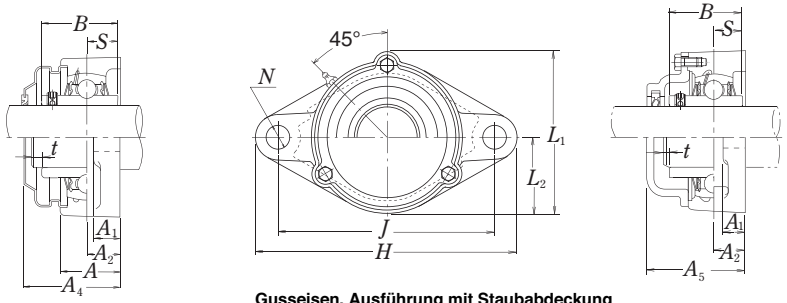




Stahlblech, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **Z-UCFL···D1**
Geschlossene Seiten **ZM-UCFL···D1**

Wellen-Ø mm Zoll	Kurzzeichen Einheit [1]	Hauptabmessungen mm Zoll H	J	A_2	A_1	A	N	L	A_0	B	S	Befestigungsschraube mm Zoll	Kurzzeichen Lager
85	**UCFL217D1**	305	248	36	24	63	25	190	87,6	85,7	34,1	M22	UC217D1
3 1/4	**UCFL217-304D1**												UC217-304D1
3 5/16	**UCFL217-305D1**	**12**	**9 49/64**	**1 27/64**	15/16	**2 15/32**	63/64	**7 15/32**	**3 29/64**	**3,3740**	**1,343**	7/8	UC217-305D1
3 7/16	**UCFL217-307D1**												UC217-307D1
90	**UCFL218D1**	320	265	40	24	68	25	205	96,3	96	39,7	M22	UC218D1
3 1/2	**UCFL218-308D1**	**12 19/32**	**10 7/16**	**1 37/64**	15/16	**2 11/16**	63/64	**8 1/16**	**3 51/64**	**3,7795**	**1,563**	7/8	UC218-308D1

Hinweis (1) Diese Nummern stehen für nachschmierbare Ausführungen. Wenn die wartungsfreie Ausführung benötigt wird, bestellen Sie bitte ohne Nachsetzzeichen "D1".



Gusseisen, Ausführung mit Staubabdeckung
Offene Seiten **C-UCFL···D1**
Geschlossene Seiten **CM-UCFL···D1**

Kurzzeichen Gehäuse	Kurzzeichen Lagereinheit mit Stahlblechschutzkappe	Kurzzeichen Lagereinheit mit Schutzkappe aus Gusseisen	Anschlussmaße mm Zoll					Masse der Einheit kg lb		
			t max.	A_4	A_5	L_1	L_2	UCP	Z(ZM)	C(CM)
FL217D1	–	**C(CM)-UCFL217D1**	5	–	114	192	95	9,3	–	11
FL217D1		**C(CM)-UCFL217-304D1**								
FL217D1	–	**C(CM)-UCFL217-305D1**	13/64	–	4 1/2	7 9/16	3 3/4	21	–	24
FL217D1		**C(CM)-UCFL217-307D1**								
FL218D1	–	**C(CM)-UCFL218D1**	5	–	122	205	102	11	–	14
FL218D1	–	**C(CM)-UCFL218-308D1**	13/64	–	4 13/16	8 1/16	4 1/32	24	–	31



ZYLINDERROLLENLAGER FÜR SEILSCHEIBEN

ZYLINDERROLLENLAGER FÜR SEILSCHEIBEN

Offene Ausführung .....Bohrungsdurchmesser 50~560 mm ..... Seiten B320~B323
Abgedichtete Ausführung .....Bohrungsdurchmesser 40~400 mm ..... Seiten B324~B325

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.

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.

Tabelle 1 Zylinderrollenlager-Reihen für Seilscheiben

Lagerausführung		Festlager	Loslager
Offene Ausführung	Ohne Sicherungsring	RS-48E4 RS-49E4	RSF-48E4 RSF-49E4
Abgedichtete Ausführung	Ohne Sicherungsring Mit Sicherungsring	RS-50 RS-50NR	–

TOLERANZEN UND LAUFGENAUIGKEIT

Tabelle 8.2 (Seiten A62~A65)

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

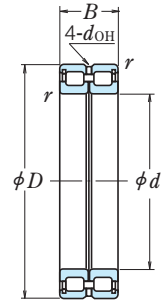
Tabelle 3.

Nenn-Bohrg. Drm. *d* (mm) über	bis	Radiale Lagerluft (µm) CN min.	CN max.	C3 max.	C3 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

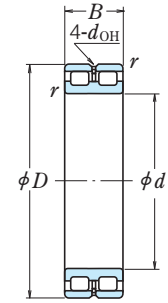
Die in Tabelle 9.2 (Seite A86) und 9.4 (Seite A87) aufgeführten Passungen gelten bei Verwendung mit rotierendem Innenring in allgemeinen Anwendungen, die Lagerluftwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt.

ZYLINDERROLLENLAGER FÜR SEILSCHEIBEN

Ausführungen RS-48, RS-49
Ausführungen RSF-48, RSF-49
Bohrungsdurchmesser
50～220 mm



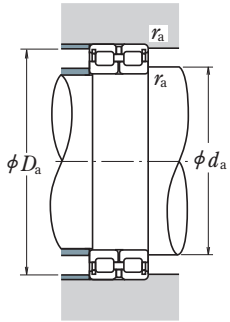
Festlager
RS



Loslager
RSF

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
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 1. Zylinderrollenlager für Seilscheiben sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, für zusätzliche Informationen kontaktieren Sie bitte NSK.

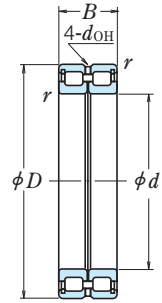


Kurzzeichen[1]		Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
Festlager	Loslager	d_{OH}[2]	Axiale Verschbg.[3]	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
RS-4910E4	**RSF-4910E4**	2,5	1,5	54	68	0,6	0,30
RS-4912E4	**RSF-4912E4**	2,5	1,5	65	80	1	0,46
RS-4913E4	**RSF-4913E4**	2,5	2	70	85	1	0,50
RS-4914E4	**RSF-4914E4**	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

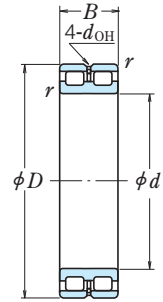
Hinweise (1) Das Nachsetzzeichen E4 steht für Außenringe mit Schmierbohrungen und Schmiernuten.
(2) d_{OH} bezeichnet den Durchmesser der Schmierbohrung im Außenring.
(3) Zulässige axiale Verschiebung bei Loslagern.

ZYLINDERROLLENLAGER FÜR SEILSCHEIBEN

Ausführungen RS-48, RS-49
Ausführungen RSF-48, RSF-49
Bohrungsdurchmesser
240～560 mm



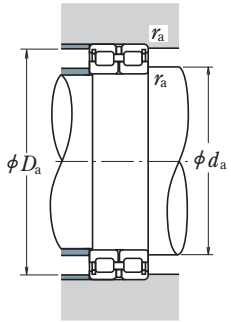
Festlager
RS



Loslager
RSF

Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min-1)	
d	D	B	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett	Öl
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	190	5	3 800 000	10 100 000	385 000	1 030 000	150	300

Anmerkung 1. Zylinderrollenlager für Seilscheiben sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, für zusätzliche Informationen kontaktieren Sie bitte NSK.

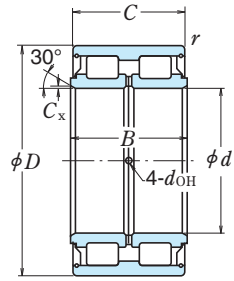


Kurzzeichen[1]		Abmessungen (mm)		Anschlussmaße (mm)			Masse (kg)
Festlager	Loslager	d_{OH}[2]	Axiale Verschbg.[3]	d_a min	D_a max	r_a max	ca.
RS-4848E4	**RSF-4848E4**	5	3,5	249	291	2	10,3
RS-4948E4	**RSF-4948E4**	7	5	251	309	2	18,4
RS-4852E4	**RSF-4852E4**	5	3,5	269	311	2	11
RS-4952E4	**RSF-4952E4**	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

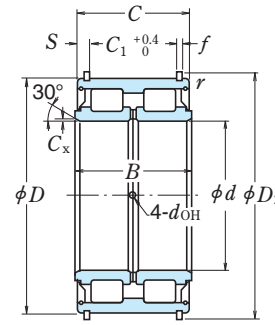
Hinweise (1) Das Nachsetzzeichen E4 steht für Außenringe mit Schmierbohrungen und Schmiernuten.
(2) d_{OH} bezeichnet den Durchmesser der Schmierbohrung im Außenring.
(3) Zulässige axiale Verschiebung bei Loslagern.

ZYLINDERROLLENLAGER FÜR SEILSCHEIBEN

Ausführung RS-50 (abgedichtet)
Bohrungsdurchmesser 40～400 mm



Ohne Sicherungsring

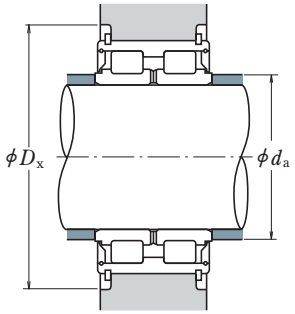


Mit Sicherungsring

Hauptabmessungen (mm)						Nominelle Tragzahlen (N)		Nominelle Tragzahlen {kgf}		Drehzahlgrenzen (min^{-1})
d	D	B	C	C_x[1] min	r min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Fett
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

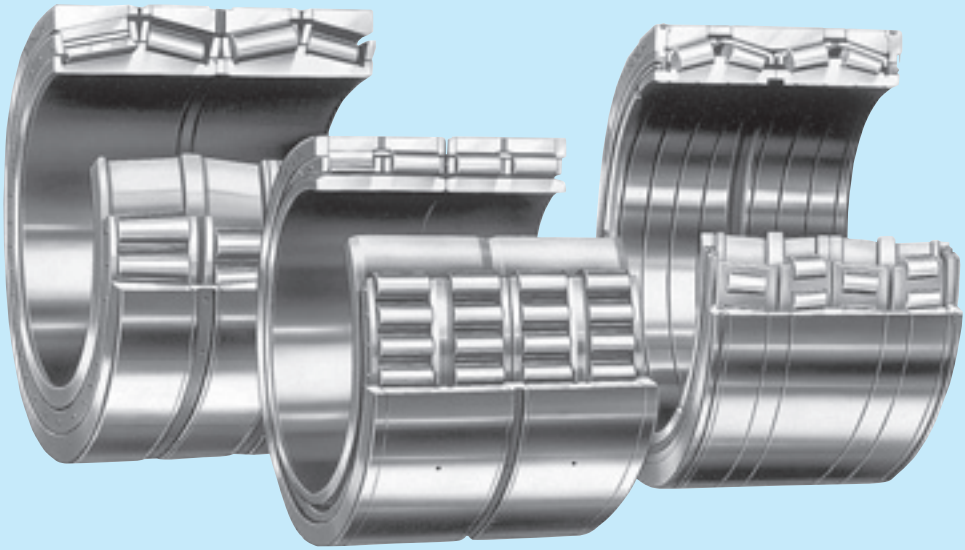
Hinweis ([1]) Kantenabstände des Innenrings in radialer Richtung.

Anmerkungen
1. Die Lager sind befettet mit Qualitätsfett.
2. Fett kann durch die Schmierbohrungen im Innenring zugeführt werden.



Kurzzeichen		Sicherungsring Abmessungen (mm)				Schmier-bohrungen (mm)	Anschlussmaße (mm)		Masse (kg)
Ohne Sicherungsring	Mit Sicherungsring	C_1	S	D_2	f	d_{OH}	d_a min	D_x 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

Anmerkungen 3. Zylinderrollenlager für Seilscheiben sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, bei Rückfragen kontaktieren Sie bitte NSK
4. 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.



WALZENZAPFENLAGER

VIERREIHIGE KEGELROLLENLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 100~939,800 mm ..... Seiten B330~B331

VIERREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

..... Bohrungsdurchmesser 00~920 mm ..... Seiten B332~B335

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 ..... Tabelle 8.3 ..... (Seiten A66~A69)
ZÖLLIGE VIERREIHIGE KEGELROLLENLAGER ..... Tabelle 8.4 ..... (Seiten A70~A71)
VIERREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER ..... Tabelle 8.2 ..... (Seiten A62~A65)

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 Δ_{dmp}		Toleranz des Walzenzapfendurchmessers		Luft		Verschleißgrenzen Ref.
über	bis	oberes	unteres	oberes	unteres	min.	max.	
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

Tabelle 2 Passungen metrischer vierreihiger Kegelrollenlager im Einbaustück

Einheit: μm

Nennmaß des Außen-Durchmesser D (mm)		Abweichung des mittleren Außendurchmessers in einer Ebene vom Nennmaß ΔD_{mp}		Toleranz für Bohrungsdurchm. d. Einbaustücks		Luft		Verschleißgrenzwert 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: μm

Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d				Abweichung Bohrungsdurchmesser Δd_s		Toleranz für Bohrungsdurchmesser von Walzenzapfen		Luft		Verschleißgrenzwert des Walzenzapfens
über		bis		ob.	unt.	ob.	unt.	min.	max.	
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4							Ref.
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: μm

Nennmaß des Außendurchmessers D				Abweichung des Außendurchmessers ΔD_s		Toleranz des Einbaustücks		Luft		Verschleißgrenzwert des Einbaustücks
über		bis		ob.	unt.	ob.	unt.	min.	max.	
(mm)	1/25,4	(mm)	1/25,4							Ref.
–	–	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: μm

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.

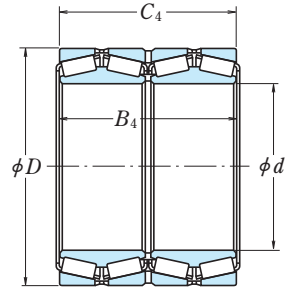
Tabelle 6 Radiale Standardlagerluft bei vierreihigen Kegelrollenlagern (zylindrische Bohrungen)

Einheit: μm

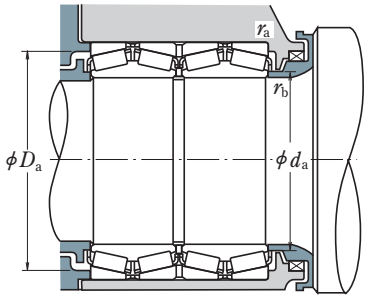
Nennmaß des Bohrungsdurchmessers d (mm)		Radiale Lagerluft	
über	bis	min	max
80	120	25	45
120	180	30	50
180	250	40	60
250	315	50	70
315	400	60	80
400	500	70	90
500	630	80	100
630	800	100	120
800	1 000	120	140

VIERREIHIGE KEGELROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 100～939,800 mm



Hauptabmessungen (mm)				Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}	
d	D	B_4	C_4	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
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	1066,800	723,900	736,600	18 000 000	59 500 000	1 840 000	6 050 000
840,000	1170,000	840,000	840,000	22 200 000	76 000 000	2 260 000	7 750 000
939,800	1333,500	952,500	952,500	26 900 000	92 000 000	2 740 000	9 400 000



Kurzzeichen	Anschlussmaße (mm)				Masse (kg)	Referenz-Kurzzeichen
	d_a	D_a	r_a max	r_b max	ca.	
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	1020	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	1380	–
∗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	1310	LM 283649DW -610-610D
∗762 KV 1051	828	996	12,7	5	2100	–
∗840 KV 1151	910	1 095	7	7	2900	–
∗939 KV 1351	1 035	1 245	12,7	4,8	4380	LM 287849DW -810-810D

Hinweis (∗) Lager mit ∗ haben Zoll-Abmessungen.

Anmerkungen 1. Für weitere vierreihige Kegelrollenlager, die nicht in der obigen Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an NSK.

2. Vierreihige Kegelrollenlager sind für bestimmte Anwendungen konstruiert, bei Rückfragen kontaktieren Sie bitte NSK.

VIERREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 100～330 mm

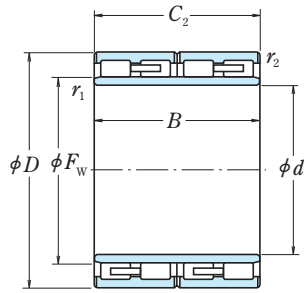


Abbildung 1

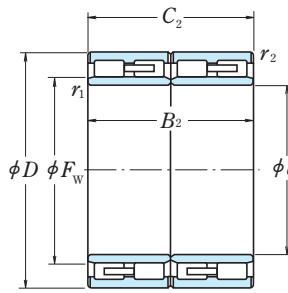


Abbildung 2

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}	
d	D	B, B_2	C_2	F_w	r_1 min	r_2 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
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
	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) ca.	Abb.
100 RV 1401	4	2
145 RV 2201	23	1
150 RV 2201	20	1
150 RV 2302	23	1
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
190 RV 2601	26	1
190 RV 2701	36	1
200 RV 2801	38	1
200 RV 2901	42	1
220 RV 3101	46	1
220 RV 3102	52	1
220 RV 3201	56	1
230 RV 3301	58	1
230 RV 3401	81	1
240 RV 3301	57	1
250 RV 3501	64	1
260 RV 3701	76	1
260 RV 3801	107	1
270 RV 3801	83	1
280 RV 3901	80	1
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

VIERREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

Bohrungsdurchmesser 370～920 mm

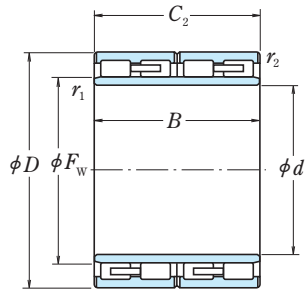


Abbildung 1

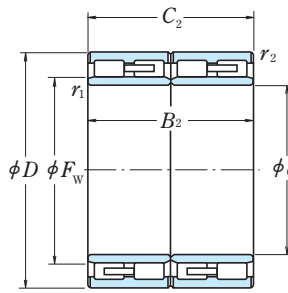


Abbildung 2

Hauptabmessungen (mm)							Tragzahlen (N)		Tragzahlen {kgf}	
d	D	B, B_2	C_2	F_w	r_1 min	r_2 min	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
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
	700	515	515	554	5	5	7 800 000	23 800 000	800 000	2 430 000
	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	1015	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.

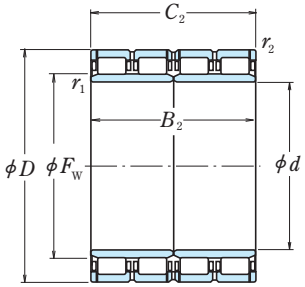


Abbildung 3

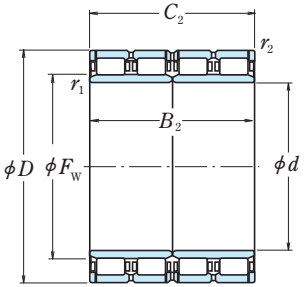
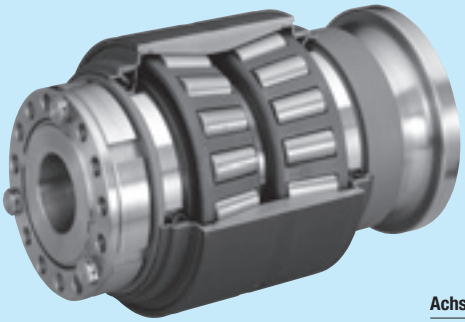
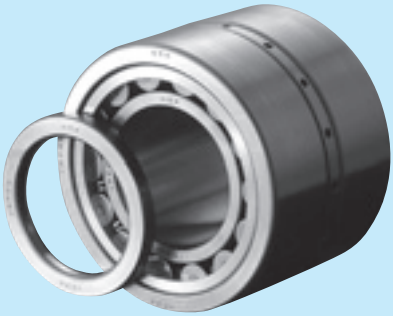


Abbildung 4

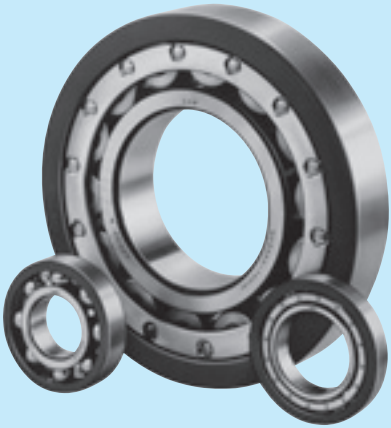
Kurzzeichen	Masse (kg) ca.	Abb.
370 RV 5401	311	1
380 RV 5401	280	1(1)
390 RV 5521	303	2(1)
400 RV 5611	315	3
430 RV 5921	347	2
440 RV 6221	430	2
450 RV 6321	440	2
460 RV 6721	596	2(1)
480 RV 6811	610	3
500 RV 6921	580	2(1)
500 RV 7021	622	2(1)
500 RV 7211	782	3
520 RV 7331	750	4
530 RV 7811	960	3
570 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(1)
725 RV 1011	1 670	3
760 RV 1032	2 430	4
800 RV 1032	2 050	4
820 RV 1121	2 900	2(1)
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 (1) Schmierbohrungen und Schmiernuten befinden sich in der Mitte der Außenringe.





Achslager



Lager für Traktionsmotoren



Lager für Getriebeeinheiten

Lager für Schienenfahrzeuge

Lager für Schienenfahrzeuge sind wichtige Komponenten mit hohen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Die gebräuchlichsten Lager sind Achslager, die an beiden Achsseiten montiert werden und das gesamte Gewicht eines Waggons abstützen. Darüber hinaus gibt es Lager für die Traktionsmotoren, die die Achsen der Schienenfahrzeuge antreiben, und Lager für Getriebeeinheiten zur Kraftübertragung vom Motor zur Achse. NSK hat für genau diese Anwendungen spezielle Lager konstruiert und produziert.

Ausführungen und Merkmale

Achslager

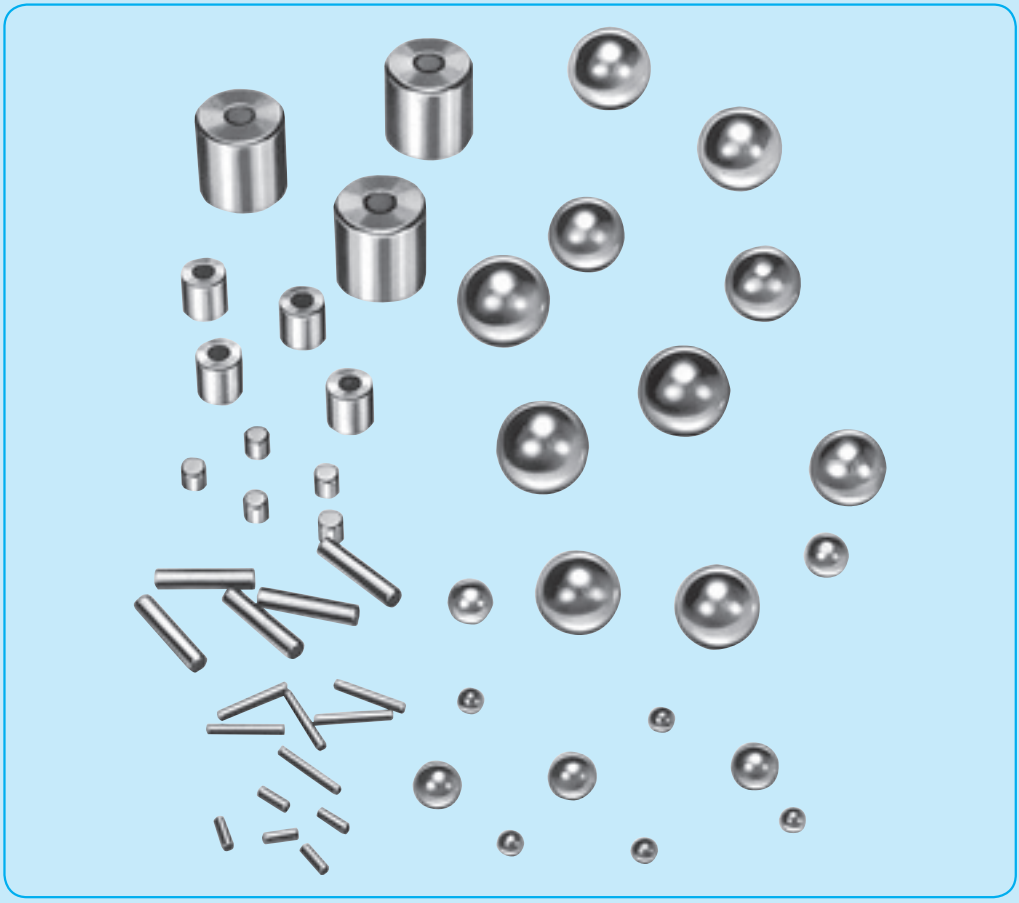
- Achslager bestehen aus den folgenden Lagerausführungen, um den Anforderungen des Betreibers hinsichtlich hoher Drehzahlen, Gewichtsreduzierung und minimaler Anforderungen für Wartung und Inspektion Rechnung zu tragen:
  - Zylinderrollenlager mit losem Bordring (Ölbadschmierung, Fettschmierung)
  - Kegelrollenlager (Ölbadschmierung)
  - RCC-Lager (Sealed-Clean-Zylinderrollenlager mit umlaufender Abschlusskappe) (Fettschmierung)
  - RCT-Lager (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
- Hochleistungsfähige Lager sind auch für große Traktionsmotoren 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



STAHLKUGELN UND ROLLEN

STAHLKUGELN FÜR KUGELLAGER

Nenndurchmesser 0,3~114,3 mm ..... Seiten B340~B341

ZYLINDERROLLEN FÜR ROLLENLAGER

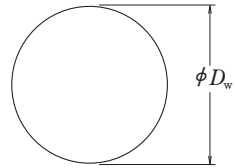
Nenndurchmesser 3~80 mm ..... Seiten B342~B343

LANGE ZYLINDERROLLEN FÜR ROLLENLAGER

Nenndurchmesser 5,5~15 mm ..... Seiten B344~B345

NADELROLLEN FÜR ROLLENLAGER

Nenndurchmesser 1~5 mm ..... Seiten B346~B347



Nenngröße, Durchmesser und Masse

Nenngröße		Durchmesser	Masse (kg) pro 10000 Stk.	Nenngröße		Durchmesser	Masse (kg) pro 10000 Stk.	Nenngröße		Durchmesser	Masse (kg) pro 10000 Stk.
metrisch	Zoll	D_w (mm)	ca.	metrisch	Zoll	D_w (mm)	ca.	metrisch	Zoll	D_w (mm)	ca.
0,3 mm		0,30000	0,0011		**3/8**	9,52500	3,523	**30 mm**		30,00000	1,101
0,4 mm		0,40000	0,0026	**10 mm**		10,00000	4,076		**1 3/16**	30,16250	1,119
0,5 mm		0,50000	0,0051		**13/32**	10,31875	4,479		**1 1/4**	31,75000	1,305
0,6 mm		0,60000	0,0088	**11 mm**		11,00000	5,425	**32 mm**		32,00000	1,336
	0,025	0,63500	0,0104		**7/16**	11,11250	5,594		**1 5/16**	33,33750	1,510
0,7 mm		0,70000	0,0140	**11,5 mm**		11,50000	6,199	**34 mm**		34,00000	1,602
	1/32	0,79375	0,0204		**15/32**	11,90625	6,880		**1 3/8**	34,92500	1,736
0,8 mm		0,80000	0,0209	**12 mm**		12,00000	7,044	**35 mm**		35,00000	1,748
1 mm		1,00000	0,0408		**1/2**	12,70000	8,350	**36 mm**		36,00000	1,902
	3/64	1,19062	0,0688	**13 mm**		13,00000	8,955		**1 7/16**	36,51250	1,984
1,2 mm		1,20000	0,0704		**17/32**	13,49375	10,02	**38 mm**		38,00000	2,237
1,5 mm		1,50000	0,1376	**14 mm**		14,00000	11,19		**1 1/2**	38,10000	2,254
	1/16	1,58750	0,1631		**9/16**	14,28750	11,89		**1 9/16**	39,68750	2,548
	5/64	1,98438	0,3185	**15 mm**		15,00000	13,76	**40 mm**		40,00000	2,609
2 mm		2,00000	0,3261		**19/32**	15,08125	13,98		**1 5/8**	41,27500	2,866
	3/32	2,38125	0,5504		**5/8**	15,87500	16,31		**1 11/16**	42,86250	3,210
2,5 mm		2,50000	0,6369	**16 mm**		16,00000	16,70		**1 3/4**	44,45000	3,580
	7/64	2,77812	0,8740		**21/32**	16,66875	18,88	**45 mm**		45,00000	3,714
3 mm		3,00000	1,101	**17 mm**		17,00000	20,03		**1 13/16**	46,03750	3,977
	1/8	3,17500	1,305		**11/16**	17,46250	21,71		**1 7/8**	47,62500	4,403
3,5 mm		3,50000	1,748	**18 mm**		18,00000	23,77		**1 15/16**	49,21250	4,858
	9/64	3,57188	1,858		**23/32**	18,25625	24,80	**50 mm**		50,00000	5,095
	5/32	3,96875	2,548	**19 mm**		19,00000	27,96		**2**	50,80000	5,344
4 mm		4,00000	2,609		**3/4**	19,05000	28,18		**2 1/8**	53,97500	6,410
4,5 mm		4,50000	3,714		**25/32**	19,84375	31,85	**55 mm**		55,00000	6,782
	3/16	4,76250	4,403	**20 mm**		20,00000	32,61		**2 1/4**	57,15000	7,609
5 mm		5,00000	5,095		**13/16**	20,63750	35,83	**60 mm**		60,00000	8,805
5,5 mm		5,50000	6,782	**21 mm**		21,00000	37,75		**2 3/8**	60,32500	8,948
	7/32	5,55625	7,016		**27/32**	21,43125	40,12		**2 1/2**	63,50000	10,44
	15/64	5,95312	8,600	**22 mm**		22,00000	43,40	**65 mm**		65,00000	11,19
6 mm		6,00000	8,805		**7/8**	22,22500	44,75		**2 5/8**	66,67500	12,08
	1/4	6,35000	10,44	**23 mm**		23,00000	49,60		**2 3/4**	69,85000	13,89
6,5 mm		6,50000	11,19		**29/32**	23,01875	49,72		**2 7/8**	73,02500	15,87
	17/64	6,74688	12,52		**15/16**	23,81250	55,04		**3**	76,20000	18,04
7 mm		7,00000	13,98	**24 mm**		24,00000	56,35		**3 1/4**	82,55000	22,93
	9/32	7,14375	14,86		**31/32**	24,60625	60,73		**3 1/2**	88,90000	28,64
7,5 mm		7,50000	17,20	**25 mm**		25,00000	63,69		**3 3/4**	95,25000	35,23
	5/16	7,93750	20,38		**1**	25,40000	66,80		**4**	101,60000	42,75
8 mm		8,00000	20,87	**26 mm**		26,00000	71,64		**4 1/4**	107,95000	51,28
8,5 mm		8,50000	25,03		**1 1/16**	26,98750	80,12		**4 1/2**	114,30000	60,87
	11/32	8,73125	27,13	**28 mm**		28,00000	89,48				
9 mm		9,00000	29,72		**1 1/8**	28,57500	95,11				

Anwendung, Nenngröße, Toleranzen, Rauheit und Sortierung

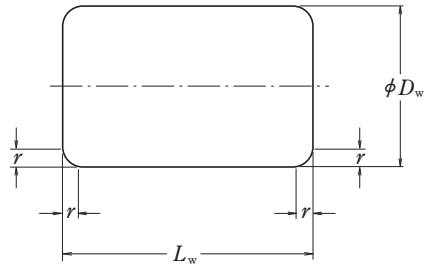
Einheit: μm

Klasse	Nenngröße		Toleranzen			Sortierungen		
			Maß-toleranz	Formto-leran	Rauheit R_a	Toleranz eines Loses	Sortenin-tervall	Sortengrenzen
	metrisch	Zoll	max	max	max			
3	0,3 mm~12 mm	0,025~ 1/2	0,08	0,08	0,012	0,13	0,5	– 5, … , – 0,5, 0, + 0,5, … , + 5
5	0,3 mm~12 mm	0,025~ 1/2	0,13	0,13	0,02	0,25	1	– 5, … , – 1 , 0, + 1 , … , + 5
10	0,3 mm~25 mm	0,025~1	0,25	0,25	0,025	0,5	1	– 9, … , – 1 , 0, + 1 , … , + 9
16	0,3 mm~25 mm	0,025~1	0,4	0,4	0,032	0,8	2	– 10, … , – 2 , 0, + 2 , … , +10
20	0,3 mm~38 mm	0,025~1 1/2	0,5	0,5	0,04	1	2	– 10, … , – 2 , 0, + 2 , … , +10
28	0,3 mm~38 mm	0,025~1 1/2	0,7	0,7	0,05	1,4	2	– 12, … , – 2 , 0, + 2 , … , +12
40	0,3 mm~50 mm	0,025~2	1	1	0,08	2	4	– 16, … , – 4 , 0, + 4 , … , +16
60	0,3 mm~65 mm	0,025~3	1,5	1,5	0,095	3	5	– 25, … , – 5 , 0, + 5 , … , +25
100	0,3 mm~65 mm	0,025~4 1/2	2,5	2,5	0,125	5	10	– 40, … , –10 , 0, +10 , … , +40
200	0,3 mm~65 mm	0,025~4 1/2	5	5	0,2	10	15	– 60, … , –15 , 0, +15 , … , +60

Härte

Nenngröße		Härte	
metrisch	Zoll	HV	HRC
0,3 mm~ 3 mm	0,025 ~ 7/64	772~900	(63~67)(1)
3,5 mm~30 mm	1/8 ~ 1 1/8	–	62~67
32 mm~65 mm	1 3/16 ~ 4 1/2	–	61~67

Hinweis (1) Die in ( ) angegebenen Werte wurden zu Referenzzwecken konvertiert.



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

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

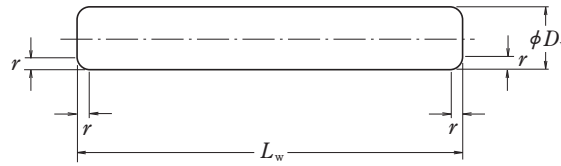
Nenngröße	D_w	L_w	r min	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.
42 × 42	42	42	1	45
45 × 45	45	45	1	55,5
48 × 48	48	48	1	67
50 × 50	50	50	1	76
52 × 52	52	52	1,5	85
54 × 54	54	54	1,5	95,5
56 × 56	56	56	1,5	107
60 × 60	60	60	1,5	131
64 × 64	64	64	1,5	159
68 × 68	68	68	1,5	191
75 × 75	75	75	2	256
80 × 80	80	80	2	310

Genauigkeit von Zylinderrollen

Einheit: μm

Klasse	D_W (mm) über	D_W (mm) bis	Rundheit (1) ΔR max	Durchmessertoleranz (2) VD_{Wmp} max	Durchmessertoleranz je Los (1) VD_{WL} max	Längentoleranz (3) ΔL_{WS} ob.	Längentoleranz (3) ΔL_{WS} unt.(4)	Längentoleranz je Los VL_{WL} max	Planlauftoleranz S_W 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 L_W-Größenklassifizierung zu bestimmen, siehe Spalte IT9 in der Tabelle 11 im Anhang Seite C20.
(4) Für jede Wälzkörperlänge werden vom unteren Wert der Längenabweichung 10 μm vom Standardtoleranzwert abgezogen.



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 Wälzköper 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: μm

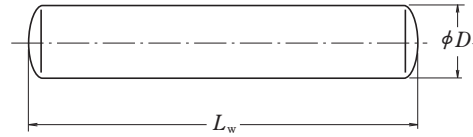
Klasse	Rundheit (1) ΔR max	Durchmessertoleranz (3) VD_{Wmp} max	Durchmessertoleranz je Los (1) VD_{WL} max	Längenabweichung(2) ΔL_{WS} max
3	1,5	3	3	h12
5	2	5	5	h12

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



Ausführung rundes Endstück

Einheit: mm

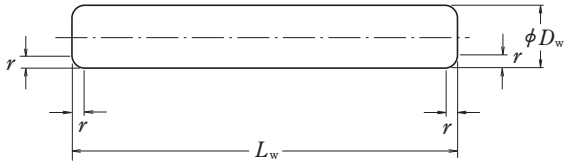
Nenngröße	D_w	L_w	r (1) min	Masse (kg) pro 1000 Stk. ca.
1 × 5,8	1	5,8	0,1	0,035
1 × 6,8	1	6,8	0,1	0,042
1 × 7,8	1	7,8	0,1	0,048
1 × 9,8	1	9,8	0,1	0,060
1,5 × 5,8	1,5	5,8	0,1	0,080
1,5 × 6,8	1,5	6,8	0,1	0,093
1,5 × 7,8	1,5	7,8	0,1	0,105
1,5 × 9,8	1,5	9,8	0,1	0,135
1,5 × 11,8	1,5	11,8	0,1	0,160
1,5 × 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 (1) min	Masse (kg) pro 100 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 Wälzköper mit flachen Endstücken.

Anmerkungen
1. Die Abbildung zeigt Ausführungen mit flachem und mit rundem Endstück.
2. 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	r
über	inkl.	min.	max.
–	1	0,1	0,4
1	3	0,1	0,6
3	5	0,1	0,9

Anmerkungen Nur für Nadelrollen mit flachen Endstücken.

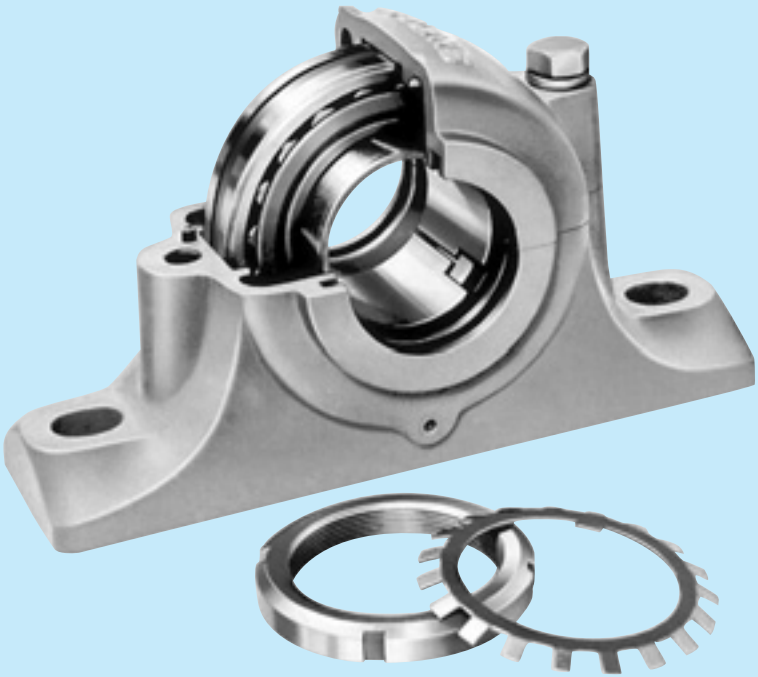
Genauigkeit von Nadelrollen

Einheit: μm

Klasse	Durchmesser-toleranz (1) VD_{Wmp} max	Rundheit (1) ΔR max	Durchmesser-toleranz je Los (1) VD_{WL} max	Längen-toleranz (2) ΔL_{WS}
2	1	1	2	h13
3	1,5	1,5	3	h13
5	2	2,5	5	h13

Hinweise (1) Gilt für Wälzkörpermitte (Längsrichtung).
(2) Klassifiziert durch L_W. Siehe Längentoleranzen auf Seite B345.

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 μm
Klasse 3: 0,8 μm
Klasse 5: 1,0 μm



ZUBEHÖR FÜR WÄLZLAGER

SPANNHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER ..... Wellendurchmesser 17~470 mm ..... Seiten B350~B357

ABZIEHHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER ..... Wellendurchmesser 35~480 mm ..... Seiten B358~B363

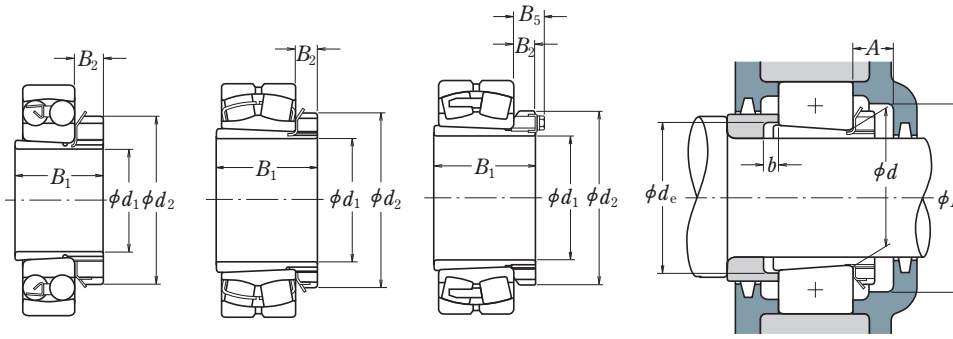
MUTTERN FÜR WÄLZLAGER ..... Seiten B364~B368

SICHERUNGSBÜGEL FÜR WÄLZLAGER ..... Seite B369

SICHERUNGSSCHEIBEN FÜR WÄLZLAGER ..... Seiten B370~B371

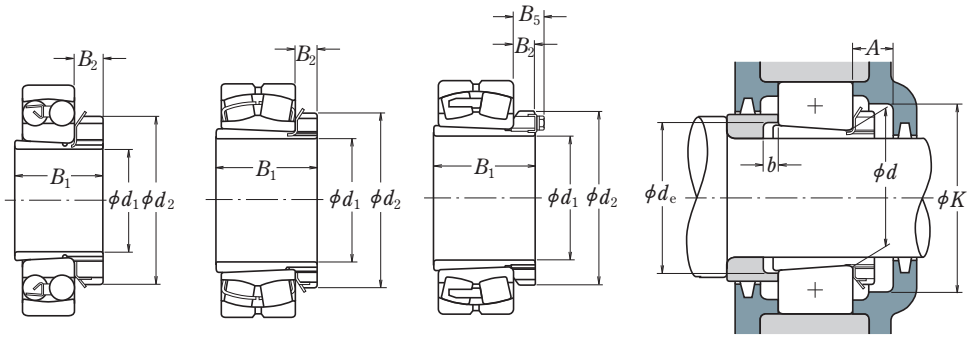
SPANNHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER

Wellendurchmesser 17～40 mm



Wellendurchmesser (mm) d_1	Nennmaß des Lagerbohrungsdrm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager		Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
17	20	1204K	+ **H 204X**	24	32	7	–	A 204X	14	39	23	5	0,045
	20	2204K	+ **H 304X**	28	32	7	–	A 304X	14	39	24	5	0,045
	20	1304K	+ **H 304X**	28	32	7	–	A 304X	14	39	24	8	0,045
	20	2304K	+ **H 2304X**	31	32	7	–	A 2304X	14	39	24	5	0,050
20	25	1205K	+ **H 205X**	26	38	8	–	A 205X	15	45	28	5	0,065
	25	2205K	+ **H 305X**	29	38	8	–	A 305X	15	45	29	5	0,075
	25	1305K	+ **H 305X**	29	38	8	–	A 305X	15	45	29	6	0,075
	25	21305C DKE4	+ **H 305X**	29	38	8	–	A 305X	15	45	29	6	0,075
	25	2305K	+ **H 2305X**	35	38	8	–	A 2305X	15	45	29	5	0,090
25	30	1206K	+ **H 206X**	27	45	8	–	A 206X	15	50	33	5	0,10
	30	2206K	+ **H 306X**	31	45	8	–	A 306X	15	50	34	5	0,11
	30	1306K	+ **H 306X**	31	45	8	–	A 306X	15	50	34	6	0,11
	30	21306C DKE4	+ **H 306X**	31	45	8	–	A 306X	15	50	34	6	0,11
	30	2306K	+ **H 2306X**	38	45	8	–	A 2306X	15	50	35	5	0,125
30	35	1207K	+ **H 207X**	29	52	9	–	A 207X	17	58	38	5	0,125
	35	2207K	+ **H 307X**	35	52	9	–	A 307X	17	58	39	5	0,145
	35	1307K	+ **H 307X**	35	52	9	–	A 307X	17	58	39	7	0,145
	35	21307C DKE4	+ **H 307X**	35	52	9	–	A 307X	17	58	39	7	0,145
	35	2307K	+ **H 2307X**	43	52	9	–	A 2307X	17	58	40	5	0,16
35	40	1208K	+ **H 208X**	31	58	10	–	A 208X	17	65	44	5	0,175
	40	2208K	+ **H 308X**	36	58	10	–	A 308X	17	65	44	5	0,19
	40	1308K	+ **H 308X**	36	58	10	–	A 308X	17	65	44	5	0,19
	40	21308E AKE4	+ **H 308X**	36	58	10	–	A 308X	17	65	44	5	0,19
	40	2308K	+ **H 2308X**	46	58	10	–	A 2308X	17	65	45	5	0,225
	40	22308E AKE4	+ **H 2308X**	46	58	10	–	A 2308X	17	65	45	5	0,225
40	45	1209K	+ **H 209X**	33	65	11	–	A 209X	17	72	49	5	0,225
	45	2209K	+ **H 309X**	39	65	11	–	A 309X	17	72	49	8	0,26
	45	1309K	+ **H 309X**	39	65	11	–	A 309X	17	72	49	5	0,26
	45	21309E AKE4	+ **H 309X**	39	65	11	–	A 309X	17	72	49	5	0,26
	45	2309K	+ **H 2309X**	50	65	11	–	A 2309X	17	72	50	5	0,30
	45	22309E AKE4	+ **H 2309X**	50	65	11	–	A 2309X	17	72	50	5	0,30

Anmerkung 1. Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitzen, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.

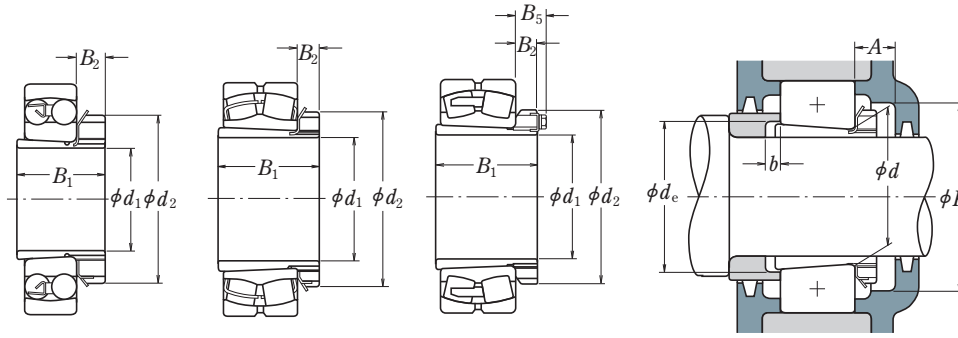


Wellendurchmesser (mm) d_1	Nennmaß des Lagerbohrungsdrm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
45	50	1210K + **H 210X**	35	70	12	–	A 210X	19	76	53	5	0,275
	50	2210K + **H 310X**	42	70	12	–	A 310X	19	76	54	10	0,30
	50	1310K + **H 310X**	42	70	12	–	A 310X	19	76	54	5	0,30
	50	21310E AKE4 + **H 310X**	42	70	12	–	A 310X	19	76	54	5	0,30
	50	2310K + **H 2310X**	55	70	12	–	A 2310X	19	76	56	5	0,35
	50	22310E AKE4 + **H 2310X**	55	70	12	–	A 2310X	19	76	56	5	0,35
50	55	1211K + **H 211X**	37	75	12	–	A 211X	19	85	60	6	0,305
	55	2211K + **H 311X**	45	75	12	–	A 311X	19	85	60	11	0,35
	55	22211E AKE4 + **H 311X**	45	75	12	–	A 311X	19	85	60	11	0,35
	55	1311K + **H 311X**	45	75	12	–	A 311X	19	85	60	6	0,35
	55	21311E AKE4 + **H 311X**	45	75	12	–	A 311X	19	85	60	6	0,35
	55	2311K + **H 2311X**	59	75	12	–	A 2311X	19	85	61	6	0,40
	55	22311E AKE4 + **H 2311X**	59	75	12	–	A 2311X	19	85	61	6	0,40
55	60	1212K + **H 212X**	38	80	13	–	A 212X	20	90	64	5	0,365
	60	2212K + **H 312X**	47	80	13	–	A 312X	20	90	65	9	0,40
	60	22212E AKE4 + **H 312X**	47	80	13	–	A 312X	20	90	65	9	0,40
	60	1312K + **H 312X**	47	80	13	–	A 312X	20	90	65	5	0,40
	60	21312E AKE4 + **H 312X**	47	80	13	–	A 312X	20	90	65	5	0,40
	60	2312K + **H 2312X**	62	80	13	–	A 2312X	20	90	66	5	0,45
	60	22312E AKE4 + **H 2312X**	62	80	13	–	A 2312X	20	90	66	5	0,45
60	65	1213K + **H 213X**	40	85	14	–	A 213X	21	96	70	5	0,40
	65	2213K + **H 313X**	50	85	14	–	A 313X	21	96	70	8	0,45
	65	22213E AKE4 + **H 313X**	50	85	14	–	A 313X	21	96	70	8	0,45
	65	1313K + **H 313X**	50	85	14	–	A 313X	21	96	70	5	0,45
	65	21313E AKE4 + **H 313X**	50	85	14	–	A 313X	21	96	70	5	0,45
	65	2313K + **H 2313X**	65	85	14	–	A 2313X	21	96	72	5	0,55
	65	22313E AKE4 + **H 2313X**	65	85	14	–	A 2313X	21	96	72	5	0,55
	70	22214E AKE4 + **H 314X**	52	92	14	–	A 314X	21	96	70	8	0,65
	70	21314E AKE4 + **H 314X**	52	92	14	–	A 314X	21	96	70	5	0,65
	70	22314E AKE4 + **H 2314X**	68	92	14	–	A 2314X	21	96	72	5	0,80

Anmerkung 1. Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitzen, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.

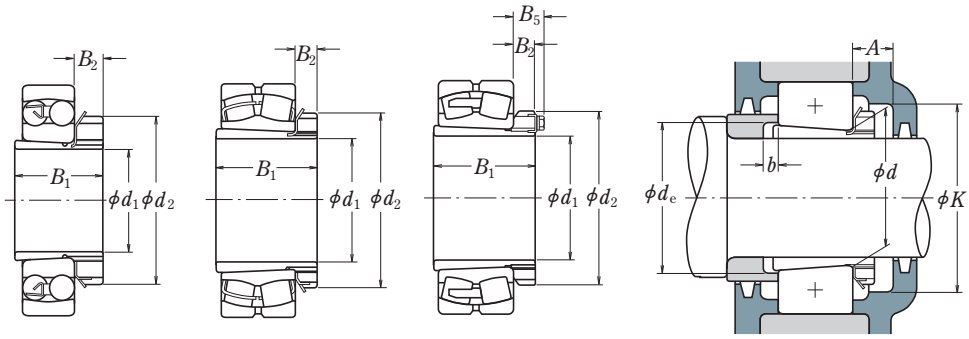
SPANNHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER

Wellendurchmesser 65～80 mm



Wellendurchmesser (mm) d_1	Nennmaß des Lagerbohrungsdrm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
65	75	1215K + **H 215X**	43	98	15	–	A 215X	23	110	80	5	0,70
	75	2215K + **H 315X**	55	98	15	–	A 315X	23	110	80	12	0,85
	75	22215E AKE4 + **H 315X**	55	98	15	–	A 315X	23	110	80	12	0,85
	75	1315K + **H 315X**	55	98	15	–	A 315X	23	110	80	5	0,85
	75	21315E AKE4 + **H 315X**	55	98	15	–	A 315X	23	110	80	5	0,85
	75	2315K + **H 2315X**	73	98	15	–	A 2315X	23	110	82	5	1,05
	75	22315E AKE4 + **H 2315X**	73	98	15	–	A 2315X	23	110	82	5	1,05
70	80	1216K + **H 216X**	46	105	17	–	A 216X	25	120	85	5	0,85
	80	2216K + **H 316X**	59	105	17	–	A 316X	25	120	86	12	1,05
	80	22216E AKE4 + **H 316X**	59	105	17	–	A 316X	25	120	86	12	1,05
	80	1316K + **H 316X**	59	105	17	–	A 316X	25	120	86	5	1,05
	80	21316E AKE4 + **H 316X**	59	105	17	–	A 316X	25	120	86	5	1,05
	80	2316K + **H 2316X**	78	105	17	–	A 2316X	25	120	87	5	1,3
	80	22316E AKE4 + **H 2316X**	78	105	17	–	A 2316X	25	120	87	5	1,3
75	85	1217K + **H 217X**	50	110	18	–	A 217X	27	128	90	6	1,0
	85	2217K + **H 317X**	63	110	18	–	A 317X	27	128	91	12	1,2
	85	22217E AKE4 + **H 317X**	63	110	18	–	A 317X	27	128	91	12	1,2
	85	1317K + **H 317X**	63	110	18	–	A 317X	27	128	91	6	1,2
	85	21317E AKE4 + **H 317X**	63	110	18	–	A 317X	27	128	91	6	1,2
	85	2317K + **H 2317X**	82	110	18	–	A 2317X	27	128	94	6	1,45
	85	22317E AKE4 + **H 2317X**	82	110	18	–	A 2317X	27	128	94	6	1,45
80	90	1218K + **H 218X**	52	120	18	–	A 218X	28	139	95	6	1,15
	90	2218K + **H 318X**	65	120	18	–	A 318X	28	139	96	10	1,4
	90	22218E AKE4 + **H 318X**	65	120	18	–	A 318X	28	139	96	10	1,4
	90	1318K + **H 318X**	65	120	18	–	A 318X	28	139	96	6	1,4
	90	21318E AKE4 + **H 318X**	65	120	18	–	A 318X	28	139	96	6	1,4
	90	2318K + **H 2318X**	86	120	18	–	A 2318X	28	139	99	6	1,7
	90	23218C KE4 + **H 2318X**	86	120	18	–	A 2318X	28	139	99	6	1,7
	90	22318E AKE4 + **H 2318X**	86	120	18	–	A 2318X	28	139	99	6	1,7

Anmerkung 1. Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitzen, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.

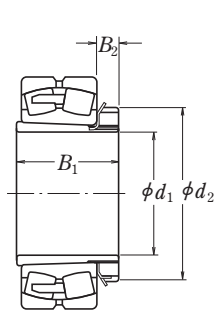


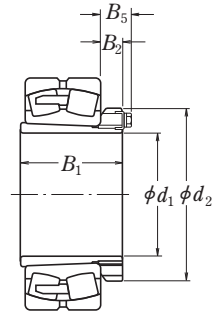
Wellendurchmesser (mm) d_1	Nennmaß des Lagerbohrungsdrm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
85	95	1219K + **H 219X**	55	125	19	–	A 219X	29	145	101	7	1,35
	95	2219K + **H 319X**	68	125	19	–	A 319X	29	145	102	9	1,55
	95	22219E AKE4 + **H 319X**	68	125	19	–	A 319X	29	145	102	9	1,55
	95	1319K + **H 319X**	68	125	19	–	A 319X	29	145	102	7	1,55
	95	21319C KE4 + **H 319X**	68	125	19	–	A 319X	29	145	102	7	1,55
	95	2319K + **H 2319X**	90	125	19	–	A 2319X	29	145	105	7	1,9
	95	22319E AKE4 + **H 2319X**	90	125	19	–	A 2319X	29	145	105	7	1,9
90	100	1220K + **H 220X**	58	130	20	–	A 220X	30	150	106	7	1,45
	100	2220K + **H 320X**	71	130	20	–	A 320X	30	150	107	8	1,7
	100	22220E AKE4 + **H 320X**	71	130	20	–	A 320X	30	150	107	8	1,7
	100	1320K + **H 320X**	71	130	20	–	A 320X	30	150	107	7	1,7
	100	21320C KE4 + **H 320X**	71	130	20	–	A 320X	30	150	107	7	1,7
	100	2320K + **H 2320X**	97	130	20	–	A 2320X	30	150	110	7	2,15
	100	23220C KE4 + **H 2320X**	97	130	20	–	A 2320X	30	150	110	7	2,15
	100	22320E AKE4 + **H 2320X**	97	130	20	–	A 2320X	30	150	110	7	2,15
100	110	23122C KE4 + **H 3122X**	81	145	21	–	A 3122X	32	170	117	7	2,25
	110	1222K + **H 222X**	63	145	21	–	A 222X	32	170	116	7	1,95
	110	2222K + **H 322X**	77	145	21	–	A 322X	32	170	117	6	2,3
	110	22222E AKE4 + **H 322X**	77	145	21	–	A 322X	32	170	117	6	2,3
	110	1322K + **H 322X**	77	145	21	–	A 322X	32	170	117	9	2,3
	110	2322K + **H 2322X**	105	145	21	–	A 2322X	32	170	121	7	2,75
	110	23222C KE4 + **H 2322X**	105	145	21	–	A 2322X	32	170	121	17	2,75
	110	22322E AKE4 + **H 2322X**	105	145	21	–	A 2322X	32	170	121	7	2,75
110	120	23024C DKE4 + **H 3024**	72	145	22	–	A 3024	33	180	127	7	1,95
	120	23124C KE4 + **H 3124**	88	155	22	–	A 3124	33	180	128	7	2,65
	120	22224E AKE4 + **H 3124**	88	155	22	–	A 3124	33	180	128	11	2,65
	120	23224C KE4 + **H 2324**	112	155	22	–	A 2324	33	180	131	17	3,2
	120	22324E AKE4 + **H 2324**	112	155	22	–	A 2324	33	180	131	7	3,2
115	130	23026C DKE4 + **H 3026**	80	155	23	–	A 3026	34	190	137	8	2,85
	130	23126C KE4 + **H 3126**	92	165	23	–	A 3126	34	190	138	8	3,65
	130	22226E AKE4 + **H 3126**	92	165	23	–	A 3126	34	190	138	8	3,65
	130	23226C KE4 + **H 2326**	121	165	23	–	A 2326	34	190	142	21	4,6
	130	22326C KE4 + **H 2326**	121	165	23	–	A 2326	34	190	142	8	4,6

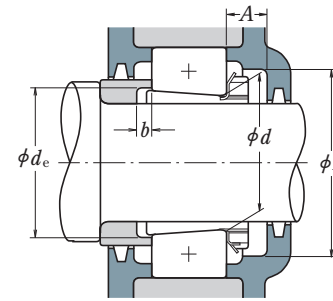
Anmerkung 1. Das Nachsetzzeichen X bezeichnet Spannhülsen mit flachen Schlitzen, hierfür sollten Sicherungsscheiben mit geraden Laschen verwendet werden.

SPANNHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER

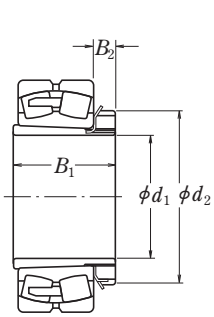
Wellendurchmesser 125～170 mm

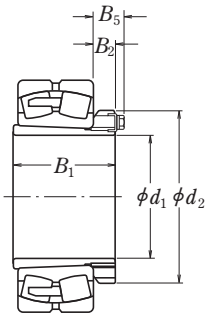


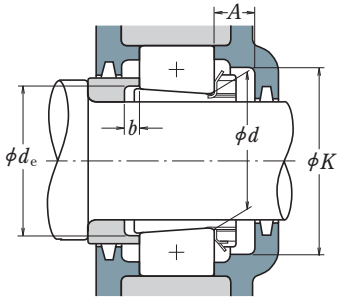




Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
125	140	23028C DKE4 + **H 3028**	82	165	24	–	A 3028	36	205	147	8	3,15
	140	23128C KE4 + **H 3128**	97	180	24	–	A 3128	36	205	149	8	4,35
	140	22228C DKE4 + **H 3128**	97	180	24	–	A 3128	36	205	149	8	4,35
	140	23228C KE4 + **H 2328**	131	180	24	–	A 2328	36	205	152	22	5,55
	140	22328C KE4 + **H 2328**	131	180	24	–	A 2328	36	205	152	8	5,55
135	150	23030C DKE4 + **H 3030**	87	180	26	–	A 3030	37	220	158	8	3,9
	150	23130C KE4 + **H 3130**	111	195	26	–	A 3130	37	220	160	8	5,5
	150	22230C DKE4 + **H 3130**	111	195	26	–	A 3130	37	220	160	15	5,5
	150	23230C KE4 + **H 2330**	139	195	26	–	A 2330	37	220	163	20	6,6
	150	22330C AKE4 + **H 2330**	139	195	26	–	A 2330	37	220	163	8	6,6
140	160	23932C AKE4 + **H 3932**	78	190	28	–	A 3932	39	205	168	8	4,64
	160	23032C DKE4 + **H 3032**	93	190	28	–	A 3032	39	230	168	8	5,2
	160	23132C KE4 + **H 3132**	119	210	28	–	A 3132	39	230	170	8	7,65
	160	22232C DKE4 + **H 3132**	119	210	28	–	A 3132	39	230	170	14	7,65
	160	23232C KE4 + **H 2332**	147	210	28	–	A 2332	39	230	174	18	9,15
	160	22332C AKE4 + **H 2332**	147	210	28	–	A 2332	39	230	174	8	9,15
150	170	23934B CAKE4 + **H 3934**	79	200	29	–	A 3934	40	215	179	8	5,07
	170	23034C DKE4 + **H 3034**	101	200	29	–	A 3034	40	250	179	8	6,0
	170	23134C KE4 + **H 3134**	122	220	29	–	A 3134	40	250	180	8	8,4
	170	22234C DKE4 + **H 3134**	122	220	29	–	A 3134	40	250	180	10	8,4
	170	23234C KE4 + **H 2334**	154	220	29	–	A 2334	40	250	185	18	10
	170	22334C AKE4 + **H 2334**	154	220	29	–	A 2334	40	250	185	8	10
160	180	23936C AKE4 + **H 3936**	87	210	30	–	A 3936	41	230	189	8	5,87
	180	23036C DKE4 + **H 3036**	109	210	30	–	A 3036	41	260	189	8	6,85
	180	23136C KE4 + **H 3136**	131	230	30	–	A 3136	41	260	191	8	9,5
	180	22236C DKE4 + **H 3136**	131	230	30	–	A 3136	41	260	191	18	9,5
	180	23236C KE4 + **H 2336**	161	230	30	–	A 2336	41	260	195	22	11,5
	180	22336C AKE4 + **H 2336**	161	230	30	–	A 2336	41	260	195	8	11,5
170	190	23938C AKE4 + **H 3938**	89	220	31	–	A 3938	43	240	199	9	6,35
	190	23038C AKE4 + **H 3038**	112	220	31	–	A 3038	43	270	199	9	7,45
	190	23138C KE4 + **H 3138**	141	240	31	–	A 3138	43	270	202	9	11
	190	22238C AKE4 + **H 3138**	141	240	31	–	A 3138	43	270	202	21	11
	190	23238C KE4 + **H 2338**	169	240	31	–	A 2338	43	270	206	21	12,5
	190	22338C AKE4 + **H 2338**	169	240	31	–	A 2338	43	270	206	9	12,5



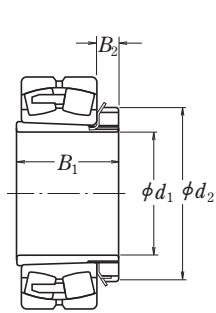


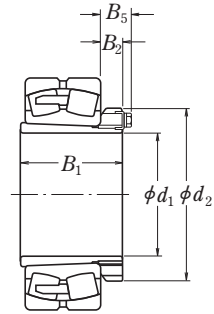


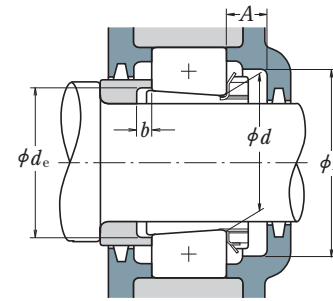
Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
180	200	23940C AKE4 + **H 3940**	98	240	32	–	A 3940	46	260	210	10	8,0
	200	23040C AKE4 + **H 3040**	120	240	32	–	A 3040	46	280	210	10	9,2
	200	23140C KE4 + **H 3140**	150	250	32	–	A 3140	46	280	212	10	12
	200	22240C AKE4 + **H 3140**	150	250	32	–	A 3140	46	280	212	24	12
	200	23240C KE4 + **H 2340**	176	250	32	–	A 2340	46	280	216	20	14
	200	22340C AKE4 + **H 2340**	176	250	32	–	A 2340	46	280	216	10	14
200	220	23944C AKE4 + **H 3944**	96	260	30	41	A 3944	55	280	231	10	8,32
	220	23044C AKE4 + **H 3044**	128	260	30	41	A 3044	55	320	231	12	10,5
	220	23144C KE4 + **H 3144**	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	10	14,5
	220	22244C AKE4 + **H 3144**	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	22	14,5
	220	23244C KE4 + **H 2344**	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	11	16,5
	220	22344C AKE4 + **H 2344**	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	10	16,5
220	240	23948C AKE4 + **H 3948**	101	290	34	46	A 3948	60	300	251	11	11,2
	240	23048C AKE4 + **H 3048**	133	290	34	46	A 3048	60	340	251	11	13
	240	23148C KE4 + **H 3148**	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	11	17,5
	240	22248C AKE4 + **H 3148**	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	19	17,5
	240	23248C AKE4 + **H 2348**	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	6	19,5
	240	22348C AKE4 + **H 2348**	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	11	19,5
240	260	23952C AKE4 + **H 3952**	116	310	34	46	A 3952	60	330	272	11	13,4
	260	23052C AKE4 + **H 3052**	147	310	34	46	A 3052	60	370	272	13	15,5
	260	23152C AKE4 + **H 3152**	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	11	22
	260	22252C AKE4 + **H 3152**	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	25	22
	260	23252C AKE4 + **H 2352**	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	2	24
	260	22352C AKE4 + **H 2352**	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	11	24
260	280	23956C AKE4 + **H 3956**	121	330	38	50	A 3956	65	350	292	12	15,5
	280	23056C AKE4 + **H 3056**	152	330	38	50	A 3056	65	390	292	12	17,5
	280	23156C AKE4 + **H 3156**	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	12	24,5
	280	22256C AKE4 + **H 3156**	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	28	24,5
	280	23256C AKE4 + **H 2356**	221	350	38	51	A 2356	65	390	299	11	28
	280	22356C AKE4 + **H 2356**	221	350	38	51	A 2356	65	390	299	12	28

SPANNHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER

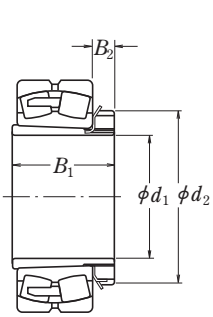
Wellendurchmesser 280～410 mm

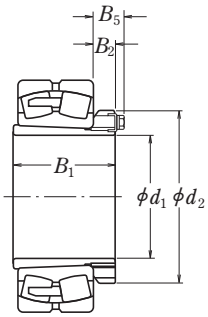


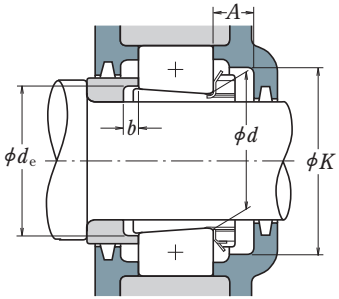




Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
280	300	23960C AKE4 + **H 3960**	140	360	42	54	A 3960	69	380	313	12	20,7
	300	23060C AKE4 + **H 3060**	168	360	42	54	A 3060	69	430	313	12	23
	300	23160C AKE4 + **H 3160**	208	380	40	53	A 3160	69	430	317	12	30
	300	22260C AKE4 + **H 3160**	208	380	40	53	A 3160	69	430	317	32	30
	300	23260C AKE4 + **H 3260**	240	380	40	53	A 3260	69	430	321	12	34
300	320	23964C AKE4 + **H 3964**	140	380	42	55	A 3964	72	400	334	13	21,8
	320	23064C AKE4 + **H 3064**	171	380	42	55	A 3064	72	450	334	13	24,5
	320	23164C AKE4 + **H 3164**	226	400	42	56	A 3164	72	450	339	13	35
	320	22264C AKE4 + **H 3164**	226	400	42	56	A 3164	72	450	339	39	35
	320	23264C AKE4 + **H 3264**	258	400	42	56	A 3264	72	450	343	13	39,5
320	340	23968C AKE4 + **H 3968**	144	400	45	58	A 3968	75	430	354	14	24,6
	340	23068C AKE4 + **H 3068**	187	400	45	58	A 3068	75	490	355	14	28,5
	340	23168C AKE4 + **H 3168**	254	440	55	72	A 3168	75	490	360	14	49,5
	340	23268C AKE4 + **H 3268**	288	440	55	72	A 3268	75	490	364	14	54,5
340	360	23972C AKE4 + **H 3972**	144	420	45	58	A 3972	75	450	374	14	25,7
	360	23072C AKE4 + **H 3072**	188	420	45	58	A 3072	75	510	375	14	30,5
	360	23172C AKE4 + **H 3172**	259	460	58	75	A 3172	75	510	380	14	54
	360	23272C AKE4 + **H 3272**	299	460	58	75	A 3272	75	510	385	14	60,5
360	380	23976C AKE4 + **H 3976**	164	450	48	62	A 3976	82	480	396	15	31,9
	380	23076C AKE4 + **H 3076**	193	450	48	62	A 3076	82	540	396	15	36
	380	23176C AKE4 + **H 3176**	264	490	60	77	A 3176	82	540	401	15	61,5
	380	23276C AKE4 + **H 3276**	310	490	60	77	A 3276	82	540	405	15	69,5
380	400	23980C AKE4 + **H 3980**	168	470	52	66	A 3980	86	500	417	15	35,2
	400	23080C AKE4 + **H 3080**	210	470	52	66	A 3080	86	580	417	15	41,5
	400	23180C AKE4 + **H 3180**	272	520	62	82	A 3180	86	580	421	15	70,5
	400	23280C AKE4 + **H 3280**	328	520	62	82	A 3280	86	580	427	15	81
400	420	23984C AKE4 + **H 3984**	168	490	52	66	A 3984	86	520	437	16	36,6
	420	23084C AKE4 + **H 3084**	212	490	52	66	A 3084	86	600	437	16	43,5
	420	23184C AKE4 + **H 3184**	304	540	70	90	A 3184	86	600	443	16	84
	420	23284C AKE4 + **H 3284**	352	540	70	90	A 3284	86	600	448	16	94
410	440	23988C AKE4 + **H 3988**	189	520	60	77	A 3988	99	550	458	17	58,6
	440	23088C AKE4 + **H 3088**	228	520	60	77	A 3088	99	620	458	17	65
	440	23188C AKE4 + **H 3188**	307	560	70	90	A 3188	99	620	464	17	104
	440	23288C AKE4 + **H 3288**	361	560	70	90	A 3288	99	620	469	17	118



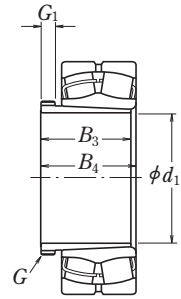




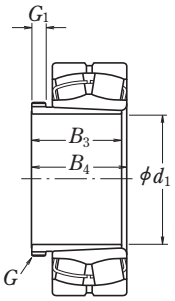
Wellendurchmesser (mm) d_1	Nennmaß des Lagerbohrungsdrm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Abmessungen (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Spannhülsen-Kurzzeichen	Anschlußmaße (mm) A min	K min	d_e min	b min	Masse (kg) ca.
430	460	23992C AKE4 + **H 3992**	189	540	60	77	A 3992	99	570	478	17	62
	460	23092C AKE4 + **H 3092**	234	540	60	77	A 3092	99	650	478	17	69,5
	460	23192C AKE4 + **H 3192**	326	580	75	95	A 3192	99	650	485	17	116
	460	23292C AKE4 + **H 3292**	382	580	75	95	A 3292	99	650	491	17	132
450	480	23996C AKE4 + **H 3996**	200	560	60	77	A 3996	99	600	499	18	67,5
	480	23096C AKE4 + **H 3096**	237	560	60	77	A 3096	99	690	499	18	73,5
	480	23196C AKE4 + **H 3196**	335	620	75	95	A 3196	99	690	505	18	133
	480	23296C AKE4 + **H 3296**	397	620	75	95	A 3296	99	690	512	18	152
470	500	239/500C AKE4 + **H 39/500**	208	580	68	85	A 39/500	109	620	519	18	74,6
	500	230/500C AKE4 + **H 30/500**	247	580	68	85	A 30/500	109	700	519	18	82
	500	231/500C AKE4 + **H 31/500**	356	630	80	100	A 31/500	109	700	527	18	143
	500	232/500C AKE4 + **H 32/500**	428	630	80	100	A 32/500	109	700	534	18	166

ABZIEHHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER

Wellendurchmesser 35～85 mm



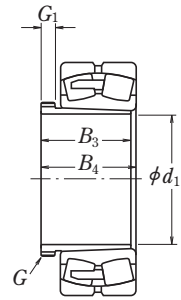
Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager			Gewinde G	Abmessungen (mm) B_3	G_1	B_4	Masse (kg) ca.
35	40	21308E AKE4	+ **AH**	**308**	M 45 × 1,5	29	6	32	0,09
	40	22308E AKE4	+ **AH**	**2308**	M 45 × 1,5	40	7	43	0,13
40	45	21309E AKE4	+ **AH**	**309**	M 50 × 1,5	31	6	34	0,11
	45	22309E AKE4	+ **AH**	**2309**	M 50 × 1,5	44	7	47	0,165
45	50	21310E AKE4	+ **AHX**	**310**	M 55 × 2	35	7	38	0,16
	50	22310E AKE4	+ **AHX**	**2310**	M 55 × 2	50	9	53	0,235
50	55	22211E AKE4	+ **AHX**	**311**	M 60 × 2	37	7	40	0,19
	55	21311E AKE4	+ **AHX**	**311**	M 60 × 2	37	7	40	0,19
	55	22311E AKE4	+ **AHX**	**2311**	M 60 × 2	54	10	57	0,285
55	60	22212E AKE4	+ **AHX**	**312**	M 65 × 2	40	8	43	0,215
	60	21312E AKE4	+ **AHX**	**312**	M 65 × 2	40	8	43	0,215
	60	22312E AKE4	+ **AHX**	**2312**	M 65 × 2	58	11	61	0,34
60	65	22213E AKE4	+ **AH**	**313**	M 75 × 2	42	8	45	0,255
	65	21313E AKE4	+ **AH**	**313**	M 75 × 2	42	8	45	0,255
	65	22313E AKE4	+ **AH**	**2313**	M 75 × 2	61	12	64	0,395
65	70	22214E AKE4	+ **AH**	**314**	M 80 × 2	43	8	47	0,28
	70	21314E AKE4	+ **AH**	**314**	M 80 × 2	43	8	47	0,28
	70	22314E AKE4	+ **AHX**	**2314**	M 80 × 2	64	12	68	0,53
70	75	22215E AKE4	+ **AH**	**315**	M 85 × 2	45	8	49	0,315
	75	21315E AKE4	+ **AH**	**315**	M 85 × 2	45	8	49	0,315
	75	22315E AKE4	+ **AHX**	**2315**	M 85 × 2	68	12	72	0,605
75	80	22216E AKE4	+ **AH**	**316**	M 90 × 2	48	8	52	0,365
	80	21316E AKE4	+ **AH**	**316**	M 90 × 2	48	8	52	0,365
	80	22316E AKE4	+ **AHX**	**2316**	M 90 × 2	71	12	75	0,665
80	85	22217E AKE4	+ **AHX**	**317**	M 95 × 2	52	9	56	0,48
	85	21317E AKE4	+ **AHX**	**317**	M 95 × 2	52	9	56	0,48
	85	22317E AKE4	+ **AHX**	**2317**	M 95 × 2	74	13	78	0,745
85	90	22218E AKE4	+ **AHX**	**318**	M 100 × 2	53	9	57	0,52
	90	21318E AKE4	+ **AHX**	**318**	M 100 × 2	53	9	57	0,52
	90	23218C KE4	+ **AHX**	**3218**	M 100 × 2	63	10	67	0,58
	90	22318E AKE4	+ **AHX**	**2318**	M 100 × 2	79	14	83	0,845



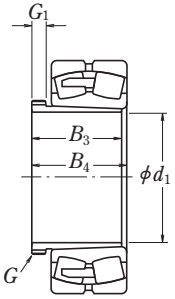
Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Gewinde G	Abmessungen (mm) B_3	G_1	B_4	Masse (kg) ca.
90	95	22219E AKE4 + **AHX 319**	M 105 × 2	57	10	61	0,595
	95	21319C KE4 + **AHX 319**	M 105 × 2	57	10	61	0,595
	95	22319E AKE4 + **AHX 2319**	M 105 × 2	85	16	89	0,89
95	100	21320C KE4 + **AHX 3120**	M 110 × 2	64	11	68	0,70
	100	22220E AKE4 + **AHX 320**	M 110 × 2	59	10	63	0,66
	100	21320C KE4 + **AHX 320**	M 110 × 2	59	10	63	0,66
	100	23220C KE4 + **AHX 3220**	M 110 × 2	73	11	77	0,77
	100	22320E AKE4 + **AHX 2320**	M 110 × 2	90	16	94	1,0
105	110	23122C KE4 + **AHX 3122**	M 120 × 2	68	11	72	0,76
	110	22222E AKE4 + **AHX 3122**	M 120 × 2	68	11	72	0,76
	110	24122C K30E4 + **AH 24122**	M 115 × 2	82	13	91	0,73
	110	23222C KE4 + **AHX 3222**	M 125 × 2	82	11	86	1,04
	110	22322E AKE4 + **AHX 2322**	M 125 × 2	98	16	102	1,35
115	120	23024C DKE4 + **AHX 3024**	M 130 × 2	60	13	64	0,75
	120	24024C K30E4 + **AH 24024**	M 125 × 2	73	13	82	0,70
	120	23124C KE4 + **AHX 3124**	M 130 × 2	75	12	79	0,95
	120	22224E AKE4 + **AHX 3124**	M 130 × 2	75	12	79	0,95
	120	24124C K30E4 + **AH 24124**	M 130 × 2	93	13	102	1,02
	120	23224C KE4 + **AHX 3224**	M 135 × 2	90	13	94	1,3
	120	22324E AKE4 + **AHX 2324**	M 135 × 2	105	17	109	1,6
125	130	23026C DKE4 + **AHX 3026**	M 140 × 2	67	14	71	0,95
	130	24026C K30E4 + **AH 24026**	M 135 × 2	83	14	93	0,89
	130	23126C KE4 + **AHX 3126**	M 140 × 2	78	12	82	1,08
	130	22226E AKE4 + **AHX 3126**	M 140 × 2	78	12	82	1,08
	130	24126C K30E4 + **AH 24126**	M 140 × 2	94	14	104	1,14
	130	23226C KE4 + **AHX 3226**	M 145 × 2	98	15	102	1,58
	130	22326C KE4 + **AHX 2326**	M 145 × 2	115	19	119	1,97
135	140	23028C DKE4 + **AHX 3028**	M 150 × 2	68	14	73	1,01
	140	24028C K30E4 + **AH 24028**	M 145 × 2	83	14	93	0,96
	140	23128C KE4 + **AHX 3128**	M 150 × 2	83	14	88	1,28
	140	22228C DKE4 + **AHX 3128**	M 150 × 2	83	14	88	1,28
	140	24128C K30E4 + **AH 24128**	M 150 × 2	99	14	109	1,3
	140	23228C KE4 + **AHX 3228**	M 155 × 3	104	15	109	1,84
	140	22328C KE4 + **AHX 2328**	M 155 × 3	125	20	130	2,33

ABZIEHHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER

Wellendurchmesser 145～180 mm



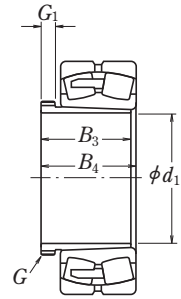
Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager			Gewinde G	Abmessungen (mm) B_3	G_1	B_4	Masse (kg) ca.
145	150	23030CDKE4	+ **AHX**	**3030**	M 160 × 3	72	15	77	1,15
	150	24030CK30E4	+ **AH**	**24030**	M 155 × 3	90	15	101	1,11
	150	23130CKE4	+ **AHX**	**3130**	M 165 × 3	96	15	101	1,79
	150	22230CDKE4	+ **AHX**	**3130**	M 165 × 3	96	15	101	1,79
	150	24130CK30E4	+ **AH**	**24130**	M 160 × 3	115	15	126	1,63
	150	23230CKE4	+ **AHX**	**3230**	M 165 × 3	114	17	119	2,22
	150	22330CAKE4	+ **AHX**	**2330**	M 165 × 3	135	24	140	2,82
150	160	23032CDKE4	+ **AH**	**3032**	M 170 × 3	77	16	82	2,05
	160	24032CK30E4	+ **AH**	**24032**	M 170 × 3	95	15	106	2,28
	160	23132CKE4	+ **AH**	**3132**	M 180 × 3	103	16	108	3,2
	160	22232CDKE4	+ **AH**	**3132**	M 180 × 3	103	16	108	3,2
	160	24132CK30E4	+ **AH**	**24132**	M 170 × 3	124	15	135	3,03
	160	23232CKE4	+ **AH**	**3232**	M 180 × 3	124	20	130	4,1
	160	22332CAKE4	+ **AH**	**2332**	M 180 × 3	140	24	146	4,7
160	170	23034CDKE4	+ **AH**	**3034**	M 180 × 3	85	17	90	2,45
	170	24034CK30E4	+ **AH**	**24034**	M 180 × 3	106	16	117	2,74
	170	23134CKE4	+ **AH**	**3134**	M 190 × 3	104	16	109	3,4
	170	22234CDKE4	+ **AH**	**3134**	M 190 × 3	104	16	109	3,4
	170	24134CK30E4	+ **AH**	**24134**	M 180 × 3	125	16	136	3,26
	170	23234CKE4	+ **AH**	**3234**	M 190 × 3	134	24	140	4,8
	170	22334CAKE4	+ **AH**	**2334**	M 190 × 3	146	24	152	5,25
170	180	23036CDKE4	+ **AH**	**3036**	M 190 × 3	92	17	98	2,8
	180	24036CK30E4	+ **AH**	**24036**	M 190 × 3	116	16	127	3,19
	180	23136CKE4	+ **AH**	**3136**	M 200 × 3	116	19	122	4,2
	180	24136CK30E4	+ **AH**	**24136**	M 190 × 3	134	16	145	3,74
	180	22236CDKE4	+ **AH**	**2236**	M 200 × 3	105	17	110	3,75
	180	23236CKE4	+ **AH**	**3236**	M 200 × 3	140	24	146	5,3
	180	22336CAKE4	+ **AH**	**2336**	M 200 × 3	154	26	160	5,85
180	190	23038CAKE4	+ **AH**	**3038**	Tr 205 × 4	96	18	102	3,35
	190	24038CK30E4	+ **AH**	**24038**	M 200 × 3	118	18	131	3,47
	190	23138CKE4	+ **AH**	**3138**	Tr 210 × 4	125	20	131	4,9
	190	24138CK30E4	+ **AH**	**24138**	M 200 × 3	146	18	159	4,38
	190	22238CAKE4	+ **AH**	**2238**	Tr 210 × 4	112	18	117	4,25
	190	23238CKE4	+ **AH**	**3238**	Tr 210 × 4	145	25	152	5,9
	190	22338CAKE4	+ **AH**	**2338**	Tr 210 × 4	160	26	167	6,65



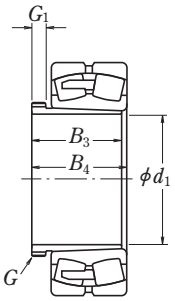
Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager			Gewinde G	Abmessungen (mm) B_3	G_1	B_4	Masse (kg) ca.
190	200	23040CAKE4	+ **AH**	**3040**	Tr 215 × 4	102	19	108	3,8
	200	24040CK30E4	+ **AH**	**24040**	Tr 210 × 4	127	18	140	3,92
	200	23140CKE4	+ **AH**	**3140**	Tr 220 × 4	134	21	140	5,5
	200	24140CK30E4	+ **AH**	**24140**	Tr 210 × 4	158	18	171	5,0
	200	22240CAKE4	+ **AH**	**2240**	Tr 220 × 4	118	19	123	4,7
	200	23240CKE4	+ **AH**	**3240**	Tr 220 × 4	153	25	160	6,7
	200	22340CAKE4	+ **AH**	**2340**	Tr 220 × 4	170	30	177	7,55
200	220	23044CAKE4	+ **AH**	**3044**	Tr 235 × 4	111	20	117	7,4
	220	24044CK30E4	+ **AH**	**24044**	Tr 230 × 4	138	20	152	8,23
	220	23144CKE4	+ **AH**	**3144**	Tr 240 × 4	145	23	151	10,5
	220	24144CK30E4	+ **AH**	**24144**	Tr 230 × 4	170	20	184	10,3
	220	22244CAKE4	+ **AH**	**2244**	Tr 240 × 4	130	20	136	9,1
	220	23244CKE4	+ **AH**	**2344**	Tr 240 × 4	181	30	189	13,5
	220	22344CAKE4	+ **AH**	**2344**	Tr 240 × 4	181	30	189	13,5
220	240	23048CAKE4	+ **AH**	**3048**	Tr 260 × 4	116	21	123	8,75
	240	24048CK30E4	+ **AH**	**24048**	Tr 250 × 4	138	20	153	9,0
	240	23148CKE4	+ **AH**	**3148**	Tr 260 × 4	154	25	161	12
	240	24148CK30E4	+ **AH**	**24148**	Tr 260 × 4	180	20	195	12,6
	240	22248CAKE4	+ **AH**	**2248**	Tr 260 × 4	144	21	150	11
	240	23248CAKE4	+ **AH**	**2348**	Tr 260 × 4	189	30	197	15,5
	240	22348CAKE4	+ **AH**	**2348**	Tr 260 × 4	189	30	197	15,5
240	260	23052CAKE4	+ **AH**	**3052**	Tr 280 × 4	128	23	135	10,5
	260	24052CAK30E4	+ **AH**	**24052**	Tr 270 × 4	162	22	178	11,7
	260	23152CAKE4	+ **AH**	**3152**	Tr 290 × 4	172	26	179	16
	260	24152CAK30E4	+ **AH**	**24152**	Tr 280 × 4	202	22	218	15,5
	260	22252CAKE4	+ **AH**	**2252**	Tr 290 × 4	155	23	161	14
	260	23252CAKE4	+ **AH**	**2352**	Tr 290 × 4	205	30	213	19,5
	260	22352CAKE4	+ **AH**	**2352**	Tr 290 × 4	205	30	213	19,5
260	280	23056CAKE4	+ **AH**	**3056**	Tr 300 × 4	131	24	139	12
	280	24056CAK30E4	+ **AH**	**24056**	Tr 290 × 4	162	22	179	12,6
	280	23156CAKE4	+ **AH**	**3156**	Tr 310 × 5	175	28	183	17,5
	280	24156CAK30E4	+ **AH**	**24156**	Tr 300 × 4	202	22	219	16,8
	280	22256CAKE4	+ **AH**	**2256**	Tr 310 × 5	155	24	163	15
	280	23256CAKE4	+ **AH**	**2356**	Tr 310 × 5	212	30	220	21,5
	280	22356CAKE4	+ **AH**	**2356**	Tr 310 × 5	212	30	220	21,5

ABZIEHHÜLSEN FÜR WÄLZLAGER

Wellendurchmesser 280～380 mm



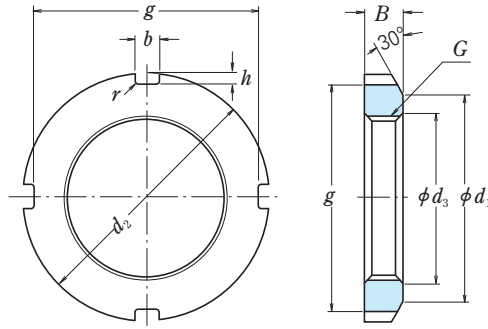
Wellen-durch-messer (mm) d_1	Nennmaß des Lager-bohrungs-drm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager			Gewinde G	Abmessungen (mm) B_3	G_1	B_4	Masse (kg) ca.
280	300	23060CAKE4	+ **AH**	**3060**	Tr 320 × 5	145	26	153	14,5
	300	24060CAK30E4	+ **AH**	**24060**	Tr 310 × 5	184	24	202	15,5
	300	23160CAKE4	+ **AH**	**3160**	Tr 330 × 5	192	30	200	21
	300	24160CAK30E4	+ **AH**	**24160**	Tr 320 × 5	224	24	242	20,3
	300	22260CAKE4	+ **AH**	**2260**	Tr 330 × 5	170	26	178	18
	300	23260CAKE4	+ **AH**	**3260**	Tr 330 × 5	228	34	236	20
300	320	23064CAKE4	+ **AH**	**3064**	Tr 345 × 5	149	27	157	16
	320	24064CAK30E4	+ **AH**	**24064**	Tr 330 × 5	184	24	202	16,4
	320	23164CAKE4	+ **AH**	**3164**	Tr 350 × 5	209	31	217	24,5
	320	24164CAK30E4	+ **AH**	**24164**	Tr 340 × 5	242	24	260	23,5
	320	23264CAKE4	+ **AH**	**3264**	Tr 350 × 5	246	36	254	25
320	340	23068CAKE4	+ **AH**	**3068**	Tr 365 × 5	162	28	171	19,5
	340	24068CAK30E4	+ **AH**	**24068**	Tr 360 × 5	206	26	225	21,2
	340	23168CAKE4	+ **AH**	**3168**	Tr 370 × 5	225	33	234	29
	340	24168CAK30E4	+ **AH**	**24168**	Tr 360 × 5	269	26	288	28,3
	340	23268CAKE4	+ **AH**	**3268**	Tr 370 × 5	264	38	273	35,5
340	360	23072CAKE4	+ **AH**	**3072**	Tr 385 × 5	167	30	176	21
	360	24072CAK30E4	+ **AH**	**24072**	Tr 380 × 5	206	26	226	22,5
	360	23172CAKE4	+ **AH**	**3172**	Tr 400 × 5	229	35	238	33
	360	24172CAK30E4	+ **AH**	**24172**	Tr 380 × 5	269	26	289	30
	360	23272CAKE4	+ **AH**	**3272**	Tr 400 × 5	274	40	283	41,5
360	380	23076CAKE4	+ **AH**	**3076**	Tr 410 × 5	170	31	180	23,5
	380	24076CAK30E4	+ **AH**	**24076**	Tr 400 × 5	208	28	228	24,1
	380	23176CAKE4	+ **AH**	**3176**	Tr 420 × 5	232	36	242	35,5
	380	24176CAK30E4	+ **AH**	**24176**	Tr 400 × 5	271	28	291	32,1
	380	23276CAKE4	+ **AH**	**3276**	Tr 420 × 5	284	42	294	45,5
380	400	23080CAKE4	+ **AH**	**3080**	Tr 430 × 5	183	33	193	27,5
	400	24080CAK30E4	+ **AH**	**24080**	Tr 420 × 5	228	28	248	28
	400	23180CAKE4	+ **AH**	**3180**	Tr 440 × 5	240	38	250	39,5
	400	24180CAK30E4	+ **AH**	**24180**	Tr 420 × 5	278	28	298	34,8
	400	23280CAKE4	+ **AH**	**3280**	Tr 440 × 5	302	44	312	51,5



Wellendurchmesser (mm) d_1	Nennmaß des Lagerbohrungsdrm.(mm) d	Kurzzeichen Geeignete Lager	Gewinde G	Abmessungen (mm) B_3	G_1	B_4	Masse (kg) ca.
400	420	23084CAKE4 + **AH 3084**	Tr 450 × 5	186	34	196	29
	420	24084CAK30E4 + **AH 24084**	Tr 440 × 5	230	30	252	29,8
	420	23184CAKE4 + **AH 3184**	Tr 460 × 5	266	40	276	46,5
	420	24184CAK30E4 + **AH 24184**	Tr 440 × 5	310	30	332	41,4
	420	23284CAKE4 + **AH 3284**	Tr 460 × 5	321	46	331	59
420	440	23088CAKE4 + **AHX 3088**	Tr 470 × 5	194	35	205	42
	440	24088CAK30E4 + **AH 24088**	Tr 460 × 5	242	30	264	33
	440	23188CAKE4 + **AHX 3188**	Tr 480 × 5	270	42	281	50
	440	24188CAK30E4 + **AH 24188**	Tr 460 × 5	310	30	332	43,5
	440	23288CAKE4 + **AHX 3288**	Tr 480 × 5	330	48	341	64
440	460	23092CAKE4 + **AHX 3092**	Tr 490 × 5	202	37	213	46
	460	24092CAK30E4 + **AH 24092**	Tr 480 × 5	250	32	273	35,9
	460	23192CAKE4 + **AHX 3192**	Tr 510 × 6	285	43	296	58
	460	24192CAK30E4 + **AH 24192**	Tr 480 × 5	332	32	355	49,7
	460	23292CAKE4 + **AHX 3292**	Tr 510 × 6	349	50	360	74,5
460	480	23096CAKE4 + **AHX 3096**	Tr 520 × 6	205	38	217	51
	480	24096CAK30E4 + **AH 24096**	Tr 500 × 5	250	32	273	37,5
	480	23196CAKE4 + **AHX 3196**	Tr 530 × 6	295	45	307	63
	480	24196CAK30E4 + **AH 24196**	Tr 500 × 5	340	32	363	53
	480	23296CAKE4 + **AHX 3296**	Tr 530 × 6	364	52	376	82
480	500	230/500CAKE4 + **AHX 30/500**	Tr 540 × 6	209	40	221	54,5
	500	240/500CAK30E4 + **AH 240/500**	Tr 530 × 6	253	35	276	41,9
	500	231/500CAKE4 + **AHX 31/500**	Tr 550 × 6	313	47	325	71
	500	241/500CAK30E4 + **AH 241/500**	Tr 530 × 6	360	35	383	61,2
	500	232/500CAKE4 + **AHX 32/500**	Tr 550 × 6	393	54	405	94,5

MUTTERN FÜR WÄLZLAGER

(Für Hülsen und Wellen)



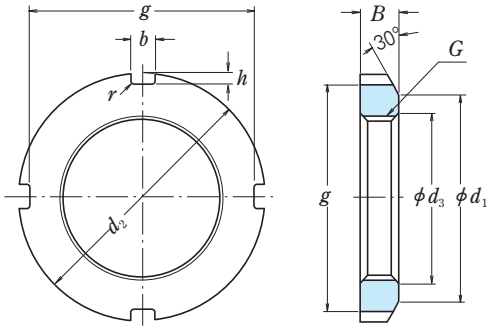
Mutter mit Unterlagscheibe

Einheiten : mm

Kurzzeichen	Muttern-Reihen AN									Referenz		
	Gewinde	Grundabmessungen							Masse (kg)	Spann-(1) hülsenboh-rungsdrm. Bohrungs-kennzahl	Unterlag-scheibe Kurzzeichen	Wellen-drm.
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r max	ca.			
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 1. Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde entsprechen JIS B 0207.



Mutter mit Unterlagscheibe

Einheiten : mm

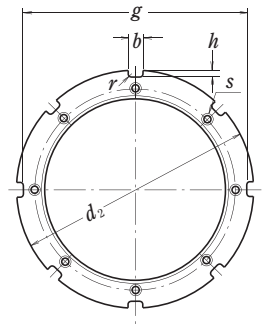
Kurzzeichen	Muttern-Reihen AN										Referenz		
	Gewinde	Grundabmessungen								Masse (kg)	Spann-[1] hülsenbohrungsdrm. Bohrungskennzahl	Unterlagscheibe Kurzzeichen	Wellendrm.
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r max	ca.			
AN 26	M130×2	165	149	155	12	5	131	21	0,7	1,25	26	**AW 26**	130
AN 27	M135×2	175	160	163	14	6	136	22	0,7	1,55	–	**AW 27**	135
AN 28	M140×2	180	160	168	14	6	141	22	0,7	1,56	28	**AW 28**	140
AN 29	M145×2	190	172	178	14	6	146	24	0,7	2,0	–	**AW 29**	145
AN 30	M150×2	195	171	183	14	6	151	24	0,7	2,03	30	**AW 30**	150
AN 31	M155×3	200	182	186	16	7	156,5	25	0,7	2,21	–	–	–
AN 32	M160×3	210	182	196	16	7	161,5	25	0,7	2,59	32	**AW 32**	160
AN 33	M165×3	210	193	196	16	7	166,5	26	0,7	2,43	–	–	–
AN 34	M170×3	220	193	206	16	7	171,5	26	0,7	2,8	34	**AW 34**	170
AN 36	M180×3	230	203	214	18	8	181,5	27	0,7	3,05	36	**AW 36**	180
AN 38	M190×3	240	214	224	18	8	191,5	28	0,7	3,4	38	**AW 38**	190
AN 40	M200×3	250	226	234	18	8	201,5	29	0,7	3,7	40	**AW 40**	200
	Muttern-Reihen ANL												
ANL 24	M120×2	145	133	135	12	5	121	20	0,7	0,78	24	**AWL 24**	120
ANL 26	M130×2	155	143	145	12	5	131	21	0,7	0,88	26	**AWL 26**	130
ANL 28	M140×2	165	151	153	14	6	141	22	0,7	0,99	28	**AWL 28**	140
ANL 30	M150×2	180	164	168	14	6	151	24	0,7	1,38	30	**AWL 30**	150
ANL 32	M160×3	190	174	176	16	7	161,5	25	0,7	1,56	32	**AWL 32**	160
ANL 34	M170×3	200	184	186	16	7	171,5	26	0,7	1,72	34	**AWL 34**	170
ANL 36	M180×3	210	192	194	18	8	181,5	27	0,7	1,95	36	**AWL 36**	180
ANL 38	M190×3	220	202	204	18	8	191,5	28	0,7	2,08	38	**AWL 38**	190
ANL 40	M200×3	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 1. Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde entsprechen JIS B 0207.

MUTTERN FÜR WÄLZLAGER

(Für Hülsen und Wellen)



Mutter mit Sicherungsbügel

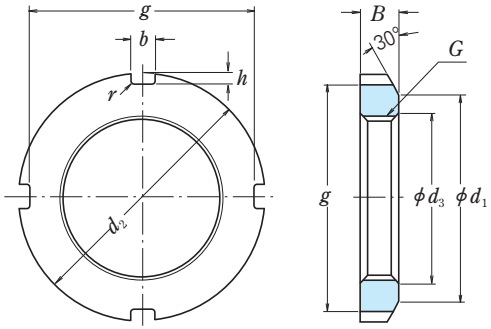
Einheiten : mm

Kurzzeichen	Muttern-Reihen AN													Referenz		
	Gewinde	Grundabmessungen								Gewindebohrung			Masse (kg)	Spann-hülsenbohrungsdrm. Bohrungs-kennzahl [1]	Unterlag-scheibe Kurzzeichen	Wellen-drm.
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r max	l	(S)	d_4	ca.			
AN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0,8	15M	8×1,25	238	5,2	44	**AL 44**	220
AN 48	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0,8	15M	8×1,25	258	5,95	48	**AL 44**	240
AN 52	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0,8	18M	10×1,5	281	8,05	52	**AL 52**	260
AN 56	Tr 280×4	350	320	326	24	12	282	38	0,8	18M	10×1,5	301	9,05	56	**AL 52**	280
AN 60	Tr 300×4	380	340	356	24	12	302	40	0,8	18M	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	18M	10×1,5	345	13,1	64	**AL 64**	320
AN 68	Tr 340×5	440	400	410	28	15	342,5	55	1	21M	12×1,75	372	23,1	68	**AL 68**	340
AN 72	Tr 360×5	460	420	430	28	15	362,5	58	1	21M	12×1,75	392	25,1	72	**AL 68**	360
AN 76	Tr 380×5	490	450	454	32	18	382,5	60	1	21M	12×1,75	414	31	76	**AL 76**	380
AN 80	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402,5	62	1	27M	16×2	439	37	80	**AL 80**	400
AN 84	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422,5	70	1	27M	16×2	459	43,5	84	**AL 80**	420
AN 88	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442,5	70	1	27M	16×2	477	45	88	**AL 88**	440
AN 92	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462,5	75	1	27M	16×2	497	50,5	92	**AL 88**	460
AN 96	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482,5	75	1	27M	16×2	527	62	96	**AL 96**	480
AN 100	Tr 500×5	630	580	584	40	23	502,5	80	1	27M	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	12M	6×1	229	3,1	44	**ALL 44**	220
ANL 48	Tr 240×4	290	270	270	20	10	242	34	0,8	15M	8×1,25	253	5,15	48	**ALL 48**	240
ANL 52	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0,8	15M	8×1,25	273	5,65	52	**ALL 48**	260
ANL 56	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0,8	15M	8×1,25	293	6,8	56	**ALL 56**	280
ANL 60	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0,8	15M	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	15M	8×1,25	335	9,95	64	**ALL 64**	320
ANL 68	Tr 340×5	400	376	376	24	12	342,5	45	1	15M	8×1,25	355	11,7	68	**ALL 64**	340
ANL 72	Tr 360×5	420	394	394	28	13	362,5	45	1	15M	8×1,25	374	12	72	**ALL 72**	360
ANL 76	Tr 380×5	450	422	422	28	14	382,5	48	1	18M	10×1,5	398	14,9	76	**ALL 76**	380
ANL 80	Tr 400×5	470	442	442	28	14	402,5	52	1	18M	10×1,5	418	16,9	80	**ALL 76**	400
ANL 84	Tr 420×5	490	462	462	32	14	422,5	52	1	18M	10×1,5	438	17,4	84	**ALL 84**	420
ANL 88	Tr 440×5	520	490	490	32	15	442,5	60	1	21M	12×1,75	462	26,2	88	**ALL 88**	440
ANL 92	Tr 460×5	540	510	510	32	15	462,5	60	1	21M	12×1,75	482	28	92	**ALL 88**	460
ANL 96	Tr 480×5	560	530	530	36	15	482,5	60	1	21M	12×1,75	502	29,5	96	**ALL 96**	480
ANL 100	Tr 500×5	580	550	550	36	15	502,5	68	1	21M	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.



Einheiten : mm

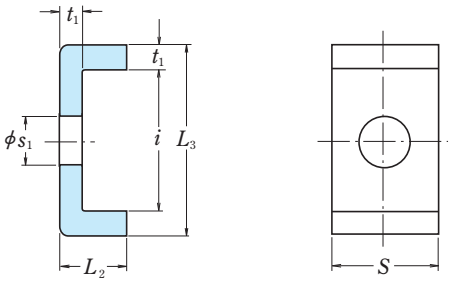
Kurzzeichen	Muttern-Reihen HN										Referenz			
	Gewinde	Grundabmessungen								Masse (kg)	Abziehhülsen			
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r max	ca.	AH 31	AH 22	AH 32	AH 23
HN 42	Tr 210×4	270	238	250	20	10	212	30	0,8	4,75	**AH 3138**	**AH 2238**	**AH 3238**	**AH 2338**
HN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	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	3,4	**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 1. Die Grundkonstruktion und die Abmessungen der Gewinde entsprechen JIS B 0216.
2. Die Anzahl der Nuten in der Mutter kann größer als in der oben gezeigten Abbildung sein.

MUTTERN FÜR WÄLZLAGER

(Kombination von Abziehhülsen und Muttern)

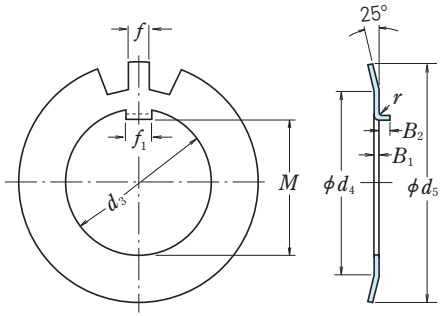
Kurzzeichen	Referenz Abziehhülsen						
	AH 30	AH 31	AH 2	AH 22	AH 32	AH 3	AH 23
AN 09	–	–	**AH 208**	–	–	**AH 308**	**AH 2308**
AN 10	–	–	**AH 209**	–	–	**AH 309**	**AH 2309**
AN 11	–	–	**AH 210**	–	–	**AHX 310**	**AHX 2310**
AN 12	–	–	**AH 211**	–	–	**AHX 311**	**AHX 2311**
AN 13	–	–	**AH 212**	–	–	**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**



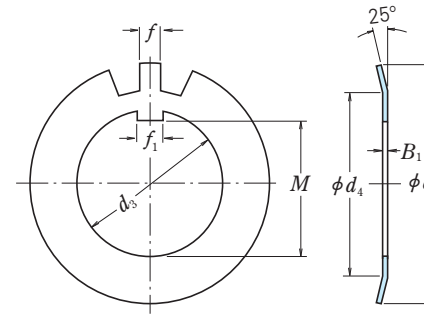
Einheiten : mm

Kurzzeichen	Sicherungsbügel-Reihen AL							Referenz
	Grundabmessungen						Masse(kg) pro 100 Stk.	Mutter
	t_1	S	L_2	s_1	i	L_3	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



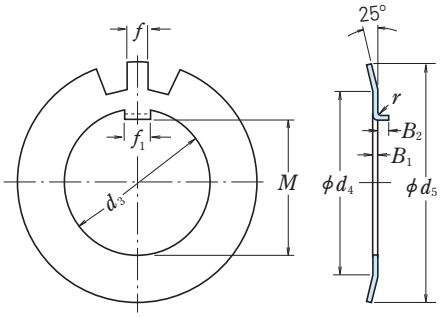
Gerade Laschen

Einheiten : mm

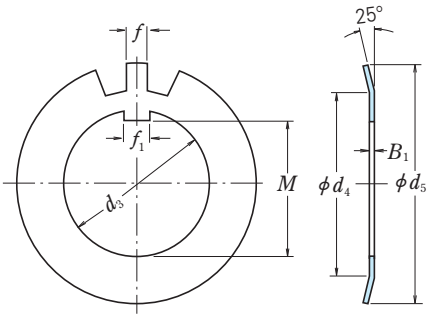
Kurzzeichen		Sicherungsscheiben-Reihen AW											Referenz		
		Grundabmessungen							Gebogene Laschen		Anzahl der Laschen	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.	Spann- (1) hülsenbohrungsdrm. Bohrungskennzahl	Mutter	Wellen-drm.
Gebogene Laschen	Gerade Laschen	d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	r	B_2					
AW 02	**AW 02 X**	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 1. Sicherungsscheiben mit geraden Laschen sollten zusammen mit Spannhülsen mit schmalen Schlitzen verwendet werden, bei der Ausführung mit breiten Schlitzen können beide Scheiben-Ausführungen eingesetzt werden.



Gebogene Laschen



Gerade Laschen

Einheiten : mm

Kurzzeichen		Sicherungsscheiben-Reihen AW												Referenz		
		Grundabmessungen								Gebogene Laschen	Anzahl der Laschen	Masse (kg) pro 100 Stk. ca.	Spann-(1) hülsenbohrungsdrm. Bohrungskennzahl	Mutter	Wellendrm.
Gebogene Laschen	Gerade Laschen	d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	r	B_2					
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 (1) Reihen AW gelten für Spannhülsen-Reihen A31 und A23. Die Reihen AWL gelten für die Spannhülsen-Reihe A30.

Anmerkung 1. Sicherungsscheiben mit geraden Laschen sollten zusammen mit Spannhülsen mit schmalen Schlitzen verwendet werden, bei der Ausführung mit breiten Schlitzen können beide Scheiben-Ausführungen eingesetzt werden.

NSK-PRODUKTANHANG

EINFÜHRUNG IN DIE NSK-PRODUKTE

	Seite
Weitere NSK-Produkte	C 2~C 5

ANHÄNGE

Tabelle 1	Umrechnung des SI-Systems (Internationale Einheiten)	C 6~C 7
Tabelle 2	Energie-Umrechnungstabelle N-kgf	C8
Tabelle 3	Massen-Umrechnungstabelle kg-lb	C9
Tabelle 4	Temperatur-Umrechnungstabelle °C - °F	C10
Tabelle 5	Viskositäts-Umrechnungstabelle	C11
Tabelle 6	Längenmaß-Umrechnungstabelle Zoll-mm	C12~C13
Tabelle 7	Härte-Umrechnungstabelle	C14
Tabelle 8	Physikalische und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen	C15
Tabelle 9	Wellenpassungen	C16~C17
Tabelle 10	Gehäusepassungen	C18~C19
Tabelle 11	ISO-Grundtoleranzen	C20~C21
Tabelle 12	Drehzahlfaktor f_n	C22
Tabelle 13	Ermüdungslebensdauerfaktor f_h und Ermüdungslebensdauer $L \cdot L_h$	C23
Tabelle 14	Verzeichnis Zollabmessungen (Kegelrollenlager)	C24~C31

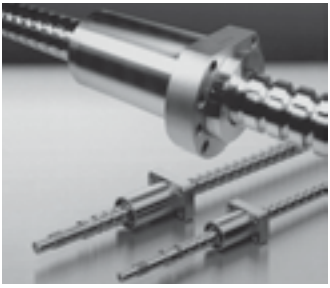
PRÄZISIONSMASCHINENKOMPONENTEN

KUGELGEWINDETRIEB





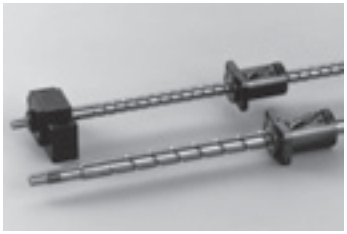
Präzisionskugelgewindetriebe
(Kat.Nr. E3161)



Geräuscharme Hochgeschwindigkeitskugel-
gewindetriebe BSS-Reihe (Kat.Nr. E3161)



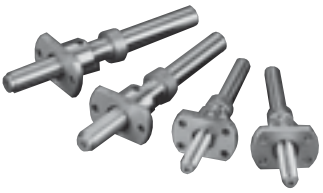
Lagerhaltige Präzisionskugelgewindetriebe der
Kompakt-FA-Reihe
(Kat.Nr. E3161)



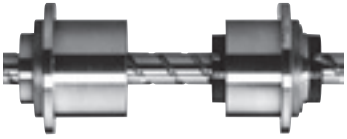
Lagerhaltige "Low Cost und High
Performance" Präzisionskugelgewindetriebe
der VFA-Reihe (Kat.Nr. E3161)



Schwerlastkugelgewindetrieb der HTF-Reihe für
höchste Kräfte (Kat.Nr. E3161)



Präzisionskugelgewindetrieb in
Miniaturausführung
(Kat.Nr. E3161)

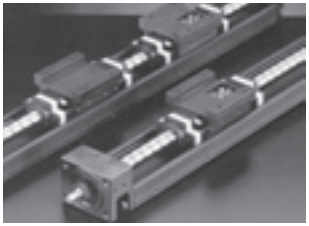


Präzisions Dreh- und Hubeinheit,
ROBOTTE, (Kat.Nr. E3161)



Gerollte Kugelgewindetriebe
(Kat.Nr. E3161)

MONOCARRIER



Monocarrier
(Kat.Nr. E3161)

MECHATRONISCHER DIREKTANTRIEB

Megatorque-Motoren
PS-Reihen
(Kat.Nr. E3510)

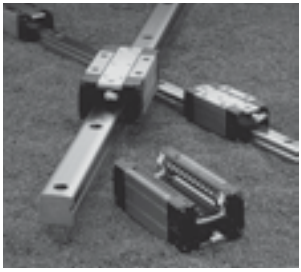


PRÄZISIONSMASCHINENKOMPONENTEN

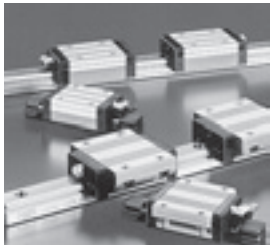
LINEARFÜHRUNGEN



NSK Linearführungssysteme und Kugelgewindetriebe mit "NSK K1™" Schmiereinheit ausgestattet
(Kat.Nr. E3161)



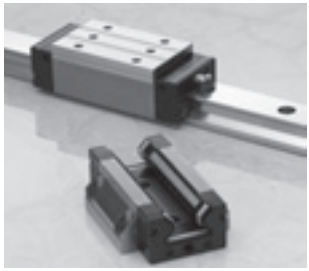
Translide™, kostenoptimierte Linearführung
(Kat.Nr. E3161)



Lagerhaltige Präzisionslinearführungen mit geringem Montageaufwand
LH-Reihen · LS-Reihen
(Kat.Nr. E3161)



NSK Miniaturlinearführungen PU- und PE-Reihen
(Kat.Nr. E3327)



NSK Rollenumlaufführungen RA-Reihen
(Kat.Nr. E3328)

AUSWAHL SPINDELN



Motorspindel



Genauigkeitsschleifspindeln



Mitlaufende Spitzen



Öl/Luft-Schmiereinheit, Fine Lube



Standardausführung
Werkzeugmaschinenspindel



Spindeln für elektrische und elektronische Geräte

LUFTSPINDELN



Luftspindel



Luftfiltereinheit



DD Luftspindel

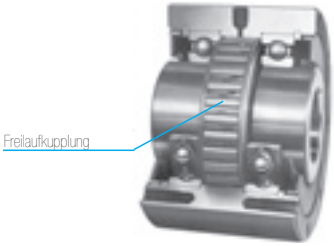
Produktionsanlage für die Halbleiterfertigung



LAGERPRODUKTE



Induktive Anwärmegeräte



Freilaufkupplung
(Baugruppe)



BEARING MONITOR
NB-4

Tabelle 1 Umrechnungstabelle des SI-Systems (Internationale Einheiten)

Vergleich von SI, CGS, und dem technischen Einheitensystem

Einheiten / Einheitensystem	Länge	Masse	Zeit	Temp.	Beschleunigung	Kraft	Spannung	Druck	Energie	Leistung
SI	m	kg	s	K, °C	m/s^2	N	Pa	Pa	J	W
CGS System	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg	erg/s
Technisches Einheitensystem	m	$kgf \cdot s^2/m$	s	°C	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	$kgf \cdot m$	$kgf \cdot m/s$

Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten

Parameter	SI-Einheiten		Einheiten außer SI		Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten
	Einheitenbezeichnung	Symbols	Einheitenbezeichnung	Symbole	
Winkel	Bogenmaß	rad	Grad Minute Sekunde	° ' "	$180/\pi$ $10\,800/\pi$ $648\,000/\pi$
Länge	Meter	m	Mikron Angström	µ Å	10^6 10^{10}
Fläche	Quadratmeter	m^2	Ar Hektar	a ha	10^{-2} 10^{-4}
Volumen	Kubikmeter	m^3	Liter Deziliter	l, L dl, dL	10^3 10^4
Zeit	Sekunde	s	Minute Stunde Tag	min h d	1/60 1/3 600 1/86 400
Frequenz	Hertz	Hz	Takt	s^{-1}	1
Drehzahl	Umdrehung pro Sekunde	s^{-1}	Umdrehung pro Minute	min^{-1}	60
Drehzahl	Meter pro Sekunde	m/s	Kilometer pro Stunde Knoten	km/h kn	3 600/1 000 3 600/1 852
Beschleunigung	Meter pro Quadrat Sekunde	m/s^2	Gal g	Gal G	10^2 1/9,806 65
Masse	Kilogramm	kg	Tonne	t	10^{-3}
Kraft	Newton	N	Kilopond Tonnenpond Dyn	kgf tf dyn	1/9,806 65 $1/(9{,}806\,65\times10^3)$ 10^5
Drehmoment oder Moment	Newtonmeter	$N \cdot m$	Kilopondmeter	$kgf \cdot m$	1/9,806 65
Spannung	Pascal	Pa (N/m^2)	Kilopond pro Quadratzentimeter Kilopond pro Quadratmillimeter	kgf/cm^2 kgf/mm^2	$1/(9{,}806\,65\times10^4)$ $1/(9{,}806\,65\times10^6)$

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	μ
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^{1}	Deka	da	10^{-18}	Atto	a

Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten (Fortsetzung)

Parameter	SI-Einheiten		Einheiten außer SI		Umrechnungsfaktoren von SI-Einheiten
	Einheitenbezeichn.	Symbols	Einheitenbezeichn.	Symbole	
Druck	Pascal (Newton pro Quadratmeter)	Pa (N/m^2)	Kilopond pro Quadratzentimeter Wassersäule Quecksilbersäule Torr Bar Atmosphäre	kgf/cm^2 mH_2O mmHg Torr bar atm	1/ 9,806 65 $1/(9,806\ 65\times10^3)$ $760/(1,013\ 25\times10^5)$ $760/(1,013\ 25\times10^5)$ 10^{-5} $1/(1,013\ 25\times10^5)$
Energie	Joule (Newton · meter)	J (N · m)	Erg Kalorie (International) Kilopondmeter Kilowattstunde Pferdestärkenstunde	erg cal_{IT} kgf · m kW · h PS · h	10^7 1/4,186 8 1/9,806 65 $1/(3,6\times10^6)$ $\approx 3,776\ 72\times10^{-7}$
Leistung	Watt (Joule pro Sekunde)	W (J/s)	Kilopondmeter pro Sekunde Kilokalorie pro Stunde Pferdestärken	kgf · m/s kcal/h PS	1/9,806 65 1/1,163 ≈ 1/735,498 8
Viskosität, Viskositätsindex	Pascal-Sekunde	Pa · s	Poise	P	10
Kinematische Viskosität	Quadratmeter pro Sekunde	m^2/s	Stokes Zentistokes	St cSt	10^4 10^6
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	Ampère pro Meter	A/m	Oersted	Oe	$4\pi/10^3$
Magnetischer Fluss D	Tesla	T	Gauss Gamma	Gs γ	10^4 10^9
Elektrischer Widerstand	Ohm	Ω	(Volt pro Ampère)	(V/A)	1

Hinweis 1. Die Umrechnung von TK in θ °C ist $\theta = T - 273,15$, aber für Temperaturdifferenzen gilt $\Delta T = \Delta\theta$. Jedoch stehen ΔT 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 1N=1/9,806 65kgf

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 N = 0,1019716 kgf

1 kgf = 9,80665 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. 10kg 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 kg = 2,2046226 lb
1 lb = 0,45359237 kg

kg		lb	kg		lb	kg		lb
0,454	**1**	2,205	15,422	**34**	74,957	30,391	**67**	147,71
0,907	**2**	4,409	15,876	**35**	77,162	30,844	**68**	149,91
1,361	**3**	6,614	16,329	**36**	79,366	31,298	**69**	152,12
1,814	**4**	8,818	16,783	**37**	81,571	31,751	**70**	154,32
2,268	**5**	11,023	17,237	**38**	83,776	32,205	**71**	156,53
2,722	**6**	13,228	17,690	**39**	85,980	32,659	**72**	158,73
3,175	**7**	15,432	18,144	**40**	88,185	33,112	**73**	160,94
3,629	**8**	17,637	18,597	**41**	90,390	33,566	**74**	163,14
4,082	**9**	19,842	19,051	**42**	92,594	34,019	**75**	165,35
4,536	**10**	22,046	19,504	**43**	94,799	34,473	**76**	167,55
4,990	**11**	24,251	19,958	**44**	97,003	34,927	**77**	169,76
5,443	**12**	26,455	20,412	**45**	99,208	35,380	**78**	171,96
5,897	**13**	28,660	20,865	**46**	101,41	35,834	**79**	174,17
6,350	**14**	30,865	21,319	**47**	103,62	36,287	**80**	176,37
6,804	**15**	33,069	21,772	**48**	105,82	36,741	**81**	178,57
7,257	**16**	35,274	22,226	**49**	108,03	37,195	**82**	180,78
7,711	**17**	37,479	22,680	**50**	110,23	37,648	**83**	182,98
8,165	**18**	39,683	23,133	**51**	112,44	38,102	**84**	185,19
8,618	**19**	41,888	23,587	**52**	114,64	38,555	**85**	187,39
9,072	**20**	44,092	24,040	**53**	116,84	39,009	**86**	189,60
9,525	**21**	46,297	24,494	**54**	119,05	39,463	**87**	191,80
9,979	**22**	48,502	24,948	**55**	121,25	39,916	**88**	194,01
10,433	**23**	50,706	25,401	**56**	123,46	40,370	**89**	196,21
10,886	**24**	52,911	25,855	**57**	125,66	40,823	**90**	198,42
11,340	**25**	55,116	26,308	**58**	127,87	41,277	**91**	200,62
11,793	**26**	57,320	26,762	**59**	130,07	41,730	**92**	202,83
12,247	**27**	59,525	27,216	**60**	132,28	42,184	**93**	205,03
12,701	**28**	61,729	27,669	**61**	134,48	42,638	**94**	207,23
13,154	**29**	63,934	28,123	**62**	136,69	43,091	**95**	209,44
13,608	**30**	66,139	28,576	**63**	138,89	43,545	**96**	211,64
14,061	**31**	68,343	29,030	**64**	141,10	43,998	**97**	213,85
14,515	**32**	70,548	29,484	**65**	143,30	44,452	**98**	216,05
14,969	**33**	72,753	29,937	**66**	145,51	44,906	**99**	218,26

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	**32**	89,6	21,7	**71**	159,8	43,3	**110**	230
62,2	**− 80**	−112,0	0,6	**33**	91,4	22,2	**72**	161,6	46,1	**115**	239
−51,1	**− 60**	− 76,0	1,1	**34**	93,2	22,8	**73**	163,4	48,9	**120**	248
−40,0	**− 40**	− 40,0	1,7	**35**	95,0	23,3	**74**	165,2	51,7	**125**	257
−34,4	**− 30**	− 22,0	2,2	**36**	96,8	23,9	**75**	167,0	54,4	**130**	266
−28,9	**− 20**	− 4,0	2,8	**37**	98,6	24,4	**76**	168,8	57,2	**135**	275
−23,3	**− 10**	14,0	3,3	**38**	100,4	25,0	**77**	170,6	60,0	**140**	284
−17,8	**0**	32,0	3,9	**39**	102,2	25,6	**78**	172,4	65,6	**150**	302
−17,2	**1**	33,8	4,4	**40**	104,0	26,1	**79**	174,2	71,1	**160**	320
−16,7	**2**	35,6	5,0	**41**	105,8	26,7	**80**	176,0	76,7	**170**	338
−16,1	**3**	37,4	5,6	**42**	107,6	27,2	**81**	177,8	82,2	**180**	356
−15,6	**4**	39,2	6,1	**43**	109,4	27,8	**82**	179,6	87,8	**190**	374
−15,0	**5**	41,0	6,7	**44**	111,2	28,3	**83**	181,4	93,3	**200**	392
−14,4	**6**	42,8	7,2	**45**	113,0	28,9	**84**	183,2	98,9	**210**	410
−13,9	**7**	44,6	7,8	**46**	114,8	29,4	**85**	185,0	104,4	**220**	428
−13,3	**8**	46,4	8,3	**47**	116,6	30,0	**86**	186,8	110,0	**230**	446
−12,8	**9**	48,2	8,9	**48**	118,4	30,6	**87**	188,6	115,6	**240**	464
−12,2	**10**	50,0	9,4	**49**	120,2	31,1	**88**	190,4	121,1	**250**	482
−11,7	**11**	51,8	10,0	**50**	122,0	31,7	**89**	192,2	148,9	**300**	572
−11,1	**12**	53,6	10,6	**51**	123,8	32,2	**90**	194,0	176,7	**350**	662
−10,6	**13**	55,4	11,1	**52**	125,6	32,8	**91**	195,8	204	**400**	752
−10,0	**14**	57,2	11,7	**53**	127,4	33,3	**92**	197,6	232	**450**	842
− 9,4	**15**	59,0	12,2	**54**	129,2	33,9	**93**	199,4	260	**500**	932
− 8,9	**16**	60,8	12,8	**55**	131,0	34,4	**94**	201,2	288	**550**	1022
− 8,3	**17**	62,6	13,3	**56**	132,8	35,0	**95**	203,0	316	**600**	1112
− 7,8	**18**	64,4	13,9	**57**	134,6	35,6	**96**	204,8	343	**650**	1202
− 7,2	**19**	66,2	14,4	**58**	136,4	36,1	**97**	206,6	371	**700**	1292
− 6,7	**20**	68,0	15,0	**59**	138,2	36,7	**98**	208,4	399	**750**	1382
− 6,1	**21**	69,8	15,6	**60**	140,0	37,2	**99**	210,2	427	**800**	1472
− 5,6	**22**	71,6	16,1	**61**	141,8	37,8	**100**	212,0	454	**850**	1562
− 5,0	**23**	73,4	16,7	**62**	143,6	38,3	**101**	213,8	482	**900**	1652
− 4,4	**24**	75,2	17,2	**63**	145,4	38,9	**102**	215,6	510	**950**	1742
− 3,9	**25**	77,0	17,8	**64**	147,2	39,4	**103**	217,4	538	**1000**	1832
− 3,3	**26**	78,8	18,3	**65**	149,0	40,0	**104**	219,2	593	**1100**	2012
− 2,8	**27**	80,6	18,9	**66**	150,8	40,6	**105**	221,0	649	**1200**	2192
− 2,2	**28**	82,4	19,4	**67**	152,6	41,1	**106**	222,8	704	**1300**	2372
− 1,7	**29**	84,2	20,0	**68**	154,4	41,7	**107**	224,6	760	**1400**	2552
− 1,1	**30**	86,0	20,6	**69**	156,2	42,2	**108**	226,4	816	**1500**	2732
− 0,6	**31**	87,8	21,1	**70**	158,0	42,8	**109**	228,2	871	**1600**	2912

Tabelle 5 Viskositäts-Umrechnungstabelle

Kinematische Viskosität mm^2/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^2/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	1 159	1 167	1 020	1 051	32,9
300	1 391	1 400	1 224	1 241	39,5

Anmerkungen $1mm^2/s=1cSt$

Tabelle 6 Umrechnungstabelle Zoll - mm

1"=25,4mm

Zoll		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bruch	Dezimale	mm										
0	**0,000000**	**0,000**	**25,400**	**50,800**	**76,200**	**101,600**	**127,000**	**152,400**	**177,800**	**203,200**	**228,600**	**254,000**
1/64	0,015625	0,397	25,797	51,197	76,597	101,997	127,397	152,797	178,197	203,597	228,997	254,397
1/32	0,031250	0,794	26,194	51,594	76,994	102,394	127,794	153,194	178,594	203,994	229,394	254,794
3/64	0,046875	1,191	26,591	51,991	77,391	102,791	128,191	153,591	178,991	204,391	229,791	255,191
1/16	**0,062500**	**1,588**	**26,988**	**52,388**	**77,788**	**103,188**	**128,588**	**153,988**	**179,388**	**204,788**	**230,188**	**255,588**
5/64	0,078125	1,984	27,384	52,784	78,184	103,584	128,984	154,384	179,784	205,184	230,584	255,984
3/32	0,093750	2,381	27,781	53,181	78,581	103,981	129,381	154,781	180,181	205,581	230,981	256,381
7/64	0,109375	2,778	28,178	53,578	78,978	104,378	129,778	155,178	180,578	205,978	231,378	256,778
1/8	**0,125000**	**3,175**	**28,575**	**53,975**	**79,375**	**104,775**	**130,175**	**155,575**	**180,975**	**206,375**	**231,775**	**257,175**
9/64	0,140625	3,572	28,972	54,372	79,772	105,172	130,572	155,972	181,372	206,772	232,172	257,572
5/32	0,156250	3,969	29,369	54,769	80,169	105,569	130,969	156,369	181,769	207,169	232,569	257,969
11/64	0,171875	4,366	29,766	55,166	80,566	105,966	131,366	156,766	182,166	207,566	232,966	258,366
3/16	**0,187500**	**4,762**	**30,162**	**55,562**	**80,962**	**106,362**	**131,762**	**157,162**	**182,562**	**207,962**	**233,362**	**258,762**
13/64	0,203125	5,159	30,559	55,959	81,359	106,759	132,159	157,559	182,959	208,359	233,759	259,159
7/32	0,218750	5,556	30,956	56,356	81,756	107,156	132,556	157,956	183,356	208,756	234,156	259,556
15/64	0,234375	5,953	31,353	56,753	82,153	107,553	132,953	158,353	183,753	209,153	234,553	259,953
1/4	**0,250000**	**6,350**	**31,750**	**57,150**	**82,550**	**107,950**	**133,350**	**158,750**	**184,150**	**209,550**	**234,950**	**260,350**
17/64	0,265625	6,747	32,147	57,547	82,947	108,347	133,747	159,147	184,547	209,947	235,347	260,747
9/32	0,281250	7,144	32,544	57,944	83,344	108,744	134,144	159,544	184,944	210,344	235,744	261,144
19/64	0,296875	7,541	32,941	58,341	83,741	109,141	134,541	159,941	185,341	210,741	236,141	261,541
5/16	**0,312500**	**7,938**	**33,338**	**58,738**	**84,138**	**109,538**	**134,938**	**160,338**	**185,738**	**211,138**	**236,538**	**261,938**
21/64	0,328125	8,334	33,734	59,134	84,534	109,934	135,334	160,734	186,134	211,534	236,934	262,334
11/32	0,343750	8,731	34,131	59,531	84,931	110,331	135,731	161,131	186,531	211,931	237,331	262,731
23/64	0,359375	9,128	34,528	59,928	85,328	110,728	136,128	161,528	186,928	212,328	237,728	263,128
3/8	**0,375000**	**9,525**	**34,925**	**60,325**	**87,725**	**111,125**	**136,525**	**161,925**	**187,325**	**212,725**	**238,125**	**263,525**
25/64	0,390625	9,922	35,322	60,722	86,122	111,522	136,922	162,322	187,722	213,122	238,522	263,922
13/32	0,406250	10,319	35,719	61,119	86,519	111,919	137,319	162,719	188,119	213,519	238,919	264,319
27/64	0,421875	10,716	36,116	61,516	86,916	112,316	137,716	163,116	188,516	213,916	239,316	264,716
7/16	**0,437500**	**11,112**	**36,512**	**61,912**	**87,312**	**112,712**	**138,112**	**163,512**	**188,912**	**214,312**	**239,712**	**265,112**
29/64	0,453125	11,509	36,909	62,309	87,709	113,109	138,509	163,909	189,309	214,709	240,109	265,509
15/32	0,468750	11,906	37,306	62,706	88,106	113,506	138,906	164,306	189,706	215,106	240,506	265,906
31/64	0,484375	12,303	37,703	63,103	88,503	113,903	139,303	164,703	190,103	215,503	240,903	266,303
1/2	**0,500000**	**12,700**	**38,100**	**63,500**	**88,900**	**114,300**	**139,700**	**165,100**	**190,500**	**215,900**	**241,300**	**266,700**
33/64	0,515625	13,097	38,497	63,897	89,297	114,697	140,097	165,497	190,897	216,297	241,697	267,097
17/32	0,531250	13,494	38,894	64,294	89,694	115,094	140,494	165,894	191,294	216,694	242,094	267,494
35/64	0,546875	13,891	39,291	64,691	90,091	115,491	140,891	166,291	191,691	217,091	242,491	267,891
9/16	**0,562500**	**14,288**	**39,688**	**65,088**	**90,488**	**115,888**	**141,288**	**166,688**	**192,088**	**217,488**	**242,888**	**268,288**
37/64	0,578125	14,684	40,084	65,484	90,884	116,284	141,684	167,084	192,484	217,884	243,284	268,684
19/32	0,593750	15,081	40,481	65,881	91,281	116,681	142,081	167,481	192,881	218,281	243,681	269,081
39/64	0,609375	15,478	40,878	66,278	91,678	117,078	142,478	167,878	193,278	218,678	244,078	269,478
5/8	**0,625000**	**15,875**	**41,275**	**66,675**	**92,075**	**117,475**	**142,875**	**168,275**	**193,675**	**219,075**	**244,475**	**269,875**
41/64	0,640625	16,272	41,672	67,072	92,472	117,872	143,272	168,672	194,072	219,472	244,872	270,272
21/32	0,656250	16,669	42,069	67,469	92,869	118,269	143,669	169,069	194,469	219,869	245,269	270,669
43/64	0,671875	17,066	42,466	67,866	93,266	118,666	144,066	169,466	194,866	220,266	245,666	271,066
11/16	**0,687500**	**17,462**	**42,862**	**68,262**	**93,662**	**119,062**	**144,462**	**169,862**	**195,262**	**220,662**	**246,062**	**271,462**
45/64	0,703125	17,859	43,259	68,659	94,059	119,459	144,859	170,259	195,659	221,059	246,459	271,859
23/32	0,718750	18,256	43,656	69,056	94,456	119,856	145,256	170,656	196,056	221,456	246,856	272,256
47/64	0,734375	18,653	44,053	69,453	94,853	120,253	145,653	171,053	196,453	221,853	247,253	272,653
3/4	**0,750000**	**19,050**	**44,450**	**69,850**	**95,250**	**120,650**	**146,050**	**171,450**	**196,850**	**222,250**	**247,650**	**273,050**
49/64	0,765625	19,447	44,847	70,247	95,647	121,047	146,447	171,847	197,247	222,647	248,047	273,447
25/32	0,781250	19,844	45,244	70,644	96,044	121,444	146,844	172,244	197,644	223,044	248,444	273,844
51/64	0,796875	20,241	45,641	71,041	96,441	121,841	147,241	172,641	198,041	223,441	248,841	274,241
13/16	**0,812500**	**20,638**	**46,038**	**71,438**	**96,838**	**122,238**	**147,638**	**173,038**	**198,438**	**223,838**	**249,238**	**274,638**
53/64	0,828125	21,034	46,434	71,834	97,234	122,634	148,034	173,434	198,834	224,234	249,634	275,034
27/32	0,843750	21,431	46,831	72,231	97,631	123,031	148,431	173,831	199,231	224,631	250,031	275,431
55/64	0,859375	21,828	47,228	72,628	98,028	123,428	148,828	174,228	199,628	225,028	250,428	275,828
7/8	**0,875000**	**22,225**	**47,625**	**73,025**	**98,425**	**123,825**	**149,225**	**174,625**	**200,025**	**225,425**	**250,825**	**276,225**
57/64	0,890625	22,622	48,022	73,422	98,822	124,222	149,622	175,022	200,422	225,822	251,222	276,622
29/32	0,906250	23,019	48,419	73,819	99,219	124,619	150,019	175,419	200,819	226,219	251,619	277,019
59/64	0,921875	23,416	48,816	74,216	99,616	125,016	150,416	175,816	201,216	226,616	252,016	277,416
15/16	**0,937500**	**23,812**	**49,212**	**74,612**	**100,012**	**125,412**	**150,812**	**176,212**	**201,612**	**227,012**	**252,412**	**277,812**
61/64	0,953125	24,209	49,609	75,009	100,409	125,809	151,209	176,609	202,009	227,409	252,809	278,209
31/32	0,968750	24,606	50,006	75,406	100,806	126,206	151,606	177,006	202,406	227,806	253,206	278,606
63/64	0,984375	25,003	50,403	75,803	101,203	126,603	152,003	177,403	202,803	228,203	253,603	279,003

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	963,621	989,012	1014,412	1039,812

Tabelle 7 Härten-Umrechnungstabelle (Referenz)

Rockwell C-Härteskala (1 471N) {150kgf}	Härte nach Vickers	Härte nach Brinell		Härte nach Rockwell		Härte nach Shore
				A Skala	B Skala	
		Stahlkugel	Wolfram Hartmetallkugel	Belastung 588,4N {60kgf} Diamantkegel	Belastung 980,7N {100kgf} 1,588 mm-Kugel (1/16 Zoll)	
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°~100°C)	Härte (Brinell)	Elastizitätmodul (*MPa*) {kgf/mm²}	Zugfestigkeit (*MPa*) {kgf/mm²}	Streckgrenze (*MPa*) {kgf/mm²}	(%)
Wälzlagerstahl (gehärtet)	7,83	$12,5\times10^{-6}$	650~740	208 000 {21 200}	1 570~1 960 {160~200}	–	–
Martensitischer Edelstahl SUS 440C	7,68	$10,1\times10^{-6}$	580	200 000 {20 400}	1 960 {200}	1 860 {190}	–
Weichstahl (C=0,12~0,20%)	7,86	$11,6\times10^{-6}$	100~130	206 000 {21 000}	373~471 {38~48}	216~294 {22~30}	24~36
Hartstahl (C=0,3~0,5%)	7,84	$11,3\times10^{-6}$	160~200	206 000 {21 000}	539~686 {55~70}	333~451 {34~46}	14~26
Austenitischer Edelstahl SUS 304	8,03	$16,3\times10^{-6}$	150	193 000 {19 700}	588 {60}	245 {25}	60
Gusseisen: Grauguss FC200	7,3	$10,4\times10^{-6}$	223	98 100 {10 000}	Über 200 {20}	–	–
Gusseisen: Sphäroguss FCD400	7,0	$11,7\times10^{-6}$	Unter 201		Über 400 {41}	–	Über 12
Aluminium	2,69	$23,7\times10^{-6}$	15~26	70 600 {7 200}	78 {8}	34 {3,5}	35
Zink	7,14	31×10^{-6}	30~60	92 200 {9 400}	147 {15}	–	30~40
Kupfer	8,93	$16,2\times10^{-6}$	50	123 000 {12 500}	196 {20}	69 {7}	15~20
Messing (für Blechkäfige)	8,5	$19,1\times10^{-6}$	45	103 000 {10 500}	294~343 {30~35}	–	65~75
Messing (für Massivkäfige)			85~130		363~539 {37~55}		15~50

Anmerkung 1. 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.

Tabelle 9

Wellendurchmesser (mm) über	bis	Lagerbohrungsdurchmesser-toleranz (Normal) Δ_{dmp}	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
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

Wellenpassungen

Einheiten: µm

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Wellendurchmesser (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	3	6
+ 4 − 2	+ 7 − 2	+ 10 − 5	+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 16 + 1	+ 12 + 6	+ 15 + 6	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 34 + 19	6	10
+ 5 − 3	+ 8 − 3	+ 12 − 6	+ 9 + 1	+ 12 + 1	+ 19 + 1	+ 15 + 7	+ 18 + 7	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 41 + 23	10	18
+ 5 − 4	+ 9 − 4	+ 13 − 8	+ 11 + 2	+ 15 + 2	+ 23 + 2	+ 17 + 8	+ 21 + 8	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 49 + 28	18	30
+ 6 − 5	+ 11 − 5	+ 15 −10	+ 13 + 2	+ 18 + 2	+ 27 + 2	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 34	30	50
+ 6 − 7	+ 12 − 7	+ 18 −12	+ 15 + 2	+ 21 + 2	+ 32 + 2	+ 24 + 11	+ 30 + 11	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 71 + 41	50	65
										+ 62 + 43	+ 73 + 43	65	80
+ 6 − 9	+ 13 − 9	+ 20 −15	+ 18 + 3	+ 25 + 3	+ 38 + 3	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 86 + 51	80	100
										+ 76 + 54	+ 89 + 54	100	120
+ 7 −11	+ 14 −11	+ 22 −18	+ 21 + 3	+ 28 + 3	+ 43 + 3	+ 33 + 15	+ 40 + 15	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 88 + 63	+ 103 + 63	120	140
										+ 90 + 65	+ 105 + 65	140	160
										+ 93 + 68	+ 108 + 68	160	180
+ 7 −13	+ 16 −13	+ 25 −21	+ 24 + 4	+ 33 + 4	+ 50 + 4	+ 37 + 17	+ 46 + 17	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 106 + 77	+ 123 + 77	180	200
										+ 109 + 80	+ 126 + 80	200	225
										+ 113 + 84	+ 130 + 84	225	250
+ 7 −16	± 16	± 26	+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 56 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+ 126 + 94	+ 146 + 94	250	280
										+ 130 + 98	+ 150 + 98	280	315
+ 7 −18	± 18	+ 29 −28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 144 + 108	+ 165 + 108	315	355
										+ 150 + 114	+ 171 + 114	355	400
+ 7 −20	± 20	+ 31 −32	+ 32 + 5	+ 45 + 5	+ 68 + 5	+ 50 + 23	+ 63 + 23	+ 80 + 40	+ 108 + 68	+ 166 + 126	+ 189 + 126	400	450
										+ 172 + 132	+ 195 + 132	450	500
–	–	–	–	+ 44 0	+ 70 0	–	+ 70 + 26	+ 88 + 44	+ 122 + 78	+ 194 + 150	+ 220 + 150	500	560
										+ 199 + 155	+ 225 + 155	560	630
–	–	–	–	+ 50 0	+ 80 0	–	+ 80 + 30	+ 100 + 50	+ 138 + 88	+ 225 + 175	+ 255 + 175	630	710
										+ 235 + 185	+ 265 + 185	710	800
–	–	–	–	+ 56 0	+ 90 0	–	+ 90 + 34	+ 112 + 56	+ 156 + 100	+ 266 + 210	+ 300 + 210	800	900
										+ 276 + 220	+ 310 + 220	900	1 000
–	–	–	–	+ 66 0	+ 105 0	–	+ 106 + 40	+ 132 + 66	+ 186 + 120	+ 316 + 250	+ 355 + 250	1 000	1 120
										+ 326 + 260	+ 365 + 260	1 120	1 250
–	–	–	–	+ 78 0	+ 125 0	–	+ 126 + 48	+ 156 + 78	+ 218 + 140	+ 378 + 300	+ 425 + 300	1 250	1 400
										+ 408 + 330	+ 455 + 330	1 400	1 600
–	–	–	–	+ 92 0	+ 150 0	–	+ 150 + 58	+ 184 + 92	+ 262 + 170	+ 462 + 370	+ 520 + 370	1 600	1 800
										+ 492 + 400	+ 550 + 400	1 800	2 000

Tabelle 10

Gehäusebohrungsdurchmesser (mm) über	bis	Lageraußendurchmessertoleranz (Normal) Δ_{Dmp}	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
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	150 180	0 – 18 0 – 25	+ 110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 18 – 7	+ 26 – 14	± 12,5	± 20
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

Gehäusepassungen

Einheiten: µm

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Gehäusebohrungs-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

Tabelle 11

Nennmaß (mm)		ISO-Toleranz-										
		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	30	44	70	110	175	280	440
630	800	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320	500
800	1 000	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360	560
1 000	1 250	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420	660
1 250	1 600	15	21	29	40	54	78	125	195	310	500	780
1 600	2 000	18	25	35	48	65	92	150	230	370	600	920
2 000	2 500	22	30	41	57	77	110	175	280	440	700	1 100
2 500	3 150	26	36	50	69	93	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-Grundtoleranzen IT (Auswahl)

reihe							Nennmaß (mm)	
IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18		
Grundtoleranzen (µm)							über	bis
0,10	0,14	0,26	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^{-1})	Drehzahlfaktor f_n	
	Kugellager	Rollenlager
10	1,49	1,44
11	1,45	1,39
12	1,41	1,36
13	1,37	1,33
14	1,34	1,30
15	1,30	1,27
16	1,28	1,25
17	1,25	1,22
18	1,23	1,20
19	1,21	1,18
20	1,19	1,17
21	1,17	1,15
22	1,15	1,13
23	1,13	1,12
24	1,12	1,10
25	1,10	1,09
26	1,09	1,08
27	1,07	1,07
28	1,06	1,05
29	1,05	1,04
30	1,04	1,03
31	1,02	1,02
32	1,01	1,01
33,3	**1,00**	**1,00**
34	0,993	0,994
36	0,975	0,977
38	0,957	0,961
40	0,941	0,947
42	0,926	0,933
44	0,912	0,920
46	0,898	0,908
48	0,886	0,896
50	0,874	0,885
55	0,846	0,861
60	0,822	0,838
65	0,800	0,818
70	0,781	0,800
75	0,763	0,784
80	0,747	0,769
85	0,732	0,755
90	0,718	0,742
95	0,705	0,730
100	0,693	0,719
110	0,672	0,699
120	0,652	0,681
130	0,635	0,665
140	0,620	0,650
150	0,606	0,637
160	0,593	0,625
170	0,581	0,613

Drehzahl n (min^{-1})	Drehzahlfaktor f_n	
	Kugellager	Rollenlager
180	0,570	0,603
190	0,560	0,593
200	0,550	0,584
220	0,533	0,568
240	0,518	0,553
260	0,504	0,540
280	0,492	0,528
300	0,481	0,517
320	0,471	0,507
340	0,461	0,498
360	0,452	0,490
380	0,444	0,482
400	0,437	0,475
420	0,430	0,468
440	0,423	0,461
460	0,417	0,455
480	0,411	0,449
500	0,405	0,444
550	0,393	0,431
600	0,382	0,420
650	0,372	0,410
700	0,362	0,401
750	0,354	0,393
800	0,347	0,385
850	0,340	0,378
900	0,333	0,372
950	0,327	0,366
1 000	0,322	0,360
1 050	0,317	0,355
1 100	0,312	0,350
1 150	0,307	0,346
1 200	0,303	0,341
1 250	0,299	0,337
1 300	0,295	0,333
1 400	0,288	0,326
1 500	0,281	0,319
1 600	0,275	0,313
1 700	0,270	0,307
1 800	0,265	0,302
1 900	0,260	0,297
2 000	0,255	0,293
2 100	0,251	0,289
2 200	0,247	0,285
2 300	0,244	0,281
2 400	0,240	0,277
2 500	0,237	0,274
2 600	0,234	0,271
2 700	0,231	0,268
2 800	0,228	0,265
2 900	0,226	0,262

Drehzahl n (min^{-1})	Drehzahlfaktor f_n	
	Kugellager	Rollenlager
3 000	0,223	0,259
3 200	0,218	0,254
3 400	0,214	0,250
3 600	0,210	0,245
3 800	0,206	0,242
4 000	0,203	0,238
4 200	0,199	0,234
4 400	0,196	0,231
4 600	0,194	0,228
4 800	0,191	0,225
5 000	0,188	0,222
5 200	0,186	0,220
5 400	0,183	0,217
5 600	0,181	0,215
5 800	0,179	0,213
6 000	0,177	0,211
6 200	0,175	0,209
6 400	0,173	0,207
6 600	0,172	0,205
6 800	0,170	0,203
7 000	0,168	0,201
7 200	0,167	0,199
7 400	0,165	0,198
7 600	0,164	0,196
7 800	0,162	0,195
8 000	0,161	0,193
8 500	0,158	0,190
9 000	0,155	0,186
9 500	0,152	0,183
10 000	0,149	0,181
11 000	0,145	0,176
12 000	0,141	0,171
13 000	0,137	0,167
14 000	0,134	0,163
15 000	0,130	0,160
16 000	0,128	0,157
17 000	0,125	0,154
18 000	0,123	0,151
19 000	0,121	0,149
20 000	0,119	0,147
22 000	0,115	0,143
24 000	0,112	0,139
26 000	0,109	0,136
28 000	0,106	0,133
30 000	0,104	0,130
32 000	0,101	0,127
34 000	0,099	0,125
36 000	0,097	0,123
38 000	0,096	0,121
40 000	0,094	0,119

Tabelle 13 Lebensdauerfaktor f_h und Ermüdungslebensdauer $L \cdot L_h$

Kugellager $L=(C/P)^3$ $L_h=500\,f_h^3$

Rollenlager $L=(C/P)^{10/3}$ $L_h=500\,f_h^{10/3}$

C/P oder f_h	Kugellager		Rollenlager	
	L (10^6 rev)	L_h (h)	L (10^6 rev)	L_h (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
1,00	**1,00**	**500**	**1,00**	**500**
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
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
332	*D*	80,000	B136,B140,B142
336	*d*	41,275	B142
342	*d*	41,275	B142
342 S	*d*	42,875	B142
344	*d*	40,000	B140
344 A	*d*	40,000	B140
346	*d*	31,750	B136
354 A	*D*	85,000	B144
359 S	*d*	46,038	B144
362 A	*D*	88,900	B144,B146
366	*d*	50,000	B146
368	*d*	50,800	B146
368 A	*d*	50,800	B146
369 A	*d*	47,625	B144
372	*D*	100,000	B146
374	*D*	93,264	B144
376	*d*	45,000	B144
377	*d*	52,388	B146
382	*D*	98,425	B148
382 A	*D*	96,838	B148
382 S	*D*	96,838	B148
385	*d*	55,000	B148
387	*d*	57,150	B148
387 A	*d*	57,150	B148
388 A	*d*	57,531	B148
390 A	*d*	63,500	B150
394 A	*D*	110,000	B150,B152
395	*d*	63,500	B150
395 A	*d*	66,675	B152
395 S	*d*	66,675	B152
397	*d*	60,000	B150
399 A	*d*	68,262	B152
414	*D*	88,501	B140
418	*d*	38,100	B140
432	*D*	95,250	B142
432 A	*D*	95,250	B144
436	*d*	46,038	B144
438	*d*	44,450	B142
453 A	*D*	107,950	B144
453 X	*D*	104,775	B148
460	*d*	44,450	B144
462	*d*	57,150	B148
469	*d*	57,150	B148
472	*D*	120,000	B152,B154
472 A	*D*	120,000	B152
478	*d*	65,000	B152
480	*d*	68,262	B152
484	*d*	70,000	B154
492 A	*D*	133,350	B156,B158
493	*D*	136,525	B154,B156,B158
495	*d*	82,550	B156
495 A	*d*	76,200	B154
495 AX	*d*	76,200	B154
496	*d*	80,962	B156

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
497	*d*	85,725	B158
498	*d*	84,138	B158
522	*D*	101,600	B144,B146
528	*d*	47,625	B144
529	*d*	50,800	B146
529 X	*d*	50,800	B146
532 X	*D*	107,950	B148
539	*d*	53,975	B148
552 A	*D*	123,825	B148,B150,B152
553 X	*D*	122,238	B150,B152
555 S	*d*	57,150	B148
557 S	*d*	53,975	B148
558	*d*	60,325	B150
559	*d*	63,500	B150
560	*d*	66,675	B152
560 S	*d*	68,262	B152
563	*D*	127,000	B150,B152,B154
563 X	*D*	127,000	B152
565	*d*	63,500	B150
566	*d*	69,850	B152
567	*d*	73,025	B154
567 A	*d*	71,438	B154
567 S	*d*	71,438	B154
568	*d*	73,817	B154
569	*d*	64,963	B150
570	*d*	68,262	B152
572	*D*	139,992	B154,B156
572 X	*D*	139,700	B156
575	*d*	76,200	B154
580	*d*	82,550	B156
581	*d*	80,962	B156
582	*d*	82,550	B156
590 A	*d*	76,200	B154
592	*D*	152,400	B160
592 A	*D*	152,400	B154,B158,B160
593	*d*	88,900	B158
594	*d*	95,250	B160
596	*d*	85,725	B158
597	*d*	93,662	B160
598	*d*	92,075	B160
598 A	*d*	92,075	B160
614 X	*D*	115,000	B148
622 X	*d*	55,000	B148
632	*D*	136,525	B150,B154
633	*D*	130,175	B150,B152,B154
637	*d*	60,325	B150
639	*d*	63,500	B150
643	*d*	69,850	B152
644	*d*	71,438	B154
645	*d*	71,438	B154
652	*D*	152,400	B154,B156
653	*D*	146,050	B152,B154,B156,B158
653 X	*D*	150,000	B154
655	*d*	69,850	B152

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
657	*d*	73,025	B154
658	*d*	74,612	B154
659	*d*	76,200	B154
661	*d*	79,375	B156
663	*d*	82,550	B156
664	*d*	84,138	B158
665	*d*	85,725	B158
665 A	*d*	85,725	B158
672	*D*	168,275	B158,B160,B162
677	*d*	85,725	B158
681	*d*	92,075	B160
683	*d*	95,250	B160
685	*d*	98,425	B160
687	*d*	101,600	B162
742	*D*	150,089	B152,B156,B158
743	*D*	150,000	B156
745 A	*d*	69,850	B152
749	*d*	85,026	B158
749 A	*d*	82,550	B156
749 S	*d*	85,026	B158
750	*d*	79,375	B156
752	*D*	161,925	B156,B158
753	*D*	168,275	B156,B158
757	*d*	82,550	B156
758	*d*	85,725	B158
759	*d*	88,900	B158
760	*d*	90,488	B158
766	*d*	88,900	B158
772	*D*	180,975	B160,B162
776	*d*	95,250	B160
779	*d*	98,425	B160
780	*d*	101,600	B162
782	*d*	104,775	B162
787	*d*	104,775	B162
792	*D*	206,375	B164
795	*d*	120,650	B164
797	*d*	130,000	B164
799	*d*	128,588	B164
799 A	*d*	130,175	B164
832	*D*	168,275	B156,B158
837	*d*	76,200	B156
842	*d*	82,550	B156
843	*d*	76,200	B156
850	*d*	88,900	B158
854	*D*	190,500	B158,B160,B162
855	*d*	88,900	B158
857	*d*	92,075	B160
861	*d*	101,600	B162
864	*d*	95,250	B160
866	*d*	98,425	B160
932	*D*	212,725	B162
938	*d*	114,300	B162
1220	*D*	57,150	B132
1280	*d*	22,225	B132

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
1328	*D*	52,388	B132
1329	*D*	53,975	B132
1380	*d*	22,225	B132
1620	*D*	66,675	B138
1680	*d*	33,338	B138
1729	*D*	56,896	B132,B134
1755	*d*	22,225	B132
1779	*d*	23,812	B134
1922	*D*	57,150	B134
1988	*d*	28,575	B134
1997 X	*d*	26,988	B134
A2047	*d*	12,000	B132
A2126	*D*	31,991	B132
2523	*D*	69,850	B136,B138
2558	*d*	30,162	B136
2559	*d*	30,162	B136
2580	*d*	31,750	B136
2582	*d*	31,750	B136
2585	*d*	33,338	B138
2631	*D*	66,421	B136
2690	*d*	29,367	B136
2720	*D*	76,200	B140
2729	*D*	76,200	B140
2735 X	*D*	73,025	B140
2788	*d*	38,100	B140
2789	*d*	39,688	B140
2820	*D*	73,025	B138
2877	*d*	34,925	B138
2924	*D*	85,000	B144
2984	*d*	46,038	B144
3120	*D*	72,626	B136,B138
3188	*d*	31,750	B136
3197	*d*	33,338	B138
3320	*D*	80,167	B140
3386	*d*	39,688	B140
3420	*D*	79,375	B138,B140
3478	*d*	34,925	B138
3479	*d*	36,512	B140
3490	*d*	38,100	B140
3525	*D*	87,312	B142
3576	*d*	41,275	B142
3578	*d*	44,450	B142
3720	*D*	93,264	B142
3730	*D*	93,264	B146
3775	*d*	50,800	B146
3780	*d*	50,800	B146
3782	*d*	44,450	B142
3820	*D*	85,725	B142
3877	*d*	41,275	B142
3920	*D*	112,712	B150,B152
3926	*D*	112,712	B148,B150
3981	*d*	58,738	B148
3982	*d*	63,500	B150
3984	*d*	66,675	B152

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
3994	*d*	66,675	B152
A4050	*d*	12,700	B132
A4059	*d*	15,000	B132
A4138	*D*	34,988	B132
4335	*D*	90,488	B142
4388	*d*	41,275	B142
4535	*D*	104,775	B148
4595	*d*	53,975	B148
A5069	*d*	17,455	B132
A5144	*D*	36,525	B132
5335	*D*	103,188	B144
5356	*d*	44,450	B144
5535	*D*	122,238	B148,B150
5566	*d*	55,562	B148
5582	*d*	60,325	B150
5584	*d*	63,500	B150
5735	*D*	135,732	B154,B156
5760	*d*	76,200	B154
5795	*d*	77,788	B156
A6062	*d*	15,875	B132
A6067	*d*	16,993	B132
A6075	*d*	19,050	B132
A6157	*D*	39,992	B132
6220	*D*	127,000	B146,B148
6279	*d*	50,800	B146
6280	*d*	53,975	B148
6320	*D*	135,755	B150,B152
6376	*d*	60,325	B150
6379	*d*	65,088	B152
6420	*D*	149,225	B148,B152,B154
6454	*d*	69,850	B152
6455	*d*	57,150	B148
6460	*d*	73,025	B154
6461	*d*	76,200	B154
6535	*D*	161,925	B154,B156,B158
6536	*D*	161,925	B154
6559	*d*	82,550	B156
6575	*d*	76,200	B154
6576	*d*	76,200	B154
6580	*d*	88,900	B158
9121	*D*	152,400	B150,B152
9180	*d*	61,912	B150
9185	*d*	68,262	B152
9220	*D*	161,925	B154
9285	*d*	76,200	B154
9320	*D*	177,800	B156
9321	*D*	171,450	B156,B158
9378	*d*	76,200	B156
9380	*d*	76,200	B156
9385	*d*	84,138	B158
02420	*D*	68,262	B134,B136
02473	*d*	25,400	B134
02474	*d*	28,575	B134
02475	*d*	31,750	B136

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
02820	*D*	73,025	B134,B138
02872	*d*	28,575	B134
02878	*d*	34,925	B138
03062	*d*	15,875	B132
03162	*D*	41,275	B132
05062	*d*	15,875	B132
05068	*d*	17,462	B132
05075	*d*	19,050	B132
05079	*d*	19,990	B132
05175	*D*	44,450	B132
05185	*D*	47,000	B132
07079	*d*	20,000	B132
07087	*d*	22,225	B132
07097	*d*	25,000	B134
07098	*d*	24,981	B134
07100	*d*	25,400	B134
07100SA	*d*	25,400	B134
07196	*D*	50,005	B132,B134
07204	*D*	51,994	B132,B134
07205	*D*	52,001	B134
08118	*d*	30,162	B136
08125	*d*	31,750	B136
08231	*D*	58,738	B136
09062	*d*	15,875	B132
09067	*d*	19,050	B132
09074	*d*	19,050	B132
09078	*d*	19,050	B132
09081	*d*	20,625	B132
09194	*D*	49,225	B132
09195	*D*	49,225	B132
09196	*D*	49,225	B132
11162	*d*	41,275	B142
11300	*D*	76,200	B142
11520	*D*	42,862	B132
11590	*d*	15,875	B132
LM11710	*D*	39,878	B132
LM11749	*d*	17,462	B132
LM11910	*D*	45,237	B132
LM11949	*d*	19,050	B132
12168	*d*	42,862	B142
12303	*D*	76,992	B142
12520	*D*	49,225	B132
12580	*d*	20,638	B132
M12610	*D*	50,005	B132
M12648	*d*	22,225	B132
M12649	*d*	21,430	B132
LM12710	*D*	45,237	B132
LM12711	*D*	45,975	B132
LM12749	*d*	22,000	B132
13175	*d*	44,450	B142
13181	*d*	46,038	B144
13318	*D*	80,962	B142,B144
13620	*D*	69,012	B140
13621	*D*	69,012	B140

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
13685	*d*	38,100	B140
13687	*d*	38,100	B140
13830	*D*	63,500	B140
13889	*d*	38,100	B140
14123 A	*d*	31,750	B136
14125 A	*d*	31,750	B136
14130	*d*	33,338	B138
14131	*d*	33,338	B138
14137 A	*d*	34,925	B138
14138 A	*d*	34,925	B138
14139	*d*	34,976	B138
14274	*D*	69,012	B136,B138
14276	*D*	69,012	B136,B138
14283	*D*	72,085	B138
15100	*d*	25,400	B134
15101	*d*	25,400	B134
15106	*d*	26,988	B134
15112	*d*	28,575	B134
15113	*d*	28,575	B134
15116	*d*	30,112	B136
15117	*d*	30,000	B136
15118	*d*	30,213	B136
15119	*d*	30,213	B136
15120	*d*	30,213	B136
15123	*d*	31,750	B136
15125	*d*	31,750	B136
15126	*d*	31,750	B136
15245	*D*	62,000	B134,B136
15250	*D*	63,500	B136
15250 X	*D*	63,500	B134
15520	*D*	57,150	B134
15523	*D*	60,325	B134
15578	*d*	25,400	B134
15580	*d*	26,988	B134
16150	*d*	38,100	B140
16284	*D*	72,238	B140
16929	*D*	74,988	B142
16986	*d*	43,000	B142
17098	*d*	24,981	B134
17118	*d*	30,000	B136
17244	*D*	62,000	B134,B136
17520	*D*	42,862	B132
17580	*d*	15,875	B132
17831	*D*	79,985	B144
17887	*d*	45,230	B144
18200	*d*	50,800	B146
18337	*D*	85,725	B146
18520	*D*	73,025	B140
18590	*d*	41,275	B140
18620	*D*	79,375	B144
18690	*d*	46,038	B144
18720	*D*	85,000	B146
18790	*d*	50,800	B146
19138	*d*	34,976	B138

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
19150	*d*	38,100	B140
19268	*D*	68,262	B138,B140
21075	*d*	19,050	B132
21212	*D*	53,975	B132
L21511	*D*	34,988	B132
L21549	*d*	15,875	B132
22168	*d*	42,862	B142
22325	*D*	82,550	B142
23100	*d*	25,400	B134
23256	*D*	65,088	B134
23621	*D*	73,025	B138
23691	*d*	35,000	B138
24720	*D*	76,200	B142
24721	*D*	76,200	B142
24780	*d*	41,275	B142
25520	*D*	82,931	B142,B144
25521	*D*	83,058	B142
25523	*D*	82,931	B142,B144
25577	*d*	42,875	B142
25578	*d*	42,862	B142
25580	*d*	44,450	B142
25584	*d*	44,983	B144
25590	*d*	45,618	B144
25820	*D*	73,025	B138
25821	*D*	73,025	B138,B140
25877	*d*	34,925	B138
25878	*d*	34,925	B138
25880	*d*	36,487	B140
26118	*d*	30,000	B136
26131	*d*	33,338	B138
26283	*D*	72,000	B136,B138
26820	*D*	80,167	B142
26822	*D*	79,375	B142
26823	*D*	76,200	B142
26882	*d*	41,275	B142
26884	*d*	42,875	B142
27620	*D*	125,412	B156
27687	*d*	82,550	B156
27689	*d*	83,345	B156
27690	*d*	83,345	B156
27820	*D*	80,035	B140
27880	*d*	38,100	B140
28138	*d*	34,976	B138
28315	*D*	80,000	B138
28521	*D*	92,075	B146
28580	*d*	50,800	B146
28584	*d*	52,388	B146
28622	*D*	97,630	B148
28680	*d*	55,562	B148
28920	*D*	101,600	B150
28921	*D*	100,000	B150
28985	*d*	60,325	B150
29520	*D*	107,950	B150
29586	*d*	63,500	B150

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
29620	*D*	112,712	B152,B154
29630	*D*	120,650	B152
29675	*d*	69,850	B152
29685	*d*	73,025	B154
LM29710	*D*	65,088	B140
LM29711	*D*	65,088	B140
LM29748	*d*	38,100	B140
LM29749	*d*	38,100	B140
31520	*D*	76,200	B138
31594	*d*	34,925	B138
33262	*d*	66,675	B152
33275	*d*	69,850	B152
33281	*d*	71,438	B154
33287	*d*	73,025	B154
JHM33410	*D*	55,000	B134
JHM33449	*d*	24,000	B134
33462	*D*	117,475	B152,B154
33821	*D*	95,250	B146
33889	*d*	50,800	B146
34300	*d*	76,200	B154
34306	*d*	77,788	B156
34478	*D*	121,442	B154,B156
36620	*D*	193,675	B164
36690	*d*	146,050	B164
36920	*D*	227,012	B166
36990	*d*	177,800	B166
37425	*d*	107,950	B162
37625	*D*	158,750	B162
M38510	*D*	66,675	B138
M38511	*D*	65,987	B138
M38547	*d*	35,000	B138
M38549	*d*	34,925	B138
39236	*d*	60,000	B150
39250	*d*	63,500	B150
39412	*D*	104,775	B150
39520	*D*	112,712	B150,B152
39521	*D*	112,712	B152
39585	*d*	63,500	B150
39590	*d*	66,675	B152
41100	*d*	25,400	B134
41125	*d*	28,575	B134
41126	*d*	28,575	B134
41286	*D*	72,626	B134
42350	*d*	88,900	B158
42362	*d*	92,075	B160
42368	*d*	93,662	B160
42375	*d*	95,250	B160
42376	*d*	95,250	B160
42381	*d*	96,838	B160
42584	*D*	148,430	B160
42587	*D*	149,225	B158,B160
42620	*D*	127,000	B154,B156
42687	*d*	76,200	B154
42688	*d*	76,200	B154

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
42690	*d*	77,788	B156
43118	*d*	30,162	B136
43131	*d*	33,338	B138
43300	*D*	76,200	B136
43312	*D*	79,375	B138
44143	*d*	36,512	B140
44150	*d*	38,100	B140
44157	*d*	40,000	B140
44162	*d*	41,275	B142
44348	*D*	88,501	B140,B142
L44610	*D*	50,292	B134
L44640	*d*	23,812	B134
L44643	*d*	25,400	B134
L44649	*d*	26,988	B134
45220	*D*	104,775	B148
45221	*D*	104,775	B148
45289	*d*	57,150	B148
L45410	*D*	50,292	B136
L45449	*d*	29,000	B136
46143	*d*	36,512	B140
46162	*d*	41,275	B142
46176	*d*	44,450	B142
46368	*D*	93,662	B140,B142
46720	*D*	225,425	B164
46780	*d*	158,750	B164
47420	*D*	120,000	B152,B154
47487	*d*	69,850	B152
47490	*d*	71,438	B154
47620	*D*	133,350	B154,B156
47680	*d*	76,200	B154
47685	*d*	82,550	B156
47686	*d*	82,550	B156
47687	*d*	82,550	B156
47820	*D*	146,050	B160
47890	*d*	92,075	B160
47896	*d*	95,250	B160
48120	*D*	161,925	B162
48190	*d*	107,950	B162
48220	*D*	182,562	B164
48282	*d*	120,650	B164
48286	*d*	123,825	B164
48290	*d*	127,000	B164
48320	*D*	190,500	B164
48385	*d*	133,350	B164
48393	*d*	136,525	B164
LM48510	*D*	65,088	B138
LM48511	*D*	65,088	B138
LM48548	*d*	34,925	B138
48620	*D*	200,025	B164
48685	*d*	142,875	B164
49175	*d*	44,450	B142
49176	*d*	44,450	B142
49368	*D*	93,662	B142
49520	*D*	101,600	B146

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
49585	*d*	50,800	B146
52387	*d*	98,425	B160
52393	*d*	100,012	B160
52400	*d*	101,600	B162
52618	*D*	157,162	B160,B162
52637	*D*	161,925	B160,B162
53150	*d*	38,100	B140
53162	*d*	41,275	B142
53176	*d*	44,450	B144
53177	*d*	44,450	B144
53178	*d*	44,450	B144
53375	*D*	95,250	B140,B144
53387	*D*	98,425	B142,B144
55175	*d*	44,450	B144
55187	*d*	47,625	B144
55200	*d*	50,800	B146
55200 C	*d*	50,800	B146
55206	*d*	52,388	B146
55437	*D*	111,125	B144,B146
55443	*D*	112,712	B144
56418	*d*	106,362	B162
56425	*d*	107,950	B162
56650	*D*	165,100	B162
59200	*d*	50,800	B146
59429	*D*	108,966	B146
64433	*d*	109,992	B162
64450	*d*	114,300	B162
64700	*D*	177,800	B162
65200	*d*	50,800	B146
65212	*d*	53,975	B148
65237	*d*	60,325	B150
65320	*D*	114,300	B144
65385	*d*	44,450	B144
65500	*D*	127,000	B146,B148,B150
66187	*d*	47,625	B144
66462	*D*	117,475	B144
66520	*D*	122,238	B148,B150
66584	*d*	53,975	B148
66585	*d*	60,000	B150
66587	*d*	57,150	B148
LM67010	*D*	59,131	B134,B136
LM67043	*d*	28,575	B134
LM67048	*d*	31,750	B136
67320	*D*	203,200	B164
67322	*D*	196,850	B164
67388	*d*	127,000	B164
67389	*d*	130,175	B164
67390	*d*	133,350	B164
67720	*D*	247,650	B164,B166
67780	*d*	165,100	B164
67787	*d*	174,625	B166
67790	*d*	177,800	B166
67820	*D*	266,700	B166
67885	*d*	190,500	B166

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
67920	*D*	282,575	B166
67983	*d*	203,200	B166
67985	*d*	206,375	B166
L68110	*D*	59,131	B138
L68111	*D*	59,975	B138
L68149	*d*	35,000	B138
68450	*d*	114,300	B162
68462	*d*	117,475	B162
68709	*D*	180,000	B162
68712	*D*	180,975	B162
JL69310	*D*	63,000	B140
JL69349	*d*	38,000	B140
71412	*d*	104,775	B162
71425	*d*	107,950	B162
71437	*d*	111,125	B162
71450	*d*	114,300	B162
71453	*d*	115,087	B162
71750	*D*	190,500	B162
72187	*d*	47,625	B144
72200	*d*	50,800	B146
72200 C	*d*	50,800	B146
72212	*d*	53,975	B148
72212 C	*d*	53,975	B148
72218	*d*	55,562	B148
72218 C	*d*	55,562	B148
72225 C	*d*	57,150	B148
72487	*D*	123,825	B144,B146,B148
LM72810	*D*	47,000	B134
LM72849	*d*	22,606	B134
74500	*d*	127,000	B164
74525	*d*	133,350	B164
74537	*d*	136,525	B164
74550	*d*	139,700	B164
74850	*D*	215,900	B164
74856	*D*	217,488	B164
77375	*d*	95,250	B160
77675	*D*	171,450	B160
78225	*d*	57,150	B148
78250	*d*	63,500	B150
LM78310	*D*	62,000	B138
LM78310 A	*D*	62,000	B138
LM78349	*d*	35,000	B138
78537	*D*	136,525	B150
78551	*D*	140,030	B148,B150
78571	*D*	144,983	B148
HM81610	*D*	47,000	B132
HM81649	*d*	16,000	B132
M84210	*D*	59,530	B134
M84249	*d*	25,400	B134
M84510	*D*	57,150	B134
M84548	*d*	25,400	B134
M86610	*D*	64,292	B134,B136
M86643	*d*	25,400	B134
M86647	*d*	28,575	B134

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
M86648A	*d*	30,955	B136
M86649	*d*	30,162	B136
M88010	*D*	68,262	B136,B138
M88043	*d*	30,162	B136
M88046	*d*	31,750	B136
M88048	*d*	33,338	B138
HM88510	*D*	73,025	B136,B138
HM88542	*d*	31,750	B136
HM88547	*d*	33,338	B138
HM88610	*D*	72,233	B134,B136,B138,B140
HM88630	*d*	25,400	B134
HM88638	*d*	32,000	B136
HM88648	*d*	35,717	B140
HM88649	*d*	34,925	B138
HM89410	*D*	76,200	B138,B140
HM89411	*D*	76,200	B138
HM89443	*d*	33,338	B138
HM89444	*d*	33,338	B138
HM89446	*d*	34,925	B138
HM89446A	*d*	34,925	B138
HM89449	*d*	36,512	B140
99100	*D*	254,000	B164
99550	*d*	139,700	B164
99575	*d*	146,050	B164
99587	*d*	149,225	B164
99600	*d*	152,400	B164
LM102910	*D*	73,431	B144
LM102949	*d*	45,242	B144
JLM104910	*D*	82,000	B146
LM104911	*D*	82,550	B146
LM104911A	*D*	82,550	B146
LM104912	*D*	82,931	B146
LM104947A	*d*	50,000	B146
JLM104948	*d*	50,000	B146
LM104949	*d*	50,800	B146
M201011	*D*	73,025	B140
M201047	*d*	39,688	B140
JM205110	*D*	90,000	B146
JM205149	*d*	50,000	B146
JM207010	*D*	95,000	B148
JM207049	*d*	55,000	B148
JH211710	*D*	120,000	B152
JH211749	*d*	65,000	B152
HM212010	*D*	122,238	B150,B152
HM212011	*D*	122,238	B150,B152
HM212044	*d*	60,325	B150
HM212046	*d*	63,500	B150
HM212047	*d*	63,500	B150
HM212049	*d*	66,675	B152
JH217210	*D*	150,000	B158
JH217249	*d*	85,000	B158
HM218210	*D*	147,000	B158
HM218248	*d*	90,000	B158
HH221410	*D*	190,500	B158,B160,B162

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
HH221432	*d*	87,312	B158
HH221434	*d*	88,900	B158
HH221440	*d*	95,250	B160
HH221442	*d*	98,425	B160
HH221447	*d*	99,982	B160
HH221449	*d*	101,600	B162
HH224310	*D*	212,725	B162
HH224335	*d*	101,600	B162
HH224340	*d*	107,950	B162
HH224346	*d*	114,300	B162
M224710	*D*	174,625	B164
M224748	*d*	120,000	B164
LL225710	*D*	165,895	B164
LL225749	*d*	127,000	B164
HM231110	*D*	236,538	B164
HM231140	*d*	146,050	B164
M236810	*D*	260,350	B166
M236849	*d*	177,800	B166
LM300811	*D*	68,000	B140
LM300849	*d*	41,000	B140
L305610	*D*	80,962	B146
L305649	*d*	50,800	B146
JH307710	*D*	110,000	B148
JH307749	*d*	55,000	B148
JHM318410	*D*	155,000	B158
JHM318448	*d*	90,000	B158
L327210	*D*	177,008	B164
L327249	*d*	133,350	B164
LM328410	*D*	187,325	B164
LM328448	*d*	139,700	B164
H414210	*D*	136,525	B152,B154
H414245	*d*	68,262	B152
H414249	*d*	71,438	B154
JH415610	*D*	145,000	B154
JH415647	*d*	75,000	B154
LM501310	*D*	73,431	B140
LM501314	*D*	73,431	B140
LM501349	*d*	41,275	B140
LM503310	*D*	75,000	B144
LM503349	*d*	46,000	B144
HH506310	*D*	114,300	B146
HH506348	*d*	49,212	B146
JLM506810	*D*	90,000	B148
JLM506849	*d*	55,000	B148
JLM508710	*D*	95,000	B150
JLM508748	*d*	60,000	B150
JM511910	*D*	110,000	B152
JM511946	*d*	65,000	B152
JM515610	*D*	130,000	B156
JM515649	*d*	80,000	B156
HM516410	*D*	133,350	B156
HM516448	*d*	82,550	B156
JHM516810	*D*	140,000	B158
JHM516849	*d*	85,000	B158

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
M86648A	*d*	30,955	B136
M86649	*d*	30,162	B136
M88010	*D*	68,262	B136,B138
M88043	*d*	30,162	B136
M88046	*d*	31,750	B136
M88048	*d*	33,338	B138
HM88510	*D*	73,025	B136,B138
HM88542	*d*	31,750	B136
HM88547	*d*	33,338	B138
HM88610	*D*	72,233	B134,B136,B138,B140
HM88630	*d*	25,400	B134
HM88638	*d*	32,000	B136
HM88648	*d*	35,717	B140
HM88649	*d*	34,925	B138
HM89410	*D*	76,200	B138,B140
HM89411	*D*	76,200	B138
HM89443	*d*	33,338	B138
HM89444	*d*	33,338	B138
HM89446	*d*	34,925	B138
HM89446A	*d*	34,925	B138
HM89449	*d*	36,512	B140
99100	*D*	254,000	B164
99550	*d*	139,700	B164
99575	*d*	146,050	B164
99587	*d*	149,225	B164
99600	*d*	152,400	B164
LM102910	*D*	73,431	B144
LM102949	*d*	45,242	B144
JLM104910	*D*	82,000	B146
LM104911	*D*	82,550	B146
LM104911A	*D*	82,550	B146
LM104912	*D*	82,931	B146
LM104947A	*d*	50,000	B146
JLM104948	*d*	50,000	B146
LM104949	*d*	50,800	B146
M201011	*D*	73,025	B140
M201047	*d*	39,688	B140
JM205110	*D*	90,000	B146
JM205149	*d*	50,000	B146
JM207010	*D*	95,000	B148
JM207049	*d*	55,000	B148
JH211710	*D*	120,000	B152
JH211749	*d*	65,000	B152
HM212010	*D*	122,238	B150,B152
HM212011	*D*	122,238	B150,B152
HM212044	*d*	60,325	B150
HM212046	*d*	63,500	B150
HM212047	*d*	63,500	B150
HM212049	*d*	66,675	B152
JH217210	*D*	150,000	B158
JH217249	*d*	85,000	B158
HM218210	*D*	147,000	B158
HM218248	*d*	90,000	B158
HH221410	*D*	190,500	B158,B160,B162

Kurzzeichen Innenring, Außenring	Nennmaß (mm) *d*:Innenring *D*:Außenring		Seiten
HH221432	*d*	87,312	B158
HH221434	*d*	88,900	B158
HH221440	*d*	95,250	B160
HH221442	*d*	98,425	B160
HH221447	*d*	99,982	B160
HH221449	*d*	101,600	B162
HH224310	*D*	212,725	B162
HH224335	*d*	101,600	B162
HH224340	*d*	107,950	B162
HH224346	*d*	114,300	B162
M224710	*D*	174,625	B164
M224748	*d*	120,000	B164
LL225710	*D*	165,895	B164
LL225749	*d*	127,000	B164
HM231110	*D*	236,538	B164
HM231140	*d*	146,050	B164
M236810	*D*	260,350	B166
M236849	*d*	177,800	B166
LM300811	*D*	68,000	B140
LM300849	*d*	41,000	B140
L305610	*D*	80,962	B146
L305649	*d*	50,800	B146
JH307710	*D*	110,000	B148
JH307749	*d*	55,000	B148
JHM318410	*D*	155,000	B158
JHM318448	*d*	90,000	B158
L327210	*D*	177,008	B164
L327249	*d*	133,350	B164
LM328410	*D*	187,325	B164
LM328448	*d*	139,700	B164
H414210	*D*	136,525	B152,B154
H414245	*d*	68,262	B152
H414249	*d*	71,438	B154
JH415610	*D*	145,000	B154
JH415647	*d*	75,000	B154
LM501310	*D*	73,431	B140
LM501314	*D*	73,431	B140
LM501349	*d*	41,275	B140
LM503310	*D*	75,000	B144
LM503349	*d*	46,000	B144
HH506310	*D*	114,300	B146
HH506348	*d*	49,212	B146
JLM506810	*D*	90,000	B148
JLM506849	*d*	55,000	B148
JLM508710	*D*	95,000	B150
JLM508748	*d*	60,000	B150
JM511910	*D*	110,000	B152
JM511946	*d*	65,000	B152
JM515610	*D*	130,000	B156
JM515649	*d*	80,000	B156
HM516410	*D*	133,350	B156
HM516448	*d*	82,550	B156
JHM516810	*D*	140,000	B158
JHM516849	*d*	85,000	B158

MOTION & CONTROL™
NSK

EUROPEAN NSK SALES OFFICES

FRANCE
NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, Rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel: +33 1 30573939
Fax: +33 1 30570001
Email: info-fr@nsk.com

GERMANY
NSK Deutschland GmbH
Harkortstrasse 15
40880 Ratingen
Tel: +49 2102 4810
Fax: +49 2102 4812290
Email: info-de@nsk.com

ITALY
NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi 215 - C.P. 103
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel: +39 02 995191
Fax: +39 02 99025778
Email: info-it@nsk.com

NORWAY
NORDIC SALES OFFICE
NSK Europe Norwegian Branch NUF
Østre Kullerød 5
N-3241 Sandefjord
Tel: +47 33 293160
Fax: +47 33 429002
Email: info-n@nsk.com

POLAND & CEE
NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel: +48 22 6451525
Fax: +48 22 6451529
Email: info-pl@nsk.com

SPAIN
NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2ª Planta, 08014 Barcelona
Tel: +34 93 2892763
Fax: +34 93 4335776
Email: info-es@nsk.com

SWEDEN
NSK Sweden Office
Karolinen Företagscenter
Våxnäsgatan 10
SE-65340 Karlstad
Tel: +46 5410 3545
Fax: +46 5410 3544
Email: info-n@nsk.com

TURKEY
NSK Rulmanlari Orta Doğu Tic. Ltd. Şti
19 Mayis Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engın İş Merkezı No: 68 Kat. 6
P.K.: 34734
Kozyatağı - İstanbul
Tel: +90 216 3550398
Fax: +90 216 3550399
Email: turkey@nsk.com

UK
NSK UK Ltd.
Northern Road, Newark
Nottinghamshire
NG24 2JF
Tel: +44 1636 605123
Fax: +44 1636 602775
Email: info-uk@nsk.com

Please also visit our website:
www.nskeurope.com – Global NSK: www.nsk.com

Every care has been taken to ensure the information in this publication is accurate but no liability can be accepted for any errors or omissions.

© Copyright NSK 2009. The contents of this publication are the copyright of the publishers.

Printed in Germany. Ref: RB/A/D/07.09