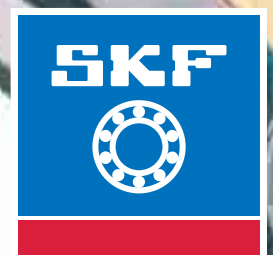


**SKF**

# Einreihige SKF Zylinderrollenlager - immer an der Spitze



# Inhalt

Das Markenzeichen SKF steht heute für wesentlich mehr als jemals zuvor und bietet damit kosten- und qualitätsbewussten Kunden zusätzlichen Mehrwert.

SKF konnte die Stellung als weltweit führender Hersteller von Qualitätslagern weiter ausbauen. Darüber hinaus hat SKF die traditionellen Geschäftsfelder um weitere hoch technische Komponenten, differenzierte Serviceangebote und Kompetenzpartnerschaften erweitert. SKF kann heute, als Komplettanbieter für Bewegungstechnik, weltweit Kunden mit Systemlösungen aller Art spürbare Wettbewerbsvorteile verschaffen.

SKF Kunden erhalten nicht nur hochentwickelte Lager und Systemlösungen zur Optimierung ihrer Maschinen, sondern auch hochentwickelte Softwarelösungen zum virtuellen Testen von Produkten oder für die Zustandsüberwachung. Die Umsetzung von Produktideen in die Praxis wird dadurch beschleunigt oder die Wirtschaftlichkeit ganzer Maschinenanlagen gesteigert.

Das Markenzeichen SKF steht nach wie vor für Spitzenqualität bei Wälzlagern – und heute gleichzeitig auch für Kompetenz in vielen anderen Geschäftsfeldern.

## SKF – Kompetenz für Bewegungstechnik



## 1 Produktinformationen ..... 3

<b>Hohe Belastungen, hohe Drehzahlen, Axialverschiebungen – kein Problem</b> .....	<b>3</b>
<b>Einreihige SKF Zylinderrollenlager – die Konstruktion macht den Unterschied</b> .....	<b>4</b>
SKF Standardlager – Ihr Vorteil .....	5
Ausgenutzter Bauraum .....	5
Ausgezeichnete Berührungsverhältnisse .....	5
Austauschbarkeit der Lagerteile .....	5
Käfige aus drei verschiedenen Werkstoffen .....	6
Ein vielfältiges Sortiment .....	7
<b>SKF Explorer – die neue Leistungsklasse bei Zylinderrollenlager</b> .....	<b>10</b>
Verfügbarkeit .....	13
Produktbezeichnung .....	13
<b>Leistungsstark in allen Anwendungsfällen</b> .....	<b>14</b>

## 2 Empfehlungen..... 16

<b>Bestimmung der Lagergröße</b> .....	<b>16</b>
Lagerlebensdauer .....	16
Standardlager und Explorer-Lager im Vergleich .....	17
<b>Hinweise zur Lagerauswahl</b> .....	<b>18</b>
<b>Hinweise zum Ein- und Ausbau</b> .....	<b>20</b>
Einbau .....	20
Ausbau .....	21
<b>Schmierung und Handling</b> .....	<b>22</b>
Schmierung .....	22
Handling der Lager .....	22
<b>Umfassende Unterstützung für nachhaltigen Erfolg</b> .....	<b>23</b>

## 3 Produktdaten ..... 24

<b>Allgemeine Lagerdaten</b> .....	<b>24</b>
<b>Produkttable</b> .....	<b>32</b>

<b>Weitere SKF Zylinderrollenlager</b> .....	<b>62</b>
--	-----------

<b>SKF – Kompetenz für Bewegungstechnik</b> .....	<b>64</b>
---	-----------

# Hohe Belastungen, hohe Drehzahlen, Axialverschiebungen – kein Problem

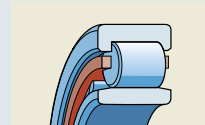
Zylinderrollenlager werden in vielen Bauformen, Maßreihen und Größen gefertigt. Den überwiegenden Teil stellen hierbei die in dieser Produktbrochure gezeigten einreihigen Zylinderrollenlager mit Käfig. Diese Lager sind überall dort, wo besonders hohe Radialbelastungen und hohe Drehzahlen miteinander in Einklang gebracht werden müssen, die richtige Wahl. Sie sind aber auch dort die richtige Wahl, wo z.B. wärmebedingte Längenänderungen der Welle oder des Gehäuses praktisch reibungsfrei im Lager ausgeglichen werden müssen.

Auch sind die einreihigen Zylinderrollenlager mit Käfig nicht selbsthaltend, d.h. der eine Lagerring mit Rollensatz kann getrennt von dem freien Lagerring

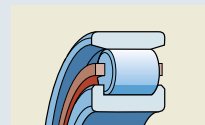
eingebaut werden. Dies erleichtert den Einbau, vorallem dann, wenn für beide Lagerringe feste Passung notwendig sind.

Die einreihigen Zylinderrollenlager mit käfiggehaltenem Rollensatz stehen in vielen Bauformen zur Verfügung, die sich im wesentlichen durch die Anordnung der Borde unterscheiden. Die Rollen werden an einem der beiden Lagerringe zwischen festen Bordern geführt. Zu den gebäuchlichsten Lagern gehören die Lager der Bauformen NU, N, NJ und NUP.

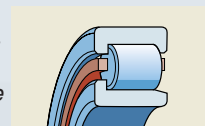
**Bauform NU** hat feste Borde am Außenring und einen bordlosen axial verschiebbaren Innenring



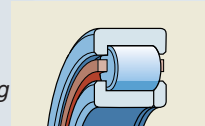
**Bauform N** hat feste Borde am Innenring und einen bordlosen axial verschiebbaren Außenring



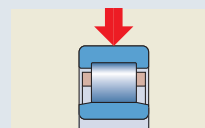
**Bauform NJ** hat zwei feste Borde am Außenring und einen am Innenring, der die Welle in einer Richtung axial führen kann



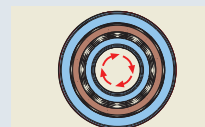
**Bauform NUP** hat Außenring zwei feste Borde und am Innenring einen festen Bord und eine lose Bordscheibe. Sie kann die Welle in beiden Richtungen führen



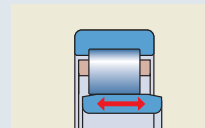
**Hohe Radialbelastbarkeit**



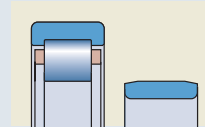
**Hohes Drehvermögen**



**Axiale Verschiebbarkeit**



**Getrennt Montierbarkeit**



# Einreihige SKF Zylinderrollenlager – die Konstruktion macht den Unterschied

## SKF Meilensteine auf dem Weg zum heutigen, einreihigen Zylinderrollenlager

- 1909: Patenterteilung an Dr.-Ing. Kirner für das "NU-Lager"
- 1930: Mitwirkung an der Normung der Hauptabmessungen
- 1950: Einführung der "B-Rolle" mit schwachballigen Mantelenden, um schädliche Kantenstresspannungen zu reduzieren.
- 1960: Einführung der E-Zylinderrollenlager mit gesteigerter Leistungsfähigkeit
- 1981: Einführung der EC-Zylinderrollenlager mit wesentlich verbesserten Laufeigenschaften
- 1984: Einführung des logarithmischen Kontaktprofils zur Verlängerung der Laufzeiten
- 2002: Einführung der Lager der SKF Explorer Leistungsklasse

leitender Mitarbeiter der Norma-Compagnie in Cannstatt, die bereits 1914 in die SKF Gruppe integriert wurde. Und seit jenem Zeitpunkt ist die Geschichte des Zylinderrollenlagers immer auch eine Geschichte der SKF. Diese Geschichte kennt viele Meilensteine.

Mit jedem Meilenstein bot SKF den Konstrukteuren wie auch den Instandhaltern neue Möglichkeiten, die Leistung zu steigern, kompakter zu bauen und gleichzeitig noch die Maschinenlaufzeiten zu verlängern.

Mit der Entwicklung der E-Lager in den 1960er Jahren erhöhte SKF, durch bessere Ausnutzung des Lagerquerschnitts, die Tragfähigkeit der Lager um durchschnittlich 35 %. Dann, in den 1980er Jahren bietet SKF mit den einreihigen EC-Zylinderrollenlagern den Konstrukteuren aber auch den

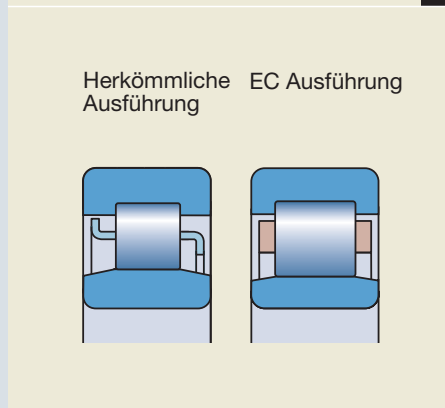
Endverbrauchern gleich ein ganzes Bündel von Vorteilen: erhöhte axiale Tragfähigkeit, optimierte Laufeigenschaften, verlängerte Lebensdauer bei gleichzeitig reduziertem Wartungsaufwand. Dies sind nur zwei der SKF Pionierleistungen in den weiter zurückliegenden Jahren.

Außergewöhnliche Anforderungen können aber auch außergewöhnliche Lager erforderlich machen. Deshalb gehören zum SKF Fertigungsprogramm zusätzlich zu den einreihigen Zylinderrollenlagern mit Käfig unter anderem noch vollrollige Lager, Genauigkeitslager, mehrreihige Lager für Druckwerke, Lagereinheiten für Druckmaschinen aber auch Stütz- oder Druckrollen (→ Seite 62).

Zylinderrollenlager sind sozusagen eine natürliche Domäne von SKF. Kein Wunder also, dass die bedeutendsten Entwicklungen bei dieser Lagerart auf das Konto von SKF gehen. Das begann gewissermaßen schon 1908 bei der Erfindung der heutigen einreihigen Zylinderrollenlager mit Käfig. Dr.-Ing. Josef Kirner war ihr Schöpfer und ein

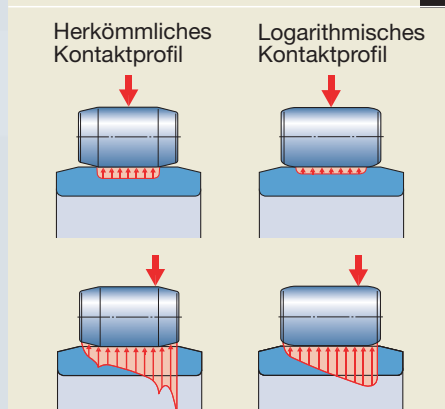


Bild 1



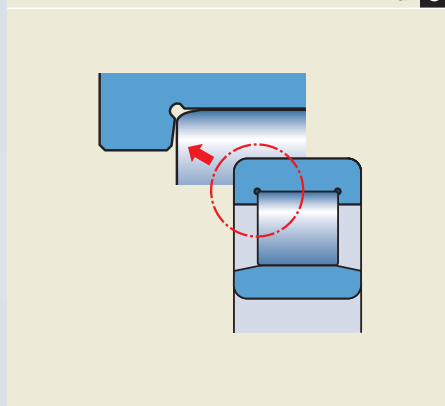
Optimal ausgenutzter Bauraum

Bild 2



Ausgezeichnete Berührungsverhältnisse

Bild 3



Geöffnete Borde

## SKF Standardlager – Ihr Vorteil

Wenn Ihre Forderungen anspruchsvoll sind und Sie leistungsfähige und kostengünstige Maschinen kompakt, gewichtsarm und energiesparend bauen wollen, kommen Sie um SKF Zylinderrollenlager nicht herum. Denn SKF Zylinderrollenlager entsprechen immer dem Stand der Technik von morgen. Ihre Trümpfe sind:

- Ausgenutzter Bauraum.
- Ausgezeichnete Berührungsverhältnisse.
- Drei Käfigvarianten.
- Das breite Sortiment.

Die daraus resultierenden Eigenschaften ergeben in der Summe eine unübertroffene Leistungsbündelung, auf die Sie nicht verzichten sollten.

### Ausgenutzter Bauraum

Der Lagerquerschnitt von SKF Zylinderrollenlagern ist optimal ausgenutzt. Der Durchmesser und die Länge der Rollen sind optimiert (→ Bild 1). Dies macht seit vielen Jahren die SKF Lager besonders leistungsstark und lässt Sie Ihre Maschinen kostengünstiger und leichter bauen – bei gleicher Leistung aber geringerem Energieverbrauch.

### Ausgezeichnete Berührungsverhältnisse

Die Berührungsverhältnisse in den SKF Zylinderrollenlagern sind ebenfalls eine Sache für sich – und das gleich in zweifacher Hinsicht.

Das eine Merkmal heißt: "Logarithmisches Kontaktprofil" (→ Bild 2). Es ist allen sonst üblichen Kontaktprofilen überlegen und bewirkt eine optimale Spannungsverteilung in den Berührungsstellen zwischen den Rollen und den Laufbahnen und reduziert die Gefahr von Kantenspannungen auf ein Minimum. Die daraus resultierenden Vorteile sind erhöhte Betriebssicherheit und eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Schiefstellungen, die nun bis zu 4 Winkelminuten betragen dürfen.

Das zweite Merkmal heißt: "Geöffnete Borde" (→ Bild 3). Es veränderte entscheidend die tribotechnische Situation an den Rolle/Bord-Kontaktstellen. Die günstigen Berührungsverhältnisse bewirken eine verbesserte Schmierung und damit auch eine geringere Reibung und als Folge niedrigere Betriebstemperaturen. Durch die Neugestaltung der Bordführungsflächen und der Rollenstirnflächen konnte gleichzeitig noch die axiale Tragfähigkeit der Lager mit Borden am Innen- und Außenring erhöht werden.

Die aus beiden Merkmalen resultierenden Vorteile sind beachtlich. Für Sie bedeuten sie

- höhere Belastbarkeit oder
- höhere Betriebssicherheit oder
- längere Lebensdauer oder
- reduzierte Anforderungen an die Schmierung oder
- kompaktere, gewichts- und energiesparende Neukonstruktionen.

### Austauschbarkeit der Lagerteile

Ein weiterer Vorteil der einreihigen SKF Zylinderrollenlagern ist die komplette Austauschbarkeit der Lagerteile. Lageringe mit Rollensatz und freie Lageringe eines Lager gleicher Baureihe, Art, Größe und Ausführung können zu einem Lager zusammengesetzt werden. Dies ist von wesentlicher Bedeutung, wenn z.B. bei Serienmontage die Lagerteile getrennt montiert werden.

## Käfige aus drei verschiedenen Werkstoffen

Aller guten Dinge sind drei: Dies gilt auch für die einreihigen SKF Zylinderrollenlager in punkto Käfigwerkstoffe. Denn die Einsatzgebiete dieser Lager sind sehr vielfältig und ihre Betriebsbedingungen sehr unterschiedlich. Und das ist beim besten Willen nicht mit nur einem Standardkäfig zu bewältigen – wenn man die Kosten im Griff halten will. Bei SKF stehen daher mehrere Käfigvarianten aus insgesamt drei verschiedenen Werkstoffen serienmäßig zur Verfügung. Es sind dies der

- Polyamidkäfig,
- Stahlfensterkäfig,
- Messing-Massivkäfig.

Zylinderrollenlager mit Polyamidkäfig haben sich in den allermeisten Einsatzfällen bewährt. Für extreme Betriebsbedingungen sind unsere Metallkäfige die richtige Alternative.

### Polyamidkäfige

Dieser Käfig ist nicht zu Unrecht unsere Standardempfehlung für Zylinderrollenlager. Denn seine vorteilhaften Eigenschaften sprechen für sich:

- hohe Elastizität,
- geringes Gewicht,
- niedriges Laufgeräusch durch gute Dämpfung,
- hervorragende tribologische Eigenschaften,
- ausgezeichnete Notlaufeigenschaften.

Aufgrund dieser Eigenschaften aber auch wegen der kostengünstigen Fertigung sind diese im Spritzgießverfahren gefertigten Fensterkäfige aus glasfaserverstärkten und wärmestabilisiertem Polyamid 66 die Standardkäfige bereits in zigmillionen Lagern erfolgreich im Einsatz. Die Lager mit diesem Käfig tragen das Nachsetzzeichen P, z.B. NU 203 ECP.

### Stahlfensterkäfige

Als Alternative zu dem Polyamid-Standardkäfig steht für viele Lager ein Stahlfensterkäfig zur Verfügung. Wo hohe Temperaturen oder aggressive Medien die Polyamidkäfige angreifen könnten oder wo die Einsatzbedingungen des Lagers unbekannt sind, stellen die Lager mit diesem Käfig eine kostengünstige Alternative dar. Lager mit diesem Käfig sind durch das Nachsetzzeichen J gekennzeichnet z.B. NU 310 ECJ.

### Messing-Massivkäfige

In den einreihigen SKF Zylinderrollenlagern kommen gleich mehrere Messing-Massivkäfige zum Einsatz. Grundsätzlich sind zu unterscheiden ein- und zweiteilige Käfige sowie rollen- und schultergeführte Käfige. Lager mit rollengeführtem Käfig sollten die bevorzugte Wahl bei Fettschmierung sein.

### Einteiliger Fensterkäfig aus Messing

Der einteilige, formgedrehte Fensterkäfig aus Messing ist eine einzigartige SKF Entwicklung und stellt die neue Generation bei den Massivkäfigen aus Messing für SKF Zylinderrollenlager dar. Die wesentlichen Eigenschaften und Vorzüge dieser SKF Messing-massiv-Fensterkäfige sind:

- die sehr hohe Festigkeit,
- die besonders gute Eignung für sehr hohe Drehzahlen und Beschleunigungen,
- die Eignung für hohe Temperaturen,
- die ausgezeichnete Schwingungsfestigkeit,
- die besondere Leichtbauweise und
- die hervorragenden Schmiereigenschaften durch spezielle Oberflächentopographie.

Die Lager mit dem einteiligen, formgedrehten und außenringgeführten Fensterkäfig aus Messing tragen das Nachsetzzeichen ML, z.B. NU 1022 ML.

### Zweiteiliger, genieteteter Käfig aus Messing

Die zweiteiligen, genieteteten Käfige aus Messing sind als Kammdeckel-Käfige ausgeführt. Das besondere an diesen Käfigen von SKF sind die kräftigen Käfigstege mit integrierten, trapezförmigen Nietzapfen am ihren Enden. Der Werkstoff des Käfigs und der Nieten stimmt somit überein. Daher haben wärmebedingten Ausdehnungen keinen Einfluss auf die Käfigfestigkeit.

Der zweiteilige, genietetete Käfig aus Messing steht je nach Lagergröße als

- rollengeführter Käfig, Nachsetzzeichen M, z.B. NU 230 ECM, oder
- außenringgeführter Käfig, Nachsetzzeichen MA, z.B. NU 230 ECMA,

zur Verfügung – und zum Teil sowohl als auch.



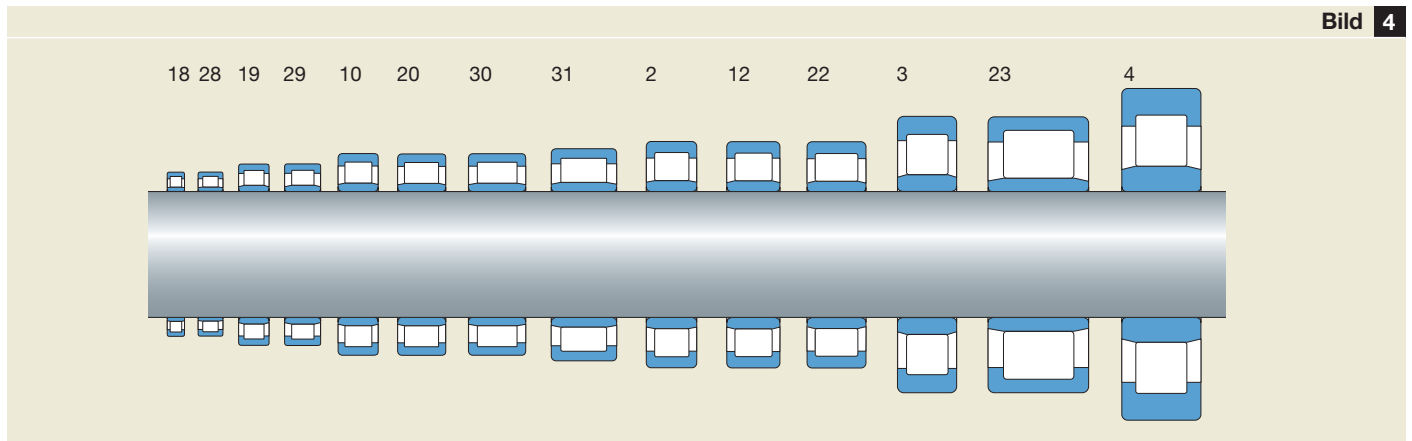


Bild 4

### Lagerreihen

## Ein vielfältiges Sortiment

Das SKF Standard-Sortiment an einreihigen Zylinderrollenlager mit käfiggehaltenem Rollensatz umfasst die in **Bild 4** gezeigten Lagerreihen. Davon gehören zum Standard-Liefersortiment alle marktgängigen Größen ab 15 mm Bohrungsdurchmesser bis 1 150 mm Außendurchmesser

- der Lagerreihen 2, 3, 4, 10, 12, 20, 22 und 23
- der Bauformen NU, N, NJ und NUP.

Zum kompletten SKF Standard-Sortiment gehören neben den Lagern der Standardbauformen noch

- Lager der Standardbauformen ohne den freien Ring und
- Sonderlager

sowie eine Vielzahl passender Winkelringe.

### Lager der Standardbauformen

Diese Zylinderrollenlager werden von SKF in den vier gebräuchlichsten Bauformen gefertigt, die sich durch die Anordnung der Borde am Innen- bzw. Außenring unterscheiden. Die Bauformen (→ **Bild 5**) sind nachfolgend beschrieben und in der Produktabelle ab **Seite 32** aufgeführt.

### Bauform NU

Die Lager der Bauform NU haben zwei feste Borde am Außenring und einen bordlosen Innenring (**a**). Sie lassen zwischen Welle und Gehäuse in beiden Richtungen Axialverschiebungen, d. h. den zwanglosen Längendehnungsausgleich, innerhalb des Lagers in bestimmten Grenzen zu.

### Bauform N

Die Lager der Bauform N haben zwei feste Borde am Innenring und einen bordlosen Außenring (**b**). Sie lassen zwischen Welle und Gehäuse in beiden Richtungen Axialverschiebungen, d. h. den zwanglosen Längendehnungsausgleich, innerhalb des Lagers in bestimmten Grenzen zu.

### Bauform NJ

Die Lager der Bauform NJ haben zwei feste Borde am Außenring und einen festen Bord am Innenring, der die Welle in einer Richtung axial führen kann (**c**).

### Bauform NUP

Die Lager der Bauform NUP haben zwei feste Borde am Außenring sowie einen festen Bord und eine lose Bordscheibe am Innenring (**d**). Sie können als Festlager die axiale Führung der Welle in beiden Richtungen übernehmen.

### Die gebräuchlichen Standardbauformen

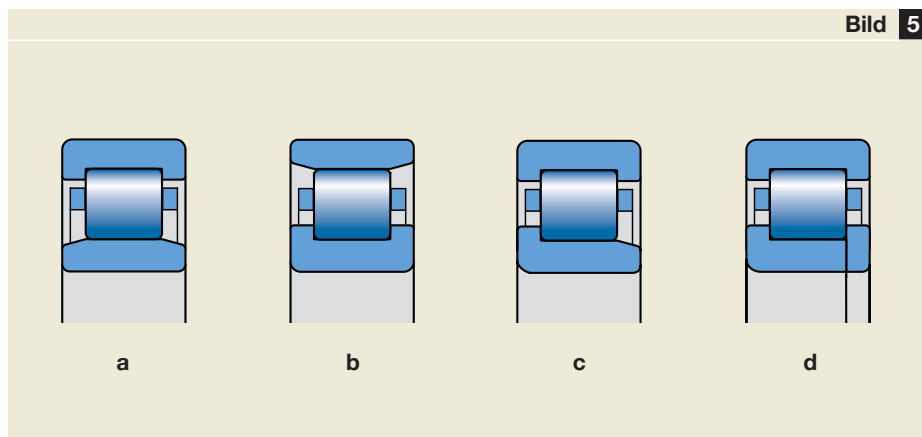
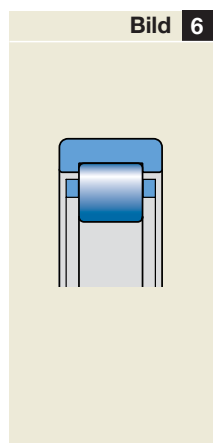
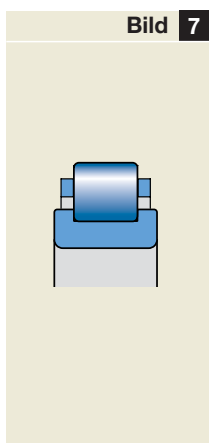


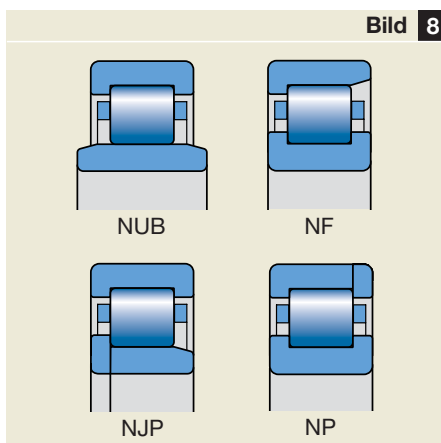
Bild 5



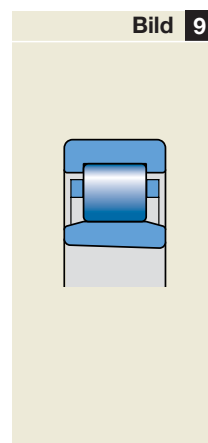
Bauform RNU



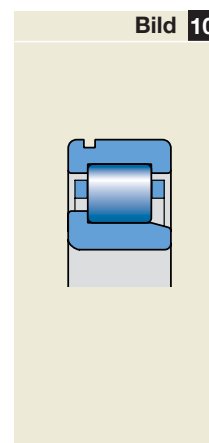
Bauform RN



Sonderbauformen



Lager mit kegeliger Bohrung



Lager mit Ringnut im Außenring

**Lager der Standardbauformen ohne den freien Ring**

Zum SKF Lieferprogramm gehört eine ausgewählte Anzahl von Zylinderrollenlagern der Bauform NU ohne Innenring (→ Bild 6) – Bezeichnung RNU – und der Bauform N ohne Außenring – Bezeichnung RN (→ Bild 7). Diese Lager stellen eine optimale Problemlösung für Lagerungen dar, bei denen die Laufbahnen auf der Welle bzw. im Gehäuse gehärtet und geschliffen werden können. Da z.B. bei den RNU Lagern der Innenring entfällt, kann die Welle stärker und somit auch steifer ausgeführt werden. Die axiale Verschiebbarkeit der Welle gegenüber dem Gehäuse ist zudem nur noch von der Breite der Laufbahn auf der Welle abhängig. Bei entsprechend maß- und formgenauer Fertigung der Laufbahnen lassen sich außerdem Lagerungen mit erhöhter Laufgenauigkeit erzielen.

**Sonderlager**

Des weiteren gehören zum SKF Lieferprogramm noch einreihige Zylinderrollenlager

- in Sonderbauformen mit abweichenden Bordkonfigurationen oder Breiten für den Innen- oder Außenring (→ Bild 8),
- mit kegeliger Bohrung,
- mit Ringnut im Außenring,
- mit Haltenuten im Außenring.

Vor der endgültigen Auslegung einer Lagerung mit diesen Lagern oder der

Bestellung ist die Liefermöglichkeit dieser Lager anzufragen. Technische Angaben über diese Lager enthält unter anderem der "Interaktive SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com).

**Lager mit kegeliger Bohrung**

Die einreihigen SKF Zylinderrollenlager werden hauptsächlich mit zylindrischer Bohrung gefertigt. Daneben sind jedoch auch Lager mit kegeliger Bohrung lieferbar (→ Bild 9). Die Lager mit kegeliger Bohrung, Nachsetzzeichen K, haben Kegel 1:12 und eine etwas größere Lagerluft als die entsprechenden Lager mit zylindrischer Bohrung.

**Lager mit Ringnut im Außenring**

Die Lager mit Ringnut in der Mantelfläche des Außenrings (→ fig 10) vereinfachen in vielen Fällen die Konstruktion, da sie mit Sprengring einfach und raumsparend im Gehäuse axial festgelegt werden können. Die Lager sind durch das Nachsetzzeichen N gekennzeichnet.

Die Abmessungen der Ringnuten entsprechen den Angaben in DIN 616:2000 bzw. ISO 464:1995 und die der passenden Sprengringe DIN 5417:1976 bzw. ISO 464:1995.

**Lager mit Haltenuten**

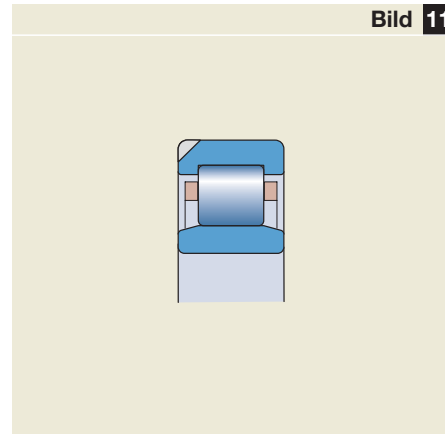
Bei einigen Lagerungen müssen die Lager mit loser Passung im Gehäuse

montiert werden, um den Ein- und Ausbau leichter oder überhaupt durchführen zu können. Zur einfacheren Sicherung der Außenringe gegen Verdrehen, stehen die einreihigen Zylinderrollenlager zum Teil auch mit

- einer Haltenut, Nachsetzzeichen N1, oder
- zwei, um 180° versetzten Haltenuten, Nachsetzzeichen N2,

in einer Außenringseitenfläche zur Verfügung (→ Bild 11). Die Abmessungen der Haltenuten stimmen mit den Angaben in DIN 5412-1:2000 überein.

**Lager mit Haltenut im Außenring**





**Sonstige Zylinderrollenlagern**

Was sonst noch zum SKF Fertigungsprogramm an Zylinderrollenlagern gehört, kann dem Abschnitt "Weitere SKF Zylinderrollenlager" auf den **Seiten 62 und 63** entnommen werden.

**Winkelringe**

Die Winkelringe der Bauform HJ sind für den Einbau zusammen mit den Zylinderrollenlagern der Bauformen NU oder NJ vorgesehen (→ **Bild 12**). Ihr Einsatz ist insbesondere dann von Vorteil, wenn auf Grund hoher Belastungen die Sitzfläche des verkürzten Innenrings von NUP Lagern mit loser Bordscheibe zu klein ist, um einen ausreichend festen Lagersitz zu erzielen. In anderen Fällen vereinfachen Winkelringe den Ein- und Ausbau.

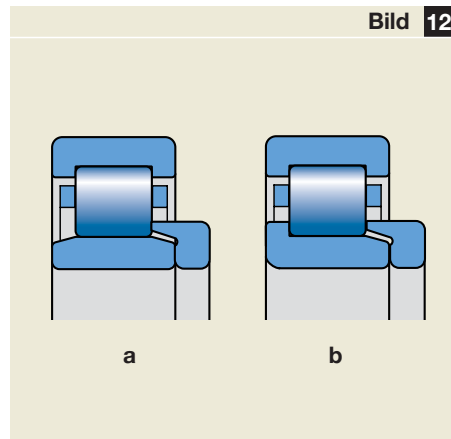
SKF Winkelringe sind aus Wälzlagerstahl gefertigt, gehärtet und geschliffen. Der Planlauf der Seitenflächen entspricht den SKF Normaltoleranzen für das jeweils passende Lager. Die HJ Winkelringe sind – soweit vorhanden – mit ihrer Bezeichnung und ihren Abmessungen in der Produktabelle bei den infrage kommenden Lagern aufgeführt.

**Bauform NU + Winkelring HJ**

Lager der Bauform NU mit Winkelring HJ (**a**) können Axialbelastungen in einer Richtung aufnehmen, d.h. die Welle in einer Richtung axial führen. Der Einbau von Standard-Winkelringen an beiden Seiten der Lager ist nicht zulässig, da dies zu axialer Verspannung der Rollen führen kann.

**Bauform NJ + Winkelring HJ**

Die Lager der Bauform NJ ergeben in Verbindung mit einem Winkelring HJ (**b**) Festlager, die die Welle in beiden Richtungen axial führen können.

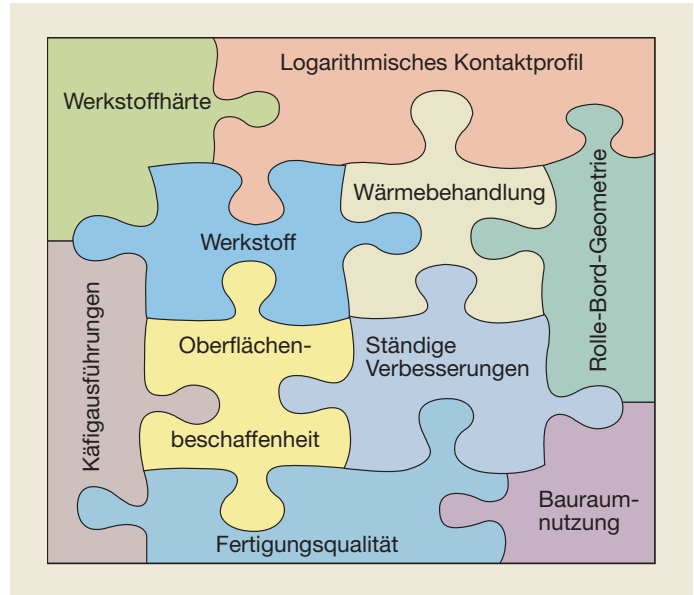


**Lager mit Winkelring**

# SKF Explorer – die neue Leistungsklasse bei Zylinderrollenlager

Nun stehen auch unsere einreihigen Zylinderrollenlager in der neuen SKF Explorer Leistungsklasse für Ausdauer und Zuverlässigkeit zur Verfügung. Sie sind das Ergebnis langjähriger intensiver Forschungsarbeiten eines international zusammengesetzten Teams von SKF Wissenschaftlern und Ingenieuren. In dieser Zeit ist es unseren Werkstoff- und Fertigungsspezialisten in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Produktverantwortlichen gelungen das Puzzle, bestehend aus den Teilen

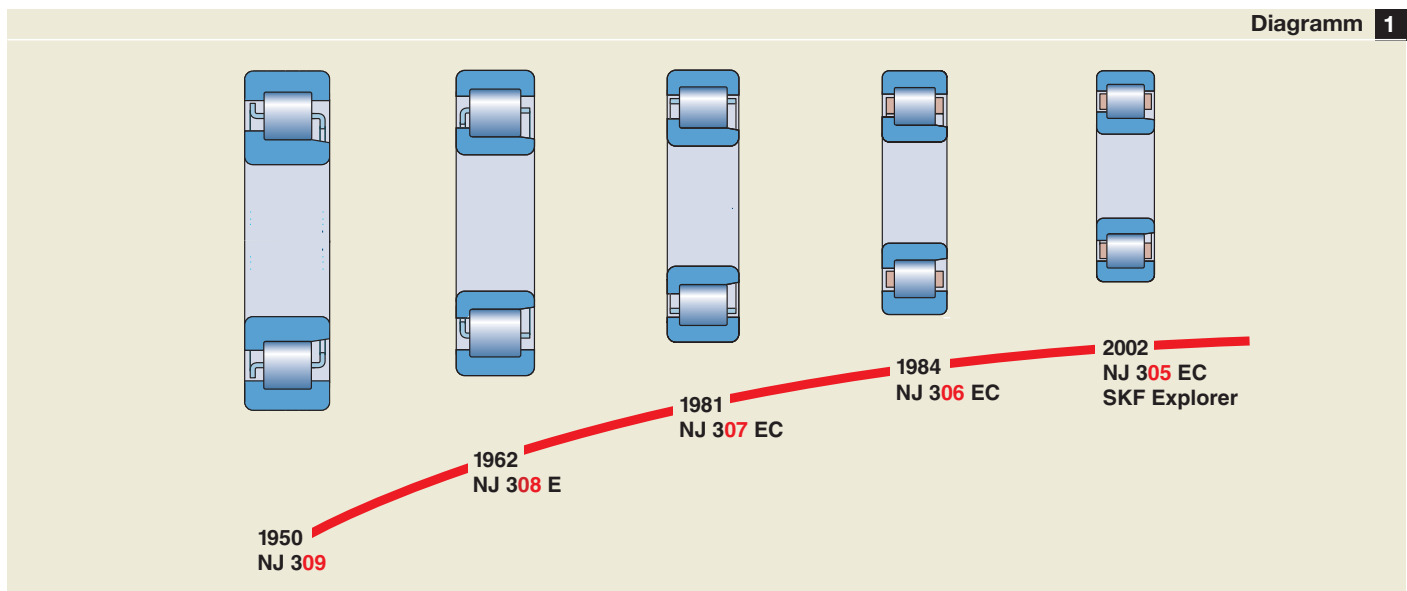
- Werkstoff,
- Wärmebehandlung,
- Werkstoffhärte,
- Fertigungsqualität,
- Logarithmisches Kontaktprofil,
- Rolle-Bord-Geometrie,
- Oberflächenbeschaffenheit und
- Käfigdesign



optimal zusammenzufügen. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: einreihige Zylinderrollenlager, die neue Maßstäbe hinsichtlich Leistung und Ausdauer setzen; einreihige Zylinderrollenlager mit gesteigerter dynami-

*Leistungssteigerungen machen Downsizing möglich*

Diagramm 1



scher Belastbarkeit; einreihige Zylinderrollenlager mit einer bis zu dreimal längeren Gebrauchsdauer, einreihige Lager also, die jedem anderen herkömmlichen Zylinderrollenlager überlegen sind. Welche Leistungssteigerungen mit unseren Zylinderrollenlagern in den letzten 50 Jahren möglich waren, demonstriert anschaulich **Diagramm 1**.

### Werkstoff

Für die Fertigung unserer Explorer Lager verwenden wir jetzt einen extrem homogenen Wälzlagerstahl: im Vakuum erschmolzen und mit sehr niedrigen Sauerstoffgehalt sowie sehr geringen Anteilen an nichtmetallischen Einschlüssen. Die Verringerung der Zahl der Einschlüsse steigert die Ermüdungsfestigkeit im Wälzkontakt und lässt die Lager länger laufen.



### Wärmebehandlung

Ein neues optimiertes Wärmebehandlungsverfahren sorgt für eine ausgewogene Balance zwischen Lebensdauer und Maßstabilität. Relativ hohe Betriebstemperaturen können daher den SKF Explorer Lagern nichts anhaben.



### Werkstoffhärte

Die Härte der Laufringe und der Rollen ist bei den SKF Explorer Lagern optimal aufeinander abgestimmt. Dies macht sie unempfindlicher gegenüber Verschmutzungen und trägt zu ihrer extrem verlängerten Gebrauchsdauer bei.



### Fertigungsqualität

Neue Fertigungsverfahren erlauben es uns, die Toleranzen immer weiter einzuengen. Das heißt, wir können die Ringe mit noch größerer Rundheit fertigen und bei den Rollen die Formabweichung weiter einschränken. Das Ergebnis der engeren Toleranzen kann man nicht sehen und hören, denn die Lager laufen wesentlich geräusch- und schwingungsärmer.



### Logarithmisches Kontaktprofil

Dieses wesentliche Merkmal der SKF Zylinderrollenlager seit über 20 Jahren konnte bei den für die SKF Explorer Lager infrage kommenden Rollen weiter verbessert werden. Kleine Fluchtungsfehler und hohe Belastungen können den SKF Explorer Lagern noch weniger anhaben.



### Rolle-Bord-Geometrie

Die Vorteile der optimal gestalteten Rollenende/Bord-Berührungsstellen bei SKF Zylinderrollenlagern gelten natürlich auch für die SKF Explorer Lager. Und diese sind unter anderem weniger Reibung, niedrigere Betriebstemperaturen und verringerter Verschleiß.



### Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberflächenbeschaffenheit der Laufbahnen auf den Ringen und Rollen ist verfeinert worden und sorgt für weiter verbesserte Schmierungsverhältnisse in den SKF Explorer Lagern, die dadurch auch bei dünnen Schmierfilmen länger laufen.



### Käfigdesign

Käfige haben einen wesentlichen Einfluss auf die Verwendbarkeit und die Eignung eines Lagers für bestimmte Betriebsbedingungen. Mit ein Grund, weshalb die SKF Explorer Lager serienmäßig mit bis zu vier Käfigvarianten lieferbar sind. Die Formgebung der in den SKF Explorer Lagern eingesetzten Käfigen sorgt für eine gute Schmierung aller Funktionsflächen, auch bei gelegentlicher Mangelschmierung, was die Lager in jedem Fall länger laufen lässt.



**Die Leistung ist der Beweis ...**

Vergleichen Sie Zylinderrollenlager der SKF Explorer Leistungsklasse mit einem anderen Lager und Sie werden auf viele einzigartige Konstruktionsmerkmale stoßen. Diese sind das Ergebnis der zuvor beschriebenen Verbesserungen, die SKF Explorer Lager überlegen machen. Die zahlreichen Verbesserungen im Mikrobereich werden aber erst deutlich, nachdem Sie das Lager eingebaut haben. Wenn es leiser und länger läuft – und zwar wesentlich länger läuft als jedes andere Lager, das Sie bisher eingesetzt hatten – dann ist es ein Zylinderrollenlager der SKF Explorer Leistungsklasse.

**.... die lange Lebensdauer ebenfalls**

Um die Vorteile der höheren Tragfähigkeit und Verschleißfestigkeit in die Praxis umsetzen und auch in Betriebsstunden ausdrücken zu können, ist die mit SKF Explorer Zylinderrollenlagern erreichbare Lebensdauer anhand der erweiterten SKF Lebensdauergleichung zu ermitteln. Die lebensdauererweiternden Verbesserungen der SKF Explorer Lager werden bei der Berechnung berücksichtigt durch

- eine höhere dynamische Tragfähigkeit und
- einen modifizierten SKF Lebensdauerbeiwert  $a_{SKF}$  d.h. durch einen um den Faktor 1,4 angehobenen Wert für die

Beziehung  $\eta_c (P_u/P)$ , die den Einfluss des verbesserten Werkstoffs und des Betriebsverhaltens erfasst.

Die Vorteile für Sie liegen auf der Hand. Alle zuvor genannten Produktverbesserungen können Sie für sich nutzbar machen, z. B. zur

- Verlängerung der Gebrauchsdauer vorhandener Maschinen
- Steigerung der Leistung vorhandener Maschinen
- Verkleinerung von Maschinen bei unveränderter Leistung
- Steigerung die Leistungsdichte bei neuen Maschinen

## Verlängerung der Gebrauchsdauer vorhandener Maschinen

Sie müssen die Leistung nicht steigern? Dann nutzen Sie ein SKF Explorer Lager gleicher Größe, um:

- die Betriebssicherheit zu erhöhen
- die Wartungsabstände zu verlängern
- die Maschinenverfügbarkeit zu steigern
- die Schwingungen zu reduzieren
- die Wärmeentwicklung zu reduzieren

## Steigerung der Leistung vorhandener Maschinen

Vermeiden Sie kostspielige Umbaumaßnahmen durch den Einsatz von SKF Explorer Lager gleicher Größe um:

- die Leistungsdichte zu erhöhen
- den Leistungsdurchsatz zu steigern
- die Belastbarkeit zu steigern
- die Betriebsdrehzahlen zu erhöhen

## Verkleinerung von Maschinen bei unveränderter Leistung

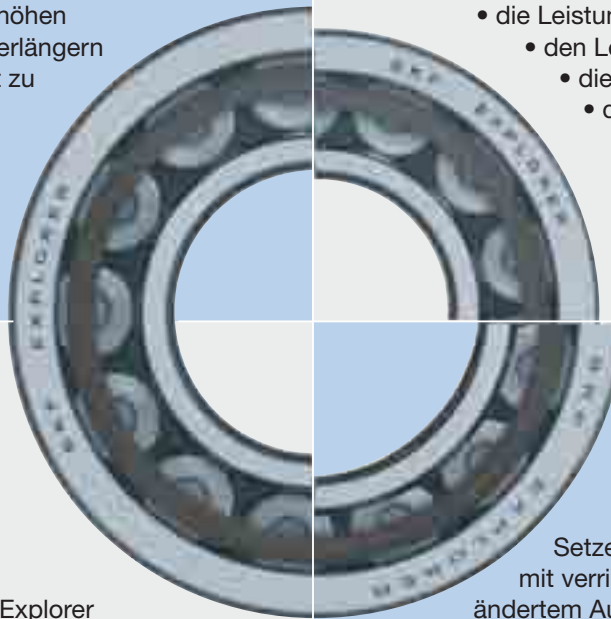
Setzen Sie ein kleineres SKF Explorer Lager ein, um:

- die Baugröße zu verringern, Werkstoff zu sparen und Gewicht zu reduzieren
- die Wärmeentwicklung zu reduzieren
- die Betriebsdrehzahlen zu erhöhen

## Steigerung die Leistungsdichte bei neuen Maschinen

Setzen Sie ein SKF Explorer Lager mit verringertem Querschnitt bei unverändertem Außendurchmesser ein, um:

- die Welle stärker ausführen zu können
- die Systemsteifigkeit zu erhöhen
- die Betriebsdrehzahlen anzuheben oder zumindest beizubehalten



## Verfügbarkeit

Die gebräuchlichsten einreihigen Zylinderrollenlager der Reihen 2, 3, 22 und 23 in den Bauformen NU, N, NJ und NUP stehen in der SKF Explorer Leistungsklasse zur Verfügung. Diese SKF Explorer Lager sind in den Produktabelle durch Blaudruck gekennzeichnet.

## Produktbezeichnung

SKF Explorer Lager behalten die gleiche Bezeichnung wie die bisherigen Standardlager, z.B. NJ 2218 ECP oder NU 2330 ECMA. Die Lager und Verpackungen sind jedoch zusätzlich mit dem Produktnamen "EXPLORER" gekennzeichnet.



# Leistungsstark in allen Anwendungsfällen

SKF Zylinderrollenlager – insbesondere natürlich die der SKF Explorer Ausführung – entsprechen dem modernsten Stand der Technik. Aufgrund ihrer Eigenschaften sind sie für den Einsatz in allen Bereichen der Industrie geeignet und in vielen Fällen unverzichtbar. Hier nur einige der aus dem weitgespannten Anwendungsgebiet der SKF Zylinderrollenlager herausgegriffenen Lagerungsfälle.

## Nutzfahrzeug-Hinterachsgetriebe

Hier leisten SKF Zylinderrollenlager einen wesentlichen Beitrag zur höheren Betriebssicherheit und längeren Gebrauchsdauer der Fahrzeuge.

## Zweistufiges Kegelstirnradgetriebe

Die hohe radiale Tragfähigkeit, der große Drehzahlbereich, der reibungsarme Lauf und die zwanglose Loslagerverschiebung sind nur einige Eigenschaften, die SKF Zylinderrollenlager für die Getriebebauer so interessant machen.

### Erfolgreich in allen Industriebereichen

- Industriegetriebe
- Fahrzeuggetriebe
- Elektromotoren
- Vibrationsmotoren
- Unwuchterreger für Straßenwalzen
- Pumpen und Kompressoren
- Ventilatoren
- Handhabungssysteme
- Papiermaschinen
- Textilmaschinen
- Schienenfahrzeuge
- Walzgerüste
- Windenergieanlagen

### Erfüllen die gestellten Anforderungen

- Modernste Konstruktion
- Hohe Tragfähigkeit
- Kompakte Bauweise
- Ausgezeichnetes Drehvermögen
- Hohe Funktionssicherheit
- Hohe Laufgenauigkeit
- Geringe Laufgeräusche und Schwingungen
- Niedrige Betriebstemperaturen
- Einfache Montage
- Geringer Wartungsaufwand
- Extrem lange Gebrauchsdauer
- Große Variantenvielfalt
- Weltweite Verfügbarkeit

### Die ultimative Lösung



**Schiffs-Wende-  
Unteretzungsgetriebe**

SKF Zylinderrollenlager leisten auch hier einen wesentlichen Beitrag zur Sicherheit und Manövrierfähigkeit über viele viele Seemeilen.

**Schraubenkompressoren mit  
ölgeschmierten Schraubenflanken**

Hier sind Lager mit hoher dynamischer Tragfähigkeit und mit hohen zulässigen Drehzahlen gefragt. Mit ein Grund, die Haupt- und Nebenläuferlagerungen in einreihigen SKF Zylinderrollenlagern zu lagern, die nun zum Teil auch mit Käfig aus dem High-Tech-Werkstoff PEEK zur Verfügung stehen.

**Vibrationsmotoren**

Im Abhängigkeit von Größe werden hier wegen der hohen Belastungen, Drehzahlen und Fliehkräfte gerne SKF Zylinderrollenlager der Bauform NJ mit einem Fensterkäfig aus Polyamid 66 bzw. Messing eingesetzt.

Das gesamte Einsatzgebiet der Zylinderrollenlager, insbesondere das der SKF Explorer Zylinderrollenlager, ist jedoch wesentlich umfangreicher. Es erstreckt sich, wie bereits erwähnt, über alle erdenklichen industriellen Anwendungsfälle.



# Bestimmung der Lagergröße

## Lagerlebensdauer

Die Einflüsse, die die Lebensdauer von SKF Explorer Lagern verlängern, können rechnerisch mit der SKF Lebensdauergleichung erfasst werden. Diese Berechnungsmethode ist eine Erweiterung der Wälzermüdungstheorie von Lundberg und Palmgren und erlaubt eine genauere Berechnung der Lagerlebensdauer. Die Methode wurde von SKF 1989 eingeführt und ist inzwischen in DIN ISO 281:1990/Amd.2:2001 genormt. Die erweiterte Lebensdauer ergibt sich für Zylinderrollenlager aus:

$$L_{nm} = a_1 a_{SKF} \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$$

Bei unveränderlicher Drehzahl ist es auch üblich, mit der Lebensdauer in Betriebsstunden zu rechnen:

$$L_{nmh} = a_1 a_{SKF} \frac{1\,000\,000}{60 n} \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$$

Hierin sind

- $L_{nm}$  die erweiterte SKF Lebensdauer bei 100 – n % Erlebenswahrscheinlichkeit, Millionen Umdrehungen
- $L_{nmh}$  die erweiterte SKF Lebensdauer bei 100 – n % Erlebenswahrscheinlichkeit, Betriebsstunden
- $a_1$  der Lebensdauerbeiwert für die Erlebenswahrscheinlichkeit nach DIN ISO 281, im Normalfall 1
- $a_{SKF}$  der SKF Lebensdauerbeiwert (→ **Diagramm 1**)
- $C$  die dynamische Tragzahl, kN
- $P$  die äquivalente dynamische Belastung, kN
- $n$  die Betriebsdrehzahl,  $\text{min}^{-1}$

## Lebensdauerbeiwert $a_{SKF}$

Der Beiwert  $a_{SKF}$  erfasst und bewertet eine Vielzahl für die Lagerlebensdauer relevanter Betriebsgrößen und Lagerkennwerte. Zu diesen gehören

- das Viskositätsverhältnis  $\kappa$
- der Verunreinigungsbeiwert  $\eta_c$
- die Ermüdungsgrenzbelastung  $P_u$
- die äquivalente Lagerbelastung  $P$

Richtwerte zur Wahl des Verunreinigungsbeiwerts  $\eta_c$  sind in **Tabelle 1** angegeben. Ausführliche Hinweise enthält der SKF Hauptkatalog.

Mit **Diagramm 1** kann der Wert für  $a_{SKF}$  in Abhängigkeit von den genannten Parametern ermittelt werden. In diesem Diagramm ist bereits ein für Dauerfestigkeitsbetrachtungen üblicher Sicherheitsfaktor berücksichtigt. Es gilt für Schmierstoffe ohne EP-Zusätze. Für Schmierstoffe mit EP-Zusätzen sind die Hinweise im SKF Hauptkatalog bzw. im "Interaktiven SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com) zu beachten.

## Äquivalente dynamische Lagerbelastung

Für dynamisch beanspruchte Zylinderrollenlager, die als Loslager eingesetzt und nur radial belastet werden, gilt:

$$P = F_r$$

Werden Zylinderrollenlager mit Borden am Innen- und Außenring dagegen zur axialen Führung der Welle in einer oder beiden Richtungen eingesetzt, gilt

$$P = F_r \quad \text{bei } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,92 F_r + YF_a \quad \text{bei } F_a/F_r > e$$

Tabelle 1		
Grad der Sauberkeit/ Verunreinigungen	Verunreinigungsbeiwert $\eta_c$ für Lager mit mittlerem Lagerdurchmesser $d_m$ (mm)	
	$\leq 100$	$> 100$
<b>Sauberkeit</b>		
Größte	1	1
Große	0,8 .. 0,6	0,9 .. 0,8
Normale	0,6 .. 0,5	0,8 .. 0,6
<b>Verunreinigungen</b>		
Leichte	0,5 .. 0,3	0,6 .. 0,4
Typische	0,3 .. 0,1	0,4 .. 0,2
Starke	0,1 .. 0	0,1 .. 0

## Richtwerte für den Verunreinigungsbeiwert $\eta_c$

Hierin sind  
e der Genzwert

0,2 bei Lagern  
der Reihen 10, 2, 3 und 4

0,3 bei Lagern  
der Reihen 22 und 23

Y der Axialfaktor

0,6 bei Lagern  
der Reihen 10, 2, 3 und 4

0,4 bei Lagern

der Reihen 22 und 23

Mit Rücksicht darauf, dass axial belastete Zylinderrollenlager nur bei gleichzeitiger radialer Belastung einwandfrei laufen, soll das Verhältnis  $F_a/F_r$  auf keinen Fall den Wert 0,5 übersteigen.

## Äquivalente statische Lagerbelastung

Für statisch beanspruchte Zylinderrollenlager gilt:

$$P_0 = F_r$$



# Standardlager und Explorer-Lager im Vergleich

Die höhere Leistungsfähigkeit der SKF Explorer Zylinderrollenlager möchten wir im folgenden anhand des Lagers NU 207 ECP aufzeigen. Bei gleichen Betriebsbedingungen soll die nominelle Lebensdauer für das

- bisherige Standardlager NU 207 ECP
  - dynamische Tragzahl  $C = 48,4 \text{ kN}$
  - Ermüdungsgrenzbelastung  $P_u = 6,1 \text{ kN}$
- SKF Explorer Lager NU 207 ECP
  - dynamische Tragzahl  $C = 56 \text{ kN}$
  - Ermüdungsgrenzbelastung  $P_u = 6,1 \text{ kN}$

berechnet werden. Die Betriebsbedingungen werden angenommen mit

- Äquivalente Belastung  $P = 4,8 \text{ kN}$ ,
- Viskositätsverhältnis  $\kappa = 2$ ,
- Beiwert für Verunreinigungen  $\eta_c = 0,4$ .

Mit diesen Angaben kann die nominelle Lebensdauer wie folgt berechnet werden:

### Bisheriges Standardlager

Mit  $\eta_c (P_u/P) = 0,4 (6,1/4,8) = 0,5$  erhält man aus **Diagramm 1** über die "schwarze x-Achse" mit  $\kappa = 2$  den Wert

$$a_{SKF} \approx 3,2$$

und somit die Lebensdauer

$$L_{10m} = a_{SKF} (C/P)^{10/3} = 3,2 (48,4/4,8)^{10/3}$$

$$= 7\,080 \text{ Millionen Umdrehungen}$$

### SKF Explorer Lager

Mit  $\eta_c (P_u/P) = 0,4 (6,1/4,8) = 0,5$  erhält man aus **Diagramm 1** über die "blaue x-Achse" mit  $\kappa = 2$  den Wert

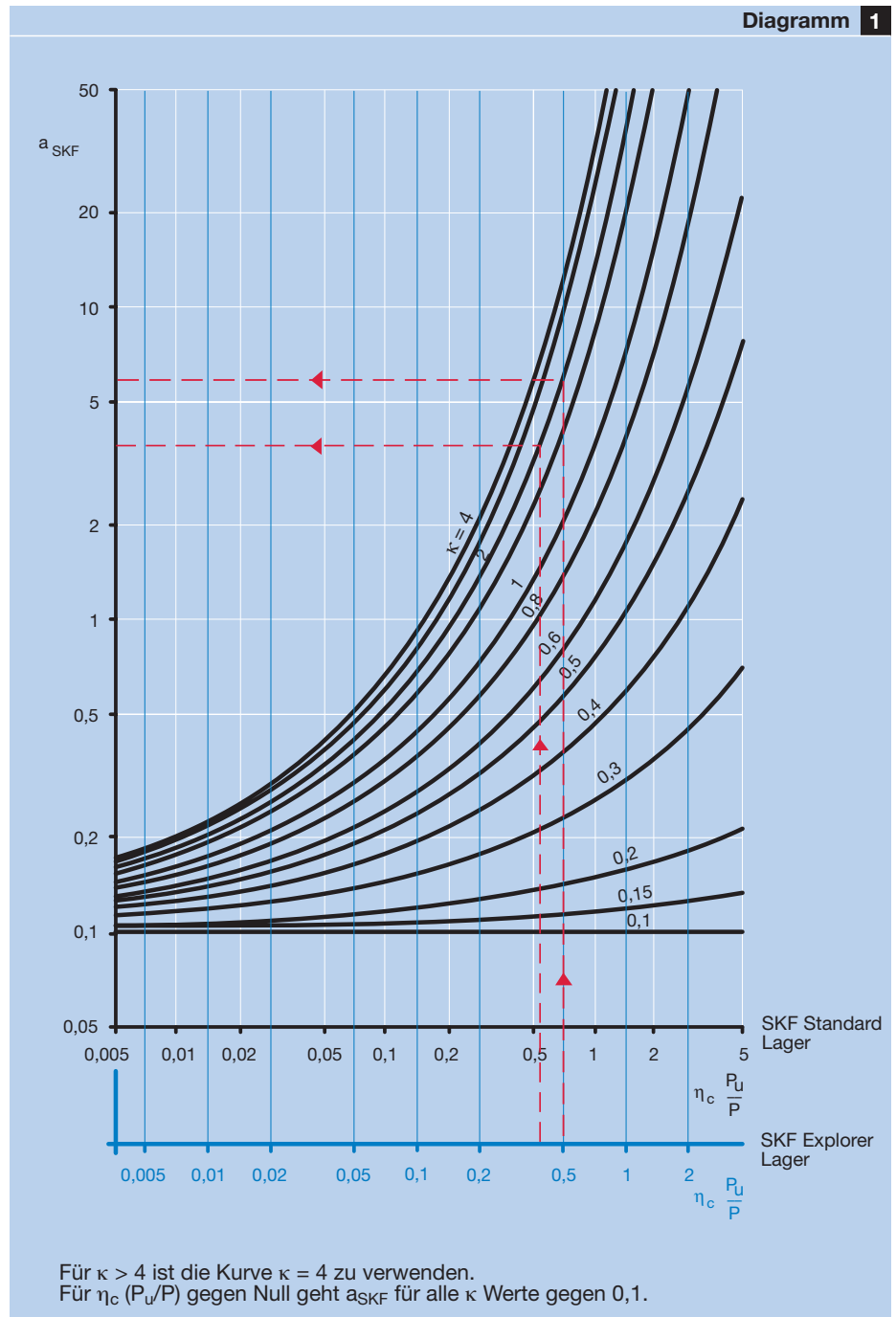
$$a_{SKF} \approx 6,2$$

und somit die Lebensdauer

$$L_{10m} = a_{SKF} (C/P)^{10/3} = 6,2 (56/4,8)^{10/3}$$

$$= 22\,320 \text{ Millionen Umdrehungen}$$

Diagramm 1



Lebensdauerbeiwert  $a_{SKF}$  für Zylinderrollenlager

In diesem Fall erreicht also das SKF Explorer Lager im Vergleich zum bisherigen Standardlager mit 22 320/ 7 080 ungefähr die 3-fache rechnerische Lebensdauer.

# Hinweise zur Lagerauswahl

Der Entwurf einer Wälzlagerung beschränkt sich nicht auf die Wahl des geeigneten Lagers und auf die Bestimmung der Lagergröße, sondern erfordert eine Reihe von zusätzlichen Arbeitsschritten: Art und Menge des Schmierstoffs sind zu bestimmen, Einbaupassungen und Lagerluft festzulegen, die einzelnen Teile der Lagerung zweckmäßig zu gestalten, Dichtungen auszuwählen usw. Dabei wirkt sich jede einzelne Entscheidung auf die spätere Funktion, die Zuverlässigkeit und die Wirtschaftlichkeit der Lagerung aus.

Der Entwurf einer Lagerung setzt also eine erhebliche Portion Erfahrung mit Lagerungen und grundsätzliche Kenntnisse der Mechanik voraus. Ist dies der Fall, dürften die Angaben in unserem Hauptkatalog oder dem "Interaktiven SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder im Internet unter [www.skf.com](http://www.skf.com) für den Entwurf ausreichen. Wenn nicht, steht Ihnen gerne der technische SKF Beratungsservice zur Verfügung.

An dieser Stelle wollen wir Sie deshalb auch nur mit den charakteristischen Eigenschaften der SKF Zylinderrollenlager bekanntmachen und ihre Eignung im Hinblick auf die an einer Lagerung gestellten Anforderungen aufzeigen.

## Lagerungen

Aufgrund ihrer Konstruktionsmerkmale kommen SKF Zylinderrollenlager vor allem für Lagerungen in Frage, die

- bei hohen Drehzahlen hohe Radialbelastungen und zum Teil auch Axialbelastungen aufzunehmen haben und
- mit fester Passung sowohl auf der Welle als auch im Gehäuse montiert werden sollen.

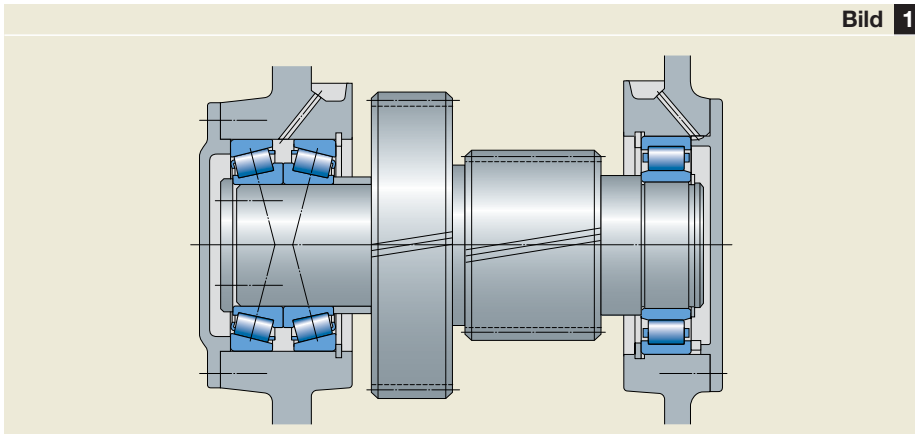
Die Lager mit bordlosem Innenring oder Außenring können außerdem Axialverschiebungen der Welle infolge von Wärmedehnungen ausgleichen. Da die axiale Verschiebung im Lager und nicht zwischen Lager und Welle bzw. Gehäusebohrung stattfindet, erfolgt sie bei umlaufendem Lager praktisch reibungsfrei. Zusätzliche in der Lagerung indizierte Axialbelastungen werden gänzlich vermieden. Das bedeutet, dass die Betriebstemperaturen niedrig bleiben, die Schmierstoff langsamer altert und eine lange Gebrauchsdauer erreicht wird. Einen typischen Lagerungsfall mit einem Zylinderrollenlager auf der Loslagerseite zeigt **Bild 1**.

Die Auswahl von Lagern der Bauform NU oder N erfolgt nach konstruktiven, betriebsbedingten und auch montagebedingten Gesichtspunkten. Lager der Bauform N sind unter anderem dann von Vorteil, wenn extrem hohe Drehzahlen vorliegen oder im Leerlauf mit sehr geringen Lagerbelastungen zu rechnen ist.

In den meisten Einbaufällen kommen Zylinderrollenlager mit zylindrischer Bohrung zum Einsatz. Für eine eingeschränkte Zahl von Lagerungen werden jedoch auch Lager mit kegelförmiger Bohrung benötigt.

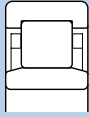
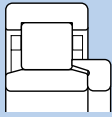
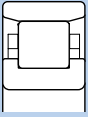
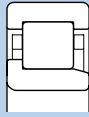
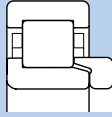
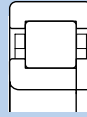
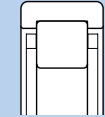
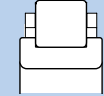
Die nebenstehende **Matrix** gibt zusammenfassend einen Überblick über die Eignung der verschiedenen Standardbauformen für bestimmte Betriebsfälle.

Bild 1



Zylinderrollenlager der Bauform NU auf der Loslagerseite einer Getriebewelle

Überblick über die Eignung der Standardbauformen einreihiger SKF Zylinderrollenlager

Eigenschaften/Ausführungen		Standard-Bauformen								Matrix
										
Eignung im Hinblick auf	Käfigausführung	NU	NU + HJ	N	NJ	NJ + HJ	NUP	RNU	RN	
Radiale Belastungen	Alle	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++ ■	+++ ■	
Kombinierte Belastungen	Alle	--	+ ←	--	+ ←	+ ↔	+ ↔	--	--	
Loslagerungen	Alle	+++	++ ←	+++	++ ←	--	--	+++	+++	
Festlagerungen	Alle	--	+ ←	--	+ ←	+ ↔	+ ↔	--	--	
Hohe Laufgenauigkeit	Alle	+++	++	+++	++	++	++	+++ ■	+++ ■	
Belastung kleiner Mindestbelastung	P	-	-	+	-	-	-	-	+	
Hohe Drehzahlen bei Fettschmierung	P, M	++	++	++	++	++	++	++	++	
	J	+	+	●	+	+	+	+	●	
	MA, ML, MP	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hohe Drehzahlen bei Ölschmierung	P, M	++	++	++	++	++	++	++	++	
	J	+	+	●	+	+	+	+	●	
	MA, ML, MP	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
Hohe Drehbeschleunigungen	P, M	+	+	+	+	+	+	+	+	
	J	-	-	●	-	-	-	-	●	
	MA, ML, MP	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
Hohe Beschleunigungen + Schwingungen	P, M	-	-	-	-	-	-	-	-	
	J	+	+	●	+	+	+	+	●	
	MA, ML, MP	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
Hohe Betriebstemperaturen	P	-	-	-	-	-	-	-	-	
	J	++	++	●	++	++	+	+	●	
	M, ML, MP	++	++	++	++	++	++	++	++	

**Verwendete Symbole:**  
 +++ sehr gut geeignet  
 ++ gut geeignet  
 + geeignet  
 - weniger geeignet  
 -- ungeeignet  
 ← in einer Richtung  
 ↔ in beiden Richtungen  
 ● trifft nicht zu  
 ■ Lagerqualität vorausgesetzt

**Käfigausführungen:**  
**J** Rollengeführter Fensterkäfig aus Stahlblech  
**M** Zweiteiliger, rollengeführter Kammdeckelkäfig aus Messing  
**MA** Zweiteiliger, außenringgeführter Kammdeckelkäfig aus Messing  
**ML** Einteiliger, formgedrehter Fensterkäfig aus Messing, innen- oder außenringgeführt  
**MP** Einteiliger Fensterkäfig aus Messing mit gestoßenen, gefrästen oder geräumten Taschen, innen- oder außenringgeführt  
**P** Rollengeführter Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66

# Hinweise zum Ein- und Ausbau

Zylinderrollenlager sind Präzisionsmaschinenteile und müssen beim Ein- und Ausbau entsprechend sorgsam behandelt werden. Dazu gehört auch, dass das richtige Ein- und Ausbaurverfahren gewählt und die richtigen Werkzeuge eingesetzt werden. Das umfangreiche SKF Sortiment an praxisgerechten Werkzeugen und Geräten bietet die Gewähr dafür. Ausführliche Angaben über diese Werkzeuge sind im Katalog MP3000 "SKF Produkte für Wartung und Schmierung" oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com) zu finden. Detaillierte Angaben zum Einbau und Ausbau der einreihigen Zylinderrollenlager stehen außerdem online unter [www.skf/mount.com](http://www.skf/mount.com) zur Verfügung.

## Einbau

Bei Zylinderrollenlagern werden Innen- und Außenring getrennt voneinander eingebaut. Dies vereinfacht ihren Einbau wesentlich, da beide Lagerringe in der Regel feste Passung haben müssen. Wenn die Passung nicht zu fest ist, können die Ringe kleinerer Zylinderrollenlager mit leichten Hammerschlägen gegen ein an den Ring anliegendes Einbauwerkzeug, wie z.B. das SKF Einbauwerkzeug TMFT, kalt montiert werden. Der Einbau von Lagern in größeren Stückzahlen wird meist auf mechanischen oder hydraulischen Pressen durchgeführt.

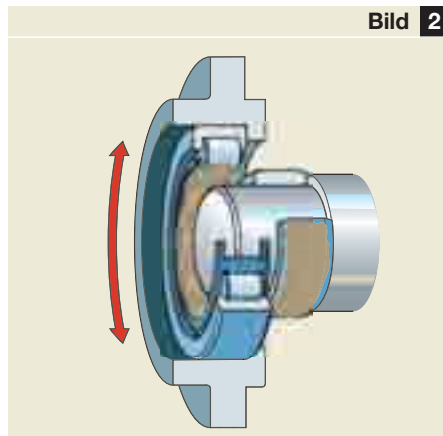
Die Ringe größerer Lager werden im allgemeinen nicht kalt montiert. Die Innenringe und – wenn möglich – das Gehäuse müssen deshalb vor dem Einbau erwärmt werden. Zum Erwärmen der Innenringe um ca. 60 bis 80 °C über Raumtemperatur sind SKF Induktionsanwärmgeräte (→ **Bild 1**) am besten geeignet. Anwärmplatten oder die in **Bild 8** gezeigten Thermoringe sind ebenfalls gut zum Erwärmen der Innenringe vor dem Einbau geeignet.

Beim Zusammenbau des freien Lagerrings und des Lagerrings mit Rollensatz ist die Welle oder das Gehäuse leicht zu drehen (→ **Bild 2**). Auch dürfen die beiden Lagerringe nicht verkanten (→ **Bild 3**), um Beschädigungen an den Rollen und den Laufbahnen zu verhindern. Bei Serienmontage bzw. größeren Lagern ist vielfach die Verwendung einer Führungshülse von Vorteil (→ **Bild 4**), deren Außendurchmesser gleich dem Laufbahndurchmesser F des Innenringes ist und nach Toleranz d10 bearbeitet ist.

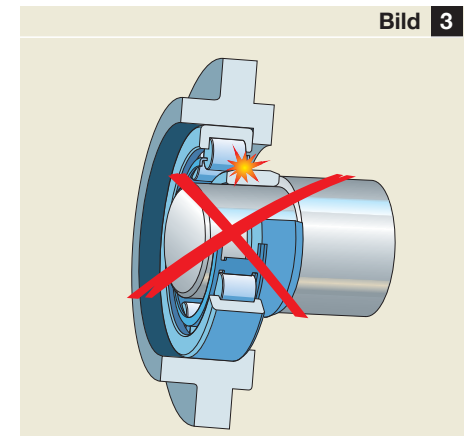
**Induktionsanwärmgerät zum Erwärmen von Innenringen**



**Beim Zusammenbau von freiem Innenring und Lagerring mit Rollensatz, Gehäuse oder Welle drehen**



**Beim Zusammenbau die Lagerringe nicht verkanten**



## Ausbau

Zylinderrollenlager, die nach dem Ausbau weiterverwendet werden sollen, sind mit gleicher Sorgfalt zu behandeln, wie beim Einbau.

Die Außenringe lassen sich leichter aus der Gehäusebohrung ausbauen, wenn dort Gewindebohrungen zum Anbringen von Abdrückschrauben vorgesehen wurden (→ Bild 5).

Die Innenringe kleiner Lager, auch die der Lager der Bauform N mit Rollensatz, können mit mechanischen Abziehwerkzeugen wie auch mit Hilfe von Anwärmgeräten ausgebaut werden.

Die Abzieher sollten unmittelbar hinter dem Innenring oder einem dahinter liegenden Bauteil angesetzt werden. Der Ausbau gestaltet sich einfacher, wenn

- für Abzieher hinter dem Lager Nuten zum Ansetzen der Abziehschenkel in der Wellenschulter vorgesehen sind (→ Bild 6) oder
- die SKF Abzieher mit Trennstück der Baureihe TMBS (→ Bild 7) eingesetzt werden.

Besondere Anwärmgeräte stehen für den Ausbau von Innenringen ohne Borde oder mit nur einem Bord ebenfalls zur Verfügung. Sie erwärmen den Innenring sehr rasch ohne die Welle nennenswert zu erwärmen, sodass der thermisch aufgeweitete Ring leicht abgezogen werden kann.

*Führungshülsen vor dem Innenring machen die Serienmontage einfacher*

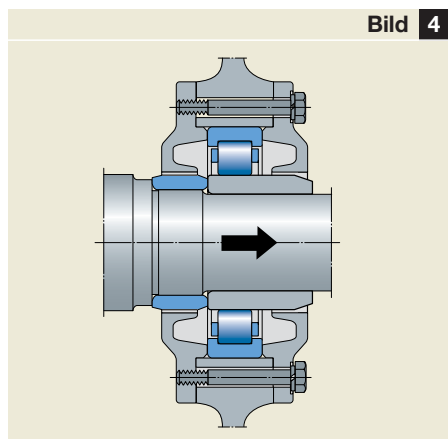


Bild 4

*Gewindebohrungen im Gehäuse erleichtern den Ausbau des Lagerrings mit Rollensatz*

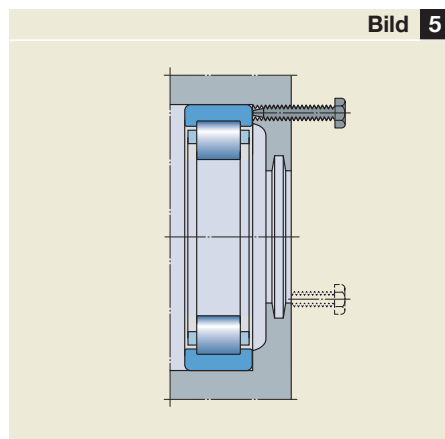


Bild 5

Wenn die Innenringe ohne Bord oder mit einem Bord nur selten abgezogen werden müssen oder größere Ringe bis etwa 400 mm Bohrungsdurchmesser auszubauen sind, ist es meistens einfacher und billiger, einen sogenannten SKF Thermoringe (→ Bild 8) zu verwenden. Bei diesem Thermoring handelt es sich um einen radial geschlitzten, mit Handgriffen versehenen Ring aus Aluminium, der auch selbst hergestellt werden kann.

Der Einsatz elektrischer Abziehvorrichtungen ist vor allem dann wirtschaftlich, wenn Innenringe gleicher Größe häufig ein- und auszubauen sind. Diese Induktions-Anwärmgeräte enthalten eine oder mehrere Induktionsspulen, die mit Wechselstrom erregt werden.

Alle erwähnten Anwärmgeräte und Thermo-Abziehringe sind bei SKF erhältlich. Weitere Informationen sind im Katalog MP3000 "Produkte für Wartung und Schmierung" oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com) zu finden.

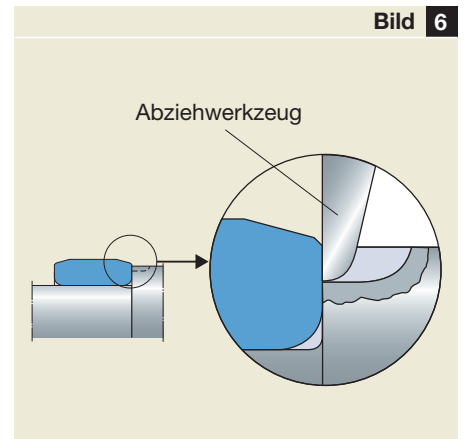


Bild 6

*Welle mit Einfräsungen in der Anlagefläche hinter dem Lager*

*Die SKF Abzieher mit Trennstück der Baureihe TMBS vereinfachen wesentlich den Ausbau*



Bild 7

*Der Thermo-Abziehring, ein einfaches Hilfsmittel zur leichteren Innenringdemontage*



Bild 8

# Schmierung und Handling

## Schmierung

SKF Zylinderrollenlager können sowohl mit Fett als auch mit Öl geschmiert werden. Die Bereiche für die Eignung des einen oder anderen Schmierstoffs sind nicht starr abgegrenzt. Die Temperaturgrenze für Fette auf Mineralölbasis liegt bei etwa +120 °C im Dauerbetrieb. Mit Mineralölen, insbesondere jedoch mit Syntheseölen lässt sich die Temperaturgrenze relativ weit nach oben verschieben; vorausgesetzt der Käfig und die anderen Lagerteile spielen mit.

Fett hat gegenüber Öl den Vorteil, dass es leichter im Lager zurückgehalten werden kann. Auch bei schräger oder senkrechter Anordnung der Lagerachse lässt sich das Schmierungsproblem mit Schmierfett leichter lösen als mit Öl.

Andererseits lässt Ölschmierung höhere Drehzahlen und Temperaturen zu und kann zur Wärmeabführung herangezogen werden, insbesondere dann, wenn es sich um Lagerstellen mit hoher Eigen- oder Fremderwärmung handelt.

SKF Zylinderrollenlager mit Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66 sind für Fettschmierung besonders geeignet. An den speziell geformten Stegen kann mehr Schmierfett haften bleiben. Das verlängert die Wartungsintervalle, bietet exzellente Notlaufeigenschaften und verhindert ein Blockieren der Lager bei Schmierstoffmangel.

Als Schmierfette für Zylinderrollenlager werden üblicherweise Schmierfette der Konsistenzklasse 2 empfohlen, die zur Erhöhung der Druckbelastbarkeit EP-Zusätze enthalten können. Bei axial belastete Zylinderrollenlager sollte das verwendete Schmierfett außerdem eine Ölabscheidung von ca. 3 % nach DIN 51817:1998 (IP 121/75:1992) aufweisen. Aus diesem Grund sollten Hochtemperatur-Schmierfette auch nur dann verwendet werden, wenn die Betriebstemperaturen +80 °C dauernd übersteigen. Aus dem gleichen Grund sollten Schmierfette der Konsistenzklasse 3 auch nur dann eingesetzt werden, wenn z.B. starke Schwingungen die Fettverteilung begünstigen.

Zur Erhöhung der Funktionssicherheit empfiehlt es sich, bei axial belasteten Zylinderrollenlagern auch Sorge dafür zu tragen, dass ein Schmierfett oder -öl verwendet wird, dessen Viskosität bei Betriebstemperatur mindestens 1,5 mal höher ist als bei der Bezugs-temperatur (Viskositätsverhältnis  $\kappa = \nu/\nu_1 \geq 1,5$ ). Auch sind Zylinderrollenlager öfter nachzuschmieren, die längere Perioden (>1 h) axial belastet werden.

## Handling der Lager

SKF Zylinderrollenlager werden vor dem Verpacken mit einem Korrosionsschutzmittel behandelt und können in der Originalverpackung viele Jahre lang aufbewahrt werden. Die Lager sollten liegend aufbewahrt werden, vorzugsweise in erschütterungsfreien Räumen, in denen die relative Luftfeuchtigkeit 60 % nicht übersteigt und die Temperatur verhältnismäßig konstant ist.

Achten Sie beim Einkauf darauf, dass Sie SKF Zylinderrollenlager nur in der Original-Verpackung erhalten (→ Seite 13). Da sich keine Einzelverpackung öffnen lässt, ohne den Verschluss aufzubrechen, ist sichergestellt, dass die Lager "fabrikfrisch" sind und noch keinen störenden Umwelteinflüssen in der Zwischenzeit ausgesetzt waren

# Umfassende Unterstützung für nachhaltigen Erfolg

2

Warum sollten Sie nicht von der SKF Kompetenz profitieren? Jahrzehntelange Erfahrung bei der Problembekämpfung in nahezu allen Industriebereichen hat bei SKF Kompetenzen aufgebaut, mit denen Lösungen für bessere Maschinenleistung und Produktivität angeboten werden können. Mit unserem Konzept "Total Shaft Solutions™" können Sie von unserer Kompetenz profitieren, u. a. durch

- Fehlerursachenanalyse und -beseitigung,
- Technische Beratung für die Lagerung umlaufender Maschinenteile aller Art,
- Produkte, Dienstleistungen und Systeme und
- Maschinenzustandsdiagnose.

Ein weiteres SKF Konzept zur Steigerung der Anlageneffizienz heißt "Asset Efficiency Optimization™", kurz AEO, und beginnt dort, wo die meisten Anlagen-Management-Systeme heute aufhören. Es ist das Werkzeug schlechthin, mit dem, in einem ständigen Verbesserungsprozess, die Fertigung, die Produktqualität, die Nutzung von Maschinen und Mitarbeitern wie auch der eingesetzten Finanzmittel optimiert werden können. AEO kombiniert auf einzigartige Weise ein wissensbasiertes Anlagen-Management-System mit den jeweils beim Kunden vorhandenen Betriebsbedingungen und erlaubt so die Anlageneffizienz zu steigern.

Dieses leistungsfähige SKF Programm ist ausgerichtet auf Vereinfachung und Optimierung der Fertigungsabläufe, Verringerung der Betriebskosten und Erhöhung der Rentabilität. Es umfasst unter anderem die Module:

- Zustandsabhängige Instandhaltung,
- Proaktive, zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung,
- Bedienergestützte Zuverlässigkeit sowie
- Integrierte Instandhaltungskonzepte.

Weitere Informationen über SKF Kompetenzen und Dienstleistungen erhalten Sie von Ihrem örtlichen SKF Ansprechpartner.



# Allgemeine Lagerdaten

## Ausführungen

Die einreihigen SKF Zylinderrollenlager mit käfiggehaltenem Rollensatz werden in vielen verschiedenen Bauformen gefertigt. Die gebräuchlichsten (→ **Bild 1**) hiervon,

- die Bauform NU (**a**)
- die Bauform N (**b**)
- die Bauform NJ (**c**) und
- die Bauform NUP (**d**)

sind auf **Seite 7** beschrieben und in der Produkttabelle aufgeführt.

## Winkelringe

Die Winkelringe der Bauform HJ (→ **Bild 2**) sind für den Einbau zusammen mit den Zylinderrollenlagern

- der Bauform NU (**a**) bzw.
- der Bauform NJ (**b**).

vorgesehen. Sie sind – soweit vorhanden – mit ihrer Bezeichnung und ihren Abmessungen in der Produkttabelle bei den infrage kommenden Lagern aufgeführt. Ausführlichere Angaben über Winkelringe sind auf **Seite 9** zu finden.

## SKF Explorer Lager

Die einreihigen Zylinderrollenlager der SKF Explorer Leistungsklasse sind in den Produkttabellen durch Blaudruck gekennzeichnet. SKF Explorer Lager behalten die gleiche Bezeichnung wie die bisherigen Standardlager, z.B. NU 216 ECP. Die Lager und Verpackungen sind jedoch zusätzlich mit dem Produktnamen "EXPLORER" gekennzeichnet.

## Abmessungen

Die Hauptabmessungen der einreihigen SKF Zylinderrollenlager stimmen mit den Angaben in DIN 5412-1:2000 bzw. DIN 616:2000 oder ISO 15:1998 überein.

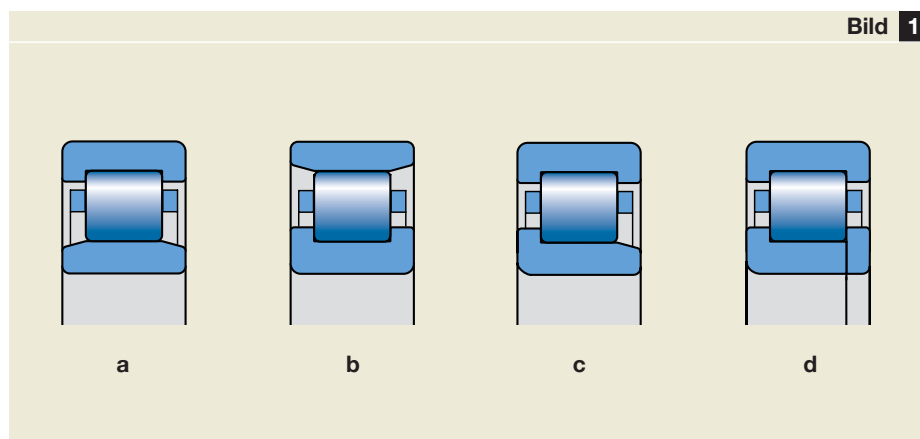
Die Abmessungen der Winkelringe entsprechen DIN 5412-1:2000 bzw. ISO 246:1995.

## Toleranzen

Einreihige SKF Zylinderrollenlager werden serienmäßig mit der Maßgenauigkeit nach Toleranzklasse Normal und der Laufgenauigkeit nach Toleranzklasse P6 gefertigt.

Die Lagertoleranzen entsprechen DIN 620-2:1988 bzw. ISO 492:2002 und können dem SKF Hauptkatalog bzw. dem "Interaktiven SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com) entnommen werden.

### Standard-Lagerausführungen



### Lager mit Winkelring

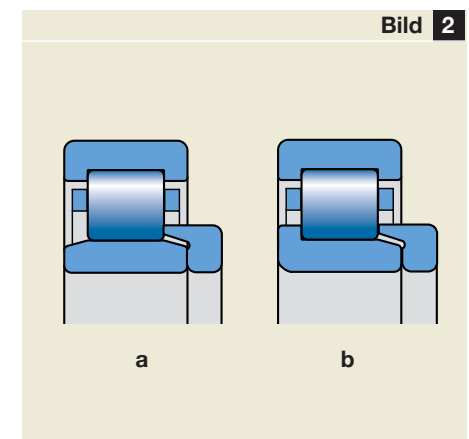
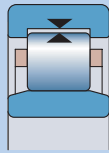




Tabelle 1

**Radiale Lagerluft**

SKF Zylinderrollenlager werden serienmäßig mit Lagerluft "Normal" und zum Großteil auch mit der größeren Lagerluft C3 gefertigt. Darüber hinaus ist ein Teil der Lager auch mit der kleineren Lagerluft C2 oder der wesentlich größeren Lagerluft C4 lieferbar. Zusätzlich fertigt SKF die Zylinderrollenlager noch mit eingengerter Sonderluft. Diese Sonderluft ist dabei auf einen Teilbereich einer der bestehenden Luftklassen beschränkt oder umfasst Teilbereiche zweier aufeinanderfolgender Luftklassen.

Lager mit von der Standard-Lagerluft abweichender Luft bzw. mit Sonderluft werden auf Anforderung geliefert.

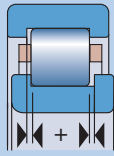
Die Werte für die radiale Lagerluft von Lagern mit zylindrischer Bohrung sind in **Tabelle 1** angegeben. Sie entsprechen DIN 620-4:1987 bzw. ISO 5753:1991 und gelten für nicht eingebaute Lager bei Messlast Null.

Die Lagerteile von Lagern mit Standardlagerluft als auch mit eingengerter Lagerluft sind untereinander austauschbar.

Bohrung d über bis	Radialluft		Normal		C3		C4		C5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm	µm									
– 24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24 30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30 40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40 50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50 65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65 80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80 100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100 120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120 140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140 160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160 180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180 200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200 225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225 250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250 280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280 315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315 355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355 400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400 450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450 500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735
500 560	120	240	240	360	360	480	480	600	690	810
560 630	140	260	260	380	380	500	500	620	780	900
630 710	145	285	285	425	425	565	565	705	865	1 005
710 800	150	310	310	470	470	630	630	790	975	1 135
800 900	180	350	350	520	520	690	690	860	1 095	1 265

**Radialluft von Zylinderrollenlagern mit zylindrischer Bohrung**

Tabelle 2



Bohrung Durch- messer	Kann- zahl	Axiale Lagerluft von Lagern der Reihe							
		NUP 2		NUP 3		NUP 22		NUP 23	
mm	–	µm							
		min	max	min	max	min	max	min	max
15	02	–	–	–	–	–	–	–	–
17	03	37	140	37	140	37	140	47	155
20	04	37	140	37	140	47	155	47	155
25	05	37	140	47	155	47	155	47	155
30	06	37	140	47	155	47	155	47	155
35	07	47	155	47	155	47	155	62	180
40	08	47	155	47	155	47	155	62	180
45	09	47	155	47	155	47	155	62	180
50	10	47	155	47	155	47	155	62	180
55	11	47	155	62	180	47	155	62	180
60	12	47	155	62	180	62	180	87	230
65	13	47	155	62	180	62	180	87	230
70	14	47	155	62	180	62	180	87	230
75	15	47	155	62	180	62	180	87	230
80	16	47	155	62	180	62	180	87	230
85	17	62	180	62	180	62	180	87	230
90	18	62	180	62	180	62	180	87	230
95	19	62	180	62	180	62	180	87	230
100	20	62	180	87	230	87	230	120	315
105	21	62	180	–	–	–	–	–	–
110	22	62	180	87	230	87	230	120	315
120	24	62	180	87	230	87	230	120	315
130	26	62	180	87	230	87	230	120	315
140	28	62	180	87	230	87	230	120	315
150	30	62	180	–	–	87	230	120	315
160	32	87	230	–	–	–	–	–	–
170	34	87	230	–	–	–	–	–	–
180	36	87	230	–	–	–	–	–	–
190	38	87	230	–	–	–	–	–	–
200	40	87	230	–	–	–	–	–	–
220	44	95	230	–	–	–	–	–	–
240	48	95	250	–	–	–	–	–	–
260	52	95	250	–	–	–	–	–	–

**Axiale Lagerluft**

Die Zylinderrollenlager der Bauform NUP, die als Festlager die Führung einer Welle in beiden Richtungen übernehmen können, weisen die in **Tabelle 2** angegebene axiale Lagerluft auf. Für die Lager der Bauform NJ mit Winkelring HJ sind die Werte für die axiale Lagerluft in **Tabelle 3** angegeben.

Die in den **Tabellen 2** und **3** angegebenen Werte für die axiale Lagerluft sind als Richtwerte anzusehen. Beim Messen der axialen Lagerluft kann es zum Kippen der Rollen kommen; was zu einer Vergrößerung der axialen Lagerluft führt. Diese Vergrößerung kann z. B. bei den Lagern

- der Reihen 2, 3 und 4 ungefähr der radialen Lagerluft und
- der Reihen 22 und 23 ungefähr 2/3 der radialen Lagerluft

entsprechen.

**Axialluft von Zylinderrollenlagern der Bauform NUP**

**Axiale Verschiebbarkeit**

Die Zylinderrollenlager mit bordlosem Innenring oder Außenring, Bauformen NU und N, können Axialverschiebungen der Welle infolge von Wärmedehnungen in beiden Richtungen innerhalb bestimmter Grenzen ausgleichen (→ Bild 3). Da die axiale Verschiebung im Lager und nicht zwischen Lager und Welle bzw. Gehäusebohrung stattfindet, erfolgt sie bei umlaufendem Lager praktisch reibungslos. Bei den Lagern der Bauform NJ sind Axialverschiebungen nur in einer Richtung möglich. Die Werte für die zulässige Axialverschiebung aus der Mittellage sind in der Produkttabelle angegeben.

**Einfluss der Betriebstemperatur auf den Lagerwerkstoff**

SKF Zylinderrollenlager werden einer besonderen Wärmebehandlung unterzogen. Man kann sie, wenn mit einem Metallkäfig ausgerüstet, deshalb bei Betriebstemperaturen bis +150 °C verwenden.

**Schiefstellung**

Die ohne Lebensdauerminde- rung zulässige Schiefstellung des Innenringes gegenüber dem Außenring ist bei einreihigen Zylinderrollenlagern auf wenige Winkelminuten begrenzt. Sie beträgt

- 4 Winkelminuten für die Lager der Reihen 2, 3, 4, 10 und 12 sowie
- 3 Winkelminuten für die Lager der Reihen 20, 22 und 23.

Die angegebenen Richtwerte gelten für nicht axial führende Lager unter der Voraussetzung gleichbleibender Lage der Wellen- und Gehäuseachse.

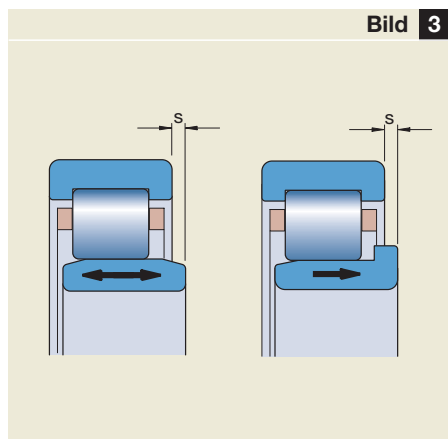
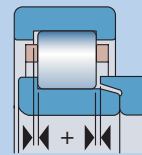


Bild 3

3  
Tabelle 3



Bohrung Durch- messer	Kenn- zahl	Axiale Lagerluft von Lagern der Reihe									
		NJ 2+HJ		NJ 3+HJ		NJ 4+HJ		NJ 22+HJ		NJ 23+HJ	
mm	-	µm									
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
15	02	42	165	42	165	-	-	-	-	-	-
17	03	42	165	42	165	-	-	42	165	52	183
20	04	42	165	42	165	-	-	52	185	52	183
25	05	42	165	52	185	-	-	52	185	52	183
30	06	42	165	52	185	60	200	52	185	52	183
35	07	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
40	08	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
45	09	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
50	10	52	185	52	185	80	235	52	185	72	215
55	11	52	185	72	215	80	235	52	185	72	215
60	12	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
65	13	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
70	14	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
75	15	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
80	16	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
85	17	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
90	18	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
95	19	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
100	20	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
105	21	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
110	22	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
120	24	72	215	102	275	110	310	102	275	140	375
130	26	72	215	102	275	110	310	102	275	140	375
140	28	72	215	102	275	140	385	102	275	140	375
150	30	72	215	102	275	140	385	102	275	140	375
160	32	102	275	102	275	-	-	140	375	140	375
170	34	102	275	-	-	-	-	140	375	-	-
180	36	102	275	-	-	-	-	140	375	-	-
190	38	102	275	-	-	-	-	-	-	-	-
200	40	102	275	-	-	-	-	-	-	-	-
220	44	110	290	-	-	-	-	-	-	-	-
240	48	110	310	-	-	-	-	-	-	-	-
260	52	110	310	-	-	-	-	-	-	-	-
280	56	110	310	-	-	-	-	-	-	-	-

Axialluft von Zylinderrollenlagern der Bauform NJ + Winkelring HJ

**Axiale Verschiebbarkeit**

Größere Schiefstellungen sind möglich, können aber zu verminderten Lebensdauerwerten führen. In solchen Fällen empfiehlt es sich, den SKF Beratungsservice einzuschalten.

Bei axial führenden Lagern können die angegebenen Richtwerte für die Schiefstellungen nicht voll ausgenutzt werden, da es hier aufgrund ungleichmäßiger Bordbelastungen zu erhöhtem Verschleiß und in Problemfällen zu Bordbruch kommen kann.

Die angegebenen Maximalwerte für die Schiefstellung gelten nicht für die Lager der Bauform NUP bzw. der Bauform NJ mit Winkelring HJ. Bei diesen Lagern mit je zwei Borden am Innen- und Außenring kann es aufgrund der relativ geringen axialen Lagerluft zu inneren axialen Verspannungen kommen. In Zweifelsfällen empfiehlt es sich, den technischen SKF Beratungsservice einzuschalten.

### Käfige

SKF Zylinderrollenlager werden in Abhängigkeit von Größe und Bauform mit einem der nachstehend beschriebenen und in **Bild 4** gezeigten Käfige ausgerüstet. Die Lager des SKF Standardprogramms sind entsprechend den Angaben in der **Produkttafel** mit bis zu vier unterschiedlichen Käfigen lieferbar. Dies können sein:

- ein rollengeführter Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66, Nachsetzzeichen P (**a**),
- ein rollengeführter Fensterkäfig aus ungehärtetem Stahlblech, kein Nachsetzzeichen oder Nachsetzzeichen J (**b**),
- ein einteiliger Fensterkäfig aus Messing, innen- oder außenringgeführt, Nachsetzzeichen ML bzw. MP (**c**),
- ein zweiteiliger Kammdeckelkäfig aus Messing, rollengeführt, Nachsetzzeichen M, oder außenringgeführt, Nachsetzzeichen MA, oder innenringgeführt, Nachsetzzeichen MB (**d**).

### Hinweis

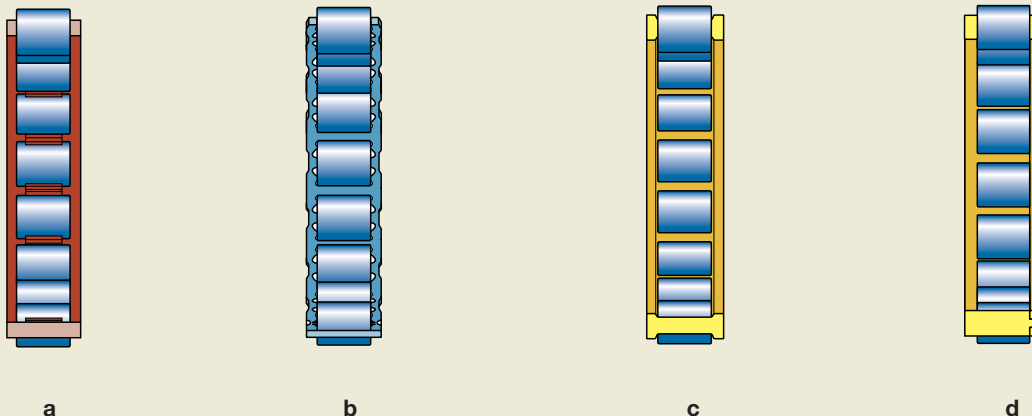
Lager mit Käfig aus Polyamid 66 können bei Betriebstemperaturen bis zu +120 °C eingesetzt werden. Wälzlager-Schmierstoffe beeinträchtigen im Allgemeinen nicht die Käfigeigenschaften, abgesehen von einigen Syntheseölen oder Schmierfetten auf Syntheseölbasis sowie verschiedene Schmierstoffe mit einem hohen Anteil an EP-Zusätzen in Anwendungsfällen mit höheren Temperaturen.

Für Lagerungsfälle mit hohen Dauertemperaturen oder schwierigen Betriebsbedingungen sollten Lager mit Käfig aus Stahlblech oder Messing verwendet werden, in Lagerungsfällen mit Ammoniak oder Freon als Kühlmittel, dürfen Lager mit Polyamid 66 Käfig nur bis 70 °C eingesetzt werden.

Einige SKF Zylinderrollenlager stehen nun auch schon mit Käfigen aus dem High-Tech-Werkstoff Polyether-Ether-Keton, kurz PEEK, zur Verfügung, um z.B. den Anforderungen in Kompressoren besser entsprechen zu können. Zu den herausragenden Eigenschaften dieses Werkstoffes zählt die einzigartige Kombination von guter Verarbeitbarkeit, hoher Festigkeit und Elastizität, gepaart mit hoher thermischer und chemischer Beständigkeit.

### Standardkäfige

Bild 4



**Drehzahlen**

Die Grenzdrehzahlen basieren auf bestimmten Kriterien. Dazu zählen unter anderem

- die Formstabilität und Belastbarkeit des Käfigs,
- die Schmierung der Käfigführungsflächen,
- die Lagergenauigkeit oder
- die von den Zylinderrollen verursachten Zentrifugal- und Massenkräfte.

Die in der Produktabelle angegebenen Werte gelten für Lager mit dem Standardkäfig. Um die Bestimmung der Grenzdrehzahlen für Lager mit den alternativen Standardkäfigen zu ermöglichen, sind in **Tabelle 4** die entsprechenden Umrechnungsfaktoren angegeben.

Lager mit außenringgeführtem Messingkäfig sind für Fettschmierung weniger geeignet und sollten daher bei Drehzahlen über dem Kennwert  $A = d_m \times n = 250\,000$  nicht eingesetzt werden. Auch sind diese Lager öfter nachzuschmieren.

Ausführliche Angaben zu Referenz- und Grenzdrehzahlen enthält der SKF Hauptkatalog bzw. der "Interaktive SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com).

**Mindestbelastung**

Zur Sicherstellung eines störungsfreien Betriebs muss auf einreihige Zylinderrollenlager, ebenso wie auf die übrigen Wälzlager, stets eine bestimmte Mindestbelastung wirken. Dies gilt im besonderen für schnell laufende Lager und Lager, die starken Beschleunigungen und schnellen Lastwechseln ausgesetzt sind. Die Massenkräfte der

Rollen und des Käfigs sowie die Reibung im Schmierstoff beeinflussen die Abrollverhältnisse im Lager nachteilig und können schädliche Gleitbewegungen zwischen den Rollen und den Laufbahnen hervorrufen.

Die in solchen Fällen erforderliche Mindest-Radialbelastung kann für die einreihigen Zylinderrollenlager angenähert ermittelt werden aus

$$F_{rm} = k_r \left( 6 + \frac{4n}{n_r} \right) \left( \frac{d_m}{100} \right)^2$$

Hierin sind

$F_{rm}$  die Mindest-Radialbelastung, kN

$k_r$  der Radialfaktor

(→ Produktabelle)

$n$  die Betriebsdrehzahl,  $\text{min}^{-1}$

$n_r$  die Referenzdrehzahl,  $\text{min}^{-1}$

(→ Produktabelle)

$d_m$  der mittlere Durchmesser des

Lagers =  $0,5 (d + D)$ , mm

Bei Kaltstart oder bei hochviskosen Schmierstoffen können höhere Mindestbelastungen erforderlich sein. In den meisten Fällen ist durch das Eigengewicht der gelagerten Teile und durch die äußeren Kräfte die Radialbelastung bereits höher als die erforderliche Mindestbelastung. Wenn jedoch der ermittelte Grenzwert unterschritten wird, müssen die Lager zusätzlich radial belastet werden.



**Tabelle 4**

Lager mit Standardkäfig	alternativem Standardkäfig P, J, M, MR	MA, MB	ML, MP
<b>P, J, M, MR</b>	1	1,3	1,5
<b>MA, MB</b>	0,75	1	1,2
<b>ML, MP</b>	0,65	0,85	1

*Umrechnungsfaktoren für Grenzdrehzahlen*

**Dynamische axiale Tragfähigkeit**

Die Lager mit Borden am Innen- und Außenring können neben radialen auch axiale Belastungen aufnehmen. Die axiale Belastbarkeit wird jedoch primär nicht von der Ermüdungsfestigkeit des Werkstoffs, sondern von der Tragfähigkeit der Gleitflächen an Rollstirnseite und Bord bestimmt und hängt somit hauptsächlich von der Schmierung, der Betriebstemperatur und der Wärmeabfuhr aus dem Lager ab.

Unter Annahme der nachstehend genannten Verhältnisse kann der zulässige Wert für dauernd wirkende konstante Axialbelastungen ausreichend genau ermittelt werden aus

$$F_{ap} = \frac{k_1 C_0 10^4}{n (d + D)} - k_2 F_r$$

Hierin sind

$F_{ap}$  die größte zulässige, dauernd wirkende Axialbelastung, kN

$C_0$  die statische Tragzahl, kN

$F_r$  die Radialkomponente der Belastung, kN

$n$  die Betriebsdrehzahl,  $\text{min}^{-1}$

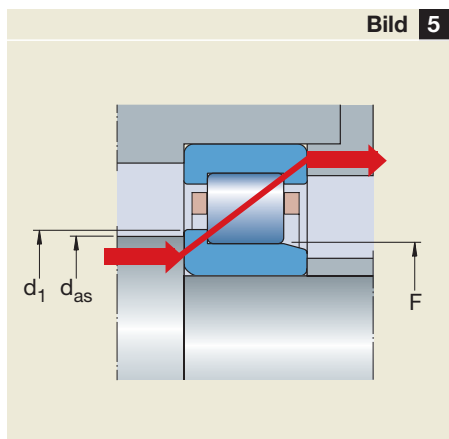
$d$  der Lagerbohrungsdurchmesser, mm

$D$  der Lageraußendurchmesser, mm

$k_1$  ein Lagerbeiwert  
1,5 bei Ölschmierung  
1 bei Fettschmierung

$k_2$  ein Lagerbeiwert  
0,15 bei Ölschmierung  
0,1 bei Fettschmierung

**Axial belastete Zylinderrollenlager sollen auf der halben Bordhöhe axial abgestützt werden**



Der obenstehenden Formel sind Verhältnisse zugrunde gelegt, die bei üblichen Betriebsbedingungen als allgemein zutreffend angesehen werden können:

- eine Temperaturdifferenz von 60 °C zwischen Betriebstemperatur des Lagers und der Umgebungstemperatur,
- eine spezifische Wärmeabfuhr von 0,5 mW/mm<sup>2</sup> °C, bezogen auf die Lagermantelfläche ( $\pi D B$ ), und
- ein Viskositätsverhältnis  $\kappa \geq 2$ .

Bei Fettschmierung ist für die tatsächliche Viskosität die des Grundöls einzusetzen. Wenn das Viskositätsverhältnis  $\kappa$  kleiner als 2 ist, treten höhere Reibung und Verschleiß auf. Diese Auswirkungen können bei niedrigen Drehzahlen z.B. durch Öle mit Verschleißschutz und geeigneten EP-Zusätzen gemindert werden.

Im Falle von Fettschmierung und länger wirkenden Axialbelastungen empfiehlt es sich, Schmierfette zu wählen, die eine Ölabscheidung von mindestens 3 % nach DIN 51817:1998 (IP121/75:1992) aufweisen. Außerdem empfiehlt es sich, die Lagerungen häufiger nachzuschmieren.

Der aus vorstehender Wärmebilanzrechnung ermittelte Grenzwert gilt für eine dauernd wirkende konstante Axialbelastung bei ausreichender Schmierstoffversorgung der Rolle/Bord-Berührungsstellen. Bei

- kurzzeitig wirkender Axialbelastung sind doppelte Werte und
- stoßartig wirkender Axialbelastung sind dreifache Werte

zulässig, vorausgesetzt die nachfolgenden Grenzwerte hinsichtlich der Bordfestigkeit werden nicht überschritten.

Um die Gefahr eines Bordbruchs zu vermeiden, sollen die dauernd wirkenden Axialbelastungen bei den Lagern

- der Reihe 2 den Wert  $F_a = 0,0045 D^{1,5}$  und
- der übrigen Reihen den Wert  $F_a = 0,0023 D^{1,7}$

nicht überschreiten. Bei nur gelegentlich und kurzzeitig wirkenden Belas-

tungen liegt dieser Grenzwert für die Lager

- der Reihe 2 bei  $F_a = 0,013 D^{1,5}$  und
- der übrigen Reihen bei  $F_a = 0,007 D^{1,7}$

Hierin sind

$F_a$  die nur gelegentlich wirkende Axialbelastung, kN

$D$  der Lageraußendurchmesser, mm

Im Hinblick auf eine gleichmäßige Bordbelastung und eine ausreichende Laufgenauigkeit der Welle sind bei axial hoch belasteten Zylinderrollenlagern auch die Planlaufgenauigkeit und die Größe der Anlageflächen auf den Gegenstücken von wesentlicher Bedeutung. Was die Anlageflächen betrifft, ist es von Vorteil, den Durchmesser so auszuführen, dass die Borde auf halber Höhe abgestützt werden (→ Bild 5). Für den Bord am Innenring z.B. ergibt sich der Durchmesser der Wellenschulter aus:

$$d_{as} = 0,5 (d_1 + F)$$

Hierin sind

$d_{as}$  der Durchmesser der Wellenschulter, mm

$d_1$  der Innenring-Borrdurchmesser, mm

$F$  der Innenring-Laufbahndurchmesser, mm

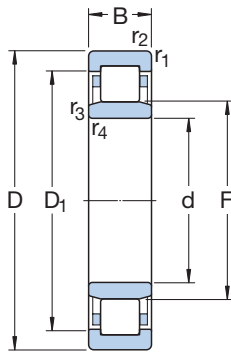
Bei Schiefstellungen zwischen Innenring und Außenring von mehr als einer Winkelminute verändern sich die Kräfteinleitungsverhältnisse am Bord wesentlich. Die in den genannten Grenzwerten vorhandene Sicherheit kann dadurch aufgebraucht werden. Geringere zulässige Axialbelastungen sind dann die Folge. In diesen Fällen empfiehlt es sich, den SKF Technischen Beratungsservice einzuschalten.

**Nachsetzzeichen**

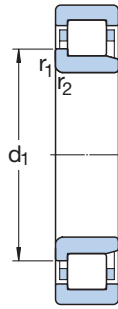
Die Nachsetzzeichen, die häufiger bei den einreihigen SKF Zylinderrollenlagern vorkommen, sind nachstehend aufgeführt und in ihrer Bedeutung erklärt.

- CN** Lagerluft "Normal"; wird normalerweise nur in Verbindung mit einem der nachfolgend genannten Kennbuchstaben für eingengte bzw. verschobene Lagerluft verwendet:  
**H** auf die obere Hälfte der Luftklasse eingengte Lagerluft  
**L** auf die untere Hälfte der Luftklasse eingengte Lagerluft  
 Die Kennbuchstaben werden auch in Verbindung mit den nachfolgend genannten Lagerluftklassen C2, C3, und C4 verwendet, z. B. C2H.
- C2** Lagerluft kleiner als Normal  
**C3** Lagerluft größer als Normal  
**C4** Lagerluft größer als C3  
**C5** Lagerluft größer als C4  
**EC** Optimierte innere Konstruktion, mehr und/oder größere Rollen sowie modifizierte Rolle/Bord-Berührung
- HA3** Innenring aus Einsatzstahl  
**HB1** Bainitgehärteter Innen- und Außenring  
**HN1** Innen- und Außenring mit speziell wärmebehandelten Oberflächen
- J** Käfig aus ungehärtetem Stahlblech, rollengeführt  
**K** Kegelige Bohrung, Kegel 1:12  
**M** Zweiteiliger Kammdeckelkäfig aus Messing, rollengeführt  
**MA** Zweiteiliger Kammdeckelkäfig aus Messing, außenringengeführt  
**MB** Zweiteiliger Kammdeckelkäfig aus Messing, innenringengeführt  
**ML** Einteiliger, formgedrehter Fensterkäfig aus Messing, innen- oder außenringengeführt.  
**MP** Einteiliger Fensterkäfig aus Messing mit gestoßenen, gefrästen oder geräumten Taschen, innen- oder außenringengeführt  
**MR** Einteiliger, formgedrehter Fensterkäfig aus Messing, rollengeführt

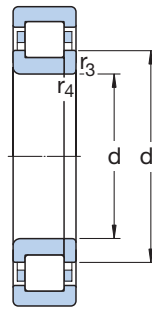
- N** Ringnut im Mantel des Außenringes  
**NR** Ringnut im Mantel des Außenringes und zugehöriger Sprengring  
**N1** Eine Haltenut in einer Stirnseite des Außenringes  
**N2** Zwei um 180° versetzte Haltenuten in einer Stirnseite des Außenringes  
**P** Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66, rollengeführt  
**PH** Fensterkäfig aus Hochtemperaturkunststoff, rollengeführt  
**PHA** Fensterkäfig aus Hochtemperaturkunststoff, außenringengeführt  
**S1** Lagerringe bis zu Betriebstemperaturen von 200 °C maßstabstabilisiert  
**S2** Lagerringe bis zu Betriebstemperaturen von 250 °C maßstabstabilisiert  
**VA301** Lager für elektrische Maschinen in Elektroschienenfahrzeugen  
**VA305** VA301 + besondere Wartungsrichtlinien  
**VA3091** VA301 + VL0241  
**VA350** Radsatzlager für Schienenfahrzeuge  
**VA820** Radsatzlager für Schienenfahrzeuge entsprechend DIN EN 12080:1998, Klasse 1  
**VC025** Lager mit besonders verschleißfesten Laufbahnen für Lagerungen in stark verschmutzter Umgebung  
**VL0241** Aluminiumoxidbeschichtung an der Außenfläche des Außenringes mit Stromdurchschlagfestigkeit bis 1 000 V DC  
**VL2071** Aluminiumoxidbeschichtung an der Außenfläche des Innenringes mit Stromdurchschlagfestigkeit bis 1 000 V DC  
**VQ015** Innenring mit balliger Laufbahn für höhere zulässige Schiefstellung



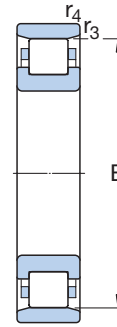
Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP



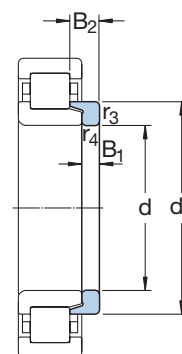
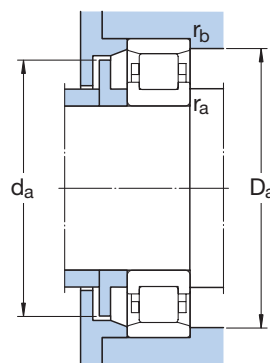
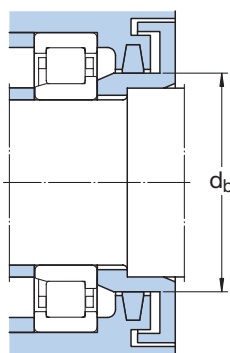
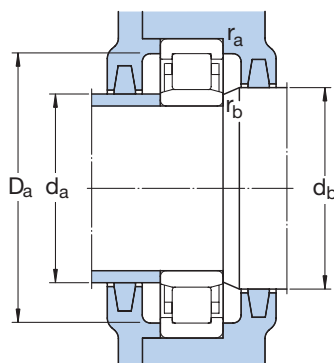
Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl			
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	-	
15	35	11	12,5	10,2	1,22	22 000	26 000	0,047	NU 202 ECP	-
	35	11	12,5	10,2	1,22	22 000	26 000	0,049	NJ 202 ECP	-
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,068	NU 203 ECP	ML
	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,070	NJ 203 ECP	ML
	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,073	NUP 203 ECP	ML
	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,066	N 203 ECP	-
40	16	23,8	21,6	2,65	19 000	22 000	0,092	NU 2203 ECP	-	
	16	23,8	21,6	2,65	19 000	22 000	0,095	NJ 2203 ECP	-	
	16	23,8	21,6	2,65	19 000	22 000	0,097	NUP 2203 ECP	-	
47	14	24,6	20,4	2,55	15 000	20 000	0,12	NU 303 ECP	-	
	14	24,6	20,4	2,55	15 000	20 000	0,12	NJ 303 ECP	-	
	14	24,6	20,4	2,55	15 000	20 000	0,12	N 303 ECP	-	
20	47	14	25,1	25,2	2,75	16 000	19 000	0,11	NU 204 ECP	ML
	47	14	25,1	25,2	2,75	16 000	19 000	0,11	NJ 204 ECP	ML
	47	14	25,1	25,2	2,75	16 000	19 000	0,12	NUP 204 ECP	ML
	47	14	25,1	25,2	2,75	16 000	19 000	0,11	N 204 ECP	-
47	18	29,7	27,5	3,45	16 000	19 000	0,14	NU 2204 ECP	-	
	18	29,7	27,5	3,45	16 000	19 000	0,14	NJ 2204 ECP	-	
52	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,17	NU 304 ECP	-	
	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,17	NJ 304 ECP	-	
	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,16	NUP 304 ECP	-	
	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,15	N 304 ECP	-	
52	21	47,5	38	4,8	14 000	18 000	0,21	NU 2304 ECP	-	
	21	47,5	38	4,8	14 000	18 000	0,22	NJ 2304 ECP	-	
	21	47,5	38	4,8	14 000	18 000	0,22	NUP 2304 ECP	-	
25	47	12	14,2	13,2	1,4	18 000	18 000	0,084	NU 1005	-
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,14	NU 205 ECP	J, ML
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,15	NJ 205 ECP	J, ML
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,14	NUP 205 ECP	ML
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,13	N 205 ECP	-
	52	18	34,1	34	4,25	14 000	16 000	0,17	NU 2205 ECP	ML
	52	18	34,1	34	4,25	14 000	16 000	0,18	NJ 2205 ECP	ML
	52	18	34,1	34	4,25	14 000	16 000	0,17	NUP 2205 ECP	ML

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 203 ECP wird NU 203 ECML.





Winkelring

3

Abmessungen

Anschlussmaße

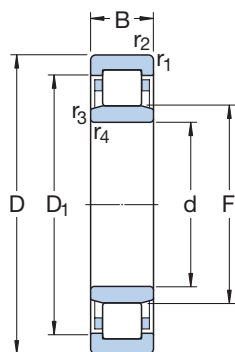
Berechnungsfaktor  
Winkelring  
Kurzzeichen

Ge-  
wicht

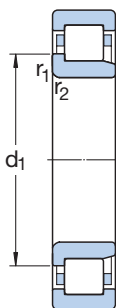
Abmes-  
sungen  
B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max	k <sub>r</sub>	Winkelring Kurzzeichen	Ge- wicht	Abmes- sungen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
mm	~	~					mm						-	-	kg	mm
15	-	27,9	19,3	0,6	0,3	1	17,4	18,5	21	30,8	0,6	0,3	0,15	-		
	21,9	27,9	19,3	0,6	0,3	1	18,5	18,5	23	30,8	0,6	0,3	0,15	-		
17	-	32,4	22,1	0,6	0,3	1	19,4	21	24	35,8	0,6	0,3	0,15	-		
	25	32,4	22,1	0,6	0,3	1	21	21	27	35,8	0,6	0,3	0,15	-		
	25	32,4	22,1	0,6	0,3	-	21,2	-	27	35,8	0,6	0,3	0,15	-		
	25	-	35,1	0,6	0,3	1	21,2	33	37	37,6	0,6	0,3	0,15	-		
	-	32,4	22,1	0,6	0,3	1,5	19,4	21	24	35,8	0,6	0,3	0,2	-		
	25	32,4	22,1	0,6	0,3	1,5	21	21	27	35,8	0,6	0,3	0,2	-		
	25	32,4	22,1	0,6	0,3	-	21,2	-	27	35,8	0,6	0,3	0,2	-		
	-	37	24,2	1	0,6	1	21,2	23	26	41,4	1	0,6	0,15	-		
	27,7	37	24,2	1	0,6	1	22,6	23	29	41,4	1	0,6	0,15	-		
	27,7	-	40,2	1	0,6	1	22,6	38	42	42,8	1	0,6	0,15	-		
20	-	38,8	26,5	1	0,6	1	24,2	25	28	41,4	1	0,6	0,15	-		
	29,7	38,8	26,5	1	0,6	1	25	25	31	41,4	1	0,6	0,15	-		
	29,7	38,8	26,5	1	0,6	-	25,6	-	31	41,4	1	0,6	0,15	-		
	29,7	-	41,5	1	0,6	1	25,6	40	43	42,8	1	0,6	0,15	-		
	-	38,8	26,5	1	0,6	2	24,2	25	28	41,4	1	0,6	0,2	-		
	29,7	38,8	26,5	1	0,6	2	25	25	31	41,4	1	0,6	0,2	-		
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	0,9	24,2	26	29	45	1	0,6	0,15	HJ 304 EC	0,017	4 6,5
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	0,9	27	29	33	45	1	0,6	0,15	HJ 304 EC	0,017	4 6,5
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	-	27	-	33	45	1	0,6	0,15	-		
	31,2	-	45,5	1,1	0,6	0,9	27	44	47	47,8	1	0,6	0,15	-		
	-	42,4	27,5	1,1	0,6	1,9	24,2	26	29	45	1	0,6	0,2	-		
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	1,9	26	26	33	45	1	0,6	0,2	-		
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	-	27	-	33	45	1	0,6	0,2	-		
	25	-	38,8	30,5	0,6	0,3	2	27	29	32	43,8	0,6	0,3	0,1	-	
34,7		43,8	31,5	1	0,6	1,3	29,2	30	33	46,4	1	0,6	0,15	HJ 205 EC	0,014	3 6
34,7		43,8	31,5	1	0,6	1,3	30	30	36	46,4	1	0,6	0,15	HJ 205 EC	0,014	3 6
34,7		43,8	31,5	1	0,6	-	30,6	-	36	46,4	1	0,6	0,15	-		
34,7		-	46,5	1	0,6	1,3	30,6	45	48	47,8	1	0,6	0,15	-		
34,7		43,8	31,5	1	0,6	1,8	29,2	30	33	46,4	1	0,6	0,2	HJ 2205 EC	0,014	3 6,5
34,7		43,8	31,5	1	0,6	1,8	30	30	36	46,4	1	0,6	0,2	HJ 2205 EC	0,014	3 6,5
34,7		43,8	31,5	1	0,6	-	30,6	-	36	46,4	1	0,6	0,2	-		

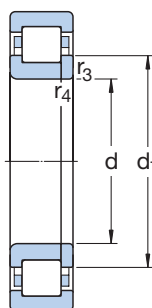
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

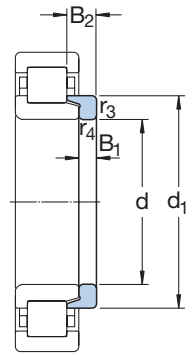
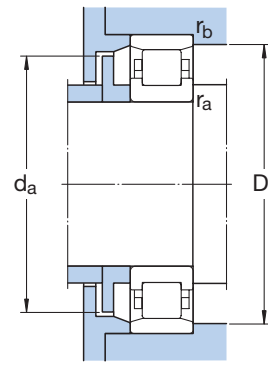
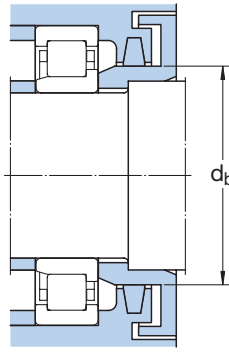
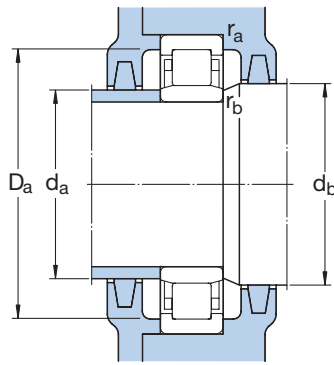


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–		
<b>25</b> Forts.	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,28	<b>NU 305 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,29	<b>NJ 305 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,25	<b>NUP 305 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,24	<b>N 305 ECP</b>	–	
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,38	<b>NU 2305 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,39	<b>NJ 2305 ECP</b>	<b>ML</b>	
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,38	<b>NUP 2305 ECP</b>	<b>ML</b>	
	<b>30</b>	55	13	17,9	17,3	1,86	14 000	15 000	0,12	<b>NU 1006</b>	–
		62	16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,23	<b>NU 206 ECP</b>	<b>J, ML</b>
		62	16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,24	<b>NJ 206 ECP</b>	<b>J, ML</b>
		62	16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,22	<b>NUP 206 ECP</b>	<b>ML</b>
		62	16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,20	<b>N 206 ECP</b>	–
62		20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,26	<b>NU 2206 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
62		20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,27	<b>NJ 2206 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
62		20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,27	<b>NUP 2206 ECP</b>	<b>ML</b>	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,40	<b>NU 306 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,41	<b>NJ 306 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,38	<b>NUP 306 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,36	<b>N 306 ECP</b>	–	
72	27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,53	<b>NU 2306 ECP</b>	<b>ML</b>		
72	27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,54	<b>NJ 2306 ECP</b>	<b>ML</b>		
72	27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,55	<b>NUP 2306 ECP</b>	<b>ML</b>		
90	23	60,5	53	6,8	9 000	11 000	0,75	<b>NU 406</b>	–		
90	23	60,5	53	6,8	9 000	11 000	0,77	<b>NJ 406</b>	–		
<b>35</b>	62	14	35,8	38	4,55	12 000	13 000	0,16	<b>NU 1007 ECP</b>	–	
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,33	<b>NU 207 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,33	<b>NJ 207 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,31	<b>NUP 207 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,30	<b>N 207 ECP</b>	–	
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,40	<b>NU 2207 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,41	<b>NJ 2207 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,42	<b>NUP 2207 ECP</b>	<b>ML</b>	

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 305 ECP wird NU 305 ECML.



Winkelring

3

Abmessungen

Anschlussmaße

Berechnungsfaktor  $k_r$

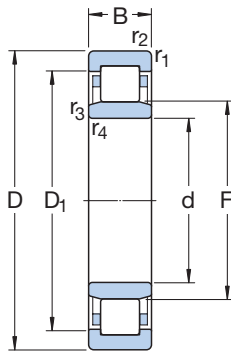
Winkelring Kurzzeichen

Ge-  
wicht

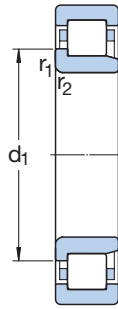
Abmes-  
sungen  
 $B_1$   $B_2$

d	$d_1$ ~	$D_1$ ~	F, E	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	$s^1)$	$d_a$ min	$d_a$ max	$d_b, D_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	$r_b$ max	$k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Ge- wicht	Abmes- sungen $B_1$ $B_2$
mm							mm						-	-	kg	mm
<b>25</b> Forts.	38,1	50,7	34	1,1	1,1	1,3	32	32	36	55	1	1	0,15	<b>HJ 305 EC</b>	0,023	4 7
	38,1	50,7	34	1,1	1,1	1,3	32	32	40	55	1	1	0,15	<b>HJ 305 EC</b>	0,023	4 7
	38,1	50,7	34	1,1	1,1	-	32	-	40	55	1	1	0,15	-	-	-
	38,1	-	54	1,1	1,1	1,3	32	52	56	55	1	1	0,15	-	-	-
	38,1	50,7	34	1,1	1,1	2,3	32	32	36	55	1	1	0,25	<b>HJ 2305 EC</b>	0,025	4 8
	38,1	50,7	34	1,1	1,1	2,3	32	32	40	55	1	1	0,25	<b>HJ 2305 EC</b>	0,025	4 8
	38,1	50,7	34	1,1	1,1	-	32	-	40	55	1	1	0,25	-	-	-
<b>30</b>	-	45,6	36,5	1	0,6	2,1	33,2	35	38	50,4	1	0,6	0,1	-	-	-
	41,2	52,5	37,5	1	0,6	1,3	34,2	36	39	56,4	1	0,6	0,15	<b>HJ 206 EC</b>	0,025	4 7
	41,2	52,5	37,5	1	0,6	1,3	35,6	36	43	56,4	1	0,6	0,15	<b>HJ 206 EC</b>	0,025	4 7
	41,2	52,5	37,5	1	0,6	-	35,6	-	43	56,4	1	0,6	0,15	-	-	-
	41,2	-	55,5	1	0,6	1,3	35,6	54	57	57,8	1	0,6	0,15	-	-	-
	-	52,5	37,5	1	0,6	1,8	34	36	39	57	1	0,6	0,2	-	-	-
	41,2	52,5	37,5	1	0,6	1,8	34	36	43	57	1	0,6	0,2	-	-	-
	41,2	52,5	37,5	1	0,6	-	34	-	43	57	1	0,6	0,2	-	-	-
	-	58,9	40,5	1,1	1,1	1,4	37	39	42	65	1	1	0,15	-	-	-
	45	58,9	40,5	1,1	1,1	1,4	37	39	47	65	1	1	0,15	-	-	-
	45	58,9	40,5	1,1	1,1	-	37	-	47	65	1	1	0,15	-	-	-
	45	-	62,5	1,1	1,1	1,4	37	60	64	65	1	1	0,15	-	-	-
	-	58,9	40,5	1,1	1,1	2,4	37	39	42	65	1	1	0,25	-	-	-
	45	58,9	40,5	1,1	1,1	2,4	37	39	47	65	1	1	0,25	-	-	-
	45	58,9	40,5	1,1	1,1	-	37	-	47	65	1	1	0,25	-	-	-
		50,5	66,6	45	1,5	1,5	1,6	41	43	47	79	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 406</b>	0,080
	50,5	66,6	45	1,5	1,5	1,6	41	43	47	79	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 406</b>	0,080	7 11,5
<b>35</b>	-	54,5	42	1	0,6	1	38,2	41	44	56	1	0,6	0,1	-	-	-
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	1,3	39,2	42	46	65	1	0,6	0,15	<b>HJ 207 EC</b>	0,033	4 7
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	1,3	42	42	50	65	1	0,6	0,15	<b>HJ 207 EC</b>	0,033	4 7
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	-	42	-	50	65	1	0,6	0,15	-	-	-
	48,1	-	64	1,1	0,6	1,3	42	62	66	67,8	1	0,6	0,15	-	-	-
	-	60,7	44	1,1	0,6	2,8	39,2	42	46	65	1	0,6	0,2	-	-	-
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	2,8	42	42	50	65	1	0,6	0,2	-	-	-
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	-	42	-	48	65	1	0,6	0,2	-	-	-

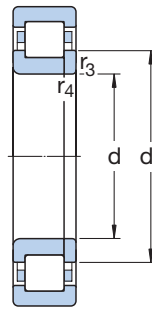
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



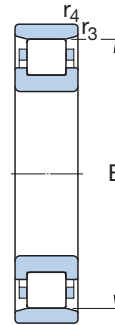
Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

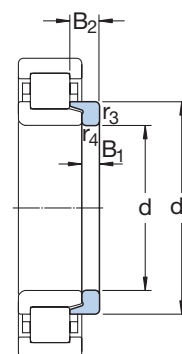
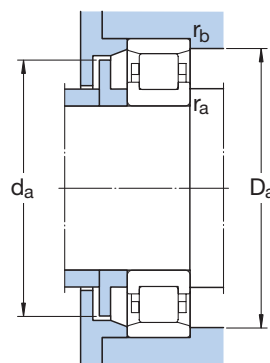
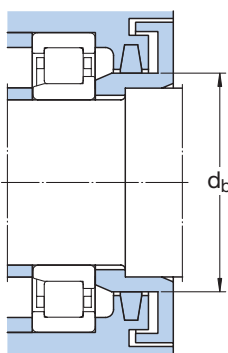
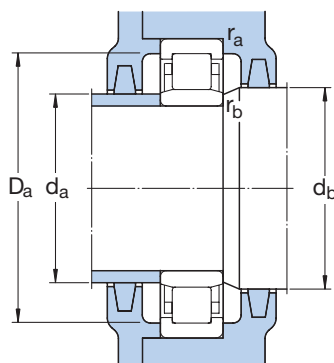


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>	kg	–			
<b>35</b> Forts.	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,54	<b>NU 307 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,55	<b>NJ 307 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,51	<b>NUP 307 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,48	<b>N 307 ECP</b>	–	
	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,72	<b>NU 2307 ECP</b>	<b>J</b>	
	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,73	<b>NJ 2307 ECP</b>	–	
	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,75	<b>NUP 2307 ECP</b>	–	
	100	25	76,5	69,5	9	8 000	9 500	1,00	<b>NU 407</b>	–	
	100	25	76,5	69,5	9	8 000	9 500	1,05	<b>NJ 407</b>	–	
	<b>40</b>	68	15	25,1	26	3	11 000	18 000	0,22	<b>NU 1008 ML</b>	–
		80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,42	<b>NU 208 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
		80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,43	<b>NJ 208 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
80		18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,40	<b>NUP 208 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
80		18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,37	<b>N 208 ECP</b>	–	
80		23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,54	<b>NU 2208 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
80		23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,55	<b>NJ 2208 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
80		23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,56	<b>NUP 2208 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
90		23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,73	<b>NU 308 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
90		23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,75	<b>NJ 308 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
90		23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,68	<b>NUP 308 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
90		23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,64	<b>N 308 ECP</b>	–	
90		33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,94	<b>NU 2308 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
90		33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,96	<b>NJ 2308 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
90		33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,98	<b>NUP 2308 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
110		27	96,8	90	11,6	7 000	8 500	1,40	<b>NU 408</b>	–	
110		27	96,8	90	11,6	7 000	8 500	1,35	<b>NJ 408</b>	–	
<b>45</b>		75	16	44,6	52	6,3	9 500	11 000	0,26	<b>NU 1009 ECP</b>	–
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,48	<b>NU 209 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,49	<b>NJ 209 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,45	<b>NUP 209 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,43	<b>N 209 ECP</b>	–	
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,52	<b>NU 2209 ECP</b>	<b>J</b>	
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,54	<b>NJ 2209 ECP</b>	<b>J</b>	
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,55	<b>NUP 2209 ECP</b>	–	

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 307 ECP wird NU 307 ECML.

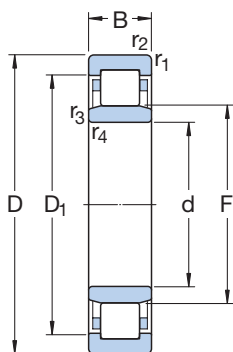


Winkelring

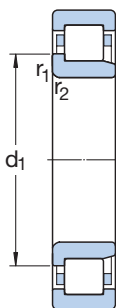
3

Abmessungen							Anschlussmaße					Berechnungsfaktor $k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Gewicht	Abmessungen		
d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max				r <sub>b</sub> max	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
mm							mm					-	-	kg	mm		
<b>35</b> Forts.	51	66,3	46,2	1,5	1,1	1,2	42	44	48	71	1,5	1	0,15	<b>HJ 307 EC</b>	0,058	6	9,5
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	1,2	44	44	53	71	1,5	1	0,15	<b>HJ 307 EC</b>	0,058	6	9,5
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	-	44	-	53	71	1,5	1	0,15	-	-	-	-
	51	-	70,2	1,5	1,1	1,2	44	68	72	73	1,5	1	0,15	-	-	-	-
	-	66,3	46,2	1,5	1,1	2,7	42	44	48	71	1,5	1	0,25	-	-	-	-
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	2,7	44	44	53	71	1,5	1	0,25	-	-	-	-
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	-	44	-	53	71	1,5	1	0,25	-	-	-	-
	-	76,1	53	1,5	1,5	1,7	46	50	55	89	1,5	1,5	0,15	-	-	-	-
	59	76,1	53	1,5	1,5	1,7	46	50	61	89	1,5	1,5	0,15	-	-	-	-
	<b>40</b>	-	57,6	47	1	0,6	2,4	43,2	45	49	63,4	1	0,6	0,1	-	-	-
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,4	47	48	51	73	1	1	0,15	<b>HJ 208 EC</b>	0,047	5	8,5
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,4	47	48	56	73	1	1	0,15	<b>HJ 208 EC</b>	0,047	5	8,5
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	-	47	-	56	73	1	1	0,15	-	-	-	-
	54	-	71,5	1,1	1,1	1,4	47	69	73	73	1	1	0,15	-	-	-	-
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,9	47	48	51	73	1	1	0,2	<b>HJ 2208 EC</b>	0,048	5	9
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,9	47	48	56	73	1	1	0,2	<b>HJ 2208 EC</b>	0,048	5	9
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	-	47	-	56	73	1	1	0,2	-	-	-	-
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	1,4	49	50	54	81	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 308 EC</b>	0,084	7	11
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	1,4	49	50	60	81	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 308 EC</b>	0,084	7	11
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	-	49	-	60	81	1,5	1,5	0,15	-	-	-	-
	57,5	-	80	1,5	1,5	1,4	49	78	82	81	1,5	1,5	0,15	-	-	-	-
	-	75,6	52	1,5	1,5	2,9	49	50	54	81	1,5	1,5	0,25	-	-	-	-
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	2,9	49	50	60	81	1,5	1,5	0,25	-	-	-	-
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	-	49	-	60	81	1,5	1,5	0,25	-	-	-	-
	-	84,2	58	2	2	2,5	53	56	60	97	2	2	0,15	-	-	-	-
	64,8	84,2	58	2	2	2,5	53	56	67	97	2	2	0,15	-	-	-	-
<b>45</b>	-	65,3	52,5	1	0,6	0,9	48,2	51	54	70,4	1	0,6	0,1	-	-	-	-
	59	73	54,5	1,1	1,1	1,2	52	53	56	78	1	1	0,15	<b>HJ 209 EC</b>	0,052	5	8,5
	59	73	54,5	1,1	1,1	1,2	52	53	61	78	1	1	0,15	<b>HJ 209 EC</b>	0,052	5	8,5
	59	73	54,5	1,1	1,1	-	52	-	61	78	1	1	0,15	-	-	-	-
	59	-	76,5	1,1	1,1	1,2	52	74	78	78	1	1	0,15	-	-	-	-
	-	73	54,5	1,1	1,1	1,7	52	53	56	78	1	1	0,2	-	-	-	-
	59	73	54,5	1,1	1,1	1,7	52	53	56	78	1	1	0,2	-	-	-	-
	59	73	54,5	1,1	1,1	-	52	-	61	78	1	1	0,2	-	-	-	-

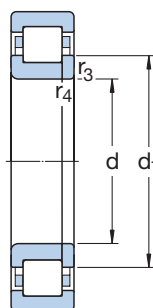
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



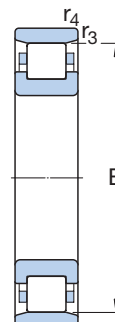
Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

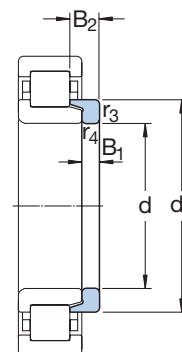
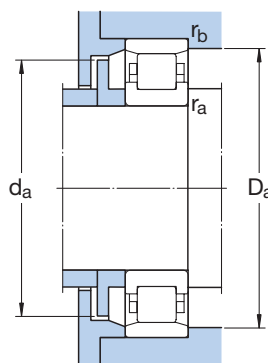
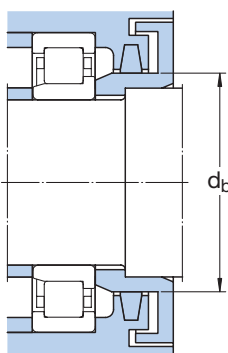
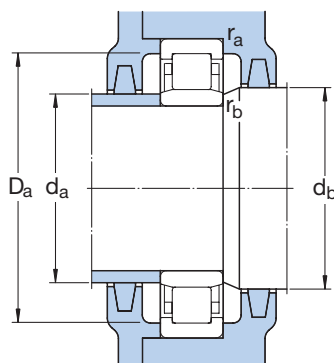


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			C	C <sub>0</sub>	kN	min <sup>-1</sup>	kg	–			
45 Forts.	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	1,00	NU 309 ECP	J, M, ML	
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	1,05	NJ 309 ECP	J, M, ML	
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,95	NUP 309 ECP	J, ML	
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,88	N 309 ECP	–	
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,30	NU 2309 ECP	ML	
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,35	NJ 2309 ECP	ML	
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,35	NUP 2309 ECP	ML	
	120	29	106	102	13,4	6 700	7 500	1,78	NU 409	–	
	120	29	106	102	13,4	6 700	7 500	1,70	NJ 409	–	
	50	80	16	46,8	56	6,7	9 000	9 500	0,27	NU 1010 ECP	–
		90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,49	NU 210 ECP	J, M, ML
		90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,50	NJ 210 ECP	J, M, ML
90		20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,51	NUP 210 ECP	J, ML	
90		20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,48	N 210 ECP	–	
90		23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,56	NU 2210 ECP	J, M, ML	
90		23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,59	NJ 2210 ECP	J, M, ML	
90		23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,59	NUP 2210 ECP	J, ML	
110		27	127	112	15	6 700	8 000	1,15	NU 310 ECP	J, M, ML	
110		27	127	112	15	6 700	8 000	1,15	NJ 310 ECP	J, M, ML	
110		27	127	112	15	6 700	8 000	1,20	NUP 310 ECP	J, M, ML	
110		27	127	112	15	6 700	8 000	1,15	N 310 ECP	M	
110		40	186	186	24,5	6 700	8 000	2,00	NU 2310 ECP	ML	
110		40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,75	NJ 2310 ECP	ML	
110		40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,80	NUP 2310 ECP	ML	
130		31	130	127	16,6	6 000	7 000	2,00	NU 410	–	
130		31	130	127	16,6	6 000	7 000	2,05	NJ 410	–	
55		90	18	57,2	69,5	8,3	8 000	8 500	0,40	NU 1011 ECP	–
		100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,67	NU 211 ECP	J, M, ML
		100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,67	NJ 211 ECP	J, M, ML
		100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,69	NUP 211 ECP	J, M, ML
		100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,66	N 211 ECP	M
		100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,79	NU 2211 ECP	J, M, ML
		100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,81	NJ 2211 ECP	J, M, ML
	100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,82	NUP 2211 ECP	J, ML	

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 309 ECP wird NU 309 ECML.



Winkelring



Abmessungen

Anschlussmaße

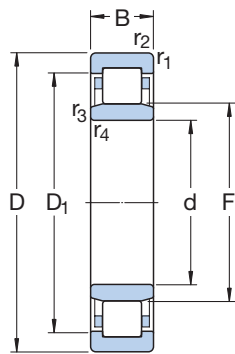
Berechnungsfaktor  
Winkelring  
Kurzzeichen

Ge-  
wicht

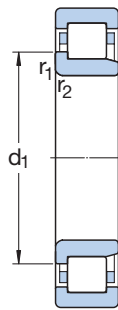
Abmes-  
sungen  
B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max	k <sub>r</sub>	Winkelring Kurzzeichen	Ge- wicht	Abmes- sungen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kg	mm
45 Forts.	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	1,7	54	56	61	91	1,5	1,5	0,15	HJ 309 EC	0,11	7 11,5
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	1,7	54	56	67	91	1,5	1,5	0,15	HJ 309 EC	0,11	7 11,5
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	-	54	-	67	91	1,5	1,5	0,15	-		
	64,4	-	88,5	1,5	1,5	1,7	54	86	91	91	1,5	1,5	0,15	-		
	-	83,8	58,5	1,5	1,5	3,2	54	56	61	91	1,5	1,5	0,25	-		
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	3,2	54	56	67	91	1,5	1,5	0,25	-		
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	-	54	-	67	91	1,5	1,5	0,25	-		
	71,8	92,2	64,5	2	2	2,5	58	62	67	107	2	2	0,15	HJ 409	0,18	8 13,5
	71,8	92,2	64,5	2	2	2,5	58	62	74	107	2	2	0,15	HJ 409	0,18	8 13,5
	50	-	70	57,5	1	0,6	1	53,2	56	60	75,4	1	0,6	0,1	-	
64		78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	62	83	1	1	0,15	HJ 210 EC	0,058	5 9
64		78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	66	83	1	1	0,15	HJ 210 EC	0,058	5 9
64		78	59,5	1,1	1,1	-	57	-	66	83	1	1	0,15	-		
64		-	81,5	1,1	1,1	1,5	57	79	83	83	1	1	0,15	-		
-		78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	62	83	1	1	0,2	-		
64		78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	66	83	1	1	0,2	-		
64		78	59,5	1,1	1,1	-	57	-	66	83	1	1	0,2	-		
71,2		92,1	65	2	2	1,9	61	63	67	99	2	2	0,15	HJ 310 EC	0,14	8 13
71,2		92,1	65	2	2	1,9	61	63	73	99	2	2	0,15	HJ 310 EC	0,14	8 13
71,2		92,1	65	2	2	-	61	-	73	99	2	2	0,15	-		
71,2		-	97	2	2	1,9	61	95	99	99	2	2	0,15	-		
-		92,1	65	2	2	3,4	61	63	67	99	2	2	0,25	-		
71,2		92,1	65	2	2	3,4	61	63	73	99	2	2	0,25	-		
71,2		92,1	65	2	2	-	61	-	73	99	2	2	0,25	-		
-		102	70,8	2,1	2,1	2,6	64	68	73	116	2	2	0,15	-		
78,8	102	70,8	2,1	2,1	2,6	64	68	81	116	2	2	0,15	-			
55	-	79	64,5	1,1	1	0,5	59,6	63	67	84	1	1	0,1	-		
	70,8	86,3	66	1,5	1,1	1	62	64	68	91	1,5	1	0,15	HJ 211 EC	0,083	6 9,5
	70,8	86,3	66	1,5	1,1	1	64	64	73	91	1,5	1	0,15	HJ 211 EC	0,083	6 9,5
	70,8	86,3	66	1,5	1,1	-	64	-	73	91	1,5	1	0,15	-		
	70,8	-	90	1,5	1,1	1	64	88	92	93	1,5	1	0,15	-		
	70,8	86,3	66	1,5	1,1	1,5	62	64	68	91	1,5	1	0,2	HJ 2211 EC	0,085	6 10
	70,8	86,3	66	1,5	1,1	1,5	64	64	73	91	1,5	1	0,2	HJ 2211 EC	0,085	6 10
	70,8	86,3	66	1,5	1,1	-	64	-	73	91	1,5	1	0,2	-		

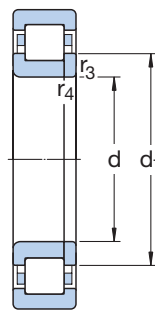
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP



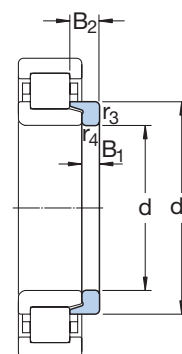
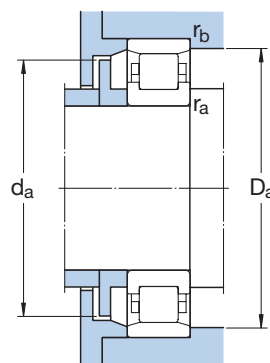
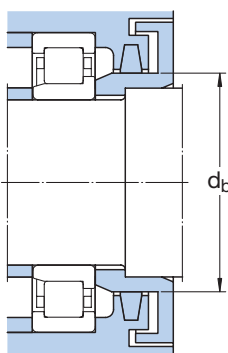
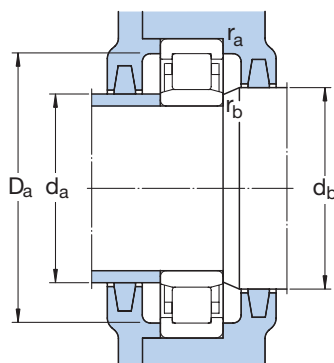
Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–		
55 Forts.	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,45	NU 311 ECP	J, M, ML	
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,50	NJ 311 ECP	J, M, ML	
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,55	NUP 311 ECP	J, M, ML	
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,45	N 311 ECP	M	
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,25	NU 2311 ECP	ML	
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,30	NJ 2311 ECP	ML	
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,35	NUP 2311 ECP	ML	
	140	33	142	140	18,6	5 600	6 300	2,50	NU 411	–	
	140	33	142	140	18,6	5 600	6 300	2,55	NJ 411	–	
	60	95	18	37,4	44	5,3	8 000	11 000	0,48	NU 1012 ML	–
		110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,81	NU 212 ECP	J, M, ML
		110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,83	NJ 212 ECP	J, M, ML
110		22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,86	NUP 212 ECP	J, ML	
110		22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,81	N 212 ECP	M	
110		28	146	153	20	6 700	7 500	1,10	NU 2212 ECP	J, M, ML	
110		28	146	153	20	6 700	7 500	1,15	NJ 2212 ECP	J, M, ML	
110		28	146	153	20	6 700	7 500	1,15	NUP 2212 ECP	J, ML	
130		31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,80	NU 312 ECP	J, M, ML	
130		31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,90	NJ 312 ECP	J, M, ML	
130		31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,95	NUP 312 ECP	J, M, ML	
130		31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,80	N 312 ECP	M	
130		46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,75	NU 2312 ECP	ML	
130		46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,80	NJ 2312 ECP	ML	
130		46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,85	NUP 2312 ECP	ML	
150		35	168	173	22	5 000	6 000	3,00	NU 412	–	
150		35	168	173	22	5 000	6 000	3,10	NJ 412	–	
65		100	18	62,7	81,5	9,8	7 000	7 500	0,45	NU 1013 ECP	–
		120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,05	NU 213 ECP	J, M, ML
		120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,07	NJ 213 ECP	J, M, ML
		120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,10	NUP 213 ECP	J, ML
		120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,05	N 213 ECP	–
		120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,40	NU 2213 ECP	J
		120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,45	NJ 2213 ECP	J
	120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,50	NUP 2213 ECP	–	

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 311 ECP wird NU 311 ECML.



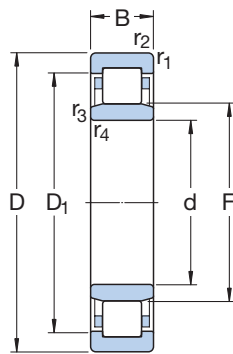


Winkelring

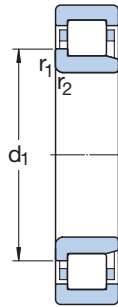


Abmessungen							Anschlussmaße					Berechnungsfaktor $k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Gewicht	Abmessungen		
d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max				r <sub>b</sub> max	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
mm							mm					-	-	kg	mm		
<b>55</b> Forts.	77,5	101	70,5	2	2	2	66	68	73	109	2	2	0,15	<b>HJ 311 EC</b>	0,19	9	14
	77,5	101	70,5	2	2	2	66	68	80	109	2	2	0,15	<b>HJ 311 EC</b>	0,19	9	14
	77,5	101	70,5	2	2	-	66	-	80	109	2	2	0,15	-			
	77,5	-	106,5	2	2	2	66	104	109	109	2	2	0,15	-			
	77,5	101	70,5	2	2	3,5	66	68	73	109	2	2	0,25	<b>HJ 2311 EC</b>	0,19	9	15,5
	77,5	101	70,5	2	2	3,5	66	68	80	109	2	2	0,25	<b>HJ 2311 EC</b>	0,19	9	15,5
	77,5	101	70,5	2	2	-	66	-	80	109	2	2	0,25	-			
	85,2	108	77,2	2,1	2,1	2,6	69	74	79	126	2	2	0,15	-			
	85,2	108	77,2	2,1	2,1	2,6	69	74	88	126	2	2	0,15	-			
	<b>60</b>	-	81,6	69,5	1,1	1	2,9	64,6	68	72	89	1	1	0,1	-		
77,5		95,7	72	1,5	1,5	1,4	69	70	74	101	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 212 EC</b>	0,10	6	10
77,5		95,7	72	1,5	1,5	1,4	69	70	80	101	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 212 EC</b>	0,10	6	10
77,5		95,7	72	1,5	1,5	-	69	-	80	101	1,5	1,5	0,15	-			
77,5		-	100	1,5	1,5	1,4	69	98	101	101	1,5	1,5	0,15	-			
77,5		95,7	72	1,5	1,5	1,4	69	70	74	101	1,5	1,5	0,2	<b>HJ 212 EC</b>	0,10	6	10
77,5		95,7	72	1,5	1,5	1,4	69	70	80	101	1,5	1,5	0,2	<b>HJ 212 EC</b>	0,10	6	10
77,5		95,7	72	1,5	1,5	-	69	-	80	101	1,5	1,5	0,2	-			
84,3		110	77	2,1	2,1	2,1	72	74	79	118	2	2	0,15	<b>HJ 312 EC</b>	0,22	9	14,5
84,3		110	77	2,1	2,1	2,1	72	74	87	118	2	2	0,15	<b>HJ 312 EC</b>	0,22	9	14,5
84,3		110	77	2,1	2,1	-	72	-	87	118	2	2	0,15	-			
84,3		-	115	2,1	2,1	2,1	72	112	118	118	2	2	0,15	-			
-		110	77	2,1	2,1	3,6	72	74	79	118	2	2	0,25	-			
84,3		110	77	2,1	2,1	3,6	72	74	87	118	2	2	0,25	-			
84,3		110	77	2,1	2,1	-	72	-	87	118	2	2	0,25	-			
-		117	83	2,1	2,1	2,5	74	80	85	136	2	2	0,15	-			
91,8	117	83	2,1	2,1	2,5	74	80	94	136	2	2	0,15	-				
<b>65</b>	-	88,5	74	1,1	1	1	69,6	72	77	94	1	1	0,1	-			
	84,4	104	78,5	1,5	1,5	1,4	74	76	81	111	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 213 EC</b>	0,12	6	10
	84,4	104	78,5	1,5	1,5	1,4	74	76	87	111	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 213 EC</b>	0,12	6	10
	84,4	104	78,5	1,5	1,5	-	74	-	87	111	1,5	1,5	0,15	-			
	84,4	-	108,5	1,5	1,5	1,4	74	106	111	111	1,5	1,5	0,15	-			
	-	104	78,5	1,5	1,5	1,9	74	76	81	111	1,5	1,5	0,2	-			
	84,4	104	78,5	1,5	1,5	1,9	74	76	87	111	1,5	1,5	0,2	-			
	84,4	104	78,5	1,5	1,5	-	74	-	87	111	1,5	1,5	0,2	-			

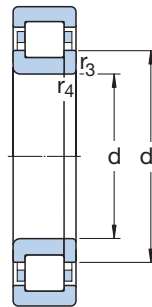
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

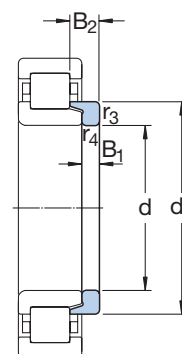
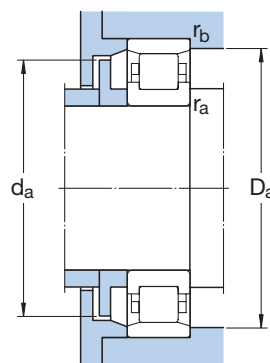
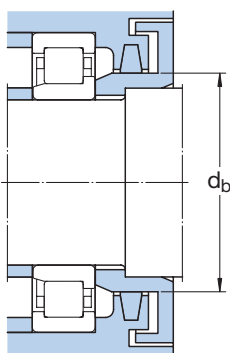
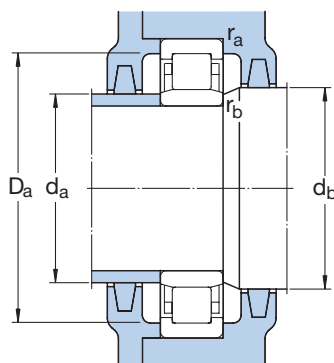


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			C	C <sub>0</sub>	kN	min <sup>-1</sup>	kg	–			
<b>65</b> Forts.	140	33	212	196	25,5	5 300	5 600	2,28	<b>NU 313 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	140	33	212	196	25,5	5 300	5 600	2,30	<b>NJ 313 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	140	33	212	196	25,5	5 300	5 600	2,35	<b>NUP 313 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	140	33	212	196	25,5	5 300	5 600	2,25	<b>N 313 ECP</b>	<b>M</b>	
	140	48	285	290	38	5 300	5 600	3,30	<b>NU 2313 ECP</b>	<b>ML</b>	
	140	48	285	290	38	5 300	5 600	3,35	<b>NJ 2313 ECP</b>	<b>ML</b>	
	140	48	285	290	38	5 300	5 600	3,45	<b>NUP 2313 ECP</b>	<b>ML</b>	
	160	37	183	190	24	4 800	5 600	3,60	<b>NU 413</b>	–	
	160	37	183	190	24	4 800	5 600	3,65	<b>NJ 413</b>	–	
	<b>70</b>	110	20	76,5	93	12	6 300	7 000	0,62	<b>NU 1014 ECP</b>	–
		125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,15	<b>NU 214 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
		125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,15	<b>NJ 214 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
125		24	137	137	18	6 000	6 300	1,20	<b>NUP 214 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
125		24	137	137	18	6 000	6 300	1,15	<b>N 214 ECP</b>	–	
125		31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,55	<b>NU 2214 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
125		31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,55	<b>NJ 2214 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
125		31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,55	<b>NUP 2214 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
150		35	236	228	29	4 800	5 600	2,75	<b>NU 314 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
150		35	236	228	29	4 800	5 600	2,80	<b>NJ 314 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
150		35	236	228	29	4 800	5 600	2,85	<b>NUP 314 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
150		35	236	228	29	4 800	5 600	2,75	<b>N 314 ECP</b>	<b>M</b>	
150		51	315	325	41,5	4 800	5 600	4,00	<b>NU 2314 ECP</b>	<b>ML</b>	
150		51	315	325	41,5	4 800	5 600	4,05	<b>NJ 2314 ECP</b>	<b>ML</b>	
150		51	315	325	41,5	4 800	5 600	4,15	<b>NUP 2314 ECP</b>	<b>ML</b>	
180		42	229	240	30	4 300	5 000	5,25	<b>NU 414</b>	–	
180		42	229	240	30	4 300	5 000	5,35	<b>NJ 414</b>	–	
<b>75</b>		115	20	58,3	71	8,5	6 700	10 000	0,74	<b>NU 1015 ML</b>	–
		130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,25	<b>NU 215 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
		130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,30	<b>NJ 215 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
		130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,30	<b>NUP 215 ECP</b>	<b>M, ML</b>
		130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,25	<b>N 215 ECP</b>	–
		130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,60	<b>NU 2215 ECP</b>	<b>J, ML</b>
		130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,60	<b>NJ 2215 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,65	<b>NUP 2215 ECP</b>	<b>J, ML</b>	

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 313 ECP wird NU 313 ECML.

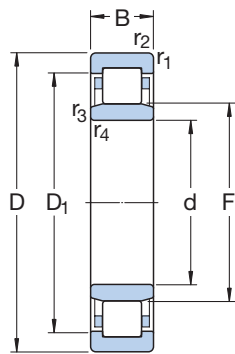


Winkelring

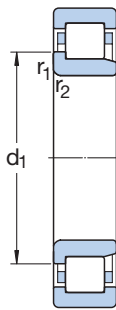


Abmessungen							Anschlussmaße					Berechnungsfaktor $k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Gewicht	Abmessungen		
d	$d_1$ ~	$D_1$ ~	F, E	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	$s^1)$	$d_a$ min	$d_a$ max	$d_b, D_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max				$r_b$ max	–	–
mm																	
<b>65</b> Forts.	90,5	119	82,5	2,1	2,1	2,2	77	80	85	128	2	2	0,15	<b>HJ 313 EC</b>	0,27	10	15,5
	90,5	119	82,5	2,1	2,1	2,2	77	80	93	128	2	2	0,15	<b>HJ 313 EC</b>	0,27	10	15,5
	90,5	119	82,5	2,1	2,1	–	77	–	93	128	2	2	0,15	–			
	90,5	–	124,5	2,1	2,1	2,2	77	122	127	128	2	2	0,15	–			
	–	119	82,5	2,1	2,1	4,7	77	80	85	128	2	2	0,25	–			
	90,5	119	82,5	2,1	2,1	4,7	77	80	93	128	2	2	0,25	–			
	90,5	119	82,5	2,1	2,1	–	77	–	93	128	2	2	0,25	–			
	98,5	125	89,3	2,1	2,1	2,6	79	86	92	146	2	2	0,15	<b>HJ 413</b>	0,42	11	18
	98,5	125	89,3	2,1	2,1	2,6	79	86	92	146	2	2	0,15	<b>HJ 413</b>	0,42	11	18
	<b>70</b>	84	97,5	79,5	1,1	1	1,3	74,6	78	82	104	1	1	0,1	<b>HJ 1014 EC</b>	0,082	5
89,4		109	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	86	116	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 214 EC</b>	0,15	7	11
89,4		109	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	92	116	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 214 EC</b>	0,15	7	11
89,4		109	83,5	1,5	1,5	–	79	–	92	116	1,5	1,5	0,15	–			
89,4		–	113,5	1,5	1,5	1,2	79	111	116	116	1,5	1,5	0,15	–			
–		109	83,5	1,5	1,5	1,7	79	81	86	116	1,5	1,5	0,2	–			
89,4		109	83,5	1,5	1,5	1,7	79	81	92	116	1,5	1,5	0,2	–			
89,4		109	83,5	1,5	1,5	–	79	–	92	116	1,5	1,5	0,2	–			
97,3		127	89	2,1	2,1	1,8	82	86	91	138	2	2	0,15	<b>HJ 314 EC</b>	0,32	10	15,5
97,3		127	89	2,1	2,1	1,8	82	86	100	138	2	2	0,15	<b>HJ 314 EC</b>	0,32	10	15,5
97,3		127	89	2,1	2,1	–	82	–	100	138	2	2	0,15	–			
97,3		–	133	2,1	2,1	1,8	82	130	136	138	2	2	0,15	–			
97,3		127	89	2,1	2,1	4,8	82	86	91	138	2	2	0,25	<b>HJ 2314 EC</b>	0,34	10	18,5
97,3		127	89	2,1	2,1	4,8	82	86	100	138	2	2	0,25	<b>HJ 2314 EC</b>	0,34	10	18,5
97,3		127	89	2,1	2,1	–	82	–	100	138	2	2	0,25	–			
–		140	100	3	3	3,5	86	97	102	164	2,5	2,5	0,15	–			
110	140	100	3	3	3,5	86	97	113	164	2,5	2,5	0,15	–				
<b>75</b>	–	101	85	1,1	1	3	79,6	83	87	109	1	1	0,1	–			
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	91	121	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 215 EC</b>	0,16	7	11
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	97	121	1,5	1,5	0,15	<b>HJ 215 EC</b>	0,16	7	11
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	–	84	–	97	121	1,5	1,5	0,15	–			
	94,3	–	118,5	1,5	1,5	1,2	84	116	121	121	1,5	1,5	0,15	–			
	–	114	88,5	1,5	1,5	1,7	84	86	91	121	1,5	1,5	0,2	–			
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	1,7	84	86	97	121	1,5	1,5	0,2	–			
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	–	84	–	97	121	1,5	1,5	0,2	–			

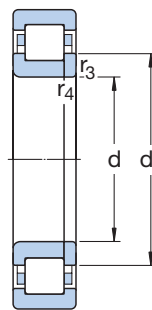
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

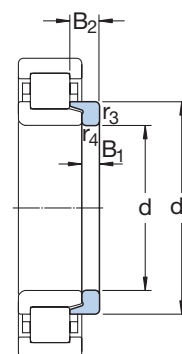
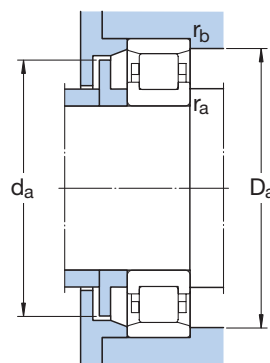
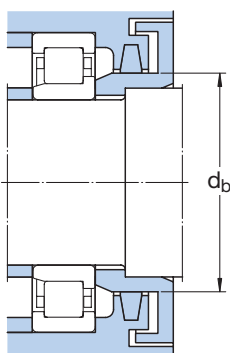
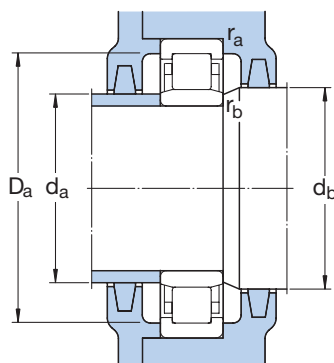


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl			
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–	
<b>75</b> Forts.	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,30	<b>NU 315 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,35	<b>NJ 315 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,45	<b>NUP 315 ECP</b>	<b>M, ML</b>
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,30	<b>N 315 ECP</b>	<b>M</b>
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	4,90	<b>NU 2315 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	5,00	<b>NJ 2315 ECP</b>	<b>ML</b>
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	5,10	<b>NUP 2315 ECP</b>	<b>ML</b>
	190	45	264	280	34	4 000	4 800	6,75	<b>NU 415</b>	–
	190	45	264	280	34	4 000	4 800	6,90	<b>NJ 415</b>	–
<b>80</b>	125	22	66	81,5	10,4	6 300	6 300	1,00	<b>NU 1016</b>	–
	125	22	99	127	16,3	5 600	9 500	1,10	<b>NJ 1016 ECML</b>	–
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,50	<b>NU 216 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,60	<b>NJ 216 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,65	<b>NUP 216 ECP</b>	<b>ML</b>
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,50	<b>N 216 ECP</b>	–
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2,00	<b>NU 2216 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2,05	<b>NJ 2216 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2,10	<b>NUP 2216 ECP</b>	<b>M, ML</b>
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	3,95	<b>NU 316 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	4,00	<b>NJ 316 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	4,10	<b>NUP 316 ECP</b>	<b>M, ML</b>
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	3,90	<b>N 316 ECP</b>	<b>M</b>
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	5,95	<b>NU 2316 ECP</b>	<b>M, ML</b>
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	6,00	<b>NJ 2316 ECP</b>	<b>M, ML</b>
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	6,00	<b>NUP 2316 ECP</b>	<b>M, ML</b>
	200	48	303	320	39	3 800	4 500	7,30	<b>NU 416</b>	–
	200	48	303	320	39	3 800	4 500	8,05	<b>NJ 416</b>	–
<b>85</b>	130	22	68,2	86,5	10,8	6 000	9 000	1,05	<b>NU 1017 ML</b>	–
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	1,90	<b>NU 217 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	1,95	<b>NJ 217 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	2,00	<b>NUP 217 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	1,90	<b>N 217 ECP</b>	<b>M</b>
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,45	<b>NU 2217 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,55	<b>NJ 2217 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,65	<b>NUP 2217 ECP</b>	<b>ML</b>

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 315 ECP wird NU 315 ECML.



Winkelring

3

Abmessungen

Anschlussmaße

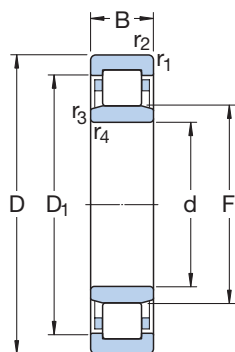
Berechnungsfaktor  
Winkelring  
Kurzzeichen

Ge-  
wicht

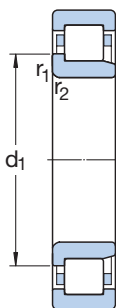
Abmes-  
sungen  
B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max	k <sub>r</sub>	Winkelring Kurzzeichen	Ge- wicht	Abmes- sungen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	
mm							mm						-	-	kg	mm	
<b>75</b> Forts.	104	136	95	2,1	2,1	1,8	87	92	97	148	2	2	0,15	<b>HJ 315 EC</b>	0,39	11 16,5	
	104	136	95	2,1	2,1	1,8	87	92	107	148	2	2	0,15	<b>HJ 315 EC</b>	0,39	11 16,5	
	104	136	95	2,1	2,1	-	87	-	107	148	2	2	0,15	-			
	104	-	143	2,1	2,1	1,8	87	140	146	148	2	2	0,15	-			
	104	136	95	2,1	2,1	4,8	87	92	97	148	2	2	0,25	<b>HJ 2315 EC</b>	0,42	11 19,5	
	104	136	95	2,1	2,1	4,8	87	92	107	148	2	2	0,25	<b>HJ 2315 EC</b>	0,42	11 19,5	
	104	136	95	2,1	2,1	-	87	-	107	148	2	2	0,25	-			
	-	148	104,5	3	3	3,8	91	101	107	174	2,5	2,5	0,15	-			
	116	148	104,5	3	3	3,8	91	101	119	174	2,5	2,5	0,15	-			
	<b>80</b>	-	109	91,5	1,1	1	3,3	86	90	94	119	1	1	0,1	-		
		96,2	111	91,5	1,1	1	1,5	86	90	94	119	1	1	0,1	-		
		101	123	95,3	2	2	1,4	91	93	98	129	2	2	0,15	<b>HJ 216 EC</b>	0,21	8 12,5
101		123	95,3	2	2	1,4	91	93	104	129	2	2	0,15	<b>HJ 216 EC</b>	0,21	8 12,5	
101		123	95,3	2	2	-	91	-	104	129	2	2	0,15	-			
101		-	127,3	2	2	1,4	91	125	129	129	2	2	0,15	-			
101		123	95,3	2	2	1,4	91	93	98	129	2	2	0,2	<b>HJ 216 EC</b>	0,21	8 12,5	
101		123	95,3	2	2	1,4	91	93	104	129	2	2	0,2	<b>HJ 216 EC</b>	0,21	8 12,5	
101		123	95,3	2	2	-	91	-	104	129	2	2	0,2	-			
110		144	101	2,1	2,1	2,1	92	98	104	158	2	2	0,15	<b>HJ 316 EC</b>	0,44	11 17	
110		144	101	2,1	2,1	2,1	92	98	113	158	2	2	0,15	<b>HJ 316 EC</b>	0,44	11 17	
110		144	101	2,1	2,1	-	92	-	113	158	2	2	0,15	-			
110		-	151	2,1	2,1	2,1	92	148	154	158	2	2	0,15	-			
110		144	101	2,1	2,1	5,1	92	98	104	158	2	2	0,25	<b>HJ 2316 EC</b>	0,48	11 20	
110		144	101	2,1	2,1	5,1	92	98	113	158	2	2	0,25	<b>HJ 2316 EC</b>	0,48	11 20	
110		144	101	2,1	2,1	-	92	-	113	158	2	2	0,25	-			
122		157	110	3	3	3,7	96	106	113	184	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 416</b>	0,78	13 22	
122		157	110	3	3	3,7	96	106	125	184	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 416</b>	0,78	13 22	
<b>85</b>	-	114	96,5	1,1	1	3,3	89,6	95	99	124	1	1	0,1	-			
	107	131	100,5	2	2	1,5	96	98	103	139	2	2	0,15	<b>HJ 217 EC</b>	0,24	8 12,5	
	107	131	100,5	2	2	1,5	96	98	110	139	2	2	0,15	<b>HJ 217 EC</b>	0,24	8 12,5	
	107	131	100,5	2	2	-	96	-	110	139	2	2	0,15	-			
	107	-	136,5	2	2	1,5	96	134	139	139	2	2	0,15	-			
	-	131	100,5	2	2	2	96	98	103	139	2	2	0,2	-			
	107	131	100,5	2	2	2	96	98	110	139	2	2	0,2	-			
	107	131	100,5	2	2	-	96	-	110	139	2	2	0,2	-			
	107	131	100,5	2	2	-	96	-	110	139	2	2	0,2	-			

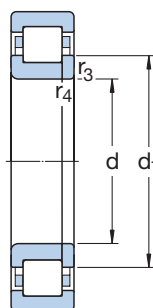
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



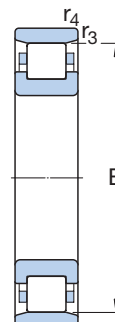
Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

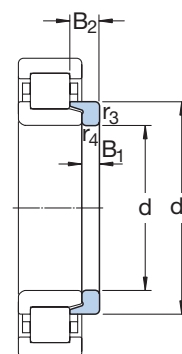
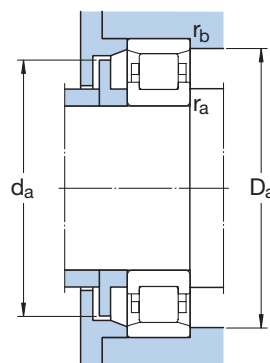
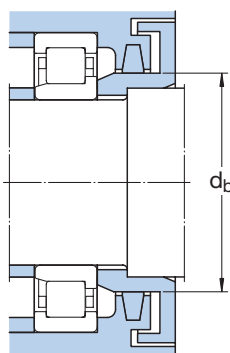
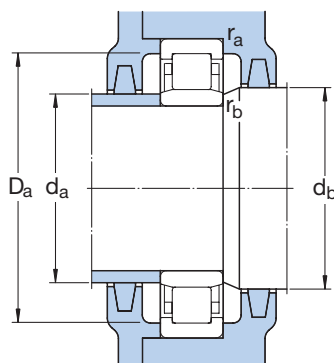


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			C	C <sub>0</sub>	kN	min <sup>-1</sup>	kg	–			
<b>85</b> Forts.	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,70	<b>NU 317 ECP</b>	<b>J, M</b>	
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,80	<b>NJ 317 ECP</b>	<b>J, M</b>	
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,90	<b>NUP 317 ECP</b>	<b>J, M</b>	
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,70	<b>N 317 ECP</b>	<b>M</b>	
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	6,85	<b>NU 2317 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	7,00	<b>NJ 2317 ECP</b>	<b>ML</b>	
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	7,00	<b>NUP 2317 ECP</b>	<b>ML</b>	
	210	52	319	335	39	3 600	4 300	9,70	<b>NU 417</b>	–	
210	52	319	335	39	3 800	4 300	8,90	<b>NJ 417</b>	–		
<b>90</b>	140	24	80,9	104	12,7	5 600	8 500	1,35	<b>NU 1018 ML</b>	–	
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,35	<b>NU 218 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,40	<b>NJ 218 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,45	<b>NUP 218 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,35	<b>N 218 ECP</b>	<b>M</b>	
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,15	<b>NU 2218 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,20	<b>NJ 2218 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,30	<b>NUP 2218 ECP</b>	–	
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,45	<b>NU 318 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,55	<b>NJ 318 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,65	<b>NUP 318 ECP</b>	<b>M, ML</b>	
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,40	<b>N 318 ECP</b>	<b>M</b>	
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,00	<b>NU 2318 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,15	<b>NJ 2318 ECP</b>	<b>J, ML, M</b>	
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,30	<b>NUP 2318 ECP</b>	<b>ML</b>	
	225	54	380	415	48	3 400	4 000	11,5	<b>NU 418</b>	–	
	<b>95</b>	145	24	84,2	110	13,2	5 300	8 000	1,40	<b>NU 1019 ML</b>	–
		170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,85	<b>NU 219 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
170		32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,90	<b>NJ 219 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
170		32	255	265	32,5	4 300	4 800	3,00	<b>NUP 219 ECP</b>	<b>ML</b>	
170		32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,85	<b>N 219 ECP</b>	–	
170		43	325	375	45,5	4 300	4 800	3,85	<b>NU 2219 ECP</b>	<b>J, M</b>	
170		43	325	375	45,5	4 300	4 800	3,95	<b>NJ 2219 ECP</b>	<b>J, M</b>	
170		43	325	375	45,5	4 300	4 800	4,00	<b>NUP 2219 ECP</b>	–	

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 317 ECP wird NU 317 ECML.

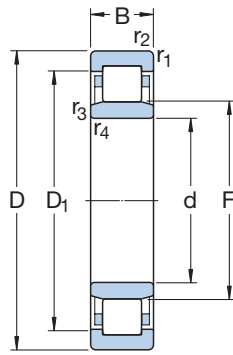


Winkelring



Abmessungen							Anschlussmaße					Berechnungsfaktor $k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Gewicht	Abmessungen		
d	$d_1$	$D_1$	F, E	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	$s^1)$	$d_a$ min	$d_a$ max	$d_b, D_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max				$r_b$ max	–	–
mm																	
<b>85</b> Forts.	117	153	108	3	3	2,3	99	105	111	166	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 317 EC</b>	0,55	12	18,5
	117	153	108	3	3	2,3	99	105	120	166	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 317 EC</b>	0,55	12	18,5
	117	153	108	3	3	–	99	–	120	166	2,5	2,5	0,15	–			
	117	–	160	3	3	2,3	99	157	163	166	2,5	2,5	0,15	–			
	–	153	108	3	3	5,8	99	105	111	166	2,5	2,5	0,25	–			
	117	153	108	3	3	5,8	99	105	120	166	2,5	2,5	0,25	–			
	117	153	108	3	3	–	99	–	120	166	2,5	2,5	0,25	–			
	–	163	113	4	4	3,8	105	109	116	190	3	3	0,15	–			
	126	163	113	4	4	3,8	105	109	129	190	3	3	0,15	–			
	–	140	107	2	2	2,6	101	104	110	149	2	2	0,2	–			
<b>90</b>	114	140	107	2	2	1,8	101	104	110	149	2	2	0,15	<b>HJ 218 EC</b>	0,31	9	14
	114	140	107	2	2	1,8	101	104	117	149	2	2	0,15	<b>HJ 218 EC</b>	0,31	9	14
	114	140	107	2	2	–	101	–	117	149	2	2	0,15	–			
	114	–	145	2	2	1,8	101	142	148	149	2	2	0,15	–			
	–	140	107	2	2	2,6	101	104	110	149	2	2	0,2	–			
	114	140	107	2	2	2,6	101	104	117	149	2	2	0,2	–			
	114	140	107	2	2	–	101	–	117	149	2	2	0,2	–			
	124	162	113,5	3	3	2,5	104	110	116	176	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 318 EC</b>	0,60	12	18,5
	124	162	113,5	3	3	2,5	104	110	127	176	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 318 EC</b>	0,60	12	18,5
	124	162	113,5	3	3	–	104	–	127	176	2,5	2,5	0,15	–			
124	–	169,5	3	3	2,5	104	166	173	176	2,5	2,5	0,15	–				
124	162	113,5	3	3	6	104	110	116	176	2,5	2,5	0,25	–				
124	162	113,5	3	3	6	104	110	127	176	2,5	2,5	0,25	–				
124	162	113,5	3	3	–	104	110	127	176	2,5	2,5	0,25	–				
–	176	123,5	4	4	4,9	106	120	126	209	3	3	0,15	–				
<b>95</b>	–	127	108	1,5	1,1	3,5	101	106	111	138	1,5	1	0,1	–			
	120	149	112,5	2,1	2,1	1,7	107	110	115	158	2	2	0,15	<b>HJ 219 EC</b>	0,33	9	14
	120	149	112,5	2,1	2,1	1,7	107	110	123	158	2	2	0,15	<b>HJ 219 EC</b>	0,33	9	14
	120	149	112,5	2,1	2,1	–	107	–	123	158	2	2	0,15	–			
	120	–	154,5	2,1	2,1	1,7	107	152	157	158	2	2	0,15	–			
	–	149	112,5	2,1	2,1	3	107	110	115	158	2	2	0,2	–			
	120	149	112,5	2,1	2,1	3	107	110	123	158	2	2	0,2	–			
	120	149	112,5	2,1	2,1	–	107	–	123	158	2	2	0,2	–			

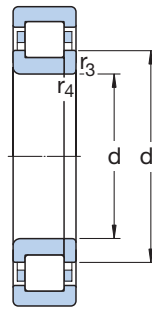
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



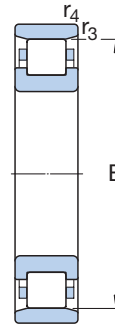
Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP



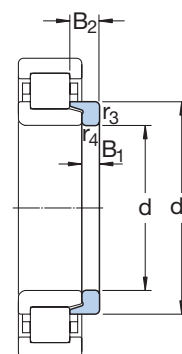
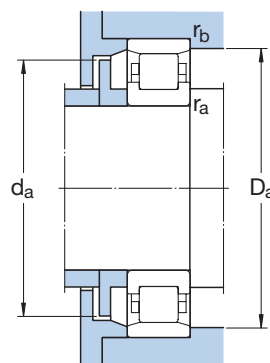
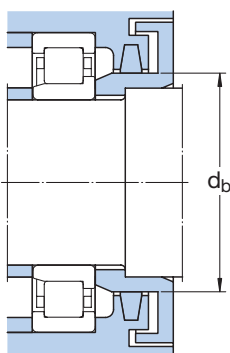
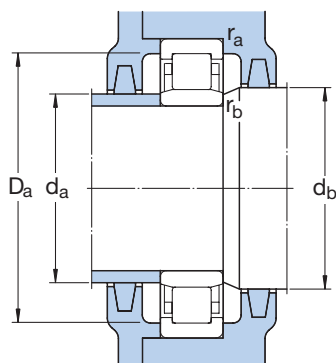
Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl			
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–	
<b>95</b> Forts.	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,25	<b>NU 319 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,45	<b>NJ 319 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,25	<b>NUP 319 ECP</b>	<b>M, ML</b>
	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,25	<b>N 319 ECP</b>	<b>M</b>
	200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,65	<b>NU 2319 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,85	<b>NJ 2319 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,75	<b>NUP 2319 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	240	55	413	455	52	3 200	3 600	13,5	<b>NU 419 M</b>	–
<b>100</b>	150	24	85,8	114	13,7	5 000	7 500	1,45	<b>NU 1020 ML</b>	<b>M</b>
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,45	<b>NU 220 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,50	<b>NJ 220 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,60	<b>NUP 220 ECP</b>	<b>ML</b>
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,45	<b>N 220 ECP</b>	–
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,75	<b>NU 2220 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,80	<b>NJ 2220 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,90	<b>NUP 2220 ECP</b>	<b>ML</b>
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,85	<b>NU 320 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,65	<b>NJ 320 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,80	<b>NUP 320 ECJ</b>	<b>ML</b>
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,55	<b>N 320 ECP</b>	<b>M</b>
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12,0	<b>NU 2320 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12,2	<b>NJ 2320 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12,5	<b>NUP 2320 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	250	58	429	475	53	3 000	3 600	14,0	<b>NU 420 M</b>	–
<b>105</b>	160	26	101	137	16	4 800	7 500	1,85	<b>NU 1021 ML</b>	<b>M</b>
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4,00	<b>NU 221 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4,10	<b>NJ 221 ECP</b>	<b>ML</b>
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4,20	<b>NUP 221 ECP</b>	<b>ML</b>
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	3,95	<b>N 221 ECP</b>	–
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	8,75	<b>NU 321 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	9,00	<b>NJ 321 ECJ</b>	<b>ML</b>
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	8,65	<b>N 321 ECP</b>	–
	260	60	501	570	64	2 800	3 400	19,0	<b>NU 421 M</b>	–

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 319 ECP wird NU 319 ECML.





Winkelring

3

Abmessungen

Anschlussmaße

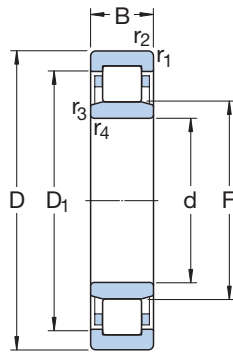
Berechnungsfaktor  
Winkelring  
Kurzzeichen

Ge-  
wicht

Abmes-  
sungen  
B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max	k <sub>r</sub>	Winkelring Kurzzeichen	Ge- wicht	Abmes- sungen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
mm							mm						-	-	kg	mm
<b>95</b>	132	170	121,5	3	3	2,9	109	118	124	186	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 319 EC</b>	0,76	13 20,5
Forts.	132	170	121,5	3	3	2,9	109	118	135	186	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 319 EC</b>	0,76	13 20,5
	132	170	121,5	3	3	-	109	-	135	186	2,5	2,5	0,15	-		
	132	-	177,5	3	3	2,9	109	174	181	186	2,5	2,5	0,15	-		
	132	170	121,5	3	3	6,9	109	118	124	186	2,5	2,5	0,25	<b>HJ 2319 EC</b>	0,81	13 24,5
	132	170	121,5	3	3	6,9	109	118	135	186	2,5	2,5	0,25	<b>HJ 2319 EC</b>	0,81	13 24,5
	132	170	121,5	3	3	-	109	-	135	186	2,5	2,5	0,25	-		
	-	186	133,5	4	4	5	115	130	136	220	3	3	0,15	-		
<b>100</b>	-	132	113	1,5	1,1	3,5	106	111	116	143	1,5	1	0,1	-		
	127	157	119	2,1	2,1	1,7	112	116	122	168	2	2	0,15	<b>HJ 220 EC</b>	0,42	10 15
	127	157	119	2,1	2,1	1,7	112	116	130	168	2	2	0,15	<b>HJ 220 EC</b>	0,42	10 15
	127	157	119	2,1	2,1	-	112	-	130	168	2	2	0,15	-		
	127	-	163	2,1	2,1	1,7	112	160	166	168	2	2	0,15	-		
	127	157	119	2,1	2,1	2,5	112	116	122	168	2	2	0,2	<b>HJ 2220 EC</b>	0,43	10 16
	127	157	119	2,1	2,1	2,5	112	116	130	168	2	2	0,2	<b>HJ 2220 EC</b>	0,43	10 16
	127	157	119	2,1	2,1	-	112	-	130	168	2	2	0,2	-		
	139	182	127,5	3	3	2,9	114	124	130	201	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 320 EC</b>	0,87	13 20,5
	139	182	127,5	3	3	2,9	114	124	142	201	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 320 EC</b>	0,87	13 20,5
	139	182	127,5	3	3	-	114	-	142	201	2,5	2,5	0,15	-		
	139	-	191,5	3	3	2,9	114	188	195	201	2,5	2,5	0,15	-		
	139	182	127,5	3	3	5,9	114	124	130	201	2,5	2,5	0,25	<b>HJ 2320 EC</b>	0,93	13 23,5
	139	182	127,5	3	3	5,9	114	124	142	201	2,5	2,5	0,25	<b>HJ 2320 EC</b>	0,93	13 23,5
	139	182	127,5	3	3	-	114	-	142	201	2,5	2,5	0,25	-		
	-	195	139	4	4	4,9	120	135	142	230	3	3	0,15	-		
<b>105</b>	-	140	119,5	2	1,1	3,8	111	117	122	151	2	1	0,1	-		
	-	164	125	2,1	2,1	2	117	122	128	178	2	2	0,15	-		
	134	164	125	2,1	2,1	2	117	122	137	178	2	2	0,15	-		
	134	164	125	2,1	2,1	-	117	-	137	178	2	2	0,15	-		
	134	-	173	2,1	2,1	2	117	170	176	178	2	2	0,15	-		
	-	190	133	3	3	3,4	119	130	136	211	2,5	2,5	0,15	-		
	145	190	133	3	3	3,4	119	130	148	211	2,5	2,5	0,15	-		
	145	-	201	3	3	3,4	119	198	203	211	2,5	2,5	0,15	-		
	-	203	144,5	4	4	4,9	125	140	147	240	3	3	0,15	-		

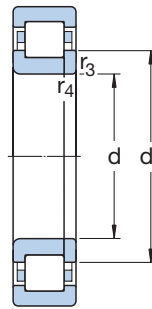
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

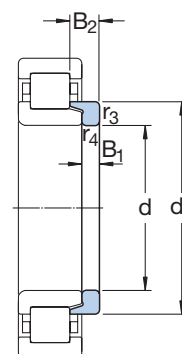
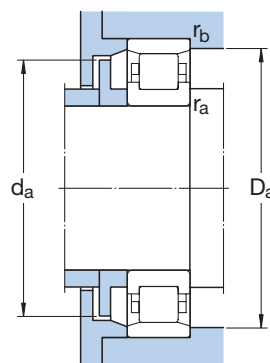
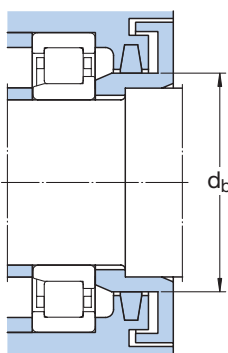
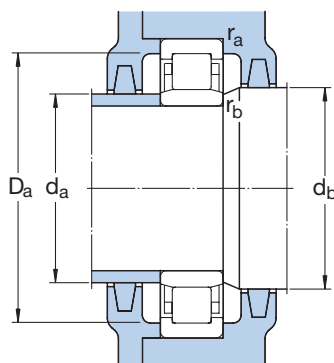


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>
d	D	B	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl			
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–	
110	170	28	128	166	19,3	4 500	7 000	2,30	<b>NU 1022 ML</b>	<b>M</b>
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,80	<b>NU 222 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,90	<b>NJ 222 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	5,00	<b>NUP 222 ECP</b>	<b>ML</b>
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,80	<b>N 222 ECP</b>	<b>M</b>
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	6,70	<b>NU 2222 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	6,85	<b>NJ 2222 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	7,00	<b>NUP 2222 ECP</b>	<b>ML</b>
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,8	<b>NU 322 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	11,1	<b>NJ 322 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	11,2	<b>NUP 322 ECP</b>	<b>J, ML</b>
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,5	<b>N 322 ECP</b>	<b>M</b>
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	17,0	<b>NU 2322 ECP</b>	<b>MA</b>
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	18,9	<b>NJ 2322 ECP</b>	<b>MA</b>
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	18,9	<b>NUP 2322 ECP</b>	<b>MA</b>
	280	65	532	585	64	2 600	3 200	20,0	<b>NU 422</b>	–
280	65	532	585	64	2 600	3 200	20,3	<b>NJ 422</b>	–	
120	180	28	134	183	20,8	4 000	6 300	2,45	<b>NU 1024 ML</b>	<b>M</b>
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,75	<b>NU 224 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,85	<b>NJ 224 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	6,00	<b>NUP 224 ECJ</b>	<b>ML</b>
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,75	<b>N 224 ECP</b>	<b>M</b>
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,30	<b>NU 2224 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,50	<b>NJ 2224 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	9,00	<b>NUP 2224 ECP</b>	<b>ML</b>
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,3	<b>NU 324 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,5	<b>NJ 324 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,7	<b>NUP 324 ECP</b>	<b>ML</b>
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,2	<b>N 324 ECP</b>	<b>M</b>
	260	86	915	1 040	116	2 800	3 200	24,0	<b>NU 2324 ECMA</b>	–
	260	86	915	1 040	116	2 800	3 200	24,3	<b>NJ 2324 ECMA</b>	<b>M</b>
	260	86	915	1 040	116	2 800	3 200	24,3	<b>NUP 2324 ECMA</b>	–
	310	72	644	735	78	2 400	2 800	28,0	<b>NU 424</b>	–

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 222 ECP wird NU 222 ECML.



Winkelring

3

Abmessungen

Anschlussmaße

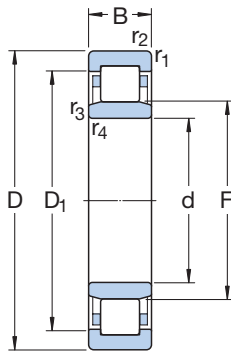
Berechnungs-faktor  
Winkelring  
Kurzzeichen

Ge-wicht

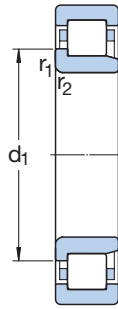
Abmes-sungen  
B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max	k <sub>r</sub>	Winkelring Kurzzeichen	Ge-wicht kg	Abmes-sungen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> mm
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	-	mm
<b>110</b>	-	149	125	2	1,1	3,8	116	123	128	161	2	1	0,1	-		
	141	174	132,5	2,1	2,1	2,1	122	130	135	188	2	2	0,15	<b>HJ 222 EC</b>	0,60	11 17
	141	174	132,5	2,1	2,1	2,1	122	130	145	188	2	2	0,15	<b>HJ 222 EC</b>	0,60	11 17
	141	174	132,5	2,1	2,1	-	122	-	145	188	2	2	0,15	-		
	141	-	180,5	2,1	2,1	2,1	122	177	183	188	2	2	0,15	-		
	-	174	132,5	2,1	2,1	3,7	122	129	135	188	2	2	0,2	-		
	141	174	132,5	2,1	2,1	3,7	122	129	145	188	2	2	0,2	-		
	141	174	132,5	2,1	2,1	-	122	-	145	188	2	2	0,2	-		
	155	201	143	3	3	3	124	139	146	226	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 322 EC</b>	1,20	14 22
	155	201	143	3	3	3	124	139	159	226	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 322 EC</b>	1,20	14 22
	155	201	143	3	3	-	124	-	159	226	2,5	2,5	0,15	-		
	155	-	211	3	3	3	124	208	215	226	2,5	2,5	0,15	-		
	-	201	143	3	3	7,5	124	139	146	226	2,5	2,5	0,25	-		
	155	201	143	3	3	7,5	124	139	159	226	2,5	2,5	0,25	-		
	155	201	143	3	3	-	124	-	159	226	2,5	2,5	0,25	-		
	171	217	155	4	4	4,8	130	150	158	260	3	3	0,15	<b>HJ 422</b>	2,10	17 29,5
	171	217	155	4	4	4,8	130	150	174	260	3	3	0,15	<b>HJ 422</b>	2,10	17 29,5
<b>120</b>	-	159	135	2	1,1	3,8	126	133	138	171	2	1	0,1	-		
	153	188	143,5	2,1	2,1	1,9	132	140	146	203	2	2	0,15	<b>HJ 224 EC</b>	0,69	11 17
	153	188	143,5	2,1	2,1	1,9	132	140	156	203	2	2	0,15	<b>HJ 224 EC</b>	0,69	11 17
	153	188	143,5	2,1	2,1	-	132	-	156	203	2	2	0,15	-		
	153	-	195,5	2,1	2,1	1,9	132	192	199	203	2	2	0,15	-		
	153	188	143,5	2,1	2,1	3,8	132	140	146	203	2	2	0,2	<b>HJ 2224 EC</b>	0,74	11 20
	153	188	143,5	2,1	2,1	3,8	132	140	156	203	2	2	0,2	<b>HJ 2224 EC</b>	0,74	11 20
	153	188	143,5	2,1	2,1	-	132	-	156	203	2	2	0,2	-		
	168	219	154	3	3	3,7	134	150	157	246	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 324 EC</b>	1,40	14 22,5
	168	219	154	3	3	3,7	134	150	171	246	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 324 EC</b>	1,40	14 22,5
	168	219	154	3	3	-	134	-	171	246	2,5	2,5	0,15	-		
	168	-	230	3	3	3,7	134	226	234	246	2,5	2,5	0,15	-		
	168	219	154	3	3	7,2	134	150	157	246	2,5	2,5	0,25	<b>HJ 2324 EC</b>	1,45	14 26
	168	219	154	3	3	7,2	134	150	171	246	2,5	2,5	0,25	<b>HJ 2324 EC</b>	1,45	14 26
	168	219	154	3	3	-	134	-	171	246	2,5	2,5	0,25	-		
	188	240	170	5	5	6,3	144	165	173	286	4	4	0,15	<b>HJ 424</b>	2,60	17 30,5

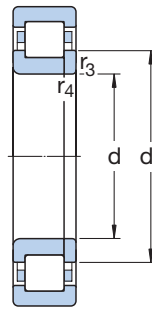
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



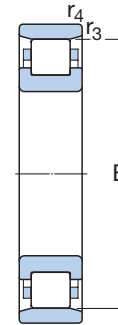
Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

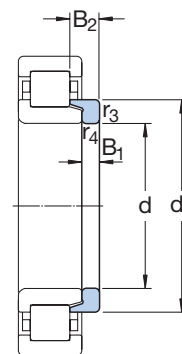
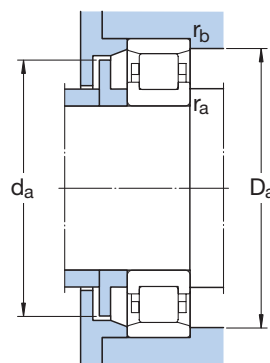
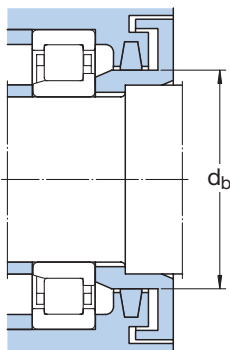
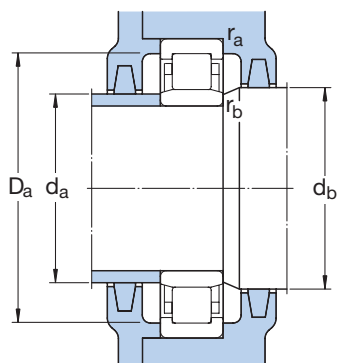


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>	kg	–			
130	200	33	165	224	25	3 800	5 600	3,80	<b>NU 1026 ML</b>	<b>M</b>	
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,45	<b>NU 226 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,60	<b>NJ 226 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>	
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,75	<b>NUP 226 ECP</b>	<b>J, ML</b>	
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,30	<b>N 226 ECP</b>	–	
	230	64	610	735	735	83	3 200	3 400	10,5	<b>NU 2226 ECP</b>	<b>ML</b>
	230	64	610	735	735	83	3 200	3 400	12,2	<b>NJ 2226 ECP</b>	<b>ML</b>
	230	64	610	735	735	83	3 200	3 400	12,2	<b>NUP 2226 ECP</b>	<b>ML</b>
	280	58	720	750	750	81,5	2 400	3 000	16,5	<b>NU 326 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	280	58	720	750	750	81,5	2 400	3 000	18,4	<b>NJ 326 ECP</b>	<b>J, M, ML</b>
	280	58	720	750	750	81,5	2 400	3 000	19,6	<b>NUP 326 ECP</b>	<b>ML</b>
	280	58	720	750	750	81,5	2 400	3 000	18,5	<b>N 326 ECP</b>	<b>M</b>
	280	93	1 060	1 250	1 250	137	2 400	3 000	30,0	<b>NU 2326 ECMA</b>	–
	280	93	1 060	1 250	1 250	137	2 400	3 000	30,5	<b>NJ 2326 ECMA</b>	–
	280	93	1 060	1 250	1 250	137	2 400	3 000	31,0	<b>NUP 2326 ECMA</b>	–
	140	210	33	172	245	27	3 600	5 300	4,05	<b>NU 1028 ML</b>	<b>M</b>
250		42	450	510	57	2 800	3 200	8,50	<b>NU 228 ECM</b>	<b>J, ML</b>	
250		42	450	510	57	2 800	3 200	8,75	<b>NJ 228 ECM</b>	<b>J, ML</b>	
250		42	450	510	57	2 800	3 200	8,90	<b>NUP 228 ECM</b>	<b>ML</b>	
250		68	655	830	830	93	2 800	4 800	15,0	<b>NU 2228 ECML</b>	–
250		68	655	830	830	93	2 800	4 800	15,3	<b>NJ 2228 ECML</b>	–
250		68	655	830	830	93	2 800	4 800	15,6	<b>NUP 2228 ECML</b>	–
300		62	780	830	830	88	2 400	2 800	22,7	<b>NU 328 ECM</b>	<b>J, ML</b>
300		62	780	830	830	88	2 400	2 800	23,0	<b>NJ 328 ECM</b>	<b>J, ML</b>
300		62	780	830	830	88	2 400	2 800	23,5	<b>NUP 328 ECM</b>	<b>ML</b>
300		102	1 200	1 430	1 430	150	2 400	3 600	37,0	<b>NU 2328 ECMA</b>	–
300		102	1 200	1 430	1 430	150	2 400	3 600	37,5	<b>NJ 2328 ECMA</b>	–
300		102	1 200	1 430	1 430	150	2 400	3 600	38,0	<b>NUP 2328 ECMA</b>	–

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 226 ECP wird NU 226 ECML.



Winkelring

3

Abmessungen

Anschlussmaße

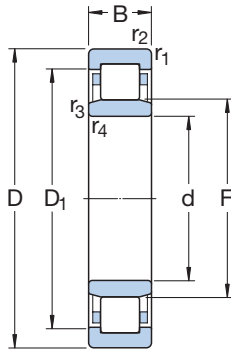
Berechnungsfaktor  
Winkelring  
Kurzzeichen

Ge-  
wicht

Abmes-  
sungen  
B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max	k <sub>r</sub>	Winkelring Kurzzeichen	Ge- wicht	Abmes- sungen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kg	mm
<b>130</b>	-	175	148	2	1,1	4,7	136	145	151	191	2	1	0,1	-		
	164	202	153,5	3	3	2,1	144	150	156	216	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 226 EC</b>	0,75	11 17
	164	202	153,5	3	3	2,1	144	150	167	216	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 226 EC</b>	0,75	11 17
	164	202	153,5	3	3	-	144	-	167	216	2,5	2,5	0,15	-		
	164	-	209,5	3	3	2,1	144	206	213	216	2,5	2,5	0,15	-		
	164	202	153,5	3	3	4,3	144	149	156	216	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2226 EC</b>	0,83	11 21
	164	202	153,5	3	3	4,3	144	149	167	216	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2226 EC</b>	0,83	11 21
	164	202	153,5	3	3	-	144	-	167	216	2,5	2,5	0,2	-		
	181	236	167	4	4	3,7	147	163	170	263	3	3	0,15	<b>HJ 326 EC</b>	1,60	14 23
	181	236	167	4	4	3,7	147	163	185	263	3	3	0,15	<b>HJ 326 EC</b>	1,60	14 23
	181	236	167	4	4	-	147	-	185	263	3	3	0,15	-		
	181	-	247	4	4	3,7	147	243	251	263	3	3	0,15	-		
	181	236	167	4	4	8,7	147	163	170	263	3	3	0,25	<b>HJ 2326 EC</b>	1,70	14 28
	181	236	167	4	4	8,7	147	163	185	263	3	3	0,25	<b>HJ 2326 EC</b>	1,70	14 28
	181	236	167	4	4	-	147	-	185	263	3	3	0,25	-		
<b>140</b>	-	185	158	2	1,1	4,4	146	155	161	201	2	1	0,1	-		
	-	217	169	3	3	2,5	154	166	172	236	2,5	2,5	0,15	-		
	179	217	169	3	3	2,5	154	166	183	236	2,5	2,5	0,15	-		
	179	217	169	3	3	-	154	-	183	236	2,5	2,5	0,15	-		
	179	217	169	3	3	4,4	154	164	172	236	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2228 EC</b>	1,05	11 23
	179	217	169	3	3	4,4	154	164	183	236	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2228 EC</b>	1,05	11 23
	179	217	169	3	3	-	154	-	183	236	2,5	2,5	0,2	-		
	195	252	180	4	4	3,7	157	176	183	283	3	3	0,15	<b>HJ 328 EC</b>	2,00	15 25
	195	252	180	4	4	3,7	157	176	199	283	3	3	0,15	<b>HJ 328 EC</b>	2,00	15 25
	195	252	180	4	4	-	157	-	199	283	3	3	0,15	-		
	195	252	180	4	4	9,7	157	176	183	283	3	3	0,25	<b>HJ 2328 EC</b>	2,15	15 31
	195	252	180	4	4	9,7	157	176	199	283	3	3	0,25	<b>HJ 2328 EC</b>	2,15	15 31
	195	252	180	4	4	-	157	-	199	283	3	3	0,25	-		

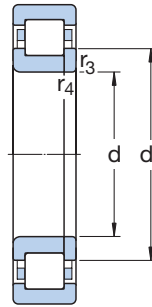
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



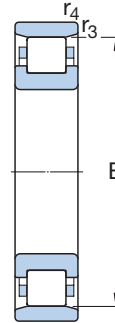
Bauform NU



Bauform NJ



Bauform NUP

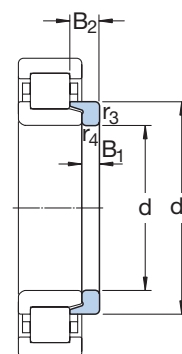
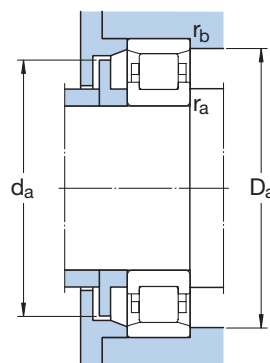
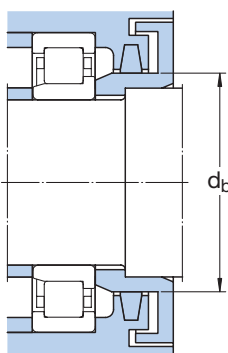
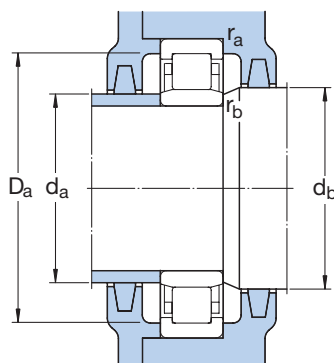


Bauform N

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>
d	D	B	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl			
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>	kg	–		
150	225	35	194	275	30	3 200	5 000	4,85	<b>NU 1030 ML</b>	<b>M</b>
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	11,8	<b>NU 230 ECM</b>	<b>J, ML</b>
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	12,0	<b>NJ 230 ECM</b>	<b>J, ML</b>
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	12,2	<b>NUP 230 ECM</b>	<b>ML</b>
	270	73	735	930	100	2 600	2 800	20,0	<b>NU 2230 ECM</b>	–
	270	73	735	930	100	2 600	2 800	20,3	<b>NJ 2230 ECM</b>	–
	320	65	900	965	100	2 200	2 600	27,5	<b>NU 330 ECM</b>	<b>MA</b>
	320	65	900	965	100	2 200	2 600	28,0	<b>NJ 330 ECM</b>	<b>MA</b>
	320	108	1 370	1 630	166	2 200	3 400	45,5	<b>NU 2330 ECMA</b>	–
	320	108	1 370	1 630	166	2 200	3 400	46,0	<b>NJ 2330 ECMA</b>	–
	320	108	1 370	1 630	166	2 200	3 400	46,5	<b>NUP 2330 ECMA</b>	–
	160	240	38	229	325	35,5	3 000	4 800	5,95	<b>NU 1032 ML</b>
290		48	585	680	72	2 400	2 600	14,5	<b>NU 232 ECM</b>	<b>ML</b>
290		48	585	680	72	2 400	2 600	15,0	<b>NJ 232 ECM</b>	<b>ML</b>
290		48	585	680	72	2 400	2 600	15,5	<b>NUP 232 ECM</b>	<b>ML</b>
290		48	585	680	72	2 400	2 600	15,5	<b>N 232 ECM</b>	–
290		80	930	1 200	129	2 400	3 600	24,0	<b>NU 2232 ECMA</b>	–
290		80	930	1 200	129	2 400	3 600	24,5	<b>NJ 2232 ECMA</b>	–
340		68	1 000	1 080	112	2 000	2 400	33,0	<b>NU 332 ECM</b>	<b>MA</b>
340		68	1 000	1 080	112	2 000	2 400	33,5	<b>NJ 332 ECM</b>	<b>MA</b>
340		114	1 250	1 730	173	1 800	2 800	53,0	<b>NU 2332 ECMA</b>	–
340		114	1 250	1 730	173	1 800	2 800	53,5	<b>NJ 2332 ECMA</b>	–
170		260	42	275	400	41,5	2 800	4 300	8,15	<b>NU 1034 ML</b>
	310	52	695	815	85	2 200	2 400	19,0	<b>NU 234 ECM</b>	<b>MA</b>
	310	52	695	815	85	2 200	2 400	19,5	<b>NJ 234 ECM</b>	<b>MA</b>
	310	52	695	815	85	2 200	2 400	20,0	<b>NUP 234 ECM</b>	<b>MA</b>
	310	86	1 060	1 340	140	2 200	3 200	30,0	<b>NU 2234 ECMA</b>	–
	360	72	952	1 180	116	1 700	2 200	37,5	<b>NU 334 ECM</b>	<b>MA</b>
	360	72	952	1 180	116	1 700	2 200	38,5	<b>N 334 ECM</b>	–
	360	120	1 450	2 040	204	1 700	3 000	62,0	<b>NU 2334 ECMA</b>	–
	360	120	1 450	2 040	204	1 700	3 000	63,0	<b>NJ 2334 ECMA</b>	–

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 230 ECM wird NU 230 ECML.



Winkelring



Abmessungen

Anschlussmaße

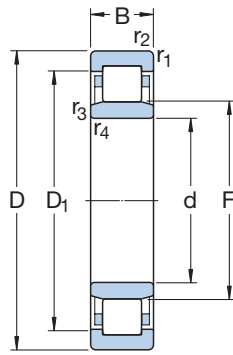
Berechnungsfaktor  
Winkelring  
Kurzzeichen

Ge-  
wicht

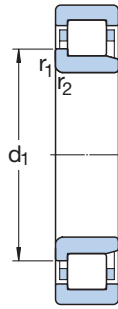
Abmes-  
sungen  
B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F, E	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> , D <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max	k <sub>r</sub>	Winkelring Kurzzeichen	Ge- wicht	Abmes- sungen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kg	mm
<b>150</b>	-	198	169,5	2,1	1,5	4,9	157	167	173	215	2	1,5	0,1	-		
	193	234	182	3	3	2,5	163	178	185	256	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 230 EC</b>	1,25	12 19,5
	193	234	182	3	3	2,5	164	178	197	256	2,5	2,5	0,15	<b>HJ 230 EC</b>	1,25	12 19,5
	193	234	182	3	3	-	164	-	197	256	2,5	2,5	0,15	-		
	194	234	182	3	3	4,9	164	179	185	256	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2230 EC</b>	1,35	12 24,5
	194	234	182	3	3	4,9	164	179	197	256	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2230 EC</b>	1,35	12 24,5
	-	270	193	4	4	4	167	189	196	303	3	3	0,15	-		
	209	270	193	4	4	4	167	189	213	303	3	3	0,15	-		
	209	270	193	4	4	10,5	167	189	196	303	3	3	0,25	-		
	209	270	193	4	4	10,5	167	189	213	303	3	3	0,25	-		
	209	270	193	4	4	-	167	-	213	303	3	3	0,25	-		
<b>160</b>	188	211	180	2,1	1,5	5,2	167	177	183	230	2	1,5	0,1	<b>HJ 1032</b>	0,65	10 19
	-	250	195	3	3	2,7	174	191	198	276	2,5	2,5	0,15	-		
	206	250	195	3	3	2,7	174	191	210	276	2,5	2,5	0,15	-		
	206	250	195	3	3	-	174	-	210	276	2,5	2,5	0,15	-		
	206	-	259	3	3	2,7	174	255	263	276	2,5	2,5	0,15	-		
	205	252	193	3	3	4,5	174	188	196	276	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2232 EC</b>	1,55	12 24,5
	205	252	193	3	3	4,5	174	188	209	276	2,5	2,5	0,2	<b>HJ 2232 EC</b>	1,55	12 24,5
	221	286	204	4	4	4	177	200	207	323	3	3	0,15	<b>HJ 332 EC</b>	2,55	15 25
	221	286	204	4	4	4	177	200	225	323	3	3	0,15	<b>HJ 332 EC</b>	2,55	15 25
	-	286	204	4	4	11	177	200	207	323	3	3	0,25	-		
	221	286	204	4	4	11	177	200	225	323	3	3	0,25	-		
<b>170</b>	201	227	193	2,1	2,1	5,8	180	190	196	250	2	2	0,1	<b>HJ 1034</b>	0,94	11 21
	220	268	207	4	4	2,9	187	203	210	293	3	3	0,15	<b>HJ 234 EC</b>	1,65	12 20
	220	268	207	4	4	2,9	187	203	224	293	3	3	0,15	<b>HJ 234 EC</b>	1,65	12 20
	220	268	207	4	4	-	187	-	224	293	3	3	0,15	-		
	-	270	205	4	4	4,2	187	200	208	293	3	3	0,2	-		
	-	303	218	4	4	4,6	187	214	221	343	3	3	0,15	-		
	236	-	318	4	4	4,6	187	313	323	343	3	3	0,15	-		
	-	299	216	4	4	10	187	211	220	343	3	3	0,25	-		
	238	299	216	4	4	10	187	211	242	343	3	3	0,25	-		

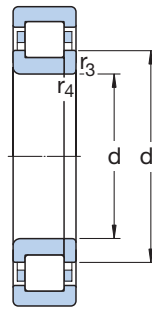
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



Bauform NU



Bauform NJ



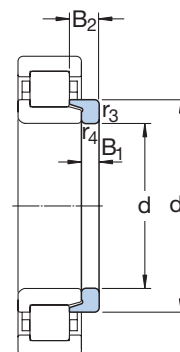
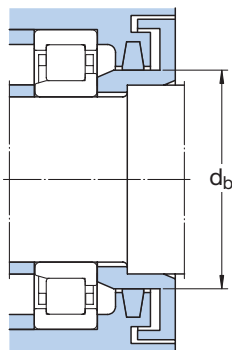
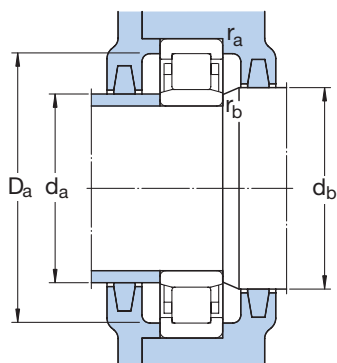
Bauform NUP

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht Lager mit Standardkäfig	Kurzzeichen Lager mit dem Standardkäfig	Alternative Standardkäfige <sup>1)</sup>	
d	D	B	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl				
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–		
180	280	46	336	475	51	2 600	4 000	10,5	NU 1036 ML	M	
	320	52	720	850	88	2 200	3 200	19,5	NU 236 ECMA	–	
	320	52	720	850	88	2 200	3 200	20,2	NJ 236 ECMA	–	
	320	52	720	850	88	2 200	3 200	21,0	NUP 236 ECMA	–	
	320	86	1 100	1 430	146	2 200	3 200	31,5	NU 2236 ECMA	M	
	320	86	1 100	1 430	146	2 200	3 200	32,0	NJ 2236 ECMA	M	
	380	75	1 020	1 290	125	1 600	2 200	44,0	NU 336 ECM	–	
	380	126	1 610	2 240	220	1 600	2 800	71,5	NU 2336 ECMA	–	
	190	290	46	347	500	53	2 600	3 800	11,0	NU 1038 ML	–
		340	55	800	965	98	2 000	3 000	24,0	NU 238 ECMA	M
340		55	800	965	98	2 000	3 000	24,5	NJ 238 ECMA	M	
340		55	800	965	98	2 000	3 000	25,0	NUP 238 ECMA	M	
340		92	1 220	1 600	160	2 000	3 000	39,0	NU 2238 ECMA	–	
400		78	1 140	1 500	143	1 500	2 000	50,0	NU 338 ECM	–	
400		132	1 830	2 550	236	1 500	2 600	82,5	NU 2338 ECMA	–	
200	310	51	380	570	58,5	2 400	3 000	14,5	NU 1040 MA	M	
	360	58	850	1 020	100	1 900	2 800	28,5	NU 240 ECMA	M	
	360	58	850	1 020	100	1 900	2 800	29,0	NJ 240 ECMA	M	
	360	58	850	1 020	100	1 900	2 800	29,5	NUP 240 ECMA	M	
	360	98	1 370	1 800	180	1 900	2 800	46,0	NU 2240 ECMA	–	
	420	80	1 230	1 630	150	1 400	2 400	56,0	NU 340 ECMA	–	
	420	138	1 980	2 800	255	1 400	2 400	97,0	NU 2340 ECMA	–	
	420	138	1 980	2 800	255	1 400	2 400	98,0	NJ 2340 ECMA	–	
	220	340	56	495	735	73,5	2 200	2 800	19,0	NU 1044 MA	M
		400	65	1 060	1 290	125	1 600	2 400	38,5	NU 244 ECMA	M
400		65	1 060	1 290	125	1 600	2 400	39,0	NJ 244 ECMA	M	
400		65	1 060	1 290	125	1 600	2 400	39,5	NUP 244 ECMA	M	
400		108	1 570	2 280	212	1 600	2 400	62,5	NU 2244 ECMA	–	
460		88	1 210	1 630	150	1 500	1 700	72,5	NU 344 M	–	
460		88	1 210	1 630	150	1 500	1 700	73,5	NJ 344 M	–	
460		145	2 380	3 450	310	1 300	2 200	120	NU 2344 ECMA	–	

Die SKF Explorer Lager sind durch Blaudruck der Kurzzeichen gekennzeichnet.

<sup>1)</sup> Im Kurzzeichen eines Lagers mit einem alternativen Standardkäfig ist das Nachsetzzeichen für den Standardkäfig durch das entsprechende Nachsetzzeichen für den Alternativkäfig zu ersetzen, z.B. NU 2236 ECMA wird NU 2236 ECM.



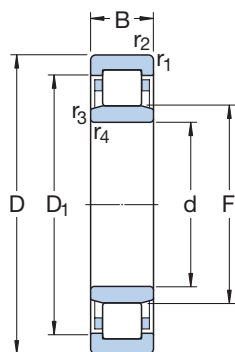


Winkelring

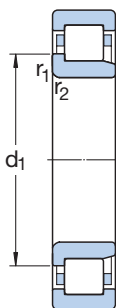


Abmessungen							Anschlussmaße						Berechnungsfaktor $k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Gewicht	Abmessungen		
d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	F	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max				B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	
mm							mm						-	-	kg	mm		
<b>180</b>	-	244	205	2,1	2,1	6,1	190	202	208	270	2	2	0,1	-	-	-	-	
	230	279	217	4	4	2,9	197	213	220	303	3	3	0,15	<b>HJ 236 EC</b>	1,70	12	20	
	230	279	217	4	4	2,9	197	213	234	303	3	3	0,15	<b>HJ 236 EC</b>	1,70	12	20	
	230	279	217	4	4	-	197	-	234	303	3	3	0,15	-	-	-	-	
	-	280	215	4	4	4,2	197	210	218	303	3	3	0,2	-	-	-	-	
	229	280	215	4	4	4,2	197	210	233	303	3	3	0,2	-	-	-	-	
	-	319	227	4	4	5	197	223	230	363	3	3	0,15	-	-	-	-	
	-	320	227	4	4	10,5	197	223	230	363	3	3	0,25	-	-	-	-	
	<b>190</b>	-	254	215	2,1	2,1	6,1	200	212	218	280	2	2	0,1	-	-	-	-
		244	295	230	4	4	3	207	226	234	323	3	3	0,15	<b>HJ 238 EC</b>	2,10	13	21,5
244		295	230	4	4	3	207	226	248	323	3	3	0,15	<b>HJ 238 EC</b>	2,10	13	21,5	
244		295	230	4	4	-	207	-	248	323	3	3	0,15	-	-	-	-	
-		297	228	4	4	5	207	222	232	323	3	3	0,2	-	-	-	-	
264		338	245	5	5	4,3	210	240	249	380	4	4	0,15	<b>HJ 338 EC</b>	4,30	18	29	
-		341	240	5	5	9,5	210	235	244	380	4	4	0,25	-	-	-	-	
<b>200</b>	239	269	229	2,1	2,1	7	210	225	233	299	2	2	0,1	<b>HJ 1040</b>	1,65	13	25,5	
	258	312	243	4	4	2,6	217	239	247	343	3	3	0,15	<b>HJ 240 EC</b>	2,55	14	23	
	258	312	243	4	4	2,6	217	239	262	343	3	3	0,15	<b>HJ 240 EC</b>	2,55	14	23	
	258	312	243	4	4	-	217	-	262	343	3	3	0,15	-	-	-	-	
	-	313	241	4	4	5,1	217	235	245	343	3	3	0,2	-	-	-	-	
	-	337	260	5	5	4	220	253	264	400	4	4	0,15	-	-	-	-	
	-	350	247	5	5	9,4	220	241	251	400	4	4	0,25	-	-	-	-	
	278	350	247	5	5	9,4	220	241	280	400	4	4	0,25	-	-	-	-	
<b>220</b>	262	297	250	3	3	7,5	233	246	254	327	2,5	2,5	0,1	<b>HJ 1044</b>	2,10	14	27	
	-	344	268	4	4	2,3	237	264	270	383	3	3	0,15	-	-	-	-	
	284	344	268	4	4	2,3	237	264	288	383	3	3	0,15	-	-	-	-	
	284	344	268	4	4	-	237	-	288	383	3	3	0,15	-	-	-	-	
	-	349	259	4	4	7,9	237	255	264	383	3	3	0,2	-	-	-	-	
	-	371	284	5	5	5,2	240	277	288	440	4	4	0,15	-	-	-	-	
	307	371	284	5	5	5,2	240	277	311	440	4	4	0,15	-	-	-	-	
	-	384	277	5	5	10,4	240	268	280	440	4	4	0,25	-	-	-	-	

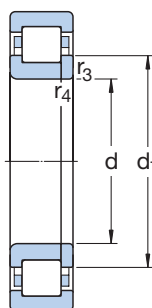
<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.



Bauform NU

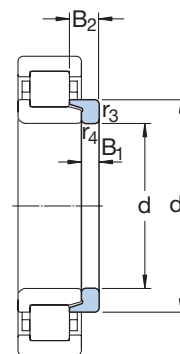
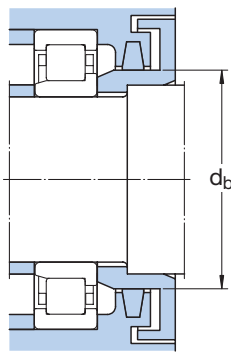
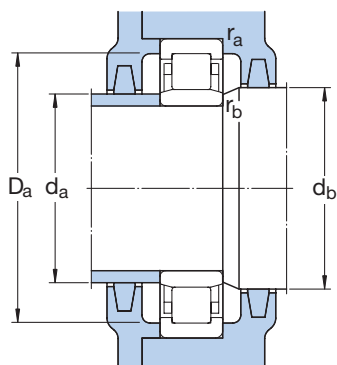


Bauform NJ



Bauform NUP

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht	Kurzzeichen
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl		
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–
<b>240</b>	360	56	523	800	78	2 000	2 600	20,0	<b>NU 1048 MA</b>
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	51,5	<b>NU 248 MA</b>
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	52,5	<b>NJ 248 MA</b>
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	53,5	<b>NUP 248 MA</b>
440	120	1 450	2 360	216	1 500	2 200	84,0	<b>NU 2248 MA</b>	
	120	1 450	2 360	216	1 500	2 200	85,0	<b>NJ 2248 MA</b>	
500	95	1 450	2 000	180	1 300	1 600	94,5	<b>NU 348 M</b>	
	95	1 450	2 000	180	1 300	2 000	98,5	<b>NJ 348 MA</b>	
	155	2 600	3 650	320	1 200	2 000	155	<b>NU 2348 ECMA</b>	
<b>260</b>	400	65	627	965	96,5	1 800	2 400	29,5	<b>NU 1052 MA</b>
	480	80	1 170	1 700	156	1 400	2 000	68,5	<b>NU 252 MA</b>
	480	80	1 170	1 700	156	1 400	2 000	70,0	<b>NJ 252 MA</b>
	480	80	1 170	1 700	156	1 400	2 000	72,0	<b>NUP 252 MA</b>
480	130	1 790	3 000	265	1 300	2 000	110	<b>NU 2252 MA</b>	
	130	1 790	3 000	265	1 300	2 000	112	<b>NJ 2252 MA</b>	
540	102	1 940	2 700	236	1 100	1 800	125	<b>NU 352 ECMA</b>	
<b>280</b>	420	65	660	1 060	102	1 700	2 200	32,5	<b>NU 1056 MA</b>
	500	80	1 140	1 700	153	1 400	1 900	71,5	<b>NU 256 MA</b>
	500	80	1 140	1 700	153	1 400	1 900	73,0	<b>NJ 256 MA</b>
	500	130	2 200	3 250	285	1 200	1 900	115	<b>NU 2256 ECMA</b>
580	175	2 700	4 300	365	1 000	1 700	230	<b>NU 2356 MA</b>	
<b>300</b>	460	74	858	1 370	129	1 500	2 000	46,5	<b>NU 1060 MA</b>
	460	74	858	1 370	129	1 500	2 000	47,0	<b>NJ 1060 MA</b>
540	85	1 420	2 120	183	1 300	1 800	89,5	<b>NU 260 MA</b>	
	140	2 090	3 450	300	1 200	1 800	145	<b>NU 2260 MA</b>	
<b>320</b>	480	74	880	1 430	132	1 400	1 900	48,5	<b>NU 1064 MA</b>
	480	74	880	1 430	132	1 400	1 900	49,0	<b>NJ 1064 MA</b>
580	92	1 610	2 450	204	1 200	1 600	115	<b>NU 264 MA</b>	
	150	3 190	5 000	415	1 000	1 600	180	<b>NU 2264 ECMA</b>	
<b>340</b>	520	82	1 080	1 760	156	1 300	1 700	65,0	<b>NU 1068 MA</b>
	520	82	1 080	1 760	156	1 300	1 700	68,0	<b>NJ 1068 MA</b>
	620	165	2 640	4 500	365	1 000	1 500	220	<b>NU 2268 MA</b>

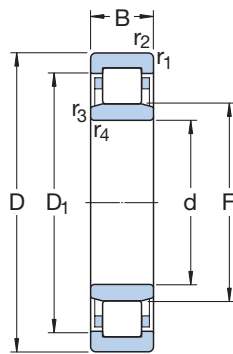


Winkelring

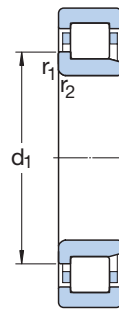
3

Abmessungen							Anschlussmaße						Berechnungsfaktor $k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Gewicht	Abmessungen		
d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	F	r <sub>1,2</sub> min	r <sub>3,4</sub> min	s <sup>1)</sup>	d <sub>a</sub> min	d <sub>a</sub> max	d <sub>b</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	r <sub>b</sub> max				B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	
mm							mm						-	-	kg	mm		
<b>240</b>	282	317	270	3	3	7,5	253	266	274	347	2,5	2,5	0,1	<b>HJ 1048</b>	2,25	14	27	
	-	365	295	4	4	3,4	257	288	299	423	3	3	0,15	-				
	313	365	295	4	4	3,4	257	288	317	423	3	3	0,15	-				
	313	365	295	4	4	-	257	-	317	423	3	3	0,15	-				
	-	365	295	4	4	4,3	257	284	299	423	3	3	0,2	-				
	313	365	295	4	4	4,3	257	284	317	423	3	3	0,2	-				
	-	365	295	4	4	5,6	260	302	314	480	4	4	0,15	<b>HJ 348</b>	8,90	22	39,5	
	335	401	310	5	5	5,6	260	302	339	480	4	4	0,15	<b>HJ 348</b>	8,90	22	39,5	
	-	426	299	5	5	10,3	260	295	305	480	4	4	0,25	-				
	<b>260</b>	309	349	296	4	4	8	276	291	300	384	3	3	0,1	<b>HJ 1052</b>	3,30	16	31,5
		340	397	320	5	5	3,4	280	313	324	460	4	4	0,15	<b>HJ 252</b>	6,20	18	33
		340	397	320	5	5	3,4	280	313	344	460	4	4	0,15	<b>HJ 252</b>	6,20	18	33
340		397	320	5	5	-	280	-	344	460	4	4	0,15	-				
-		397	320	5	5	4,3	280	309	324	460	4	4	0,2	-				
340		397	320	5	5	4,3	280	309	344	460	4	4	0,2	-				
-		455	337	6	6	4,2	286	330	341	514	5	5	0,15	-				
340		397	320	5	5	4,3	280	309	344	460	4	4	0,2	-				
<b>280</b>	329	369	316	4	4	8	295	311	320	405	3	3	0,1	<b>HJ 1056</b>	3,55	16	31,5	
	-	417	340	5	5	3,8	300	333	344	480	4	4	0,15	-				
	360	417	340	5	5	3,8	300	333	364	480	4	4	0,15	-				
	350	433	327	5	5	10,2	300	320	331	480	4	4	0,2	<b>HJ 2256 EC</b>	6,75	18	38	
	-	467	362	6	6	6,6	306	347	366	554	5	5	0,25	-				
<b>300</b>	356	402	340	4	4	9,7	317	335	344	443	3	3	0,1	<b>HJ 1060</b>	5,30	19	36	
	356	402	340	4	4	9,7	317	335	360	443	3	3	0,1	<b>HJ 1060</b>	5,30	19	36	
	-	451	364	5	5	4,8	320	358	368	520	4	4	0,15	-				
	-	451	364	5	5	5,6	320	352	368	520	4	4	0,2	-				
<b>320</b>	376	422	360	4	4	9,7	335	355	364	465	3	3	0,1	<b>HJ 1064</b>	5,65	19	36	
	376	422	360	4	4	9,7	335	355	380	465	3	3	0,1	<b>HJ 1064</b>	5,65	19	36	
	-	485	390	5	5	5,3	340	383	394	560	4	4	0,15	-				
	-	507	380	5	5	5,9	340	377	384	560	4	4	0,2	-				
<b>340</b>	403	455	385	5	5	6,5	358	380	389	502	4	4	0,1	<b>HJ 1068</b>	7,40	21	39,5	
	403	455	385	5	5	6,5	358	380	408	502	4	4	0,1	<b>HJ 1068</b>	7,40	21	39,5	
	-	515	416	6	6	8	366	401	421	594	5	5	0,2	-				

<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.

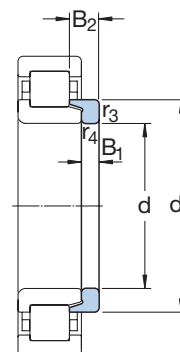
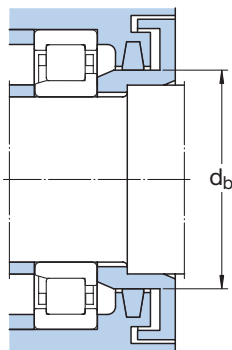
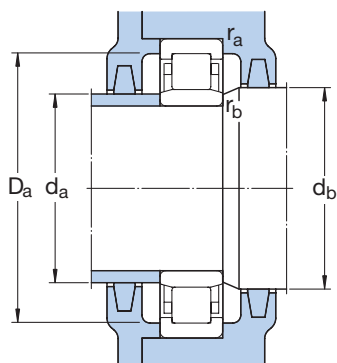


Bauform NU



Bauform NJ

Hauptabmessungen			Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung P <sub>u</sub>	Drehzahlen		Gewicht	Kurzzeichen
d	D	B	dyn.	stat.		Referenzdrehzahl	Grenzdrehzahl		
mm			kN		kN	min <sup>-1</sup>		kg	–
<b>360</b>	540	82	1 100	1 830	163	1 300	1 600	67,5	<b>NU 1072 MA</b> <b>NU 2272 MA</b>
	650	170	2 920	4 900	400	950	1 400	250	
<b>380</b>	560	82	1 140	1 930	170	1 200	1 600	71,0	<b>NU 1076 MA</b> <b>NJ 1076 MA</b> <b>NU 2276 ECMA</b>
	560	82	1 140	1 930	170	1 200	1 600	73,0	
	680	175	3 140	5 500	440	900	1 600	275	
<b>400</b>	600	90	1 380	2 320	204	1 100	1 500	92,5	<b>NU 1080 MA</b>
<b>420</b>	620	90	1 420	2 450	212	1 100	1 400	96,0	<b>NU 1084 MA</b>
<b>440</b>	650	94	1 510	2 650	212	1 000	1 300	105	<b>NU 1088 MA</b>
<b>460</b>	680	100	1 650	2 850	224	950	1 200	115	<b>NU 1092 MA</b> <b>NU 1292 MA</b> <b>NU 2292 MA</b>
	830	165	4 180	6 800	510	750	1 100	415	
	830	212	5 120	8 650	655	700	1 100	530	
<b>480</b>	700	100	1 680	3 000	232	900	1 200	130	<b>NU 1096 MA</b>
<b>500</b>	720	100	1 720	3 100	236	900	1 100	135	<b>NU 10/500 MA</b> <b>NU 12/500 MA</b>
	920	185	5 280	8 500	620	670	950	585	
<b>530</b>	780	112	2 290	4 050	305	800	1 000	190	<b>NU 10/530 MA</b> <b>NU 20/530 ECMA</b>
	780	145	3 740	7 350	550	670	1 000	255	
<b>560</b>	820	115	2 330	4 250	310	750	1 000	210	<b>NU 10/560 MA</b> <b>NU 20/560 ECMA</b> <b>NU 12/560 MA</b>
	820	150	3 800	7 650	560	630	1 000	290	
	1 030	206	7 210	11 200	780	560	800	805	
<b>600</b>	870	118	2 750	5 100	365	700	900	245	<b>NU 10/600 N2MA</b> <b>NU 20/600 ECMA</b> <b>NU 2/600 ECMA/HB1</b>
	870	155	4 180	8 000	570	600	900	325	
	1 090	155	5 610	9 800	670	480	850	710	
<b>630</b>	920	128	3 410	6 200	430	630	1 000	285	<b>NU 10/630 ECN2MA</b> <b>NU 20/630 ECMA</b> <b>NU 12/630 ECMA</b>
	920	170	4 730	9 500	670	560	850	400	
	1 150	230	8 580	13 700	915	450	700	1 100	
<b>670</b>	980	136	3 740	6 800	465	530	800	350	<b>NU 10/670 ECMA</b> <b>NU 20/670 ECMA</b>
	980	180	5 390	11 000	750	500	800	480	
<b>710</b>	1 030	140	4 680	8 500	570	500	750	415	<b>NU 10/710 ECN2MA</b> <b>NU 20/710 ECMA</b>
	1 030	185	5 940	12 000	815	480	700	540	
<b>750</b>	1 090	150	4 730	8 800	585	430	670	490	<b>NU 10/750 ECN2MA</b> <b>NU 20/750 ECMA</b>
	1 090	195	7 040	14 600	980	430	670	635	
<b>800</b>	1 150	200	7 040	14 600	950	400	630	715	<b>NU 20/800 ECMA</b>



Winkelring



Abmessungen							Anschlussmaße						Berechnungsfaktor $k_r$	Winkelring Kurzzeichen	Gewicht	Abmessungen			
d	$d_1$ ~	$D_1$ ~	F	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	$s^1)$	$d_a$ min	$d_a$ max	$d_b$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	$r_b$ max				-	-	kg	$B_1$
mm																			
360	423	475	405	5	5	6,5	378	400	410	522	4	4	0,1	HJ 1072	7,75	21	39,5		
	-	542	437	6	6	16,7	386	428	442	624	5	5						0,2	-
380	443	495	425	5	5	10,8	398	420	430	542	4	4	0,1	HJ 1076	8,25	21	39,5		
	443	495	425	5	5	10,8	398	420	448	542	4	4						0,1	HJ 1076
	-	595	451	6	6	8,3	406	447	455	654	5	5						0,2	-
400	470	527	450	5	5	14	418	446	455	582	4	4	0,1	HJ 1080	9,75	23	43		
420	490	547	470	5	5	14	438	466	475	602	4	4	0,1	HJ 1084	10,0	23	43		
440	512	574	493	6	6	14,7	463	488	498	627	5	5	0,1	HJ 1088	11,5	24	45		
460	537	600	516	6	6	15,9	483	511	521	657	5	5	0,1	HJ 1092	14,0	25	48		
	-	715	554	7,5	7,5	6,4	492	542	559	798	6	6						0,14	-
	-	706	554	7,5	7,5	16,5	492	542	559	798	6	6						0,2	-
480	557	620	536	6	6	15,9	503	531	541	677	5	5	0,1	HJ 1096	14,5	25	48		
500	577	640	556	6	6	11,2	523	550	561	697	5	5	0,1	HJ 10/500	15,0	25	48		
	-	728	576	7,5	7,5	14,5	532	564	581	798	6	6						0,21	-
530	-	692	593	6	6	10,4	553	585	598	757	5	5	0,1	-	-	-	-		
	-	704	591	6	6	6,8	553	587	596	757	5	5						0,14	-
560	648	726	625	6	6	12,3	583	617	630	797	5	5	0,1	HJ 10/560	21,0	27,5	53		
	-	726	625	6	6	12,3	583	617	630	797	5	5						0,1	-
	-	741	626	6	6	6,7	583	616	631	797	5	5						0,14	-
600	695	779	667	6	6	14	623	658	672	847	5	5	0,1	HJ 10/600	27,5	31	55		
	-	793	661	6	6	6,1	623	652	667	847	5	5						0,14	-
	-	935	749	9,5	9,5	3	640	743	755	1 050	8	8						0,17	-
630	-	837	702	7,5	7,5	6,2	658	691	706	892	6	6	0,1	-	-	-	-		
	-	832	699	7,5	7,5	8,7	658	690	705	892	6	6						0,14	-
	-	1 005	751	12	12	13,5	678	735	757	1 102	10	10						0,17	-
670	-	891	747	7,5	7,5	7,9	698	736	753	952	6	6	0,1	-	-	-	-		
	-	890	746	7,5	7,5	7	698	736	752	952	6	6						0,14	-
710	-	939	778	7,5	7,5	8	738	769	783	1 002	6	6	0,1	-	-	-	-		
	-	939	787	7,5	7,5	10	738	774	793	1 002	6	6						0,14	-
750	-	993	832	7,5	7,5	3	778	823	838	1 062	6	6	0,1	-	-	-	-		
	-	993	832	7,5	7,5	2	778	823	838	1 062	6	6						0,14	-
800	-	1 051	882	7,5	7,5	2	828	868	888	1 122	6	6	0,14	-	-	-	-		

<sup>1)</sup> Zulässige axiale Verschiebung aus der Mittellage.

# Weitere SKF Zylinderrollenlager

Die in der Produkttabelle ab **Seite 32** aufgeführten einreihigen Zylinderrollenlager mit Käfig bilden lediglich das SKF Grundsoriment bei diesen Lagern und damit nur einen Ausschnitt aus unserem Zylinderrollenlager-Gesamtprogramm. Zu diesem gehören unter anderen die nachfolgend kurz vorgestellten

- Genauigkeits-Zylinderrollenlager,
- Vollrolligen Zylinderrollenlager,
- Stützrollen für Vielwalzen-Kaltwalzgerüste,
- Lager für Walzwerke,
- Axial-Zylinderrollenlager.

Zum SKF Fertigungsprogramm gehören aber auch stromisolierte Zylinderrollenlager für elektrische Schienenfahrzeuge und den allgemeinen Elektromaschinenbau, die sogenannten INSOCOAT® Lager wie auch die in vielen Ausführungsformen erhältlichen Stütz- und Kurvenrollen, die Druckrollen für Sinter- und Pelletanlagen, die Lager für Kranlaufäder und Seilrollen. Des weiteren gehören zum SKF Fertigungsprogramm Speziallager für die Kraftfahrzeugindustrie, die Zylinderrollenlager-Lagerungseinheiten für Fahrmotoren oder für Radsatzlagerungen von Schienenfahrzeugen.

## Genauigkeits-Zylinderrollenlager

Wo Eigenschaften wie z.B. hohe radiale Tragfähigkeit, hohe Steifigkeit und sehr gutes Drehzahlverhalten gefragt sind und gleichzeitig hohe Laufgenauigkeit und niedrige Bauweise gefordert sind, kommen eigentlich nur die SKF Genauigkeits-Zylinderrollenlager infrage.

Sie stehen hauptsächlich als zweireihige Lager zur Verfügung und werden vor allem dort eingesetzt, wo es gilt hohe Radialbelastungen bei geringer elastischer Verformung aufzunehmen. Für Lagerungen, bei denen die sehr hohe Tragfähigkeit der zweireihigen Lager nicht benötigt wird, dafür jedoch höhere Drehzahlen zulässig sein müssen, sind die einreihigen Lager konzipiert, die auch als Hybridlager zur Verfügung stehen.

Über die Genauigkeits-Zylinderrollenlager gibt der SKF Katalog 5002 "Hochgenauigkeitslager" ausführlich Auskunft.



### **Vollrollige Zylinderrollenlager**

Hohe radiale Belastungen, eingeschränkter Einbauraum, relative niedrige Drehzahlen und wenn möglich Ölschmierung sind Anforderungen, die geradezu nach vollrolligen SKF Zylinderrollenlagern rufen. Die vollrolligen SKF Zylinderrollenlager beweisen unter solchen Umständen hervorragende Kondition. Erhebliche Sicherheitsreserven haben sie außerdem – die spezielle innere Konstruktion und das logarithmische Rollenprofil sorgen dafür.

Das SKF Standardsortiment umfasst ein- und zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager in vielen Bauformen und Maßreihen und ist im SKF Hauptkatalog aufgeführt.

### **Stützrollen für Vielwalzen-Kaltwalzgerüste**

Hohe spezifische Walzkräfte bei relativ hohen Walzgeschwindigkeiten sind die besonderen Leistungsmerkmale der Vielwalzen-Kaltwalzgerüste. Hinzu kommen noch höchste Anforderungen an das Endprodukt hinsichtlich Bandplanheit und Oberflächengüte. Voraussetzung hierfür sind extrem hohe Rundlaufgenauigkeit und hohe Tragfähigkeit der Stützrollen. SKF Stützrollen erfüllen diese Voraussetzungen. Ihre Querschnittshöhentoleranz ist extrem eingengt. Das gleiche gilt für den zulässigen Radialschlag.

Informationen über diese Stützrollen enthält die Druckschrift "Präzision und Ausdauer für Vielwalzen-Kaltwalzgerüste" wie auch der "Interaktive SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com).

### **Lager für Walzwerke**

Die für Walzwerke charakteristischen Betriebsbedingungen stellen an die Wälzlager besondere Anforderungen und machen im allgemeinen auch besondere Wälzlager erforderlich, die in Form und Ausführung von den genormten Lagern abweichen. Dazu gehören auch die mehrreihigen Zylinderrollenlager. Aufgrund der geringeren Reibung, die diese Lager im Vergleich zu anderen Rollenlagerbauarten aufweisen, werden sie vor allem dort eingesetzt, wo hohe Walzgeschwindigkeiten auftreten. Ihre niedrige Querschnittshöhe lässt außerdem einen im Verhältnis zum Walzendurchmesser dicken Walzenzapfen zu. Die SKF Lager sind so konstruiert, dass viele große Rollen untergebracht werden können, woraus sich eine hohe Tragfähigkeit ergibt. Für die Aufnahme von Axialkräften sind die Zylinderrollenlager jedoch nicht geeignet. Diese werden deshalb von besonderen Axiallagern aufgenommen.

Ausführliche Informationen über die Zylinderrollenlager für Walzwerke enthält der "Interaktive SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com).

### **Axial-Zylinderrollenlager**

Für axial sehr hoch belastbare, stoßunempfindliche und steife Lagerungen bei relativ geringem axialem Platzbedarf sind SKF Axial-Zylinderrollenlager zuständig. Ob als Komplettlager bestehend aus Axial-Rollenkranz sowie Wellen- und Gehäusescheibe oder als abgewandelte Kombinationen wie auch als einzelner Axial-Rollenkranz.

Das SKF Grundsoriment umfasst die in Aufbau und Form besonders einfachen Lager der Reihen 811 und 812. Daneben stehen noch die extrem tragfähigen Lager der Reihen 874, 893 und 894 zur Verfügung. Für Lagerungen, die Axialbelastungen in beiden Richtungen aufzunehmen haben, können mit Hilfe von Zwischenscheiben und Komponenten von Lagern der Reihe 811 auch zweiseitig wirkende Lager gebaut werden.

Ausführliche Angaben über die SKF Axial-Zylinderrollenlager enthält der SKF Hauptkatalog bzw der "Interaktive SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM oder online unter [www.skf.com](http://www.skf.com).



# SKF – Kompetenz für Bewegungstechnik

Das Geschäft der SKF Gruppe sind Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Wälzlagern, die das weltweit führende Markenzeichen tragen. SKF ist zudem einer der weltweit führenden Hersteller von Radial-Wellendichtungen. Eine herausragende Stellung mit zunehmender Bedeutung nimmt SKF auch bei Produkten für die Linearbewegungstechnik, für Flugtriebwerke und Werkzeugmaschinen sowie bei Serviceleistungen für die Instandhaltung ein. Außerdem ist SKF ein renommierter Hersteller von Wälzlagerstählen hoher Qualität.

Die SKF Gruppe unternimmt alle Anstrengungen, um den steigenden Anforderungen eines globalen Marktes und Wettbewerbs gewachsen zu sein. Spezielle Geschäftsfelder werden durch ständige Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten innovativ unterstützt. Dabei sind bereits viele Komponenten entstanden, die heute Standard sind.

Die SKF Gruppe ist weltweit nach ISO 14001 zertifiziert, dem internationalen Standard für Umweltmanagementsysteme. Das Qualitätsmanagement der einzelnen Geschäftsbereiche ist zertifiziert und entspricht der Norm DIN EN ISO 9000 bzw. anderen gleichwertigen Industrienormen.

Mit mehr als 80 Produktionsstätten in der Welt und eigenen Verkaufsgesellschaften in über 70 Ländern ist SKF ein international und wirklich global tätiges Unternehmen. Die globale Präsenz wird zusätzlich gestärkt durch rund 7 000 Vertragshändler und Wiederverkäufer, durch Internet-Marktplätze und durch Verteilerzentren in der ganzen Welt. SKF ist dadurch stets nahe beim Kunden, um Produkte zu liefern oder Dienstleistungen zu erbringen. D.h. SKF Produkte gleich welcher Art stehen jederzeit dort zur Verfügung, wo unsere Kunden sie brauchen.

Heute steht das Markenzeichen SKF für mehr als je zuvor. Es steht für Kompetenz in der Bewegungstechnik.



## **Die Kraft des Windes nutzen**

*Windenergieanlagen sind umweltfreundliche Energiequellen für elektrischen Strom. SKF arbeitet mit den weltweit führenden Herstellern an der Entwicklung leistungsfähiger und vor allem störungsunanfälliger Anlagen eng zusammen. Auf den Einsatzfall abgestimmte Lager und Zustandsüberwachungssysteme helfen, die Verfügbarkeit der Anlagen zu verbessern und ihre Instandhaltung zu optimieren – auch in einem extremen und oft unzugänglichem Umfeld.*

## **Alltägliches verbessern**

*Der Elektromotor und seine Lagerung sind das Herz vieler Haushaltsmaschinen. SKF arbeitet deshalb eng mit den Herstellern dieser Maschinen zusammen, um deren Leistungsfähigkeit zu erhöhen, Kosten zu*



*senken, Gewicht einzusparen und vieles mehr. Eine der letzten Entwicklungen unter Beteiligung der SKF betraf z.B. eine neue Generation von Staubsaugern mit höherer Saugleistung. Aber auch die Hersteller von motorgetriebenen Handwerkzeugen und Büromaschinen profitieren von den einschlägigen Erfahrungen von SKF auf diesen Gebieten.*



## **Die Anlageneffizienz optimieren**

*Um die Effizienz von Anlagen zu optimieren und die Produktivität zu steigern, beauftragen viele Unternehmen SKF mit der teilweisen oder kompletten Übernahme aller anfallenden Instandhaltungsarbeiten – oftmals mit klar definierten Leistungsvorgaben. Über die SKF Reliability Systems mit ihren besonderen Möglichkeiten und dem entsprechenden Wissen ist SKF heute in der Lage, ein*

*umfangreiches Programm an Serviceleistungen für Fertigungsanlagen anzubieten. Diese Serviceleistungen umfassen u.a. Instandhaltungsstrategien, technische Unterstützung oder auch das komplette Anlagenmanagement – mit Einbindung des Bedienpersonals.*





**Neue Schmierstoffe entwickeln**

Die sehr kalten Winter in Nordchina mit Temperaturen weit unter null Grad lassen die Radsatzlagerungen von Schienenfahrzeugen öfter aufgrund von Mangelschmierung ausfallen. Deshalb entwickelte SKF eine neue Familie von Schmierfetten mit synthetischem Grundöl, die auch bei extrem tiefen Temperaturen ihre Schmierfähigkeit behalten. Soviel Wissen über Schmierung und Reibung von Wälzlagern wie bei SKF gibt es nicht noch einmal auf der Welt.



**Für Nachhaltigkeit sorgen**

Von ihren Eigenschaften her sind Wälzlager von ungeheurem Nutzen für unsere Umwelt: verringerte Reibung erhöht die Effektivität der Maschinen, senkt den Energieverbrauch und reduziert den Bedarf an Schmierstoffen. SKF legt die Messlatte immer höher und schafft durch ständige Verbesserungen immer neue Generationen von noch leistungsfähigeren Produkten und Geräten. Der Zukunft verpflichtet, legt SKF besonderen Wert darauf, nur Fertigungsverfahren einzusetzen, die die Umwelt nicht belasten und sorgsam mit den begrenzten Ressourcen dieser Welt umgehen. Dieser Verpflichtung sind wir uns bewusst und handeln danach.

**By-wire-Technik forcieren**

SKF verfügt über umfangreiches Wissen und vielfältige Erfahrungen auf dem schnell wachsenden Gebiet der By-wire-Technik, insbesondere zur Steuerung von Flugbewegungen, zur Bedienung von Fahrzeugen und zur Steuerung von Arbeitsabläufen. SKF gehört zu den Ersten, die die By-wire-Technik im Flugzeugbau praktisch zum Einsatz gebracht haben und arbeitet seitdem eng mit allen führenden Herstellern in der Luft- und Raumfahrtindustrie zusammen. So sind z.B. praktisch alle Airbus-Flugzeuge mit By-wire-Systemen von SKF ausgerüstet.

SKF ist auch führend bei der Umsetzung der By-wire-Technik im Automobilbau. In Zusammenarbeit entstanden die revolutionären Konzeptfahrzeuge Filo und Novanta. Bei ihnen sind SKF Mechatronik-Bauteile zum Lenken und Bremsen im Einsatz. Weiterentwicklungen bei der By-wire-Technik haben SKF außerdem veranlasst einen voll-elektrischen Gabelstapler zu bauen, in dem ausschließlich Mechatronik-Bauteile zum Steuern der Bewegungsabläufe eingesetzt werden – anstelle der Hydraulik.



**Mit 320 km/h forschen**

Zusätzlich zu den namhaften SKF Forschungs- und Entwicklungszentren in Europa und den USA, bieten die Formel-1-Rennen hervorragende Möglichkeiten, die Grenzen in der Lagerungstechnik zu erweitern. Seit über 50 Jahren haben Produkte, Ingenieurleistungen und das Wissen von SKF mit dazu beigetragen, dass die Scuderia Ferrari ihre

dominierende Stellung in der Formel-1 erobern konnte. In jedem Ferrari Rennwagen leisten mehr als 150 SKF Bauteile Schwerarbeit. Die hier gewonnenen Erkenntnisse werden wenig später in verbesserte Produkte umgesetzt – insbesondere für die Automobilindustrie, aber auch für den Ersatzteilmarkt.



® SKF und INSOCOAT sind eingetragene Warenzeichen der SKF Gruppe.

™ Total Shaft Solutions and Assel Efficiency Optimization sind Warenzeichen der SKF Gruppe.

© Copyright SKF 2004

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

Druckschrift **5108 G** · Mai 2004

Gedruckt in Schweden auf umweltfreundlichem, chlorfrei gebleichtem Papier (Multiart Silk) von Strokirk-Landströms AB.