

Koyo[®]

Nadellager



JTEKT

JTEKT CORPORATION

JTEKT

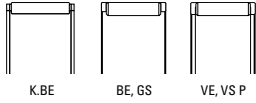
Koyo | **TOYODA**

CAT. NO. B2020D

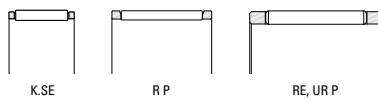
Übersichtstabelle

Nadelkränze	Metrische Bauform			Zöllige Bauform		
	Einreihig, Zweireihig... B-1-8 			Einreihig... B-1-57 		
Nadelhülsen	Metrische Bauform (mit Käfig)		(Vollrollig)		Zöllige Bauform (mit Käfig)	
	Nadelhülsen, Nadelbüchsen... B-2-14 		Abgedichtet... B-2-24 		Nadelhülsen, Nadelbüchsen... B-2-39 	
Freiläufe	Metrische Bauform			Zöllige Bauform		
	Freiläufe... B-3-10 		Freiläufe mit Lagereinheit... B-3-12 		Miniatur Einwegfreiläufe... B-3-20 	
Nadellager, mit und ohne Innenringe	Metrische Bauform (Käfig, mit Innenring)		(Ohne Innenring)			
	ohne Dichtung... B-4-13 		Abgedichtet... B-4-30 		ohne Borde... B-4-32 	
Laufrollen	Metrische Bauform (mit Käfig)		(Vollrollig)			
	ohne Dichtung... B-5-16 		Abgedichtet... B-5-18 			
Laufrollen	Metrische Bauform (mit Käfig, ohne Seitenscheibe)					
	ohne Dichtung, ohne Innenring... B-5-22 		ohne Dichtung, mit Innenring... B-5-23 		Abgedichtet, ohne Innenring... B-5-24 	
Axiallager, Lagereinheiten, Axialscheiben	Metrische Bauform					
	Axialnadelkränze und Axialscheiben... B-6-12 		Axiallager-einheiten (Axialscheiben) ... B-6-20 		Axiallager-einheiten (Axialscheiben) ... B-6-22 	
Kombinierte Lager	Metrische Bauform (Nadellager, ohne Innenring)					
	Nadel-Axialrillenkugellager... B-7-6 		Nadel-Axialzylinderrollenlager... B-7-10 			
Nadelrollen, Zubehör	Innenringe (mit Käfig)					
	<Metrische Bauform> Für Nadelhülsen, Nadellager... B-8-22 					

Nadelkränze für Kurbelzapfenlagerungen
Applications/Anwendungen... B-1-47



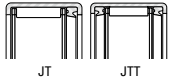
Nadelkränze für Kolbenbolzenlagerungen
Anwendungen... B-1-51



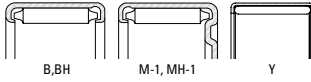
(Vollrollig)

Innenringe

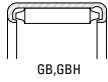
Abgedichtet... B-2-68



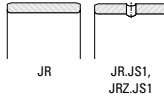
Hülsen/Büchsen... B-2-50



Erhöhte Präzision... B-2-61



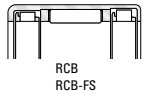
Metrische Bauform... B-2-28



Zöllige Bauform... B-2-70



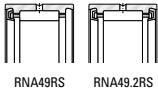
Freiläufe und Freiläufe mit Lagerung... B-3-16



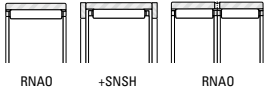
Zöllige Bauform (ohne Innenring)

Innenringe

Abgedichtet... B-4-31



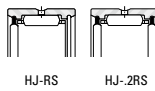
ohne Borde... B-4-35



ohne Dichtung... B-4-42



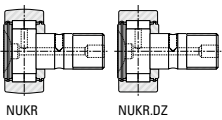
Abgedichtet... B-4-46



Zöllige Bauform... B-4-48



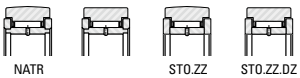
Zylinderrollenlager... B-5-20



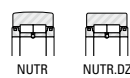
(mit Käfig und Axialscheibe)

(Vollrollig, mit Axialscheibe)

mit Innenring... B-5-26

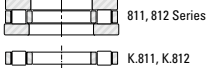


mit Innenring, Zylinderrollenlager... B-5-27

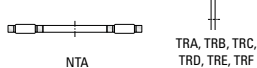


Inch Series

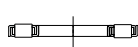
Axialzylinderrollenkränze und Axialscheiben... B-6-30



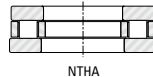
Axialnadelkränze und Axialscheiben... B-6-38



Axialzylinderrollenkränze... B-6-48



Axialzylinderrollenlager... B-6-50



Seitenscheiben

Für metrische Ausführungen NAO und RNAO... B-8-32



B



★Der Inhalt dieses Kataloges kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Es wurden alle möglichen Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die hierin enthaltenen Daten korrekt sind; JTEKT kann jedoch keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen übernehmen.

Die Vervielfältigung dieses Kataloges ohne schriftliche Zustimmung ist streng verboten



NADELLAGER

CAT. NO. B2020D

Value & Technology

1866

1900

1930

Unternehmensgeschichte

•1866 Torrington wurde gegründet

•1867 Dürkopp-Werke in Bielefeld gegründet

•1921 Koyo Seiko Co., Ltd wurde gegründet

•1930 Nadella wurde gegründet

Lager Entwicklung und Marktentwicklung

Kleiner

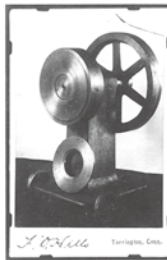
Verminderung der Reibung

Produkt Entwicklung

1866

Gründung von Torrington

Gegründet als Hersteller für Nähmaschinennadeln und Nähmaschinen.



Frühes Model einer Hämmer-Maschine, konstruiert im nadel-Rohinge herzustellen

Frühes Model einer Hämmermaschine um gleichmäßige Nadelrohlinge herzustellen.



Erfindung

No. U.S.43,772 (1864)

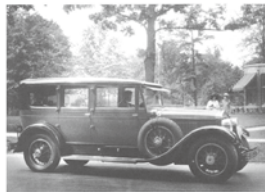
Hopson & Brooks

Verbesserung der Anspitzmaschinen für Stifte, Nadeln, Speichen

Diese Erfindung ist auch die Grundlage für die Hochpräzise Rollenproduktion von JTEKT.

1920

80% Marktanteil bei Speichenrädern für Automobile



Cadillac startete die gesamte production mit Speichenrädern aus Packard und weitere führende Hersteller folgten dem, wie die meisten Hersteller (ausgenommen Chevrolet). Auf dem Höhepunkt dieses Trends sind 60% der amerikanischen PKW's. Mit Speichenrädern ausgestattet. 80% davon wurden von der Torrington Company produziert. Effektiv wurde jedes zweite Auto mit Torrington Speichen und Nippeln ausgestattet.

Mehr als 60% der Automobile, inklusive der bei Cadillac produzierten, wurden mit Speichenrädern hergestellt. Torrington hatte 80% Marktanteil bei den Speichenrädern und Nippeln

Als Resultat, jedes zweite in Amerika produzierte Auto hatte Torrington Speichen und Nippel.



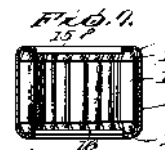
Radial Needle Bearings

1932

Entwicklung der weltweit ersten Nadelhülse

<Platz- und Gewichtsparend>

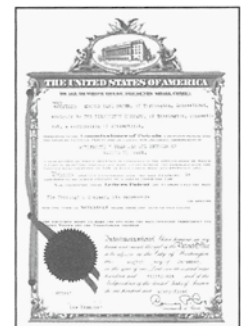
Weltweit Erste



Erfindung
No. U.S.2.038,474 (1932)

E. K. Brown

Wälzlagerung und die Herstellung des selben



1960

1990

2010

2013

•1962 FAG erwirbt die Dürkopp-Werke AG

•1963 Nadellagerwerk in Tokyo

•1962 Utsunomiya Kiki Co, Ltd wird eingegliedert

•1984 SNR (Nadella Geschäftspartner) beginnen ein Joint Venture

•1993 Torrington kauft die Nadellagersparte von FAG

•2001 Torrington kauft die zweite Hälfte der Nadella Anteile von SNR

•2003 Die Timken Company kauft Torrington

•2006 JTEKT Corporation wird gegründet

•2010 JTEKT kauft die Timken Nadellagersparte

•2013 JTEKT wird in **Koyo** integriert

Höhere Lebensdauer

Reduzierte Eigenreibung und Geräusche, Kompakt und leicht, einsetzbar auch mit niedriger viskosen Ölen

1957

Entwicklung der Nadelhülse mit Käfig

<Verbesserte Schmierung, höhere Drehzahlen>



Mehr Schmierstoffvorrat
Verbesserung der Nadelhaltung
Rollen durch den Käfig auf Abstand gehalten

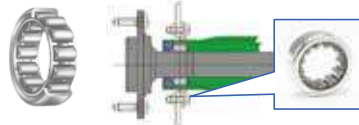
Axial Nadellager

1968

Entwicklung der dickwandigen Rollenhülse

<Hohe Tragzahl>

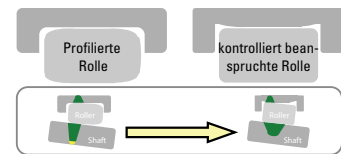
Anwendung in Achsen, Getrieben, Pumpen und Motoren



1996

Entwicklung der kontrolliert beanspruchten Nadelhülse

<höhere Lebensdauer> profilierte Hülsenlaufbahn



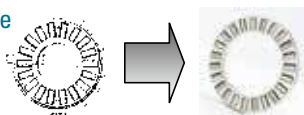
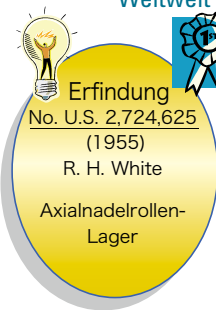
Reduzierte Kontaktspannung auf Hülse und Welle.

1955

Entwicklung des ersten Axial Nadellagers: Voraussetzung für die Weiterentwicklung der AT Getriebe

<Geringeres Moment, verbesserte Lebensdauer>

Weltweit Erste



Weltweit Erste Entwicklung eines Axialnadellagers. Problemlösung für die ersten Automatik Getriebe

Das neue patentierte Axialnadellager half Probleme bei den ersten Automatikgetrieben zu lösen.

Planetenradbolzen / Wellen für Planetengetriebe

1971

Entwicklung eines Induktiv gehärteten Planetenradbolzen



2001

Kaltgeformte Bohrungen der Planetenradbolzen



<verbesserte Einbaumöglichkeiten>

< höhere Drehzahl, höheres Moment Erlaubt den Einsatz von Ölen mit geringerem EHD Film>

Optimierung des Scheiben und Käfigdesigns



verbesserte Schmierfähigkeit, Reduzierung des Verschleißes an den Rollenenden

2011

Entwicklung eines Geräuschreduziertes Axialnadellagers

< Geräuschreduzierung>



Vibrationsresistent
Kunstharzbeschichtung auf der Rückseite der Axialscheibe.



<Gewichtsreduzierung, Reduzierung der Materialverschwendung, kostengünstige Fertigung>

Vielen Dank das Sie die Marke **Koyo** unterstützen.

In Bezug auf die Umweltfreundlichkeit, ist die Nachfrage, nach kleineren, leichteren Produkten, sowie nach geringerer Reibung, höherer Zuverlässigkeit und höherer Funktionalität, in vielen verschiedenen Industriebereichen gestiegen.

Unsere Nadellager sind die optimale Lösung für alle diese Anforderungen. Im Jahr 2010, als ein Teil eines kontinuierlichen Prozesses zur Verbesserung des Nadellagergeschäftes von JTEKT, integrierten wir die Technologie von Torrington (ein Unternehmen mit einer langen Geschichte in den USA und Europa), in die Koyo Marke der traditionellen Nadellager.

Im Jahr 2013 machte die Marke Koyo einen weiteren Schritt hinsichtlich der zunehmenden Verbreitung und um die Produktionsstrukturen in der Branche zu erweitern, mit dem Ziel den Kundenanforderungen auf globaler Ebene gerecht zu werden.

Bei dieser Gelegenheit hat JTEKT seinen Nadelrollenlagerkatalog komplett erneuert, den wir hiermit präsentieren.

Wir glauben, dass sich dieser neue Katalog bei der Auswahl und Verwendung unserer Nadellager als nützlich erweisen wird. Wir freuen uns auf Ihre weitere Unterstützung.

INDEX

ANWENDUNGSGEBIETE FÜR NADELLAGER

Automobilbau	8
Motoren	10
Motorenzubehör	11
Getriebe	12
Lenksysteme	13
Antriebstränge	14
Industrie Anwendungen	15
Windenergie	17

A

GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK

Lagerbauarten	A-3
Auswahl eines Nadellagers	A-4
Lagerkräfte, äquivalente Belastungen und Lagerlebensdauer	A-5
Montagearten	A-11
Gestaltung der Welle	A-13
Gestaltung des Gehäuses	A-14
Passungen	A-15
Lagerluft	A-17
Schmierung	A-18
Drehzahlgrenzen	A-24
Lagertoleranzen, zöllig und metrisch	A-25
Beispiele für Lagerausfälle	A-38

B

NADELLAGER

Radial-Nadelkränze	B-1-1
Nadelhülsen	B-2-1
Hülsenfreiläufe	B-3-1
Massiv-Nadellager	B-4-1
Stütz- und Kurvenrollen	B-5-1
Axiallager, Baugruppen, Axialscheiben	B-6-1
Kombinierte Nadellager	B-7-1
Nadelrollen, Zubehör	B-8-1

C

ERGÄNZENDE TABELLEN, INDEX

Ergänzende Tabelle 1 SI-Einheiten u. Umwandlungsfaktoren ..	C-2
Ergänzende Tabelle 2 Härtevergleichstabelle für Stahl	C-6
Ergänzende Tabelle 3 Zoll/Millimeter-Umrechnung	C-7
Ergänzende Tabelle 4 °C / °F-Umrechnung	C-8
Ergänzende Tabelle 5 Viskosität	C-9
Index	C-10

PRODUKTSORTIMENT

HÜLSEN UND BUCHSEN, in Größen von 3 bis ca. 140 mm Bohrungsdurchmesser verfügbar. Hülsen sind entwickelt um radiale lasten aufzunehmen und die Reibung zwischen den rotierenden Komponenten zu reduzieren. Trotz geringer Bauhöhe kann die Hülse maximale Lasten bei minimalem Platzbedarf aufnehmen.

HÜLSENFREILÄUFE UND HÜLSENFREILÄUFE MIT LAGERUNG, in Größen von 3 bis 35 mm Bohrungsdurchmesser verfügbar. Sie sind entwickelt um ein Moment zwischen einer Welle und einem Gehäuse in einer Richtung zu übertragen, in der anderer Richtung dreht sich die Hülse wie ein Freilauf. Beide Bauteile, Gehäuse oder Welle können das Moment übertragen.

NADELKRÄNZE, in Größen von 3 bis ca. 165 mm Bohrungsdurchmesser verfügbar. Sie bestehen aus einem Rollensatz der durch den Käfig zusammengehalten wird. Nadelkränze besitzen keinen Innen- oder Außenring. Bei geringstem Käfigquerschnitt wird ein Maximum an Tragfähigkeit bei minimalem Bauraum erreicht. Die vorgesehene Welle und das Gehäuse werden direkt als Laufbahn verwendet.

AXIALNADELLAGER, in den Größen 5 bis 160 mm Bohrungsdurchmesser verfügbar. Der Rollensatz wird durch einen Axialnadelkranz gehalten. Axialnadellager bestehen aus einem axialen Nadelkranz in dem die Wälzkörper Speichenartig ausgerichtet sind. Die Wälzkörper sind gleichmäßig auf dem Umfang verteilt und werden durch den Käfig auf einer orbitalen Umfangslaufbahn gehalten. Der Zweck ist die Übertragung einer Axiallast auf zwei umlaufenden Objekten um den Verschleiß deutlich zu mindern.

Axialnadellager werden auch als Einheiten angeboten, wobei der umgelegte Seitenrad einer Axialscheibe mithilfe einer Sicke mit dem Nadelkranz verclippt werden kann. Diese werden dann auch als Laufbahn verwendet. Axialscheiben können auch separat oder wie soeben beschrieben als Einheit mit einem Nadelkranz zusammen vereint für einfaches Handling angeboten werden.

MASSIV NADELLAGER sind in den Größen 5 bis 335 mm Bohrungsdurchmesser verfügbar. Sie bestehen aus einem gedrehten und geschliffenen Außenring mit oder ohne Borde, einem Rollensatz

gehalten und geführt durch einen Nadelkranz. Der massive Außenring ermöglicht eine hohe Tragfähigkeit sowie eine Beständigkeit gegen stoßartigen Beanspruchungen und dieses bei einem geringsten Querschnitt.

STÜTZ- UND KURVENROLLEN sind in der Größe von 10 bis 300 mm Außendurchmesser verfügbar. Typischerweise besitzen Stütz- und Kurvenrollen einen dickwandigen Außenring der in der Regel auf einer Laufbahn abläuft. Der dickwandige Außenring verleiht der Rolle eine hohe Tragfähigkeit, Biegefestigkeit und verhindert Deformation.

LAGER FÜR MOTOREN beinhalten eine breites Spektrum an fortgeschrittenen Lösungen für den Automobilbereich bei Motorsteuerung und Ventiltrieben. Diese Einheiten fördern die Reduzierung der Reibung um die Performance bei beiden Antriebsformen, wie oben oder unten liegender Nockenwelle zu fördern. Sie beinhalten Kipphebel für unten liegende Nockenwellen mit Stößel und Schleppebel für oben liegende Nockenwellen sowie Ventilstößel für unten und oben liegende Nockenwellen Antriebe.

LOOSE NADELROLLEN sind universell einsetzbar in verschiedenen Industriezweigen wie Automobile, LKWs, Agra- und Baumaschinen-zubehör, Zwei-taktmotoren, Außenbordmotoren und Gebrauchsgütern. Nadelrollen werden überwiegend in Lagerungen angewendet um Lasten zu übertragen und Reibung zu mindern.

WELLEN FÜR PLANETENGETRIEBE haben ein mehrfaches ein-satzgebiet in verschiedenen Industrien, dem Automobilbereich, LKW's sowie dem Agrar und Baumaschinensektor. Die Wellen werden in Planetengetrieben, Differentialgetrieben und Ventiltrieben eingesetzt.

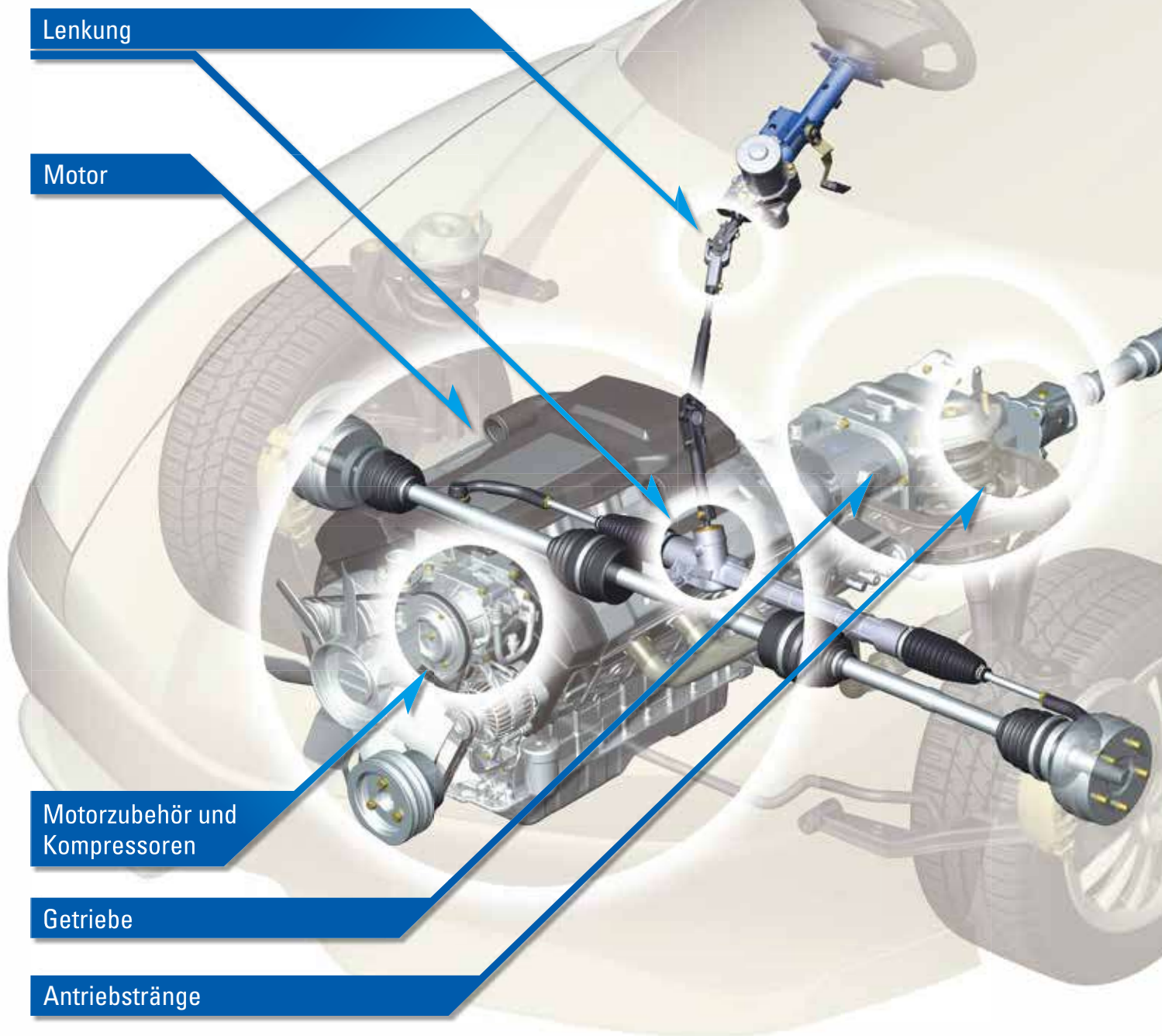
HOCH-PRÄZISION'S PINS (STIFTE UND BOLZEN), werden aus besonderem Qualitätsstahl in einer TS16949/ ISO9000/AS9100 zertifizierten Fertigung hergestellt. Stifte und Bolzen werden in einer breitgefächerten Vielfalt von Formen und Ausführungen flexible hergestellt. Anwendungsgebiete wären z.B. Kraftstoffpumpen, Diesel Einspritzpumpen, Rollen für den Aerospace Bereich, Planetenbolzen, Zahnradwellen und als Wellen in Lenkung's Einheiten verwendet.

ANWENDUNGSGEBIETE FÜR NADELLAGER

ANWENDUNGSGEBIETE FÜR NADELLAGER

<i>Automobilbau</i>	8
<i>Motoren</i>	10
<i>Motorenzubehör</i>	11
<i>Getriebe</i>	12
<i>Lenksysteme</i>	13
<i>Antriebstränge</i>	14
<i>Industriemaschinen</i>	15
<i>Windenergie</i>	17

JTEKT Entwicklungen für Mobilität und Umwelt





Automobilbau

Mit steigender Marktnachfrage nach umweltfreundlichen Autos, steigt die Nachfrage nach Systemoptimierung, Gewichtsreduktion, höhere Leistung und Zuverlässigkeit. Alle Komponenten werden in Zukunft für reibungseffiziente Automotivanwendungen entwickelt.

JTEKT bietet Lösungen, die Anforderungen von hochwertigen Komponenten im Bereich der Nadellager erfüllen.

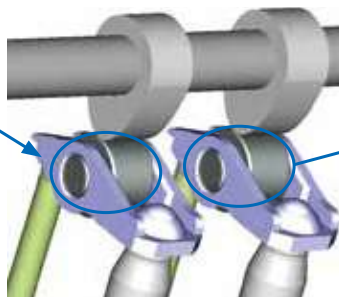
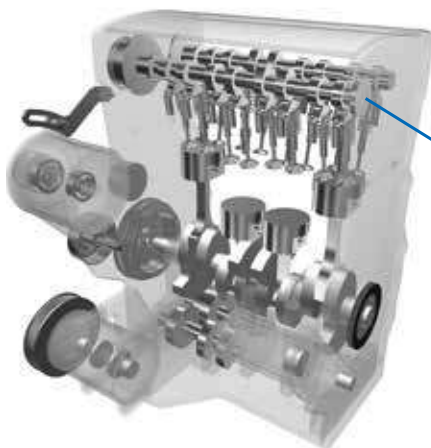
MOTOREN

Ventiltriebe

JTEKT's Nadellager für Kipphebel tragen zur Verringerung des Energieverlustes von Motoren und zur Verbesserung der Zuverlässigkeit des Motors bei.

Besonderheiten

- geringes Drehmoment
- Verschleißfestigkeit



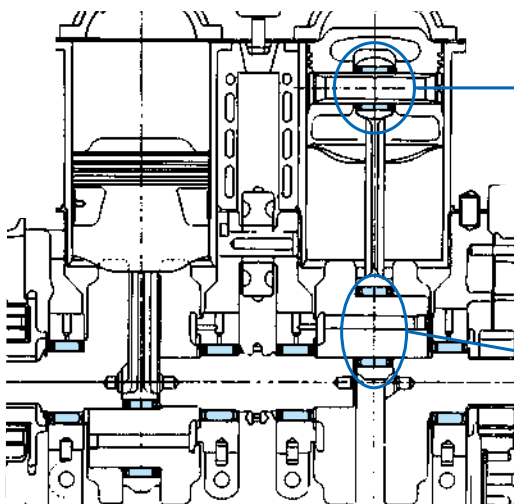
Rollen-Schlepphebeleinheiten

Pleullagerungen

JTEKT's Nadellager für Pleuelanwendungen erfüllen die Forderungen nach Energieeinsparung und unterstützen gleichzeitig die Zuverlässigkeit sowie die anspruchsvollen Schmieranforderungen.

Lager-Eigenschaften

- lange Haltbarkeit
- Verbesserung der Festigkeit
- unterstützt hohe Belastung



Motoren für Motorräder und Boote



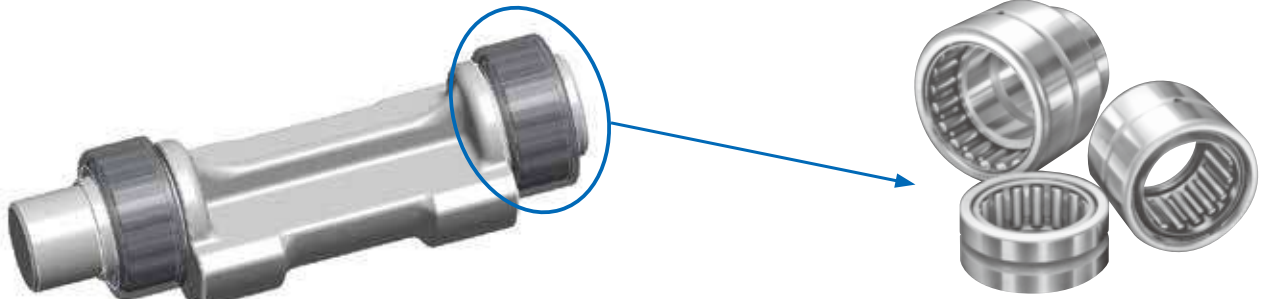
Radial-Nadelkränze, zweiteilig, für die erleichterte Montage um eine Welle

Ausgleichswellenkomponenten

JTEKT's Nadellager für Ausgleichswellen tragen zur Verbesserung der Schmiervorgänge, zu weniger Reibung und zu verbesserter Zuverlässigkeit unter Vibrationsbedingungen bei.

Besonderheiten

- hohe Zuverlässigkeit
- Vibrationsfestigkeit



Schwerlast-Nadellager

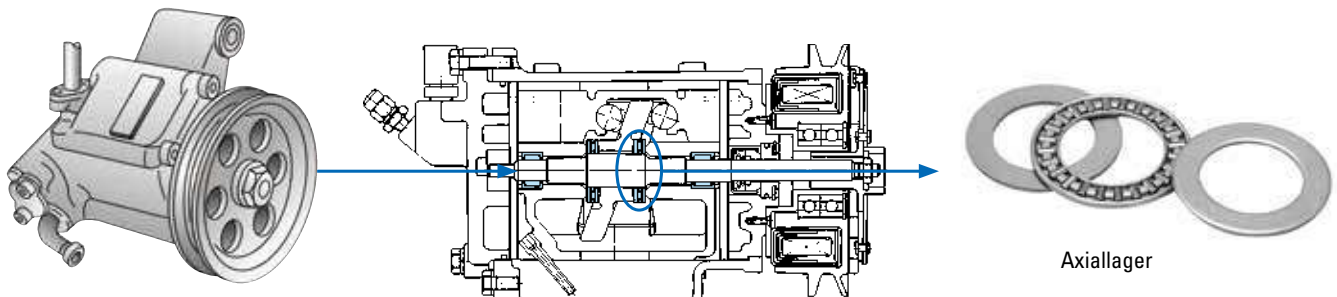
Motorenzubehör

Kompressor-komponenten

JTEKT's Nadellager für Kompressoren erlauben einen dünneren Schmierfilm und ermöglichen eine verbesserte Effizienz und Zuverlässigkeit.

Besonderheiten

- Verschleißfestigkeit
- geringes Drehmoment
- verbesserte Schmierung



Axiallager

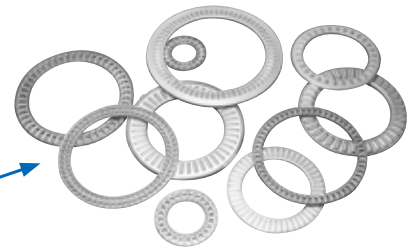
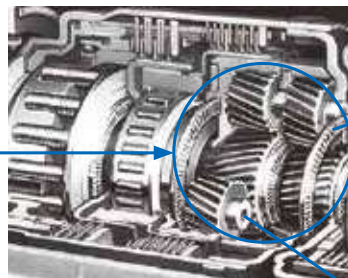
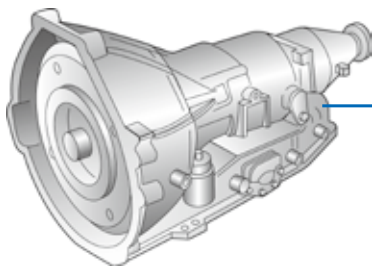
GETRIEBE

JTEKT's Nadellager für Getriebe tragen zur Verringerung der Größe und des Gewichts des Getriebes bei und verbessern Leistung und Kraftstoffeffizienz. So wird die Unterstützung von niedrigviskosen Schmiermittel und eine verbesserte Zuverlässigkeit erreicht.

Besonderheiten

- lässt höhere Belastungen zu
- längere Lebensdauer im Öl
- geringes Drehmoment

Automatikgetriebe

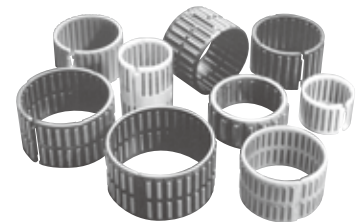
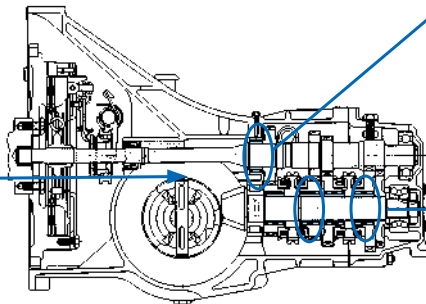
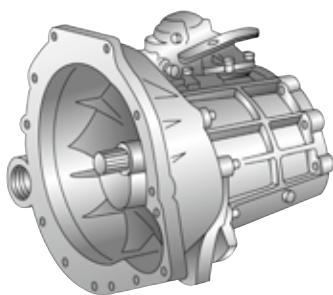


Axiallager



Radial-Nadelkränze

Schaltgetriebe



geteilter Kunststoffkäfig,
für den erleichterten Einbau
um Getriebewellen

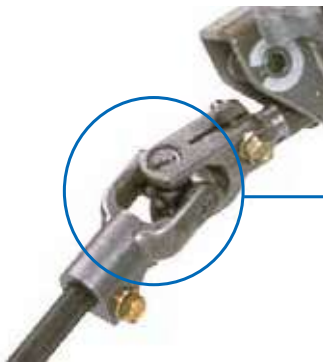
LENKSYSTEME

JTEKT's Nadellager für Lenksysteme haben eine hohe Lenkfähigkeit mit großer Zuverlässigkeit und Laufruhe. Dieses erreichen wir durch unsere Erfahrung in der Herstellung von sicheren Lenksystemkomponenten garantiert.

Lager-Besonderheiten

- hohe Zuverlässigkeit
- reduzierte Geräusche
- hohe Steifigkeit

Zwischenlenkwellen



gezogene Nadelhülsen

Ritzelwellen



gezogene Nadelhülsen

Lager-Eigenschaften

- hohe Zuverlässigkeit
- reduzierte Geräusche

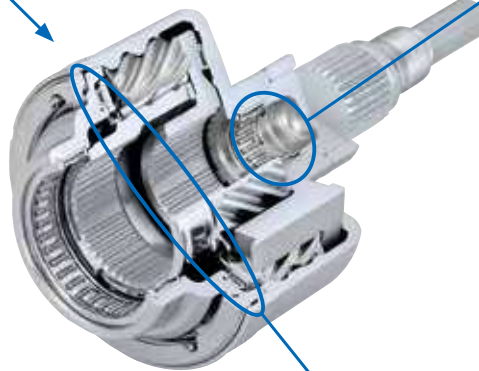
ANTRIEBSTRÄNGE

Drehmoment-sensoren LSD

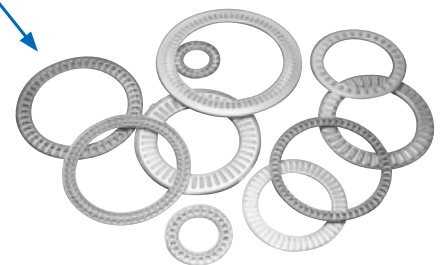
JTEKTs Nadellager für Drehmomentsensoren LSDs tragen zur Verkleinerung und Gewichtsreduktion sowie zur höheren Effizienz und verbesserter Zuverlässigkeit bei.

Besonderheiten

- verringert Versatz
- lässt höhere Belastungen zu



gezogene Nadelhülsen



Axiallager

INDUSTRIE ANWENDUNGEN

Baumaschinen und Landmaschinen werden hohen Belastungen ausgesetzt und müssen trotzdem eine hohe Lebensdauer erreichen. JTEKT bietet Hochleistungsradellager, die Energiesparanforderungen erfüllen und höheren Belastungen standhalten.

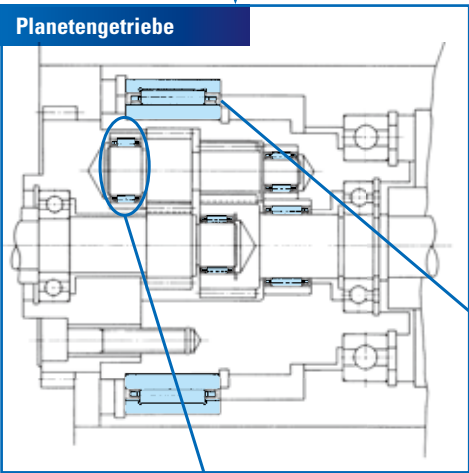
Baumaschinen und Baugeräte



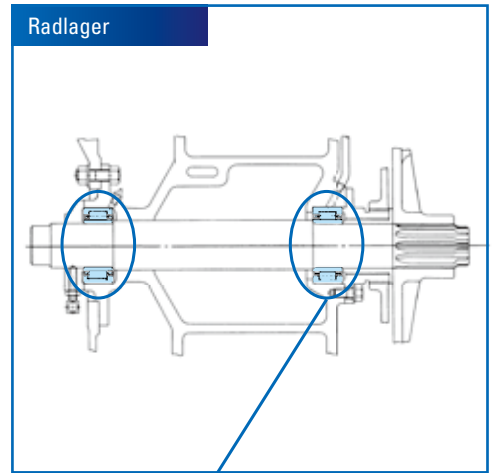
Lager-Besonderheiten

- hohe Zuverlässigkeit
- Reibungsreduzierung

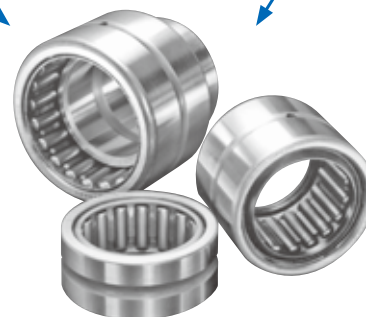
Planetengetriebe



Radlager



Radial-Nadelkränze



Massive Nadellager

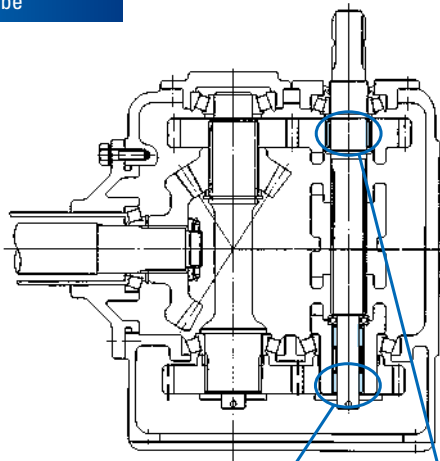
Landtechnik



Lager-Besonderheiten

- hohe Zuverlässigkeit

Getriebe

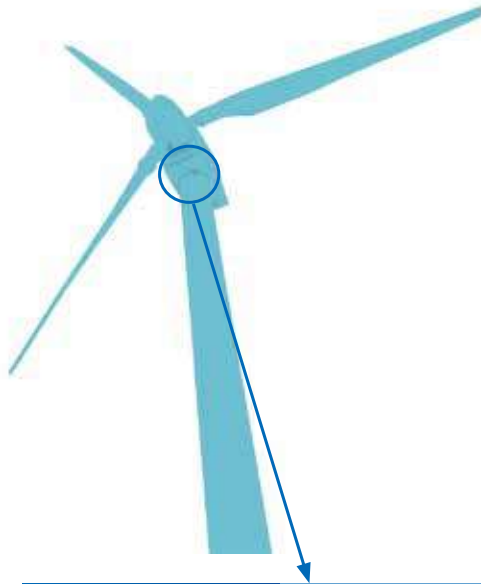


Radial-Nadel
Kränze

WINDENERGIE

Lager, die in Windkraftanlagen eingesetzt werden, müssen eine lange Lebensdauer haben. JTEKT bietet Hochleistungsradellager diese haben eine hohe Zuverlässigkeit für anspruchsvolle Umgebungsbedingungen.

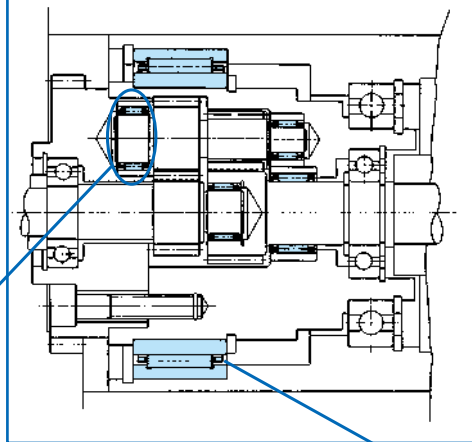
Windkraft-
anlagen



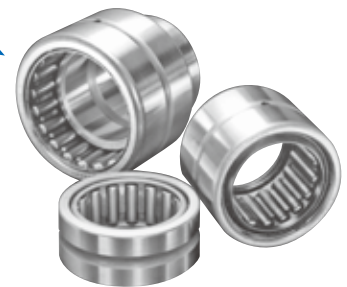
Lager-Besonderheiten

- lange Lebensdauer
- reduzierte Geräusche

Planetengetriebe



Radial-Nadelkränze



Schwerlast-Nadellager



NOTIZEN

GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK

A

A

A GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK

<i>Lagerbauarten</i>	A-3
<i>Auswahl eines Nadellagers</i>	A-4
<i>Lagerkräfte, äquivalente Belastungen und Lagerlebensdauer</i>	A-5
<i>Montagearten</i>	A-11
<i>Gestaltung der Welle</i>	A-13
<i>Gestaltung des Gehäuses</i>	A-14
<i>Passungen</i>	A-15
<i>Lagerluft</i>	A-17
<i>Schmierung</i>	A-18
<i>Drehzahlgrenzen</i>	A-24
<i>Lagertoleranzen, zöllig und metrisch</i>	A-25
<i>Beispiele für Lagerausfälle</i>	A-38



GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK



LAGERBAUARTEN

NADELLAGER

Nadellager sind eine wirtschaftliche Alternative für Anwendungen, bei denen eine bestimmte Last bei einer gewünschten Drehzahl in einem geringen Bauraum aufgenommen werden muss. Hierfür eignen sich Nadellager besonders gut, da sie hohe Drehzahlen und Lasten aufnehmen können und gleichzeitig über den kleinsten Querschnitt aller Wälzlagerarten verfügen.

Wir bieten Lager sowohl mit metrischen als auch mit zölligen Nennmaßen in gängigen Bauformen an, z. B.: Radial-Nadelkränze, Nadelhülsen, Massivlager, Stütz- und Kurvenrollen, Axiallager, kombinierte Lager und Hülsenfreiläufe. Die meisten dieser Lagertypen eignen sich zur direkten Verwendung auf einer entsprechend bearbeiteten Welle von geeigneter Qualität, wo die Qualitätsanforderungen nicht erreicht werden, können auch Innenringe verwendet werden.

Radial-Nadelkränze

Radial-Nadelkränze besitzen einen Stahlkäfig, der die Nadelrollen sowohl nach innen als auch nach außen hält. Die Konstruktion bietet eine maximale Käfigfestigkeit, die eine typischerweise hohe Tragzahl als Nadellager ergibt. Die exakte Führung der Nadelrollen durch die Käfigstege ermöglicht den Betrieb bei hohen Drehzahlen. Des Weiteren können auch Nadelkränze mit geformten, einteiligen glasfaserverstärkten Kunststoffkäfigen geliefert werden. Nadelkränze können ein- oder zweireihig gefertigt werden.

Hülsenlager

Der Außenring wird in Form einer Hülse präzise gezogen, es ist keine nachfolgende Bearbeitung erforderlich, um die äußere Laufbahn zu fertigen. Nadelhülsen sind in einer beidseitig offenen oder einseitig geschlossenen Ausführung erhältlich. Sie können auch mit ein oder zwei integrierten Dichtungen geliefert werden. Weitere Optionen sind eine Schmierbohrung oder ein passender Innenring.

Massiv-Nadellager

Massiv-Nadellager sind in verschiedenen zölligen und metrischen Abmessungen lieferbar. Zudem sind Ausführungen mit integrierten Dichtungen, seitlichen Borden und Scheiben, Schmierbohrungen, ein- oder zweireihige Nadelkränze sowie Innenringe lieferbar.

Laufrollen

Die Außenringe der aufgeführten Stütz- und Kurvenrollen besitzen einen großen Querschnitt um hohe Belastungen und Shock Beanspruchungen zu widerstehen. Die Außendurchmesser der Außenringe sind entweder zylindrisch oder profilierbar. Profilierte Laufrollen sind so ausgelegt, dass ungleichmäßige Lagerbelastungen, die durch Krümmung, Durchbiegung oder Fluchtungsfehler bei der Montage entstehen können, verringert werden. Kurvenrollen sind mit oder ohne Lippendichtungen oder mit Dichtscheiben erhältlich. Stützrollen sind für beidseitige Befestigung und Führung konzipiert. Jede Stützrolle ist entweder mit Radial-Nadelkränzen oder in ein- oder zweireihiger vollrolliger Ausführung als Nadel- oder Zylinderrollenlager erhältlich.

Axial-Lagereinheiten und -Scheiben

Axial-Nadelkränze sind in zahlreichen zölligen oder metrischen Größen erhältlich. Alle Typen besitzen einen sehr kleinen Querschnitt. Wenn die Stützflächen nicht als Laufflächen eingesetzt werden können, stehen gehärtete Scheiben zur Verfügung. Axiallager sind mit Nadelrollen oder Zylinderrollen für hohe Tragfähigkeiten erhältlich.

Kombinierte Radial- und Axial-Lager

Kombinierte Lager bestehen aus einem Radiallager (Nadellager) und einem Axiallager (Kugel- oder Rollenlager). Einige kombinierte Lager sind ähnlich wie Hülsenlager aufgebaut, besitzen aber zusätzlich eine Axial-Lagerkomponente. So wie andere Nadellager auch können diese kombinierten Lager optional mit einem Innenring oder einer Axialscheibe als gegenüberliegende Laufbahn ausgerüstet werden.

AUSWAHL EINES NADELLAGERS

Aufgrund der möglichen Kombinationen bei der Ausrichtung der Rollensätze, der Dicke der Lagerquerschnitte und der Laufbahnkonstruktionen sollte der Auswahl der Nadellager besondere

Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die folgende Tabelle sollte als allgemeine Richtlinie für den Einsatz von Nadellagern genutzt werden.

Tabelle A-1. Nadellager-Leistungsbereich basierend auf angemessener Schmierung

Lagerbauart/ Beanspruchung	Nadelkranz	Nadelhülse, oder -büchse mit Käfig	Nadelhülse vollrollig	Nadellager mit Innenring	Stütz- oder Kurvenrolle	Axial-Nadelkranz	Nadelrollen	kombiniertes Radial-/ Axiallager
Radiallast	Hoch	Mäßig	Hoch	Hoch	Mäßig	Keine	Sehr hoch	Hoch
Axiallast	Keine	Keine	Keine	Keine	Niedrig	Sehr hoch	Keine	Hoch
Grenzdrehzahl	Sehr hoch	Hoch	Mäßig	Sehr hoch	Mäßig	Hoch	Mäßig	Mäßig
Durchbiegung	Mäßig	Mäßig	Sehr niedrig	Mäßig	Mäßig ⁽¹⁾	Niedrig	Sehr niedrig	Niedrig
Fettgebrauchs- dauer	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch	Mäßig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Reibung	Sehr niedrig	Sehr niedrig	Hoch	Sehr niedrig	Niedrig ⁽²⁾	Mäßig	Hoch	Mäßig
Genauigkeit	Sehr hoch	Mäßig	Mäßig	Hoch	Hoch	Hoch	Sehr hoch	Hoch
Querschnitt	Sehr niedrig	Niedrig	Niedrig	Mäßig	Hoch	Sehr niedrig	Sehr niedrig	Hoch
Kosten	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch	Mäßig	Sehr niedrig	Sehr hoch

⁽¹⁾ "Mäßig" bei vollnadeligen Konstruktionen

⁽²⁾ "Niedrig" bei vollnadeliger Ausführung



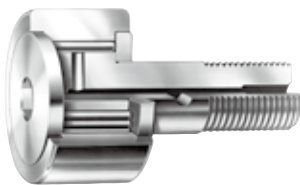
Nadelkranz



Nadelhülse



Massiv-Nadellager



Stütz- oder Kurvenrolle



Axial-Nadelkranz



kombiniertes Radial-/ Axiallager



Hülsenfreilauf

LAGERKRÄFTE, ÄQUIVALENTE BELASTUNGEN UND LAGERLEBENSDAUER

DEFINITION VON TRAGZAHLEN

Dynamische Tragzahlen

Die „dynamische Tragzahl“ (C_r) eines Radial-Rollenlagers ist die berechnete konstante Radiallast, die eine Gruppe offensichtlich identischer Lager mit festhaltendem Außenring für eine nominelle Lebensdauer von einer Million Umdrehungen des Innenrings theoretisch aufnehmen kann. Bei einem Axial-Rollenlager ist (C_a) die berechnete konstante zentrische Axiallast, die eine Gruppe offensichtlich identischer Lager für eine nominelle Lebensdauer von einer Million Umdrehungen der Lagerscheiben theoretisch aufnehmen kann. Die dynamische Tragzahl ist nur ein Referenzwert; der Grundwert von einer Million Umdrehungen wurde zur einfacheren Berechnung ausgewählt. Da es bei einer tatsächlich angewandten Belastung in Höhe der dynamischen Tragzahl tendenziell zu lokalen plastischen Verformungen kommt, wird nicht davon ausgegangen, dass eine solche starke Belastung normalerweise angewendet würde.

Statische Tragzahlen

Die statische Tragzahl (C_{0r}) für ein Radial-Rollenlager, das idealerweise aus einer hochwertigen, gehärteten Stahllegierung gefertigt wurde, ist die gleichmäßig verteilte statische Radiallast, die eine maximale Kontaktspannung von 4.000 Megapascal (580.000 psi) in der Mitte des am höchsten belasteten Wälzkörpers erzeugt. Die statische Axial-Tragzahl (C_{0a}) ist die gleichmäßig verteilte, statische zentrische Axiallast, die eine maximale Kontaktspannung von 4.000 Megapascal (580.000 psi) in der Mitte eines jeden Wälzkörpers erzeugt.

Hinweis: Bei einer Druckspannung von 4.000 Megapascal (580.000 psi) tritt eine plastische Verformung der Rollen und Laufbahnen auf, die ca. 1/10.000 des Rollendurchmessers entspricht.

DYNAMISCH ÄQUIVALENTE RADIALLASTEN (P_R)

Um die Lebensdauer L_{10} zu berechnen, muss eine dynamisch äquivalente Radiallast berechnet werden, die durch P_r ausgedrückt wird. Die dynamisch äquivalente Radiallast definiert sich als einzelne Radiallast, die bei Anwendung auf das Lager zu der gleichen Lebensdauer wie die kombinierte Last führt, unter der das Lager in Betrieb ist.

$$P_r = XF_r + YF_a$$

wobei:

- L_{10} = nominelle Lebensdauer
- P_r = dynamisch äquivalente Radiallast
- F_r = aufgebrachte Radiallast
- F_a = aufgebrachte Axiallast
- X = Radialbelastungsfaktor
- Y = Axialbelastungsfaktor

Radial-Nadellager sind so konstruiert, dass sie unter normalen Bedingungen eine Radiallast ohne Axiallast aufnehmen können. Wenn die Axiallast gleich Null ist, entspricht die äquivalente Radiallast (P_r) der nominellen Radialbelastung (F_r). Bei Anwendungen mit Axiallasten sollten sich an Ihren Koyo Repräsentanten wenden (da der resultierende Anstieg der inneren Reibung eine Kühlung erfordern kann, um höhere Betriebstemperaturen zu vermeiden).

STATISCH ÄQUIVALENTE RADIAL- UND/ODER AXIALLASTEN

Die statisch äquivalente Radial- und/oder Axiallast ist vom gewählten Lagertyp abhängig. Bei Lagern, die ausschließlich für die Aufnahme von Radial- oder Axiallasten konzipiert sind, entspricht die statisch äquivalente Lagerbelastung der angewandten Last. Die maximale Flächenpressung kann bei allen Lagern unter Anwendung der statisch äquivalenten und der statischen Tragzahl näherungsweise ermittelt werden.

Bei Rollenlagern:

$$P_0 = 4000 \times \left(\frac{P_0}{C_0} \right)^{1/2} \text{ MPa}$$

$$P_0 = 580 \times \left(\frac{P_0}{C_0} \right)^{1/2} \text{ ksi}$$

Da Radial-Nadellager nicht darauf ausgelegt sind Axiallasten aufzunehmen, lautet ihre Gleichung zur Bestimmung der statisch äquivalenten Radiallast wie folgt:

$$P_{0r} = F_r$$

Da Axial-Nadellager nicht darauf ausgelegt sind Radiallasten aufzunehmen, lautet ihre Gleichung zur Bestimmung der statisch äquivalenten Axialbelastung wie folgt:

$$P_{0a} = F_a$$

Durch die Bestimmung des Sicherheitsfaktors für die statische Belastung (f_0) kann sichergestellt werden, dass ein Lager mit einer geeigneten statischen Tragzahl ausgewählt wurde.

$$f_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

Wobei:

- f_0 = Sicherheitsfaktor für statische Belastung
- C_0 = Statische Tragzahl (kN oder lbf)
- P_0 = Maximale angewandte statische Last (kN oder lbf)

f_0 ist ein Sicherheitsfaktor zum Schutz vor permanenter Verformung der Kontaktflächen, der Wälzkörper und Laufflächen. Für einen besonders ruhigen Lauf sind höhere f_0 Werte erforderlich. Generell werden die folgenden Werte empfohlen:

- $f_0 = 1,5 \dots 3,0$ für einen ruhigen Lauf
- $f_0 = 1,0 \dots 2,0$ für einen weniger ruhigen Lauf

Bei Nadelhülsen sollte $f_0 \geq 3$ sein.



MINDESTBELASTUNG

Wenn die Lagerbelastung zu gering ist, kann es zu Schlupf kommen. In Verbindung mit unzureichender Schmierung kann dies zu Lagerschäden führen. Die Mindestlast für Nadelhülsen beträgt $P_r/C_r = 0,02$, für vollrollige Lager gilt $P_r/C_r = 0,04$ (P_r ist die dynamisch äquivalente Radiallast, und C_r ist die dynamische Tragzahl).

Axial-Nadellager erfordern außerdem, dass eine minimale Axiallast erreicht wird, damit die Wälzkörper nicht auf der Laufbahn rutschen. Die Gleichung für die Axial Schubkraft ist für Nadelrollen anders als für Zylinderrollen:

(Nadelrollen) $F_{a \min.} = C_{0a}/2200 \text{ kN}$
 (Zylinderrollen) $F_{a \min.} = 0.1C_{0a}/2200 \text{ kN}$

MITTLERE DYNAMISCH ÄQUIVALENTE BELASTUNG

Bei veränderlicher Höhe oder Richtung der Last muss die mittlere dynamisch äquivalente Belastung berechnet werden, die die gleiche Lagerlebensdauer ergibt wie unter den tatsächlichen Lastveränderungen. Wenn sich die Belastung und die Drehzahl in Stufen wie in Abb. A-1 gezeigt verändern, kann die folgende Gleichung verwendet werden, um die mittlere dynamisch äquivalente Belastung zu berechnen.

$$P_m = \sqrt[10/3]{\frac{P_1^{10/3} n_1 t_1 + P_2^{10/3} n_2 t_2 + \dots + P_n^{10/3} n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}}$$

In dieser Gleichung gilt,

- P_m : Mittlere dynamisch äquivalente Belastung N
- P_1 : Die Last, die bei Drehzahl n_1 für t_1 Stunden aufgebracht wird
- \vdots
- P_n : Die Last, die bei Drehzahl n_n für t_n Stunden aufgebracht wird

Zudem kann die folgende Gleichung verwendet werden, um die mittlere Drehzahl n_m zu berechnen.

$$n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Bei gleichmäßiger Laständerung, wie in Abb. A-2 gezeigt, kann die folgende Gleichung verwendet werden, um die mittlere dynamisch äquivalente Belastung annäherungsweise zu berechnen.

$$P_m = \frac{P_{\min.} + 2 P_{\max.}}{3}$$

In dieser Gleichung gilt,

- $P_{\min.}$: Die minimale dynamisch äquivalente Belastung N
- $P_{\max.}$: Die maximale dynamisch äquivalente Belastung N

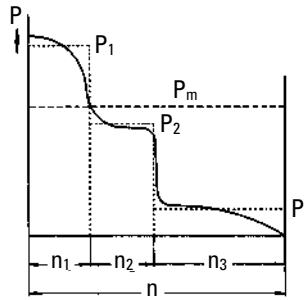


Abb. A-1

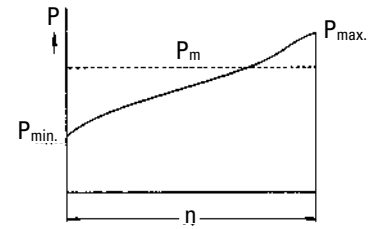


Abb. A-2

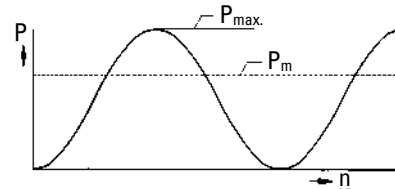


Abb. A-3

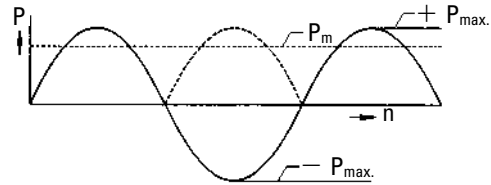


Abb. A-4

Wenn sich die Last in Form einer Sinuskurve zwischen 0 und P_{\max} verändert, wie in Abb. A-3. Die folgende Gleichung kann verwendet werden um eine Näherungsweise dynamisch äquivalente Last zu ermitteln.

$$P_m \doteq 0.68 P_{\max.}$$

Wenn sich die Last zwischen 0 und $P_{\max.}$ in nur der oberen Hälfte der Sinuskurve verändert, wie in Abb. A-4. Die folgende Gleichung kann verwendet werden um eine Näherungsweise dynamisch äquivalente Last zu ermitteln.

$$P_m \doteq 0.75 P_{\max.}$$



LAGERLEBENSDAUER

Selbst wenn Wälzlager unter Idealbedingungen betrieben werden, sind die Laufbahnoberflächen der Innen- und Außenringe sowie die Kontaktflächen der Wälzkörper ständigen und wiederholten Kontaktspannungen ausgesetzt, woraufhin es durch Materialermüdung zu einem Abblättern von Material von den Laufbahnoberflächen und Kontaktflächen der Wälzkörper kommt. Die Gesamtzahl der Lagerumdrehungen (oder die Gesamtzeit bei konstanter Drehzahl) bis zum Auftreten von Abblättern wird als Lagerlebensdauer bezeichnet. Selbst wenn Lager der gleichen Größe, Struktur, Materialzusammensetzung und Verarbeitungsmethode unter identischen Laufbedingungen eingesetzt werden, gibt es in Bezug auf die Lebensdauer hohe Abweichungen.

Da dies auf die Verteilung der Ermüdungserscheinungen in den Lagerwerkstoffen selbst zurückzuführen ist, sollten Abweichungen der Lagerlebensdauer auf statistische Weise betrachtet werden. Beim Betrieb identischer Lager unter identischen Bedingungen wird die Gesamtzahl der Umdrehungen, bis 90 % der Lager frei von Abblättern sind (d. h. eine Gebrauchsdauer mit 90 % Zuverlässigkeit) als die nominelle Lebensdauer bezeichnet. Bei konstanter Drehzahl kann diese auch als die Gesamtzahl der Lagerumdrehungen ausgedrückt werden. Im praktischen Betrieb fällt ein Lager jedoch nicht nur aus Ermüdungsgründen aus, sondern andere Koeffizienten wie Verschleiß, Fressen, Mitdrehen, Brinellierung, Rissbildung usw. spielen ebenfalls eine Rolle. Diese Lagerausfälle können durch die Auswahl der richtigen Montagemethode und Schmierung sowie des am besten für die Anwendung geeigneten Lagers minimiert werden.

VERHÄLTNIS ZWISCHEN LEBENSDAUER UND TRAGFÄHIGKEIT

Nominelle Lebensdauer

Die generelle Beziehung zwischen dynamischer Tragzahl und dynamischer äquivalenter Last und der nominellen Lebensdauer wird ausgedrückt durch:

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

Wobei:

L_{10} :	10 ⁶ Umdrehungen
C :	N
P :	N

Üblicherweise wird die Lebensdauer häufig in der Zeiteinheit "Stunden" angegeben. Diese Angabe ist besonders bei gleichförmiger Bewegung sinnvoll. In diesem Fall kann die Lebensdauer mit folgender Gleichung ausgedrückt werden:

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P} \right)^{10/3} \frac{10^6}{60n}$$

Wobei:

L_{10h} :	Lebensdauer	h
n :	Drehzahl	min ⁻¹

Wenn eine dynamisch äquivalente Last P und eine Drehzahl N gegeben sind, kann demzufolge durch die nachfolgende Gleichung die erforderliche Tragzahl für bestimmte Anwendungen vorher berechnet werden. Die entsprechende Lagergröße, welche die Anforderungen erfüllt, kann dann in den Lagerlisten ausgewählt werden.

$$C = P \left(L_{10h} \times \frac{60n}{10^6} \right)^{3/10}$$

BERECHNUNGEN DER LAGERLEBENSDAUER

Nominelle Lebensdauer

Im Allgemeinen lässt sich das Verhältnis zwischen dynamischer Tragzahl, dynamisch äquivalenter Belastung und nomineller Lebensdauer eines Nadellagers wie folgt ausdrücken:

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

wobei:

L_{10} :	nominelle Lebensdauer	10 ⁶ Umdrehungen
C :	dynamische Tragzahl	N
P :	dynamisch äquivalente Lagerbelastung	N

Wenn das Lager mit konstanter Drehzahl betrieben wird, ist es gängige Praxis, die Lebensdauer als Zeitwert auszudrücken.

Die Lebensdauer kann dann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P} \right)^{10/3} \frac{10^6}{60n}$$

Wobei,

L_{10h} :	Nominelle Lebensdauer	h
n :	Drehzahl	min ⁻¹

Entsprechend kann über die dynamisch äquivalente Belastung P und die Drehzahl n mit der folgenden Gleichung die nominelle Tragzahl C berechnet werden, die zum Erreichen der gewünschten Lebensdauer erforderlich ist. Daraufhin kann die für einen bestimmten Zweck am besten geeignete Lagergröße anhand der Lagerspezifikationstabelle gewählt werden.

$$C = P \left(L_{10h} \times \frac{60n}{10^6} \right)^{3/10}$$

Modifizierte nominelle Lebensdauer

Die Lebensdauer von Wälzlagern wurde in den 1960er Jahren als nominelle Lebensdauer standardisiert. In realen Anwendungen weichen die tatsächliche Lebensdauer und die nominelle Lebensdauer jedoch gelegentlich stark voneinander ab, was auf Einflüsse der Schmierung und der Einsatzumgebung zurückzuführen ist. Um die berechnete Lebensdauer der tatsächlichen Lebensdauer besser annähern zu können, wird seit den 1980er Jahren eine korrigierte Lebensdauerberechnung verwendet. Für diese korrigierte Lebensdauer werden der Faktor a_2 für die Lagereigenschaften (ein Korrekturfaktor für Fälle, in denen lebensdauerbestimmende Eigenschaften aufgrund der Lagerwerkstoffe, Herstellungsprozesse und Bauarten geändert werden) und der Faktor a_3 für besondere Betriebsbedingungen (ein Korrekturfaktor, der die Betriebsbedingungen einbezieht, die direkten Einfluss auf die Lagerlebensdauer haben, z. B. die Schmierung) oder der Faktor a_{23} , der aus der gegenseitigen Abhängigkeit dieser beiden Faktoren gebildet wird, berücksichtigt. Diese Faktoren wurden zunächst von jedem Lagerhersteller gesondert gehandhabt und schließlich im Jahr 2007 als modifizierte nominelle Lebensdauer in der **ISO 281** genormt. Im Jahr 2013 wurde die **JIS B 1518** (dynamische Tragzahlen und nominelle



Lebensdauer) konform zur **ISO** erweitert.

Die in der Gleichung verwendete nominelle Lebensdauer (L_{10}) ist die (Ermüdungs-)Lebensdauer mit einer Zuverlässigkeit von 90 % unter normalen Betriebsbedingungen für Wälzlager mit Standardfaktoren wie Innenbauweise, Werkstoffe und Fertigungsqualität. **JIS B 1518:2013** spezifiziert eine Berechnungsmethode auf der Grundlage der **ISO 281:2007**. Zur genauen Berechnung der Lagerlebensdauer unter verschiedenen Betriebsbedingungen müssen Elemente wie die Auswirkungen von Veränderungen der Faktoren, die bei Anwendung unterschiedlicher Zuverlässigkeiten und systemischer Ansätze vorhersehbar sind, und von Wechselwirkungen zwischen einzelnen Faktoren einbezogen werden. Somit berücksichtigt das angegebene Berechnungsverfahren zusätzliche Belastungen aufgrund des Schmierzustands, der Schmierstoffverunreinigung und der Ermüdungsbelastungsgrenze C_u (siehe S. A-9) an der Innenseite des Lagers. Die mit dem Lebensdauerbeiwert a_{ISO} berechnete Lebensdauer, die die oben genannten Faktoren berücksichtigt, wird als modifizierte nominelle Lebensdauer L_{nm} bezeichnet und über die folgende Gleichung berechnet.

$$L_{nm} = a_1 a_{ISO} L_{10}$$

In dieser Gleichung gilt:

L_{nm} : modifizierte nominelle Lebensdauer 10^6 Umdrehungen
 (Diese nominelle Lebensdauer wurde auf einen oder eine Kombination der folgenden Faktoren hin modifiziert: Zuverlässigkeit von 90 % oder höher, Grenzwert für die Ermüdungsbeanspruchung, besondere Lagereigenschaften, Schmierstoffverunreinigung und besondere Laufbedingungen.)

L_{10} : nominelle Lebensdauer 10^6 Umdrehungen (Zuverlässigkeit: 90 %)

a_1 : Lebensdauerbeiwert für die Ausfallwahrscheinlichkeit
 Siehe Abschnitt (1)

a_{ISO} : Lebensdauerbeiwert Siehe Abschnitt (2)

[Anmerkung]

Wenn Lagergrößen mit dem gegebenen Wert L_{nm} von über 90 % Zuverlässigkeit gewählt werden sollen, muss die Festigkeit von Welle und Gehäuse berücksichtigt werden.

(1) Lebensdauerbeiwert a_1

Der Begriff „Zuverlässigkeit“ ist in der **ISO 281:2007** definiert als der Prozentsatz einer Gruppe von offensichtlich identischen, unter identischen Bedingungen betriebenen Wälzlagern, die eine vorgegebene Lebensdauer voraussichtlich erreichen oder überschreiten wird. Werte von a_1 , die zur Berechnung einer modifizierten nominellen Lebensdauer

von 90 % oder höher verwendet werden (eine Ausfallwahrscheinlichkeit von 10 % oder weniger) sind in Table A-2 aufgeführt.

Tabelle A-2. Lebensdauerbeiwert a_1

Zuverlässigkeit, %	L_{nm}	a_1
90	L_{10m}	1
95	L_{5m}	0.64
96	L_{4m}	0.55
97	L_{3m}	0.47
98	L_{2m}	0.37
99	L_{1m}	0.25
99.2	$L_{0.8m}$	0.22
99.4	$L_{0.6m}$	0.19
99.6	$L_{0.4m}$	0.16
99.8	$L_{0.2m}$	0.12
99.9	$L_{0.1m}$	0.093
99.92	$L_{0.08m}$	0.087
99.94	$L_{0.06m}$	0.080
99.95	$L_{0.05m}$	0.077

(Zitiert aus **JIS B 1518:2013**)

(2) Lebensdauerbeiwert a_{ISO}

a) Systemischer Ansatz

Die verschiedenen Einflüsse auf die Lagerlebensdauer sind voneinander abhängig. Der systemische Ansatz zur Berechnung der modifizierten nominellen Lebensdauer gilt als praktikables Verfahren zur Bestimmung des Lebensdauerbeiwerts a_{ISO} (siehe Abb. A-5). Der Lebensdauerbeiwert a_{ISO} wird über folgende Gleichung berechnet. Für jeden Lagertyp (Radialkugellager, Radialrollenlager, Axialkugellager und Axialrollenlager) steht ein Diagramm zur Verfügung. (Alle Diagramme (Abb. A-6 bis A-9) sind aus der **JIS B 1518:2013** zitiert.)

Bitte beachten: Im praktischen Einsatz wird dies auf einen Lebensdauerbeiwert a_{ISO} von ≤ 50 gesetzt.

$$a_{ISO} = f \left(\frac{e_c C_u}{P}, K \right)$$

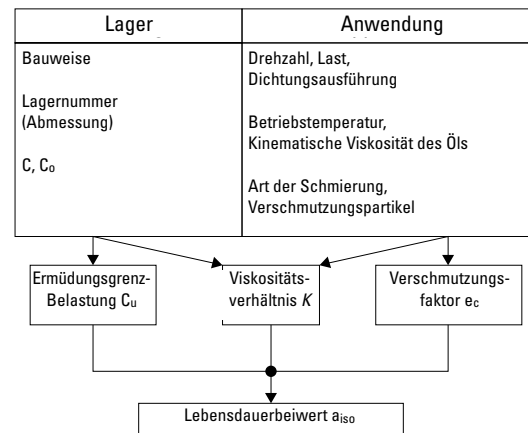


Abb. A-5. Systemischer Ansatz

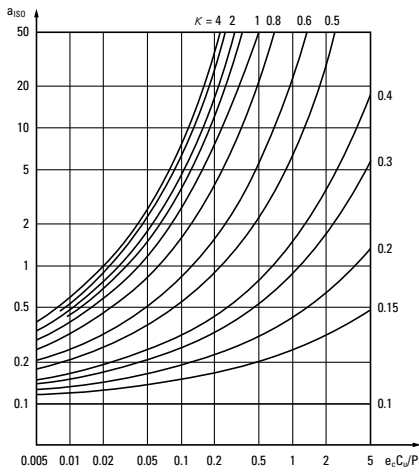


Abb. A-6. Lebensdauerbeiwert a_{iso} für Radial-Kugellager

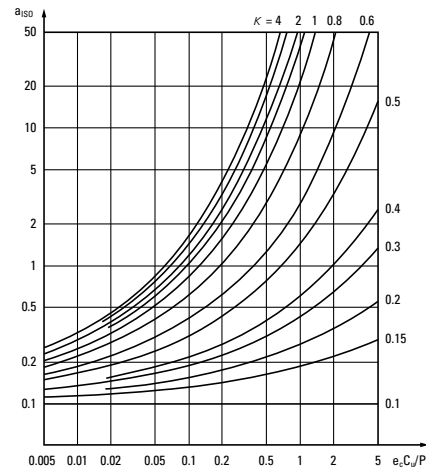


Abb. A-8. Lebensdauerbeiwert a_{iso} für Axial-Kugellager

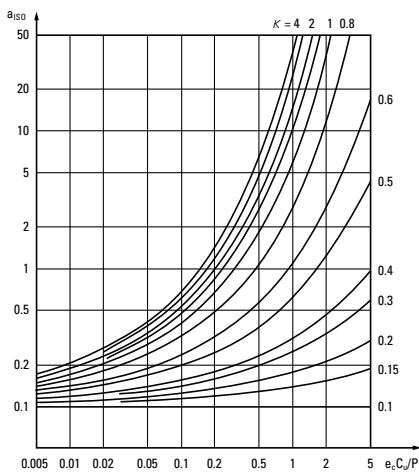


Abb. A-7. Lebensdauerbeiwert a_{iso} für Radial-Rollenlager

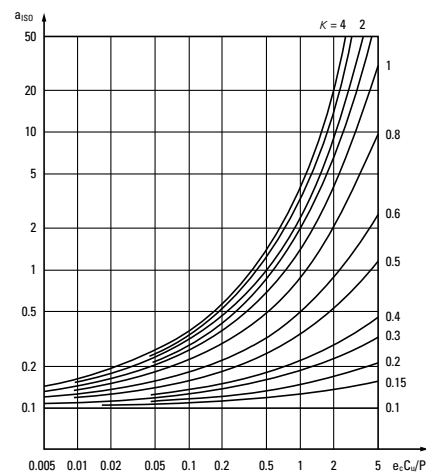


Abb. A-9. Lebensdauerbeiwert a_{iso} für Axial-Rollenlager

(Abb. A-6 bis A-9 zitiert aus JIS B 1518:2013)



b) Ermüdungsgrenzbelastung C_u

Für genormte Stahlwerkstoffe oder Stahllegierungen mit ähnlicher Qualität ist die Ermüdungslebensdauer unbegrenzt, solange die Belastungsbedingungen einen bestimmten Wert nicht überschreiten und solange die Schmierbedingungen, die Reinheitsklasse der Schmierung und andere Betriebsbedingungen günstig sind. Für allgemeine hochwertige Werkstoffe und Lager mit hoher Fertigungsqualität wird der Grenzwert für die Ermüdungsbeanspruchung bei einer Kontaktbeanspruchung von ca. 1500 MPa zwischen Laufbahn und Wälzkörpern erreicht. Sind die Werkstoffqualität und/oder die Fertigungsqualität niedriger, ergibt sich hieraus auch ein niedriger Grenzwert für die Ermüdungsbeanspruchung.

Der Begriff „Ermüdungsgrenzbelastung“ C_u ist in der **ISO 281:2007** als die „Lagerbelastung, unter der die Grenze der Ermüdungsbeanspruchung gerade beim Laufbahnkontakt mit der höchsten Beanspruchung erreicht wird“ definiert. Dies wird von Faktoren wie Typ, Größe und Werkstoff des Lagers beeinflusst. Zu Details über die Grenzwerte der Ermüdungsgrenzbelastung von Speziallagern und anderen, nicht in diesem Katalog aufgeführten Lagern, wenden Sie sich bitte an JTEKT.

c) Verunreinigungsbeiwert e_c

Wenn Feststoffpartikel im verunreinigten Schmierstoff zwischen die Laufbahn und die Wälzkörper gelangen, kann es zu bleibenden Eindrücken an der Laufbahn und/oder den Wälzkörpern kommen. Diese bleibende Eindrücke führen zu lokalen Erhöhungen der Beanspruchung, die wiederum die Lebensdauer verkürzen. Die Reduzierung der Lebensdauer durch Verunreinigung des Schmierstoffs kann über den Grad der Verunreinigung als Verunreinigungsbeiwert e_c berechnet werden.

D_{pw} in dieser Tabelle ist der Teilkreisdurchmesser des Kugel-/Rollensatzes, der einfach auch als $d_{pw} = (D + d)/2$ ausgedrückt werden kann. (D: Außendurchmesser, d: Bohrungsdurchmesser)

Zu Informationen wie Details über spezielle Schmierungsbedingungen oder genauere Untersuchungen wenden Sie sich bitte an JTEKT.

Table A-3. Werte des Verunreinigungs-faktors e_c

Grad der Verunreinigung	Beiwert e_c	
	$D_w < 100 \text{ mm}$	$D_{pw} \geq 100 \text{ mm}$
Größte Sauberkeit Partikelgröße in der Größenordnung der Schmierfilmhöhe Laborbedingungen	1	1
Große Sauberkeit Feinstfilterung der Ölzufuhr abgedichtete, gefettete Lager	0.8 to 0.6	0.9 to 0.8
Normale Sauberkeit Feinstfilterung der Ölzufuhr gefettete Lager mit Deckscheibe	0.6 to 0.5	0.8 to 0.6
Leichte Verunreinigung Leichte Verunreinigung in der Ölzufuhr	0.5 to 0.3	0.6 to 0.4
Typische Verunreinigung Lager mit Abrieb von anderen Maschinenelementen kontaminiert	0.3 to 0.1	0.4 to 0.2
Starke Verunreinigung stark verschmutzte Lagerumgebung unzureichende Abdichtung der Lagerung	0.1 to 0	0.1 to 0
Sehr starke Verunreinigung	0	0

(Tabelle A-3 Zitat von **JIS B 1518:2013**)

d) Viskositätsverhältnis κ

Der Schmierstoff bildet einen Ölfilm auf der Kontaktfläche der Wälzkörper, der die Laufbahn und die Wälzkörper voneinander trennt. Der Zustand des Schmierölfilms wird durch das Viskositätsverhältnis κ beschrieben: die Betriebsviskosität bei Betriebstemperatur v geteilt durch die Bezugsviskosität v_1 , wie in folgender Gleichung gezeigt.

Ein κ von über 4, gleich 4 oder weniger als 0,1 ist nicht anwendbar.

Zu Details über Schmierstoffe wie Fett und Schmierstoffe mit Additiven für extreme Drücke wenden Sie sich bitte an JTEKT.

$$\kappa = \frac{v}{v_1}$$

v : Betriebsviskosität bei Betriebstemperatur; die Viskosität des Schmierstoffs bei Betriebstemperatur (siehe Abb. A-12, S. A-22)

v_1 : Bezugsviskosität; ermittelt über die Drehzahl und den Teilkreisdurchmesser des Kugel-/Rollensatzes D_{pw} des Lagers (siehe. Fig. A-10)

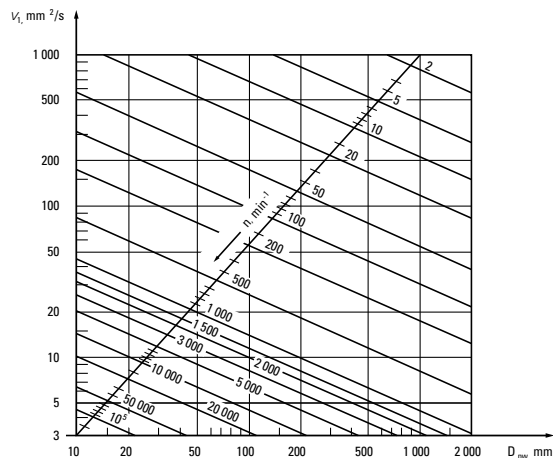


Abb. A-10. Auszug aus **JIS B 1518:2013**

Abb. A-10. Bezugsviskosität v_1

Korrektur der dynamischen Tragzahl bei erhöhten Temperaturen

Bei Anwendungen mit erhöhten Betriebstemperaturen führt dies zu einem Härtefall sowie zu einer früheren Alterung des Lagermaterials als Folge ist die dynamische Tragzahl reduziert. Ist das Material einmal zu hoch erwärmt worden oder gealtert, ist dieses nicht reversibel, auch wenn die Temperatur wieder auf normale Werte reduziert wird. Aus diesem Grunde werden bei Lagern, die bei höheren Temperaturen angewendet werden, die dynamischen Tragzahlen mit einem Anpassungsfaktor reduziert. Die entsprechenden Faktoren sind in der Tabelle A-4 aufgeführt.

Tabelle A-4. Temperatur-Korrekturfaktoren

Lagertemperatur, °C	125	150	175	200	250
Korrekturfaktor	1	1	0.95	0.90	0.75

MONTAGEARTEN

NADELLAGER IN METRISCHER BAUFORM (AUSSER NADELBUCHSEN)

Nadellager in metrischer Bauform sind mit Bezeichnungen für die Radialluft (RIC, Radial Internal Clearance) gemäß den folgenden Tabellen erhältlich, wobei die „C-Werte“ gemäß ISO/ABMA gelten. Auf Anfrage sind auch von der Norm abweichende Werte erhältlich. Standardwerte für die Radialluft sind in den folgenden Tabellen auf Basis der Bohrungsgröße aufgeführt. Das für eine bestimmte Anwendung benötigte Spiel ist von der gewünschten Genauigkeit, der Drehzahl des Lagers und den Wellen- und Gehäusepassungen abhängig. In den meisten Anwendungen wird eine normale bzw. C0-Lagerluft (Standard) verwendet. Ein größeres Betriebsspiele führt üblicherweise zu einem reduzierten Betriebsbereich des Lagers, einer erhöhten maximalen Rollenbelastung und einer verkürzten erwarteten Lebensdauer des Lagers.

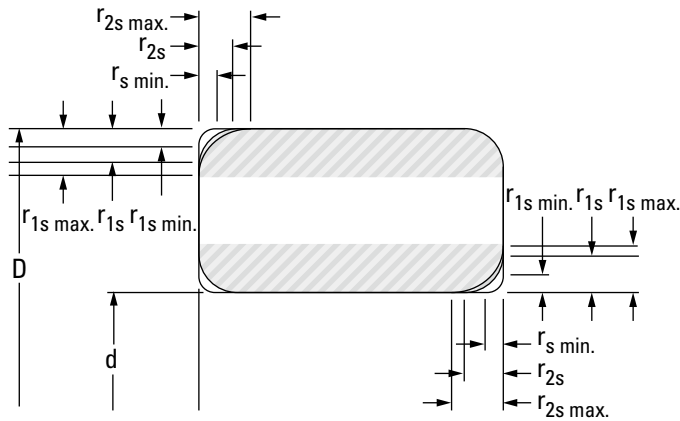
Tabelle A-5. Metrische Serie Nadellager Radialluft Grenzen

Nennmaß der Bohrung		RIC							
		C2		C0 (Standard)		C3		C4	
über	inkl.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
-	30.000 1.1811	0.025 0.0010	0.000 0.0000	0.045 0.0018	0.020 0.0008	0.060 0.0024	0.035 0.0014	0.075 0.0030	0.050 0.0020
30.000	40.000 1.1811 1.5748	0.030 0.0012	0.005 0.0002	0.050 0.0020	0.025 0.0010	0.070 0.0028	0.045 0.0018	0.085 0.0033	0.060 0.0024
40.000	50.000 1.5748 1.9685	0.035 0.0014	0.005 0.0002	0.060 0.0024	0.030 0.0012	0.080 0.0031	0.050 0.0020	0.100 0.0039	0.070 0.0028
50.000	65.000 1.9685 2.5591	0.040 0.0016	0.010 0.0004	0.070 0.0028	0.040 0.0016	0.090 0.0035	0.060 0.0024	0.110 0.0043	0.080 0.0031
65.000	80.000 2.5591 3.1496	0.045 0.0018	0.010 0.0004	0.075 0.0030	0.040 0.0016	0.100 0.0039	0.065 0.0026	0.125 0.0049	0.090 0.0035
80.000	100.000 3.1496 3.9370	0.050 0.0020	0.015 0.0006	0.085 0.0033	0.050 0.0020	0.110 0.0043	0.075 0.0030	0.140 0.0055	0.105 0.0041
100.000	120.000 3.9370 4.7244	0.055 0.0022	0.015 0.0006	0.090 0.0035	0.050 0.0020	0.125 0.0049	0.085 0.0033	0.165 0.0065	0.125 0.0049
120.000	140.000 4.7244 5.5118	0.060 0.0024	0.015 0.0006	0.105 0.0041	0.060 0.0024	0.145 0.0057	0.100 0.0039	0.190 0.0075	0.145 0.0057
140.000	160.000 5.5118 6.2992	0.070 0.0028	0.020 0.0008	0.120 0.0047	0.070 0.0028	0.165 0.0065	0.115 0.0045	0.215 0.0085	0.165 0.0065
160.000	180.000 6.2992 7.0866	0.075 0.0030	0.025 0.0010	0.125 0.0049	0.075 0.0030	0.170 0.0067	0.120 0.0047	0.220 0.0087	0.170 0.0067
180.000	200.000 7.0866 7.8740	0.090 0.0035	0.035 0.0014	0.145 0.0057	0.090 0.0035	0.195 0.0077	0.140 0.0055	0.250 0.0098	0.195 0.0077
200.000	225.000 7.8740 8.8583	0.105 0.0041	0.045 0.0018	0.165 0.0065	0.105 0.0041	0.220 0.0087	0.160 0.0063	0.280 0.0110	0.220 0.0087
225.000	250.000 8.8583 9.8425	0.110 0.0043	0.045 0.0018	0.175 0.0069	0.110 0.0043	0.235 0.0093	0.170 0.0067	0.300 0.0118	0.235 0.0093
250.000	280.000 9.8425 11.0236	0.125 0.0049	0.055 0.0022	0.195 0.0077	0.125 0.0049	0.260 0.0102	0.190 0.0075	0.330 0.0130	0.260 0.0102
280.000	315.000 11.0236 12.4016	0.130 0.0051	0.055 0.0022	0.205 0.0081	0.130 0.0051	0.275 0.0108	0.200 0.0079	0.350 0.0138	0.275 0.0108
315.000	355.000 12.4016 13.9764	0.145 0.0057	0.065 0.0026	0.225 0.0089	0.145 0.0057	0.305 0.0120	0.225 0.0089	0.385 0.0152	0.305 0.0120
355.000	400.000 13.9764 15.7480	0.190 0.0075	0.100 0.0039	0.280 0.0110	0.190 0.0075	0.370 0.0146	0.280 0.0110	0.460 0.0181	0.370 0.0146
400.000	450.000 15.7480 17.7165	0.210 0.0083	0.110 0.0043	0.310 0.0122	0.210 0.0083	0.410 0.0161	0.310 0.0122	0.510 0.0201	0.410 0.0161
450.000	500.000 17.7165 19.6850	0.220 0.0087	0.110 0.0043	0.330 0.0130	0.220 0.0087	0.440 0.0173	0.330 0.0130	0.550 0.0217	0.440 0.0173

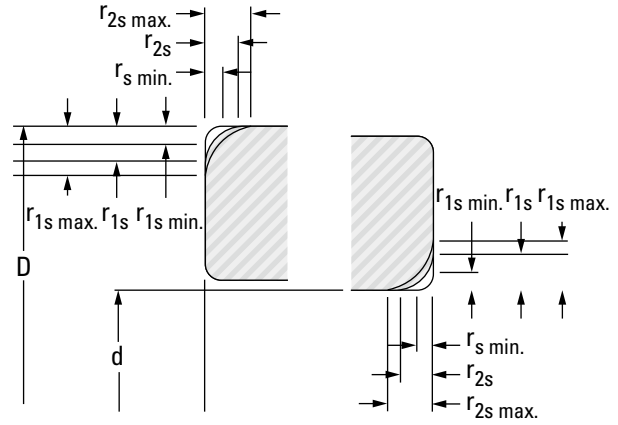


A

KANTENABSTÄNDE FÜR METRISCHE LAGER



Radiallager



Axiallager

Tabelle A-6. Kantenabstände Radiallager metrische Serie

r _s min.	d		r _{1s} max.	r _{2s} max.
	Nomineller Bohrungs-ø			
	>	≤		
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
0.150 0.0059	all all		0.300 0.0118	0.600 0.0236
0.200 0.0079	all all		0.500 0.0197	0.800 0.0315
0.300 0.0118	–	40.000 1.5748	0.600 0.0236	1.000 0.0394
		40.000 1.5748	0.800 0.0315	1.000 0.0394
0.600 0.0236	–	40.000 1.5748	1.000 0.0394	2.000 0.0787
		40.000 1.5748	1.300 0.0512	2.000 0.0787
1.000 0.0394	–	50.000 1.9685	1.500 0.0591	3.000 0.1181
		50.000 1.9685	1.900 0.0748	3.000 0.1181
1.100 0.0433	–	120.000 4.7244	2.000 0.0787	3.500 0.1378
		120.000 4.7244	2.500 0.0984	4.000 0.1575
1.500 0.0591	–	120.000 4.7244	2.300 0.09055	4.000 0.1575
		120.000 4.7244	3.000 0.1181	5.000 0.19685
2.000 0.0787	–	80.000 3.1496	3.000 0.1181	4.500 0.1772
		80.000 3.1496	3.500 0.1378	5.000 0.19685
		220.000 8.6614	3.800 0.1496	6.000 0.2362
2.100 0.0827	–	280.000 11.0236	4.000 0.1575	6.500 0.2559
		280.000 11.0236	4.500 0.1772	7.000 0.2756

Tabelle A-7. Kantenabstände Axiallager metrische Serie

r _s min.	r _{1s} max.	r _{2s} max.
mm in	mm in	mm in
0.300 0.0118	0.800 0.0315	0.800 0.0315
0.600 0.0236	1.500 0.0591	1.500 0.0591
1.000 0.0394	2.200 0.0866	2.200 0.0866
1.100 0.0433	2.700 0.1063	2.700 0.1063
1.500 0.0591	3.500 0.1378	3.500 0.1378
2.000 0.0787	4.000 0.1575	4.000 0.1575

ABMA-/ISO-Symbole

- d Nennmaß der Bohrung des Lagerinnenrings oder der wellengeführten Axialscheibe
- D Nennmaß des Außendurchmessers des Lageraußenrings oder der Gehäusescheibe
- r_s min. Kleinstmaß des Kantenabstandes
- r_{1s} max. Größtmaß des Kantenabstandes, radial
- r_{2s} max. Größtmaß des Kantenabstandes, axial

GESTALTUNG DER WELLE

LAGER OHNE INNENRINGE

Dient bei Direktlagerungen die Welle als Laufbahn, dann muss deren Härte bei 58 HRC oder höher liegen. Um die volle Tragfähigkeit des Lagers zu erreichen, muss die Welle ferner wellenfrei geschliffen sein.

1. **Werkstoffliche Voraussetzungen** – Bei Laufbahnen, die aus Wälzlagerstahl hoher Güte hergestellt sind, kommt Einsatz- bzw. Durchhärtung in Frage.
Um die volle Leistungsfähigkeit des Lagers zu erreichen, müssen die Laufbahnen zumindest oberflächengehärtet sein und über eine angemessene Kernhärte verfügen. Bei der Einsatz- oder Induktivhärtung von einsatzgehärtetem Stahl muss nicht nur eine Oberflächenhärte von 58 HRC oder höher erreicht werden, sondern die Einsatztiefe von HV 550 (52,3 HRC) muss im Bereich von $0,08D_w$ bis $0,10D_w$ mm gewährleistet sein. (D_w : Rollendurchmesser)
(Entspricht JIS G0557 und ISO 2639.)
2. **Festigkeit** – Die Welle muss über eine ausreichende Festigkeit verfügen, um die Durchbiegungen im Betrieb innerhalb der vorgegebenen Grenzen zu halten.
3. **Toleranz** – Empfohlene Wellendurchmessertoleranzen siehe entsprechende Stelle dieses Katalogs.
4. **Schwankungen des mittleren Durchmessers** – Diese darf über die gesamte Laufbahnlänge nicht mehr als 0,008 mm bzw. die Hälfte der Durchmessertoleranz betragen, wobei jeweils der kleinere Wert gilt.
5. **Abweichung des Rundlaufs** – Die radiale Abweichung der Laufbahn von der idealen Kreisform darf bei Durchmessern bis einschließlich 25 mm den Wert 25 μ m nicht überschreiten. Bei Laufbahndurchmessern über 25 mm darf die zulässige radiale Abweichung nicht größer als $2,5 \mu\text{m} \times 1/25 \times \text{Faktor}$ des Laufbahndurchmessers sein.
6. **Hochfrequente Rundlaufabweichungen (Welligkeit)** – Welligkeiten, die häufiger als 10-mal am Wellenumfang auftreten und bei denen die Differenz zwischen Maximal- und Minimalhöhe 0,4 μ m überschritten ist, erzeugen sogenanntes Rattern, das meist unerwünschte Geräusche verursacht und lebensdauerverkürzend wirkt.
7. **Wellenneigung** – Bei Verwendung der Welle als Lagerlaufbahn muss die Neigungspräzision 13 μ m oder weniger auf 25 mm axial gemessener Laufbahnlänge betragen.
8. **Oberflächengüte** – Neben einer wellenfremen Oberfläche muss die Oberflächenrauigkeit $R_a \leq 0,2 \mu\text{m}$ betragen, um die volle Tragfähigkeit zu gewährleisten. Die Laufbahnen müssen außerdem frei von Kerben, Graten, Kratzern und Dellen sein. Schmierbohrungen in der Laufbahn sind zulässig, wobei ein sanfter Übergang der Lochkanten zur Laufbahn sicherzustellen ist. Wenn möglich sollten die Bohrungen jedoch im unbelasteten Teil der Laufbahn liegen. Schleifhinterdrehungen, Abrundungen usw. dürfen nicht in die Laufbahn ragen. Die Überrollung von Schleifhinterdrehungen oder Stufen führt zu Spannungskonzentrationen und damit zu vorzeitigem Ausfall.

9. **Wellenabfassung** – Zum einfacheren Aufsetzen des Lagers auf der Welle sollten dessen Enden großzügig abgefast oder abgerundet sein. Dadurch lassen sich Beschädigungen des Rollensatzes sowie Verkratzen der Laufbahnen und Kerben an den Wellenenden vermeiden.
10. **Dichtflächen** – Bei einigen Lagern sind die Laufflächen für die integrierten oder angebauten Dichtungen geschliffen. Hier sollte das Schleifbild sorgfältig geprüft werden. Das Schleifbild darf keine spiralförmigen Riefen zeigen, wie sie oft beim Durchlaufschleifen im Centerless-Verfahren erzeugt werden. Durch solche Spiralariefen kann der Schmierstoff an der Dichtung vorbeigefördert werden.

LAGER MIT INNENRINGEN

Für den Fall, dass die Bearbeitung der Welle als Laufbahn nicht gewünscht oder nicht durchführbar ist, sind Innenringe gemäß Tabellenteil lieferbar. Wird die Welle nicht direkt als Laufbahn genutzt, müssen die folgenden Konstruktionsvorgaben erfüllt werden:

1. **Festigkeit** – Die Welle muss über eine ausreichende Festigkeit verfügen, um die Durchbiegungen im Betrieb innerhalb der vorgegebenen Grenzen zu halten.
2. **Toleranz** – Empfohlene Wellendurchmessertoleranzen siehe entsprechende Stelle des Katalogs.
3. **Schwankung des mittleren Durchmessers und Rundheitsabweichung der Laufbahn** – Sollte die Hälfte der Toleranz für den Wellendurchmesser nicht überschreiten.
4. **Oberflächengüte** – Die Oberflächenrauigkeit darf nicht über Ra 0,8 μ m betragen.
5. **Anlagenschultern oder Absätze** – Wellenschultern oder -absätze müssen konzentrisch zum Lagersitz ausgeführt sein, um Unwuchten und Schwingungen zu vermeiden.

GESTALTUNG DES GEHÄUSES

LAGER MIT AUSSENRINGEN

Aufgabe des Gehäuses ist die Führung und Unterstützung des Außenrings. Dabei müssen folgende Kriterien erfüllt werden:

- 1. Festigkeit** – Gehäuse sollten so konstruiert sein, dass Radialbelastungen der Lager eine möglichst geringe Durchbiegung bzw. Verformung der Gehäuse hervorrufen.
- 2. Schwankung des mittleren Gehäusedurchmessers** – Sie sollte über die Länge des Außenrings nicht mehr als 13 µm bzw. die Hälfte der Durchmessertoleranz betragen, wobei jeweils der kleinere Wert gilt.
- 3. Rundheitsabweichung** – Die Rundheit der Gehäusebohrung sollte innerhalb der 0,5-fachen Bohrungstoleranz liegen.
- 4. Parallelität** – Wenn möglich sollten Gehäuse, die auf ein und derselben Welle montiert werden, in einer Aufspannung bearbeitet werden, um Parallelität von Gehäusebohrung und Wellenachse zu gewährleisten.
- 5. Oberflächengüte** – Die Oberflächenrauigkeit sollte R_a 1,6 µm nicht überschreiten.
- 6. Einführschräge** – Zur einfacheren Einführen eines Lagers in ein Gehäuse sollten dessen Endkanten abgerundet sein.

Nadellager können mit Übergangs- oder Festsitz im Gehäuse gepasst werden. Der Außenring sollte einen Festsitz im Gehäuse haben, wenn sich der Ring und die Lastrichtung relativ zueinander drehen (Umfangslast). Der Außenring kann einen Übergangssitz im Gehäuse haben, wenn der Ring und die Lastrichtung relativ zueinander stillstehen (Punktlast). Auf jeden Fall sind die Lager durch Anlageschultern o. Ä. so zu fixieren, dass es zu keiner unbeabsichtigten axialen Verschiebung kommt.

Da Nadellager den Festsitz nicht zur besseren Formstabilität des Außenrings benötigen, können auch geteilte Gehäuse eingesetzt werden. Gehäuseober- und -unterteile sind durch Passstifte gegen Verschieben zu sichern.

Nadelbüchsen haben einen dünnwandigen einsatzgehärteten Außenring, der durch den Härteprozess unrund geworden sein kann. Zur korrekten Montage muss eine Nadelbüchse immer in das Gehäuse eingepresst werden. Bei geteilten Gehäusen ist die Formstabilität demnach nicht gewährleistet. Das Lager muss in diesem Fall zuerst in einer zylindrischen Büchse vormontiert werden.

Zur exakten Formgebung des Lagers müssen die Gehäuse ausreichende Festigkeit und maximale Verformungsstabilität haben. Dabei muss eine minimale Verformung unter Last gewährleistet sein. Vorzugsweise sind sie aus Stahl- oder Grauguss zu fertigen.

Bei Werkstoffen geringerer Festigkeit wie Aluminium, Magnesium, Phenolverbindungen usw. sind für einen strammen Lagersitz entsprechend engere Gehäusebohrungen erforderlich. Dasselbe gilt für dünnwandige Stahlgussgehäuse. Wegen der verringerten Belastbarkeit sollten Sie mit Koyo Rücksprache halten.

Die Gehäusebohrungen sollten wenn möglich Durchgangsbohrungen ohne Absätze sein. Sind Schultern oder Absätze nicht zu vermeiden, dann sollten sie in möglichst großem Abstand zur Seitenfläche positioniert werden, um ein Verquetschen des Nadellagers bei der Montage zu vermeiden.

Um Beschädigungen des Lagerbords zu verhindern, ist ein Mindestabstand des Lagersitzes von der Gehäuseseitenfläche von 0,25 mm (0,0100 Zoll) erforderlich.

LAGER OHNE AUSSENRINGE

In bestimmten Anwendungsfällen, wie z. B. in Getrieben, wird die Gehäusebohrung als Laufbahn für die Nadelkränze und losen Nadelrollensätze verwendet. Bei diesen sogenannten Direktlagerungen wird eine Härte der Gehäusebohrung von 58 HRC oder härter und eine Rauigkeit $R_a \leq 0,2$ µm gefordert, um die volle Tragfähigkeit nutzen zu können.

- 1. Festigkeit** – Die Wandstärke des Gehäuses muss so gewählt werden, dass die erforderliche Rundheit und das nötige Betriebsspiel auch unter Höchstbelastung gewährleistet sind.
- 2. Werkstoffeigenschaften** – Werkstoffauswahl, Härte und Einsatztiefe sollten entsprechend den Anforderungen für innere Laufbahnen gemäß Wellenausführung gewählt werden.
- 3. Schwankungen des mittleren Gehäusedurchmessers** – Diese darf über die gesamte Laufbahnlänge nicht mehr als 5 µm je 25 mm bzw. die Hälfte der Durchmessertoleranz für die Gehäusebohrung betragen, wobei jeweils der kleinere Wert gilt. Außerdem darf der Bohrungsdurchmesser an den Gehäuseenden nicht kleiner sein als in deren Mitte.
- 4. Rundheitsabweichung** – Die Rundheitsabweichung der Laufbahn sollte die Hälfte der Bohrungstoleranz nicht überschreiten.
- 5. Oberflächengüte** – Neben einer wellenfreien Oberfläche sollte die Oberflächenrauigkeit $R_a \leq 0,2$ µm betragen, um die volle Tragfähigkeit zu gewährleisten. Die Laufbahnen sollen außerdem frei von Kerben, Graten, Kratzern und Dellen sein.
- 6. Schleifhinterdrehungen** – Schleifhinterdrehungen, Abrundungen usw. dürfen nicht in die Laufbahn ragen. Schmierbohrungen in der Laufbahn sind zulässig, wobei ein sanfter Übergang der Lochkanten zur Laufbahn sicherzustellen ist. Wenn möglich sollten die Bohrungen im unbelasteten Teil der Laufbahn liegen.

Tabelle A-8. Genauigkeit und Oberflächenbeschaffenheit der Welle und Gehäuse (Nadelkränze, Nadelhülsen und massive Nadellager)

	Welle		Gehäuse	
	Laufbahnoberfläche	Wellenoberfläche	Laufbahnoberfläche	Gehäuseoberfläche
Rundheit	Wellen- $\phi \leq 25$ mm: 2.5 μ m oder weniger Wellen- $\phi > 25$ mm: 2.5 μ m \times (Wellen- $\phi/25$ mm) oder weniger	Die Hälfte der Durchmessertoleranz oder weniger	8 μ m oder die Hälfte der Bohrungstoleranz	Die Hälfte der Bohrungstoleranz
Abweichung vom Durchmesser	Innerhalb der Lagerbreite 5 μ m oder weniger bezogen auf 25 mm Länge oder die Hälfte der Durchmessertoleranz	Die Hälfte der Durchmessertoleranz oder weniger	Innerhalb der Außenringbreite 5 μ m oder weniger bezogen auf 25 mm Länge oder die Hälfte der Durchmessertoleranz	Innerhalb der Außenringbreite 13 μ m oder die Hälfte der Durchmessertoleranz oder weniger
Oberflächenrauigkeit	Ra <0.2 oder weniger	Ra <0.8 oder weniger	Ra <0.2 oder weniger	Ra <1.6 a oder weniger
Härte	58 HRC oder härter	–	58 HRC oder härter	–
Wellen Schrägstellung	13 μ m oder weniger bezogen auf 25 mm Länge ¹⁾		–	

1) Bei Einsatz- oder Induktiongehärteten Gehäusen oder Wellen müssen die genannten Werte mindestens erreicht werden. Die Einsatzhärte (Eht) 550 HV muss zwischen 0.08D_w bis 0.10D_w mm liegen. (D_w: Rollendurchmesser)

PASSUNGEN

Der Zweck einer Passung besteht darin, den Innen- oder Außenring zur Welle oder zum Gehäuse hin zu fixieren, um Schlupf an der Passfläche mit schädlichen Auswirkungen auszuschließen. Ein solcher Schlupf (der als Mitdrehen bezeichnet wird) führt zu übermäßiger Wärmeentwicklung, Verschleiß der Passfläche, Eindringen von abgeriebenen Metallpartikeln in das Lager, Schwingungen und vielen weiteren schädlichen Auswirkungen, die das Betriebsverhalten des Lagers beeinträchtigen.

AUSWAHL DER PASSUNG

Bei der Auswahl der richtigen Passung sollten die Betriebsbedingungen des Lagers sorgfältig berücksichtigt werden. Wichtige spezifische Betrachtungen sind:

- Richtung der Last
- Eigenschaften und Höhe der Last
- Temperaturverteilung im Betrieb
- Lagerluft
- Oberflächengüte, Werkstoff und Dicke von Welle und Gehäuse
- Montage- und Demontageverfahren
- Notwendigkeit, thermische Wellenausdehnung an der Passfläche auszugleichen
- Typ und Größe des Lagers

Im Folgenden werden die wichtigsten Faktoren in Bezug auf diese Betrachtungen zur Passungswahl genauer erläutert.

1. Richtung der Last

Die Richtung der Last ist in drei Klassen unterteilt: Last mit umlaufendem Innenring; Last mit umlaufendem Außenring und unbestimmte Richtung der Last. Tabelle A-9 gibt das Verhältnis zwischen diesen Eigenschaften und der Passung wieder.

Tabelle A-9. Verschiedene Lastrichtungen mit den zugehörigen Passungen

Lastrichtung	Rotierender Ring		Art der Last	Passung		
	Innenring	Außenring		Innenring	Außenring	
Last rotiert mit Innenring	Innenring: Umfangslast Außenring: Punktlast	rotiert	stationär	Drehbelastung	eng	lose
Last rotiert mit Außenring	Innenring: Punktlast Außenring: Umfangslast	stationär	rotiert	Drehbelastung	lose	eng
Unbestimmte Lastrichtung	Innenring: Umfangslast Außenring: Punktlast	rotiert	stationär	Stationäre Belastung > Drehbelastung Stationäre Belastung > Drehbelastung	eng	Übergangspassung
	Innenring: Punktlast Außenring: Umfangslast	rotiert	stationär			

2. Auswirkungen von Eigenschaften und Höhe der Last

Wenn eine Radiallast aufgebracht wird, dehnt sich der Innenring leicht aus. Da diese Dehnung den Umfang der Bohrung minimal erhöht, nimmt das ursprüngliche Übermaß ab.

Diese Abnahme kann über die folgenden Gleichungen berechnet werden:

[in diesem Fall $F_r \leq 0.25 C_0$]

$$\Delta_{df} = 0.08 \sqrt{\frac{d}{B}} \cdot F_r \times 10^{-3}$$

[in diesem Fall $F_r \leq 0.25 C_0$]

$$\Delta_{df} = 0.02 \frac{F_r}{B} \times 10^{-3}$$

wobei:

- Δ_{df} : Abnahme des Innenringübermaßes mm
- d : Nomineller Bohrungsdurchmesser des Lagers mm
- B : Nominelle Innenringbreite mm
- F_r : Radiallast N
- C_0 : Statische Tragzahl N

Wenn die Radiallast den Wert von C_0 um 25 % übersteigt, wird ein größeres Übermaß benötigt. Wenn Stoßbelastungen zu erwarten sind, wird ein weitaus größeres Übermaß benötigt.

3. Auswirkungen der Rauigkeit der Passfläche

Das tatsächliche Übermaß nach der Montage weicht aufgrund einer plastischen Verformung der Ringpassfläche vom berechneten Übermaß ab. Bei der Montage des Innenrings kann das tatsächliche Übermaß basierend auf den Auswirkungen der Oberflächengüte anhand der folgenden Gleichungen näherungsweise ermittelt werden:

[Bei einer geschliffenen Welle]

$$\Delta_{deff} \doteq \frac{d}{d+2} \Delta_d$$

[Bei einer gedrehten Welle]

$$\Delta_{deff} \doteq \frac{d}{d+3} \Delta_d$$

wobei:

- Δ_{deff} : Tatsächliches Übermaß mm
- Δ_d : Berechnetes Übermaß mm
- d : Nominal bore diameter of bearing mm



4. Auswirkungen der Temperatur

Die Betriebstemperatur eines Lagers liegt üblicherweise über der Umgebungstemperatur. Wenn der Innenring belastet wird, steigt seine Temperatur im Allgemeinen über die der Welle hinaus an, und aufgrund der stärkeren Wärmedehnung des Innenrings verringert sich das tatsächliche Übermaß. Wenn der Temperaturunterschied zwischen dem Inneren des Lagers und dem umgebenden Gehäuse Δt beträgt, liegt der Temperaturunterschied zwischen den Passflächen des Innenrings und der Welle bei ca. $(0,10 \text{ bis } 0,15) \times \Delta t$. Die Abnahme des Übermaßes (Δt) aufgrund des Temperaturunterschieds wird wie folgt ausgedrückt:

$$\Delta_{dt} = (0,10 \sim 0,15) \Delta t \cdot \alpha \cdot d$$

$$\doteq 0,0015 \Delta t \cdot d \times 10^{-3}$$

In dieser Gleichung gilt,

- Δt : Abnahme des Übermaßes aufgrund des Temperaturunterschieds mm
- Δt : Temperaturunterschied zwischen dem Inneren des Lagers und dem umgebenden Gehäuse °C
- α : Linearer Ausdehnungskoeffizient des Lagerstahls (entspricht ca. $12,5 \times 10^{-6}$) 1/°C
- d : Nomineller Bohrungsdurchmesser des Lagers mm

Wenn ein Lager eine höhere Temperatur als die Welle erreicht, ist somit ein größeres Übermaß erforderlich.

Unterschiede der Temperatur oder des Ausdehnungskoeffizienten können jedoch auch das Übermaß zwischen dem Außenring und dem Gehäuse vergrößern. Deshalb sollte die Lagerluft zur Aufnahme der Wellenausdehnung sorgfältig gewählt werden.

5. Maximalspannung aufgrund der Passung

Wenn ein Lager mit Übermaß montiert wird, kann sich der Lagerring ausdehnen oder zusammenziehen, was zu inneren Spannungen führt. Wird diese Spannung übermäßig groß, kann dies zu einem Bruch des Lagerrings führen.

Die maximale durch die Lagerpassung erzeugte Spannung wird mit der Gleichung in Tabelle A-10 berechnet.

Um Bruch zu vermeiden, sollte das maximale Übermaß möglichst auf weniger als 1/1000 des Wellendurchmessers gebracht werden, oder die mit der Gleichung in Tabelle A-10 berechnete Maximalspannung (σ) sollte unter 120 MPa liegen.

Tabelle A-10 gilt nicht für Nadelbüchsen.

Empfohlene Passungen

Die empfohlenen Passungen sind im jeweiligen Lagerabschnitt und auf den Tabellenseiten aufgeführt.

Tabelle A-10. Durch die Passung generierte maximale Spannung im Lager.

Welle und Innenring	Gehäusebohrung und Außenring
<p>(Im Fall der Hohlwelle)</p> $\sigma = \frac{E}{2} \cdot \frac{\Delta_{deff}}{d} \cdot \frac{\left(1 - \frac{d_0^2}{d^2}\right) \left(1 + \frac{d^2}{D_i^2}\right)}{\left(1 - \frac{d_0^2}{D_i^2}\right)}$	<p>(Im Fall $D_h \neq \infty$)</p> $\sigma = E \cdot \frac{\Delta_{Deff}}{D} \cdot \frac{\left(1 - \frac{D^2}{D_h^2}\right)}{\left(1 - \frac{D_e^2}{D_h^2}\right)}$
<p>(Im Fall der Vollwelle)</p> $\sigma = \frac{E}{2} \cdot \frac{\Delta_{deff}}{d} \cdot \left(1 + \frac{d^2}{D_i^2}\right)$	<p>(Im Fall $D_h = \infty$)</p> $\sigma = E \cdot \frac{\Delta_{Deff}}{D}$

wobei:

- | | |
|---|--|
| σ : Maximalspannung | D_e : Laufbahn-Kontaktdurchmesser des Außenrings |
| d : Nomineller Bohrungsdurchmesser (Wellendurchmesser) mm | Wälzlager ... $D_e \approx 0,25 (3D + d)$ |
| D_i : Laufbahn-Kontaktdurchmesser des Innenrings | D : Nomineller Außendurchmesser (Bohrungsdurchmesser des Gehäuses) |
| Wälzlager ... $D_i \approx 0,25 (D + 3d)$ | 3_{Deff} : Effektives Übermaß des Außenrings |
| 3_{deff} : Effektives Übermaß des Innenrings | D_h : Außendurchmesser des Gehäuses |
| d_0 : Bohrungsdurchmesser der Hohlwelle | E : Young'scher Modul = $2,08 \times 10^5$ |
| | MPa |

[Anmerkung] Die oben aufgeführten Gleichungen gelten, wenn Welle und Gehäuse aus Stahl bestehen.

Werden andere Werkstoffe verwendet, wenden Sie sich bitte an JTEKT.

LAGERLUFT

Die Lagerluft ist definiert als das Spiel zwischen Lagerring und Wälzkörpern. Der Gesamtweg, den entweder der Innen- oder der Außenring bewegt werden kann, wenn die vorgegebene Messbelastung in Radialrichtung auf den Ring aufgebracht wird und der andere Ring fest steht, wird als Radialluft bezeichnet.

Der Begriff „verbleibendes Radialspiel“ ist zudem definiert als das ursprüngliche Spiel abzüglich der passungsbedingten Ausdehnung oder Schrumpfung einer Laufbahn, wenn das Lager auf der Welle bzw. im Gehäuse montiert ist.

Der Begriff „tatsächliches Spiel“ ist definiert als das Restspiel abzüglich der Maßänderung aufgrund von Temperaturunterschieden im Lager. Der Begriff „Betriebsspiel“ ist definiert als die vorhandene Lagerluft, während ein Lager in einer Maschine unter einer bestimm-

ten Last läuft, oder das tatsächliche Spiel zuzüglich der elastischen Verformung aufgrund der Lagerbelastungen.

Das Betriebsspiel steht in engem Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit und der Lebensdauer des Lagers. Deshalb sollte ein Spiel mit einem positiven unteren Grenzwert gewählt werden.

Bei der Auswahl des Spiels müssen die Passungsbedingungen, die Temperaturverhältnisse und die Toleranz der Montageabmessungen berücksichtigt werden. Das Betriebsspiel kann mit der Gleichung in Tabelle A-11 berechnet werden.

Diese Berechnungen können für Nadellager mit bearbeiteten Ringen, aber nicht für Nadelbüchsen verwendet werden.

Zu Nadelbüchsen siehe Seite B-2-7.

Tabelle A-11. Betriebsspiel

Betriebsspiel (S)	$S = S_0 - (S_f + S_{f1} + S_{f2}) + S_w^*$		* $\left[S_w \text{ (Zunahme des Spiels durch Last) ist generell klein und kann evtl. ignoriert werden, dennoch ist eine entsprechende Gleichung aufgeführt.} \right]$
Abnahme des Spiels aufgrund der Passung (S _f)	(Im Falle einer Hohlwelle)	$S_{fi} = \Delta_{deff} \frac{d}{D_i} \cdot \frac{\left(1 - \frac{d_0^2}{d^2}\right)}{\left(1 - \frac{d_0^2}{D_i^2}\right)}$	(Im Fall $D_h \neq \infty$) $S_{fo} = \Delta_{Deff} \frac{D_e}{D} \cdot \frac{\left(1 - \frac{D^2}{D_h^2}\right)}{\left(1 - \frac{D_e^2}{D_h^2}\right)}$
	(Im Falle einer Vollwelle)	$S_{fi} = \Delta_{deff} \frac{d}{D_i}$	(Im Fall $D_h = \infty$) $S_{fo} = \Delta_{Deff} \frac{D_e}{D}$
Abnahme des Spiels aufgrund von Temperaturunterschieden zwischen Innen- und Außenring (S _{t1})	Die Höhe der Reduzierung ist abhängig von der Ausführung des Gehäuses. Diese kann näherungsweise durch folgende Formel, mit der Annahme das der Außenring nicht wachsen wird, bestimmt werden. $S_{t1} = \alpha(D_i \cdot t_i - D_e \cdot t_e)$		Wenn : $D_e = D_i + 2D_w$ S_{t1} und S_{t2} wird konsequent durch folgende Gleichung bestimmt: $S_{t1} + S_{t2} = \alpha \cdot D_i \cdot t_1 + 2\alpha \cdot D_w \cdot t_2$ Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenring, t_1 , kann wie folgt ausgedrückt werden: $t_1 = t_i - t_e$ Temperaturunterschied zwischen Wälzkörper und Außenring, t_2 , kann wie folgt ausgedrückt werden: $t_2 = t_w - t_e$
Abnahme des Spiels aufgrund von Temperaturunterschieden zwischen Innen- und Außenring (S _{t2})	$S_{t2} = 2\alpha \cdot D_w \cdot t_w$		

In Tabelle A-10 gilt:

- | | | | |
|--|----|--|------|
| S : Betriebsspiel | mm | 3_{Deff} : Effektives Übermaß des Außenrings | mm |
| S_0 : Spiel vor der Montage | mm | D_h : Außendurchmesser des Gehäuses | mm |
| S_f : Abnahme des Spiels aufgrund der Passung | mm | D_e : Außenring-Laufbahn-Kontaktdurchmesser | mm |
| S_{fi} : Ausdehnung des Innenring-Laufbahn-Kontaktdurchmessers | mm | Wälzlager ... $D_e \approx 0,25 (3D + d)$ | |
| S_{fo} : Schrumpfung des Außenring-Laufbahn-Kontaktdurchmessers | mm | D : Nomineller Außendurchmesser | mm |
| S_{t1} : Abnahme des Spiels aufgrund von Temperaturunterschieden zwischen Innen- und Außenringen | mm | α : Linearer Ausdehnungskoeffizient des Lagerstahls ($12,5 \times 10^{-6}$) | 1/°C |
| S_{t2} : Abnahme des Spiels aufgrund eines Temperaturanstiegs der Wälzkörper | mm | D_w : Durchschnittlicher Durchmesser der Wälzkörper | mm |
| S_w : Zunahme des Spiels aufgrund der Last | mm | Wälzlager ... $D_w \approx 0,25 (D - d)$ | |
| 3_{deff} : Effektives Übermaß des Innenrings | mm | t_i : Temperaturanstieg des Innenrings | °C |
| d : Nomineller Bohrungsdurchmesser (Wellendurchmesser) | mm | t_e : Temperaturanstieg des Außenrings | °C |
| d_0 : Bohrungsdurchmesser der Hohlwelle | mm | t_w : Temperaturanstieg der Wälzkörper | °C |
| D_i : Innenring-Laufbahn-Kontaktdurchmesser | mm | | |
| Wälzlager ... $D_i \approx 0,25 (D + 3d)$ | | | |

■ Wälzlager werden gegeben falls auch in anderen Gehäusen, die nicht aus Stahl gefertigt sind, eingebaut. In der Automobilindustrie werden mitunter statistische Methoden für die Auswahl des Lagerspiels verwendet. In solchen Fällen oder wenn spezielle Betriebsanforderungen gewünscht sind, sollte JTEKT kontaktiert werden.

SCHMIERUNG

ZWECK DER SCHMIERUNG

Die Schmierung ist einer der entscheidenden Faktoren für den Lagerbetrieb. Da die Wahl des richtigen Schmierstoffs und des richtigen Schmierverfahrens die Lebensdauer des Lagers entscheidend beeinflusst, ist die Wahl des für die Laufbedingungen am besten geeigneten Schmierstoffs von großer Bedeutung.

Aufgaben der Schmierung:

- Schmierung aller Teile des Lagers und Senkung von Reibung und Verschleiß
- Abführung von Wärme, die innerhalb des Lagers aufgrund von Reibung und anderen Ursachen entsteht
- Benetzung der Rollkontaktfläche mit einem geeigneten Ölfilm, um die Lagerermüdungslaufzeit zu verlängern
- Schutz vor Korrosion und Verunreinigung

Obwohl die allgemeinen Regeln für Kugel- und Rollenlager auch auf die Schmierung von Nadellagern übertragen werden können, sollten die folgenden Punkte zusätzlich beachtet werden:

- Der Platz im Lager ist sehr klein; deshalb kann nur wenig Schmierstoff aufgenommen werden.
- Das Lager ist relativ breit, was die Zirkulation des Schmierstoffs durch das Lager erschwert.
- Bei einer vollrolligen Ausführung kann es zu Gleitkontakt zwischen den Rollen kommen.
- Die Rollen können während des Umlaufens schräg laufen.
- Sie werden häufig in Anwendungen mit oszillierender Bewegung eingesetzt.

Diese Punkte müssen bei der Auswahl des Schmierstoffs und des Schmierverfahrens entsprechend berücksichtigt werden.

SCHMIERSTOFF

Die Lagerschmierung ist grob in zwei Klassen eingeteilt: Fettschmierung und Ölschmierung. Tabelle A-12 enthält einen allgemeinen Vergleich zwischen diesen beiden Klassen:

Tabelle A-12. Vergleich zwischen Fett- und Ölschmierung

	Fett	Öl
Dichtungseinheit	leicht	Ein wenig anspruchsvoll, daher ist Vorsicht bei der Wartung geboten
Schmierfähigkeit	gut	Exzellente
Drehzahl	geringe/mittlere Drehzahl	Anwendbar für hohe Drehzahlen
Ersatz für den Schmierstoff	könnte schmierig sein	leicht
Lebensdauer der Schmierung	relativ kurz	lang
Kühleffekt	kein Kühleffekt	gut (Zirkulation erforderlich)
Filterung von Schmutz	schwierig	leicht

FETTSCHMIERUNG

Zur Herstellung werden ein Feststoff mit hoher Öläffinität (der sogenannte Verdicker) und ein Schmieröl (als Grundöl) miteinander vermischt und dispergiert, um einen halbfesten Zustand herzustellen.

Zusätzlich kann eine Reihe von Additiven hinzugefügt werden, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern.

Viele Fettsorten werden in verschiedenen zweckgebundenen Kombinationen aus Verdicker, Grundöl und Additiven angeboten. Die Auswahl der richtigen Fettsorte ist deshalb äußerst wichtig.

Die Eigenschaften der verschiedenen Fette sind in Tabelle A-13 aufgeführt.

Tabelle A-13. Eigenschaften unterschiedlicher Fetttypen

	Lithiumfett			Kalziumfett	Natriumfett	Basis Fett Komplex		Nicht seifenbasiertes Fett		
	Lithiumseife			Kalzium Seife	Natrium Seife	Lithiumkomplex Seife	Kalziumkomplex Seife	Bentonite	Harnstoff Verbindungen	Fluor Verbindungen
Basisöl	Mineralöl	Syntheticöl (diester oil)	Syntheticöl (Silikonöl)	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineral/Syntheticöl	Syntheticöl
Tropfpunkt (°C)	170 to 190	170 bis 230	220 bis 260	80 bis 100	160 bis 180	250 oder höher	200 bis 280	-	240 oder höher	250 oder höher
Bereich der Betriebstemperatur (°C)	-30 bis +120	-50 bis +130	-50 bis +180	-10 bis +70	0 bis +110	-30 bis +150	-10 bis +130	-10 bis +150	-30 bis +150	-40 bis +250
Drehzahlbereich	Mittel bis hoch	Hoch	Wenig bis mittel	Wenig bis mittel	Wenig bis hoch	Wenig bis hoch	Wenig bis mittel	Mittel bis hoch	Wenig bis hoch	Wenig bis mittel
Mechanische Stabilität	Excellent	Gut bis excellent	Gut	Fair to good	Gut bis excellent	Gut bis excellent	Gut	Gut	Gut bis excellent	Gut
Beständigkeit gegen Wasser	Gut	Gut	Gut	Gut	Schlecht	Gut bis excellent	Gut	Gut	Gut bis excellent	Gut
Druckbeständigkeit	Gut	Fair	Bad to fair	Fair	Gut bis excellent	Gut	Gut	Gut bis excellent	Gut bis excellent	Gut
Hinweise	weites Anwendungsspektrum für unterschiedliche Wälzlager.	Beste Tieftemperatur und Reibungseigenschaften.	Beste Hoch- und Niedrigtemperatureigenschaften.	Geeignet für Anwendungen mit niedrigen Drehzahlen und geringen Lasten.	Fähigkeit bei Anwesenheit von Wasser dieses zu emulsiieren.	Hohe mechanische Stabilität und Hitzebeständigkeit. Wird bei hohen Temperaturen angewendet.	Sehr gute Druckbeständigkeit wenn Hochdruckzusätze beigefügt werden.	Geeignet für Anwendungen mit hohen Temperaturen und relative hohen Lasten.	Sehr gute Wasserbeständigkeit, Oxidationsstabilität und Hitzebeständigkeit. Anwendbar bei hohen Temperaturen und Drehzahlen.	Sehr gute chemische Beständigkeit sowie Lösemittelbeständigkeit. Verwendbar bis 250°C.



(1) Grundöl

Das Grundöl für Fette ist in der Regel Mineralöl.

Wenn eine gute Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen, eine hohe Temperaturstabilität oder andere spezielle Eigenschaften erforderlich sind, werden häufig Diester, Silikonöl, Polyglycolöl, fluoriertes Öl oder andere Syntheseöle verwendet.

Für Anwendungen mit niedrigen Temperaturen oder hohen Drehzahlen ist üblicherweise ein Grundöl mit niedriger Viskosität geeignet; Fette auf der Basis von Grundölen mit hoher Viskosität sind für Anwendungen mit hohen Temperaturen oder hohen Belastungen geeignet.

(2) Verdicker

Die meisten Fette verwenden Metallseifen wie Lithium, Natron oder Calcium als Verdicker. In einigen Anwendungen werden jedoch auch nicht-seifenbasierte Verdicker (anorganische Substanzen wie Bentonit, Kiesegel und organische Substanzen wie Harnstoffverbindungen, Fluorverbindungen) verwendet.

Die mechanische Stabilität, der Betriebstemperaturbereich des Lagers, die Wasserbeständigkeit und andere Eigenschaften des Fettes werden durch den Verdicker bestimmt.

(Lithiumseifenfett)

Überlegene Wärmebeständigkeit, Wasserbeständigkeit und mechanische Stabilität.

(Calciumseifenfett)

Überlegene Wasserbeständigkeit; geringere Wärmebeständigkeit.

(Natronseifenfett)

Überlegene Wärmebeständigkeit; geringere Wasserbeständigkeit.

(Nicht-seifenbasiertes Fett)

Überlegene Wärmebeständigkeit.

(3) Additive

Passend zu den jeweiligen Zwecken der Fettschmierung werden verschiedene Additive eingesetzt.

- Additive für extreme Drücke
Wenn die Lager hohen Lasten oder Stoßbelastungen standhalten müssen.
- Oxidationsverzögerer
Wenn das Fett für lange Zeit nicht nachgefüllt wird.

Strukturstabilisierer, Rotschutzmittel und Korrosionsverzögerer werden ebenfalls verwendet.

(4) Konsistenz

Die Konsistenz, die die Steifigkeit des Fetts angibt, wird als Wert angegeben, der gemäß ASTM (JIS) ermittelt wird, indem die Tiefe (in mm), die ein konischer Metallstößel bei 25 °C durch Eigengewicht innerhalb von 5 Sekunden in das Fett eindringt, mit 10 multipliziert wird. Je weicher das Fett, desto höher der Wert.

Tabelle A-14 zeigt das Verhältnis zwischen den NLGI-Klassen und den Penetrationsindizes gemäß ASTM (JIS) mit den Betriebsbedingungen des Fetts. (NLGI: National Lubricating Grease Institute)

Es ist von entscheidender Bedeutung, die Betriebstemperatur des Lagers stets innerhalb des für das verwendete Fett angegebenen Temperaturbereichs zu halten. Obwohl weichere Fette eine bessere Schmierung bieten, sind sie anfälliger für Aufschäumung. Da das Aufschäumen von Fett meist zu einem Temperaturanstieg und zu Leckagen führt, sollte diese Eigenschaft bei der Auswahl der Fettkonsistenz berücksichtigt werden. Für normale Laufbedingungen werden üblicherweise Fette der NLGI-Klasse 0 bis 3 verwendet. Bei höherer Drehzahl des Lagers sollte ein steiferes Fett mit hoher mechanischer Stabilität verwendet werden.

Tabelle A-14. Fettkonsistenz und Anwendungsbereiche

ASTM-Walk Penetration (10 ⁻¹ mm)	NLGI-Klasse	Anwendungsbereiche
355 - 385	0	Für Zentralschmierung
310 - 340	1	Für Zentralschmierung bei niedrigen Temperaturen
265 - 295	2	Für generellen Gebrauch
220 - 250	3	Für generellen Gebrauch bei hohen Temperaturen
175 - 205	4	Für spezielle Anwendungen

[Hinweis] Je größer der Penetrationsindex ist, desto weicher ist das Fett.

(5) Vermischen verschiedener Fette

Da sich beim Vermischen unterschiedlicher Fette deren Eigenschaften verändern, sollte die Fette verschiedener Marken nicht miteinander vermischt werden.

Falls ein Vermischen nicht vermieden werden kann, sollten Fette mit demselben Verdicker verwendet werden. Selbst wenn die miteinander vermischten Fette den gleichen Verdicker enthalten, kann es aufgrund unterschiedlicher Additive oder anderer Faktoren zu nachteiligen Effekten kommen.

Daher müssen die Auswirkungen eines Vermischens durch Tests oder andere Verfahren im Voraus geprüft werden.

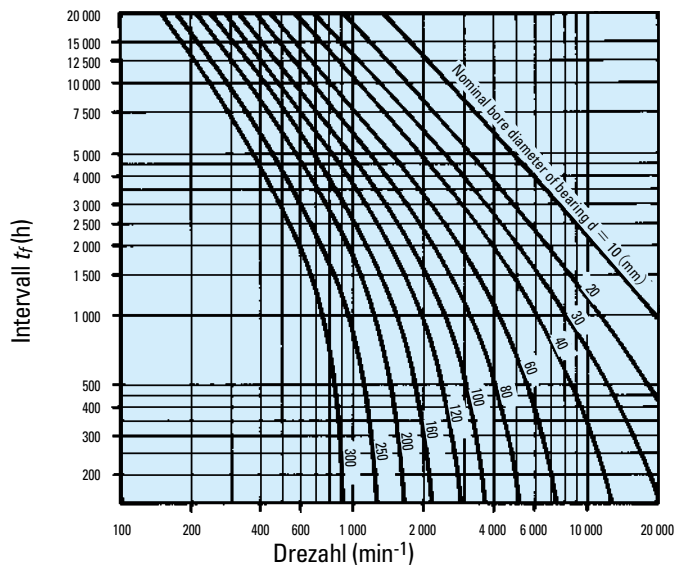
NACHFÜLLEN/WECHSELN VON FETT

Das Verfahren zum Nachfüllen/Wechseln des Fetts ist zu großem Teil vom Schmierverfahren abhängig. Bei allen Verfahren muss darauf geachtet werden, dass sauberes Fett verwendet wird und das Gehäuse frei von Schmutz oder anderen Fremdstoffen ist.

Beim Nachfüllen von Fett muss neues Fett innerhalb des Lagers eingepresst werden.

Da bei hohen Drehzahlen oder einem kleinen Luftspalt häufig Fett nachgefüllt werden muss, sollte möglichst nah am Lager ein Fetteinlass angebracht werden, damit das verbrauchte Fett durch neues ersetzt werden kann.

Unter normalen Laufbedingungen ergibt sich eine Annäherung der Fettgebrauchsdauer aus den Grafen in Abb. A-11. Dieses Diagramm sollte als Richtlinie zum Nachfüllen und Ersetzen von Fett verwendet werden.



■ Temperaturanpassung

Wenn die Betriebstemperatur 70°C übersteigt, t_f' wird ermittelt in der unteraufgeführten Skala indem man t_f mit dem entsprechenden Korrekturfaktor multipliziert.

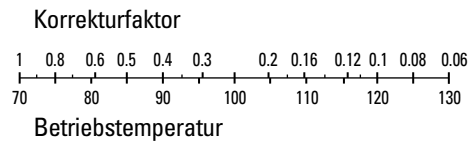


Abb. A-11 Nachschmierfristen

⚠ WARNUNG

Das Vermischen von Fettsorten kann zu einer unwirksamen Schmierung führen, die einen Ausfall der Ausrüstung zur Folge haben und eine körperliche Gefährdung darstellen kann.



ÖLSCHMIERUNG

Das gängigste Schmieröl ist sorgsam raffiniertes Mineralöl, das über eine ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit und Korrosionsschutz verfügt und einen festen Film bildet. Da Lager jedoch in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden, kommt eine Vielzahl von Syntheseölen zum

Einsatz. Darüber hinaus werden verschiedenste Additive (darunter Antioxidantien, Korrosionsinhibitoren und Antischäumungsmittel) verwendet, um die spezifischen Eigenschaften dieser Syntheseöle zu verbessern. Tabelle A-15 zeigt die Eigenschaften verschiedener Schmieröle.

Tabelle A-15. Eigenschaften verschiedener Grundöltypen

Öltype	Hochraffiniertes Mineralöl	Bedeutende synthetische Öle				
		Diesteröl	Silikonöl	Polyglykolöl	Polyphenylenether	Fluoriertes Öl
Bereich der Betriebstemperatur °C	-40 bis +220	-55 bis +150	-70 bis +350	-30 bis +150	0 bis +330	-20 bis +300
Schmierfähigkeit	Exzellente	Exzellente	Ausreichende	Gut	Gut	Exzellente
Oxidationsstabilität	Gut	Gut	Ausreichende	Ausreichende	Exzellente	Exzellente
UV-Beständigkeit	Schlecht	Schlecht	Ausreichende bis schlechte	Schlecht	Exzellente	-

AUSWAHL DES SCHMIERÖLS

Der wichtigste Punkt, der bei der Auswahl des Schmieröls berücksichtigt werden muss, ist die Wahl eines Öls mit für die Betriebstemperatur des Lagers geeigneter Viskosität.

Tabelle A-16 zeigt die richtige kinematische Viskosität für verschiedene Lagerbetriebsbedingungen. Diese Werte dienen als Richtlinie.

Ist die Viskosität eines Schmieröls zu niedrig, bildet sich ein unzureichender Schmierfilm. Ist die Viskosität eines Schmieröls zu hoch, kommt es

durch den Reibungswiderstand zu starker Wärmeentwicklung.

Im Allgemeinen gilt: je höher die Last oder je höher die Betriebstemperatur, desto höher die Viskosität des zu verwendenden Schmieröls, und je höher die Drehzahl desto niedriger die Viskosität zu verwendenden Schmieröls.

Zum Verhältnis zwischen der Schmierölviskosität und der Temperatur siehe Abb. A-12.

Tabelle A-16. Angemessene kinematische Viskosität bei verschiedenen Anwendungen

Betriebstemperatur	Drehzahlkennwert $d_m n$	Angemessene kinematische Viskosität (entsprechend der ISO Viskositätsklasse oder der SAE No.)			
		geringe/normale Belastung		Hohe/stoßartige Belastung	
-30 bis 0°C	alle Drehzahlen	ISO VG 15, 22, 46	(gekühltes Mineralöl)	—	
0 bis 60°C	300 000 or lower	ISO VG 46	(Wälzlageröl Turbinenöl)	ISO VG 68 SAE 30	(Wälzlageröl Turbinenöl)
	300 000 to 600 000	ISO VG 32	(Wälzlageröl Turbinenöl)	ISO VG 68	(Wälzlageröl Turbinenöl)
	600 000 or higher	ISO VG 7, 10, 22	(Wälzlageröl)	—	
60 bis 100°C	300 000 or lower	ISO VG 68	(Wälzlageröl)	ISO VG 68, 100 SAE 30	(Wälzlageröl)
	300 000 to 600 000	ISO VG 32, 46	(Wälzlageröl Turbinenöl)	ISO VG 68	(Wälzlageröl Turbinenöl)
	600 000 or higher	ISO VG 22, 32, 46	(Wälzlageröl Turbinenöl Maschinenöl)	—	
100 bis 150°C	300 000 or lower	ISO VG 68, 100 SAE 30, 40	(Wälzlageröl)	ISO VG 100 to 460	(Wälzlageröl Getriebeöl)
	300 000 to 600 000	ISO VG 68 SAE 30	(Wälzlageröl Turbinenöl)	ISO VG 68, 100 SAE 30, 40	(Wälzlageröl)

Hinweise: 1. $d_m n = \frac{D+d}{2} \times n$, ... { D: nomineller Außendurchmesser, d: nomineller Innendurchmesser, n: Drehzahl (min⁻¹) }

2. Bitte setzen Sie sich mit JTEKT in Verbindung, wenn die Betriebstemperatur unter -30°C oder über 150°C liegt.

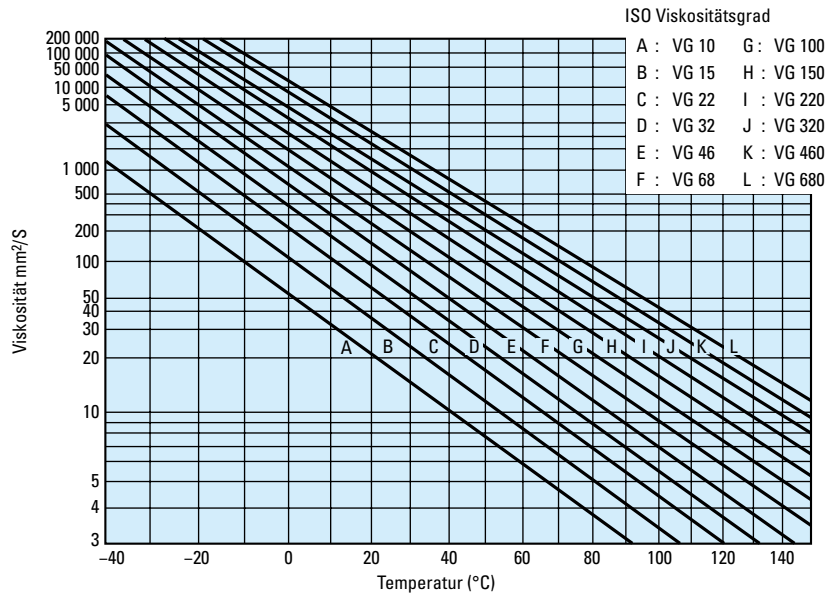


Abb. A-12. Verhältnis zwischen der Schmierölviskosität und der Temperatur (Viskositätsindex: 100)

KLASSIFIZIERUNG

Schmieröle sind nach ihrer Viskosität in verschiedene Klassen eingeteilt. Die gängigste Klassifikation ist die der Society of Automotive Engineers (SAE) für Motor- und Getriebeöle. Zusätzlich geben die American Society for Testing and Materials (ASTM) und die International Organization for Standardization (ISO) Standard-Viskositätsgrade für industrielle Flüssigkeiten vor. Abb. A-13 zeigt Vergleiche der Viskositätsklassen nach ISO/ASTM mit den SAE-Klassen bei 40 °C (104 °F).

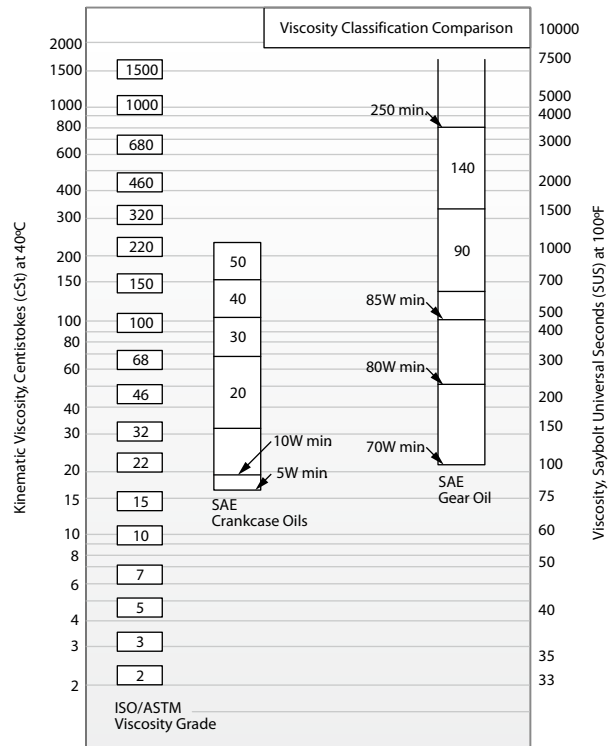


Abb. A-13. Vergleich von Viskositätsklassen zwischen ISO/ASTM (ISO 3448/ASTM D2442) und SAE (SAE J 300-80 für Kurbelgehäuseöl, SAE J 306-81 für Achs- und Schaltgetriebeöle)



ÖLSCHMIERVERFAHREN

Die Ölschmierung kann auch bei hohen Drehzahlen und relativ hohen Temperaturen verwendet werden, und sie trägt zur Schwingungs- und Geräuschminderung am Lager bei. Deshalb wird die

Ölschmierung in vielen Fällen verwendet, in denen die Fettschmierung nicht anwendbar ist. Die wichtigsten Arten und Verfahren der Ölschmierung sind in Tabelle A-17 aufgeführt.

Tabelle A-17. Gebräuchliche Ölschmiervverfahren

<p>Ölbad-schmierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dies ist die einfachste Methode. Das Lager wird während des Betriebes in Öl getränkt • Anwendbar für geringe und mittlere Drehzahlen • Mit der Verwendung eines Ölpeilstabes ist es möglich den Ölmenge anzupassen. • Für horizontale Wellen, ungefähr die halbe Höhe des Lagers in der untersten Position taucht im Ölbad. • Für vertikale Wellen, ungefähr 70 bis 80% des Lagers taucht im Ölbad. • Bei der Verwendung von Magnetabscheidern kann Stahlabrieb, entstanden durch Verschleiß, gesammelt werden.
<p>Tropföler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mit einem Tropföler wird Öl auf rotierenden Teilen getropft. Diese sind so ausgelegt, das Sie das tropfende Öl in einen Ölnebel verwandeln. Hierdurch wird auch ein Kühleffekt erzielt. • Diese Methode kann bis zu höheren Drehzahlen aber nur mittleren Lasten verwendet werden. • Meist benutzte Einstellung sind 5 bis 6 Tropfen pro Minute. Es wird schwierig sein die Ölmenge auf 1 ml/h oder weniger einzustellen. • Es sollte sichergestellt sein, daß sich kein Öl auf dem Behälterboden sammelt.
<p>Ölschleuder-schmierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Abprallbleche oder Zahnräder werden benutzt um das Öl durch schleudern oder spritzen an den Zielort zu transportieren. Diese Methode wird oft benutzt, wenn sich das zu schmierende Teil weit entfernt von dem Öltank liegt. • Diese Methode kann bis zu höheren Drehzahlen benutzt werden. • Die Ölmenge muß auf eine bestimmte Höhe gehalten werden. • Bei der Verwendung von Magnetabscheidern kann Stahlabrieb, entstanden durch Verschleiß, gesammelt werden. • Um die Lager vor Fremdpartikel zu schützen ist es empfehlenswert Abschirm- bzw. Prallbleche zu benutzen.
<p>Druckumlauf-schmierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hierzu ist ein Ölkreislauf notwendig. Nachdem das Öl die Lagerstelle geschmiert und gekühlt hat, sammelt sich das Öl in der Ölwanne und wird durch eine Rückführung wieder in den Öltank transportiert. Nun wird das Öl gekühlt und gefiltert, anschließend wieder zu der zu schmierenden Stelle zwangsweise mithilfe einer Pumpe zugeführt. • Diese Methode wird unter erschwerten Bedingungen wie hohen Drehzahlen und hohen Temperaturen eingesetzt. • Um sicherzustellen, daß das Öl mit ausreichender Geschwindigkeit zurückfließt, sollte Rückführung den doppelten Querschnitt besitzen als die Zuführung.
<p>Ölspritz-schmierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei dieser Methode wird das Öl durch Düsen mit einem konstanten Druck (ca. 0,1 – 0,5 MPa) gespritzt. Diese Methode zeichnet sich durch einen hohen Kühleffekt aus. • Diese Methode wird angewendet bei hohen Drehzahlen und Lasten. • Normalerweise werden Düsen mit einem Durchmesser von 0,5 bis 2 mm verwendet. Diese werden in einer Entfernung von 5 bis 10 mm neben dem Lager montiert. Es ist empfehlenswert 2 bis 4 Düsen an Lagerungen mit hoher Wärmeentwicklung vorzusehen. • Die Ölspritzschmierung erfordert eine hohe Menge an Öl. Daher ist es empfehlenswert das verwendete Öl nach dem Schmiervorgang zwangsweise abzupumpen, um größere Ölvoräte (Öltanks) zu vermeiden.
<p>Ölnebel-schmierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei dieser Methode wird ein permanenter Ölnebel, erzeugt von einem Ölnebel Generator, zu der zu schmierenden Stelle transportiert. Der „trockene Ölnebel“ geht durch Tröpfchenbildung über in „nassen Ölnebel“ und setzt sich an Oberflächen (Lageroberflächen) ab. Nach entsprechender Rückführung wird das Öl wieder zu den Düsen gepumpt, welche häufig am Gehäuse angebracht sind und der Kreislauf beginnt von vorne. • Diese Methode erzeugt und hält den minimal notwendigen Ölfilm zur Schmierung. Bei richtiger Handhabung ist diese Methode immissionsarm, vereinfacht die Lagerwartung, erhöht die Lebensdauer und reduziert den Ölverbrauch.
<p>Öl-Luft-Schmierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei dieser Methode wird mithilfe einer Dosierkolbenpumpe eine minimale Ölmenge durch ein Mischventiel, wo Öl und komprimierte Luft vermischt werden, kontinuierlich in das Lager gesprüht. • Durch ein Zählermanagement ist es Möglich ein minimum an Öl zuzuführen. Frisches Öl kann ständig zugeführt werden. • Diese Methode wird häufig bei Spindellagerungen von Werkzeugmaschinen eingesetzt. • Durch die Zuführung komprimierter Frischluft und Öl steigt die Vorspannung in einem Werkzeugmaschinenlager. Die ständige Zuführung von komprimierter Luft und Öl reinigt das Lager, welches das Eindringen von Fremdpartikel und die Entstehung von Eindrücken verhindert. • Da das Öl nur durch die Versorgungsleitung fließt entsteht nur ein geringes Maß an Immissionen

DREHZAHLGRENZEN

In den Tabellen finden sich neben den Tragzahlen auch Werte für die Drehzahlgrenzen. Dies sind die maximalen Drehzahlen, mit denen ein Lager betrieben werden darf. Sie sind berechnet für Normlager mit und ohne Dichtung, mit normalen Toleranzen und normaler Luft, einwandfrei montiert und mit geringer Belastung laufend, geschmiert durch Ölbad, Tropföl oder andere geeignete Schmierverfahren, die eine ausreichende Kühlung der Lager gewährleisten. Bei Verwendung eines sauberen, hochwertigen Qualitätsöls und nach vorheriger Rücksprache mit dem technischen Service von JTEKT kann ein Lager auch mit höheren als den in den Tabellen angegebenen Drehzahlen betrieben werden. Bei hohen Drehzahlen und Beschleunigungen sollte das Verhältnis P/C nicht unter 0,02 absinken, um Wälzkörperschlupf zu vermeiden.

Außerdem darf es infolge von Fluchtfehlern zwischen den Lagergehäusen oder durch Verformungen an Welle und Gehäusen nicht zu ungleichmäßiger Lastverteilung kommen.

Zu geringe Drehzahlen für die Ausbildung eines EHD-Schmierfilms

Die Norm ISO 281, in der die Berechnung der dynamischen Tragzahlen und der nominellen Lebensdauer definiert sind, legt fest, dass sich bei besonders niedrigen Drehzahlen (d. h. Produkt aus Drehzahl und Rollkörper-Teilkreisdurchmesser (D_{pw}) in mm von weniger als 10000) möglicherweise kein ausreichender Schmierfilm bildet, um Wälzkörper und Laufbahn wirksam voneinander zu trennen. Für solche Betriebsbedingungen ist eine Berechnung der Lebensdauer nicht sinnvoll. Sie kann allerdings durch Einsatz von Schmierstoffen höherer Viskosität oder EP-Additive verbessert werden.

LAGERTOLERANZEN, ZÖLLIG UND METRISCH

TOLERANZEN VON NADELLAGERN

Die in den folgenden Tabellen angegebenen Toleranzen gelten für Innen- und Außenringe von Radialnadellagern in geschliffener und gefinishter Ausführung.

A

TOLERANZBEDINGUNGEN, SYMBOLE UND BEGRIFFSERKLÄRUNGEN Achsen, Ebenen etc.

Innenringachse: Achse eines Zylinders, der in eine im Wesentlichen zylindrischen Bohrung eingeschrieben ist. Die Innenringachse ist gleichzeitig die Lagerachse.

Außenringachse: Achse eines Zylinders, der eine im wesentlichen zylindrische Mantelfläche umschreibt.

Radialebene: Eine Ebene rechtwinklig zur Lager- oder Ringachse. Es ist auch zulässig, eine zur Bezugsseitenfläche eines Rings parallele Ebene oder die Rückseite einer Axiallagerscheibe als radiale Ebene anzusehen.

Radiale Richtung: Die Richtung durch die Lager- oder Ringachse in der radialen Ebene.

Axialebene: Die Ebene der Lager- oder Ringachse.

Axialrichtung: Die Richtung parallel zur Lager- oder Ringachse. Es ist auch zulässig, solche Richtungen als Axialrichtungen anzusehen, die auf der Ebene senkrecht stehen, die die Bezugsseitenfläche des Ringes bzw. die Rückseite eines Axiallagerringes berühren.

Bezugsseitenfläche: Seitenfläche, die vom Hersteller als Bezugsfläche bezeichnet wird und die Bezugsfläche für Messungen sein kann.

Die Bezugsseitenfläche für Messungen ist im Allgemeinen die nicht gestempelte Seitenfläche. Im Fall von symmetrischen Ringen, bei denen es nicht möglich ist, die Bezugsseitenfläche zu bestimmen, wird davon ausgegangen, dass die Toleranzen relativ zu jeweils einer der beiden Seitenfläche stimmen, aber nicht für beide gleichzeitig.

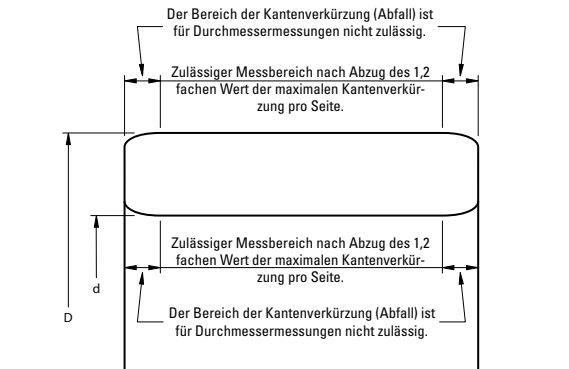
Außenringrückseite: Seite eines Außenringes, die die axiale Belastung aufnehmen soll.

Mitte der Laufbahn: Der Punkt oder die Linie auf der Laufbahn mittig zwischen den Laufbahnkanten.

Laufbahn-Kontaktdurchmesser: Durchmesser des theoretischen Kreises durch die nominellen Kontaktpunkte zwischen den Wälzkörpern und der Laufbahn.

HINWEIS: Bei Rollenlagern liegt der nominelle Kontaktpunkt üblicherweise in der Mitte der Rolle.

Schwankung des Durchmessers nahe den Ringseitenflächen: In radialer Ebene und einem maximalen Abstand des 1,2-fachen des größten Ringkantenabstandes von der Ringseitenfläche (in axialer Richtung) gelten lediglich die maximalen Materialgrenzwerte.



ABMA-/ISO-Symbole – Innenring

Δd_{mp} Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers in einer Ebene vom Einheitsbohrungsdurchmesser, z. B. Bohrungstoleranz für eine im Wesentlichen konische Bohrung, Δd_{mp} bezieht sich nur auf das theoretisch kleinere Ende der Bohrung.

V_{dsp} Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten der einzelnen Bohrungsdurchmesser auf einer einzelnen Radialebene.

V_{dmp} Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten der mittleren Bohrungsdurchmesser auf einer einzelnen Radialebene eines jeweiligen Rings.

ABMA-/ISO-Symbole – Außenring

ΔD_{mp} Abweichung des mittleren Außendurchmessers vom grundlegenden Außendurchmesser, z. B. Außendurchmessertoleranz.

V_{Dsp} Differenz zwischen dem größten und kleinsten der einzelnen Außendurchmesser auf einer einzelnen Radialebene.

Die folgenden Tabellen enthalten die Standard-ISO-Toleranzinformationen. Sie sind zur allgemeinen Verwendung vorgesehen und werden in diesem Katalog als Bezug verwendet.

ISO Toleranzen für Gehäusebohrungen													
Durchmesser mm		Abmaß in mm						Abmaß in mm					
>	≤	B10		B11		B12		C9		C10		C11	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	0.188	0.140	0.215	0.140	0.260	0.140	0.100	0.070	0.118	0.070	0.145	0.070
6	10	0.208	0.150	0.240	0.150	0.300	0.150	0.116	0.080	0.138	0.080	0.170	0.080
10	18	0.220	0.150	0.260	0.150	0.330	0.150	0.138	0.095	0.165	0.095	0.205	0.095
18	30	0.244	0.160	0.290	0.160	0.370	0.160	0.162	0.110	0.194	0.110	0.240	0.110
30	40	0.270	0.170	0.330	0.170	0.420	0.170	0.182	0.120	0.220	0.120	0.280	0.120
40	50	0.280	0.180	0.340	0.180	0.430	0.180	0.192	0.130	0.230	0.130	0.290	0.130
50	65	0.310	0.190	0.380	0.190	0.490	0.190	0.214	0.140	0.260	0.140	0.330	0.140
65	80	0.320	0.200	0.390	0.200	0.500	0.200	0.224	0.150	0.270	0.150	0.340	0.150
80	100	0.360	0.220	0.440	0.220	0.570	0.220	0.257	0.170	0.310	0.170	0.390	0.170
100	120	0.380	0.240	0.460	0.240	0.590	0.240	0.267	0.180	0.320	0.180	0.400	0.180
120	140	0.420	0.260	0.510	0.260	0.660	0.260	0.300	0.200	0.360	0.200	0.450	0.200
140	160	0.440	0.280	0.530	0.280	0.680	0.280	0.310	0.210	0.370	0.210	0.460	0.210
160	180	0.470	0.310	0.560	0.310	0.710	0.310	0.330	0.230	0.390	0.230	0.480	0.230
180	200	0.525	0.340	0.630	0.340	0.800	0.340	0.355	0.240	0.425	0.240	0.530	0.240
200	225	0.565	0.380	0.670	0.380	0.840	0.380	0.375	0.260	0.445	0.260	0.550	0.260
225	250	0.605	0.420	0.710	0.420	0.880	0.420	0.395	0.280	0.465	0.280	0.570	0.280
250	280	0.690	0.480	0.800	0.480	1.000	0.480	0.430	0.300	0.510	0.300	0.620	0.300
280	315	0.750	0.540	0.860	0.540	1.060	0.540	0.460	0.330	0.540	0.330	0.650	0.330
315	355	0.830	0.600	0.960	0.600	1.170	0.600	0.500	0.360	0.590	0.360	0.720	0.360
355	400	0.910	0.680	1.040	0.680	1.250	0.680	0.540	0.400	0.630	0.400	0.760	0.400
400	450	1.010	0.760	1.160	0.760	1.390	0.760	0.595	0.440	0.690	0.440	0.840	0.440
450	500	1.090	0.840	1.240	0.840	1.470	0.840	0.635	0.480	0.730	0.480	0.880	0.480

Durchmesser mm		Abmaß in mm									
>	≤	E9		E10		E11		E12		E13	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	0.050	0.020	0.068	0.020	0.095	0.020	0.140	0.020	0.200	0.020
6	10	0.061	0.025	0.083	0.025	0.115	0.025	0.175	0.025	0.245	0.025
10	18	0.075	0.032	0.102	0.032	0.142	0.032	0.212	0.032	0.302	0.032
18	30	0.092	0.040	0.124	0.040	0.170	0.040	0.250	0.040	0.370	0.040
30	50	0.112	0.050	0.150	0.050	0.210	0.050	0.300	0.050	0.440	0.050
50	80	0.134	0.060	0.180	0.060	0.250	0.060	0.360	0.060	0.520	0.060
80	120	0.159	0.072	0.212	0.072	0.292	0.072	0.422	0.072	0.612	0.072
120	180	0.185	0.085	0.245	0.085	0.335	0.085	0.485	0.085	0.715	0.085
180	250	0.215	0.100	0.285	0.100	0.390	0.100	0.560	0.100	0.820	0.100
250	315	0.240	0.110	0.320	0.110	0.430	0.110	0.630	0.110	0.920	0.110
315	400	0.265	0.125	0.355	0.125	0.485	0.125	0.695	0.125	1.015	0.125
400	500	0.290	0.135	0.385	0.135	0.535	0.135	0.765	0.135	1.105	0.135

Durchmesser mm		Abmaß in mm							
>	≤	F5		F6		F7		F8	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	0.015	0.010	0.018	0.010	0.022	0.010	0.028	0.010
6	10	0.019	0.013	0.022	0.013	0.028	0.013	0.035	0.013
10	18	0.024	0.016	0.027	0.016	0.034	0.016	0.043	0.016
18	30	0.029	0.020	0.033	0.020	0.041	0.020	0.053	0.020
30	50	0.036	0.025	0.041	0.025	0.050	0.025	0.064	0.025
50	80	0.043	0.030	0.049	0.030	0.060	0.030	0.076	0.030
80	120	0.051	0.036	0.058	0.036	0.071	0.036	0.090	0.036
120	180	0.061	0.043	0.068	0.043	0.083	0.043	0.106	0.043
180	250	0.070	0.050	0.079	0.050	0.096	0.050	0.122	0.050
250	315	0.079	0.056	0.088	0.056	0.108	0.056	0.137	0.056
315	400	0.087	0.062	0.098	0.062	0.119	0.062	0.151	0.062
400	500	0.095	0.068	0.108	0.068	0.131	0.068	0.165	0.068



ISO Toleranzen für Gehäusebohrungen

Durchmesser mm		Abmaß in mm					
>	≤	G5		G6		G7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	0.009	0.004	0.012	0.004	0.016	0.004
6	10	0.011	0.005	0.014	0.005	0.020	0.005
10	18	0.014	0.006	0.017	0.006	0.024	0.006
18	30	0.016	0.007	0.020	0.007	0.028	0.007
30	50	0.020	0.009	0.025	0.009	0.034	0.009
50	80	0.023	0.010	0.029	0.010	0.040	0.010
80	120	0.027	0.012	0.034	0.012	0.047	0.012
120	180	0.032	0.014	0.039	0.014	0.054	0.014
180	250	0.035	0.015	0.044	0.015	0.061	0.015
250	315	0.040	0.017	0.049	0.017	0.069	0.017
315	400	0.043	0.018	0.054	0.018	0.075	0.018
400	500	0.047	0.020	0.060	0.020	0.083	0.020

Durchmesser mm		Abmaß in mm									
>	≤	H4		H5		H6		H7		H8	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	0.004	0.000	0.005	0.000	0.008	0.000	0.012	0.000	0.018	0.000
6	10	0.004	0.000	0.006	0.000	0.009	0.000	0.015	0.000	0.022	0.000
10	18	0.005	0.000	0.008	0.000	0.011	0.000	0.018	0.000	0.027	0.000
18	30	0.006	0.000	0.009	0.000	0.013	0.000	0.021	0.000	0.033	0.000
30	50	0.007	0.000	0.011	0.000	0.016	0.000	0.025	0.000	0.039	0.000
50	80	0.008	0.000	0.013	0.000	0.019	0.000	0.030	0.000	0.046	0.000
80	120	0.010	0.000	0.015	0.000	0.022	0.000	0.035	0.000	0.054	0.000
120	180	0.012	0.000	0.018	0.000	0.025	0.000	0.040	0.000	0.063	0.000
180	250	0.014	0.000	0.020	0.000	0.029	0.000	0.046	0.000	0.072	0.000
250	315	0.016	0.000	0.023	0.000	0.032	0.000	0.052	0.000	0.081	0.000
315	400	0.018	0.000	0.025	0.000	0.036	0.000	0.057	0.000	0.089	0.000
400	500	0.020	0.000	0.027	0.000	0.040	0.000	0.063	0.000	0.097	0.000

Durchmesser mm		Abmaß in mm									
>	≤	H9		H10		H11		H12			
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.		
3	6	0.030	0.000	0.048	0.000	0.075	0.000	0.120	0.000		
6	10	0.036	0.000	0.058	0.000	0.090	0.000	0.150	0.000		
10	18	0.043	0.000	0.070	0.000	0.110	0.000	0.180	0.000		
18	30	0.052	0.000	0.084	0.000	0.130	0.000	0.210	0.000		
30	50	0.062	0.000	0.100	0.000	0.160	0.000	0.250	0.000		
50	80	0.074	0.000	0.120	0.000	0.190	0.000	0.300	0.000		
80	120	0.087	0.000	0.140	0.000	0.220	0.000	0.350	0.000		
120	180	0.100	0.000	0.160	0.000	0.250	0.000	0.400	0.000		
180	250	0.115	0.000	0.185	0.000	0.290	0.000	0.460	0.000		
250	315	0.130	0.000	0.210	0.000	0.320	0.000	0.520	0.000		
315	400	0.140	0.000	0.230	0.000	0.360	0.000	0.570	0.000		
400	500	0.155	0.000	0.250	0.000	0.400	0.000	0.630	0.000		

GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK



ISO Toleranzen für Gehäusebohrungen

Durchmesser mm		Abmaß in mm						Abmaß in mm					
>	≤	J6		J7		J8		K6		K7		K8	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	0.005	-0.003	0.006	-0.006	0.010	-0.008	0.002	-0.006	0.003	-0.009	0.005	-0.013
6	10	0.005	-0.004	0.008	-0.007	0.012	-0.010	0.002	-0.007	0.005	-0.010	0.006	-0.016
10	18	0.006	-0.005	0.010	-0.008	0.015	-0.012	0.002	-0.009	0.006	-0.012	0.008	-0.019
18	30	0.008	-0.005	0.012	-0.009	0.020	-0.013	0.002	-0.011	0.006	-0.015	0.010	-0.023
30	50	0.010	-0.006	0.014	-0.011	0.024	-0.015	0.003	-0.013	0.007	-0.018	0.012	-0.027
50	80	0.013	-0.006	0.018	-0.012	0.028	-0.018	0.004	-0.015	0.009	-0.021	0.014	-0.032
80	120	0.016	-0.006	0.022	-0.013	0.034	-0.020	0.004	-0.018	0.010	-0.025	0.016	-0.038
120	180	0.018	-0.007	0.026	-0.014	0.041	-0.022	0.004	-0.021	0.012	-0.028	0.020	-0.043
180	250	0.022	-0.007	0.030	-0.016	0.047	-0.025	0.005	-0.024	0.013	-0.033	0.022	-0.050
250	315	0.025	-0.007	0.036	-0.016	0.055	-0.026	0.005	-0.027	0.016	-0.036	0.025	-0.056
315	400	0.029	-0.007	0.039	-0.018	0.060	-0.029	0.007	-0.029	0.017	-0.040	0.028	-0.061
400	500	0.033	-0.007	0.043	-0.020	0.066	-0.031	0.008	-0.032	0.018	-0.045	0.029	-0.068

Durchmesser mm		Abmaß in mm						Abmaß in mm					
>	≤	M5		M6		M7		N6		N7		N8	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	-0.003	-0.008	-0.001	-0.009	0.000	-0.012	-0.005	-0.013	-0.004	-0.016	-0.002	-0.020
6	10	-0.004	-0.010	-0.003	-0.012	0.000	-0.015	-0.007	-0.016	-0.004	-0.019	-0.003	-0.025
10	18	-0.004	-0.012	-0.004	-0.015	0.000	-0.018	-0.009	-0.020	-0.005	-0.023	-0.003	-0.030
18	30	-0.005	-0.014	-0.004	-0.017	0.000	-0.021	-0.011	-0.024	-0.007	-0.028	-0.003	-0.036
30	50	-0.005	-0.016	-0.004	-0.020	0.000	-0.025	-0.012	-0.028	-0.008	-0.033	-0.003	-0.042
50	80	-0.006	-0.019	-0.005	-0.024	0.000	-0.030	-0.014	-0.033	-0.009	-0.039	-0.004	-0.050
80	120	-0.008	-0.023	-0.006	-0.028	0.000	-0.035	-0.016	-0.038	-0.010	-0.045	-0.004	-0.058
120	180	-0.009	-0.027	-0.008	-0.033	0.000	-0.040	-0.020	-0.045	-0.012	-0.052	-0.004	-0.067
180	250	-0.011	-0.031	-0.008	-0.037	0.000	-0.046	-0.022	-0.051	-0.014	-0.060	-0.005	-0.077
250	315	-0.013	-0.036	-0.009	-0.041	0.000	-0.052	-0.025	-0.057	-0.014	-0.066	-0.005	-0.086
315	400	-0.014	-0.039	-0.010	-0.046	0.000	-0.057	-0.026	-0.062	-0.016	-0.073	-0.005	-0.094
400	500	-0.016	-0.043	-0.010	-0.050	0.000	-0.063	-0.027	-0.067	-0.017	-0.080	-0.006	-0.103

Durchmesser mm		Abmaß in mm				Abmaß in mm				Abmaß in mm			
>	≤	P6		P7		R6		R7		R8			
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3	6	-0.009	-0.017	-0.008	-0.020	-0.012	-0.020	-0.011	-0.023	-0.015	-0.033		
6	10	-0.012	-0.021	-0.009	-0.024	-0.016	-0.025	-0.013	-0.028	-0.019	-0.041		
10	18	-0.015	-0.026	-0.011	-0.029	-0.020	-0.031	-0.016	-0.034	-0.023	-0.050		
18	30	-0.018	-0.031	-0.014	-0.035	-0.024	-0.037	-0.020	-0.041	-0.028	-0.061		
30	50	-0.021	-0.037	-0.017	-0.042	-0.029	-0.045	-0.025	-0.050	-0.034	-0.073		
50	65	-0.026	-0.045	-0.021	-0.051	-0.035	-0.054	-0.030	-0.060	-0.041	-0.087		
65	80	-0.026	-0.045	-0.021	-0.051	-0.037	-0.056	-0.032	-0.062	-0.043	-0.089		
80	100	-0.030	-0.052	-0.024	-0.059	-0.044	-0.066	-0.038	-0.073	-0.051	-0.105		
100	120	-0.030	-0.052	-0.024	-0.059	-0.047	-0.069	-0.041	-0.076	-0.054	-0.108		
120	140	-0.037	-0.061	-0.028	-0.068	-0.056	-0.081	-0.048	-0.088	-0.063	-0.126		
140	160	-0.036	-0.061	-0.028	-0.068	-0.058	-0.083	-0.050	-0.090	-0.065	-0.128		
160	180	-0.036	-0.061	-0.028	-0.068	-0.061	-0.086	-0.053	-0.093	-0.068	-0.131		
180	200	-0.041	-0.070	-0.033	-0.079	-0.068	-0.097	-0.060	-0.106	-0.077	-0.149		
200	225	-0.041	-0.070	-0.033	-0.079	-0.071	-0.100	-0.063	-0.109	-0.080	-0.152		
225	250	-0.041	-0.070	-0.033	-0.079	-0.075	-0.104	-0.067	-0.113	-0.084	-0.156		
250	280	-0.047	-0.079	-0.036	-0.088	-0.085	-0.117	-0.074	-0.126	-0.094	-0.175		
280	315	-0.047	-0.079	-0.036	-0.088	-0.089	-0.121	-0.078	-0.130	-0.098	-0.179		
315	355	-0.051	-0.087	-0.041	-0.098	-0.097	-0.133	-0.087	-0.144	-0.108	-0.197		
355	400	-0.051	-0.087	-0.041	-0.098	-0.103	-0.139	-0.093	-0.150	-0.114	-0.203		
400	450	-0.055	-0.095	-0.045	-0.108	-0.113	-0.153	-0.103	-0.166	-0.126	-0.223		
450	500	-0.055	-0.095	-0.045	-0.108	-0.119	-0.159	-0.109	-0.172	-0.132	-0.229		



ISO Toleranzen für Wellendurchmesser									
Durchmesser mm		Abmaß in mm							
>	≤	a10		a11		a12		a13	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	3	-0.270	-0.310	-0.270	-0.330	-0.270	-0.370	-0.270	-0.410
3	6	-0.270	-0.318	-0.270	-0.345	-0.270	-0.390	-0.270	-0.450
6	10	-0.280	-0.338	-0.280	-0.370	-0.280	-0.430	-0.280	-0.500
10	18	-0.290	-0.360	-0.290	-0.400	-0.290	-0.470	-0.290	-0.560
18	30	-0.300	-0.384	-0.300	-0.430	-0.300	-0.510	-0.300	-0.630
30	40	-0.310	-0.410	-0.310	-0.470	-0.310	-0.560	-0.310	-0.700
40	50	-0.320	-0.420	-0.320	-0.480	-0.320	-0.570	-0.320	-0.710
50	65	-0.340	-0.460	-0.340	-0.530	-0.340	-0.640	-0.340	-0.800
65	80	-0.360	-0.480	-0.360	-0.550	-0.360	-0.660	-0.360	-0.820
80	100	-0.380	-0.520	-0.380	-0.600	-0.380	-0.730	-0.380	-0.920
100	120	-0.410	-0.550	-0.410	-0.630	-0.410	-0.760	-0.410	-0.950
120	140	-0.460	-0.620	-0.460	-0.710	-0.460	-0.860	-0.460	-1.090
140	160	-0.520	-0.680	-0.520	-0.770	-0.520	-0.920	-0.520	-1.150
160	180	-0.580	-0.740	-0.580	-0.830	-0.580	-0.980	-0.580	-1.210
180	200	-0.660	-0.845	-0.660	-0.950	-0.660	-1.120	-0.660	-1.380
200	225	-0.740	-0.925	-0.740	-1.030	-0.740	-1.200	-0.740	-1.460
225	250	-0.820	-1.005	-0.820	-1.110	-0.820	-1.280	-0.820	-1.540
250	280	-0.920	-1.130	-0.920	-1.240	-0.920	-1.440	-0.920	-1.730
280	315	-1.050	-1.260	-1.050	-1.370	-1.050	-1.570	-1.050	-1.860
315	355	-1.200	-1.430	-1.200	-1.560	-1.200	-1.770	-1.200	-2.090
355	400	-1.350	-1.580	-1.350	-1.710	-1.350	-1.920	-1.350	-2.240

Durchmesser mm		Abmaß in mm						Abmaß in mm					
>	≤	c11		c12		c13		e11		e12		e13	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	3	-0.060	-0.120	-0.060	-0.160	-0.060	-0.200	-0.014	-0.074	-0.014	-0.114	-0.014	-0.154
3	6	-0.070	-0.145	-0.070	-0.190	-0.070	-0.250	-0.020	-0.095	-0.020	-0.140	-0.020	-0.200
6	10	-0.080	-0.170	-0.080	-0.230	-0.080	-0.300	-0.025	-0.115	-0.025	-0.175	-0.025	-0.245
10	18	-0.095	-0.205	-0.095	-0.275	-0.095	-0.365	-0.032	-0.142	-0.032	-0.212	-0.032	-0.302
18	30	-0.110	-0.240	-0.110	-0.320	-0.110	-0.440	-0.040	-0.170	-0.040	-0.250	-0.040	-0.370
30	40	-0.120	-0.280	-0.120	-0.370	-0.120	-0.510	-0.050	-0.210	-0.050	-0.300	-0.050	-0.440
40	50	-0.130	-0.290	-0.130	-0.380	-0.130	-0.520	-0.050	-0.210	-0.050	-0.300	-0.050	-0.440
50	65	-0.140	-0.330	-0.140	-0.440	-0.140	-0.600	-0.060	-0.250	-0.060	-0.360	-0.060	-0.520
65	80	-0.150	-0.340	-0.150	-0.450	-0.150	-0.610	-0.060	-0.250	-0.060	-0.360	-0.060	-0.520
80	100	-0.170	-0.390	-0.170	-0.520	-0.170	-0.710	-0.072	-0.292	-0.072	-0.422	-0.072	-0.612
100	120	-0.180	-0.400	-0.180	-0.530	-0.180	-0.720	-0.072	-0.292	-0.072	-0.422	-0.072	-0.612
120	140	-0.200	-0.450	-0.200	-0.600	-0.200	-0.830	-0.085	-0.335	-0.085	-0.485	-0.085	-0.715
140	160	-0.210	-0.460	-0.210	-0.610	-0.210	-0.840	-0.085	-0.335	-0.085	-0.485	-0.085	-0.715
160	180	-0.230	-0.480	-0.230	-0.630	-0.230	-0.860	-0.085	-0.335	-0.085	-0.485	-0.085	-0.715
180	200	-0.240	-0.530	-0.240	-0.700	-0.240	-0.960	-0.100	-0.390	-0.100	-0.560	-0.100	-0.820
200	225	-0.260	-0.550	-0.260	-0.720	-0.260	-0.980	-0.100	-0.390	-0.100	-0.560	-0.100	-0.820
225	250	-0.280	-0.570	-0.280	-0.740	-0.280	-1.000	-0.100	-0.390	-0.100	-0.560	-0.100	-0.820
250	280	-0.300	-0.620	-0.300	-0.820	-0.300	-1.110	-0.110	-0.430	-0.110	-0.630	-0.110	-0.920
280	315	-0.330	-0.650	-0.330	-0.850	-0.330	-1.140	-0.110	-0.430	-0.110	-0.630	-0.110	-0.920
315	355	-0.360	-0.720	-0.360	-0.930	-0.360	-1.250	-0.125	-0.485	-0.125	-0.695	-0.125	-1.015
355	400	-0.400	-0.760	-0.400	-0.970	-0.400	-1.290	-0.125	-0.485	-0.125	-0.695	-0.125	-1.015



ISO Toleranzen für Wellendurchmesser

Durchmesser mm		Abmaß in mm						Abmaß in mm					
>	≤	f5		f6		f7		g5		g6		g7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	3	-0.006	-0.010	-0.006	-0.012	-0.006	-0.016	-0.002	-0.006	-0.002	-0.008	-0.002	-0.012
3	6	-0.010	-0.015	-0.010	-0.018	-0.010	-0.022	-0.004	-0.009	-0.004	-0.012	-0.004	-0.016
6	10	-0.013	-0.019	-0.013	-0.022	-0.013	-0.028	-0.005	-0.011	-0.005	-0.014	-0.005	-0.020
10	18	-0.016	-0.024	-0.016	-0.027	-0.016	-0.034	-0.006	-0.014	-0.006	-0.017	-0.006	-0.024
18	30	-0.020	-0.029	-0.020	-0.033	-0.020	-0.041	-0.007	-0.016	-0.007	-0.020	-0.007	-0.028
30	50	-0.025	-0.036	-0.025	-0.041	-0.025	-0.050	-0.009	-0.020	-0.009	-0.025	-0.009	-0.034
50	80	-0.030	-0.043	-0.030	-0.049	-0.030	-0.060	-0.010	-0.023	-0.010	-0.029	-0.010	-0.040
80	120	-0.036	-0.051	-0.036	-0.058	-0.036	-0.071	-0.012	-0.027	-0.012	-0.034	-0.012	-0.047
120	180	-0.043	-0.061	-0.043	-0.068	-0.043	-0.083	-0.014	-0.032	-0.014	-0.039	-0.014	-0.054
180	250	-0.050	-0.070	-0.050	-0.079	-0.050	-0.096	-0.015	-0.035	-0.015	-0.044	-0.015	-0.061
250	315	-0.056	-0.079	-0.056	-0.088	-0.056	-0.108	-0.017	-0.040	-0.017	-0.049	-0.017	-0.069
315	400	-0.062	-0.087	-0.062	-0.098	-0.062	-0.119	-0.018	-0.043	-0.018	-0.054	-0.018	-0.075

Durchmesser mm		Abmaß in mm									
>	≤	h4		h5		h6		h7		h8	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	3	0.000	-0.003	0.000	-0.004	0.000	-0.006	0.000	-0.010	0.000	-0.014
3	6	0.000	-0.004	0.000	-0.005	0.000	-0.008	0.000	-0.012	0.000	-0.018
6	10	0.000	-0.004	0.000	-0.006	0.000	-0.009	0.000	-0.015	0.000	-0.022
10	18	0.000	-0.005	0.000	-0.008	0.000	-0.011	0.000	-0.018	0.000	-0.027
18	30	0.000	-0.006	0.000	-0.009	0.000	-0.013	0.000	-0.021	0.000	-0.033
30	50	0.000	-0.007	0.000	-0.011	0.000	-0.016	0.000	-0.025	0.000	-0.039
50	80	0.000	-0.008	0.000	-0.013	0.000	-0.019	0.000	-0.030	0.000	-0.046
80	120	0.000	-0.010	0.000	-0.015	0.000	-0.022	0.000	-0.035	0.000	-0.054
120	180	0.000	-0.012	0.000	-0.018	0.000	-0.025	0.000	-0.040	0.000	-0.063
180	250	0.000	-0.014	0.000	-0.020	0.000	-0.029	0.000	-0.046	0.000	-0.072
250	315	0.000	-0.016	0.000	-0.023	0.000	-0.032	0.000	-0.052	0.000	-0.081
315	400	0.000	-0.018	0.000	-0.025	0.000	-0.036	0.000	-0.057	0.000	-0.089

Durchmesser mm		Abmaß in mm									
>	≤	h9		h10		h11		h12		h13	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	3	0.000	-0.025	0.000	-0.040	0.000	-0.060	0.000	-0.100	0.000	-0.140
3	6	0.000	-0.030	0.000	-0.048	0.000	-0.075	0.000	-0.120	0.000	-0.180
6	10	0.000	-0.036	0.000	-0.058	0.000	-0.090	0.000	-0.150	0.000	-0.220
10	18	0.000	-0.043	0.000	-0.070	0.000	-0.110	0.000	-0.180	0.000	-0.270
18	30	0.000	-0.052	0.000	-0.084	0.000	-0.130	0.000	-0.210	0.000	-0.330
30	50	0.000	-0.062	0.000	-0.100	0.000	-0.160	0.000	-0.250	0.000	-0.390
50	80	0.000	-0.074	0.000	-0.120	0.000	-0.190	0.000	-0.300	0.000	-0.460
80	120	0.000	-0.087	0.000	-0.140	0.000	-0.220	0.000	-0.350	0.000	-0.540
120	180	0.000	-0.100	0.000	-0.160	0.000	-0.250	0.000	-0.400	0.000	-0.630
180	250	0.000	-0.115	0.000	-0.185	0.000	-0.290	0.000	-0.460	0.000	-0.720
250	315	0.000	-0.130	0.000	-0.210	0.000	-0.320	0.000	-0.520	0.000	-0.810
315	400	0.000	-0.140	0.000	-0.230	0.000	-0.360	0.000	-0.570	0.000	-0.890



ISO Toleranzen für Wellendurchmesser

Durchmesser mm		Abmaß in mm						Abmaß in mm					
>	≤	j5		j6		j7		k5		k6		k7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	3	0.002	-0.002	0.004	-0.002	0.006	-0.004	0.004	0.000	0.006	0.000	0.010	0.000
3	6	0.003	-0.002	0.006	-0.002	0.008	-0.004	0.006	0.001	0.009	0.001	0.013	0.001
6	10	0.004	-0.002	0.007	-0.002	0.010	-0.005	0.007	0.001	0.010	0.001	0.016	0.001
10	18	0.005	-0.003	0.008	-0.003	0.012	-0.006	0.009	0.001	0.012	0.001	0.019	0.001
18	30	0.005	-0.004	0.009	-0.004	0.013	-0.008	0.011	0.002	0.015	0.002	0.023	0.002
30	50	0.006	-0.005	0.011	-0.005	0.015	-0.010	0.013	0.002	0.018	0.002	0.027	0.002
50	80	0.006	-0.007	0.012	-0.007	0.018	-0.012	0.015	0.002	0.021	0.002	0.032	0.002
80	120	0.006	-0.009	0.013	-0.009	0.020	-0.015	0.018	0.003	0.025	0.003	0.038	0.003
120	180	0.007	-0.011	0.014	-0.011	0.022	-0.018	0.021	0.003	0.028	0.003	0.043	0.003
180	250	0.007	-0.013	0.016	-0.013	0.025	-0.021	0.024	0.004	0.033	0.004	0.050	0.004
250	315	0.007	-0.016	0.016	-0.016	0.026	-0.026	0.027	0.004	0.036	0.004	0.056	0.004
315	400	0.007	-0.018	0.018	-0.018	0.029	-0.028	0.029	0.004	0.040	0.004	0.061	0.004

Durchmesser mm		Abmaß in mm						Abmaß in mm					
>	≤	m5		m6		m7		n5		n6		n7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	3	0.006	0.002	0.008	0.002	0.012	0.002	0.008	0.004	0.010	0.004	0.014	0.004
3	6	0.009	0.004	0.012	0.004	0.016	0.004	0.013	0.008	0.016	0.008	0.020	0.008
6	10	0.012	0.006	0.015	0.006	0.021	0.006	0.016	0.010	0.019	0.010	0.025	0.010
10	18	0.015	0.007	0.018	0.007	0.025	0.007	0.020	0.012	0.023	0.012	0.030	0.012
18	30	0.017	0.008	0.021	0.008	0.029	0.008	0.024	0.015	0.028	0.015	0.036	0.015
30	50	0.020	0.009	0.025	0.009	0.034	0.009	0.028	0.017	0.033	0.017	0.042	0.017
50	80	0.024	0.011	0.030	0.011	0.041	0.011	0.033	0.020	0.039	0.020	0.050	0.020
80	120	0.028	0.013	0.035	0.013	0.048	0.013	0.038	0.023	0.045	0.023	0.058	0.023
120	180	0.033	0.015	0.040	0.015	0.055	0.015	0.045	0.027	0.052	0.027	0.067	0.027
180	250	0.037	0.017	0.046	0.017	0.063	0.017	0.051	0.031	0.060	0.031	0.077	0.031
250	315	0.043	0.020	0.052	0.020	0.072	0.020	0.057	0.034	0.066	0.034	0.086	0.034
315	400	0.046	0.021	0.057	0.021	0.078	0.021	0.062	0.037	0.073	0.037	0.094	0.037

Durchmesser mm		Abmaß in mm					
>	≤	p6		r6		r7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
80	100	0.059	0.037	-	-	-	-
100	120	0.059	0.037	-	-	-	-
120	140	0.068	0.043	0.090	0.065	-	-
140	160	0.068	0.043	0.090	0.065	-	-
160	180	0.068	0.043	0.090	0.065	-	-
180	200	0.079	0.050	0.106	0.077	-	-
200	225	0.079	0.050	0.109	0.080	0.126	0.080
225	250	0.079	0.050	0.113	0.084	0.130	0.084
250	280	0.088	0.056	0.126	0.094	0.146	0.094
280	315	0.088	0.056	0.130	0.098	0.150	0.098
315	355	0.098	0.062	0.144	0.108	0.165	0.108
355	400	0.098	0.062	0.150	0.114	0.171	0.114
400	450	0.108	0.068	0.166	0.126	0.189	0.126
450	500	0.108	0.068	0.172	0.132	0.195	0.132

GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK



ISO Toleranzen für Gehäusebohrungen

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll						Abmaß 0,0001 Zoll					
>	≤	B10		B11		B12		C9		C10		C11	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	+0.0074	+0.0055	+0.0085	+0.0055	+0.0102	+0.0055	+0.0039	+0.0028	+0.0046	+0.0028	+0.0057	+0.0028
0.2362	0.3937	+0.0082	+0.0059	+0.0094	+0.0059	+0.0118	+0.0059	+0.0046	+0.0031	+0.0054	+0.0031	+0.0067	+0.0031
0.3937	0.7087	+0.0087	+0.0059	+0.0102	+0.0059	+0.0130	+0.0059	+0.0054	+0.0037	+0.0065	+0.0037	+0.0081	+0.0037
0.7087	1.1811	+0.0096	+0.0063	+0.0114	+0.0063	+0.0146	+0.0063	+0.0064	+0.0043	+0.0076	+0.0043	+0.0094	+0.0043
1.1811	1.5748	+0.0106	+0.0067	+0.0130	+0.0067	+0.0165	+0.0067	+0.0072	+0.0047	+0.0087	+0.0047	+0.0110	+0.0047
1.5748	1.9685	+0.0110	+0.0071	+0.0134	+0.0071	+0.0169	+0.0071	+0.0076	+0.0051	+0.0091	+0.0051	+0.0114	+0.0051
1.9685	2.5591	+0.0122	+0.0075	+0.0150	+0.0075	+0.0193	+0.0075	+0.0084	+0.0055	+0.0102	+0.0055	+0.0120	+0.0055
2.5591	3.1496	+0.0126	+0.0079	+0.0154	+0.0079	+0.0197	+0.0079	+0.0088	+0.0059	+0.0106	+0.0059	+0.0134	+0.0059
3.1496	3.9370	+0.0142	+0.0087	+0.0173	+0.0087	+0.0224	+0.0087	+0.0101	+0.0067	+0.0122	+0.0067	+0.0154	+0.0067
3.9370	4.7244	+0.0150	+0.0094	+0.0181	+0.0094	+0.0232	+0.0094	+0.0105	+0.0071	+0.0126	+0.0071	+0.0157	+0.0071
4.7244	5.5118	+0.0165	+0.0102	+0.0201	+0.0102	+0.0260	+0.0102	+0.0118	+0.0079	+0.0142	+0.0079	+0.0177	+0.0079
5.5118	6.2992	+0.0173	+0.0110	+0.0209	+0.0110	+0.0268	+0.0110	+0.0122	+0.0083	+0.0146	+0.0083	+0.0181	+0.0083
6.2992	7.0866	+0.0185	+0.0122	+0.0220	+0.0122	+0.0280	+0.0122	+0.0130	+0.0091	+0.0154	+0.0091	+0.0189	+0.0091
7.0866	7.8740	+0.0207	+0.0134	+0.0248	+0.0134	+0.0315	+0.0134	+0.0140	+0.0094	+0.0167	+0.0094	+0.0209	+0.0094
7.8740	8.8583	+0.0222	+0.0150	+0.0264	+0.0150	+0.0331	+0.0150	+0.0148	+0.0102	+0.0175	+0.0102	+0.0217	+0.0102
8.8583	9.8425	+0.0238	+0.0165	+0.0280	+0.0165	+0.0346	+0.0165	+0.0156	+0.0110	+0.0183	+0.0110	+0.0224	+0.0110
9.8425	11.0236	+0.0272	+0.0189	+0.0315	+0.0189	+0.0394	+0.0189	+0.0169	+0.0118	+0.0201	+0.0118	+0.0244	+0.0118
11.0236	12.4016	+0.0295	+0.0213	+0.0339	+0.0213	+0.0417	+0.0213	+0.0181	+0.0130	+0.0213	+0.0130	+0.0256	+0.0130
12.4016	13.9764	+0.0327	+0.0236	+0.0378	+0.0236	+0.0461	+0.0236	+0.0197	+0.0142	+0.0232	+0.0142	+0.0283	+0.0142
13.9764	15.7480	+0.0358	+0.0268	+0.0409	+0.0268	+0.0492	+0.0268	+0.0213	+0.0157	+0.0248	+0.0157	+0.0299	+0.0157
15.7480	17.7165	+0.0398	+0.0299	+0.0457	+0.0299	+0.0547	+0.0299	+0.0234	+0.0173	+0.0272	+0.0173	+0.0331	+0.0173
17.71654	19.6850	+0.0429	+0.0331	+0.0488	+0.0331	+0.0579	+0.0331	+0.0250	+0.0189	+0.0287	+0.0189	+0.0346	+0.0189

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll									
>	≤	E9		E10		E11		E12		E13	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	+0.0020	+0.0008	+0.0027	+0.0008	+0.0037	+0.0008	+0.0055	+0.0008	+0.0079	+0.0008
0.2362	0.3937	+0.0024	+0.0010	+0.0033	+0.0010	+0.0045	+0.0010	+0.0069	+0.0010	+0.0096	+0.0010
0.3937	0.7087	+0.0030	+0.0013	+0.0040	+0.0013	+0.0056	+0.0013	+0.0083	+0.0013	+0.0119	+0.0013
0.7087	1.1811	+0.0036	+0.0016	+0.0049	+0.0016	+0.0067	+0.0016	+0.0098	+0.0016	+0.0146	+0.0016
1.1811	1.9685	+0.0044	+0.0020	+0.0059	+0.0020	+0.0083	+0.0020	+0.0118	+0.0020	+0.0173	+0.0020
1.9685	3.1496	+0.0053	+0.0024	+0.0071	+0.0024	+0.0098	+0.0024	+0.0142	+0.0024	+0.0205	+0.0024
3.1496	4.7244	+0.0063	+0.0028	+0.0083	+0.0028	+0.0115	+0.0028	+0.0166	+0.0028	+0.0241	+0.0028
4.7244	7.0866	+0.0073	+0.0033	+0.0096	+0.0033	+0.0132	+0.0033	+0.0191	+0.0033	+0.0281	+0.0033
7.0866	9.8425	+0.0085	+0.0039	+0.0112	+0.0039	+0.0154	+0.0039	+0.0220	+0.0039	+0.0323	+0.0039
9.8425	12.4016	+0.0094	+0.0043	+0.0126	+0.0043	+0.0169	+0.0043	+0.0248	+0.0043	+0.0362	+0.0043
12.4016	15.7480	+0.0104	+0.0049	+0.0140	+0.0049	+0.0191	+0.0049	+0.0274	+0.0049	+0.0400	+0.0049
15.7480	19.6850	+0.0114	+0.0053	+0.0152	+0.0053	+0.0211	+0.0053	+0.0301	+0.0053	+0.0435	+0.0053

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll							
>	≤	F5		F6		F7		F8	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	+0.0006	+0.0004	+0.0007	+0.0004	+0.0009	+0.0004	+0.0011	+0.0004
0.2362	0.3937	+0.0007	+0.0005	+0.0009	+0.0005	+0.0011	+0.0005	+0.0014	+0.0005
0.3937	0.7087	+0.0009	+0.0006	+0.0011	+0.0006	+0.0013	+0.0006	+0.0017	+0.0006
0.7087	1.1811	+0.0011	+0.0008	+0.0013	+0.0008	+0.0016	+0.0008	+0.0021	+0.0008
1.1811	1.9685	+0.0014	+0.0010	+0.0016	+0.0010	+0.0020	+0.0010	+0.0025	+0.0010
1.9685	3.1496	+0.0017	+0.0012	+0.0019	+0.0012	+0.0024	+0.0012	+0.0030	+0.0012
3.1496	4.7244	+0.0020	+0.0014	+0.0023	+0.0014	+0.0028	+0.0014	+0.0035	+0.0014
4.7244	7.0866	+0.0024	+0.0017	+0.0027	+0.0017	+0.0033	+0.0017	+0.0042	+0.0017
7.0866	9.8425	+0.0028	+0.0020	+0.0031	+0.0020	+0.0038	+0.0020	+0.0048	+0.0020
9.8425	12.4016	+0.0031	+0.0022	+0.0035	+0.0022	+0.0043	+0.0022	+0.0054	+0.0022
12.4016	15.7480	+0.0034	+0.0024	+0.0039	+0.0024	+0.0047	+0.0024	+0.0059	+0.0024
15.7480	19.6850	+0.0037	+0.0027	+0.0043	+0.0027	+0.0052	+0.0027	+0.0065	+0.0027



ISO Toleranzen für Gehäusebohrungen

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll					
		G5		G6		G7	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	+0.0004	+0.0002	+0.0005	+0.0002	+0.0006	+0.0002
0.2362	0.3937	+0.0004	+0.0002	+0.0006	+0.0002	+0.0008	+0.0002
0.3937	0.7087	+0.0006	+0.0002	+0.0007	+0.0002	+0.0009	+0.0002
0.7087	1.1811	+0.0006	+0.0003	+0.0008	+0.0003	+0.0011	+0.0003
1.1811	1.9685	+0.0008	+0.0004	+0.0010	+0.0004	+0.0013	+0.0004
1.9685	3.1496	+0.0009	+0.0004	+0.0011	+0.0004	+0.0016	+0.0004
3.1496	4.7244	+0.0011	+0.0005	+0.0013	+0.0005	+0.0019	+0.0005
4.7244	7.0866	+0.0013	+0.0006	+0.0015	+0.0006	+0.0021	+0.0006
7.0866	9.8425	+0.0014	+0.0006	+0.0017	+0.0006	+0.0024	+0.0006
9.8425	12.4016	+0.0016	+0.0007	+0.0019	+0.0007	+0.0027	+0.0007
12.4016	15.7480	+0.0017	+0.0007	+0.0021	+0.0007	+0.0030	+0.0007
15.7480	19.6850	+0.0019	+0.0008	+0.0024	+0.0008	+0.0033	+0.0008

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll									
		H4		H5		H6		H7		H8	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	+0.0002	0	+0.0002	0	+0.0003	0	+0.0005	0	+0.0007	0
0.2362	0.3937	+0.0002	0	+0.0002	0	+0.0004	0	+0.0006	0	+0.0009	0
0.3937	0.7087	+0.0002	0	+0.0003	0	+0.0004	0	+0.0007	0	+0.0011	0
0.7087	1.1811	+0.0002	0	+0.0004	0	+0.0005	0	+0.0008	0	+0.0013	0
1.1811	1.9685	+0.0003	0	+0.0004	0	+0.0006	0	+0.0010	0	+0.0015	0
1.9685	3.1496	+0.0003	0	+0.0005	0	+0.0007	0	+0.0012	0	+0.0018	0
3.1496	4.7244	+0.0004	0	+0.0006	0	+0.0009	0	+0.0014	0	+0.0021	0
4.7244	7.0866	+0.0005	0	+0.0007	0	+0.0010	0	+0.0016	0	+0.0025	0
7.0866	9.8425	+0.0006	0	+0.0008	0	+0.0011	0	+0.0018	0	+0.0028	0
9.8425	12.4016	+0.0006	0	+0.0009	0	+0.0013	0	+0.0020	0	+0.0032	0
12.4016	15.7480	+0.0007	0	+0.0010	0	+0.0014	0	+0.0022	0	+0.0035	0
15.7480	19.6850	+0.0008	0	+0.0011	0	+0.0016	0	+0.0025	0	+0.0038	0

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll							
		H9		H10		H11		H12	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	+0.0012	0	+0.0019	0	+0.0030	0	+0.0047	0
0.2362	0.3937	+0.0014	0	+0.0023	0	+0.0035	0	+0.0059	0
0.3937	0.7087	+0.0017	0	+0.0028	0	+0.0043	0	+0.0071	0
0.7087	1.1811	+0.0020	0	+0.0033	0	+0.0051	0	+0.0083	0
1.1811	1.9685	+0.0024	0	+0.0039	0	+0.0063	0	+0.0098	0
1.9685	3.1496	+0.0029	0	+0.0047	0	+0.0075	0	+0.0118	0
3.1496	4.7244	+0.0034	0	+0.0055	0	+0.0087	0	+0.0138	0
4.7244	7.0866	+0.0039	0	+0.0063	0	+0.0098	0	+0.0157	0
7.0866	9.8425	+0.0045	0	+0.0073	0	+0.0114	0	+0.0181	0
9.8425	12.4016	+0.0051	0	+0.0083	0	+0.0126	0	+0.0205	0
12.4016	15.7480	+0.0055	0	+0.0091	0	+0.0142	0	+0.0224	0
15.7480	19.6850	+0.0061	0	+0.0098	0	+0.0157	0	+0.0248	0

GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK



ISO Toleranzen für Gehäusebohrungen

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll						Abmaß 0,0001 Zoll					
		J6		J7		J8		K6		K7		K8	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	+0.00020	-0.00012	+0.00024	-0.00024	+0.00039	-0.00031	+0.00008	-0.00024	+0.00012	-0.00035	+0.00020	-0.00051
0.2362	0.3937	+0.00020	-0.00016	+0.00031	-0.00028	+0.00047	-0.00039	+0.00008	-0.00028	+0.00020	-0.00039	+0.00024	-0.00063
0.3937	0.7087	+0.00024	-0.00020	+0.00039	-0.00031	+0.00059	-0.00047	+0.00008	-0.00035	+0.00024	-0.00047	+0.00031	-0.00075
0.7087	1.1811	+0.00031	-0.00020	+0.00047	-0.00035	+0.00079	-0.00051	+0.00008	-0.00043	+0.00024	-0.00059	+0.00039	-0.00091
1.1811	1.9685	+0.00039	-0.00024	+0.00055	-0.00043	+0.00094	-0.00059	+0.00012	-0.00051	+0.00028	-0.00071	+0.00047	-0.00106
1.9685	3.1496	+0.00051	-0.00024	+0.00071	-0.00047	+0.00110	-0.00071	+0.00016	-0.00059	+0.00035	-0.00083	+0.00055	-0.00126
3.1496	4.7244	+0.00063	-0.00024	+0.00087	-0.00051	+0.00134	-0.00079	+0.00016	-0.00071	+0.00039	-0.00098	+0.00063	-0.00150
4.7244	7.0866	+0.00071	-0.00028	+0.00102	-0.00055	+0.00161	-0.00087	+0.00016	-0.00083	+0.00047	-0.00110	+0.00079	-0.00169
7.0866	9.8425	+0.00087	-0.00028	+0.00118	-0.00063	+0.00185	-0.00098	+0.00020	-0.00094	+0.00051	-0.00130	+0.00087	-0.00197
9.8425	12.4016	+0.00098	-0.00028	+0.00142	-0.00063	+0.00217	-0.00102	+0.00020	-0.00106	+0.00063	-0.00142	+0.00098	-0.00220
12.4016	15.7480	+0.00114	-0.00028	+0.00154	-0.00071	+0.00236	-0.00114	+0.00028	-0.00114	+0.00067	-0.00157	+0.00110	-0.00240
15.7480	19.6850	+0.00130	-0.00028	+0.00169	-0.00079	+0.00259	-0.00122	+0.00031	-0.00126	+0.00071	-0.00177	+0.00114	-0.00268

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll						Abmaß 0,0001 Zoll					
		M5		M6		M7		N6		N7		N8	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	-0.00012	-0.00031	-0.00004	-0.00035	0	-0.00047	-0.0002	-0.0005	-0.0002	-0.0006	-0.0001	-0.0008
0.2362	0.3937	-0.00016	-0.00039	-0.00012	-0.00047	0	-0.00059	-0.0003	-0.0006	-0.0002	-0.0007	-0.0001	-0.0010
0.3937	0.7087	-0.00016	-0.00047	-0.00016	-0.00059	0	-0.00071	-0.0004	-0.0008	-0.0002	-0.0009	-0.0001	-0.0012
0.7087	1.1811	-0.00020	-0.00055	-0.00016	-0.00067	0	-0.00083	-0.0004	-0.0009	-0.0003	-0.0011	-0.0001	-0.0014
1.1811	1.9685	-0.00020	-0.00063	-0.00016	-0.00079	0	-0.00098	-0.0005	-0.0011	-0.0003	-0.0013	-0.0001	-0.0017
1.9685	3.1496	-0.00024	-0.00075	-0.00020	-0.00094	0	-0.00118	-0.0006	-0.0013	-0.0004	-0.0015	-0.0002	-0.0020
3.1496	4.7244	-0.00031	-0.00091	-0.00024	-0.00110	0	-0.00138	-0.0006	-0.0015	-0.0004	-0.0018	-0.0002	-0.0023
4.7244	7.0866	-0.00035	-0.00106	-0.00031	-0.00130	0	-0.00157	-0.0008	-0.0018	-0.0005	-0.0020	-0.0002	-0.0026
7.0866	9.8425	-0.00043	-0.00122	-0.00031	-0.00146	0	-0.00181	-0.0009	-0.0020	-0.0006	-0.0024	-0.0002	-0.0030
9.8425	12.4016	-0.00051	-0.00142	-0.00035	-0.00161	0	-0.00205	-0.0000	-0.0022	-0.0006	-0.0026	-0.0002	-0.0034
12.4016	15.7480	-0.00055	-0.00154	-0.00039	-0.00181	0	-0.00224	-0.0010	-0.0024	-0.0006	-0.0029	-0.0002	-0.0037
15.7480	19.6850	-0.00063	-0.00169	-0.00039	-0.00197	0	-0.00248	-0.0011	-0.0026	-0.0007	-0.0031	-0.0002	-0.0041

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll				Abmaß 0,0001 Zoll				Abmaß 0,0001 Zoll	
		P6		P7		R6		R7		R8	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
0.1181	0.2362	-0.0004	-0.0007	-0.0003	-0.0008	-0.0005	-0.0008	-0.0004	-0.0009	-0.0006	-0.0013
0.2362	0.3937	-0.0005	-0.0008	-0.0004	-0.0009	-0.0006	-0.0010	-0.0005	-0.0011	-0.0007	-0.0016
0.3937	0.7087	-0.0006	-0.0010	-0.0004	-0.0011	-0.0008	-0.0012	-0.0006	-0.0013	-0.0009	-0.0020
0.7087	1.1811	-0.0007	-0.0012	-0.0006	-0.0014	-0.0009	-0.0015	-0.0008	-0.0016	-0.0011	-0.0024
1.1811	1.9685	-0.0008	-0.0015	-0.0007	-0.0017	-0.0011	-0.0018	-0.0010	-0.0020	-0.0013	-0.0029
1.9685	2.5591	-0.0010	-0.0018	-0.0008	-0.0020	-0.0014	-0.0021	-0.0012	-0.0024	-0.0016	-0.0034
2.5591	3.1496	-0.0010	-0.0018	-0.0008	-0.0020	-0.0015	-0.0022	-0.0013	-0.0024	-0.0017	-0.0035
3.1496	3.9370	-0.0012	-0.0020	-0.0009	-0.0023	-0.0017	-0.0026	-0.0015	-0.0029	-0.0020	-0.0041
3.9370	4.7244	-0.0012	-0.0020	-0.0009	-0.0023	-0.0019	-0.0027	-0.0016	-0.0030	-0.0021	-0.0043
4.7244	5.5118	-0.0014	-0.0024	-0.0011	-0.0027	-0.0022	-0.0032	-0.0019	-0.0035	-0.0025	-0.0050
5.5118	6.2992	-0.0014	-0.0024	-0.0011	-0.0027	-0.0023	-0.0033	-0.0020	-0.0035	-0.0026	-0.0050
6.2992	7.0866	-0.0014	-0.0024	-0.0011	-0.0027	0.0024	-0.0034	-0.0021	-0.0037	-0.0027	-0.0052
7.0866	7.8740	-0.0016	-0.0028	-0.0013	-0.0031	-0.0027	-0.0038	-0.0024	-0.0042	-0.0030	-0.0059
7.8740	8.8583	-0.0016	-0.0028	-0.0013	-0.0031	0.0028	-0.0039	-0.0025	-0.0043	-0.0031	-0.0060
8.8583	9.8425	-0.0016	-0.0028	-0.0013	-0.0031	-0.0030	-0.0041	-0.0026	-0.0044	-0.0033	-0.0061
9.8425	11.0236	-0.0019	-0.0031	-0.0014	-0.0035	-0.0033	-0.0046	-0.0029	-0.0050	-0.0037	-0.0069
11.0236	12.4016	-0.0019	-0.0031	-0.0014	-0.0035	-0.0035	-0.0048	-0.0031	-0.0051	-0.0039	-0.0070
12.4016	13.9764	-0.0020	-0.0034	-0.0016	-0.0039	-0.0038	-0.0052	-0.0034	-0.0057	-0.0043	-0.0078
13.9764	15.7480	-0.0020	-0.0034	-0.0016	-0.0039	-0.0041	-0.0055	-0.0037	-0.0059	-0.0045	-0.0080
15.7480	17.7165	-0.0022	-0.0037	-0.0018	-0.0043	-0.0044	-0.0060	-0.0041	-0.0065	-0.0050	-0.0088
17.7165	19.6850	-0.0022	-0.0037	-0.0018	-0.0043	-0.0047	-0.0063	-0.0043	-0.0068	-0.0052	-0.0090



ISO Toleranzen für Wellendurchmesser									
Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll							
>	≤	a10		a11		a12		a13	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	0.1181	-0.0106	-0.0122	-0.0106	-0.0130	-0.0106	-0.0146	-0.0106	-0.0161
0.1181	0.2362	-0.0106	-0.0125	-0.0106	-0.0136	-0.0106	-0.0154	-0.0106	-0.0177
0.2362	0.3937	-0.0110	-0.0133	-0.0110	-0.0146	-0.0110	-0.0169	-0.0110	-0.0197
0.3937	0.7087	-0.0114	-0.0142	-0.0114	-0.0157	-0.0114	-0.0185	-0.0114	-0.0220
0.7087	1.1811	-0.0118	-0.0151	-0.0118	-0.0169	-0.0118	-0.0201	-0.0118	-0.0248
1.1811	1.5748	-0.0122	-0.0161	-0.0122	-0.0185	-0.0122	-0.0220	-0.0122	-0.0276
1.5748	1.9685	-0.0126	-0.0165	-0.0126	-0.0189	-0.0126	-0.0224	-0.0126	-0.0280
1.9685	2.5591	-0.0134	-0.0181	-0.0134	-0.0209	-0.0134	-0.0252	-0.0134	-0.0315
2.5591	3.1496	-0.0142	-0.0189	-0.0142	-0.0217	-0.0142	-0.0260	-0.0142	-0.0323
3.1496	3.9370	-0.0150	-0.0205	-0.0150	-0.0236	-0.0150	-0.0287	-0.0150	-0.0362
3.9370	4.7244	-0.0161	-0.0217	-0.0161	-0.0248	-0.0161	-0.0299	-0.0161	-0.0374
4.7244	5.5118	-0.0181	-0.0244	-0.0181	-0.0280	-0.0181	-0.0339	-0.0181	-0.0429
5.5118	6.2992	-0.0205	-0.0268	-0.0205	-0.0303	-0.0205	-0.0362	-0.0205	-0.0453
6.2992	7.0866	-0.0228	-0.0291	-0.0228	-0.0327	-0.0228	-0.0386	-0.0228	-0.0476
7.0866	7.8740	-0.0260	-0.0333	-0.0260	-0.0374	-0.0260	-0.0441	-0.0260	-0.0543
7.8740	8.8583	-0.0291	-0.0364	-0.0291	-0.0406	-0.0291	-0.0472	-0.0291	-0.0575
8.8583	9.8425	-0.0323	-0.0396	-0.0323	-0.0437	-0.0323	-0.0504	-0.0323	-0.0606
9.8425	11.0236	-0.0362	-0.0445	-0.0362	-0.0488	-0.0362	-0.0567	-0.0362	-0.0681
11.0236	12.4016	-0.0413	-0.0496	-0.0413	-0.0539	-0.0413	-0.0618	-0.0413	-0.0732
12.4016	13.9764	-0.0472	-0.0563	-0.0472	-0.0614	-0.0472	-0.0697	-0.0472	-0.0823
13.9764	15.7480	-0.0531	-0.0622	-0.0531	-0.0673	-0.0531	-0.0756	-0.0531	-0.0882

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll						Abmaß 0,0001 Zoll					
>	≤	c11		c12		c13		e11		e12		e13	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	0.1181	-0.0024	-0.0047	-0.0024	-0.0063	-0.0024	-0.0079	-0.0006	-0.0029	-0.0006	-0.0045	-0.0006	-0.0061
0.1181	0.2362	-0.0028	-0.0057	-0.0028	-0.0075	-0.0028	-0.0098	-0.0008	-0.0037	-0.0008	-0.0055	-0.0008	-0.0079
0.2362	0.3937	-0.0031	-0.0067	-0.0031	-0.0091	-0.0031	-0.0118	-0.0010	-0.0045	-0.0010	-0.0069	-0.0010	-0.0096
0.3937	0.7087	-0.0037	-0.0081	-0.0037	-0.0108	-0.0037	-0.0144	-0.0013	-0.0056	-0.0013	-0.0083	-0.0013	-0.0119
0.7087	1.1811	-0.0043	-0.0094	-0.0043	-0.0126	-0.0043	-0.0173	-0.0016	-0.0067	-0.0016	-0.0098	-0.0016	-0.0146
1.1811	1.5748	-0.0047	-0.0110	-0.0047	-0.0146	-0.0047	-0.0201	-0.0020	-0.0083	-0.0020	-0.0118	-0.0020	-0.0173
1.5748	1.9685	-0.0051	-0.0114	-0.0051	-0.0150	-0.0051	-0.0205	-0.0020	-0.0083	-0.0020	-0.0118	-0.0020	-0.0173
1.9685	2.5591	-0.0055	-0.0130	-0.0055	-0.0173	-0.0055	-0.0236	-0.0024	-0.0098	-0.0024	-0.0142	-0.0024	-0.0205
2.5591	3.1496	-0.0059	-0.0134	-0.0059	-0.0177	-0.0059	-0.0240	-0.0024	-0.0098	-0.0024	-0.0142	-0.0024	-0.0205
3.1496	3.9370	-0.0067	-0.0154	-0.0067	-0.0205	-0.0067	-0.0280	-0.0028	-0.0115	-0.0028	-0.0166	-0.0028	-0.0241
3.9370	4.7244	-0.0071	-0.0157	-0.0071	-0.0209	-0.0071	-0.0283	-0.0028	-0.0115	-0.0028	-0.0166	-0.0028	-0.0241
4.7244	5.5118	-0.0079	-0.0177	-0.0079	-0.0236	-0.0079	-0.0327	-0.0033	-0.0132	-0.0033	-0.0191	-0.0033	-0.0281
5.5118	6.2992	-0.0083	-0.0181	-0.0083	-0.0240	-0.0083	-0.0331	-0.0033	-0.0132	-0.0033	-0.0191	-0.0033	-0.0281
6.2992	7.0866	-0.0091	-0.0189	-0.0091	-0.0248	-0.0091	-0.0339	-0.0033	-0.0132	-0.0033	-0.0191	-0.0033	-0.0281
7.0866	7.8740	-0.0094	-0.0209	-0.0094	-0.0276	-0.0094	-0.0378	-0.0039	-0.0154	-0.0039	-0.0220	-0.0039	-0.0323
7.8740	8.8583	-0.0102	-0.0217	-0.0102	-0.0283	-0.0102	-0.0386	-0.0039	-0.0154	-0.0039	-0.0220	-0.0039	-0.0323
8.8583	9.8425	-0.0110	-0.0224	-0.0110	-0.0291	-0.0110	-0.0394	-0.0039	-0.0154	-0.0039	-0.0220	-0.0039	-0.0323
9.8425	11.0236	-0.0118	-0.0244	-0.0118	-0.0323	-0.0118	-0.0437	-0.0043	-0.0169	-0.0043	-0.0248	-0.0043	-0.0362
11.0236	12.4016	-0.0130	-0.0256	-0.0130	-0.0335	-0.0130	-0.0449	-0.0043	-0.0169	-0.0043	-0.0248	-0.0043	-0.0362
12.4016	13.9764	-0.0142	-0.0283	-0.0142	-0.0366	-0.0142	-0.0492	-0.0049	-0.0191	-0.0049	-0.0274	-0.0049	-0.0400
13.9764	15.7480	-0.0157	-0.0299	-0.0157	-0.0382	-0.0157	-0.0508	-0.0049	-0.0191	-0.0049	-0.0274	-0.0049	-0.0400

GRUNDLAGEN DER WÄZLAGERTECHNIK



ISO Toleranzen für Wellendurchmesser

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll						Abmaß 0,0001 Zoll					
		f5		f6		f7		g5		g6		g7	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	0.1181	-0.0002	-0.0004	-0.0002	-0.0005	-0.0002	-0.0006	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0003	-0.0001	-0.0005
0.1181	0.2362	-0.0004	-0.0006	-0.0004	-0.0007	-0.0004	-0.0009	-0.0002	-0.0004	-0.0002	-0.0005	-0.0002	-0.0006
0.2362	0.3937	-0.0005	-0.0007	-0.0005	-0.0009	-0.0005	-0.0011	-0.0002	-0.0004	-0.0002	-0.0006	-0.0002	-0.0008
0.3937	0.7087	-0.0006	-0.0009	-0.0006	-0.0011	-0.0006	-0.0013	-0.0002	-0.0006	-0.0002	-0.0007	-0.0002	-0.0009
0.7087	1.1811	-0.0008	-0.0011	-0.0008	-0.0013	-0.0008	-0.0016	-0.0003	-0.0006	-0.0003	-0.0008	-0.0003	-0.0011
1.1811	1.9685	-0.0010	-0.0014	-0.0010	-0.0016	-0.0010	-0.0020	-0.0004	-0.0008	-0.0004	-0.0010	-0.0004	-0.0013
1.9685	3.1496	-0.0012	-0.0017	-0.0012	-0.0019	-0.0012	-0.0024	-0.0004	-0.0009	-0.0004	-0.0011	-0.0004	-0.0016
3.1496	4.7244	-0.0014	-0.0020	-0.0014	-0.0023	-0.0014	-0.0028	-0.0005	-0.0011	-0.0005	-0.0013	-0.0005	-0.0019
4.7244	7.0866	-0.0017	-0.0024	-0.0017	-0.0027	-0.0017	-0.0033	-0.0006	-0.0013	-0.0006	-0.0015	-0.0006	-0.0021
7.0866	9.8425	-0.0020	-0.0028	-0.0020	-0.0031	-0.0020	-0.0038	-0.0006	-0.0014	-0.0006	-0.0017	-0.0006	-0.0024
9.8425	12.4016	-0.0022	-0.0031	-0.0022	-0.0035	-0.0022	-0.0043	-0.0007	-0.0016	-0.0007	-0.0019	-0.0007	-0.0027
12.4016	15.7480	-0.0024	-0.0034	-0.0024	-0.0039	-0.0024	-0.0047	-0.0007	-0.0017	-0.0007	-0.0021	-0.0007	-0.0030

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll									
		h4		h5		h6		h7		h8	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	0.1181	0	-0.00012	0	-0.00016	0	-0.00024	0	-0.0004	0	-0.0006
0.1181	0.2362	0	-0.00016	0	-0.00020	0	-0.00031	0	-0.0005	0	-0.0007
0.2362	0.3937	0	-0.0002	0	-0.00024	0	-0.0004	0	-0.0006	0	-0.0009
0.3937	0.7087	0	-0.0002	0	-0.00031	0	-0.0004	0	-0.0007	0	-0.0011
0.7087	1.1811	0	-0.0002	0	-0.0004	0	-0.0005	0	-0.0008	0	-0.0013
1.1811	1.9685	0	-0.0003	0	-0.0004	0	-0.0006	0	-0.0010	0	-0.0015
1.9685	3.1496	0	-0.0003	0	-0.0005	0	-0.0007	0	-0.0012	0	-0.0018
3.1496	4.7244	0	-0.0004	0	-0.0006	0	-0.0009	0	-0.0014	0	-0.0021
4.7244	7.0866	0	-0.0005	0	-0.0007	0	-0.0010	0	-0.0016	0	-0.0025
7.0866	9.8425	0	-0.0006	0	-0.0008	0	-0.0011	0	-0.0018	0	-0.0028
9.8425	12.4016	0	-0.0006	0	-0.0009	0	-0.0013	0	-0.0020	0	-0.0032
12.4016	15.7480	0	-0.0007	0	-0.0010	0	-0.0014	0	-0.0022	0	-0.0035

Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll									
		h9		h10		h11		h12		h13	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	0.1181	0	-0.0010	0	-0.0016	0	-0.0024	0	-0.0039	0	-0.0055
0.1181	0.2362	0	-0.0012	0	-0.0019	0	-0.0030	0	-0.0047	0	-0.0071
0.2362	0.3937	0	-0.0014	0	-0.0023	0	-0.0035	0	-0.0059	0	-0.0087
0.3937	0.7087	0	-0.0017	0	-0.0028	0	-0.0043	0	-0.0071	0	-0.0106
0.7087	1.1811	0	-0.0020	0	-0.0033	0	-0.0051	0	-0.0083	0	-0.0130
1.1811	1.9685	0	-0.0024	0	-0.0039	0	-0.0063	0	-0.0098	0	-0.0154
1.9685	3.1496	0	-0.0029	0	-0.0047	0	-0.0075	0	-0.0118	0	-0.0181
3.1496	4.7244	0	-0.0034	0	-0.0055	0	-0.0087	0	-0.0138	0	-0.0213
4.7244	7.0866	0	-0.0039	0	-0.0063	0	-0.0098	0	-0.0157	0	-0.0248
7.0866	9.8425	0	-0.0045	0	-0.0073	0	-0.0114	0	-0.0181	0	-0.0283
9.8425	12.4016	0	-0.0051	0	-0.0083	0	-0.0126	0	-0.0205	0	-0.0319
12.4016	15.7480	0	-0.0055	0	-0.0091	0	-0.0142	0	-0.0224	0	-0.0350



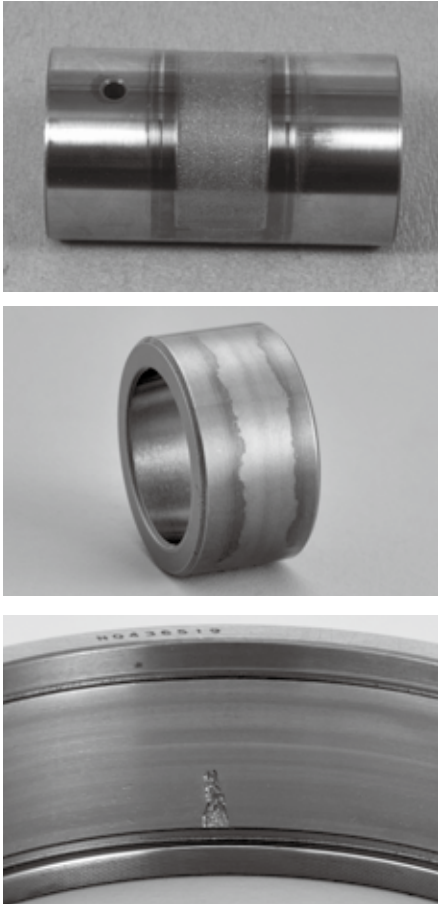
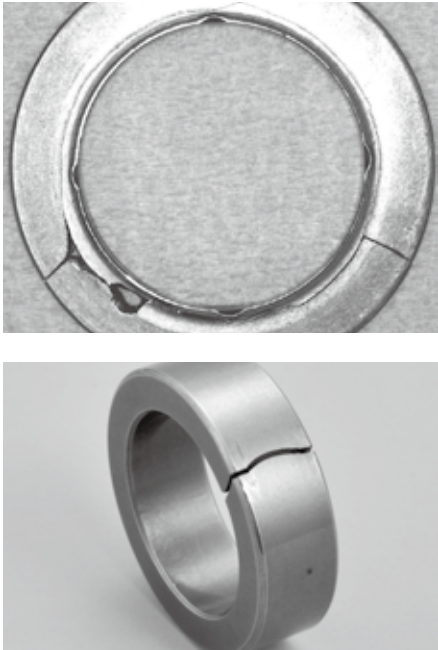
ISO Toleranzen für Wellendurchmesser													
Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll						Abmaß 0,0001 Zoll					
>	≤	j5		j6		j7		k5		k6		k7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	0.1181	+0.0008	-0.0008	+0.0016	-0.0008	+0.0024	-0.0016	+0.0016	0	+0.0024	0	+0.0039	0
0.1181	0.2362	+0.0012	-0.0008	+0.0024	-0.0008	+0.0031	-0.0016	+0.0024	+0.0004	+0.0035	+0.0004	+0.0051	+0.0004
0.2362	0.3937	+0.0016	-0.0008	+0.0028	-0.0008	+0.0039	-0.0020	+0.0028	+0.0004	+0.0039	+0.0004	+0.0063	+0.0004
0.3937	0.7087	+0.0020	-0.0012	+0.0031	-0.0012	+0.0047	-0.0024	+0.0035	+0.0004	+0.0047	+0.0004	+0.0075	+0.0004
0.7087	1.1811	+0.0020	-0.0016	+0.0035	-0.0016	+0.0051	-0.0031	+0.0043	+0.0008	+0.0059	+0.0008	+0.0091	+0.0008
1.1811	1.9685	+0.0024	-0.0020	+0.0043	-0.0020	+0.0059	-0.0039	+0.0051	+0.0008	+0.0071	+0.0008	+0.0106	+0.0008
1.9685	3.1496	+0.0024	-0.0028	+0.0047	-0.0028	+0.0071	-0.0047	+0.0059	+0.0008	+0.0083	+0.0008	+0.0126	+0.0008
3.1496	4.7244	+0.0024	-0.0035	+0.0051	-0.0035	+0.0079	-0.0059	+0.0071	+0.0012	+0.0098	+0.0012	+0.0150	+0.0012
4.7244	7.0866	+0.0028	-0.0043	+0.0055	-0.0043	+0.0087	-0.0071	+0.0083	+0.0012	+0.0110	+0.0012	+0.0169	+0.0012
7.0866	9.8425	+0.0028	-0.0051	+0.0063	-0.0051	+0.0098	-0.0083	+0.0094	+0.0016	+0.0130	+0.0016	+0.0197	+0.0016
9.8425	12.4016	+0.0028	-0.0063	+0.0063	-0.0063	+0.0102	-0.0102	+0.0106	+0.0016	+0.0142	+0.0016	+0.0220	+0.0016
12.4016	15.7480	+0.0028	-0.0071	+0.0071	-0.0071	+0.0114	-0.0110	+0.0114	+0.0016	+0.0157	+0.0016	+0.0240	+0.0016

ISO Toleranzen für Wellendurchmesser													
Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll						Abmaß 0,0001 Zoll					
>	≤	m5		m6		m7		n5		n6		n7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
—	0.1181	+0.0024	+0.0008	+0.0031	+0.0008	+0.0047	+0.0008	+0.0003	+0.0002	+0.0004	+0.0002	+0.0006	+0.0002
0.1181	0.2362	+0.0035	+0.0016	+0.0047	+0.0016	+0.0063	+0.0016	+0.0005	+0.0003	+0.0006	+0.0003	+0.0008	+0.0003
0.2362	0.3937	+0.0047	+0.0024	+0.0059	+0.0024	+0.0083	+0.0024	+0.0006	+0.0004	+0.0007	+0.0004	+0.0010	+0.0004
0.3937	0.7087	+0.0059	+0.0028	+0.0071	+0.0028	+0.0098	+0.0028	+0.0008	+0.0005	+0.0009	+0.0005	+0.0012	+0.0005
0.7087	1.1811	+0.0067	+0.0031	+0.0083	+0.0031	+0.0114	+0.0031	+0.0009	+0.0006	+0.0011	+0.0006	+0.0014	+0.0006
1.1811	1.9685	+0.0079	+0.0035	+0.0098	+0.0035	+0.0134	+0.0035	+0.0011	+0.0007	+0.0013	+0.0007	+0.0017	+0.0007
1.9685	3.1496	+0.0094	+0.0043	+0.0118	+0.0043	+0.0161	+0.0043	+0.0013	+0.0008	+0.0015	+0.0008	+0.0020	+0.0008
3.1496	4.7244	+0.0110	+0.0051	+0.0138	+0.0051	+0.0189	+0.0051	+0.0015	+0.0009	+0.0018	+0.0009	+0.0023	+0.0009
4.7244	7.0866	+0.0130	+0.0059	+0.0157	+0.0059	+0.0217	+0.0059	+0.0018	+0.0011	+0.0020	+0.0011	+0.0026	+0.0011
7.0866	9.8425	+0.0146	+0.0067	+0.0181	+0.0067	+0.0248	+0.0067	+0.0020	+0.0012	+0.0024	+0.0012	+0.0030	+0.0012
9.8425	12.4016	+0.0169	+0.0079	+0.0205	+0.0079	+0.0283	+0.0079	+0.0022	+0.0013	+0.0026	+0.0013	+0.0034	+0.0013
12.4016	15.7480	+0.0181	+0.0083	+0.0224	+0.0083	+0.0307	+0.0083	+0.0024	+0.0015	+0.0029	+0.0015	+0.0037	+0.0015



Durchmesser 0,0001 Zoll		Abmaß 0,0001 Zoll					
>	≤	p6		r6		r7	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
3.1496	3.9370	+0.0023	+0.0015	-	-	-	-
3.9370	4.7244	+0.0023	+0.0015	-	-	-	-
4.7244	5.5118	+0.0027	+0.0017	+0.0035	+0.0026	-	-
5.5118	6.2992	+0.0027	+0.0017	+0.0035	+0.0026	-	-
6.2992	7.0866	+0.0027	+0.0017	+0.0035	+0.0026	-	-
7.0866	7.8740	+0.0031	+0.0020	+0.0042	+0.0030	-	-
7.8740	8.8583	+0.0031	+0.0020	+0.0043	+0.0031	+0.0050	+0.0031
8.8583	9.8425	+0.0031	+0.0020	+0.0044	+0.0033	+0.0051	+0.0033
9.8425	11.0236	+0.0035	+0.0022	+0.0050	+0.0037	+0.0057	+0.0037
11.0236	12.4016	+0.0035	+0.0022	+0.0051	+0.0039	+0.0059	+0.0039
12.4016	13.9764	+0.0039	+0.0024	+0.0057	+0.0043	+0.0065	+0.0043
13.9764	15.7480	+0.0039	+0.0024	+0.0059	+0.0045	+0.0067	+0.0045
15.7480	17.165	+0.0043	+0.0027	+0.0065	+0.0050	+0.0074	+0.0050
17.165	19.6850	+0.0043	+0.0027	+0.0068	+0.0052	+0.0077	+0.0052

BEISPIELE FÜR LAGERAUSFÄLLE

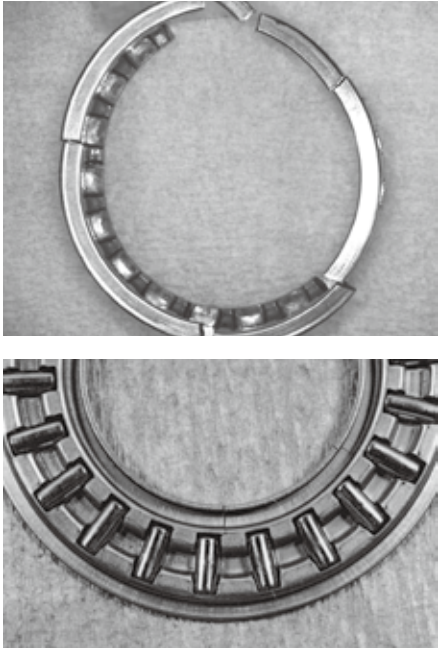
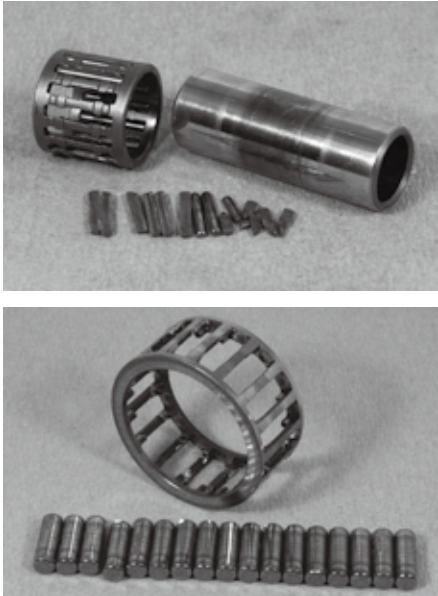
A

Schadensart	Eigenschaft	
<p>(1) Ermüdung, Abblätterung, Schälung</p>		<p>Ermüdung ist ein Resultat zyklischer Oberflächen-zerrüttung durch Überrollung. Materialpartikel lösen sich aus der Oberfläche durch Ermüdungsverschleiß.</p> <p>Dieses Phänomen stellt sich typischer Weise am Ende einer Lagerlebensdauer ein. Stellt sich dieses Phänomen unerwartet früher ein, sollten die Ursachen ergründet werden um geeignete Abstellmaßnahmen einzuleiten.</p> <p>Pittings (Grübchen)</p> <p>Pittings sind ein weiterer Typ von Abblätterungen die durch Überrollbelastung entstehen. Dabei bröckelt die Laufbahnoberfläche, oft großflächig, in einer Tiefe von ca. 0,1 mm auf.</p> <p>Peeling, Schälung (mittlere Abbildung)</p> <p>Peeling ist ein Phänomen wo die Trennung durch den Schmierfilm (ca. 0,02 mm oder weniger) nicht mehr ausreichend funktioniert und hierdurch Verschleiß entsteht. Peeling entsteht auch in Bereichen von Spannungsspitzen und mikroskopische Peaks von erhöhten Oberflächenrauigkeiten.</p>
<p>(2) Rissbildung, Brüche</p>		<p>Rissbildung und Brüche basieren meist auf durch Material- oder Fremdpartikel ausgelösten Schäden mit Verschleiß von anderen Systemkomponenten. Ferner durch partielle Formfehler, Spannungskonzentrationen oder Überlast durch einseitige Belastung. Dier Verschleiß kann bei Lagerringen durch wiederholte Biegebeanspruchungen ausgelöst werden.</p>

Schaden	Hintergrund	Gegenmaßnahme
Ermüdung im Anfangsatadium	<ul style="list-style-type: none"> · Zu geringes Radialspiel · nicht geeignetes Schmiermittel · Überlastung · Korrosion, Rost 	<ul style="list-style-type: none"> · korrigiertes Radialspiel · wähle geeignete Schmiermethode oder geeignetes Schmiermittel
Gleichmäßige Ermüdung auf dem Umfang der Laufbahn.	<ul style="list-style-type: none"> · unzureichende Gehäuserundheit 	<ul style="list-style-type: none"> · Geeignete Rundheit für das Gehäuse, besonders bei geteilten Gehäusen. Besondere sorgfalt bei der Gehäusefertigung
Ermüdung an den Enden der Laufbahn oder der Rollenmantelfläche	<ul style="list-style-type: none"> · falsche Montage · Wellendurchiegung · Ungenauigkeiten der Welle oder des Gehäuses. 	<ul style="list-style-type: none"> · Korrekte Zentrierung · korrekte Winkeligkeit der Wellen oder Gehäuseschulter
Ermüdung auf der Laufbahn im Wälzkörperabstand.	<ul style="list-style-type: none"> · Grobe Stoßbelastung bei der Montage. · Beschädigung durch die Montage · Durch Korrosion generiert · aufgrund eines längeren Stillstandes 	<ul style="list-style-type: none"> · Verbesserung der Montagebedingungen · Korrosionsschützende, präventive Maßnahmen vor einer längeren Stillstandzeit.
Risse oder Brüche an Innen-, Außenringe oder Laufbahnen.	<ul style="list-style-type: none"> · extrem hohe Pressung · extreme Stege oder Freistiche an Wellen oder Gehäusen · hohe Stoßbelastung · fortgeschrittene Ermüdung oder Verschleiß · Abdruck in der Laufbahn 	<ul style="list-style-type: none"> · Empfohlene Passung · Anpassung von Stegen oder Freistichen in Gehäusen oder Wellen. · Überarbeitung der Belastungsverhältnisse · Überarbeitung der Montagebedingungen
Risse und Brüche an Wälzkörpern	<ul style="list-style-type: none"> · Hohe Stoßartige Belastung · fortgeschrittene Ermüdung 	<ul style="list-style-type: none"> · Verbesserung der Montage und des Händlings. · Überarbeitung der Belastungsverhältnisse

Schadensart		Eigenschaft	
(3) Brinellierung, Einkerbungen		<p>Brinellierung ist eine kleine schmaler Eindruck, entweder auf der Laufbahn durch plastische Verformung in dem Kontaktbereich Laufbahn - Wälzkörper oder auf der Lauffläche in Verbindung mit einem Fremdkörper. Dieser kann bei drehenden Lager besonders bei geringen Drehahlen leicht eingedrückt werden.</p> <p>Einkerbungen sind Eindrücke die durch grobes Handling wie Hämmern entstehen.</p>	
(4) Verschleiß		<p>Vorwiegend wird Verschleiß in Gleitkontakten wie Rollenenden – Borde oder Stirnflächen, Käfigfenstern und Käfigführungsflächen festgestellt. Verschleiß kann nicht direkt in Verbindung mit Ermüdung gebracht werden.</p> <p>Durch Fremdpartikel oder Korrosion erzeugte Reibung entsteht nicht nur auf Gleitflächen sondern auch bei Rollreibung.</p>	
(5) Reibverschleiß oder Reibkorrosion		<p>Reibkorrosion entsteht oft durch Vibrationen in stationären Anwendungen oder auch in Anwendungen welche minimale gleichmäßige Vibrationen aufweisen. Typisch ist der Rost bräunliche Abrieb.</p> <p>Dieser Effekt tritt auch häufiger bei Anwendungen mit permanenten Vibrationen auf. Das Schadenbild ähnelt einer Brinellierung und wird daher „false Brinelling“ bezeichnet.</p>	
(6) Gleiten (Sitz des Lagers auf der Welle)		<p>Gleiten ist ein Phänomen bei dem ein Lagerring während des Betriebes relative zur Welle wandert.</p>	

Schaden	Hintergrund	Gegenmaßnahme
Brinellierungen an den Laufbahnen oder Wälzkörpern	Einfluß von Fremdpartikel	· Reinigung des Lagers · Verbesserung der Abdichtung
Brinellierungen auf der Laufbahn im Wälzkörperabstand	· Stoßartige Belastung bei der Montage (Hammerschlag) · Sehr hohe Belastung währenddessen das Lager stillsteht.	· Verbesserung der Montagebedingungen Verbesserung des Maschinenhandlings.
Einkerbungen auf der Laufbahn oder den Wälzkörpern.	· unsachgemäße Handhabung	Verbesserung der Montage und Handlingsbedingungen
Verschleiß auf den Kontaktflächen (Käfigfenster, Käfigstege)	· Improper or insufficient lubricant	Wähle eine bessere Schmiermethode oder Schmiermittel Verbesserung der Abdichtung Reinigung des Lagers
Verschleiß auf den Kontaktflächen	· Entry of foreign matter · Improper or insufficient lubricant	Höhere Überdeckung bei der Einbaupassung · Schmierung der Passungsflächen
Rost bräunlicher Abrieb auf der Passungsfläche. (Reibkorrosion)	· Ungeeignete Überdeckung	· Erhöhung der Überdeckung · Schmierung der Passungsflächen
Brinellierungen der Laufbahn mit Einkerbungen im Wälzkörperabstand	· Vibrationen oder Schwenkbewegungen bei stationären Anwendungen .	Minimierung des Radialspiels
Verschleiß, Verfärbungen und Fressen entstanden durch Gleitungen und Einpressungen	· zu wenig Überdeckung · Passungspiel	· Optimierung der Überdeckung

Schadensart	Eigenschaft	
<p>(7) Käfigbrüche</p>	 <p>Da Käfige oft aus nicht gehärteten Stählen bestehen, können bei diesen, durch externe Druckbelastung oder ein Anlaufen gegen anderen Umbauteile, leicht Beschädigungen oder Deformationen entstehen.</p> <p>In einigen Extremfällen können Späne oder Risse entstehen. Grobe Späne oder Risse können in Verbindung mit Deformationen die Funktion des Käfigs beeinträchtigen und den freien Ablauf der Wälzkörper behindern.</p>	
<p>(8) Fressen</p>	 <p>Ein Phänomen verursacht durch extreme Erwärmung infolge unterschiedlicher Einflüsse.</p>	



Schaden	Hintergrund	Gegenmaßnahme
<p>Fehler, Deformationen, Späne und Risse sowie extremen Verschleiß in Käfigen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · extreme Vibrationen, Stöße oder Momente · nicht geeignetes Schmiermittel · Markierungen von der Montage 	<ul style="list-style-type: none"> · Überprüfung der Belastungsverhältnisse · Verbesserung der Schmierungsmethode oder des Schmiermittels · Überprüfung der Käfigtype · Optimierung der Montage.
<p>Verfärbung, Deformationen und Verschweißungen in Verbindung mit Hoher Wärmeentwicklung im Lager.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · zu geringes Radialspiel · nicht geeignetes Schmiermittel · Extreme Belastung · verstärkt bei anderen defekten 	<p>Optimiertes Radialspiel Verbesserung der Schmierungsmethode oder des Schmiermittels Überprüfung der Eignung der Lagertype Frühzeitige Erkennung anderer Lagerfehler</p>



B

NADELLAGER

B

B NADELLAGER

<i>Radial-Nadelkränze</i>	B-1-1
<i>Nadelhülsen</i>	B-2-1
<i>Hülsenfreiläufe</i>	B-3-1
<i>Massiv-Nadellager</i>	B-4-1
<i>Stütz- und Kurvenrollen</i>	B-5-1
<i>Axiallager, Baugruppen, Axialscheiben</i>	B-6-1
<i>Kombinierte Nadellager</i>	B-7-1
<i>Nadelrollen, Zubehör</i>	B-8-1



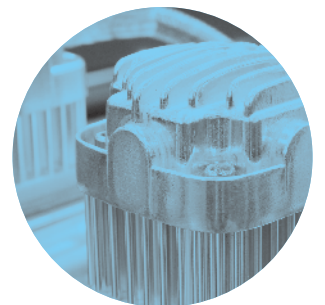
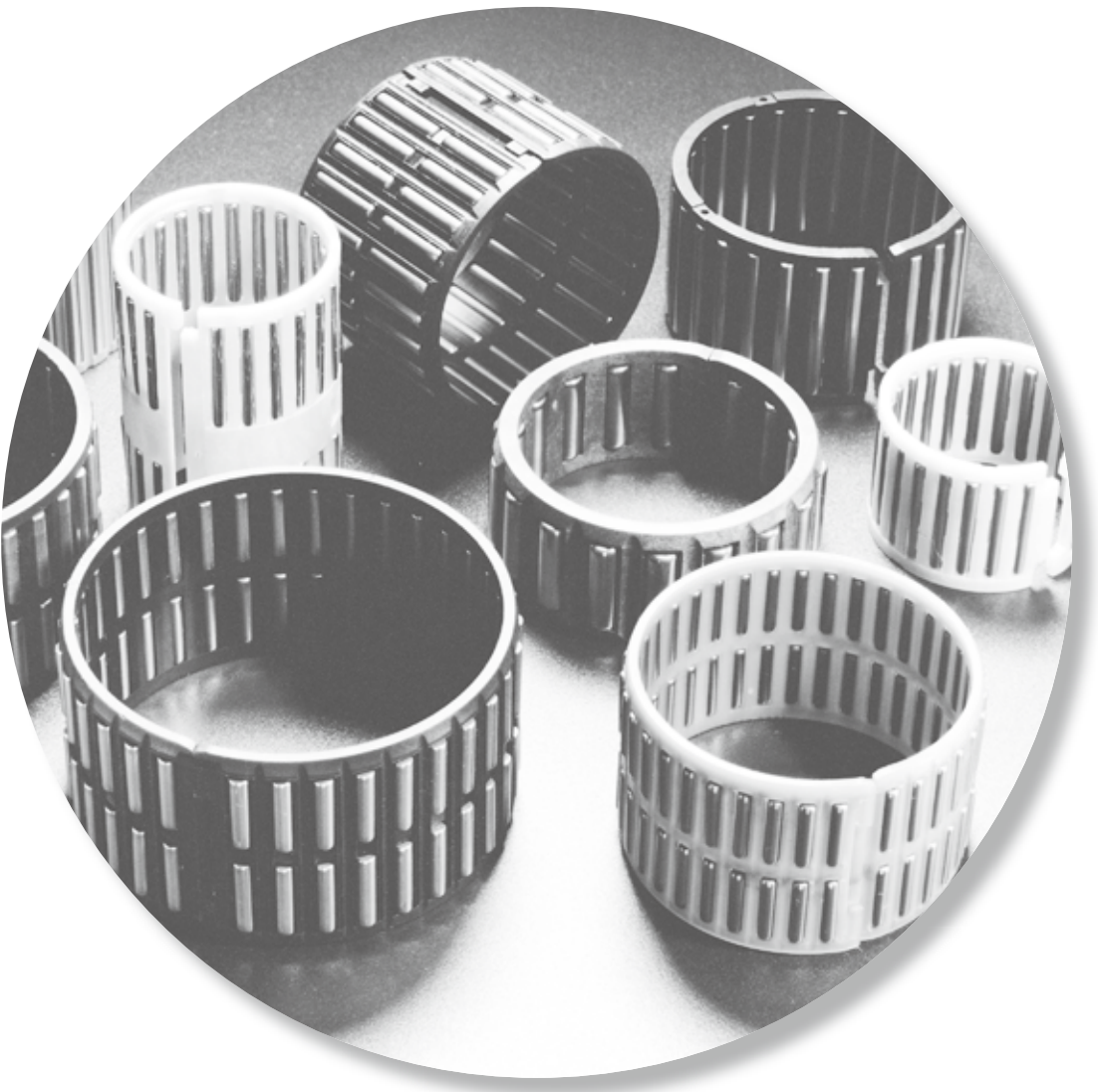
NADELLAGER

B

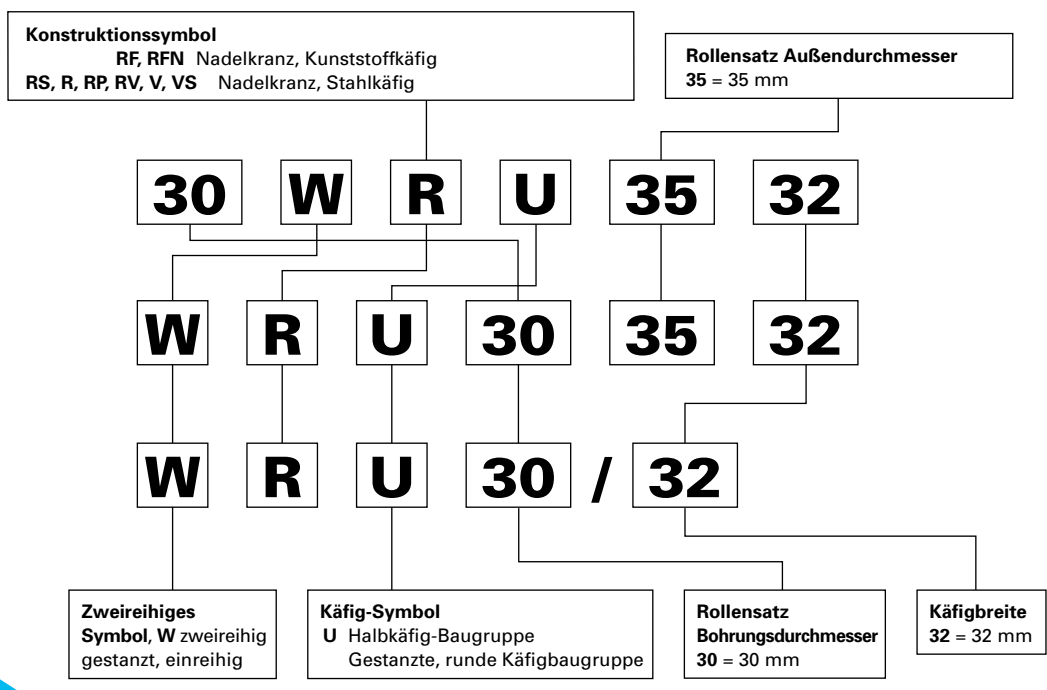
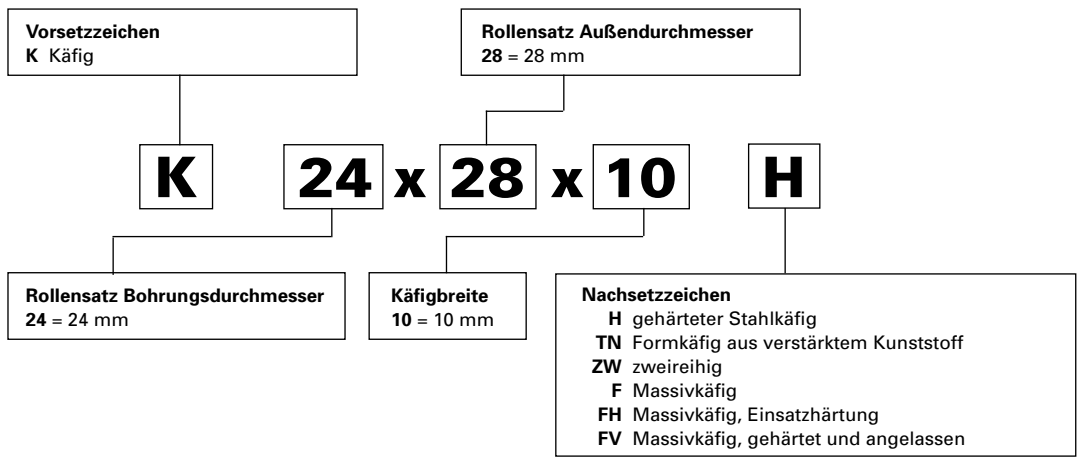
RADIAL-NADELKRÄNZE

Übersicht: Nadelkränze beinhalten einen Satz Nadeln, die durch einen Käfig ohne Innen- oder Außenring gehalten werden. Die kompakte Bauform stellt bei kleinstem Hüllkreis eine maximale Tragfähigkeit bereit.

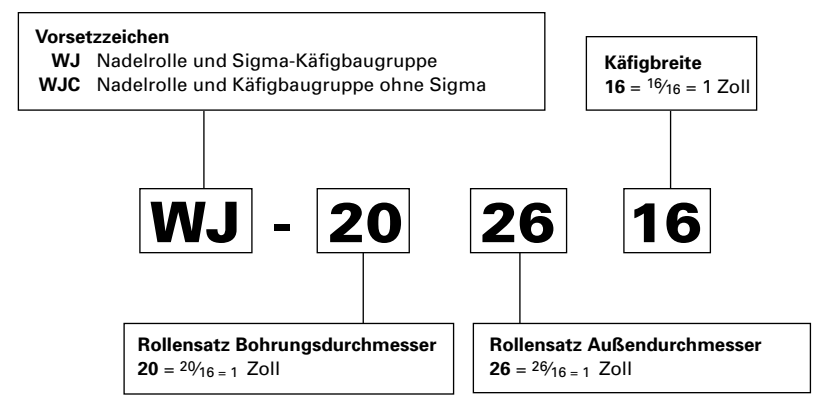
- **Katalogsortiment:** 3 mm - 127 mm (0,1181 Zoll - 5,0000 Zoll) Bohrung.
- **Absatzmärkte:** Kfz- und Lkw-Getriebe, Land- und Baumaschinen, Zweitaktmotoren, Pumpen und Kompressoren.
- **Merkmale und Vorteile:**
 - Vormontierte Einheiten vereinfachen die Handhabung und Montage und sorgen gleichzeitig für verbesserten Schmierstofffluss.
 - Geteilte bzw. Segment-Bauweise ermöglicht Montage an schwierigen Stellen der Kurbelwelle und Getriebewelle.
 - Profilierte Nadelrollen optimieren die Verteilung von Kontaktspannungen.
 - Spezielle Fertigungsprozesse helfen dabei, die Ermüdungsfestigkeit der Rolle zu verbessern und die Axialverschiebung in kritischen Anwendungen zu minimieren.
 - Optimierte Käfig-Führungsgeometrie minimiert Druck-Geschwindigkeits-Effekte ($p \cdot v$).
 - Stahl- oder Kunststoffkäfige für verschiedene Anwendungsgebiete.
 - Beschichtungen vermeiden Korrosion und verbessern die Verschleißfestigkeit.



Radial-Nadelkränze – Metrische Nennmaße

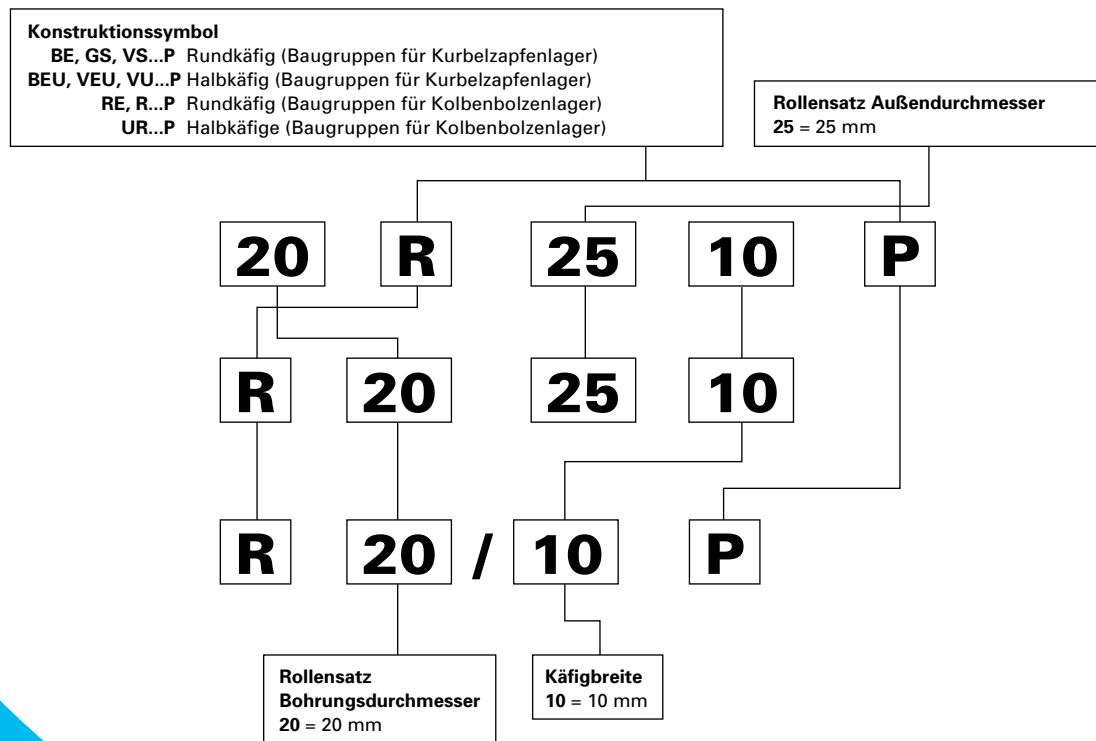
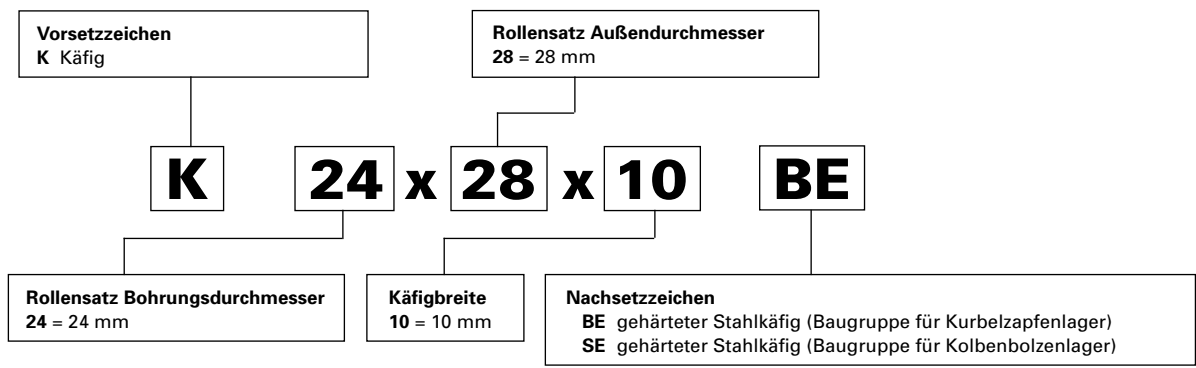


Zöllige Nennmaße





Radial-Nadelkränze für Pleuellagerungen







Radial-Nadelkränze

	<i>Seite</i>
Einleitung	B-1-6
Einreihige, zweireihige Ausführungen - metrisch	
K, K ZW Bauform	B-1-8
R, RF, RFN, RP, RS, RV, V, VS, WR, WRF, WRP,	
WRS Bauform	B-1-30
Nadelkränze für Pleuellagerungen -	
metrische Bauform	B-1-42
Ausführungen für Kurbelzapfenlagerungen - metrisch	
K BE Bauform	B-1-47
BE, GS, VE, VS P Bauform	B-1-49
Ausführungen für Kolbenbolzenlagerungen - metrisch	
K SE Bauform	B-1-51
R P, RE, UR P Bauform	B-1-53
Radial-Nadelkränze - zöllige Bauform	B-1-55
Einreihige Ausführung, zöllige Bauform	B-1-57



RADIAL-NADELKRÄNZE

METRISCHE BAUFORM

Nadelkränze sind in verschiedenen Größen und Bauformen lieferbar. Dieser Katalog enthält die gängigsten Standard- und Sonderbauformen.

NORMEN:

- **ISO 3030** – Nadelrollenlager – Nadelkränze – Grenzmaße und Toleranzen
- **DIN 5405 Part 1** – Wälzlager – Nadellager – Radial- Nadelkränze
- **ANSI/ABMA 18.1** – Nadelrollenlager – Radial, Metrische Bauform
- **JIS B 1536** – Wälzlager – Grenzmaße und Toleranzen von Nadellagern.

Vor der Wahl eines bestimmten Nadelkranzes ist Kapitel A „Grundlagen der Wälzlagertechnik“ dieses Kataloges zu beachten.

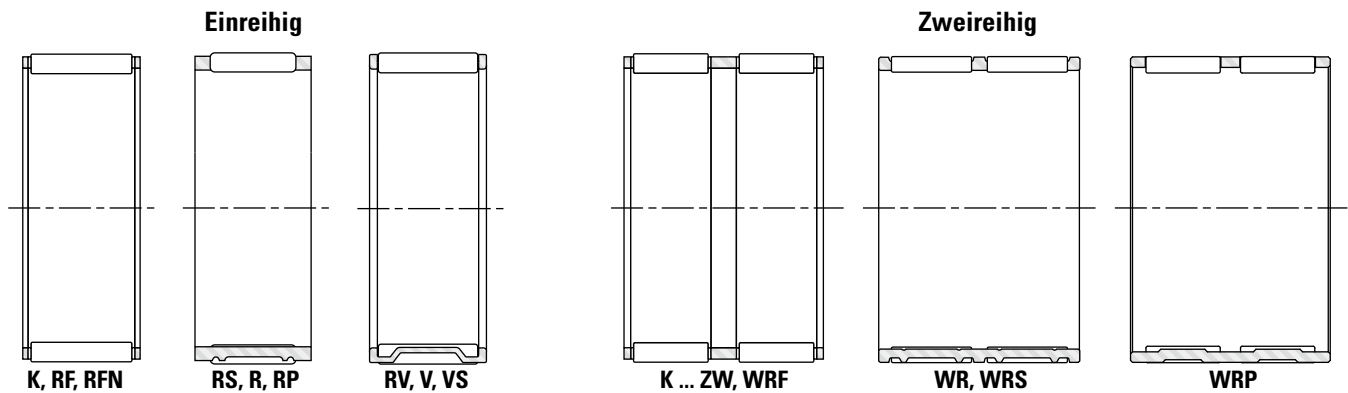


Abb. B1-1. Bauformen von metrischen Nadelkränzen

BAUWEISE

Nadelkränze haben einen Stahlkäfig, der die Nadelrollen nach innen und außen in Position hält. Die Käfigkonstruktion bietet maximale Festigkeit bei entsprechend hoher Tragzahl. Die genaue Führung der Nadelrollen durch die Käfigstege erlaubt den Einsatz bei hohen Drehzahlen. Nadelkränze haben entweder eine oder zwei Nadelrollenreihen.

Des weiteren sind Nadelkränze aus glasfaserverstärktem Polyamid (Nachsetzzeichen TN) aufgeführt, diese eignen sich gut für den Betrieb bei Temperaturen bis zu 120 °C (250°F), auch über längere Zeiträume. Allerdings ist bei Schmierung mit additiviertem Öl zu beachten, daß sich die Lebensdauer verkürzen kann, wenn die Betriebstemperatur 100 °C (212°F) übersteigt. Höhere Temperaturen

beeinträchtigen die Schmiereigenschaften des Öls. Es wird empfohlen, die Schmierfristen genauestens einzuhalten.

Die in Nadelkränzen verwendeten profilierten Nadelrollen sind aus durchgehärteten Wälzlagerstahl gefertigt, anschließend auf enge Toleranzen geschliffen und gefinished. Im Kapitel A „Grundlagen der Wälzlagertechnik“ dieses Kataloges sind Wälzkörper mit modifiziertem Profil näher beschrieben.

MASSGENAUIGKEIT

NADELROLLEN (SORTEN)

Verwendbar: K, K .. ZW Bauform

Nadelkränze werden mit Nadelrollensätzen geliefert, deren Toleranzen in Stufen unterteilt sind, wie in Tabelle 1 aufgeführt. Die zur Verwendung

kommenden Sorten werden festgelegt, wenn bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde. Dies bedeutet Güte G2 nach Norm ISO 3096 (siehe Nadelrollen, Seite B-8-13). Die Nadelstufen der Nadelrollensorten sind auf der Verpackung aufgeführt. Die Nadelkränze einer Lieferung enthalten üblicherweise Nadelrollensätze mit Sortertoleranzen von 0 bis -2, und -5 bis -7 mm (Farbcodes: Rot, Blau und Weiß). Informationen über Nadelkränze mit anderen Sortertoleranzen der Nadelrollensätze sind auf Anfrage erhältlich.

Auf RF, RFN, RS, R, RP, RV, V, VS, WRF, WR, WRS, WRP Bauformen sind die Sorten von 0.000 bis -0.006 mm zutreffend.

Tabelle B1-1. Nadellrollen Sorten-Toleranzen (Güte G2)

Sorten-Toleranz		Kurzzeichen
mm in	mm in	
0.000 0.0000	-0.002 -0.00008	P0M2
-0.001 -0.00004	-0.003 -0.00012	M1M3
-0.002 -0.00008	-0.004 -0.0002	M2M4
-0.003 -0.00012	-0.005 -0.0002	M3M5
-0.004 -0.0002	-0.006 -0.0002	M4M6
-0.005 -0.0002	-0.007 -0.0003	M5M7
-0.006 -0.0002	-0.008 -0.0003	M6M8
-0.007 -0.0003	-0.009 -0.0004	M7M9
-0.008 -0.0003	-0.010 -0.0004	M8M10
-0.009 -0.0004	-0.011 -0.0004	M9M11

In der Bezeichnung der Maßgruppen bedeutet P null (0) oder plus (+), M bedeutet minus (-).

EINBAUMASSE

LAUFBAHNEN

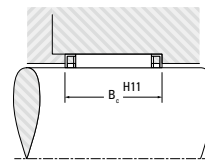
Nadelkränze benutzen die Gehäusebohrung als Außenlaufbahn und die Welle als Innenlaufbahn. Um die volle Tragfähigkeit und Lebensdauer des Lagers zu erreichen, müssen die Laufbahnen der Gehäusebohrung und der Welle die richtigen geometrischen und metallurgischen Eigenschaften haben. Das Gehäuse sollte einen ausreichend großen Querschnitt haben, um die geforderte Rundheit und die erforderliche Betriebsluft unter Last zu gewährleisten. Zusätzliche Informationen zur Verwendung von Gehäusen und Wellen als äußere und innere Laufbahnen sind im Kapitel A „Grundlagen der Wälzlagertechnik“ dieses Kataloges enthalten. Die Genauigkeit der Radialluft des montierten Lagers ist allein abhängig von den Möglichkeiten des Herstellers der Umbauteile, die engen Toleranzen für innere und äußere Laufbahnen einzuhalten. Die in Tabelle B1-2 aufgeführten, empfohlenen Wellentoleranzen basieren auf einer Gehäusebohrungstoleranz G6 und gelten für Radial-Nadelkränze mit Nadelrollen.

Tabelle B1-2. Empfohlene Wellentoleranzen für Gehäusebohrungen mit einer G6-Toleranz

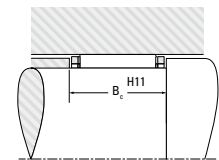
Einbaubedingungen	Toleranzbereiche		Gehäusebohrung
	Welle		
Lagerradialluft	Fw ≤ 50 mm	Fw > 50 mm	G6
kleiner als normal	j5	h5	
normal	h5	g5	
größer als normal	g6	f6	

ANFORDERUNGEN AN DIE AXIAL-FÜHRUNG

Nadelkränze müssen axial durch Borde oder andere geeignete Maßnahmen geführt werden. Die Anlaufflächen sollten zur Verschleißminderung gehärtet sein, und müssen ein ausreichendes Axialspiel gewährleisten, um ein Verkleben des Nadelkranzes zu verhindern. Die Verwendung einer Längentoleranz H11 wird empfohlen. Wenn die Seitenführung durch eine Gehäuseschulter am einen Ende und durch eine Wellenschulter am anderen Ende erfolgt, muß die Welle axial gehalten werden, um ein Blockieren des Nadelkranzes zu verhindern. Die Höhe der Gehäuse- und Wellenschulter sollte 70 bis 90% des Nadelrollendurchmessers betragen, um eine einwandfreie Axialführung zu gewährleisten.



Führung im Gehäuse



Führung auf der Welle

MONTAGE IN SÄTZEN

Nadelkränze, die nebeneinander angeordnet werden, müssen Nadelrollen der gleichen Stufentoleranz haben, um eine gleichmäßige Lastverteilung zu gewährleisten.

SCHMIERUNG

Öl ist das bevorzugte Schmiermittel für die meisten Anwendungen. In kritischen Anwendungen mit hohen Drehzahlen muß für ausreichenden Ölfluss gesorgt werden. Wenn die Lager hohen Zentrifugalkräften ausgesetzt sind, wie in Planetengetrieben, oder wenn Trägheitskräfte wirken, wie am Kurbelzapfen, wird die Flächenpressung zwischen Käfig und Führungfläche der Laufbahn kritisch. Die zulässige Flächenpressung ist abhängig von der Kombination aus induzierter Kraft und Reibungsgeschwindigkeit zwischen Käfig und Laufbahn, sowie von der Durchflussmenge des Schmiermittels. Wenden Sie sich an die Anwendungstechnik, wenn Käfige hohe Kräfte aufnehmen müssen.

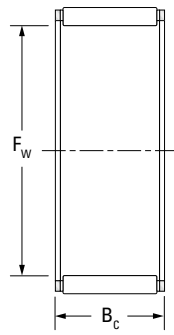
SONDERBAUFORMEN

Nadelkränze sind auf Kundenwunsch auch in Sonderabmessungen und -ausführungen lieferbar, wie z.B. geteilte Lager, die auf einer einteiligen Kurbelwelle montiert werden. Speziell beschichtete oder plattierte Käfige zur Verlängerung der Lebensdauer unter Betriebsbedingungen mit schlechter Schmierung und hohen induzierten Kräften, sind ebenfalls lieferbar.

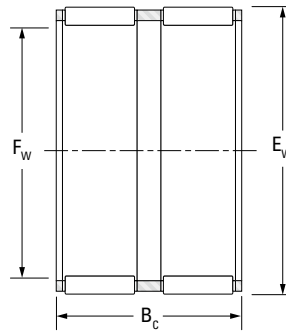


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



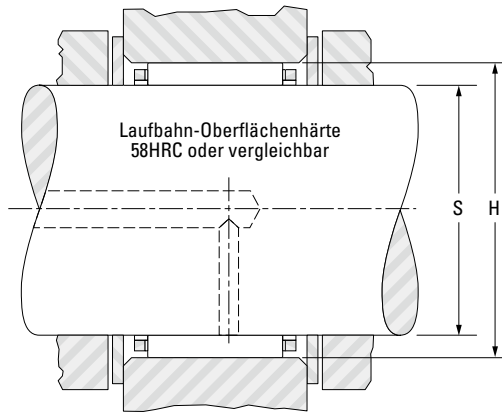
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			mm in	mm in		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
3 0.1181	3 0.1181	5 0.1969	7 0.2756	K3X5X7TN	1.56 351	1.29 290	0.200	P	48000	74000	0.0002 0.0004	3.000 0.1181	2.996 0.1180	5.004 0.1970	5.012 0.1973	
4 0.1575	4 0.1575	7 0.2756	7 0.276	K4X7X7TN	1.83 411	1.32 297	0.200	P	34000	52000	0.0005 0.001	4.000 0.1575	3.995 0.1573	7.014 0.2761	7.005 0.2758	
5 0.1969	5 0.1969	8 0.315	8 0.315	K5X8X8TN	2.18 490	1.71 384	0.260	P	31000	47000	0.0007 0.002	5.000 0.1969	4.995 0.1967	8.014 0.3155	8.005 0.3152	
	5 0.1969	8 0.315	10 0.394	K5X8X10TN	3.04 683	2.63 591	0.400	P	31000	47000	0.0008 0.002	5.000 0.1969	4.995 0.1967	8.014 0.3155	8.005 0.3152	
	5 0.1969	9 0.3543	13 0.512	K5X9X13TN	4.29 964	3.55 798	0.540	P	26000	40000	0.002 0.004	5.000 0.1969	4.995 0.1967	9.014 0.3549	9.005 0.3545	
6 0.2362	6 0.2362	9 0.3543	8 0.315	K6X9X8H	3.19 717	2.90 652	0.420	S	29000	44000	0.0008 0.002	6.000 0.2362	5.995 0.2360	9.014 0.3549	9.005 0.3545	
	6 0.2362	9 0.3543	8 0.315	K6X9X8TN	2.47 555	2.07 465	0.310	P	29000	44000	0.001 0.002	6.000 0.2362	5.995 0.2360	9.014 0.3549	9.005 0.3545	
	6 0.2362	9 0.3543	10 0.394	K6X9X10TN	3.07 690	2.74 616	0.420	P	29000	44000	0.001 0.002	6.000 0.2362	5.995 0.2360	9.014 0.3549	9.005 0.3545	
7 0.2756	7 0.2756	10 0.3937	8 0.315	K7X10X8TN	2.74 616	2.44 549	0.370	P	28000	42000	0.001 0.002	7.000 0.2756	6.994 0.2754	10.014 0.3943	10.005 0.3939	
	7 0.2756	10 0.3937	10 0.394	K7X10X10TN	3.40 764	3.22 724	0.490	P	28000	42000	0.001 0.002	7.000 0.2756	6.994 0.2754	10.014 0.3943	10.005 0.3939	
	7 0.2756	11 0.4331	15 0.591	K7X11X15TN	6.44 1450	6.24 1400	0.940	P	23000	35000	0.003 0.007	7.000 0.2756	6.994 0.2754	11.017 0.4337	11.006 0.4333	
8 0.3150	8 0.315	11 0.4331	8 0.315	K8X11X8FV	3.23 726	3.11 699	0.470	S	26000	41000	0.002 0.004	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.017 0.4337	11.006 0.4333	
	8 0.315	11 0.4331	8 0.315	K8X11X8TN	2.34 526	2.05 461	0.300	P	26000	41000	0.001 0.002	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.017 0.4337	11.006 0.4333	
	8 0.315	11 0.4331	10 0.394	K8X11X10H	4.57 1030	4.89 1100	0.740	S	26000	41000	0.002 0.004	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.017 0.4337	11.006 0.4333	
	8 0.315	11 0.4331	10 0.394	K8X11X10FV	4.01 901	4.11 924	0.630	S	26000	41000	0.002 0.004	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.017 0.4337	11.006 0.4333	
	8 0.315	11 0.4331	10 0.394	K8x11x10TN	3.84 864	3.91 880	0.600	P	26000	41000	0.001 0.002	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.006 0.4333	11.017 0.4337	
	8 0.315	11 0.4331	13 0.512	K8x11x13TN	5.18 1170	5.75 1290	0.870	P	26000	41000	0.002 0.004	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.006 0.4333	11.017 0.4337	

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀	min ⁻¹	kg	Max.	Min.	Max.	Min.			
mm in	mm in	mm in	mm in	kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in				
8 0.3150	8 0.315	11 0.4331	13 0.512	K8X11X13H	5.22 1170	5.78 1300	0.880	S	26000	41000	0.003 0.007	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.017 0.4337	11.006 0.4333
9 0.3543	9 0.3543	12 0.4724	10 0.394	K9X12X10FH	4.27 960	4.60 1030	0.700	S	26000	40000	0.003 0.007	9.000 0.3543	8.994 0.3541	12.017 0.4731	12.006 0.4727
	9 0.3543	12 0.4724	10 0.394	K9X12X10FV	4.27 960	4.60 1030	0.700	S	26000	40000	0.002 0.004	9.000 0.3543	8.994 0.3541	12.017 0.4731	12.006 0.4727
	9 0.3543	12 0.4724	13 0.512	K9X12X13FH	5.57 1250	6.47 1450	0.980	S	26000	40000	0.003 0.007	9.000 0.3543	8.994 0.3541	12.017 0.4731	12.006 0.4727
	9 0.3543	12 0.4724	13 0.512	K9X12X13FV	5.57 1250	6.47 1450	0.980	S	26000	40000	0.003 0.007	9.000 0.3543	8.994 0.3541	12.017 0.4731	12.006 0.4727
	9 0.3543	13 0.5118	8 0.315	K9X13X8H	3.96 890	3.50 787	0.530	S	21000	32000	0.003 0.007	9.000 0.3543	8.994 0.3541	13.017 0.5125	13.006 0.5120
10 0.3937	10 0.3937	13 0.5118	10 0.394	K10X13X10H	5.40 1210	6.43 1450	0.980	S	25000	39000	0.002 0.004	10.000 0.3937	9.994 0.3935	13.017 0.5125	13.006 0.5120
	10 0.3937	13 0.5118	10 0.394	K10X13X10TN	4.29 964	4.77 1070	0.730	P	25000	39000	0.002 0.004	10.000 0.3937	9.994 0.3935	13.017 0.5125	13.006 0.5120
	10 0.3937	13 0.5118	13 0.512	K10X13X13	5.90 1330	7.16 1610	1.10	S	25000	39000	0.003 0.007	10.000 0.3937	9.994 0.3935	13.017 0.5125	13.006 0.5120
	10 0.3937	13 0.5118	16 0.63	K10X13X16	7.43 1670	9.64 2170	1.50	S	25000	39000	0.004 0.009	10.000 0.3937	9.994 0.3935	13.017 0.5125	13.006 0.5120
	10 0.3937	14 0.5512	10 0.394	K10X14X10H	6.12 1380	6.29 1410	0.960	S	20000	31000	0.003 0.007	10.000 0.3937	9.994 0.3935	14.017 0.5519	14.006 0.5514
	10 0.3937	14 0.5512	13 0.512	K10X14X13H	7.88 1770	8.71 1960	1.35	S	20000	31000	0.004 0.009	10.000 0.3937	9.994 0.3935	14.017 0.5519	14.006 0.5514
	10 0.3937	16 0.6299	12 0.472	K10X16X12F	8.39 1890	7.47 1680	1.15	S	15000	24000	0.006 0.013	10.000 0.3937	9.994 0.3935	16.017 0.6306	16.006 0.6302
	10 0.3937	16 0.6299	12 0.472	K10X16X12TN	7.50 1690	6.40 1440	0.970	P	15000	24000	0.005 0.011	10.000 0.3937	9.994 0.3935	16.017 0.6306	16.006 0.6302
12 0.4724	12 0.4724	15 0.5906	10 0.394	K12X15X10H	5.85 1320	7.51 1690	1.15	S	24000	37000	0.003 0.007	12.000 0.4724	11.992 0.4721	15.017 0.5912	15.006 0.5908
	12 0.4724	15 0.5906	13 0.512	K12X15X13H	6.78 1520	9.03 2030	1.40	S	24000	37000	0.004 0.009	12.000 0.4724	11.992 0.4721	15.017 0.5912	15.006 0.5908
	12 0.4724	16 0.6299	13 0.512	K12X16X13H	7.49 1680	8.51 1910	1.60	S	19000	30000	0.006 0.013	12.000 0.4724	11.992 0.4721	16.017 0.6306	16.006 0.6302

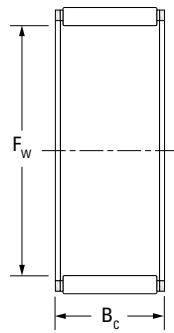
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



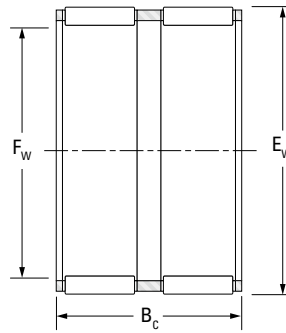


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



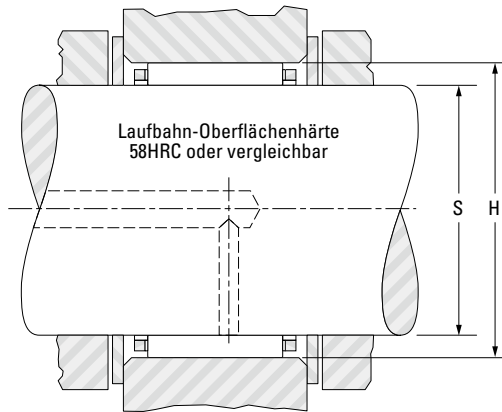
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			mm in	mm in		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
12 0.4724	12 0.4724	17 0.6693	13 0.512	K12X17X13	8.93 2010	9.29 2090	1.20	S	16000	25000	0.008 0.018	12.000 0.4724	11.992 0.4721	17.017 0.6700	17.006 0.6695	
	12 0.4724	18 0.7087	12 0.472	K12X18X12H	9.76 2190	9.40 2110	1.40	S	14000	22000	0.009 0.020	12.000 0.4724	11.992 0.4721	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
13 0.5118	13 0.5118	17 0.6693	10 0.394	K13X17X10	7.22 1620	8.33 1870	1.25	S	19000	29000	0.004 0.009	13.000 0.5118	12.992 0.5115	17.017 0.6700	17.006 0.6695	
	13 0.5118	18 0.7087	15 0.591	K13X18X15F	10.8 2430	12.1 2720	1.85	S	16000	25000	0.008 0.01	13.000 0.5118	12.992 0.5115	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
14 0.5512	14 0.5512	18 0.7087	8 0.315	K14X18X8	5.39 1210	5.82 1310	0.880	S	19000	29000	0.004 0.009	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	14 0.5512	18 0.7087	10 0.394	K14X18X10	7.17 1610	8.41 1890	1.30	S	19000	29000	0.005 0.011	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	14 0.5512	18 0.7087	13 0.512	K14X18X13	9.73 2190	12.5 2810	1.90	S	19000	29000	0.006 0.013	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	14 0.5512	18 0.7087	15 0.591	K14X18X15	10.5 2360	13.8 3100	2.15	S	19000	29000	0.007 0.015	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	14 0.5512	18 0.7087	17 0.669	K14X18X17H	12.4 2790	17.1 3840	2.65	S	19000	29000	0.008 0.018	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	14 0.5512	19 0.748	13 0.512	K14X19X13H	10.2 2290	11.4 2560	1.75	S	16000	24000	0.008 0.018	14.000 0.5512	13.992 0.5509	19.020 0.7488	19.007 0.7483	
	14 0.5512	19 0.748	18 0.709	K14X19X18F	13.2 2970	16.0 3600	2.50	S	16000	24000	0.011 0.024	14.000 0.5512	13.992 0.5509	19.020 0.7488	19.007 0.7483	
	14 0.5512	20 0.7874	12 0.472	K14X20X12	10.5 2360	10.6 2380	1.60	S	14000	21000	0.009 0.020	14.000 0.5512	13.992 0.5509	20.020 0.7882	20.007 0.7877	
15 0.5906	15 0.5906	18 0.7087	14 0.551	K15X18X14TN	7.92 1780	11.9 2680	1.80	P	13000	23000	0.003 0.007	15.000 0.5906	14.992 0.5902	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	15 0.5906	18 0.7087	16 0.63	K15X18X16F	8.36 1880	12.6 2830	1.95	S	13000	23000	0.005 0.011	15.000 0.5906	14.992 0.5902	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	15 0.5906	18 0.7087	17 0.669	K15X18X17	8.08 1820	12.1 2720	1.85	S	23000	36000	0.005 0.011	15.000 0.5906	14.992 0.5902	18.017 0.7093	18.006 0.7089	
	15 0.5906	19 0.748	10 0.394	K15X19X10	7.87 1770	9.69 2180	1.45	S	18000	28000	0.005 0.011	15.000 0.5906	14.992 0.5902	19.020 0.7488	19.007 0.7483	
	15 0.5906	19 0.748	13 0.512	K15X19X13	9.66 2170	12.6 2830	1.90	S	18000	28000	0.007 0.015	15.000 0.5906	14.992 0.5902	19.020 0.7488	19.007 0.7483	

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



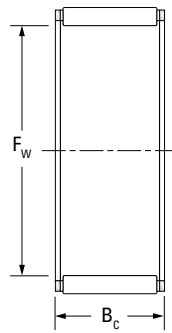
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀	min ⁻¹	kg lbs	Max.	Min.	Max.	Min.			
mm in	mm in	mm in	mm in	kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in				
15 0.5906	15 0.5906	19 0.748	17 0.669	K15X19X17H	12.3 2770	17.2 3870	2.65	S	18000	28000	0.009 0.020	15.000 0.5906	14.992 0.5902	19.020 0.7488	19.007 0.7483
	15 0.5906	19 0.748	22 0.866	K15X19X22ZW	12.2 2740	17.0 3820	2.60	S	18000	28000	0.010 0.022	15.000 0.5906	14.992 0.5902	19.020 0.7488	19.007 0.7483
	15 0.5906	20 0.7874	13 0.512	K15X20X13H	9.93 2230	11.3 2540	1.80	S	16000	24000	0.008 0.018	15.000 0.5906	14.992 0.5902	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	15 0.5906	21 0.8268	15 0.591	K15X21X15	13.4 3010	14.8 3330	2.30	S	14000	21000	0.013 0.029	15.000 0.5906	14.992 0.5902	21.020 0.8276	21.007 0.8270
	15 0.5906	21 0.8268	21 0.827	K15X21X21H	18.0 4050	21.7 4880	3.40	S	14000	21000	0.018 0.040	15.000 0.5906	14.992 0.5902	21.020 0.8276	21.007 0.8270
16 0.6299	16 0.6299	20 0.7874	8 0.315	K16X20X8F	6.37 1430	7.51 1690	1.15	S	18000	28000	0.005 0.011	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	16 0.6299	20 0.7874	10 0.394	K16X20X10H	7.82 1760	9.76 2190	1.50	S	18000	28000	0.006 0.013	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	16 0.6299	20 0.7874	13 0.512	K16X20X13	10.1 2270	13.5 3030	2.05	S	18000	28000	0.007 0.015	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	16 0.6299	20 0.7874	14 0.551	K16X20X14	10.8 2430	14.8 3330	2.25	S	18000	28000	0.007 0.015	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	16 0.6299	20 0.7874	17 0.669	K16X20X17H	12.9 2900	18.5 4160	2.85	S	18000	28000	0.008 0.018	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	16 0.6299	20 0.7874	20 0.787	K16X20X20	13.4 3010	19.5 4380	3.05	S	18000	28000	0.011 0.024	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	16 0.6299	22 0.8661	12 0.472	K16X22X12	11.2 2520	11.9 2680	1.80	S	19000	29000	0.010 0.022	16.000 0.6299	15.992 0.6296	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	16 0.6299	22 0.8661	16 0.63	K16X22X16H	14.9 3350	17.2 3870	2.70	S	19000	29000	0.014 0.031	16.000 0.6299	15.992 0.6296	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	16 0.6299	22 0.8661	20 0.787	K16X22X20	18.6 4180	22.9 5150	3.60	S	19000	29000	0.017 0.037	16.000 0.6299	15.992 0.6296	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	16 0.6299	24 0.9449	20 0.787	K16X24X20	20.2 4540	21.4 4810	3.45	S	20000	30000	0.025 0.055	16.000 0.6299	15.992 0.6296	24.020 0.9457	24.007 0.9452
17 0.6693	17 0.6693	20 0.7874	10 0.394	K17X20X10	5.96 1340	8.53 1920	1.30	S	16000	25000	0.004 0.009	17.000 0.6693	16.992 0.6690	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	17 0.6693	21 0.8268	10 0.394	K17X21X10	8.12 1830	10.4 2340	1.60	S	17000	26000	0.006 0.013	17.000 0.6693	16.992 0.6690	21.020 0.8276	21.007 0.8270

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

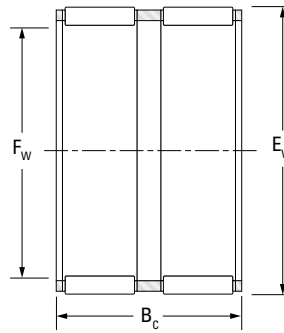


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



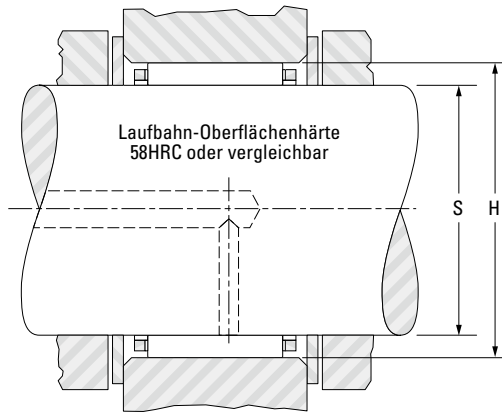
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			mm	mm		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
17 0.6693	17 0.6693	21 0.8268	12.8 0.504		K17X21X13H	10.5 2360	14.5 3260	2.20	S	17000	26000	0.008 0.018	17.000 0.6693	16.992 0.6690	21.020 0.8276	21.007 0.8270
	17 0.6693	21 0.8268	15 0.591		K17X21X15	11.4 2560	16.1 3620	2.50	S	17000	26000	0.008 0.018	17.000 0.6693	16.992 0.6690	21.020 0.8276	21.007 0.8270
	17 0.6693	21 0.8268	17 0.669		K17X21X17H	13.4 3010	19.8 4450	3.05	S	17000	26000	0.011 0.024	17.000 0.6693	16.992 0.6690	21.020 0.8276	21.007 0.8270
	17 0.6693	22 0.8661	20 0.787		K17X22X20FH	17.0 3820	23.3 5240	3.65	S	17000	27000	0.015 0.033	17.000 0.6693	16.992 0.6690	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	17 0.6693	23 0.9055	15 0.591		K17X23X15F	14.1 3170	16.3 3660	2.55	S	18000	27000	0.010 0.022	17.000 0.6693	16.992 0.6690	23.020 0.9063	23.007 0.9058
18 0.7087	18 0.7087	22 0.8661	8 0.315		K18X22X8F	6.32 1420	7.70 1730	1.15	S	16000	24000	0.005 0.011	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	22 0.8661	10 0.394		K18X22X10H	8.41 1890	11.1 2500	1.70	S	16000	24000	0.006 0.013	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	22 0.8661	13 0.512		K18X22X13H	10.8 2430	15.4 3460	2.35	S	16000	24000	0.008 0.018	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	22 0.8661	14 0.551		K18X22X14	11.6 2610	16.8 3780	2.55	S	16000	24000	0.009 0.020	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	22 0.8661	14 0.551		K18X22X14FV	11.3 2540	16.3 3660	2.45	S	16000	24000	0.009 0.020	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	22 0.8661	17 0.669		K18X22X17H	13.3 2990	19.9 4470	3.10	S	16000	24000	0.009 0.020	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	22 0.8661	20 0.787		K18X22X20F	15.0 3370	23.4 5260	3.65	S	16000	24000	0.011 0.024	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	24 0.9449	12 0.472		K18X24X12	11.8 2650	13.1 2940	1.95	S	17000	25000	0.011 0.024	18.000 0.7087	17.992 0.7083	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	18 0.7087	24 0.9449	20 0.787		K18X24X20H	19.4 4360	24.9 5600	3.90	S	16000	25000	0.019 0.042	18.000 0.7087	17.992 0.7083	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	18 0.7087	25 0.9843	22 0.866		K18X25X22H	23.3 5240	28.6 6430	4.50	S	17000	26000	0.025 0.055	18.000 0.7087	17.992 0.7083	25.020 0.9850	25.007 0.9845
	18 0.7087	26 1.0236	12 0.472		K18X26X12FV	13.8 3100	13.5 3030	2.10	S	11000	17000	0.020 0.044	18.000 0.7087	17.992 0.7083	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	18 0.7087	26 1.0236	20 0.787		K18X26X20F	21.7 4880	24.1 5420	3.85	S	17000	26000	0.027 0.060	18.000 0.7087	17.992 0.7083	26.020 1.0244	26.007 1.0239

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



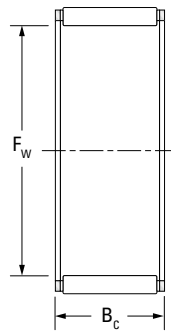
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c -0.20 -0.008 -0.55 -0.022	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
					C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in
19 0.7480	19 0.748	23 0.9055	13 0.512	K19X23X13	10.8 2430	15.5 3480	2.35	S	15000	23000	0.008 0.018	19.000 0.7480	18.991 0.7477	23.020 0.9063	23.007 0.9058
	19 0.748	23 0.9055	17 0.669	K19X23X17	13.4 3010	20.6 4630	3.20	S	15000	23000	0.011 0.024	19.000 0.7480	18.991 0.7477	23.020 0.9063	23.007 0.9058
20 0.7874	20 0.7874	24 0.9449	8 0.315	K20X24X8F	7.31 1640	9.60 2160	1.50	S	14000	22000	0.005 0.011	20.000 0.7874	19.991 0.7870	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	20 0.7874	24 0.9449	10 0.394	K20X24X10H	8.97 2020	12.5 2810	2.05	S	14000	22000	0.006 0.013	20.000 0.7874	19.991 0.7870	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	20 0.7874	24 0.9449	12 0.472	K20X24X12	10.7 2410	15.7 3530	2.40	S	14000	22000	0.008 0.018	20.000 0.7874	19.991 0.7870	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	20 0.7874	24 0.9449	13 0.512	K20X24X13H	11.5 2590	17.3 3890	1.30	S	14000	22000	0.009 0.020	20.000 0.7874	19.991 0.7870	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	20 0.7874	24 0.9449	14 0.551	K20X24X14	12.4 2790	18.9 4250	2.85	S	14000	22000	0.009 0.020	20.000 0.7874	19.991 0.7870	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	20 0.7874	24 0.9449	17 0.669	K20X24X17H	14.8 3330	23.7 5330	3.65	S	14000	22000	0.011 0.024	20.000 0.7874	19.991 0.7870	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	20 0.7874	26 1.0236	12 0.472	K20X26X12	13.0 2920	15.3 3440	2.30	S	15000	23000	0.012 0.026	20.000 0.7874	19.991 0.7870	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	20 0.7874	26 1.0236	13 0.512	K20X26X13H	13.4 3010	15.9 3570	2.35	S	15000	23000	0.014 0.031	20.000 0.7874	19.991 0.7870	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	20 0.7874	26 1.0236	17 0.669	K20X26X17H	19.3 4340	25.5 5730	4.00	S	15000	23000	0.017 0.037	20.000 0.7874	19.991 0.7870	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	20 0.7874	26 1.0236	20 0.787	K20X26X20	20.3 4560	27.2 6110	4.25	S	15000	23000	0.020 0.044	20.000 0.7874	19.991 0.7870	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	20 0.7874	28 1.1024	20 0.787	K20X28X20H	24.6 5530	29.0 6520	2.70	S	15000	23000	0.028 0.062	20.000 0.7874	19.991 0.7870	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	20 0.7874	28 1.1024	25 0.984	K20X28X25H	29.7 6680	37.0 8320	5.80	S	15000	23000	0.036 0.079	20.000 0.7874	19.991 0.7870	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	20 0.7874	30 1.1811	30 1.181	K20X30X30H	38.9 8750	45.8 10300	7.20	S	16000	24000	0.055 0.121	20.000 0.7874	19.991 0.7870	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	20 0.7874	32 1.2598	36 1.417	K20X32X36H	49.9 11220	57.0 12810	9.15	S	16000	25000	0.082 0.181	20.000 0.7874	19.991 0.7870	32.025 1.2608	32.009 1.2602
21 0.8268	21 0.8268	25 0.9843	17 0.669	K21X25X17H	14.3 3210	23.1 5190	3.60	S	14000	21000	0.013 0.029	21.000 0.8268	20.991 0.8264	25.020 0.9850	25.007 0.9845

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

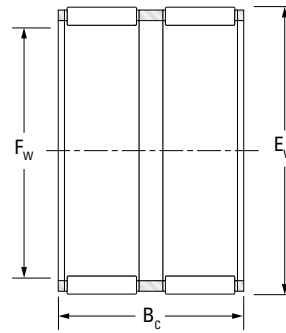


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



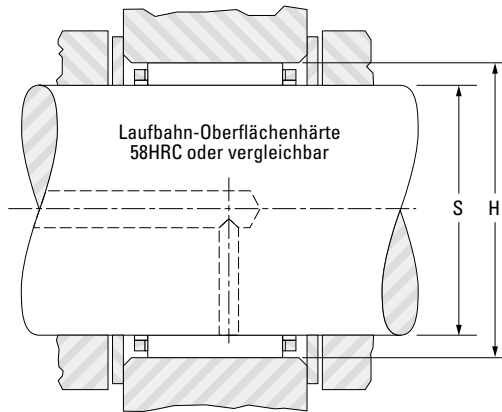
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			mm	mm		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
22 0.8661	22 0.8661	26 1.0236	10 0.394		K22X26X10H	9.81 2210	14.5 3 260	2.20	S	13000	20000	0.007 0.015	22.000 0.8661	21.991 0.8658	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	22 0.8661	26 1.0236	13 0.512		K22X26X13H	11.8 2650	18.3 4110	2.95	S	13000	20000	0.012 0.026	22.000 0.8661	21.991 0.8658	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	22 0.8661	26 1.0236	17 0.669		K22X26X17H	15.6 3510	26.3 5910	4.05	S	13000	20000	0.012 0.026	22.000 0.8661	21.991 0.8658	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	22 0.8661	26 1.0236	18 0.709		K22X26X18H	15.3 3440	25.5 5730	4.00	S	13000	20000	0.017 0.037	22.000 0.8661	21.991 0.8658	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	22 0.8661	28 1.1024	13 0.512		K22X28X13	13.9 3120	17.1 3840	2.60	S	13000	20000	0.015 0.033	22.000 0.8661	21.991 0.8658	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	22 0.8661	28 1.1024	17 0.669		K22X28X17H	18.2 4090	24.2 5440	3.80	S	13000	20000	0.020 0.044	22.000 0.8661	21.991 0.8658	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	22 0.8661	30 1.1811	15 0.591		K22X30X15H	19.7 4430	22.3 5010	3.45	S	14000	21000	0.023 0.051	22.000 0.8661	21.991 0.8658	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	22 0.8661	30 1.1811	20 0.787		K22X30X20FV	24.4 5490	29.4 6610	4.70	S	14000	21000	0.031 0.068	22.000 0.8661	21.991 0.8658	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	22 0.8661	32 1.2598	24 0.945		K22X32X24F	33.1 7440	37.9 8520	6.05	S	14000	22000	0.046 0.101	22.000 0.8661	21.991 0.8658	32.025 1.2608	32.009 1.2602
	22 0.8661	32 1.2598	30 1.181		K22X32X30H	41.8 9400	51.3 11530	8.05	S	14000	22000	0.057 0.126	22.000 0.8661	21.991 0.8658	32.025 1.2608	32.009 1.2602
23 0.9055	23 0.9055	28 1.1024	24 0.945		K23X28X24F	22.4 5040	36.2 8140	5.70	S	12000	19000	0.023 0.051	23.000 0.9055	22.991 0.9052	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	23 0.9055	35 1.378	16 0.63		K23X35X16H	25.9 5820	25.1 5640	3.90	S	14000	21000	0.040 0.088	23.000 0.9055	22.991 0.9052	35.025 1.3789	35.009 1.3783
24 0.9449	24 0.9449	28 1.1024	10 0.394		K24X28X10H	9.67 2170	14.6 3280	2.20	S	12000	18000	0.027 0.060	24.000 0.9449	23.991 0.9445	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	24 0.9449	28 1.1024	13 0.512		K24X28X13H	12.5 2810	20.2 4540	3.05	S	12000	18000	0.010 0.022	24.000 0.9449	23.991 0.9445	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	24 0.9449	28 1.1024	16 0.63		K24X28X16F	12.6 2830	20.4 4590	3.10	S	12000	18000	0.012 0.026	24.000 0.9449	23.991 0.9445	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	24 0.9449	28 1.1024	17 0.669		K24X28X17H	15.4 3460	26.4 5930	4.10	S	12000	18000	0.013 0.029	24.000 0.9449	23.991 0.9445	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	24 0.9449	30 1.1811	10 0.394		K24X30X10TN	11.3 2540	13.5 3030	2.05	P	12000	19000	0.008 0.018	24.000 0.9449	23.991 0.9445	30.020 1.1819	30.007 1.1814

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



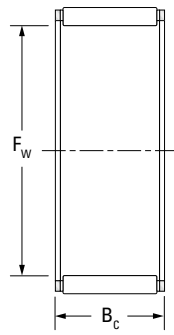
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀	min ⁻¹	kg lbs	Max.	Min.	Max.	Min.			
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN				kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
24 0.9449	24 0.9449	30 1.1811	17 0.669	K24X30X17H	19.8 4450	27.7 6230	4.35	S	12000	19000	0.020 0.044	24.000 0.9449	23.991 0.9445	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	24 0.9449	30 1.1811	22 0.866	K24X30X22	25.0 5620	37.3 8390	5.80	S	12000	19000	0.024 0.053	24.000 0.9449	23.991 0.9445	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	24 0.9449	36 1.4173	23 0.906	K24X36X23H	37.1 8340	40.1 9010	6.40	S	13000	20000	0.070 0.154	24.000 0.9449	23.991 0.9445	36.025 1.4183	36.009 1.4177
25 0.9843	25 0.9843	29 1.1417	10 0.394	K25X29X10H	9.61 2160	14.6 3280	2.25	S	11000	17000	0.008 0.018	25.000 0.9843	24.991 0.9839	29.020 1.1425	29.007 1.1420
	25 0.9843	29 1.1417	13 0.512	K25X29X13H	12.8 2880	21.1 4740	3.20	S	11000	17000	0.010 0.022	25.000 0.9843	24.991 0.9839	29.020 1.1425	29.007 1.1420
	25 0.9843	29 1.1417	17 0.669	K25X29X17H	15.1 3390	26.2 5890	4.10	S	11000	17000	0.016 0.035	25.000 0.9843	24.991 0.9839	29.020 1.1425	29.007 1.1420
	25 0.9843	30 1.1811	13 0.512	K25X30X13	14.6 3280	21.4 4810	3.25	S	11000	17000	0.012 0.026	25.000 0.9843	24.991 0.9839	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	25 0.9843	30 1.1811	17 0.669	K25X30X17H	18.8 4230	29.8 6700	4.60	S	11000	17000	0.016 0.035	25.000 0.9843	24.991 0.9839	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	25 0.9843	30 1.1811	18 0.709	K25X30X18	20.6 4630	33.4 7510	5.30	S	11000	17000	0.017 0.037	25.000 0.9843	24.991 0.9839	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	25 0.9843	30 1.1811	20 0.787	K25X30X20H	21.9 4920	36.1 8120	5.65	S	11000	17000	0.019 0.042	25.000 0.9843	24.991 0.9839	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	25 0.9843	30 1.1811	24 0.945	K25X30X24H	24.8 5580	42.4 9530	6.60	S	11000	17000	0.024 0.053	25.000 0.9843	24.991 0.9839	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	25 0.9843	30 1.1811	26 1.024	K25X30X26ZW	23.0 5170	38.6 8680	5.90	S	11000	17000	0.027 0.060	25.000 0.9843	24.991 0.9839	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	25 0.9843	31 1.2205	14 0.551	K25X31X14H	16.8 3780	22.7 5100	3.45	S	12000	18000	0.017 0.037	25.000 0.9843	24.991 0.9839	31.025 1.2215	31.009 1.2208
	25 0.9843	31 1.2205	17 0.669	K25X31X17H	19.7 4430	27.8 6250	4.35	S	12000	18000	0.020 0.044	25.000 0.9843	24.991 0.9839	31.025 1.2215	31.009 1.2208
	25 0.9843	31 1.2205	21 0.827	K25X31X21H	25.1 5640	38.0 8540	5.95	S	12000	18000	0.026 0.057	25.000 0.9843	24.991 0.9839	31.025 1.2215	31.009 1.2208
	25 0.9843	31 1.2205	24 0.945	K25X31X24FH	25.3 5690	38.5 8660	6.05	S	12000	18000	0.031 0.068	25.000 0.9843	24.991 0.9839	31.025 1.2215	31.009 1.2208
	25 0.9843	32 1.2598	16 0.63	K25X32X16	19.8 4450	25.3 5690	4.00	S	12000	18000	0.027 0.060	25.000 0.9843	24.991 0.9839	32.025 1.2608	32.009 1.2602

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

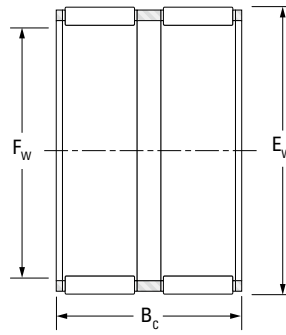


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



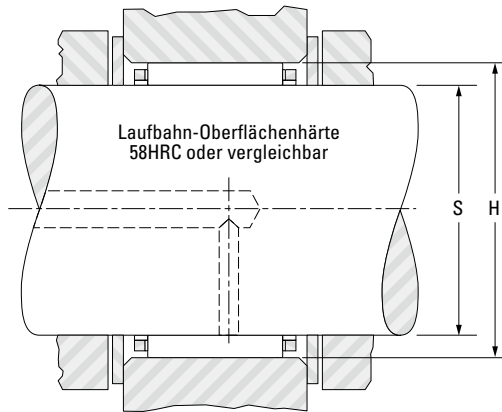
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			mm	mm		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
25 0.9843	25 0.9843	33 1.2992	20 0.787		K25X33X20H	28.8 6470	37.6 8450	5.95	S	12000	18000	0.035 0.077	25.000 0.9843	24.991 0.9839	33.025 1.3002	33.009 1.2996
	25 0.9843	33 1.2992	24 0.945		K25X33X24H	32.3 7260	43.5 9780	6.85	S	12000	18000	0.038 0.084	25.000 0.9843	24.991 0.9839	33.025 1.3002	33.009 1.2996
	25 0.9843	33 1.2992	25 0.984		K25X33X25H	33.0 7420	44.6 10030	7.00	S	12000	18000	0.041 0.090	25.000 0.9843	24.991 0.9839	33.025 1.3002	33.009 1.2996
	25 0.9843	35 1.378	23.7 0.933		K25X35X23,7H	35.9 8070	42.3 9510	6.90	S	12000	19000	0.050 0.110	25.000 0.9843	24.991 0.9839	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	25 0.9843	35 1.378	25 0.984		K25X35X25H	37.8 8500	46.2 10390	7.25	S	12000	19000	0.054 0.119	25.000 0.9843	24.991 0.9839	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	25 0.9843	35 1.378	30 1.181		K25X35X30H	44.6 10030	57.2 12860	9.00	S	12000	19000	0.060 0.132	25.000 0.9843	24.991 0.9839	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	25 0.9843	35 1.378	36 1.417		K25X35X36H	52.4 11780	70.4 15830	11.0	S	12000	19000	0.074 0.163	25.000 0.9843	24.991 0.9839	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	25 0.9843	37 1.4567	20 0.787		K25X37X20H	32.5 7310	34.1 7670	5.45	S	12000	19000	0.055 0.121	25.000 0.9843	24.991 0.9839	37.025 1.4577	37.009 1.4570
26 1.0236	26 1.0236	30 1.1811	10 0.394		K26X30X10F	9.46 2130	14.5 3260	2.20	S	11000	16000	0.007 0.015	26.000 1.0236	25.991 1.0233	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	26 1.0236	30 1.1811	13 0.512		K26X30X13	12.3 2770	20.4 4590	3.10	S	10000	16000	0.011 0.024	26.000 1.0236	25.991 1.0233	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	26 1.0236	30 1.1811	17 0.669		K26X30X17	15.0 3370	26.3 5910	3.10	S	10000	16000	0.014 0.031	26.000 1.0236	25.991 1.0233	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	26 1.0236	30 1.1811	22 0.866		K26X30X22ZW	16.7 3750	30.2 6790	4.60	S	10000	16000	0.018 0.040	26.000 1.0236	25.991 1.0233	30.020 1.1819	30.007 1.1814
28 1.1024	28 1.1024	32 1.2598	21 0.827		K28X32X21F	18.7 4200	35.7 8030	5.55	S	9900	15000	0.018 0.040	28.000 1.1024	27.991 1.1020	32.025 1.2608	32.009 1.2602
	28 1.1024	33 1.2992	13 0.512		K28X33X13F	14.1 3170	21.4 4810	3.25	S	10000	15000	0.015 0.033	28.000 1.1024	27.991 1.1020	33.025 1.3002	33.009 1.2996
	28 1.1024	33 1.2992	17 0.669		K28X33X17H	19.8 4450	33.0 7420	5.10	S	10000	15000	0.018 0.040	28.000 1.1024	27.991 1.1020	33.025 1.3002	33.009 1.2996
	28 1.1024	33 1.2992	27 1.063		K28X33X27	29.0 6520	53.8 12090	8.30	S	10000	15000	0.027 0.060	28.000 1.1024	27.991 1.1020	33.025 1.3002	33.009 1.2996
	28 1.1024	34 1.3386	17 0.669		K28X34X17	21.1 4740	31.5 7080	6.30	S	10000	16000	0.022 0.049	28.000 1.1024	27.991 1.1020	34.025 1.3396	34.009 1.3389

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



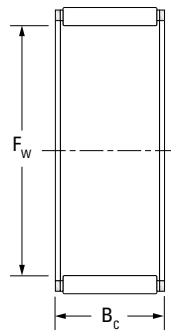
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀	min ⁻¹	kg lbs	Max.	Min.	Max.	Min.			
mm in	mm in	mm in	mm in	kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in				
28 1.1024	28 1.1024	34 1.3386	20 0.787	K28X34X20H	24.4 5490	37.8 8500	7.65	S	10000	16000	0.025 0.055	28.000 1.1024	27.991 1.1020	34.025 1.3396	34.009 1.3389
	28 1.1024	35 1.378	15 0.591	K28X35X15H	19.5 4380	25.6 5760	3.95	S	10000	16000	0.025 0.055	28.000 1.1024	27.991 1.1020	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	28 1.1024	35 1.378	16 0.63	K28X35X16H	21.5 4830	29.1 6540	4.60	S	10000	16000	0.026 0.057	28.000 1.1024	27.991 1.1020	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	28 1.1024	35 1.378	27 1.063	K28X35X27H	35.2 7910	54.7 12300	8.50	S	10000	16000	0.042 0.093	28.000 1.1024	27.991 1.1020	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	28 1.1024	36 1.4173	20 0.787	K28X36X20FV	27.8 6250	37.0 8320	5.95	S	10000	16000	0.039 0.086	28.000 1.1024	27.991 1.1020	36.025 1.4183	36.009 1.4177
	28 1.1024	38 1.4961	25 1.004	K28X38X25,5	40.9 9190	52.7 11850	8.25	S	11000	16000	0.059 0.130	28.000 1.1024	27.991 1.1020	38.025 1.4970	38.009 1.4964
	28 1.1024	40 1.5748	18 0.709	K28X40X18H	33.6 7550	36.5 8210	5.90	S	11000	17000	0.060 0.132	28.000 1.1024	27.991 1.1020	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	28 1.1024	40 1.5748	25 0.984	K28X40X25H	45.5 10230	54.0 12140	8.55	S	11000	17000	0.072 0.159	28.000 1.1024	27.991 1.1020	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	28 1.1024	40 1.5748	30 1.181	K28X40X30H	54.3 12210	67.8 15240	10.7	S	11000	17000	0.100 0.220	28.000 1.1024	27.991 1.1020	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	28 1.1024	41 1.6142	25 0.984	K28X41X25H	49.2 11060	57.1 12840	9.05	S	11000	17000	0.082 0.181	28.000 1.1024	27.991 1.1020	41.025 1.6152	41.009 1.6145
29 1.1417	29 1.1417	34 1.3386	27 1.063	K29X34X27F	28.9 6500	54.0 12140	8.40	S	9700	15000	0.033 0.073	29.000 1.1417	28.991 1.1414	34.025 1.3396	34.009 1.3389
30 1.1811	30 1.1811	34 1.3386	13 0.512	K30X34X13	13.5 3030	24.1 5420	3.65	S	9200	14000	0.011 0.024	30.000 1.1811	29.991 1.1807	34.025 1.3396	34.009 1.3389
	30 1.1811	35 1.378	13 0.512	K30X35X13H	15.6 3510	24.9 5600	3.80	S	9300	14000	0.017 0.037	30.000 1.1811	29.991 1.1807	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	30 1.1811	35 1.378	17 0.669	K30X35X17H	20.2 4540	34.6 7780	5.35	S	9300	14000	0.022 0.049	30.000 1.1811	29.991 1.1807	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	30 1.1811	35 1.378	20 0.787	K30X35X20H	23.5 5280	41.9 9420	6.55	S	9300	14000	0.023 0.051	30.000 1.1811	29.991 1.1807	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	30 1.1811	35 1.378	22.8 0.898	K30X35X23F	25.6 5760	46.8 10520	7.40	S	9300	14000	0.028 0.062	30.000 1.1811	29.991 1.1807	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	30 1.1811	35 1.378	27 1.063	K30X35X27H	30.6 6880	59.0 13260	9.10	S	9300	14000	0.032 0.071	30.000 1.1811	29.991 1.1807	35.025 1.3789	35.009 1.3783

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

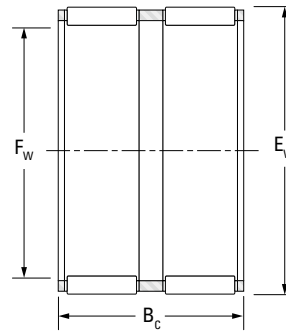


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



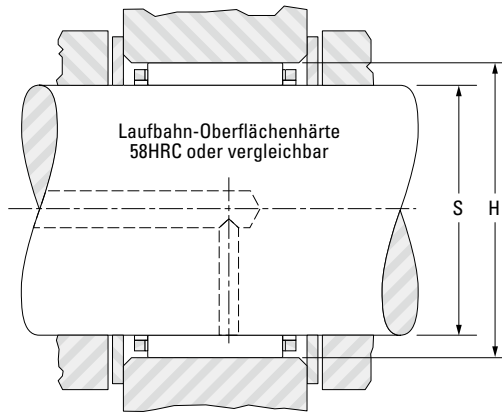
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
30 1.1811	30 1.1811	35 1.378	27 1.063	K30X35X27HZW	19.9 4470	33.6 7550	5.10	S	9300	14000	0.033 0.073	30.000 1.1811	29.991 1.1807	35.025 1.3789	35.009 1.3783
	30 1.1811	36 1.4173	14 0.551	K30X36X14	18.0 4050	26.2 5890	4.00	S	9500	15000	0.020 0.044	30.000 1.1811	29.991 1.1807	36.025 1.4183	36.009 1.4177
	30 1.1811	37 1.4567	17.8 0.701	K30X37X18	24.3 5460	34.8 7820	6.00	S	9600	15000	0.033 0.073	30.000 1.1811	29.991 1.1807	37.025 1.4577	37.009 1.4570
	30 1.1811	40 1.5748	30 1.181	K30X40X30H	49.2 11060	67.8 15240	10.6	S	9900	15000	0.077 0.170	30.000 1.1811	29.991 1.1807	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	30 1.1811	42 1.6535	30 1.181	K30X42X30H	54.2 12180	68.6 15420	10.8	S	10000	16000	0.096 0.212	30.000 1.1811	29.991 1.1807	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	30 1.1811	44 1.7323	26 1.024	K30X44X26H	52.4 11780	59.9 13470	9.55	S	10000	16000	0.095 0.209	30.000 1.1811	29.991 1.1807	44.025 1.7333	44.009 1.7326
32 1.2598	32 1.2598	36 1.4173	15 0.591	K32X36X15F	11.6 2610	20.2 4540	3.10	S	8600	13000	0.015 0.033	32.000 1.2598	31.989 1.2594	36.025 1.4183	36.009 1.4177
	32 1.2598	37 1.4567	13 0.512	K32X37X13	15.2 3420	24.4 5490	4.00	S	8700	13000	0.018 0.040	32.000 1.2598	31.989 1.2594	37.025 1.4577	37.009 1.4570
	32 1.2598	37 1.4567	17 0.669	K32X37X17H	20.0 4500	34.8 7820	5.40	S	8700	13000	0.020 0.044	32.000 1.2598	31.989 1.2594	37.025 1.4577	37.009 1.4570
	32 1.2598	37 1.4567	27 1.063	K32X37X27	29.3 6590	56.8 12770	8.85	S	8700	13000	0.035 0.077	32.000 1.2598	31.989 1.2594	37.025 1.4577	37.009 1.4570
	32 1.2598	38 1.4961	20 0.787	K32X38X20H	27.3 6140	45.7 10270	7.15	S	8800	14000	0.030 0.066	32.000 1.2598	31.989 1.2594	38.025 1.4970	38.009 1.4964
	32 1.2598	38 1.4961	26 1.024	K32X38X26H	33.2 7460	58.8 13220	9.15	S	8800	14000	0.037 0.082	32.000 1.2598	31.989 1.2594	38.025 1.4970	38.009 1.4964
	32 1.2598	39 1.5354	16 0.63	K32X39X16H	23.0 5170	33.0 7420	5.20	S	8900	14000	0.030 0.066	32.000 1.2598	31.989 1.2594	39.025 1.5364	39.009 1.5358
	32 1.2598	39 1.5354	18 0.709	K32X39X18H	25.8 5800	38.2 8590	6.05	S	8900	14000	0.033 0.073	32.000 1.2598	31.989 1.2594	39.025 1.5364	39.009 1.5358
	32 1.2598	40 1.5748	25 0.984	K32X40X25H	37.9 8520	57.2 12860	8.90	S	9000	14000	0.052 0.115	32.000 1.2598	31.989 1.2594	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	32 1.2598	40 1.5748	36 1.417	K32X40X36H	52.3 11760	86.4 19420	13.6	S	9000	14000	0.080 0.176	32.000 1.2598	31.989 1.2594	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	32 1.2598	42 1.6535	42 1.654	K32X42X42H	69.2 15560	108 24280	17.1	S	9200	14000	0.110 0.243	32.000 1.2598	31.989 1.2594	42.025 1.6545	42.009 1.6539

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



B

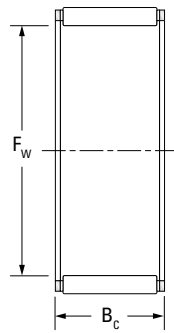
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
32 1.2598	32 1.2598	46 1.811	18 0.709	K32X46X18H	39.2 8810	41.9 9420	6.80	S	9600	15000	0.075 0.165	32.000 1.2598	31.989 1.2594	46.025 1.8120	46.009 1.8114
	32 1.2598	46 1.811	32 1.26	K32X46X32H	67.0 15060	83.4 18750	13.1	S	9600	15000	0.140 0.309	32.000 1.2598	31.989 1.2594	46.025 1.8120	46.009 1.8114
	32 1.2598	46 1.811	40 1.575	K32X46X40H	81.7 18370	108 24280	12.2	S	9600	15000	0.158 0.348	32.000 1.2598	31.989 1.2594	46.025 1.8120	46.009 1.8114
33 1.2992	33 1.2992	51 2.0079	23 0.906	K33X51X23H	55.9 12570	57.6 12950	9.35	S	9600	15000	0.140 0.309	33.000 1.2992	32.989 1.2988	51.029 2.0090	51.010 2.0083
34 1.3386	34 1.3386	38 1.4961	11 0.433	K34X38X11	12.2 2740	21.9 4920	3.35	S	8100	12000	0.011 0.024	34.000 1.3386	33.989 1.3381	38.025 1.4970	38.009 1.4964
	34 1.3386	44 1.7323	26 1.024	K34X44X26FH	42.9 9640	58.9 13240	9.40	S	8600	13000	0.080 0.176	34.000 1.3386	33.989 1.3381	44.025 1.7333	44.009 1.7326
35 1.3780	35 1.378	40 1.5748	13 0.512	K35X40X13H	16.2 3640	27.2 6110	4.15	S	7900	12000	0.018 0.040	35.000 1.3780	34.989 1.3775	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	35 1.378	40 1.5748	17 0.669	K35X40X17H	22.1 4970	40.8 9170	6.35	S	7900	12000	0.025 0.055	35.000 1.3780	34.989 1.3775	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	35 1.378	40 1.5748	19 0.748	K35X40X19H	23.2 5220	43.2 9710	6.80	S	7900	12000	0.025 0.055	35.000 1.3780	34.989 1.3775	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	35 1.378	40 1.5748	25 0.984	K35X40X25H	28.4 6380	56.2 12630	8.70	S	7900	12000	0.035 0.077	35.000 1.3780	34.989 1.3775	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	35 1.378	40 1.5748	27 1.063	K35X40X27H	29.8 6700	59.6 13400	9.20	S	7900	12000	0.037 0.082	35.000 1.3780	34.989 1.3775	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	35 1.378	42 1.6535	16 0.63	K35X42X16AH	24.5 5510	36.8 8270	5.80	S	8100	12000	0.031 0.068	35.000 1.3780	34.989 1.3775	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	35 1.378	42 1.6535	18 0.709	K35X42X18	27.5 6180	42.6 9580	6.75	S	8100	12000	0.035 0.077	35.000 1.3780	34.989 1.3775	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	35 1.378	42 1.6535	20 0.787	K35X42X20H	30.4 6830	48.5 10900	7.65	S	8100	12000	0.037 0.082	35.000 1.3780	34.989 1.3775	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	35 1.378	42 1.6535	30 1.181	K35X42X30FH	40.5 9100	70.0 15740	10.9	S	8100	12000	0.061 0.134	35.000 1.3780	34.989 1.3775	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	35 1.378	45 1.7717	20 0.787	K35X45X20FH	36.5 8210	49.9 11220	8.00	S	8400	13000	0.059 0.130	35.000 1.3780	34.989 1.3775	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	35 1.378	45 1.7717	30 1.181	K35X45X30F	51.2 11510	74.5 16750	11.7	S	8400	13000	0.100 0.220	35.000 1.3780	34.989 1.3775	45.025 1.7726	45.009 1.7720

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

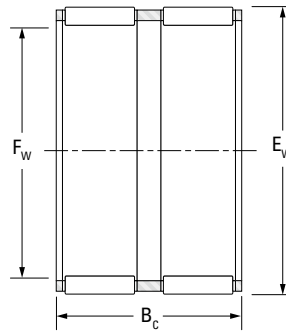


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



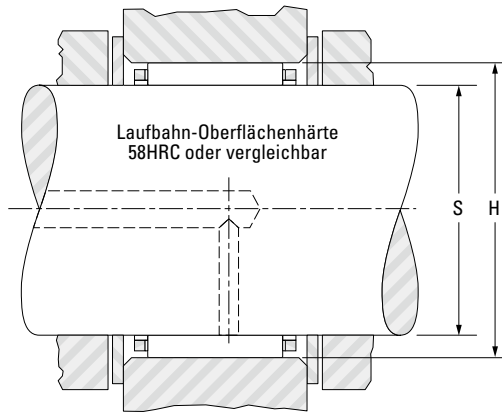
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			mm in	mm in		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
35 1.3780	35 1.378	45 1.7717	35 1.378		K35X45X35H	62.1 13960	95.5 21470	15.0	S	8400	13000	0.085 0.187	35.000 1.3780	34.989 1.3775	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	35 1.378	45 1.7717	41 1.614		K35X45X41	70.8 15920	113 25400	17.7	S	8400	13000	0.120 0.265	35.000 1.3780	34.989 1.3775	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	35 1.378	45 1.7717	49 1.929		K35X45X49H	82.5 18550	138 31020	21.4	S	8400	13000	0.143 0.315	35.000 1.3780	34.989 1.3775	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	35 1.378	45 1.7717	49 1.929		K35X45X49HZW	71.8 16140	115 25850	18.1	S	8400	13000	0.143 0.315	35.000 1.3780	34.989 1.3775	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	35 1.378	50 1.9685	23 0.906		K35X50X23H	53.0 11910	60.3 13550	9.75	S	8700	13000	0.110 0.242	35.000 1.3780	34.989 1.3775	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	35 1.378	50 1.9685	40 1.575		K35X50X40F	79.7 17920	102 22930	16.2	S	8700	13000	0.200 0.441	35.000 1.3780	34.989 1.3775	50.025 1.9695	50.009 1.9689
36 1.4173	36 1.4173	40 1.5748	29 1.142		K36X40X29TN	21.2 4770	45.2 10160	7.15	P	7600	12000	0.029 0.064	36.000 1.4173	35.989 1.4169	40.025 1.5758	40.009 1.5752
	36 1.4173	42 1.6535	16 0.63		K36X42X16	22.8 5130	37.7 8480	5.95	S	7800	12000	0.027 0.060	36.000 1.4173	35.989 1.4169	42.025 1.6545	42.009 1.6539
37 1.4567	37 1.4567	42 1.6535	13 0.512		K37X42X13H	16.9 3800	29.4 6610	4.50	S	7500	11000	0.017 0.037	37.000 1.4567	36.989 1.4563	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	37 1.4567	42 1.6535	17 0.669		K37X42X17H	21.9 4920	41.0 9220	6.35	S	7500	11000	0.025 0.055	37.000 1.4567	36.989 1.4563	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	37 1.4567	42 1.6535	27 1.063		K37X42X27F	32.1 7220	66.9 15040	10.4	S	7500	11000	0.039 0.086	37.000 1.4567	36.989 1.4563	42.025 1.6545	42.009 1.6539
	37 1.4567	44 1.7323	19 0.748		K37X44X19H	29.7 6680	48.0 10790	7.65	S	7600	12000	0.039 0.086	37.000 1.4567	36.989 1.4563	44.025 1.7333	44.009 1.7326
38 1.4961	38 1.4961	41 1.6142	9 0.354		K38X41X9TN	5.93 1330	11.0 2470	1.65	P	7100	11000	0.004 0.009	38.000 1.4961	37.989 1.4956	41.025 1.6152	41.009 1.6145
	38 1.4961	43 1.6929	17 0.669		K38X43X17H	21.8 4900	41.0 9220	6.35	S	7300	11000	0.032 0.071	38.000 1.4961	37.989 1.4956	43.025 1.6939	43.009 1.6933
	38 1.4961	43 1.6929	27 1.063		K38X43X27	31.9 7170	67.0 15060	10.4	S	7300	11000	0.041 0.090	38.000 1.4961	37.989 1.4956	43.025 1.6939	43.009 1.6933
	38 1.4961	46 1.811	19.8 0.78		K38X46X20H	33.3 7490	51.0 11470	8.10	S	7500	12000	0.055 0.121	38.000 1.4961	37.989 1.4956	46.025 1.8120	46.009 1.8114
	38 1.4961	46 1.811	32 1.26		K38X46X32H	55.2 12410	98.1 22050	15.3	S	7500	12000	0.090 0.198	38.000 1.4961	37.989 1.4956	46.025 1.8120	46.009 1.8114

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



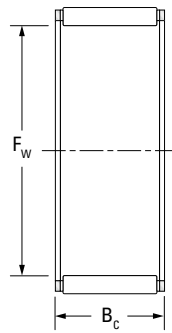
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀	kg lbs	Max.			Min.	Max.	Min.		
38 1.4961	38 1.4961	50 1.9685	25 0.984	K38X50X25	53.0 11910	70.8 15920	11.2	S	7800	12000	0.100 0.220	38.000 1.4961	37.989 1.4956	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	38 1.4961	50 1.9685	33 1.299	K38X50X33H	68.3 15350	98.2 22080	15.4	S	7800	12000	0.126 0.278	38.000 1.4961	37.989 1.4956	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	38 1.4961	50 1.9685	40 1.575	K38X50X40FH	76.2 17130	113 25400	17.8	S	7800	12000	0.170 0.375	38.000 1.4961	37.989 1.4956	50.025 1.9695	50.009 1.9689
40 1.5748	40 1.5748	45 1.7717	13 0.512	K40X45X13H	17.6 3960	31.7 7130	4.80	S	6900	11000	0.022 0.049	40.000 1.5748	39.989 1.5744	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	40 1.5748	45 1.7717	18 0.709	K40X45X18H	25.1 5640	50.4 11330	8.00	S	6900	11000	0.031 0.068	40.000 1.5748	39.989 1.5744	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	40 1.5748	45 1.7717	21 0.827	K40X45X21H	23.3 5240	45.2 10160	8.50	S	6900	11000	0.033 0.073	40.000 1.5748	39.989 1.5744	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	40 1.5748	45 1.7717	27 1.063	K40X45X27H	32.7 7350	70.2 15780	10.8	S	6900	11000	0.040 0.088	40.000 1.5748	39.989 1.5744	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	40 1.5748	45 1.7717	27 1.063	K40X45X27TN	33.3 7490	72.1 16210	11.2	P	6900	11000	0.030 0.066	40.000 1.5748	39.989 1.5744	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	40 1.5748	45 1.7717	29 1.142	K40X45X29H	34.7 7800	75.9 17060	11.7	S	6900	11000	0.050 0.110	40.000 1.5748	39.989 1.5744	45.025 1.7726	45.009 1.7720
	40 1.5748	46 1.811	17 0.669	K40X46X17	25.2 5670	44.0 9890	6.95	S	7000	11000	0.033 0.073	40.000 1.5748	39.989 1.5744	46.025 1.8120	46.009 1.8114
	40 1.5748	47 1.8504	18 0.709	K40X47X18	28.0 6290	45.6 10250	7.25	S	7000	11000	0.041 0.090	40.000 1.5748	39.989 1.5744	47.025 1.8514	47.009 1.8507
	40 1.5748	47 1.8504	20 0.787	K40X47X20	31.1 6990	52.1 11710	8.25	S	7000	11000	0.042 0.093	40.000 1.5748	39.989 1.5744	47.025 1.8514	47.009 1.8507
	40 1.5748	48 1.8898	20 0.787	K40X48X20FV1	35.5 7980	56.3 12660	8.45	S	7100	11000	0.052 0.115	40.000 1.5748	39.989 1.5744	48.025 1.8907	48.009 1.8901
	40 1.5748	48 1.8898	20 0.787	K40X48X20H	35.5 7980	56.3 12660	8.95	S	7100	11000	0.050 0.110	40.000 1.5748	39.989 1.5744	48.025 1.8907	48.009 1.8901
	40 1.5748	48 1.8898	35 1.378	K40X48X35H	57.3 12880	104 23380	16.3	S	7100	11000	0.098 0.216	40.000 1.5748	39.989 1.5744	48.025 1.8907	48.009 1.8901
	40 1.5748	50 1.9685	27 1.063	K40X50X27H	53.0 11910	81.0 18210	12.7	S	7200	11000	0.084 0.185	40.000 1.5748	39.989 1.5744	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	40 1.5748	55 2.1654	45 1.772	K40X55X45H	103 23160	146 32820	23.0	S	7500	12000	0.221 0.487	40.000 1.5748	39.989 1.5744	55.029 2.1665	55.010 2.1657

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

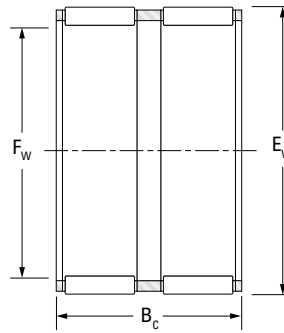


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



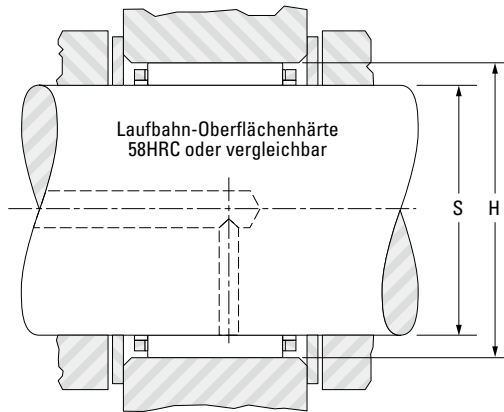
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			mm	mm		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
40 1.5748	40 1.5748	56 2.2047	26 1.024		K40X56X26H	63.7 14320	75.7 17020	12.0	S	7600	12000	0.138 0.304	40.000 1.5748	39.989 1.5744	56.029 2.2059	56.010 2.2051
41 1.6142	41 1.6142	48 1.8898	31 1.22		K41X48X31HZW	38.0 8540	68.1 15310	10.6	S	6800	11000	0.067 0.148	41.000 1.6142	40.989 1.6137	48.025 1.8907	48.009 1.8901
42 1.6535	42 1.6535	47 1.8504	13 0.512		K42X47X13H	18.7 4200	34.9 7850	5.30	S	6500	10000	0.027 0.060	42.000 1.6535	41.989 1.6531	47.025 1.8514	47.009 1.8507
	42 1.6535	47 1.8504	17 0.669		K42X47X17H	22.8 5130	45.2 10160	7.30	S	6500	10000	0.028 0.062	42.000 1.6535	41.989 1.6531	47.025 1.8514	47.009 1.8507
	42 1.6535	47 1.8504	27 1.063		K42X47X27H	33.8 7600	74.7 16790	11.6	S	6500	10000	0.041 0.090	42.000 1.6535	41.989 1.6531	47.025 1.8514	47.009 1.8507
	42 1.6535	48 1.8898	24 0.945		K42X48X24F	33.1 7440	63.9 14370	10.1	S	6600	10000	0.046 0.101	42.000 1.6535	41.989 1.6531	48.025 1.8907	48.009 1.8901
	42 1.6535	50 1.9685	13 0.512		K42X50X13H	20.9 4700	28.9 6500	4.45	S	6700	10000	0.035 0.077	42.000 1.6535	41.989 1.6531	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	42 1.6535	50 1.9685	20 0.787		K42X50X20H	35.2 7910	56.6 12720	9.00	S	6700	10000	0.054 0.119	42.000 1.6535	41.989 1.6531	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	42 1.6535	50 1.9685	30 1.181		K42X50X30H	51.3 11530	91.9 20660	14.4	S	6700	10000	0.080 0.176	42.000 1.6535	41.989 1.6531	50.025 1.9695	50.009 1.9689
43 1.6929	43 1.6929	48 1.8898	17 0.669		K43X48X17FH	23.0 5170	45.8 10300	6.85	S	6400	9800	0.036 0.079	43.000 1.6929	42.989 1.6925	48.025 1.8907	48.009 1.8901
	43 1.6929	48 1.8898	27 1.063		K43X48X27H	34.8 7820	78.0 17540	12.1	S	6400	9800	0.050 0.110	43.000 1.6929	42.989 1.6925	48.025 1.8907	48.009 1.8901
44 1.7323	44 1.7323	50 1.9685	22 0.866		K44X50X22H	31.6 7100	60.6 13620	9.45	S	6400	9900	0.046 0.101	44.000 1.7323	43.989 1.7319	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	44 1.7323	50 1.9685	30 1.201		K44X50X30,5HZW	35.5 7980	70.5 15850	10.7	S	6400	9900	0.068 0.150	44.000 1.7323	43.989 1.7319	50.025 1.9695	50.009 1.9689
45 1.7717	45 1.7717	50 1.9685	13 0.512		K45X50X13H	18.4 4140	35.1 7890	5.35	S	6100	9400	0.022 0.049	45.000 1.7717	44.989 1.7712	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	45 1.7717	50 1.9685	15 0.591		K45X50X15H	19.4 4360	37.3 8390	5.75	S	6100	9400	0.028 0.062	45.000 1.7717	44.989 1.7712	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	45 1.7717	50 1.9685	17 0.669		K45X50X17H	24.9 5600	51.8 11650	8.05	S	6100	9400	0.030 0.066	45.000 1.7717	44.989 1.7712	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	45 1.7717	50 1.9685	20 0.787		K45X50X20F	27.0 6070	57.4 12900	9.00	S	6100	9400	0.040 0.088	45.000 1.7717	44.989 1.7712	50.025 1.9695	50.009 1.9689

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



B

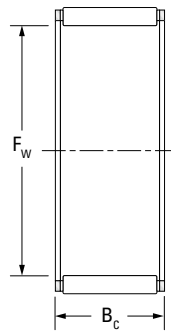
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀	kg lbs	Max. mm in			Min. mm in	Max. mm in	Min. mm in		
45 1.7717	45 1.7717	50 1.9685	21 0.827	K45X50X21CH	24.6 5530	50.4 11330	7.85	S	6100	9400	0.036 0.079	45.000 1.7717	44.989 1.7712	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	45 1.7717	50 1.9685	27 1.063	K45X50X27FH	34.2 7690	77.4 17400	12.0	S	6100	9400	0.043 0.095	45.000 1.7717	44.989 1.7712	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	45 1.7717	50 1.9685	27 1.063	K45X50X27TN	31.8 7150	70.7 15890	11.0	P	6100	9400	0.048 0.106	45.000 1.7717	44.989 1.7712	50.025 1.9695	50.009 1.9689
	45 1.7717	52 2.0472	18 0.709	K45X52X18H	30.1 6770	52.0 11690	8.25	S	6200	9500	0.045 0.099	45.000 1.7717	44.989 1.7712	52.029 2.0484	52.010 2.0476
	45 1.7717	52 2.0472	21 0.827	K45X52X21F	35.0 7870	63.2 14210	9.90	S	6200	9500	0.055 0.121	45.000 1.7717	44.989 1.7712	52.029 2.0484	52.010 2.0476
	45 1.7717	53 2.0866	20 0.787	K45X53X20H	36.0 8090	59.5 13380	9.45	S	6200	9600	0.054 0.119	45.000 1.7717	44.989 1.7712	53.029 2.0878	53.010 2.0870
	45 1.7717	53 2.0866	24.8 0.976	K45X53X25H	45.9 10320	81.5 18320	12.7	S	6200	9600	0.072 0.159	45.000 1.7717	44.989 1.7712	53.029 2.0878	53.010 2.0870
	45 1.7717	53 2.0866	25 0.984	K45X53X25F	42.5 9550	73.7 16570	11.7	S	6200	9600	0.075 0.165	45.000 1.7717	44.989 1.7712	53.029 2.0878	53.010 2.0870
	45 1.7717	53 2.0866	28 1.102	K45X53X28H	49.3 11080	89.2 20050	13.9	S	6200	9600	0.078 0.172	45.000 1.7717	44.989 1.7712	53.029 2.0878	53.010 2.0870
	45 1.7717	55 2.1654	20 0.787	K45X55X20H	42.0 9440	62.2 13980	10.0	S	6400	9800	0.074 0.163	45.000 1.7717	44.989 1.7712	55.029 2.1665	55.010 2.1657
	45 1.7717	59 2.3228	18 0.709	K45X59X18H	47.8 10750	58.9 13240	9.60	S	6600	10000	0.107 0.236	45.000 1.7717	44.989 1.7712	59.029 2.3240	59.010 2.3232
	45 1.7717	59 2.3228	18 0.709	K45X59X18TN	45.7 10270	55.4 12450	9.00	P	6600	10000	0.097 0.214	45.000 1.7717	44.989 1.7712	59.029 2.3240	59.010 2.3232
	45 1.7717	59 2.3228	36 1.417	K45X59X36H	82.4 18520	118 26530	18.6	S	6600	10000	0.181 0.399	45.000 1.7717	44.989 1.7712	59.029 2.3240	59.010 2.3232
	45 1.7717	60 2.3622	30 1.181	K45X60X30H	75.5 16970	101 22710	16.0	S	6600	10000	0.171 0.377	45.000 1.7717	44.989 1.7712	60.029 2.3633	60.010 2.3626
	45 1.7717	60 2.3622	45 1.772	K45X60X45H	108 24280	160 35970	25.2	S	6600	10000	0.280 0.617	45.000 1.7717	44.989 1.7712	60.029 2.3633	60.010 2.3626
46 1.8110	46 1.811	53 2.0866	36 1.417	K46X53X36HZW	48.6 10930	96.7 21740	15.3	S	6100	9300	0.100 0.220	46.000 1.8110	45.989 1.8106	53.029 2.0878	53.010 2.0870
47 1.8504	47 1.8504	52 2.0472	15 0.591	K47X52X15FH	20.1 4520	39.8 8950	6.15	S	5800	8900	0.030 0.066	47.000 1.8504	46.989 1.8500	52.029 2.0484	52.010 2.0476

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

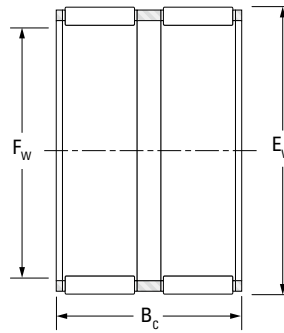


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



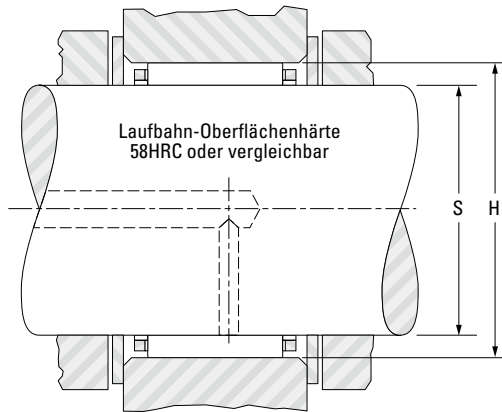
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
						C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
47 1.8504	47 1.8504	52 2.0472	17 0.669		K47X52X17H	24.2 5440	50.4 11330	7.85	S	5800	8900	0.032 0.071	47.000 1.8504	46.989 1.8500	52.029 2.0484	52.010 2.0476
	47 1.8504	52 2.0472	27 1.063		K47X52X27H	36.6 8230	85.9 19310	13.3	S	5800	8900	0.045 0.099	47.000 1.8504	46.989 1.8500	52.029 2.0484	52.010 2.0476
	47 1.8504	55 2.1654	28 1.102		K47X55X28FV1	48.9 10990	89.5 20120	14.0	S	6000	9200	0.092 0.203	47.000 1.8504	46.989 1.8500	55.029 2.1665	55.010 2.1657
48 1.8898	48 1.8898	53 2.0866	17 0.669		K48X53X17H	25.7 5780	54.9 12340	8.55	S	5700	8700	0.032 0.071	48.000 1.8898	47.989 1.8893	53.029 2.0878	53.010 2.0870
	48 1.8898	54 2.126	19 0.748		K48X54X19H	30.9 6950	61.2 13760	9.85	S	5700	8800	0.042 0.093	48.000 1.8898	47.989 1.8893	54.029 2.1271	54.010 2.1264
49 1.9291	49 1.9291	55 2.1654	32 1.26		K49X55X32HZW	40.2 9040	86.4 19420	13.4	S	5600	8600	0.080 0.176	49.000 1.9291	48.989 1.9287	55.029 2.1665	55.010 2.1657
	49 1.9291	65 2.5591	38 1.496		K49X65X38H	100 22480	142 31920	22.7	S	6100	9300	0.244 0.538	49.000 1.9291	48.989 1.9287	65.029 2.5602	65.010 2.5594
50 1.9685	50 1.9685	55 2.1654	17 0.669		K50X55X17H	25.5 5730	55.0 12360	8.55	S	5400	8400	0.032 0.071	50.000 1.9685	49.989 1.9681	55.029 2.1665	55.010 2.1657
	50 1.9685	55 2.1654	20 0.787		K50X55X20H	30.2 6790	68.5 15400	10.7	S	5400	8400	0.038 0.084	50.000 1.9685	49.989 1.9681	55.029 2.1665	55.010 2.1657
	50 1.9685	55 2.1654	30 1.181		K50X55X30	38.2 8590	92.4 20770	14.4	S	5400	8400	0.057 0.120	50.000 1.9685	49.989 1.9681	55.029 2.1665	55.010 2.1657
	50 1.9685	55 2.1654	30 1.181		K50X55X30FV1	38.2 8590	92.4 20770	14.4	S	5400	8400	0.057 0.126	50.000 1.9685	49.989 1.9681	55.029 2.1665	55.010 2.1657
	50 1.9685	56 2.2047	23 0.906		K50X56X23	35.5 7980	74.1 16660	11.7	S	5500	8500	0.051 0.112	50.000 1.9685	49.989 1.9681	56.029 2.2059	56.010 2.2051
	50 1.9685	57 2.2441	18 0.709		K50X57X18FH	31.3 7040	56.4 12680	8.95	S	5500	8500	0.050 0.110	50.000 1.9685	49.989 1.9681	57.029 2.2452	57.010 2.2445
	50 1.9685	58 2.2835	20 0.787		K50X58X20H	38.8 8720	67.8 15240	10.8	S	5600	8600	0.065 0.143	50.000 1.9685	49.989 1.9681	58.029 2.2846	58.010 2.2839
	50 1.9685	58 2.2835	25 0.984		K50X58X25H	46.5 10450	85.6 19240	13.4	S	5600	8600	0.081 0.179	50.000 1.9685	49.989 1.9681	58.029 2.2846	58.010 2.2839
	50 1.9685	58 2.2835	35 1.378		K50X58X35H	64.9 14590	131 29450	20.6	S	5600	8600	0.105 0.231	50.000 1.9685	49.989 1.9681	58.029 2.2846	58.010 2.2839

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



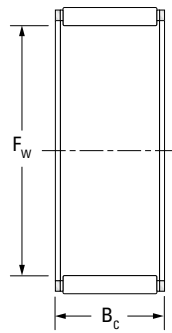
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
	50 1.9685	62 2.4409	30 1.181	K50X62X30H	64.6 14520	98.1 22050	15.5	S	5800	8900	0.136 0.300	50.000 1.9685	49.989 1.9681	62.029 2.4421	62.010 2.4413
50 1.9685	50 1.9685	66 2.5984	30 1.181	K50X66X30H	80.9 18190	109 24500	17.4	S	5900	9100	0.192 0.423	50.000 1.9685	49.989 1.9681	66.029 2.5996	66.010 2.5988
	50 1.9685	70 2.7559	32 1.26	K50X70X32H	103 23160	129 29000	20.6	S	6100	9300	0.224 0.494	50.000 1.9685	49.989 1.9681	70.029 2.7570	70.010 2.7563
52 2.0472	52 2.0472	57 2.2441	12 0.472	K52X57X12	18.4 4140	36.7 8250	5.60	S	5200	8000	0.022 0.049	52.000 2.0472	51.987 2.0467	57.029 2.2452	57.010 2.2445
	52 2.0472	57 2.2441	17 0.669	K52X57X17H	21.4 4810	44.3 9960	6.90	S	5200	8000	0.035 0.077	52.000 2.0472	51.987 2.0467	57.029 2.2452	57.010 2.2445
	52 2.0472	60 2.3622	24 0.945	K52X60X24	47.1 10600	88.3 19900	13.9	S	5400	8200	0.078 0.172	52.000 2.0472	51.987 2.0467	60.029 2.3633	60.010 2.3626
55 2.1654	55 2.1654	60 2.3622	17 0.669	K55X60X17	26.0 5850	58.3 13100	9.10	S	4900	7600	0.037 0.082	55.000 2.1654	54.987 2.1648	60.029 2.3633	60.010 2.3626
	55 2.1654	60 2.3622	20 0.787	K55X60X20H	30.7 6900	72.4 16300	11.3	S	4900	7600	0.042 0.093	55.000 2.1654	54.987 2.1648	60.029 2.3633	60.010 2.3626
	55 2.1654	60 2.3622	27 1.063	K55X60X27H	40.1 9010	102 22900	15.7	S	4900	7600	0.055 0.121	55.000 2.1654	54.987 2.1648	60.029 2.3633	60.010 2.3626
	55 2.1654	60 2.3622	30 1.181	K55X60X30FH	40.6 9130	103 23200	16.1	S	4900	7600	0.068 0.150	55.000 2.1654	54.987 2.1648	60.029 2.3633	60.010 2.3626
	55 2.1654	61 2.4016	26 1.024	K55X61X26H	44.3 9960	102 22900	15.9	S	5000	7600	0.063 0.139	55.000 2.1654	54.987 2.1648	61.029 2.4027	61.010 2.4020
	55 2.1654	62 2.4409	18 0.709	K55X62X18H	33.2 7460	62.8 14100	10.0	S	5000	7700	0.055 0.121	55.000 2.1654	54.987 2.1648	62.029 2.4421	62.010 2.4413
	55 2.1654	63 2.4803	15 0.591	K55X63X15F	30.5 6860	51.5 11600	8.00	S	5000	7800	0.054 0.119	55.000 2.1654	54.987 2.1648	63.029 2.4815	63.010 2.4807
	55 2.1654	63 2.4803	20 0.787	K55X63X20	40.3 9060	73.5 16500	11.7	S	5000	7800	0.072 0.159	55.000 2.1654	54.987 2.1648	63.029 2.4815	63.010 2.4807
	55 2.1654	63 2.4803	25 0.984	K55X63X25	49.8 11200	96.5 21700	15.1	S	5000	7800	0.080 0.176	55.000 2.1654	54.987 2.1648	63.029 2.4815	63.010 2.4807
	55 2.1654	63 2.4803	32 1.26	K55X63X32	62.3 14000	129 29000	20.0	S	5000	7800	0.108 0.238	55.000 2.1654	54.987 2.1648	63.029 2.4815	63.010 2.4807

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

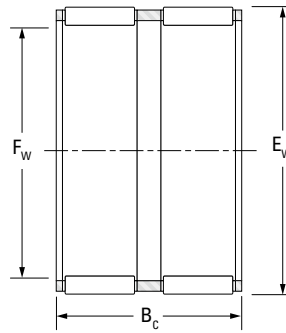


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



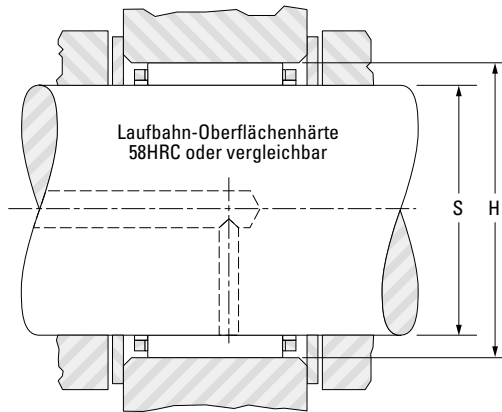
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			C	C ₀		kg lbs	mm in						mm in	mm in	mm in	
58 2.2835	58 2.2835	63 2.4803	17 0.669		K58X63X17F	27.0 6070	62.6 14100	9.80	S	4700	7200	0.037 0.082	58.000 2.2835	57.987 2.2830	63.029 2.4815	63.010 2.4807
	58 2.2835	64 2.5197	19 0.748		K58X64X19H	32.9 7400	70.6 15900	11.3	S	4700	7200	0.037 0.082	58.000 2.2835	57.987 2.2830	64.029 2.5208	64.010 2.5201
58 2.2835	58 2.2835	65 2.5591	18 0.709		K58X65X18H	34.3 7710	67.1 15100	10.7	S	4700	7300	0.058 0.128	58.000 2.2835	57.987 2.2830	65.029 2.5602	65.010 2.5594
60 2.3622	60 2.3622	65 2.5591	20 0.787		K60X65X20H	31.9 7170	78.1 17600	12.2	S	4500	6900	0.046 0.101	60.000 2.3622	59.987 2.3617	65.029 2.5602	65.010 2.5594
	60 2.3622	65 2.5591	26.8 1.055		K60X65X27FH	39.5 8880	103 23200	16.0	S	4500	6900	0.059 0.130	60.000 2.3622	59.987 2.3617	65.029 2.5602	65.010 2.5594
	60 2.3622	65 2.5591	29.8 1.173		K60X65X30FH	42.9 9640	114 25600	17.8	S	4500	6900	0.085 0.187	60.000 2.3622	59.987 2.3617	65.029 2.5602	65.010 2.5594
	60 2.3622	65 2.5591	30 1.181		K60X65X30	42.9 9640	114 25600	17.8	S	4500	6900	0.070 0.154	60.000 2.3622	59.987 2.3617	65.029 2.5602	65.010 2.5594
	60 2.3622	68 2.6772	17 0.669		K60X68X17F	34.2 7690	61.4 13800	9.50	S	4600	7100	0.066 0.146	60.000 2.3622	59.987 2.3617	68.029 2.6783	68.010 2.6776
	60 2.3622	68 2.6772	20 0.787		K60X68X20H	41.8 9400	79.2 17800	12.6	S	4600	7100	0.066 0.146	60.000 2.3622	59.987 2.3617	68.029 2.6783	68.010 2.6776
	60 2.3622	68 2.6772	23 0.906		K60X68X23H	49.0 11000	97.2 21900	15.4	S	4600	7100	0.089 0.196	60.000 2.3622	59.987 2.3617	68.029 2.6783	68.010 2.6776
	60 2.3622	68 2.6772	25 0.984		K60X68X25	51.6 11600	104 23400	16.3	S	4600	7100	0.091 0.201	60.000 2.3622	59.987 2.3617	68.029 2.6783	68.010 2.6776
	60 2.3622	68 2.6772	30 1.181		K60X68X30ZW	46.4 10400	90.1 20300	13.9	S	4600	7100	0.119 0.262	60.000 2.3622	59.987 2.3617	68.029 2.6783	68.010 2.6776
63 2.4803	63 2.4803	71 2.7953	20 0.787		K63X71X20	41.4 9310	79.4 17800	12.7	S	4400	6700	0.070 0.154	63.000 2.4803	62.987 2.4798	71.029 2.7964	71.010 2.7957
64 2.5197	64 2.5197	70 2.7559	16 0.63		K64X70X16	26.4 5930	55.1 12400	8.55	S	4200	6500	0.049 0.108	64.000 2.5197	63.987 2.5192	70.029 2.7570	70.010 2.7563
65 2.5591	65 2.5591	70 2.7559	20 0.787		K65X70X20CH	28.6 6430	69.2 15600	10.8	S	4100	6400	0.050 0.110	65.000 2.5591	64.987 2.5585	70.029 2.7570	70.010 2.7563
	65 2.5591	70 2.7559	30 1.181		K65X70X30	44.4 9980	123 27700	19.1	S	4100	6400	0.075 0.165	65.000 2.5591	64.987 2.5585	70.029 2.7570	70.010 2.7563

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



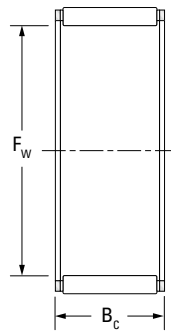
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
	65 2.5591	73 2.874	23 0.906	K65X73X23H	48.2 10800	97.7 22000	15.5	S	4200	6500	0.091 0.201	65.000 2.5591	64.987 2.5585	73.029 2.8752	73.010 2.8744
	65 2.5591	73 2.874	30 1.181	K65X73X30H	60.1 13500	129 29100	20.3	S	4200	6500	0.116 0.256	65.000 2.5591	64.987 2.5585	73.029 2.8752	73.010 2.8744
68 2.6772	68 2.6772	74 2.9134	20 0.787	K68X74X20FH	37.5 8430	88.1 19800	13.2	S	4000	6100	0.062 0.137	68.000 2.6772	67.987 2.6767	74.029 2.9145	74.010 2.9138
68 2.6772	68 2.6772	74 2.9134	28 1.102	K68X74X28CH	44.8 10100	110 24700	17.1	S	4000	6100	0.082 0.181	68.000 2.6772	67.987 2.6767	74.029 2.9145	74.010 2.9138
	68 2.6772	74 2.9134	30 1.181	K68X74X30H	47.6 10700	119 26800	18.5	S	4000	6100	0.098 0.216	68.000 2.6772	67.987 2.6767	74.029 2.9145	74.010 2.9138
	68 2.6772	74 2.9134	35 1.378	K68X74X35HZW	45.1 10100	111 25000	17.1	S	4000	6100	0.120 0.265	68.000 2.6772	67.987 2.6767	74.029 2.9145	74.010 2.9138
	68 2.6772	76 2.9921	20 0.787	K68X76X20	43.8 9850	87.8 19700	14.0	S	4000	6200	0.086 0.190	68.000 2.6772	67.987 2.6767	76.029 2.9933	76.010 2.9925
70 2.7559	70 2.7559	76 2.9921	20 0.787	K70X76X20	36.1 8120	84.7 19000	13.5	S	3900	5900	0.065 0.143	70.000 2.7559	69.987 2.7554	76.029 2.9933	76.010 2.9925
	70 2.7559	76 2.9921	30 1.181	K70X76X30	51.6 11600	134.0 30100	20.9	S	3900	5900	0.097 0.214	70.000 2.7559	69.987 2.7554	76.029 2.9933	76.010 2.9925
	70 2.7559	78 3.0709	20 0.787	K70X78X20H	43.6 9800	87.9 19800	14.0	S	3900	6000	0.090 0.198	70.000 2.7559	69.987 2.7554	78.029 3.0720	78.010 3.0713
	70 2.7559	78 3.0709	23 0.906	K70X78X23F	49.8 11200	104.0 23400	16.6	S	3900	6000	0.115 0.254	70.000 2.7559	69.987 2.7554	78.029 3.0720	78.010 3.0713
	70 2.7559	78 3.0709	24.8 0.976	K70X78X25F	49.8 11200	104.0 23400	16.6	S	3900	6000	0.115 0.254	70.000 2.7559	69.987 2.7554	78.029 3.0720	78.010 3.0713
	70 2.7559	78 3.0709	30 1.181	K70X78X30H	62.2 14000	139.0 31200	21.8	S	3900	6000	0.140 0.309	70.000 2.7559	69.987 2.7554	78.029 3.0720	78.010 3.0713
	70 2.7559	78 3.0709	46 1.811	K70X78X46ZW	78.4 17600	187.0 42000	29.5	S	3900	6000	0.188 0.414	70.000 2.7559	69.987 2.7554	78.029 3.0720	78.010 3.0713
	70 2.7559	85 3.3465	40 1.575	K70X85X40F	118 26500	203 45600	32.4	S	4100	6300	0.338 0.745	70.000 2.7559	69.987 2.7554	85.034 3.3478	85.012 3.3469
	70 2.7559	88 3.4646	30 1.181	K70X88X30H	115 25900	175 39300	28.1	S	4100	6400	0.205 0.452	70.000 2.7559	69.987 2.7554	88.034 3.4659	88.012 3.4650

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

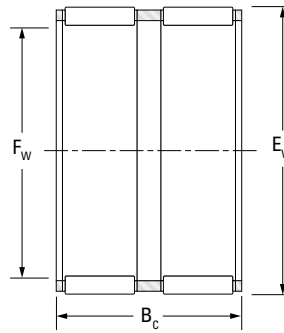


**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K, K ZW BAUFORM**



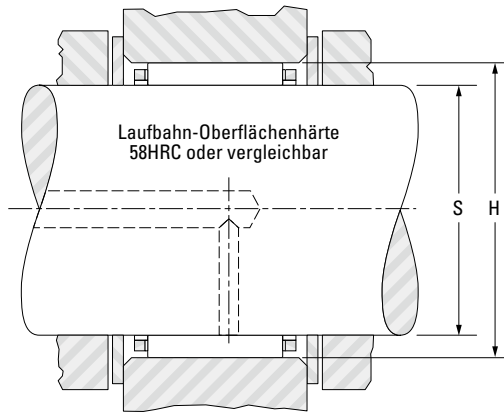
K



K ZW

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
						C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
72 2.8346	72 2.8346	80 3.1496	20 0.787		K72X80X20	44.4 9980	90.7 20400	14.5	S	3800	5800	0.084 0.185	72.000 2.8346	71.987 2.8341	80.029 3.1507	80.010 3.1500
73 2.8740	73 2.874	79 3.1102	20 0.787		K73X79X20	37.0 8320	88.7 19900	14.1	S	3700	5700	0.068 0.150	73.000 2.8740	72.987 2.8735	79.029 3.1114	79.010 3.1106
75 2.9528	75 2.9528	81 3.189	20 0.787		K75X81X20F	37.4 8410	90.7 20400	14.5	S	3600	5500	0.075 0.165	75.000 2.9528	74.987 2.9522	81.034 3.1903	81.012 3.1894
	75 2.9528	83 3.2677	23 0.906		K75X83X23	52.5 11800	114.0 25600	18.2	S	3600	5600	0.104 0.229	75.000 2.9528	74.987 2.9522	83.034 3.2691	83.012 3.2682
75 2.9528	75 2.9528	83 3.2677	30 1.181		K75X83X30	60.9 13700	138 31000	21.7	S	3600	5600	0.141 0.311	75.000 2.9528	74.987 2.9522	83.034 3.2691	83.012 3.2682
	75 2.9528	83 3.2677	30 1.181		K75X83X30FH	60.9 13700	138 31000	21.7	S	3600	5600	0.141 0.311	75.000 2.9528	74.987 2.9522	83.034 3.2691	83.012 3.2682
80 3.1496	80 3.1496	86 3.3858	20 0.787		K80X86X20H	38.6 8680	96.7 21700	15.4	S	3400	5200	0.072 0.159	80.000 3.1496	79.987 3.1491	86.034 3.3872	86.012 3.3863
	80 3.1496	88 3.4646	25 0.984		K80X88X25FV1	54.0 12100	121 27200	19.2	S	3400	5200	0.134 0.295	80.000 3.1496	79.987 3.1491	88.034 3.4659	88.012 3.4650
	80 3.1496	88 3.4646	30 1.181		K80X88X30	67.5 15200	161 36200	25.4	S	3400	5200	0.153 0.337	80.000 3.1496	79.987 3.1491	88.034 3.4659	88.012 3.4650
85 3.3465	85 3.3465	92 3.622	20 0.787		K85X92X20H	39.9 8970	91.7 20600	14.6	S	3200	4900	0.085 0.187	84.988 3.3460	84.973 3.3454	92.034 3.6234	92.012 3.6225
	85 3.3465	93 3.6614	25 0.984		K85X93X25F	58.8 13219	138 31024	21.7	S	3200	4900	0.128 0.282	84.988 3.3460	84.973 3.3454	93.034 3.6628	93.012 3.6619
	85 3.3465	93 3.6614	30 1.181		K85X93X30H	69.4 15600	170.4 38200	26.8	S	3200	4900	0.166 0.366	84.988 3.3460	84.973 3.3454	93.034 3.6628	93.012 3.6619
90 3.5433	90 3.5433	97 3.8189	20 0.787		K90X97X20	46.3 10400	114 25600	18.1	S	3000	4600	0.095 0.209	89.988 3.5428	89.973 3.5422	97.034 3.8202	97.012 3.8194
	90 3.5433	98 3.8583	25 0.984		K90X98X25F	54.8 12300	128 28800	20.3	S	3000	4600	0.134 0.295	89.988 3.5428	89.973 3.5422	98.034 3.8596	98.012 3.8587
	90 3.5433	98 3.8583	30 1.181		K90X98X30	63.6 14300	155 34800	24.3	S	3000	4600	0.168 0.370	89.988 3.5428	89.973 3.5422	98.034 3.8596	98.012 3.8587
95 3.7402	95 3.7402	103 4.0551	20 0.787		K95X103X20	49.3 11100	114 25600	18.3	S	2800	4400	0.130 0.287	94.988 3.7397	94.973 3.7391	103.034 4.0565	103.012 4.0556

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig

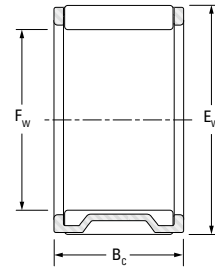
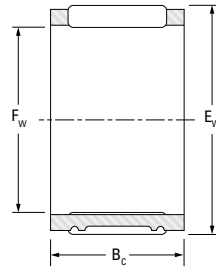
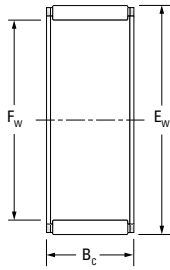


Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.008	-0.55 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			C	C ₀		Max.	Min.						Max.	Min.		
95 mm in	95 mm in	103 mm in	30 mm in		K95X103X30F	71.0 kN 16000 lbf	183 kN 41100 lbf	28.6 kN	S	2800	4400	0.180 kg 0.39 lbs	94.988 mm 3.7397 in	94.973 mm 3.7391 in	103.034 mm 4.0565 in	103.012 mm 4.0556 in
100 mm in	100 mm in	108 mm in	30 mm in		K100X108X30	72.4 kN 16300 lbf	191 kN 42900 lbf	29.5 kN	S	2700	4200	0.210 kg 0.463 lbs	99.988 mm 3.9365 in	99.973 mm 3.9359 in	108.034 mm 4.2533 in	108.012 mm 4.2524 in
110 mm in	110 mm in	118 mm in	24 mm in		K110X118X24	64.0 kN 14400 lbf	168 kN 37800 lbf	25.6 kN	S	2400	3800	0.165 kg 0.364 lbs	109.988 mm 4.3302 in	109.973 mm 4.3296 in	118.034 mm 4.6470 in	118.012 mm 4.6461 in
	110 mm in	118 mm in	30 mm in		K110X118X30H	75.3 kN 16900 lbf	207 kN 46500 lbf	31.2 kN	S	2400	3800	0.200 kg 0.441 lbs	109.988 mm 4.3302 in	109.973 mm 4.3296 in	118.034 mm 4.6470 in	118.012 mm 4.6461 in



**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
R, RF, RFN, RP, RS, RV,
V, VS, WR, WRF, WRP,
WRS BAUFORM**



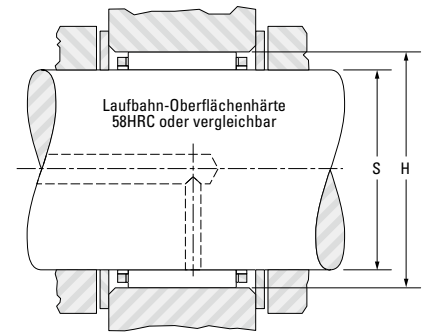
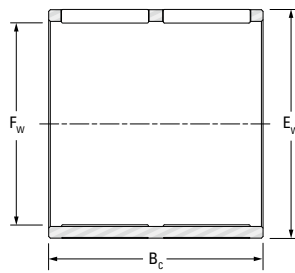
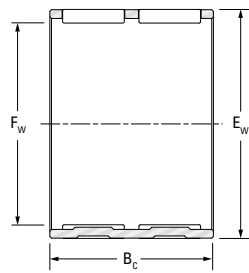
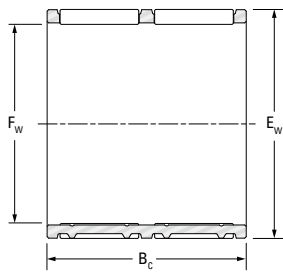
RF, RFN

RS, R, RP

RV, V, VS

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			C		C ₀	Max.						Min.	Max.	Min.	
12 0.4724	12	16	20	12R1620A	9.5	11.5	1.80	S	20000	30000	0.010	12.000	11.992	16.017	16.006
	12	17	11.5	RV121712A-2	8.25	8.4	1.25	S	16000	25000	0.007	12.000	11.992	17.017	17.006
13 0.5118	13	17	10	RS131710-2	5.85	6.35	0.970	S	23000	29000	0.006	13.000	12.992	17.017	17.006
	13	17	12	RS131712	7.25	8.35	1.25	S	23000	29000	0.007	13.000	12.992	17.017	17.006
15 0.5906	15	19	10	R15/10-1	6.3	7.2	1.10	S	18000	28000	0.006	15.000	14.992	19.02	19.007
	15	19	20	R15/20	12.6	17.7	2.80	S	18000	28000	0.012	15.000	14.992	19.02	19.007
	15	21	9	RV152109-4	7.65	7.15	1.10	S	14000	21000	0.008	15.000	14.992	21.02	21.007
17 0.6693	17	21	13	R17/13	9.4	12.6	1.90	S	17000	26000	0.009	17.000	16.992	21.02	21.007
	17	23	13	RS17/13	11.4	12.4	1.90	S	18000	27000	0.014	17.000	16.992	23.02	23.007
18 0.7087	18	22	16	R18/16-8	11.2	16	2.45	S	16000	24000	0.011	18.000	17.992	22.02	22.007
	18	22	17	R18/17	11.9	17.4	2.65	S	16000	24000	0.012	18.000	17.992	22.02	22.007
	18	24	17.2	RS182417	15.1	17.9	2.75	S	16000	25000	0.019	18.000	17.992	24.02	24.007
	18	26	21.9	RF182622A-1	19.1	20.3	3.20	P	17000	26000	0.019	18.000	17.992	26.02	26.007
	18	26	21.9	RV182622A-2	22.7	25.5	4.00	S	17000	26000	0.031	18.000	17.992	26.02	26.007
	18	27	11	RF182711-1	15.5	14.6	2.25	P	18000	27000	0.014	18.000	17.992	27.02	27.007
20 0.7874	20	24	10	R20/10	7.25	9.4	1.45	S	14000	22000	0.008	20.000	19.991	24.02	24.007

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



WR, WRS

WRP

WRF

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in
	20	25	25	RF202525	19.1	28.2	4.45	P	14000	22000	0.014	20.000	19.991	25.02	25.007
20 0.7874	20	25	26	20WR2526	15.8	22	3.30	S	14000	22000	0.027	20.000	19.991	25.02	25.007
	20	26	11.7	20VS2612	10.8	11.9	1.85	S	15000	23000	0.012	20.000	19.991	26.02	26.007
	20	26	12	RV202612-4	13.1	15.4	2.35	S	15000	23000	0.014	20.000	19.992	26.02	26.007
	20	27	15	20V2715	16.2	18.3	2.80	S	15000	23000	0.019	20.000	19.991	27.02	27.007
	20	28	20	RP202820	24.3	28.5	4.55	S	15000	23000	0.028	20.000	19.992	28.02	28.007
22 0.8661	22	26	17	R22/17	13	20.7	3.15	S	13000	20000	0.014	22.000	21.991	26.02	26.007
	22	28	17	RS22/17	16.2	20.7	3.15	S	13000	20000	0.022	22.000	21.991	28.02	28.007
	22	28	23.2	VS22/23B	24.3	35.1	5.45	S	13000	20000	0.025	22.000	21.991	28.02	28.007
	22	30	20	RV223020-1	24.2	29	4.60	S	14000	21000	0.031	22.000	21.991	30.02	30.007
	22	32	11	RF223211-1	19.5	19.3	2.95	P	14000	22000	0.019	22.000	21.991	32.025	32.009
	22	32	15	RV223215	21.8	22.1	3.45	S	14000	22000	0.032	22.000	21.991	32.025	32.009
	22	32	16	RV223216	21.8	22.1	3.45	S	14000	22000	0.035	22.000	21.991	32.025	32.009
23 0.9055	23	33	20.3	23V3320-1	27.6	30.2	4.85	S	13000	20000	0.044	23.000	22.991	33.025	33.009
24 0.9449	24	28	13	RS242813-1	11.2	17.6	2.65	S	12000	18000	0.012	24.000	23.991	28.02	28.007
	24	28	17	R24/17A	13.7	22.8	3.45	S	12000	18000	0.016	24.000	23.991	28.02	28.007

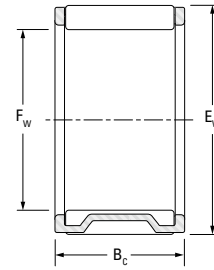
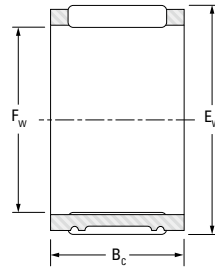
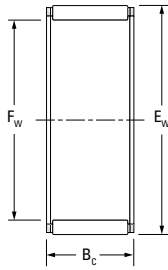
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
R, RF, RFN, RP, RS, RV,
V, VS, WR, WRF, WRP,
WRS BAUFORM**



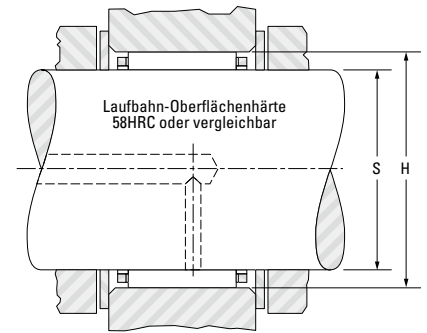
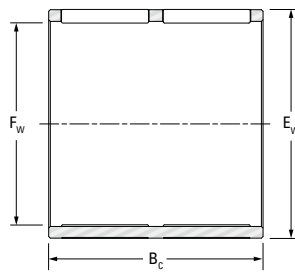
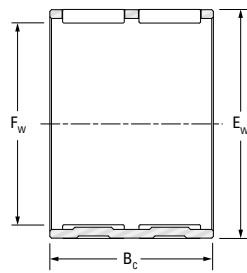
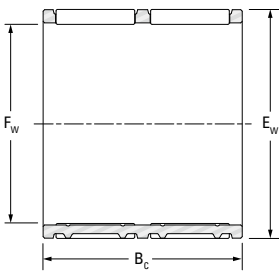
RF, RFN

RS, R, RP

RV, V, VS

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			C		C ₀	Max.						Min.	Max.	Min.	
	24	28	34	WR24/34	22	41.6	6.35	S	12000	18000	0.031	24.000	23.991	28.02	28.007
	24	32	15	RV243215-4	20.2	23.4	3.60	S	12000	19000	0.027	24.000	23.991	32.025	32.009
24.9 0.9803	24.9	29.9	26.8	RFU253027A	20.3	32.3	5.05	P	12000	18000	0.017	24.900	24.891	29.92	29.907
25 0.9843	25	29	10.1	R25/10A	7.25	10.1	1.55	S	11000	17000	0.010	25.000	24.991	29.02	29.007
	25	29	17	RF252917	14	23.7	3.70	P	11000	17000	0.009	25.000	24.991	29.02	29.007
	25	29	22	WR25/22	16	28.2	4.30	S	11000	17000	0.022	25.000	24.991	29.02	29.007
	25	30	12	25R3012	10.5	14.1	2.10	S	11000	17000	0.015	25.000	24.991	30.02	30.007
	25	30	20	RFU253020	17.7	27.4	4.35	P	11000	17000	0.014	25.000	24.991	30.02	30.007
	25	30	26	25WR3026	22.4	37.2	5.75	S	11000	17000	0.032	25.000	24.991	30.02	30.007
	25	31	24	25R3124	25.1	37.8	5.90	S	12000	18000	0.035	25.000	24.991	31.025	31.009
	25	32	16	25V3216	19.5	24.7	3.80	S	12000	18000	0.025	25.000	24.991	32.025	32.009
	25	32	32	RV253232	40	62.5	9.75	S	12000	18000	0.049	25.000	24.991	32.025	32.009
	25	33	24	25R3324B-1	30.3	40	6.35	S	12000	18000	0.048	25.000	24.991	33.025	33.009
	25	33	30	RF253330	38.7	54.8	8.50	P	12000	18000	0.041	25.000	24.991	33.025	33.009
	25	34	32	RV253432	46.1	63.9	10.0	S	12000	18000	0.066	25.000	24.991	34.025	34.009
	25	35	25	25R3525	32.5	38	6.00	S	12000	19000	0.065	25.000	24.991	35.025	35.009
	25	37	24	25V3724	34.4	36.6	5.85	S	12000	19000	0.072	25.000	24.991	37.025	37.009

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



WR, WRS

WRP

WRF

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in
	25	37	25	25V3725A	38.9	43.1	6.85	S	12000	19000	0.077	25.000	24.991	37.025	37.009
	25	37	33	RV253733	48.2	56.7	8.90	S	12000	19000	0.100	25.000	24.991	37.025	37.009
26 1.0236	26	30	17	RFU263017	13.9	23.7	3.70	P	10000	16000	0.009	26.000	25.991	30.02	30.007
	26	30	20	RS263020	17.1	31.1	4.90	S	10000	16000	0.020	26.000	25.991	30.02	30.007
	26	30	21.9	RS263022A	16.9	30.4	4.75	S	10000	16000	0.022	26.000	25.991	30.02	30.007
	26	31	24	26WR3124-2	20.7	33.9	5.20	S	11000	17000	0.030	26.000	25.991	31.025	31.009
	26	33	34	RPU263334F	30.7	44.3	6.90	S	11000	17000	0.043	26.000	25.991	33.025	33.009
27 1.0630	27	31	23.8	WRS273124A	19.1	36.2	5.50	S	10000	16000	0.025	27.000	26.991	31.025	31.009
28 1.1024	28	32	26	28R3226	17.1	31.5	4.95	S	10000	15000	0.027	28.000	27.991	32.025	32.009
	28	32	27	RF283227	22	43.9	6.80	P	10000	15000	0.017	28.000	27.991	32.025	32.009
	28	33	17	28R3317	18	29	4.50	S	10000	15000	0.022	28.000	27.991	33.025	33.009
	28	33	20	RF283320	19.5	32.2	5.10	P	10000	15000	0.016	28.000	27.991	33.025	33.009
	28	33	27	R28/27	25.1	44.5	6.95	S	10000	15000	0.036	28.000	27.991	33.025	33.009
	28	34	20	RFU283420	20.2	29.6	4.70	P	10000	16000	0.018	28.000	27.991	34.025	34.009
	28	35	37.5	RPU283538A	37	57.9	9.05	S	10000	16000	0.048	28.000	27.991	35.025	35.009
	28	38	20	28VU3820	21.6	22.9	3.65	S	10000	16000	0.048	28.000	27.991	38.025	38.009
	28	38	24	RS283824	31.7	37.9	6.05	S	10000	16000	0.070	28.000	27.991	38.025	38.009

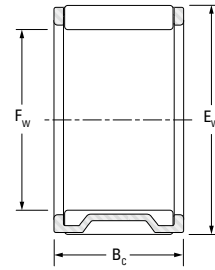
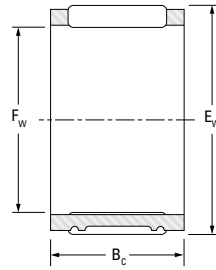
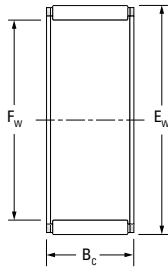
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
R, RF, RFN, RP, RS, RV,
V, VS, WR, WRF, WRP,
WRS BAUFORM**



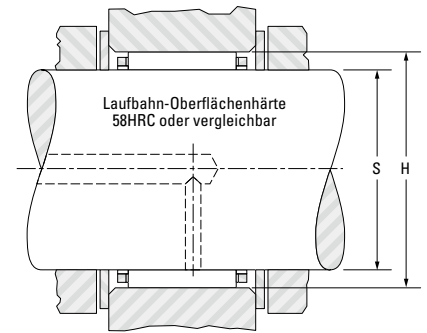
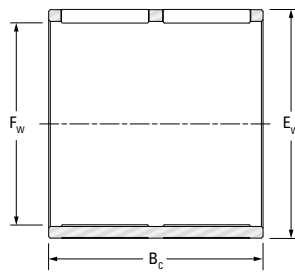
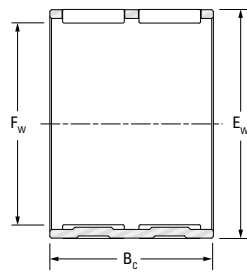
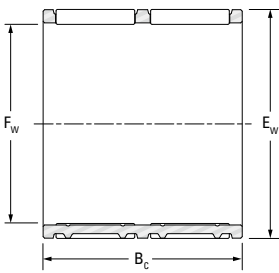
RF, RFN

RS, R, RP

RV, V, VS

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			C		C ₀	Max.						Min.	Max.	Min.	
	28	41	25	RV284125	40.9	44.6	7.15	S	11000	17000	0.088	28.000	27.991	41.025	41.009
	28	42	50.5	RF284251A	89.5	118	18.4	P	11000	17000	0.182	28.000	27.991	42.025	42.009
29 1.1417	29	34	22	R29/22A	17.3	27.6	4.30	S	10000	15000	0.030	29.000	28.991	34.025	34.009
	29	34	24.4	RFU293424A-1	19.9	33.2	5.15	P	10000	15000	0.017	29.000	28.991	34.025	34.009
	29	34	27	29R3427A-1	25.8	46.7	7.30	S	10000	15000	0.037	29.000	28.991	34.025	34.009
	29	43	43	RV294343	74.4	93.3	14.7	S	10000	16000	0.177	29.000	28.991	43.025	43.009
30 1.1811	30	34	29	30WR3429A	14.3	25.2	3.85	S	9100	14000	0.032	30.000	29.991	34.025	34.009
	30	34	29	RF303429	20.6	41.2	6.50	P	9100	14000	0.016	30.000	29.991	34.025	34.009
	30	35	16	RS303516	18	29.7	4.55	S	9100	14000	0.023	30.000	29.991	35.025	35.009
	30	35	17	R30/17-1	18	29.7	4.55	S	9100	14000	0.024	30.000	29.991	35.025	35.009
	30	35	21.1	RS303521A	22.4	39.5	6.20	S	9100	14000	0.030	30.000	29.991	35.025	35.009
	30	35	24	RS303524	24.8	44.8	7.05	S	9100	14000	0.034	30.000	29.991	35.025	35.009
	30	37	16	RV303716	21.9	30.3	4.65	S	10000	15000	0.029	30.000	29.991	37.025	37.009
	30	37	26	RV303726	35.2	55.8	8.75	S	10000	15000	0.047	30.000	29.991	37.025	37.009
	30	37	32	WRS30/32B	32.6	50.4	7.75	S	10000	15000	0.066	30.000	29.991	37.025	37.009
	30	40	15.5	RV304016A-4	27.5	32.3	4.90	S	10000	15000	0.046	30.000	29.991	40.025	40.009
	30	42	32.2	30V4232	53.3	67.1	10.6	S	10000	16000	0.108	30.000	29.991	42.025	42.009

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



WR, WRS

WRP

WRF

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in
	30	45	30	30V4530	55.1	61.2	9.75	S	10000	16000	0.134	30.000	29.991	45.025	45.009
31 1.2205	31	36	20.3	RFU313620A-1	20.1	34.7	5.40	P	9100	14000	0.017	31.000	30.989	36.025	36.009
31 1.2205	31	36	24.4	RFU313624A	21.3	37.1	5.75	P	9100	14000	0.019	31.000	30.989	36.025	36.009
32 1.2598	32	37	17	R32/17-1	18.9	32.4	4.95	S	8500	13000	0.026	32.000	31.989	37.025	37.009
	32	37	35	WRS323735	33.1	66.5	10.3	S	8500	13000	0.053	32.000	31.989	37.025	37.009
	32	38	25.9	RP323826	27.6	46.1	7.20	S	9100	14000	0.034	32.000	31.989	38.025	38.009
	32	39	16	RS323916	20.8	28.9	4.40	S	9100	14000	0.035	32.000	31.989	39.025	39.009
	32	39	42	RVU323942	41.3	69.3	10.9	S	9100	14000	0.078	32.000	31.989	39.025	39.009
	32	42	16	RV324216	28.4	34.1	5.35	S	9100	14000	0.049	32.000	31.989	42.025	42.009
	32	42	20.5	RV324221-1	34.3	43.4	7.00	S	9100	14000	0.060	32.000	31.989	42.025	42.009
	32	45	28	32V4528	48.7	57.6	9.20	S	10000	15000	0.112	32.000	31.989	45.025	45.009
	32	46	18	RV324618-1	31.1	30.8	4.85	S	10000	15000	0.075	32.000	31.989	46.025	46.009
33 1.2992	33	37	26	RF333726	23	49.1	7.65	P	8500	13000	0.018	33.000	32.989	37.025	37.009
34 1.3386	34	39	20.3	RFU343920A	19.8	34.9	5.40	P	8500	13000	0.018	34.000	33.989	39.025	39.009
	34	39	62.1	WRFU343962A	46.6	105	16.3	P	8500	13000	0.052	34.000	33.989	39.025	39.009
	34	42	38.2	34R4238	49.5	81.9	12.8	S	8500	13000	0.098	34.000	33.989	42.025	42.009
35 1.3780	35	40	25	RS354025-1	27.2	53.2	8.40	S	7800	12000	0.041	35.000	34.989	40.025	40.009

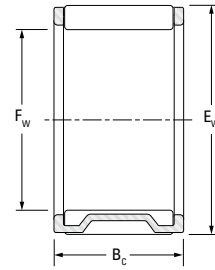
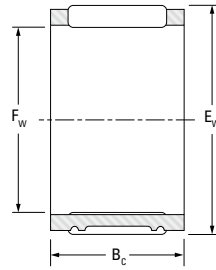
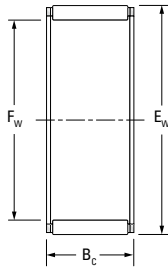
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
R, RF, RFN, RP, RS, RV,
V, VS, WR, WRF, WRP,
WRS BAUFORM**



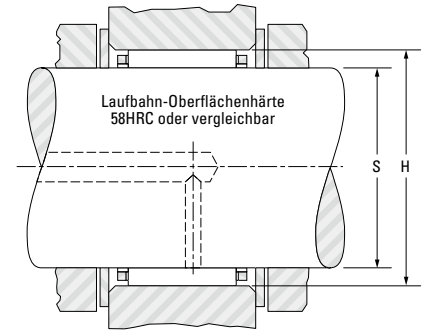
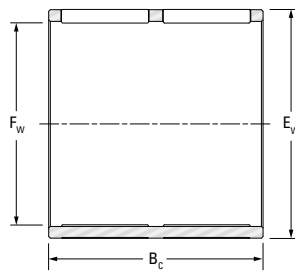
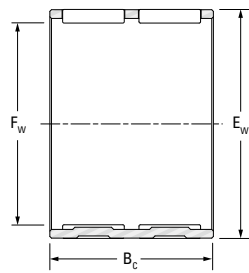
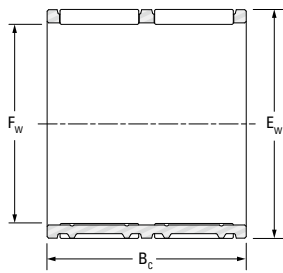
RF, RFN

RS, R, RP

RV, V, VS

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			C		C ₀	Max.						Min.	Max.	Min.	
	35	40	28	RF354028	28.7	56.9	8.90	P	7800	12000	0.027	35.000	34.989	40.025	40.009
	35	40	28.9	RP354029-1	30.6	61.7	9.50	S	7800	12000	0.033	35.000	34.989	40.025	40.009
35 1.3780	35	40	31	RP354031	30.8	62.1	9.60	S	7800	12000	0.037	35.000	34.989	40.025	40.009
	35	40	33	RP354033-1	31.3	63.8	9.85	S	7800	12000	0.040	35.000	34.989	40.025	40.009
	35	40	35	RF354035	31.8	64.9	10.1	P	7800	12000	0.032	35.000	34.989	40.025	40.009
	35	42	20	VS35/20	27.5	42.6	6.80	S	7800	12000	0.042	35.000	34.989	42.025	42.009
	35	48	17.5	RF354818A-1	42.5	50	7.85	P	8500	13000	0.061	35.000	34.989	48.025	48.009
	35	48	17.5	RV354818A-4	38.7	44.1	6.90	S	8500	13000	0.081	35.000	34.989	48.025	48.009
36 1.4173	36	41	20	RS364120	22	40.9	6.35	S	7800	12000	0.034	36.000	35.989	41.025	41.009
	36	42	17	RS364217-K	20.5	32.8	5.05	S	7800	12000	0.035	36.000	35.989	42.025	42.009
	36	43	22.4	RFU364322A	26	39.8	6.30	P	7800	12000	0.029	36.000	35.989	43.025	43.009
37 1.4567	37	42	22	37R4222	24.1	46.3	7.25	S	7200	11000	0.038	37.000	36.989	42.025	42.009
	37	42	23	RF374223-1	24.1	46.1	7.20	P	7200	11000	0.022	37.000	36.989	42.025	42.009
38 1.4961	38.02	42.98	17	R38/17-1	18.6	33.6	5.15	S	7200	11000	0.032	38.000	37.989	43.025	43.009
	38	44	26	RF384426	28.9	51.7	8.15	P	7200	11000	0.031	38.000	37.989	44.025	44.009
	38	44	33	RP384433	38.1	74	11.5	S	7200	11000	0.055	38.000	37.989	44.025	44.009
	38	44	39.8	RP384440A	43.9	88.7	13.8	S	7200	11000	0.064	38.000	37.989	44.025	44.009

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



WR, WRS

WRP

WRF

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in
	38	44	40	WRPU384440F	44.1	89.3	14.2	S	7200	11000	0.075	38.000	37.989	44.025	44.009
	38	46	26	RS384626	36.8	57.8	9.10	S	7800	12000	0.077	38.000	37.989	46.025	46.009
39 1.5354	39	44	43	WRS394443	41.3	94.3	14.9	S	7200	11000	0.075	39.000	38.989	44.025	44.009
	39	44	43.8	39WR4444	39.1	88	13.7	S	7200	11000	0.080	39.000	38.989	44.025	44.009
	39	46	32.8	39R4633	42.5	76.9	12.0	S	7200	11000	0.086	39.000	38.989	46.025	46.009
	39	46	37.8	RSU394638A	46.2	85.4	13.3	S	7200	11000	0.096	39.000	38.989	46.025	46.009
	39	46	44.3	WRP394644A	54.9	107	16.8	S	7200	11000	0.102	39.000	38.989	46.025	46.009
	39	55	20.5	RF395521A	56.1	64.2	10.5	P	7800	12000	0.098	39.000	38.989	55.029	55.01
40 1.5748	40	45	27	RS404527	30.3	63.6	9.90	S	7200	11000	0.049	40.000	39.989	45.025	45.009
	40	45	30	R40/30	30.8	64.9	10.1	S	7200	11000	0.055	40.000	39.989	45.025	45.009
	40	45	32	R40/32A	14.3	23.3	3.60	S	7200	11000	0.053	40.000	39.989	45.025	45.009
	40	47	20	RS40/20	27.7	44.8	7.00	S	7200	11000	0.054	40.000	39.989	47.025	47.009
	40	48	34	40V4834	50.5	88.3	13.7	S	7200	11000	0.087	40.000	39.989	48.025	48.009
	40	55	27.5	RF405528A-1	68.8	87.1	13.8	P	7800	12000	0.121	40.000	39.989	55.029	55.01
	40	55	30	RF405530	73.6	94.9	15.2	P	7800	12000	0.132	40.000	39.989	55.029	55.01
	40	56	20	RV405620-4	51.9	58.3	9.45	S	7800	12000	0.130	40.000	39.989	56.029	56.01
	40	60	31.5	RF406032A	95.2	112	17.8	P	7800	12000	0.214	40.000	39.989	60.029	60.01

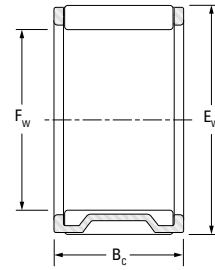
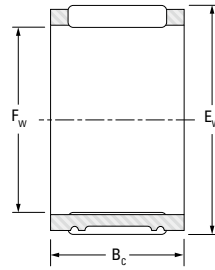
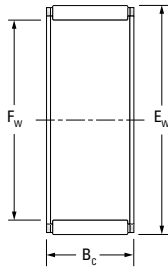
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
R, RF, RFN, RP, RS, RV,
V, VS, WR, WRF, WRP,
WRS BAUFORM**



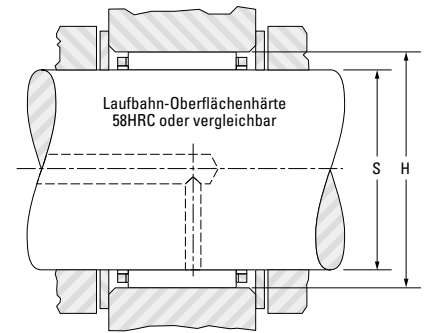
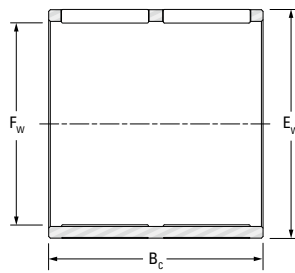
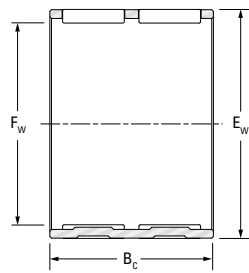
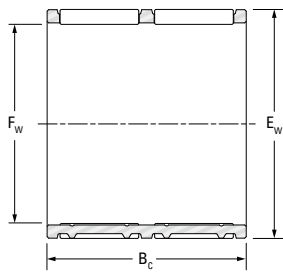
RF, RFN

RS, R, RP

RV, V, VS

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
					C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in
41.3 1.6260	41.3	47.3	23.6	RFU414724A	27.9	50.8	7.95	P	6500	10000	0.030	41.300	41.289	47.325	47.309
42 1.6535	42	47	30	RSU424730F	32.3	70.4	11.0	S	6500	10000	0.058	42.000	41.989	47.025	47.009
42 1.6535	42	49	22	RF424922	29.7	49.7	7.95	P	6500	10000	0.035	42.000	41.989	49.025	49.009
43.5 1.7126	43.5	50.5	33.8	RF445134A	46.5	89.6	13.9	P	6500	10000	0.059	43.500	43.489	50.529	50.51
44 1.7323	44	50	27.5	44RFN5028	36	72.2	11.3	P	6500	10000	0.041	44.000	43.989	50.025	50.009
	44	50	39	RP445039	46.8	101	15.6	S	6500	10000	0.070	44.000	43.989	50.025	50.009
44.5 1.7520	44.5	51.5	36	RP455236A	49.1	96.6	15.0	S	6500	10000	0.075	44.500	44.489	51.529	51.51
	44.5	51.5	41.6	RP455242A	54	109	17.1	S	6500	10000	0.086	44.500	44.489	51.529	51.51
45 1.7717	45	49	25	RFU454925	25.3	61.5	9.70	P	6000	9300	0.023	45.000	44.989	49.025	49.009
	45	50	17	RS455017	23.1	46.8	7.30	S	6100	9400	0.035	45.000	44.989	50.025	50.009
	45	50	19	R45/19	24.2	49.7	7.80	S	6100	9400	0.039	45.000	44.989	50.025	50.009
	45	50	24	RS455024	29.4	63.9	10.0	S	6100	9400	0.050	45.000	44.989	50.025	50.009
	45	50	33	R45/33	37.1	86.1	13.3	S	6100	9400	0.068	45.000	44.989	50.025	50.009
	45	52	22	RS455222	35.4	63.9	10.0	S	6200	9500	0.066	45.000	44.989	52.029	52.01
	45	64	23	RV456423-7	65.2	72.1	11.8	S	6500	10000	0.191	45.000	44.989	64.029	64.01
46 1.8110	46	53	42.6	RPU465343A	48.3	95	14.9	S	6000	9300	0.084	46.000	45.989	53.029	53.01
47 1.8504	47	52	30	R47/30H	36.5	85.4	13.2	S	5800	8900	0.062	47.000	46.989	52.029	52.01

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



WR, WRS

WRP

WRF

Wellendurchmesser	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungsgrenzbelastung C _u	Käfigmaterial ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN		min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
	47	53	28.8	RP475329A	35.6	72.7	11.4	S	5900	9000	0.054	47.000	46.989	53.029	53.01
	47	53	36	RP475336	47.4	105	16.2	S	5900	9000	0.068	47.000	46.989	53.029	53.01
47 1.8504	47	54	38.6	WRP475439A	49.1	98.4	15.5	S	5900	9100	0.107	47.000	46.989	54.029	54.01
47.9 1.8858	47.9	52.9	25	RF485325A-1	31.2	70.4	10.9	P	5700	8800	0.033	47.900	47.889	52.929	52.91
	47.9	52.9	33.8	RF485334A-1	23.7	48.3	7.50	P	5700	8800	0.030	47.900	47.889	52.929	52.91
48 1.8898	48	53	28	48R5328	34.2	79.2	12.3	S	5700	8700	0.060	48.000	47.989	53.029	53.01
	48	54	20	48R5420-1	29.4	57.3	8.90	S	5700	8800	0.054	48.000	47.989	54.029	54.01
	48	54	39	48R5439	48.5	109	16.8	S	5700	8800	0.106	48.000	47.989	54.029	54.01
49 1.9291	49	56	44.6	RF495645A	61.2	133	20.7	P	5700	8700	0.087	49.000	48.989	56.029	56.01
50 1.9685	50	55	27	R50/27A	11.5	18.9	2.95	S	5500	8400	0.056	50.000	49.989	55.029	55.01
	50	56	30	RF505630	41.2	89.6	14.0	P	5500	8500	0.050	50.000	49.989	56.029	56.01
	50	56	40	50WR5640	51.2	119	18.5	S	5500	8500	0.110	50.000	49.989	56.029	56.01
	50	57	33.5	RP505734A	48.1	97.9	15.3	S	5500	8500	0.080	50.000	49.989	57.029	57.01
	50	57	38.9	RS505739A	58.4	126	19.7	S	5500	8500	0.142	50.000	49.989	57.029	57.01
	50	58	25	RF505825	38.5	66.9	10.6	P	5600	8600	0.054	50.000	49.989	58.029	58.01
	50	70	36	RF507036	115	149	23.9	P	6000	9300	0.277	50.000	49.989	70.029	70.01
50.8 2.0000	50.8	64.8	50	RF516550A	124	207	32.4	P	5700	8800	0.258	50.800	50.787	64.829	64.81

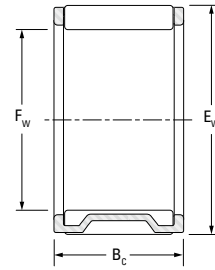
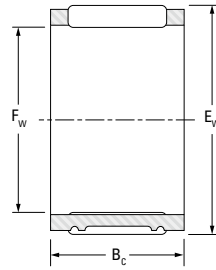
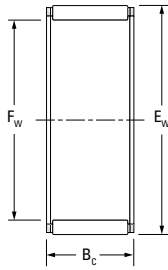
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**EINREIHIGE,
ZWEIREIHIGE
AUSFÜHRUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
R, RF, RFN, RP, RS, RV,
V, VS, WR, WRF, WRP,
WRS BAUFORM**



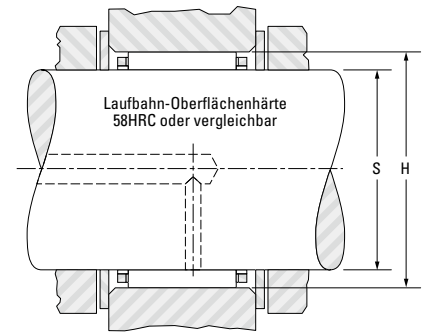
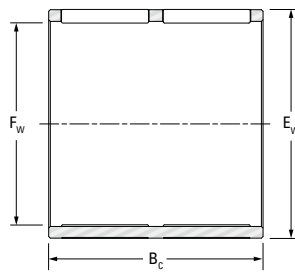
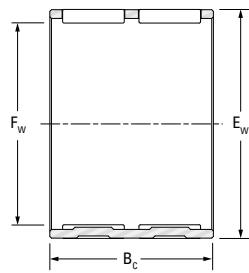
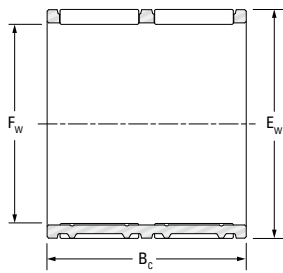
RF, RFN

RS, R, RP

RV, V, VS

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
			-0.20 -0.55	-0.008 -0.022		dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			C	C ₀		min ⁻¹	kg lbs						Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kN lbf	kN		min ⁻¹	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in			
	50.8	64.8	60		RV516560	138	237	36.7	S	5700	8800	0.369	50.800	50.787	64.829	64.81
51.9 2.0433	51.9	57.9	28		RF525828A	40.9	89.9	14.0	P	5300	8100	0.050	55.500	55.487	61.529	61.51
51.9 2.0433	51.9	57.9	35.4		RF525835A	28.2	54.3	8.45	P	5300	8100	0.041	55.500	55.487	61.529	61.51
53 2.0866	53	58	25		RF535825	32.3	76	11.9	P	5100	7900	0.035	53.000	52.987	58.029	58.01
54 2.1260	54	60	36		RP546036	46	105	16.5	S	5100	7800	0.085	54.000	53.987	60.029	60.01
	54	61	35.8		RFU546136A	53.2	114	17.8	P	5100	7900	0.075	54.000	53.987	61.029	61.01
	54	61	41.3		RF546141A	63.5	143	22.4	P	5100	7900	0.092	54.000	53.987	61.029	61.01
55 2.1654	55	59	13		55RFN5913A	10.9	21.9	3.35	P	4900	7500	0.011	55.000	54.987	59.029	59.01
56 2.2047	56	61	33.5		R56/34	42.6	111	17.2	S	4800	7400	0.084	56.000	55.987	61.029	61.01
	56	63	47		RPU566347	60	135	21.1	S	4900	7600	0.119	56.000	55.987	63.029	63.01
58 2.2835	58	65	26.2		58R6526	42.2	87.1	13.7	S	4700	7300	0.099	58.000	57.987	65.029	65.01
	58	65	36.6		58RFN6537A	55.9	125	19.5	P	4700	7300	0.081	58.000	57.987	65.029	65.01
	58	65	36.6		RS586537A-2	56.7	127	19.8	S	4700	7300	0.157	58.000	57.987	65.029	65.01
	58	65	42.6		WRP586543A	60.1	137	21.9	S	4700	7300	0.144	58.000	57.987	65.029	65.01
	58	80	72		RV588072	233	361	55.9	S	5200	8000	0.889	58.000	57.987	80.029	80.01
60 2.3622	60	65	30		R60/30	40.1	105	16.2	S	4500	6900	0.081	60.000	59.987	65.029	65.01
	60	82	30		RF608230	120	155	24.9	P	5000	7700	0.340	60.000	59.987	82.034	82.012

(1) Käfigmaterial: P: Polymerkäfig, S: Stahlkäfig



WR, WRS

WRP

WRF

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Käfig- material ⁽¹⁾ P/S	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Einbaumaße			
					dynamisch	statisch			Fett	Öl		S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022		C	C ₀						Max.	Min.	Max.	Min.
63 2.4803	63	68	30	R63/30	41	110	17.0	S	4300	6600	0.083	63.000	62.987	68.029	68.01
	63	75	38.15	RV637538-1	121	240	38.0	S	4500	6900	0.270	63.000	62.987	75.029	75.01
65 2.5591	65	70	20	R65/20A	12.2	22.3	3.50	S	4200	6400	0.057	65.000	64.987	70.029	70.01
	65	70	24	R65/24A	12.5	22.9	3.60	S	4200	6400	0.067	65.000	64.987	70.029	70.01
68 2.6772	68	73	31.6	WRS687332A	45.7	129	19.8	S	4000	6100	0.095	68.000	67.987	73.029	73.01
70 2.7559	70	76	20	70R7620	34.8	80.8	12.7	S	3800	5900	0.077	70.000	69.987	76.029	76.01
	70	80	55	70WR8055	103	225	35.5	S	4000	6100	0.351	70.000	69.987	80.029	80.01
71 2.7953	71	79	30.15	71V7930B	61.5	138	21.4	S	3800	5900	0.135	71.000	70.987	79.029	79.01
73 2.8740	73	79	20	R73/20	36.4	86.8	13.5	S	3700	5700	0.084	73.000	72.987	79.029	79.01
76.2 3.0000	76.2	85.5	31.7	76V8632A	76.3	167	26.1	S	3600	5600	0.177	76.200	76.187	85.534	85.512
	76.2	85.5	33.2	RV768633A	78.5	173	27.2	S	3600	5600	0.187	76.200	76.187	85.534	85.512
	76.2	85.5	44.2	RV768644A-2	95.6	222	34.8	S	3600	5600	0.235	76.200	76.187	85.534	85.512
	76.2	88	34	RV768834A	91.1	177	27.9	S	3600	5600	0.250	76.200	76.187	88.034	88.012





NADELKRÄNZE FÜR PLEUELLAGERUNGEN

METRISCHE BAUFORM

Pleuelstangen haben zwei Lagerstellen: den Kurbelzapfen und den Kolbenbolzen. Am Kurbelzapfen herrschen aufgrund von Zentrifugalkräften, inneren Kräften, Beschleunigungen und hohen Drehzahlen extreme Betriebsbedingungen, die den Einsatz spezieller

Nadelkränze erfordern. Am Kolbenbolzen machen die pendelnden Trägheitsbelastungen und hohen Oszillationsgeschwindigkeiten ebenfalls den Einsatz spezieller Käfige erforderlich.

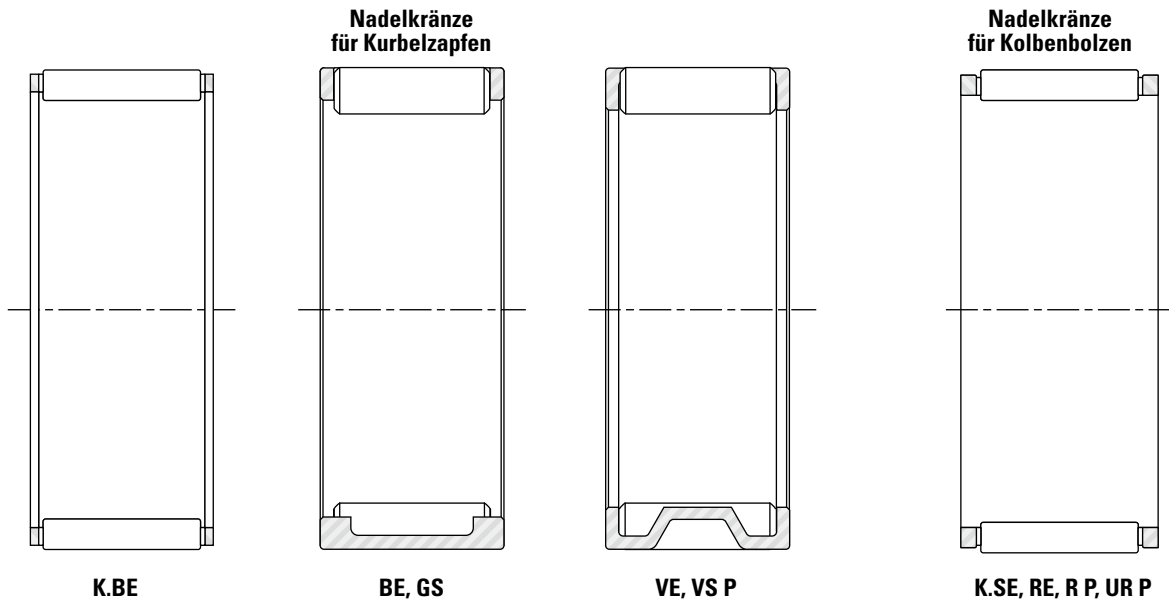


Abb. B1-3. Bauformen von metrischen Nadelkränzen

BAUWEISE

NADELKRÄNZE FÜR KURBELZAPFENLAGERUNGEN

Nadelkränze zur Verwendung an Pleuelzapfen haben Käfige mit einer großen zylindrischen Außenfläche, um eine optimale Radialführung in der Pleuellbohrung zu gewährleisten. Durch das geringe Gewicht und die hohe Festigkeit des wärmebehandelten Käfigs sind Koyo-Nadelkränze gut für höchste Motordrehzahlen geeignet. Falls erforderlich, kann für optimale Leistungsfähigkeit bei hohen Drehzahlen eine Silber- und Kupferbeschichtung aufgebracht werden.

NADELKRÄNZE FÜR KOLBENBOLZENLAGERUNGEN

Die pendelnden Trägheitsbelastungen und Oszillationsgeschwindigkeiten erfordern, daß die Käfige wärmebehandelt sind und am Pleuellzapfen geführt werden. Die Käfige sind in verschiedenen Breiten lieferbar und erlauben die Wahl eines Nadelkranzes, dessen Nadelrollenlänge gleich der Breite des Pleuels ist.

DIMENSIONIERUNG

In den meisten Fällen basiert die Wahl eines Nadelkranzes für Pleuellagerungen auf dem Hubraum des Motors, der auch die Größe der Pleuelzapfen- und Pleuellbolzendurchmesser bestimmt. Auf Hubraum basierende Empfehlungen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle B1-3. Pleuelzapfen- und Pleuellbolzen-Durchmesser, abhängig vom Zylinderhubraum des Motors

		Hubraum in cm ³						
Zylinderhubraum	>		40	60	100	150	200	300
	≤	40	60	100	150	200	300	
		Durchmesser						
		mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
Kurbelzapfen		12/14 0.4724/0.5512	15/16/18 0.5906/0.6299/0.7087	18/20 0.7087/0.7874	18/20/22 0.7087/0.7874/0.8661	24/25/28 0.9449/0.9843/1.1024	28/30 1.1024/1.1811	35/40 1.3780/1.5748
Kolbenbolzen		10/11 0.3937/0.4331	12/13 0.4724/0.5118	14/15 0.5512/0.5906	15/16 0.5906/0.6299	18 0.7087	20 0.7874	20 0.7874



PLEUELLAGER-FÜHRUNGEN

Die Seitenführung eines Pleuels kann entweder am Kurbelzapfen oder am Kolbenbolzen erfolgen. Eine Pleueführung am Kurbelzapfen wird durch geringes Spiel zwischen den Kurbelwangen erzielt. Die Führung am Kolbenbolzen wird durch geringes Spiel zwischen den Kolbenaugen kontrolliert.

KURBELZAPFEN-SEITENFÜHRUNG

Bei einer Kurbelzapfen-Seitenführung muss darauf geachtet werden, dass eine ausreichende Schmiermittelmenge das Kurbelzapfenlager und die Führungsflächen des Pleuels erreicht. Zu diesem Zweck sollten Nuten in den Seitenflächen des Pleuels oder Schlitze in der Pleuelbohrung vorgesehen werden. Manchmal können auch Unterlegscheiben aus Bronze oder gehärtetem Stahl zur Seitenführung des Pleuels eingesetzt werden.

Auf der Kolbenbolzenseite wird der Nadelkranz axial zwischen den Kolbenaugen gehalten. Es kann sowohl wirtschaftlich als auch effektiv sein, das Pleuel am Kolbenbolzenende und am Kurbelzapfenende auf die gleiche Breite zu bringen. Es wird

empfohlen, dass die Nadelrollen nicht über die Pleuelbreite hinausragen. Anderenfalls verringert sich die Tragzahl des Nadelkranzes.

KOLBENBOLZEN-SEITENFÜHRUNG

Das Kolbenbolzenende wird axial am zweckmäßigsten zwischen den Kolbenaugen geführt. Nuten im unteren Teil der Kolbenaugen und eine kleine Abrundung an beiden Seiten im oberen Bereich des Kolbenbolzens am Pleuel können den Ölfluss zum Nadelkranz und dessen Führungsflächen verbessern.

Die Länge des Nadelkranzes und die Pleuelbreite am Kurbelzapfen sollten identisch sein, um die bestmögliche Radialführung des Käfigs in der Pleuelbohrung zu gewährleisten. Die Kurbelwangen sind zurückgesetzt, um die korrekte Axialausrichtung des Pleuels zu ermöglichen. Meistens ist keine zusätzliche Ölversorgung erforderlich. Nur bei Motoren mit sparsamer Schmierung muss die Verwendung von Schmierschlitzen in den Pleuelbohrungen erwogen werden. Das gilt ebenso für die Kurbelzapfen-Seitenführung.

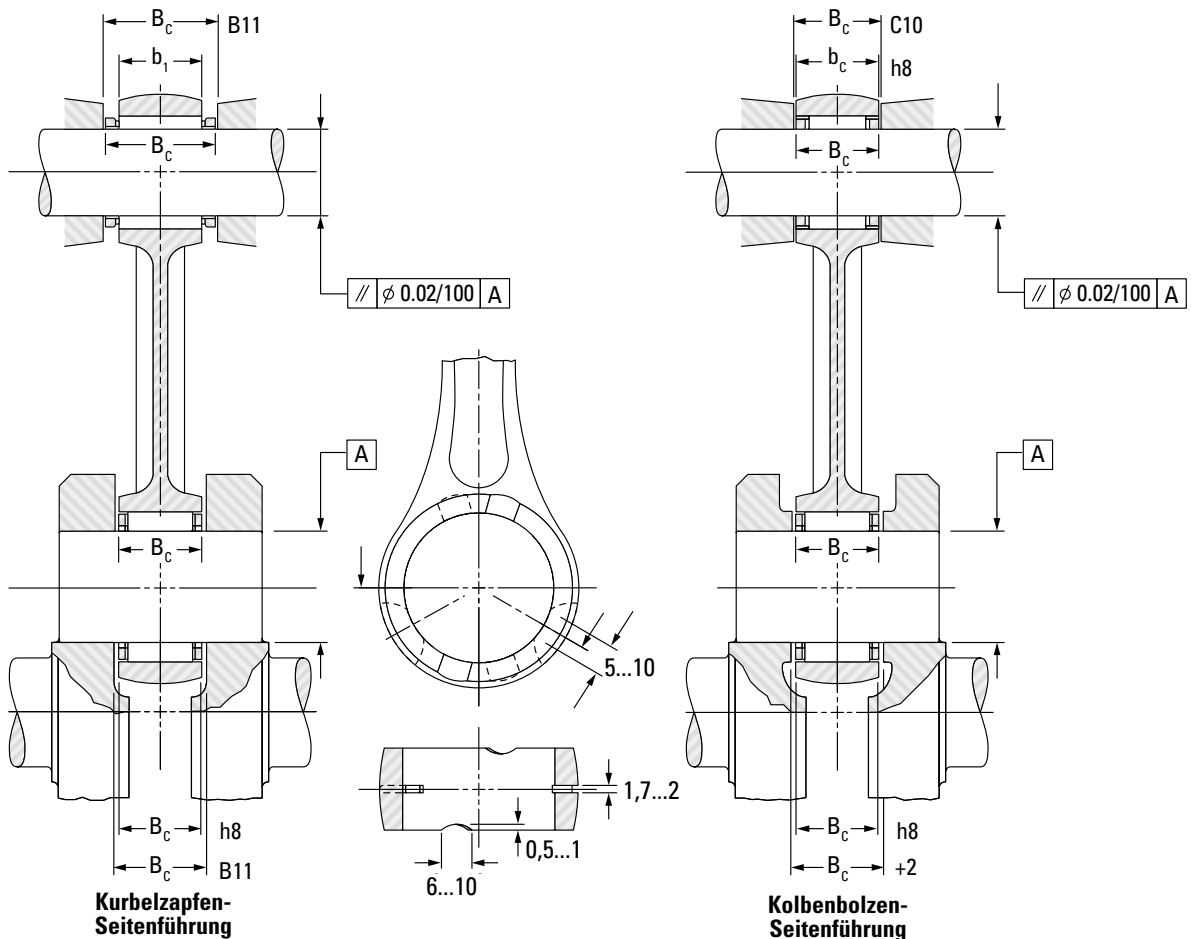


Abb. B1-4. Pleuellager-Seitenführungen

GEEIGNETE WERKSTOFFE UND WÄRMEBEHANDLUNG

Sowohl Pleuelbohrungen für Kurbelzapfen als auch Kolbenbolzen kommen als Laufbahnen in Frage:

Material: z.B. Einsatzstahl 15CrNi6, 17MnCr5 oder AISI 8620.

Kurbelzapfen:

Einsatzstahl wie z. B. SNCM 420, 15 CrNi 6, 17 MnCr 5 oder AISI 8620.

Kolbenbolzen:

Ein Einsatzstahl wie SCr 420, Ck 15 oder 15 Cr 3; ein durchgehärteter Stahl, z. B. SUJ 2, 100 Cr 6 oder AISI 52100.

In Tabelle B1-4 sind die wirksamsten Einsatziefen der Laufflächen dargestellt.

Nach dem Härten müssen die Pleuel angelassen werden. Als Laufflächen müssen Pleuelbohrungen bzw. Kurbelzapfen und Kolbenbolzen präzisionsgeschliffen oder besser, gehont werden, um eine Rauigkeit Ra 0,16 µm zu erzielen.

FORMTOLERANZEN

Die Formtoleranzen für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen sind in Tabelle B1-4 angegeben.

Tabelle B1-4. Formtoleranzen

Einteilung	Pleuellagerungen	Kolbenbolzen und Kurbelzapfen
Mittenrauwert	0.16 a or less	0.1 a or less
Härte	60 – 64 HRC	
Einsatzhärte (mm) (Tiefe bei 550HV)	0.6 – 1.2 mm	
Abweichung der Rundheit (µm)	>9 und <=18	1
	>18 und <=30	2
	>30 und <=40	2
Parallelität (µm)	>9 und <=18	1
	>18 und <=30	2
	>30 und <=40	3
Parallelität	0,02 mm oder weniger auf 100 mm	

RADIALSPIEL

KURBELZAPFENLAGER

Die hohen Drehzahlen moderner Serienmotoren erfordern den Einsatz von Lagern mit relativ großem Radialspiel. Als Anhaltswert für die Mindestlagerluft gilt: Kurbelzapfen Ø x 10 - 3. Die Maximalluft ergibt sich aus der auf Seite B1-46 dargestellten Auswahltabelle B1-6(1). Wie im Beispiel der Auswahltabelle gezeigt, sind die Bearbeitungstoleranzen für Pleuelzapfenbohrungen G6 und für Kurbelzapfendurchmesser h5. Die axiale Festlegung des Käfigs ist aus der Zeichnung „Kurbelzapfen- Seitenführung“ ersichtlich.

Renn- und Sportmotoren werden mit noch höheren Drehzahlen als Serienmotoren betrieben. Sie benötigen eine 50% größere Radialluft im Kurbelzapfenlager. Diese größere Radialluft sollte auch in Bohrungen von geteilten Pleueln zur Anwendung kommen, um die Gefahr von Verspannungen als Folge der unvermeidlichen Verformungen des Pleuels im Betrieb zu vermeiden. Mehr Informationen über derartige Einsatzfälle erhalten Sie bei der Koyo-Anwendungstechnik.

KOLBENBOLZENLAGER

Die Radialluft in Kolbenbolzenlagern sollte so gering wie möglich gehalten werden. Als Mindestluft kommen 2 µm in Frage, der Maximalwert ist aus Tabelle B1-6(2) auf Seite B1-46 ersichtlich. Hier sind 12 µm anzustreben, ausgehend von h5 für den Kolbenbolzen, K6 für die Kolbenbolzenbohrung und einer Nadelrollentoleranz gemäß Tabelle B1-6(2) auf Seite B1-46.

Tabelle B1-5. empfohlene Radialluft

Durchmesser		Kurbelzapfenlagerung		Kolbenbolzenlagerung	
über	weniger als	Min.	Max.	Min.	Max.
mm		µm		µm	
–	10	9	25	3	14
10	18	9	25	3	14
18	30	10	25	5	17
30	40	18	33	–	–



RADIAL-NADELKRÄNZE FÜR PLEUELLAGER

AUSWAHLTABELLE FÜR EINE KURBELZAPFENLAGERUNG

(für Pleuel und Kurbelzapfen sind drei Durchmesserbereiche angegeben)

Beispiel: Bedingungen einer Radialluft von 20 µm – 33 µm erfüllen

Kurbelzapfendurchmesser	20 mm, Toleranz h5
Pleuelbohrungsdurchmesser	26 mm, Toleranz G6
Nadelkranz	K20x26x12BE

Tabelle B1-6(1). Radialluft

		Kurbelzapfenbohrungsdurchmesser 26 mm Toleranzbereich					
		+7 – +12		+12 – +16		+16 – +20	
		Nadelrollen-Toleranz	Radialluft	Nadelrollen-Toleranz	Radialluft	Nadelrollen-Toleranz	Radialluft
Kurbelzapfen-Durchmesser 20 mm Toleranzbereich	-3 – 0	-9 – -7	21 – 33	-6 – -4 -7 – -5	20 – 31 22 – 33	-4 – -2 -5 – -3	20 – 31 22 – 33
	-6 – -3	-7 – -5	20 – 32	-5 – -3	21 – 32	-3 – -1	21 – 32
	-9 – -6	-6 – -4	21 – 33	-3 – -1 -4 – -2	20 – 31 22 – 33	-2 – 0	22 – 33

AUSWAHLTABELLE FÜR EINE KOLBENBOLZENLAGERUNG

(für Pleuel und Kolbenbolzen sind drei Durchmesserbereiche angegeben)

Beispiel: Bedingungen einer Radialluft von 2 µm – 16 µm erfüllen

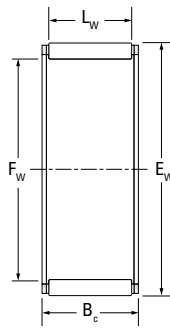
Kolbenbolzendurchmesser	16 mm, Toleranz h5
Pleuelbohrungsdurchmesser	20 mm, Toleranz K6
Nadelkranz	K16x20x20SE

Tabelle B1-6(2). Radialluft

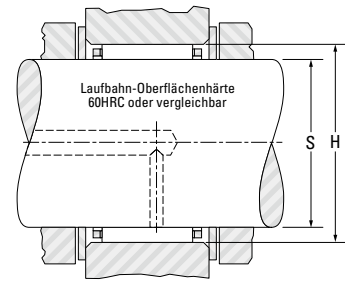
		Kolbenbolzendurchmesser 20 mm Toleranzbereich					
		-11 – -6		-6 – -2		-2 – +2	
		Nadelrollen-Toleranz	Radialluft	Nadelrollen-Toleranz	Radialluft	Nadelrollen-Toleranz	Radialluft
Kolbenbolzen-Durchmesser 16 mm Toleranzbereich	-3 – 0			-6 – -4 -7 – -5	2 – 13 4 – 15	-4 – -2 -5 – -3	2 – 13 4 – 15
	-6 – -3	-7 – -5	2 – 14	-5 – -3 -6 – -4	3 – 14 5 – 16	-3 – -1 -4 – -2	3 – 14 5 – 16
	-8 – -6	-6 – -4 -7 – -5	3 – 14 5 – 16	-3 – -1 -4 – -2	2 – 12 4 – 14	-2 – 0	4 – 10

**AUSFÜHRUNGEN FÜR
KURBELZAPFENLAGERUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K BE BAUFORM**



K BE



Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
						dynamisch	statisch			S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			C	C ₀			Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
12 0.4724	12 0.4724	16 0.6299	10 0.394	7.8 0.307	K12X16X10BE	6.21 1400	6.70 1510	1.00	0.004 0.009	12.000 0.4724	11.992 0.4721	16.017 0.6306	16.006 0.6302
	12 0.4724	17 0.6693	10 0.394	7.8 0.307	K12X17X10BE	7.32 1650	7.21 1620	1.10	0.005 0.011	12.000 0.4724	11.992 0.4721	17.017 0.6700	17.006 0.6695
14 0.5512	14 0.5512	18 0.7087	10 0.394	7.8 0.307	K14X18X10BE	6.89 1550	7.98 1790	1.20	0.005 0.011	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089
	14 0.5512	20 0.7874	10 0.394	7.8 0.307	K14X20X10BE	8.90 2000	8.61 1940	1.30	0.007 0.015	14.000 0.5512	13.992 0.5509	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	14 0.5512	20 0.7874	12 0.472	9.5 0.374	K14X20X12BE	10.50 2360	10.60 2380	1.60	0.009 0.020	14.000 0.5512	13.992 0.5509	20.020 0.7882	20.007 0.7877
16 0.6299	16 0.6299	21 0.8268	10 0.394	7.8 0.307	K16X21X10BE	8.17 1840	8.90 2000	1.35	0.007 0.015	16.000 0.6299	15.992 0.6296	21.020 0.8276	21.007 0.8270
	16 0.6299	22 0.8661	12 0.472	9.5 0.374	K16X22X12BE	11.20 2520	11.90 2680	1.80	0.011 0.024	16.000 0.6299	15.992 0.6296	22.020 0.8669	22.007 0.8664
18 0.7087	18 0.7087	24 0.9449	12 0.472	9.5 0.374	K18X24X12BE	11.80 2650	13.10 2940	1.95	0.011 0.024	18.000 0.7087	17.992 0.7083	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	18 0.7087	24 0.9449	13 0.512	10.5 0.413	WK18X24X13BE	12.80 2880	14.60 3280	2.20	0.011 0.024	18.000 0.7087	17.992 0.7083	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	18 0.7087	24 0.9449	15 0.591	11.8 0.465	K18X24X15BE	13.30 2990	15.20 3420	2.35	0.014 0.031	18.000 0.7087	17.992 0.7083	24.020 0.9457	24.007 0.9452
19 0.748	19 0.748	25 0.9843	15 0.591	12.5 0.492	K19X25X15BE	14.70 3300	17.60 3960	2.70	0.014 0.031	19.000 0.7480	18.991 0.7477	25.020 0.9850	25.007 0.9845
20 0.7874	20 0.7874	26 1.0236	12 0.472	9.8 0.386	K20X26X12BE	13.30 2990	15.80 3550	2.40	0.013 0.029	20.000 0.7874	19.991 0.7870	26.020 1.0244	26.007 1.0239
	20 0.7874	26 1.0236	17 0.669	13.8 0.543	K20X26X17BE	14.90 3350	18.20 4090	2.85	0.017 0.037	20.000 0.7874	19.991 0.7870	26.020 1.0244	26.007 1.0239
22 0.8661	22 0.8661	28 1.1024	13 0.512	9.8 0.386	K22X28X13BE	13.90 3120	17.10 3840	2.60	0.015 0.033	22.000 0.8661	21.991 0.8658	28.020 1.1031	28.007 1.1026
	22 0.8661	29 1.1417	16 0.63	12.8 0.504	K22X29X16BE	18.50 4160	22.30 5010	3.45	0.021 0.046	22.000 0.8661	21.991 0.8658	29.020 1.1425	29.007 1.1420
24 0.9449	24 0.9449	30 1.1811	13 0.512	9.8 0.386	K24X30X13BE	14.40 3240	18.40 4140	2.80	0.016 0.035	24.000 0.9449	23.991 0.9445	30.020 1.1819	30.007 1.1814
	24 0.9449	30 1.1811	15 0.591	11.8 0.465	K24X30X15BE	15.30 3440	19.70 4430	3.05	0.018 0.040	24.000 0.9449	23.991 0.9445	30.020 1.1819	30.007 1.1814

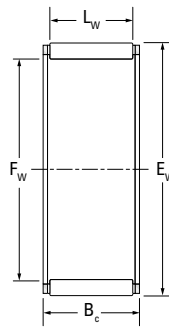
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



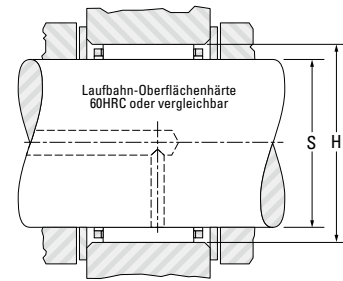


**AUSFÜHRUNGEN FÜR
KURBELZAPFENLAGERUNGEN**

**METRISCHE BAUFORM
K BE BAUFORM**



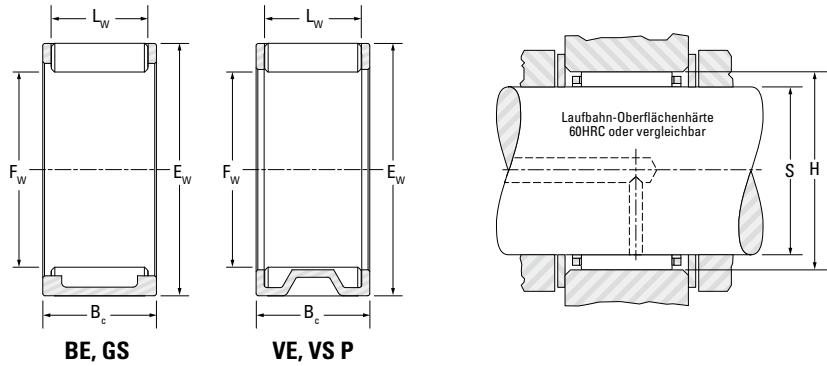
K BE



Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022				dynamisch	statisch			S		H	
			C	C ₀							Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
24 0.9449	24 0.9449	30 1.1811	17 0.669	13.8 0.543	K24X30X17BE	19.00 4270	26.30 5910	4.15	0.021 0.040	24.000 0.9449	23.991 0.9445	30.020 1.1819	30.007 1.1814	
25 0.9843	25 0.9843	31 1.2205	19.8 0.78	17.8 0.701	WK25X31X20BE	23.30 5240	34.50 7760	5.40	0.024 0.053	25.000 0.9843	24.991 0.9839	31.025 1.2215	31.009 1.2208	
	25 0.9843	32 1.2598	16 0.63	12.8 0.504	K25X32X16BE	19.20 4320	24.30 5460	3.75	0.022 0.049	25.000 0.9843	24.991 0.9839	32.025 1.2608	32.009 1.2602	
	25 0.9843	32 1.2598	24 0.945	19.8 0.780	K25X32X24BE	27.50 6180	38.50 8660	6.05	0.035 0.077	25.000 0.9843	24.991 0.9839	32.025 1.2608	32.009 1.2602	
30 1.1811	30 1.1811	37 1.4567	16 0.63	12.8 0.504	K30X37X16BE	21.60 4860	29.80 6700	4.60	0.029 0.064	30.000 1.1811	29.991 1.1807	37.025 1.4577	37.009 1.4570	
35 1.378	35 1.378	42 1.6535	20 0.787	16.8 0.661	K35X42X20BE	29.70 6680	47.00 10600	7.45	0.039 0.086	35.000 1.3780	34.989 1.3775	42.025 1.6545	42.009 1.6539	

AUSFÜHRUNGEN FÜR KURBELZAPFENLAGERUNGEN

METRISCHE BAUFORM BE, GS, VE, VS P BAUFORM



BE, GS

VE, VS P

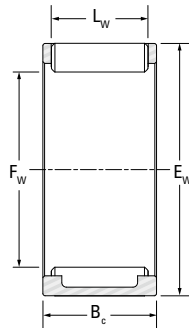
Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
						dynamisch	statisch			S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			C	C ₀	Max.		Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
12 0.4724	12	16	10	7.4	12VS1610P-1	5.95	6.35	0.960	0.004				
16 0.6299	16	22	11.8	8.8	VE162212AB1-2	9.65	9.8	1.50	0.011				
		22	13.2	9.8	VE162213ASB1	10.6	11	1.70	0.012				
17 0.6693	17	23	14	10.8	17VS2314AP	11.2	12.1	1.85	0.013				
20 0.7874	20	26	13.8	10.8	BE202614BSB1	15.2	18.7	2.85	0.017				
			14	10.8	20VS2614CP-2	13.3	15.7	2.40	0.015				
			14	10.8	BE202614SY1B1	13.3	15.7	2.40	0.016				
22 0.8661	22	28	14	10.8	22VS2814FP	13.2	15.9	2.45	0.016				
			15.7	12.8	BE222816ASB1	17.9	23.7	3.65	0.02				
			16	11.8	VS22/16KP-1	13.8	16.9	2.55	0.018				
			16	11.8	22VS2916BP	15.7	18	2.75	0.021				
22	29	16.8	12.8	BE222917ASY1B1-2	18.7	22.7	3.45	0.027					
			12	8.8	23VS2812AP	11.6	15.5	2.30	0.013				
			15.8	12.8	BE253216ASY1B1	20.6	26.6	4.10	0.026				
26 1.0236	26	32	19.8	15.8	BE263220ASB1	22.9	34.2	5.45	0.03				
27 1.0630	27	36	18	13.8	27VS3618P	23.4	27.1	4.15	0.042				
			20.8	16.8	VE273621AB1	29.8	37.1	5.90	0.047				

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

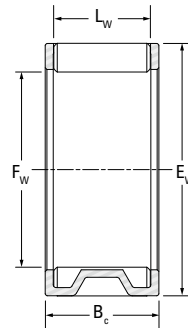


**AUSFÜHRUNGEN FÜR
KURBELZAPFENLAGERUNGEN**

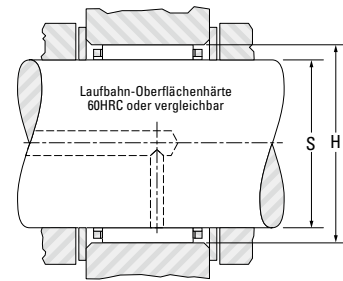
**METRISCHE BAUFORM
BE, GS, VE, VS P BAUFORM**



BE, GS



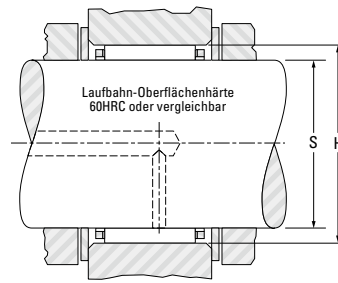
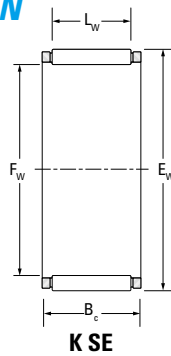
VE, VS P



Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
						dynamisch	statisch			S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			C	C ₀	Max.		Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
30 1.1811	30	37	16	12.8	30VS3716AP-1	20.8	28.3	4.35	0.03				
	30	37	20	15.8	30VS3720P	24.6	35.2	5.50	0.036				
	30	38	17.8	14.8	VE303818AB1	26.5	35.4	5.60	0.038				
32 1.2598	32	40	20	15.8	VE324020SB1	29.9	42.2	6.75	0.048				
34 1.3386	34	43	19.8	15.8	BE344320ASB1	34.2	47.2	7.60	0.059				
	34	43	22	17.8	GS344322-1	37.7	53.5	8.45	0.063				
	34	44	19.8	16.8	BE344420ASY1B1	38.6	51.5	8.25	0.064				
35 1.378	35	43	20	15.8	35VS4320BP	32	47.4	7.60	0.051				
	35	43	21.8	17.8	BE354322ASB1	36.6	56.4	8.90	0.057				
	35	45	21.8	17.8	BE354522ASYB1	43.5	60.7	9.75	0.081				
	35	45	24.8	20.8	BE354525ASYB1	48.6	70.0	11.1	0.088				
37 1.4567	37	47	25	20.8	37VS4725P-1	43.9	61.9	9.80	0.082				
38 1.4961	38	50	22.8	18.8	BE385023ASY1B3-5	51.4	68.2	10.9	0.113				

AUSFÜHRUNGEN FÜR KOLBENBOLZENLAGERUNGEN

METRISCHE BAUFORM
K SE BAUFORM



K SE

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht, ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
						dynamisch	statisch			S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			C	C ₀	Max.		Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
9 0.3543	9 0.3543	12 0.4724	11.5 0.453	8.4 0.331	K9X12X11,5SE	4.23 951	4.53 1020	0.690	0.003 0.007	9.000 0.3543	8.994 0.3541	12.017 0.4731	12.006 0.4727
	9 0.3543	13 0.5118	12.5 0.492	9.8 0.386	K9X13X12,5SE	5.58 1250	5.41 1220	0.820	0.005 0.011	9.000 0.3543	8.994 0.3541	13.017 0.5125	13.006 0.5120
10 0.3937	10 0.3937	13 0.5118	14.5 0.571	11.8 0.465	K10X13X14,5SE	5.93 1330	7.20 1620	1.10	0.004 0.009	10.000 0.3937	9.994 0.3935	13.017 0.5125	13.006 0.5120
	10 0.3937	14 0.5512	10 0.394	7.0 0.276	K10X14X10SE	4.62 1040	4.36 980	0.640	0.004 0.009	10.000 0.3937	9.994 0.3935	14.017 0.5519	14.006 0.5514
12 0.4724	12 0.4724	15 0.5906	13 0.512	9.8 0.386	K12X15X13SE	6.00 1350	7.72 1740	1.20	0.004 0.009	12.000 0.4724	11.992 0.4721	15.017 0.5912	15.006 0.5908
	12 0.4724	15 0.5906	15 0.591	11.8 0.465	K12X15X15SE	6.97 1570	9.36 2100	1.40	0.005 0.011	12.000 0.4724	11.992 0.4721	15.017 0.5912	15.006 0.5908
	12 0.4724	15 0.5906	17.5 0.689	12.8 0.504	K12X15X17,5SE	7.45 1670	10.2 2290	1.60	0.006 0.013	12.000 0.4724	11.992 0.4721	15.017 0.5912	15.006 0.5908
	12 0.4724	16 0.6299	13 0.512	9.8 0.386	K12X16X13SE	6.03 1360	6.38 1430	0.970	0.006 0.013	12.000 0.4724	11.992 0.4721	16.017 0.6306	16.006 0.6302
13 0.5118	12 0.4724	17 0.6693	13 0.512	9.8 0.386	K12X17X13SE	7.61 1710	7.54 1700	1.15	0.007 0.015	12.000 0.4724	11.992 0.4721	17.017 0.6700	17.006 0.6695
	12 0.4724	17 0.6693	15 0.591	12.5 0.492	K12X17X15SE	9.30 2090	9.75 2190	1.50	0.007 0.015	12.000 0.4724	11.992 0.4721	17.017 0.6700	17.006 0.6695
	13 0.5118	16 0.6299	14 0.551	9.8 0.386	K13X16X14SE	5.62 1260	7.23 1630	1.10	0.005 0.011	13.000 0.5118	12.992 0.5115	16.017 0.6306	16.006 0.6302
14 0.5512	13 0.5118	17 0.6693	17.7 0.697	13.8 0.543	K13X17X17,7SE	9.80 2200	12.3 2770	1.90	0.008 0.018	13.000 0.5118	12.992 0.5115	17.017 0.6700	17.006 0.6695
	13 0.5118	18 0.7087	15 0.591	12.5 0.492	K13X18X15SE	9.28 2090	9.88 2220	1.50	0.008 0.018	13.000 0.5118	12.992 0.5115	18.017 0.7093	18.006 0.7089
	14 0.5512	18 0.7087	13 0.512	9.8 0.386	K14X18X13SE	7.39 1660	8.69 1950	1.30	0.007 0.015	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089
15 0.5906	14 0.5512	18 0.7087	17 0.669	11.8 0.465	K14X18X17SE	8.59 1930	10.5 2360	1.60	0.009 0.020	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089
	14 0.5512	18 0.7087	21 0.827	14.8 0.583	K14X18X21SE	10.3 2320	13.3 2990	2.05	0.011 0.024	14.000 0.5512	13.992 0.5509	18.017 0.7093	18.006 0.7089
	15 0.5906	19 0.748	17 0.669	11.8 0.465	K15X19X17SE	9.05 2030	11.5 2590	1.75	0.009 0.020	15.000 0.5906	14.992 0.5902	19.020 0.7488	19.007 0.7483

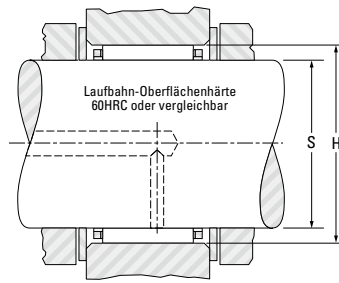
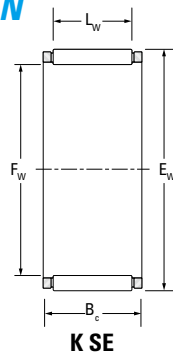
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





AUSFÜHRUNGEN FÜR KOLBENBOLZENLAGERUNGEN

METRISCHE BAUFORM
K SE BAUFORM

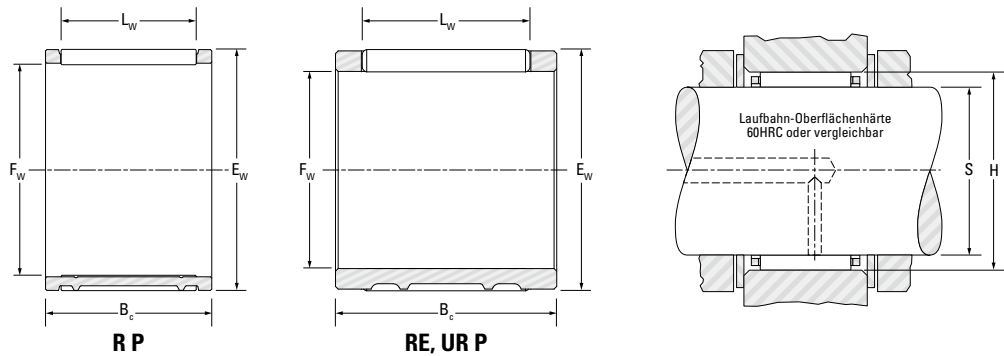


K SE

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht, ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
						dynamisch	statisch			S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			C	C ₀	Max.		Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
15 0.5906	15 0.5906	19 0.748	19.5 0.768	15.8 0.622	K15X19X19,5SE	10.8 2430	14.3 3210	2.25	0.010 0.022	15.000 0.5906	14.992 0.5902	19.020 0.7488	19.007 0.7483
	15 0.5906	19 0.748	20 0.787	15.8 0.622	K15X19X20SE	10.8 2430	14.3 3210	2.25	0.010 0.022	15.000 0.5906	14.992 0.5902	19.020 0.7488	19.007 0.7483
16 0.6299	16 0.6299	20 0.7874	20 0.787	15.8 0.622	K16X20X20SE	12.0 2700	16.9 3800	2.60	0.011 0.024	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
	16 0.6299	20 0.7874	23 0.906	15.8 0.622	K16X20X23SE	10.7 2410	14.5 3260	2.25	0.013 0.029	16.000 0.6299	15.992 0.6296	20.020 0.7882	20.007 0.7877
18 0.7087	18 0.7087	22 0.8661	22 0.866	17.8 0.701	K18X22X22SE	14.4 3240	22.0 4950	3.45	0.016 0.035	18.000 0.7087	17.992 0.7083	22.020 0.8669	22.007 0.8664
	18 0.7087	23 0.9055	20 0.787	15.8 0.622	K18X23X20SE	13.6 3060	17.6 3960	2.80	0.015 0.033	18.000 0.7087	17.992 0.7083	23.020 0.9063	23.007 0.9058
	18 0.7087	23 0.9055	23 0.906	17.8 0.701	K18X23X23SE	15.9 3570	21.6 4860	3.35	0.018 0.040	18.000 0.7087	17.992 0.7083	23.020 0.9063	23.007 0.9058
20 0.7874	20 0.7874	24 0.9449	23 0.906	17.8 0.701	K20X24X23SE	14.8 3330	23.7 5330	3.70	0.017 0.037	20.000 0.7874	19.991 0.7870	24.020 0.9457	24.007 0.9452
	20 0.7874	25 0.9843	22 0.866	16.8 0.661	K20X25X22SE	15.9 3570	22.2 4990	3.50	0.020 0.044	20.000 0.7874	19.991 0.7870	25.020 0.9850	25.007 0.9845
	20 0.7874	25 0.9843	23 0.906	17.8 0.701	K20X25X23SE	17.5 3930	25.2 5670	3.95	0.025 0.055	20.000 0.7874	19.991 0.7870	25.020 0.9850	25.007 0.9845

AUSFÜHRUNGEN FÜR KOLBENBOLZENLAGERUNGEN

METRISCHE BAUFORM
R P, RE, UR P BAUFORM



Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht, ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
						dynamisch	statisch			S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			C	C ₀			Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
9 0.3543	9	12	12	8.8	9R1212P	4.95	5.55	0.830	0.004				
12 0.4724	12	16	14.8	11.8	12R1615CP	8.35	9.8	1.50	0.008				
	12	16	15.4	11.8	RE121615AL1	8.35	9.8	1.50	0.008				
14 0.5512	12	16	16	12.8	12UR1616P	7.7	8.75	1.35	0.008				
	14	18	15.8	11.8	RE141816AL1	8.9	11.1	1.70	0.01				
	14	18	16.5	12.8	RE141817AL2-2	9.45	11.9	1.80	0.01				
15 0.5906	14	18	17.5	11.8	14R1818P	8.3	10.1	1.55	0.011				
	14	18	20	13.8	UR14/20P	8.9	11	1.70	0.012				
	15	19	17.3	12.8	RE151917BL3	9.9	12.9	1.95	0.011				
	15	19	20	15.8	15R1920BP-1	12.1	16.6	2.60	0.013				
16 0.6299	15	20	17.8	13.8	RE152018BL2	12.3	14.7	2.30	0.014				
	15	20	19.8	15.8	RE152020CL2	13.1	16	2.50	0.016				
	16	20	18.8	14.8	R16/18.8AP-2	11	15.1	2.35	0.013				
	16	20	19.5	13.8	R16/19.5FP	9.95	13.2	2.05	0.014				
16	16	20	19.5	13.8	RE162020AL2	9.95	13.2	2.05	0.013				
	16	20	22.5	14.8	R16/22.5EP	9.85	13	2.00	0.016				
	16	21	17.5	13.8	16R2118BP-2	12.2	14.8	2.30	0.016				

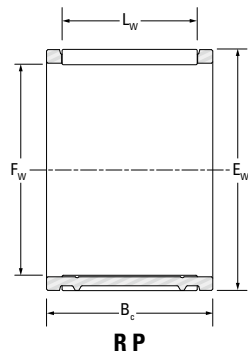
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



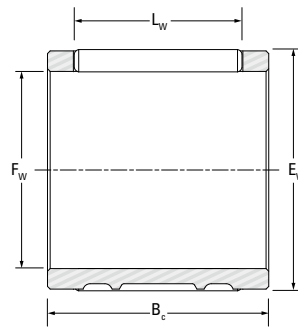


AUSFÜHRUNGEN FÜR KOLBENBOLZENLAGERUNGEN

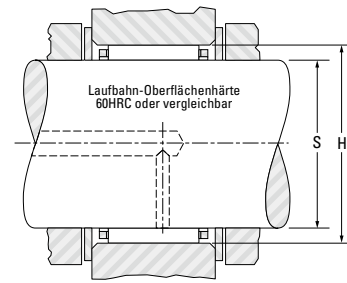
METRISCHE BAUFORM
R P, RE, UR P BAUFORM



R P



RE, UR P



Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c	L _w	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht, ca.	Einbaumaße (Standardausführung)			
						dynamisch	statisch			S		H	
			-0.20 -0.008 -0.55 -0.022			C	C ₀	Max.		Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
16 0.6299	16	21	19.5	15.8	16R2120EP-2	13.5	16.9	2.65	0.017				
	16	21	22.5	16.8	RE162123AL2	15.4	20	3.15	0.02				
18 0.7087	18	22	19.65	13.8	RE182220AL1	10.9	15.4	2.40	0.015				
	18	22	22	15.8	18R2222P	12.1	17.6	2.70	0.017				
	18	22	23.6	17.8	RE182224AL2	13.3	20	3.10	0.017				
	18	23	22	15.8	18R2322P	14.2	18.6	2.90	0.021				
	18	23	23.8	17.8	RE182324AL2	16.5	22.7	3.55	0.024				
19 0.7480	19	24	24.8	18.8	RE192425AL1	18.3	26.2	4.10	0.026				
20 0.7874	20	24	13	9.8	R20/13P	9.85	14	2.15	0.01				
	20	25	13	9.8	20R2513P	11.2	14.1	2.15	0.013				
	20	25	21.8	16.8	RE202522AL2	17.6	25.3	4.00	0.024				
	20	25	23	18.8	RE202523L1	19.1	28.2	4.40	0.024				
	20	25	24	17.8	RE202524L2-1	16.3	23	3.60	0.026				
	20	25	27.8	21.8	RE202528AL1	21.7	33.2	5.15	0.03				

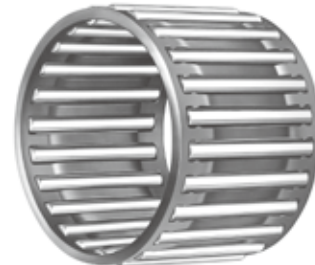
RADIAL-NADELKRÄNZE

ZÖLLIGE BAUFORM

Die Radial-Nadelkränze mit zölliger Bauform sind in verschiedenen Größen und Ausführungen erhältlich. Dieser Katalog beinhaltet die häufigsten Standardausführungen.



WJ



WJC

Abb. B1-5 . Radial-Nadelkränze in zölliger Bauform

Bei Nadelkränzen gibt es zwei grundlegende Ausführungen in zölliger Bauform. WJ-Modelle sind im Vergleich zu WJC-Modellen aufgrund des Rollendurchmessers als Schwerlastausführung konzipiert.

BAUWEISE

Radial-Nadelkränze besitzen einen Stahlkäfig, der die Nadelrollen sowohl nach innen als auch nach außen zurückhält. Die Konstruktion bietet maximale Käfigfestigkeit, entsprechend der hohen Tragzahlen der Nadelrollenlager.

Die exakte Führung der Nadelrollen durch die Käfigstege ermöglicht den Betrieb bei hohen Geschwindigkeiten. Nadelkränze besitzen entweder eine oder zwei Reihen mit Nadelrollen.

Auf Anfrage können auch Nadelkränze mit einteiligen glasfaserverstärkten Kunststoffkäfigen geliefert werden. Diese können bei Temperaturen bis zu 250 °F (120 °C) über längere Zeit betrieben werden. Bei der Schmierung der Lager mit additivierten Ölen, kann sich die Lebensdauer bei Betriebstemperaturen über 212 °F (100 °C) verringern. Höhere Temperaturen beeinträchtigen die Schmierwirkung, so dass die Wechselintervalle zwingend eingehalten werden müssen.

Die profilierten Nadelrollen, die in diesen Baugruppen eingesetzt werden, bestehen aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl. Diese sind innerhalb enger Toleranzen für Durchmesser und Rundheit geschliffen und gefinished. Weitere Informationen zu Wälzkörperprofilen sind im technischen Abschnitt aufgeführt.

NORMEN:

- **ANSI/ABMA 18.2** – Nadelrollenlager – radial, zöllige Bauform.
- Bevor Sie einen Radial-Nadelkranz in zölliger Bauform auswählen, sollte der technische Abschnitt gelesen werden.

MASSGENAUIGKEIT

Die Nadelkränze vom Typ WJ und WJC enthalten Nadelrollen, die innerhalb einer Stufe gefertigt werden. Innerhalb einer Baugruppe besitzen die Nadelrollen eine gesamte Stufentoleranz von 0,0001 inch (0,003 mm).

Die Genauigkeit der Radialluft hängt im Allgemeinen von den Möglichkeiten des Herstellers der Umbauteile ab, enge Toleranzen bei den inneren und äußeren Laufbahnen einzuhalten.

Die Toleranz der Gesamtbreite dieser Baugruppen ist in den Lagertabellen in diesem Abschnitt aufgeführt.

EINBAUMASSE

Der Nadelkranz nutzt normalerweise die Welle und das Gehäuse als innere und äußere Laufbahn. Um die vollständige Tragfähigkeit und Lebensdauer zu erreichen, müssen Welle und Gehäuse die erforderlich geometrischen und metallurgischen Eigenschaften besitzen.

Die Maßtabellen für diese Baugruppen enthalten die empfohlenen Durchmesser der Welle, wenn diese als innere Laufbahn eingesetzt wird. Diese entsprechen den Wellenlaufbahn-Toleranzen der ISO-Norm h5. Zusätzliche Konstruktionsdetails für Wellen, die als innere Laufbahn eingesetzt werden, befinden sich im technischen Abschnitt.

Da das Gehäuse normalerweise als äußere Laufbahn dient, sollte es über einen ausreichenden Querschnitt verfügen, um unter Last



eine angemessene Rundheit und ein Betriebsspiel beizubehalten. Die Maßtabellen listen auch die empfohlenen Durchmesser für die Gehäuse auf, wenn diese als äußere Laufbahnen verwendet werden. Diese entsprechen den Gehäusebohrungstoleranzen der ISO-Norm G6. Zusätzliche Konstruktionsdetails für Gehäuse, die als äußere Laufbahn eingesetzt werden, befinden sich im technischen Abschnitt.

Die empfohlenen Montagedurchmesser-Toleranzen für diese Nadelkränze gewährleisten bei den meisten Anwendungen das korrekte Betriebsspiel.

Der Nadelkranz muss durch eine Borde oder andere geeignete Mittel axial geführt werden. Die Anlaufflächen am Ende sollten gehärtet sein, um den Verschleiß zu minimieren. Für den zufriedenstellenden Betrieb sollte das Mindestaxialspiel 0,008 Zoll (0,203 mm) betragen. Beim Einsatz eines Nadelkranzes vom Typ WJ dürfen angrenzenden Gehäuseradien 0,03 Zoll (0,762 mm) nicht überschreiten. Wenn es notwendig ist, Radien neben der WJC-Baugruppe zu implementieren, wenden Sie sich für Empfehlungen bitte an Ihren zuständigen Ansprechpartner.

SCHMIERUNG

Bei den meisten Anwendungen ist Öl das bevorzugte Schmiermittel. Bei kritischen Anwendungen mit hohen Drehzahlen muss für einen ausreichenden Ölfluss gesorgt werden. Wenn die Baugruppen hohen Zentrifugalkräften (beispielsweise in einem Planetenradgetriebe) oder Trägheitskräften unterliegen, z. B. im kleinen Pleuelauge einer Pleuelstange, ist die Flächenpressung zwischen dem Käfig und der Oberfläche der Laufbahnführung kritisch. Die zulässige Flächenpressung ist abhängig von einer Kombination aus induzierter Kraft und der relativen Geschwindigkeit zwischen dem Käfig und der Laufbahn sowie der Durchflussmenge des Schmiermittels. Wenden Sie sich an Ihren zuständigen Ansprechpartner, wenn die Käfige hohen induzierten Kräften unterliegen.

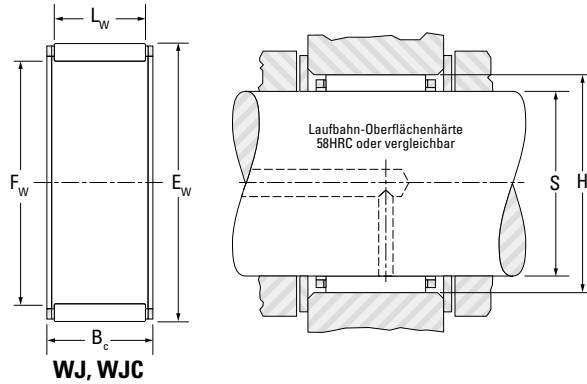
SONDERKONSTRUKTIONEN

Nadelkränze mit speziellen Abmessungen oder Konfigurationen (beispielsweise jene, die zur Montage an einer einteiligen Pleuelstange geteilt werden) können bei entsprechenden Abnahmemengen auf Sonderwunsch angefertigt werden. Des Weiteren können beschichtete Käfige angeboten werden, die die Lebensdauer unter hohen induzierten Kräften verlängern.



EINREIHIGE-AUSFÜHRUNG

ZÖLLIGE BAUFORM



WJ, WJC

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Einbaumaße				Gewicht ca.
			+0 -0.38	+0 -0.015		dynamisch	statisch		Fett	Öl	S (ISO h5)		H (ISO G6)		
			C	C ₀		kN	lbf		min ⁻¹	Max.	Min.	Max.	Min.	kg	
3/8	9.525 0.3750	12.700 0.5000	9.53 0.375	WJC-060806	3.87 870	4.00 900	0.600	24000	37000	9.525 0.3750	9.520 0.3748	12.715 0.5006	12.705 0.5002	0.003 0.006	
1/2	12.700 0.5000	15.875 0.6250	12.70 0.500	WJC-081008	6.23 1400	8.01 1800	1.65	23000	35000	12.700 0.5000	12.692 0.4997	15.890 0.6256	15.880 0.6252	0.005 0.010	
9/16	14.288 0.5625	17.463 0.6875	12.70 0.500	WJC-091108	6.81 1530	9.25 2080	1.40	22000	34000	14.288 0.5625	14.280 0.5622	17.478 0.6881	17.468 0.6877	0.006 0.013	
5/8	15.875 0.6250	19.050 0.7500	12.70 0.500	WJC-101208	7.03 1580	9.96 2240	1.50	18000	27000	15.875 0.6250	15.867 0.6247	19.070 0.7508	19.058 0.7503	0.006 0.013	
	15.875 0.6250	22.225 0.8750	15.88 0.625	WJ-101410	15.6 3510	17.8 3990	2.80	19000	29000	15.875 0.6250	15.867 0.6247	22.245 0.8758	22.233 0.8753	0.012 0.027	
	15.875 0.6250	22.225 0.8750	22.23 0.875	WJ-101414	21.3 4780	26.4 5940	4.10	19000	29000	15.875 0.6250	15.867 0.6247	22.245 0.8758	22.233 0.8753	0.017 0.038	
3/4	19.050 0.7500	25.400 1.0000	25.40 1.000	WJ-121616	26.8 6020	37.2 8370	5.80	16000	24000	19.050 0.7500	19.040 0.7496	25.420 1.0008	25.408 1.0003	0.023 0.051	
13/16	20.638 0.8125	26.988 1.0625	22.23 0.875	WJ-131714	25.1 5650	35.0 7880	5.50	14000	22000	20.638 0.8125	20.627 0.8121	27.008 1.0633	26.995 1.0628	0.021 0.046	
7/8	22.225 0.8750	28.575 1.1250	25.40 1.000	WJ-141816	29.2 6570	43.5 9770	6.75	13000	20000	22.225 0.8750	22.215 0.8746	28.595 1.1258	28.583 1.1253	0.026 0.058	
1	25.400 1.0000	33.338 1.3125	19.05 0.750	WJ-162112	28.1 6320	37.1 8340	5.90	12000	18000	25.400 1.0000	25.390 0.9996	33.363 1.3135	33.348 1.3129	0.029 0.063	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	25.40 1.000	WJ-162116	36.8 8270	52.5 11800	8.20	12000	18000	25.400 1.0000	25.390 0.9996	33.363 1.3135	33.348 1.3129	0.038 0.084	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	31.75 1.250	WJ-162120	44.5 10000	67.2 15100	10.5	12000	18000	25.400 1.0000	25.390 0.9996	33.363 1.3135	33.348 1.3129	0.048 0.105	
1 1/8	28.575 1.1250	38.100 1.5000	25.40 1.000	WJ-182416	42.4 9520	57.8 13000	9.05	10000	16000	28.575 1.1250	28.565 1.1246	38.125 1.5010	38.110 1.5004	0.041 0.090	
	28.575 1.1250	38.100 1.5000	31.75 1.250	WJ-182420	52 11700	74.7 16800	11.7	10000	16000	28.575 1.1250	28.565 1.1246	38.125 1.5010	38.110 1.5004	0.065 0.143	
1 1/4	31.750 1.2500	41.275 1.6250	19.05 0.750	WJ-202612	33.4 7520	43.7 9830	7.05	9300	14000	31.750 1.2500	31.740 1.2496	41.300 1.6260	41.285 1.6254	0.043 0.094	
	31.750 1.2500	41.275 1.6250	25.40 1.000	WJ-202616	44.1 9910	62.3 14000	9.80	9300	14000	31.750 1.2500	31.740 1.2496	41.300 1.6260	41.285 1.6254	0.061 0.134	
	31.750 1.2500	41.275 1.6250	31.75 1.250	WJ-202620	53.8 12100	81.0 18200	12.6	9300	14000	31.750 1.2500	31.740 1.2496	41.300 1.6260	41.285 1.6254	0.071 0.156	

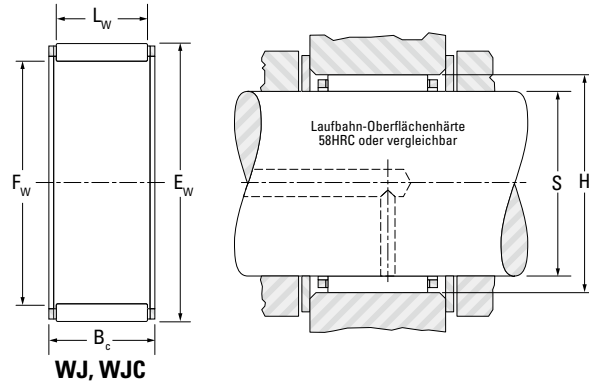
· Die angegebenen Tragzahlen basieren auf eine Laufbahnhärte von mindestens 58 HRC oder vergleichbar.
· Das Axialspiel sollte mindestens 0.02 mm (0.008 in) betragen

Fortsetzung auf der nächsten Seite.



EINREIHIGE-AUSFÜHRUNG

ZÖLLIGE BAUFORM



WJ, WJC

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Einbaumaße				Gewicht ca.
			+0 -0.38	+0 -0.015		dynamisch	statisch		Fett	Öl	S (ISO h5)		H (ISO G6)		
			C	C ₀		kN	lbf		min ⁻¹	Max.	Min.	Max.	Min.	kg	
1¼	31.750 1.2500	41.275 1.6250	38.10 1.500		WJ-202624	63.6 14300	99.6 22400	15.6	9300	14000	31.750 1.2500	31.740 1.2496	41.300 1.6260	41.285 1.6254	0.085 0.188
1⅜	34.925 1.3750	44.450 1.7500	25.40 1.000		WJ-222816	45.8 10300	67.2 15100	10.5	8300	13000	34.925 1.3750	34.915 1.3746	44.475 1.7510	44.460 1.7504	0.067 0.147
	34.925 1.3750	44.450 1.7500	31.75 1.250		WJ-222820	56.0 12600	87.2 19600	13.6	8300	13000	34.925 1.3750	34.915 1.3746	44.475 1.7510	44.460 1.7504	0.077 0.170
1½	38.100 1.5000	47.625 1.8750	25.40 1.000		WJ-243016	47.2 10600	71.6 16100	11.3	7600	12000	38.100 1.5000	38.090 1.4996	47.650 1.8760	47.635 1.8754	0.078 0.172
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	31.75 1.250		WJ-243020	57.8 13000	93.0 20900	14.5	7600	12000	38.100 1.5000	38.090 1.4996	47.650 1.8760	47.635 1.8754	0.083 0.184
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	38.10 1.500		WJ-243024	68.1 15300	114.8 25800	18.0	7600	12000	38.100 1.5000	38.090 1.4996	47.650 1.8760	47.635 1.8754	0.100 0.220
1¾	38.100 1.5000	47.625 1.8750	44.45 1.750		WJ-243028	77.4 17400	135.7 30500	21.2	7600	12000	38.100 1.5000	38.090 1.4996	47.650 1.8760	47.635 1.8754	0.134 0.295
	44.450 1.7500	53.975 2.1250	19.05 0.750		WJ-283412	39.5 8870	59.6 13400	9.60	6400	9900	44.450 1.7500	44.440 1.7496	54.003 2.1261	53.985 2.1254	0.058 0.127
	44.450 1.7500	53.975 2.1250	25.40 1.000		WJ-283416	52.0 11700	85.0 19100	13.4	6400	9900	44.450 1.7500	44.440 1.7496	54.003 2.1261	53.985 2.1254	0.084 0.185
2	44.450 1.7500	53.975 2.1250	38.10 1.500		WJ-283424	74.7 16800	136 30600	21.3	6400	9900	44.450 1.7500	44.440 1.7496	54.003 2.1261	53.985 2.1254	0.115 0.253
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	19.05 0.750		WJ-323812	42.8 9610	69 15500	11.1	5600	8600	50.800 2.0000	50.787 1.9995	60.353 2.3761	60.335 2.3754	0.065 0.143
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	25.40 1.000		WJ-323816	56.5 12700	98 22100	15.5	5600	8600	50.800 2.0000	50.787 1.9995	60.353 2.3761	60.335 2.3754	0.105 0.231
2¼	50.800 2.0000	60.325 2.3750	31.75 1.250		WJ-323820	69.0 15500	127 28700	20.0	5600	8600	50.800 2.0000	50.787 1.9995	60.353 2.3761	60.335 2.3754	0.108 0.238
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	38.10 1.500		WJ-323824	81.0 18200	157 35300	24.6	5600	8600	50.800 2.0000	50.787 1.9995	60.353 2.3761	60.335 2.3754	0.130 0.286
	52.388 2.0625	61.913 2.4375	25.40 1.000		WJ-333916	57.8 13000	102 23100	16.2	5400	8300	52.388 2.0625	52.375 2.0620	61.940 2.4386	61.923 2.4379	0.099 0.218
2½	53.975 2.1250	63.500 2.5000	25.40 1.000		WJ-344016	52.5 11800	92.08 20700	14.6	5200	8000	53.975 2.1250	53.962 2.1245	63.528 2.5011	63.510 2.5004	0.089 0.196
	53.975 2.1250	63.500 2.5000	38.10 1.500		WJ-344024	78.3 17600	153 34500	24.0	5200	8000	53.975 2.1250	53.962 2.1245	63.528 2.5011	63.510 2.5004	0.137 0.302

· Die angegebenen Tragzahlen basieren auf eine Laufbahnhärte von mindestens 58 HRC oder vergleichbar.
 · Das Axialspiel sollte mindestens 0.02 mm (0.008 in) betragen

Wellen- durch- messer	F _w	E _w	B _c		Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Einbaumaße				Gewicht ca.
			+0 -0.38	+0 -0.015		dynamisch	statisch		Fett	Öl	S (ISO h5)		H (ISO G6)		
			C	C ₀		Max.	Min.				Max.	Min.			
in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min ⁻¹		mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs		
2 ³ / ₁₆	55.563 2.1875	65.088 2.5625	19.05 .750	WJ-354112	44.5 10000	75.17 16900	12.2	5000	7800	55.563 2.1875	55.550 2.1870	65.115 2.5636	65.098 2.5629	0.070 0.155	
	55.563 2.1875	65.088 2.5625	25.40 1.000	WJ-354116	57.8 13000	107 24100	16.9	5000	7800	55.563 2.1875	55.550 2.1870	65.115 2.5636	65.098 2.5629	0.094 0.207	
2 ¹ / ₄	57.150 2.2500	66.675 2.6250	25.40 1.000	WJ-364216	53.8 12100	96.08 21600	15.2	4900	7500	57.150 2.2500	57.137 2.2495	66.703 2.6261	66.685 2.6254	0.096 0.212	
	57.150 2.2500	66.675 2.6250	31.75 1.250	WJ-364220	67.6 15200	128 28900	20.1	4900	7500	57.150 2.2500	57.137 2.2495	66.703 2.6261	66.685 2.6254	0.120 0.265	
2 ³ / ₈	60.325 2.3750	69.850 2.7500	38.10 1.500	WJ-384424	81.4 18300	167 37600	26.1	4600	7100	60.325 2.3750	60.312 2.3745	69.878 2.7511	69.860 2.7504	0.151 0.334	
2 ¹ / ₂	63.500 2.5000	73.025 2.8750	25.40 1.000	WJ-404616	55.6 12500	104 23400	16.5	4400	6700	63.500 2.5000	63.487 2.4995	73.053 2.8761	73.035 2.8754	0.106 0.234	
	63.500 2.5000	73.025 2.8750	31.75 1.250	WJ-404620	69.8 15700	139 31400	21.8	4400	6700	63.500 2.5000	63.487 2.4995	73.053 2.8761	73.035 2.8754	0.132 0.292	
	63.500 2.5000	73.025 2.8750	38.10 1.500	WJ-404624	83.2 18700	173 39100	27.2	4400	6700	63.500 2.5000	63.487 2.4995	73.053 2.8761	73.035 2.8754	0.179 0.395	
2 ³ / ₄	69.850 2.7500	79.375 3.1250	25.40 1.000	WJ-445016	57.8 13000	112.54 25300	17.8	4000	6100	69.850 2.7500	69.837 2.7495	79.403 3.1261	79.385 3.1254	0.116 0.256	
3	76.200 3.0000	85.725 3.3750	25.40 1.000	WJ-485416	59.6 13400	120.55 27100	19.1	3600	5600	76.200 3.0000	76.187 2.9995	85.761 3.3764	85.738 3.3755	0.126 0.278	
	76.200 3.0000	85.725 3.3750	38.10 1.500	WJ-485424	85.4 19200	191.72 43100	29.9	3600	5600	76.200 3.0000	76.187 2.9995	85.761 3.3764	85.738 3.3755	0.189 0.416	
3 ¹ / ₄	82.550 3.2500	92.075 3.6250	25.40 1.000	WJ-525816	61.4 13800	128.55 28900	20.4	3300	5100	82.550 3.2500	82.535 3.2494	92.111 3.6264	92.088 3.6255	0.136 0.299	
	82.550 3.2500	92.075 3.6250	38.10 1.500	WJ-525824	88.1 19800	204.62 46000	31.9	3300	5100	82.550 3.2500	82.535 3.2494	92.111 3.6264	92.088 3.6255	0.220 0.486	
3 ¹ / ₂	88.900 3.5000	98.425 3.8750	25.40 1.000	WJ-566216	63.2 14200	136.56 30700	21.7	3100	4700	88.900 3.5000	88.885 3.4994	98.461 3.8764	98.438 3.8755	0.146 0.321	
	88.900 3.5000	101.600 4.0000	25.40 1.000	WJ-566416	79.6 17900	150.35 33800	23.9	3100	4800	88.900 3.5000	88.885 3.4994	101.636 4.0014	101.613 4.0005	0.197 0.435	
	88.900 3.5000	101.600 4.0000	38.10 1.500	WJ-566424	113 25600	237.53 53400	37.4	3100	4800	88.900 3.5000	88.885 3.4994	101.636 4.0014	101.613 4.0005	0.296 0.653	
4	101.600 4.0000	114.300 4.5000	25.40 1.000	WJ-647216	83.6 18800	166.59 37450	30.9	2700	4200	101.600 4.0000	101.585 3.9994	114.336 4.5014	114.313 4.5005	0.224 0.493	
	101.600 4.0000	114.300 4.5000	38.10 1.500	WJ-647224	119 26800	263.33 59200	40.6	2700	4200	101.600 4.0000	101.585 3.9994	114.336 4.5014	114.313 4.5005	0.335 0.739	
5	127.000 5.0000	152.400 6.0000	38.10 1.500	WJ-809624	211 47600	365.20 82100	51.9	2200	3400	127.000 5.0000	126.982 4.9993	152.438 6.0015	152.415 6.0006	1.018 2.244	





NADELLAGER



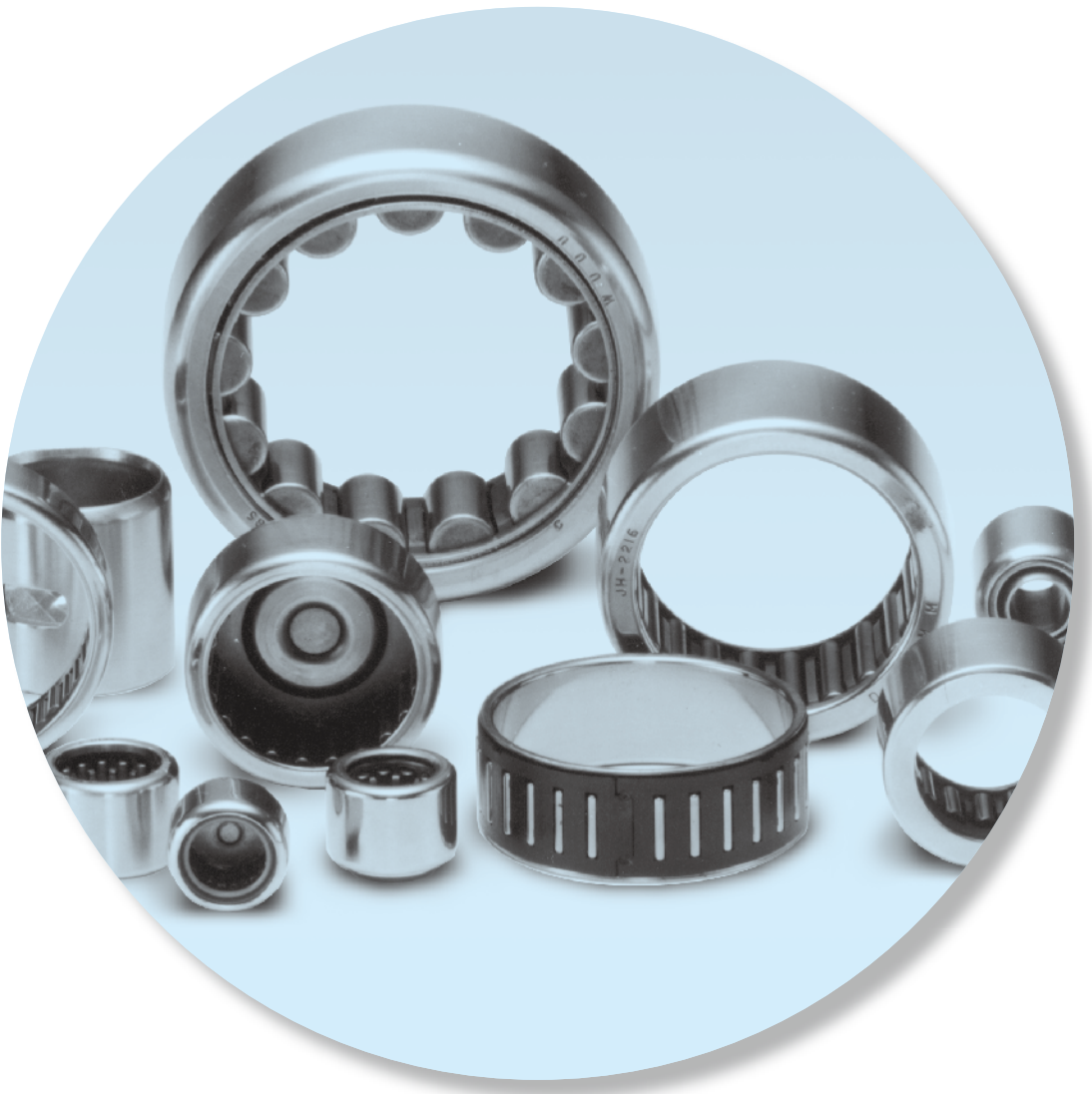
NOTIZEN



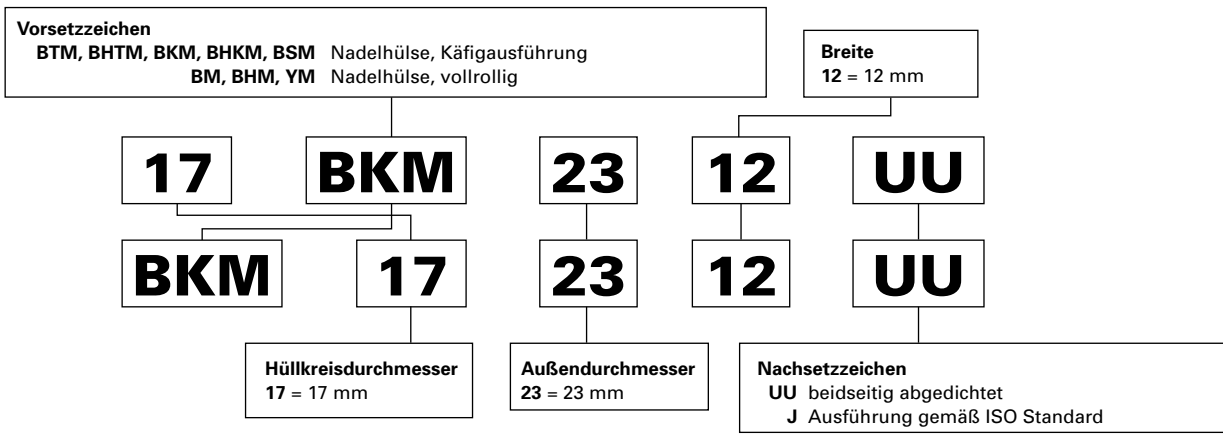
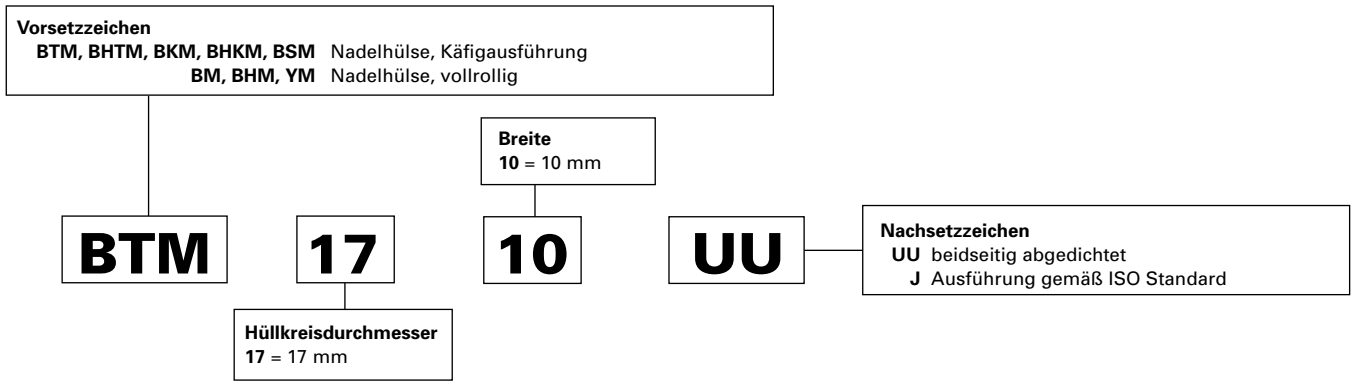
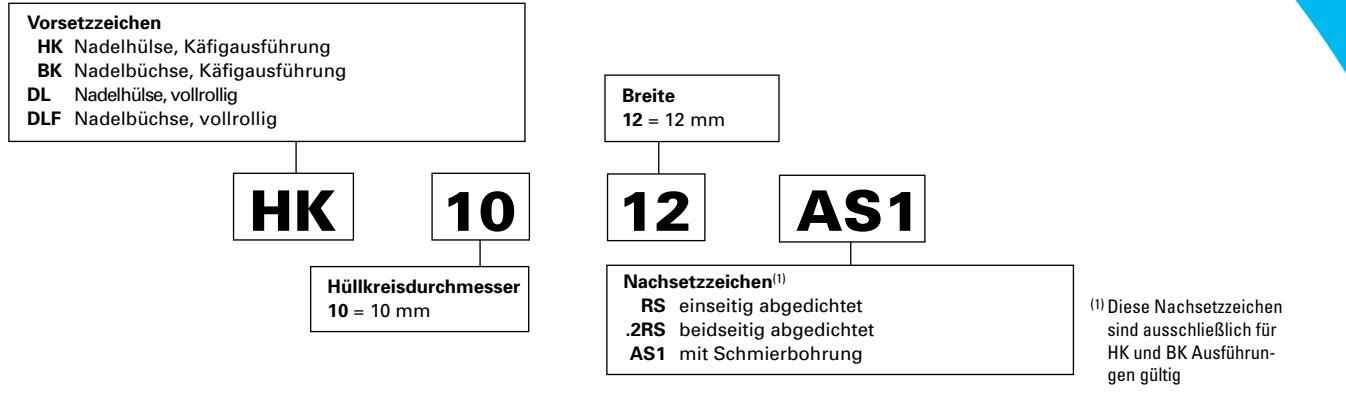
NADELHÜLSEN

Übersicht: Nadelhülsen tragen radiale Lasten und senken die Reibung zwischen rotierenden Elementen, wobei eine gezogene Außenhülse als Laufbahn für die Wälzkörper dient. Der geringe Querschnitt der Nadelhülse/Nadelbüchse ermöglicht eine hohe Traglast bei geringstem Bauraum. Nadelhülsen/Nadelbüchsen können einfach mit einer Presse im Gehäuse montiert werden.

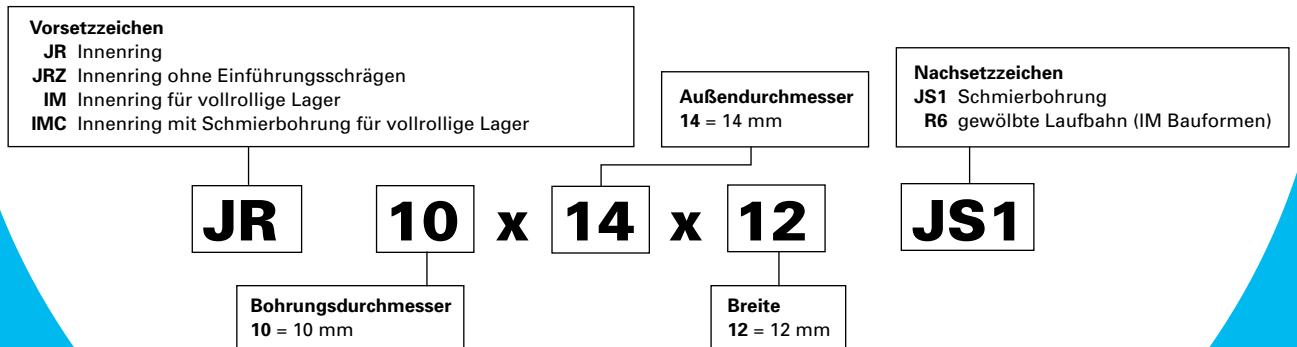
- **Katalogsortiment:** 3 mm – 139,7 mm (0,1181 in – 5.5000 in) Bohrung.
- **Märkte:** Getriebe, Verteilergetriebe, Motoren, Ventiltriebe, Lenk- und Bremssysteme, Achslagerböcke, Außenbordmotoren, Elektrowerkzeuge, Kopiergeräte, Faxgeräte, Papiertransportvorrichtungen und Haushaltsgeräte.
- **Eigenschaften:** In zwei Grundbauformen erhältlich: vollrollig und mit Käfig.
- **Vorteile:** Vollrollige Lager besitzen eine hohe radiale Tragfähigkeit. Lager mit Käfig ermöglichen hohe Drehzahlen und eine maximale Schmierstoffrückhaltung.



Nadelhülsen, Nadelbüchsen - metrische Nennmaße



Innenringe - metrische Nennmaße





B

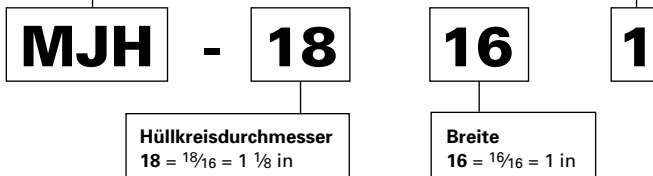
Nadelhülsen, Nadelbüchsen - zöllige Nennmaße

Vorsetzzeichen

J, JH, JP, BT	Nadelhülse, Käfigausführung
MJ, MJH	Nadelbüchse, Käfigausführung
JT	Nadelhülse, einseitig abgedichtet, Käfigausführung
JTT	Nadelhülse, beidseitig abgedichtet, Käfigausführung
B, BH, Y	Nadelhülse, vollrollig
GB, GBH	Nadelhülse, vollrollig, Hochpräzisionsausführung
M, MH	Nadelbüchse, vollrollig

Nachsetzzeichen

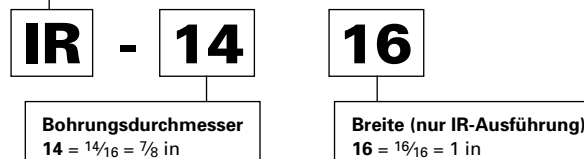
1 = Nadelbüchse
ohne = Nadelhülse



Innenringe (mit 4-stelliger Bezeichnung) - zöllige Nenndurchmesser

Vorsetzzeichen

IR	Standardbreite (nur zur Verwendung mit Nadelhülsen)
IRA	breitere Ausführung (nur zur Verwendung mit Nadelhülsen)





Nadelhülsen

	Seite
Einführung	B-2-6
Mit Käfig, beidseitig offen, einseitig geschlossen –	
Metrische Bauform	
HK, BK Bauform.....	B-2-14
BSM, BKM, BTM, BHTM Bauform.....	B-2-20
Abgedichtet – Metrische Bauform	
HK RS, BK RS, HK.2RS Bauform	B-2-24
BKM UU, BHKM UU Bauform	B-2-26
Innenringe – Metrische Bauform.....	B-2-27
Vollrollig, beidseitig offen, einseitig geschlossen –	
Metrische Bauform	
BM, BHM, YM Bauform	B-2-39
Nadelhülsen – Zöllige Bauform.....	B-2-42
Vollrollige Lager, beidseitig offen, einseitig geschlossen –	
Zöllige Bauform	
B, BH, M- 1, MH- 1 Bauform.....	B-2-50
B, Y Bauform	B-2-58
Nadelhülsen mit erhöhter Präzision – Zöllige Bauform	B-2-59
Nadellager ohne Innenring – beidseitig offen, einseitig geschlossen –	
Zöllige Bauform	
J, JH, MJ- 1, MJH- 1 Bauform	B-2-62
BT Bauform	B-2-66
Abgedichtete Hülsenlager – Zöllige Bauform.....	B-2-68
Innenringe für Hülsenlager – Zöllige Bauform	B-2-70





NADELHÜLSEN / NADELBÜCHSEN

METRISCHE BAUFORM

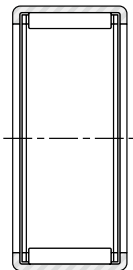
Nadelhülsen oder Nadelbüchsen kommen dort als kompakte und wirtschaftliche Lösungen in Betracht, wo es nicht möglich ist, das Gehäuse zu härten und zu schleifen, oder wenn der Gehäusewerkstoff von geringer Festigkeit ist, wie bei Grauguss, Aluminium oder gar Kunststoff.

NORMEN:

- **ISO 3245** – Wälzlager – Nadelrollenlager, gezogene Büchse, ohne Innenring, Grenzmaße und Toleranzen.
- **ANSI/ABMA 18.1** – Nadelrollenlager – Radial, metrische Bauform.
- **DIN 618** – Nadelrollenlager mit Käfig – gezogene Büchsen, einseitig geschlossen.
- **JIS B 1536** – Wälzlager – Nadellager – Einbaumaße und Toleranzen

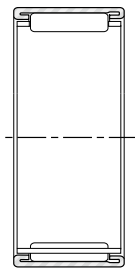
Vor der Wahl einer bestimmten Nadelhülse oder -büchse ist das Kapitel A "Grundlagen der Wälzlagertechnik" dieses Katalog zu beachten.

Nadelhülse, Käfigausführung



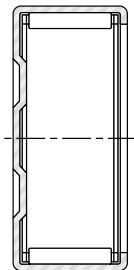
BKM, BSM, HK

Nadelhülse, Käfigausführung



BTM, BHTM

Nadelbüchse, Käfigausführung



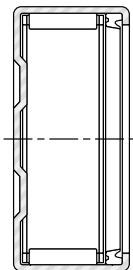
BK

Nadelhülse, Käfigausführung, einseitig abgedichtet



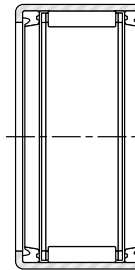
HK RS

Nadelbüchse, Käfigausführung, abgedichtet



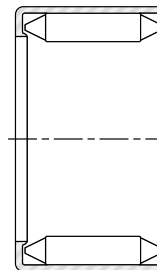
BK RS

Nadelhülse, Käfigausführung, beidseitig abgedichtet

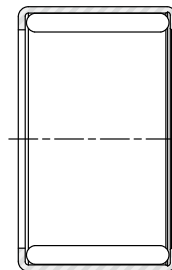


BKM...UU, HK .2RS

Nadelhülse, vollrollig



BM, BHM



YM

Abb. B2-1. Bauformen von Nadelhülsen und Nadelbüchsen

BAUFORMEN

Die Vorsetzzeichen für Nadelhülsen und Nadelbüchsen in metrischer Bauform geben an, ob es sich um vollrollige Nadellager oder Nadellager mit Käfig handelt. Vollrollige Nadellager werden durch die Vorsetzzeichen **BM, BHM, YM** oder **DLF** angegeben und Nadellager mit Käfig durch die Vorsetzzeichen **HK, BKM, BTM, BHTM, BSM** oder **BK**.

Der Außenring in der Form einer Hülse wird präzise gezogen, und es erfolgt keine nachfolgende Bearbeitung. Nadelbüchsen der Serien **HK, BKM, BTM, BHTM, BSM, BM, BHM** und **YM** sind

beidseitig offen. Die Serien **HK** und **BKM** sind außerdem mit einer Dichtung, **HK RS**, und mit zwei Dichtungen, **HK 2RS** sowie **BKM UU**, erhältlich. Das geprägte Bord der Nadelbüchsen der Serie **HK RS** befindet sich am Dichtungsende. Nadelbüchsen der Serien **BK** sind einseitig geschlossen. Sie werden zur Montage auf Wellenstummeln verwendet. Das offene Ende ist typischerweise ungedichtet.

Der einteilige Stahlkäfig der Nadelbüchsen der Serien **HK, BKM** und **BK** wurde entwickelt, um für eine hohe Steifigkeit zu sorgen und den Verschleiß zu minimieren. Diese Käfigkonstruktion trennt Rollenführung und Rollenhalterung voneinander.

Nadelhülsen sind auch mit zwei Nadelkränzen erhältlich. Diese haben eine Schmierbohrung im Außenring. Nadelhülsen in metrischer Bauform mit einem Nadelkranz sind auf Anfrage mit einer Schmierbohrung lieferbar, gekennzeichnet durch die Nachsetzzeichen **AS1** und **JS1**.

ABGEDICHTETE LAGER

Die Hülsenlager der Baureihe HK und BKM werden mit integrierten Dichtungen angeboten. Die Maßstabellen auf den Seiten B-2-24 bis B-2-26 kennzeichnen jene Größen, die mit Lippendichtungen erhältlich sind. Die Dichtlippe berührt die innere Laufbahn mit einem leichten und dauerhaften Kontakt, sodass eine ausgezeichnete Abdichtung und geringer ein Reibungswiderstand gewährleistet werden kann.

Abgedichtete Nadelhülsen halten das Fett bzw. das nicht unter Druck stehende Öl im Lager und verhindern gleichzeitig das Eindringen von Fremdkörpern in den Laufbahnbereich.

Einzelheiten der Wellenkonstruktion für abgedichtete Lager werden im technischen Abschnitt dieses Katalogs erläutert.

Die Standard-Lippendichtungen sind mit allen gängigen Schmierölen und Treibstoffen auf Mineralölbasis verträglich; feuerfeste Hydrauliköle und die meisten Lösungsmittel beeinträchtigen allerdings die Funktionsfähigkeit der Dichtungen. Abgedichtete Hülsenlager sind normalerweise mit einem hochwertigen Universal-Lithium-Seifenfett gefüllt. Dichtungsmaterial und Fetteigenschaften begrenzen die Betriebstemperatur des Lagers auf -30 °C bis $+100\text{ °C}$ (-22 °F bis $+212\text{ °F}$).

Kommen für die hier aufgeführten Lager Betriebstemperaturen außerhalb dieses Bereichs in Frage oder falls die Dichtungen ungewöhnlichen Flüssigkeiten ausgesetzt sind, wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Ansprechpartner.

LAGERPASSUNGEN UND LAGERLUFT

Nadelhülsen werden mit einer Genauigkeit gefertigt, die die Radialluftanforderungen der meisten Anwendungen erfüllt. Die gesamte Radialluft eines montierten Hülsenlagers resultiert aus der Summe der Fertigungstoleranzen der Gehäusebohrung, des Durchmessers der inneren Laufbahn und des Lagers, sowie der Mindestradialluft, die für die Anwendung erforderlich ist (siehe Tabelle B2-1 auf Seite B-2-8).

Bei Nadelhülsen in metrischer Bauform mit Käfig und kontrollierter Radialluft beträgt die empfohlene Toleranz der Gehäusebohrung N6 und des inneren Laufbahndurchmessers h5. Wenn eine genaue Kontrolle der Radialluft nicht erforderlich ist, kann der Anwender eine Toleranz der Gehäusebohrung N7 und für den inneren Laufbahndurchmessers h6 wählen.

Bei vollrolligen Hülsenlagern in metrischer Bauform mit genau kontrollierter Radialluft beträgt die empfohlene Toleranz der

Gehäusebohrung H6 und des inneren Laufbahndurchmessers h5. Wenn eine genaue Kontrolle der Radialluft nicht erforderlich ist, kann der Anwender für die Toleranz der Gehäusebohrung H7 und für den inneren Laufbahndurchmessers h6 wählen.

TOLERANZEN FÜR GEHÄUSEWERKSTOFFE MIT GERINGER STEIFIGKEIT

Bei Hülsenlagern in metrischer Bauform mit Käfig ist die empfohlene Toleranz der Gehäusebohrung für Gehäusewerkstoffe geringer Steifigkeit oder dünnwandige Stahlgehäuse R6. Um eine normale Radialluft zu erhalten, sollte der innere Laufbahndurchmesser eine Toleranz von h5 haben. Wenn eine genaue Kontrolle der Radialluft nicht erforderlich ist, kann der Anwender für die Toleranz der Gehäusebohrung R7 und für den inneren Laufbahndurchmessers h6 wählen.

Bei vollrolligen Hülsenlagern in metrischer Bauform ist die empfohlene Toleranz der Gehäusebohrung aus Gehäusewerkstoffen mit geringer Steifigkeit oder bei dünnwandigen Stahlgehäusen M6. Um eine normale Radialluft zu erhalten, sollte der innere Laufbahndurchmesser eine Toleranz von h5 haben. Wenn eine genaue Kontrolle der Radialluft nicht erforderlich ist, kann der Anwender eine Toleranz der Gehäusebohrung M7 und für den inneren Laufbahndurchmessers h6 wählen.

UMLAUFENDER AUSSENRING

Bei Anwendungen mit Hülsenlagern in metrischer Bauform und Käfig, in denen der Außenring relativ zur Last rotiert, wird empfohlen, die Durchmesser von Gehäusebohrung und innerer Laufbahn auf R6 und f5 zu reduzieren. Der Anwender kann eine Durchmessertoleranz von R7 für die Gehäusebohrung und f6 für die innere Laufbahn auswählen, wenn keine genaue Kontrolle der Radialluft erforderlich ist.

Bei Anwendungen mit vollrolligen Hülsenlagern in metrischer Bauform, in denen der Außenring relativ zur Last rotiert, wird empfohlen, die Durchmessertoleranz von Gehäusebohrung und innerer Laufbahn auf M6 bzw. f5 zu reduzieren. Der Anwender kann Durchmessertoleranzen von M7 für die Gehäusebohrung und f6 für die innere Laufbahn auswählen, wenn keine genaue Kontrolle der Radialluft erforderlich ist.

OSZILLIERENDE BEWEGUNG

Bei Anwendungen mit Nadelhülsen in metrischer Bauform, in denen oszillierende Bewegungen auftreten, kann es erforderlich sein, die Radialluft zu verringern. Diese Verringerung kann durch Vergrößerung des inneren Laufbahndurchmessers auf eine j5 Toleranz erreicht werden. Wenn eine genaue Kontrolle der Radialluft nicht erforderlich ist, kann der Anwender eine Toleranz von j6 für den inneren Laufbahndurchmesser wählen.

B





Tabelle B2-1. metrische Montagepassungen

Lagertyp	Einsatzbedingungen	Wellenpassung (empfohlene interne Radialluft)	Gehäusepassung (empfohlene interne Radialluft)
HK, BK, HKRS, HK.2RS, BTM, BHTM, BSM, BKM (Käfig)	einteilige, dickwandige Gehäuse aus Stahl oder Stahlguss	h5 (h6)	N6 (N7)
	Gehäusematerial mit geringer Festigkeit	h5 (h6)	R6 (R7)
	Außenring (dickwandige Gehäuse aus Stahl oder Stahlguss)	f5 (f6)	R6 (R7)
	Schwenkbewegungen	j5 (j6)	(1)
BM, BHM, YM (vollrollig)	einteilige, dickwandige Gehäuse aus Stahl oder Stahlguss	h5 (h6)	H6 (H7)
	Gehäusematerial mit geringer Festigkeit	h5 (h6)	M6 (M7)
	umlaufender Außenring (einteilige, dickwandige Gehäuse aus Stahl oder Stahlguss)	f5 (f6)	M6 (M7)
	Schwenkbewegungen	j5 (j6)	(1)

(1) Toleranzen abhängig von der Gehäusegestaltung.

INNENRINGE

Wenn die im technischen Abschnitt dieses Katalogs für die Wellenauflfläche festgelegten Qualitätsanforderungen (Härte, Einsatztiefe, Oberflächengüte, usw.) nicht erreicht werden können, können Standard-Innenringe mit Hülsenlagern in metrischer Bauform verwendet werden. Wenn Innenringe mit Hülsenlagern in metrischer Bauform verwendet werden, wird empfohlen, diese mit loser Passung auf einer Welle mit der Wellendurchmessertoleranz g5 zu montieren. Der Innenring sollte gegen eine Borde gespannt werden. Wenn eine feste Passung nötig ist (Wellendurchmessertoleranz h5), um ein Wandern des Innenrings auf der Welle zu verhindern, darf der Außendurchmesser des auf der Welle montierten Innenrings den für die jeweilige Anwendung erforderlichen Nadelhülsen-Laufbahndurchmesser nicht überschreiten. Wenn der Außendurchmesser des auf der Welle montierten Innenrings den erforderlichen Laufbahndurchmesser der jeweiligen Nadelhülse überschreitet, sollte dieser auf den richtigen Durchmesser nachgeschliffen werden, während dieser auf der Welle montiert ist. Wenn eine genaue Kontrolle der Radialluft nicht erforderlich ist, kann der Anwender eine Toleranz von g6 oder h5 für den Wellendurchmesser wählen.

TRAGZAHLFAKTOREN

DYNAMISCHE BELASTUNG

Nadelhülsen können nur Radialbelastungen aufnehmen.

$$P = F_r$$

P = Die maximale dynamische Radialbelastung, die auf ein Hülsenlager einwirken darf. Diese basiert auf der dynamischen Tragzahl C die in den Lagertabellen aufgeführt ist.

Diese Belastung sollte $\leq C/3$ sein.

STATISCHE BELASTUNG

$$f_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

f₀ = Kennzahl für statische Belastung

C₀ = Statische Tragzahl (kN)

P₀ = Maximale statisch angewandte Belastung (kN)

Um einen zufriedenstellenden Betrieb der Nadelhülsen unter allen Bedingungen zu gewährleisten, sollte der Sicherheitsfaktor für statische Belastung $f_0 \geq 3$ sein.

PRÜFUNG VON NADELBUCHSEN

Obwohl die Lagerhülse präzise aus Bandstahl gezogen wird, kann sie während der Wärmebehandlung aufgrund ihres dünnen Querschnitts unrund werden. Wenn das Lager in eine genau runde Gehäusebohrung oder einen genormten Prüfring der richtigen Größe und Wandstärke gepresst wird, erhält es die erforderliche Rundheit und Maßhaltigkeit. *Aus diesem Grund ist es nicht sinnvoll, eine unmontierte Nadelhülse durch Messen des Außendurchmessers zu prüfen.* Die korrekte Methode zur Prüfung der Lagergröße:

1. Das Lager in einen passenden Prüfring pressen.
2. Den Bohrungsdurchmesser mit dem entsprechenden Grenzlehndorn oder einem kegeligen Prüfdorn prüfen.

- Baureihen HK, BK

Die Größe der Gutlehre ist der Mindestdurchmesser des Nadelrollensatzes.

Die Größe der Ausschusslehre ist 0,002 mm (0,0001 Zoll) größer als der Maximaldurchmesser des Nadelrollensatzes. (Tabellen B2-2 und B2-3)

- Baureihen BTM, BHTM, BSM, BKM, BM und YM

Die Größen der Prüflehre (Prüfring und Prüfdorn) sind in Tabelle B2-4 aufgelistet.

HINWEIS

SPEZIALLAGER. Auch Lager mit anderen Käfigkonstruktionen und -werkstoffen (z. B. glasfaserverstärkter Kunststoff) sind möglich, soweit die Betriebsbedingungen deren Einsatz zulassen.

Tabelle B2-2. Käfiglager-Prüfringdurchmesser

Nennmaß der Bohrung	Prüfring ⁽¹⁾	Nadelrollensatz-Hüllkreisdurchmesser	
		Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
3.000 0.1181	6.484 0.2553	3.024 0.1191	3.006 0.1183
4.000 0.1575	7.984 0.3143	4.028 0.1586	4.010 0.1579
5.000 0.1969	8.984 0.3537	5.028 0.1980	5.010 0.1972
6.000 0.2362	9.984 0.3931	6.028 0.2373	6.010 0.2366
7.000 0.2756	10.980 0.4323	7.031 0.2768	7.013 0.2761
8.000 0.3150	11.980 0.4717	8.031 0.3162	8.013 0.3155
9.000 0.3543	12.980 0.5110	9.031 0.3555	9.013 0.3548
10.000 0.3937	13.980 0.5504	10.031 0.3949	10.013 0.3942
12.000 0.4724	15.980 0.6291	12.034 0.4738	12.016 0.4731
12.000 0.4724	17.980 0.7079	12.034 0.4738	12.016 0.4731
13.000 0.5118	18.976 0.7471	13.034 0.5131	13.016 0.5124
14.000 0.5512	19.976 0.7865	14.034 0.5525	14.016 0.5518
15.000 0.5906	20.976 0.8258	15.034 0.5919	15.016 0.5912
16.000 0.6299	21.976 0.8652	16.034 0.6313	16.016 0.6306
17.000 0.6693	22.976 0.9046	17.034 0.6706	17.016 0.6699
18.000 0.7087	23.976 0.9439	18.034 0.7100	18.016 0.7093
20.000 0.7874	25.976 1.0227	20.041 0.7890	20.020 0.7882
22.000 0.8661	27.976 1.1014	22.041 0.8678	22.020 0.8669
25.000 0.9843	31.972 1.2587	25.041 0.9859	25.020 0.9850
28.000 1.1024	34.972 1.3769	28.041 1.1040	28.020 1.1031
30.000 1.1811	36.972 1.4556	30.041 1.1827	30.020 1.1819
35.000 1.3780	41.972 1.6524	35.050 1.3799	35.025 1.3789
40.000 1.5750	46.972 1.8493	40.050 1.5768	40.025 1.5758
45.000 1.7717	51.967 2.0459	45.050 1.7736	45.025 1.7726
50.000 1.9685	57.967 2.2822	50.050 1.9705	50.025 1.9695
60.000 2.3622	67.967 2.6759	60.060 2.3646	60.030 2.3634

Tabelle B2-3. Prüfringdurchmesser für vollrollige Lager

Nennmaß der Bohrung	Prüfring ⁽¹⁾	Nadelrollensatz-Hüllkreisdurchmesser	
		Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
6.000 0.2362	12.000 0.4724	6.034 0.2376	6.009 0.2366
8.000 0.3150	14.000 0.5512	8.034 0.3163	8.009 0.3153
9.000 0.3543	14.000 0.5512	9.034 0.3557	9.009 0.3547
10.000 0.3937	16.000 0.6299	10.034 0.3950	10.009 0.3941
12.000 0.4724	18.000 0.7087	10.033 0.3950	10.009 0.3941
13.000 0.5118	19.000 0.7480	13.033 0.5131	13.009 0.5122
14.000 0.5512	20.000 0.7874	14.033 0.5525	14.009 0.5515
15.000 0.5906	21.000 0.8268	15.033 0.5919	15.009 0.5909
16.000 0.6299	22.000 0.8661	16.033 0.6312	16.009 0.6303
17.000 0.6693	23.000 0.9055	17.033 0.6706	17.009 0.6696
18.000 0.7087	24.000 0.9449	18.033 0.7100	18.009 0.7090
20.000 0.7874	26.000 1.0236	20.033 0.7887	20.009 0.7878
22.000 0.8661	28.000 1.1024	22.033 0.8674	22.009 0.8665
25.000 0.9843	33.000 1.2992	25.039 0.9858	25.015 0.9848
28.000 1.1024	36.000 1.4173	28.039 1.1039	28.015 1.1030
30.000 1.1811	38.000 1.4961	30.039 1.1826	30.015 1.1817
35.000 1.3780	43.000 1.6929	35.039 1.3795	35.015 1.3785
40.000 1.5748	48.000 1.8898	40.039 1.5763	40.015 1.5754
44.000 1.7323	52.000 2.0472	44.039 1.7338	44.015 1.7329
47.000 1.8504	55.000 2.1654	47.039 1.8519	47.015 1.8510
50.000 1.9685	58.000 2.2835	50.039 1.9700	50.015 1.9691
55.000 2.1654	63.000 2.4803	55.039 2.1669	55.015 2.1659

⁽¹⁾ Die Prüfringe haben nach ISO N6 unteres Abmaß.

**Tabelle B2-4. Nadellager Prüfringdurchmesser (metrisch)**

Nennmaß der Bohrung	Prüfring	Nadelrollensatz Hüllkreisdurchmesser	
		Min.	Max.
mm	mm	mm	mm
4	7.996	4.023	4.048
5	8.996	5.023	5.048
6	9.996	6.028	6.053
7	10.995	7.031	7.056
8	11.995 14.995	8.031	8.056
9	12.995 15.995	9.031	9.056
10	13.995 16.995	10.031	10.056
12	15.995 17.995 18.993	12.031	12.056
13	18.993	13.034	13.059
14	18.993 19.993 21.993	14.034	14.059
15	19.993 20.993 21.993	15.034	15.059
16	21.993 23.993	16.034	16.059
17	21.972 22.972 23.972	17.013	17.038
18	23.972 24.972	18.013	18.038
19	26.972	19.013	19.038
20	25.972 26.972	20.013	20.038

Nennmaß der Bohrung	Prüfring	Nadelrollensatz Hüllkreisdurchmesser	
		Min.	Max.
mm	mm	mm	mm
22	27.972 28.972 29.972	22.013	22.038
24	29.972 30.967 34.967	24.013	24.038
25	31.967 32.967	25.013	25.038
26	33.967	26.013	26.038
28	33.967 34.967 36.967	28.013	28.038
30	36.967 37.967 39.967	30.013	30.038
32	37.967 39.967 41.967	32.013	32.038
35	41.967 44.967	35.013	35.038
36	41.967 43.967 47.967	36.013	36.038
37	42.967 46.967	37.013	37.038
38	47.967	38.013	38.038
40	46.967 49.967	40.013	40.043
45	51.961 54.961	45.013	45.043
50	57.961 61.961	50.013	50.043
55	62.961	55.013	55.051

EINBAU

ALLGEMEINE MONTAGEANFORDERUNGEN

- Eine Nadelbüchse muss ins Gehäuse eingepresst werden.
- Ein Montagewerkzeug, ähnlich dem abgebildeten, muss zusammen mit der Standardpresse verwendet werden.
- Das Lager darf nicht mit Hammerschlägen in das Gehäuse getrieben werden, auch nicht bei Verwendung des passenden Montagedorns.
- Das Lager darf nicht stramm gegen eine Gehäuseschulter gepresst werden.
- Wenn eine Gehäuseschulter nicht zu vermeiden ist, muss die Gehäusebohrung tief genug sein, sodass das Lager nicht bis über die Kantenradien reicht und nicht an der Schulterfläche anliegt.
- Das Montagewerkzeug muss konzentrisch zur Gehäusebohrung angesetzt werden.

MONTAGE BEIDSEITIG OFFENER LAGER MIT KÄFIG

Es empfiehlt sich, das Lager durch einen Anschlag an der Presse korrekt im Gehäuse zu positionieren. Das Montagewerkzeug sollte wie abgebildet eine Spitze oder einen Führungsdorn haben, der das exakte Einführen des Lagers in das Gehäuse erleichtert. Der in der Zeichnung gezeigte O-Ring kann verwendet werden, um das Lager auf dem Montagewerkzeug zu halten. Das Lager sollte mit der geprägten Seite (das Ende mit der Kennzeichnung) an der Schulter des Pressenwerkzeugs anliegend montiert werden.

- A – 0,4 mm kleiner als die Gehäusebohrung
- B – 0,08 mm kleiner als der Wellendurchmesser
- C – Abstand von Lageroberkante zu Gehäusekante, mindestens 0,2 mm
- D – Länge des Führungsdorns sollte gleich der Länge des Lagers minus 0,8 mm sein
- E – ca. 0,5 D

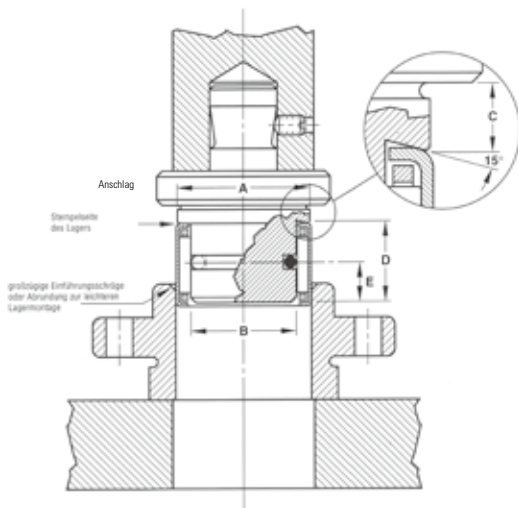


Abb. B2-2. Montage von beidseitig offenen Lagern

MONTAGE EINSEITIG GESCHLOSSENER LAGER MIT KÄFIG

Das Lager kann bei der Montage von unten geführt werden.

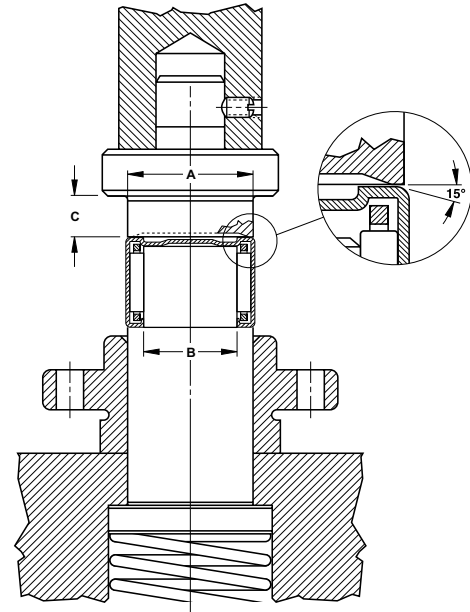


Abb. B2-3. Montage einseitig geschlossener Lager

AUSBAU AUS EINEM GEHÄUSE OHNE SCHULTER (LAGER MIT KÄFIG UND VOLLROLLIGE LAGER)

Das Lager kann aus dem Gehäuse ausgepresst werden. Nach dem Auspressen sollte die Nadelbüchse nicht noch einmal verwendet werden.

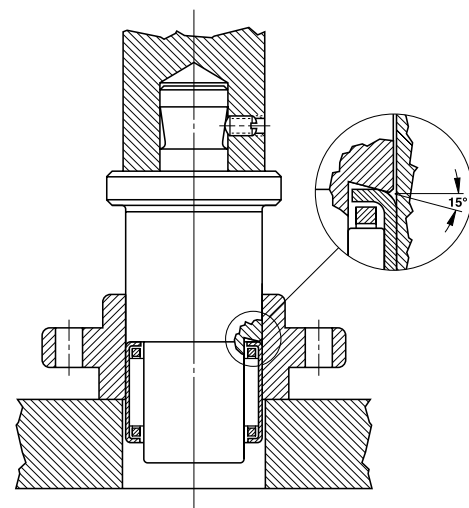


Abb. B2-4. Ausbau aus einem Gehäuse ohne Schulter



MONTAGE BEIDSEITIG OFFENER VOLLROLLIGER LAGER

Es empfiehlt sich, das Lager durch einen Anschlag an der Presse korrekt im Gehäuse zu positionieren. Das Montagewerkzeug sollte wie abgebildet eine Spitze oder einen Führungsdorn haben, der das exakte Einführen des Lagers in das Gehäuse erleichtert. Der in der Zeichnung dargestellte Kugelsitz wird verwendet, um die Ausrichtung der Rollen eines vollrolligen Lagers während der Installation zu unterstützen und das Lager auf dem Montagewerkzeug zu halten. Das Lager sollte mit der markierten Seite (das Ende mit der Kennzeichnung) an der Schulter des Pressenwerkzeugs anliegend montiert werden.

- A – 0,40 mm (0,016 Zoll) kleiner als die Gehäusebohrung
- B – 0,08 mm (0,003 Zoll) kleiner als der Wellendurchmesser
- C – Abstand von Lageroberkante zu Gehäusekante, mindestens 0,20 mm (0,008 Zoll)
- D – Länge des Führungsdorns sollte gleich der Länge des Lagers minus 0,80 mm (0,030 Zoll) sein
- E – ca. 0,5 D

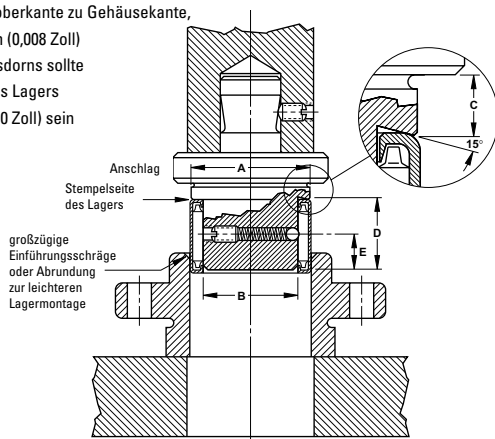


Abb. B2-5. Montage beidseitig offener vollrolliger Lager

MONTAGE EINSEITIG GESCHLOSSENER VOLLROLLIGER LAGER

Das Montagewerkzeug vereint alle Merkmale des Werkzeugs, das zur Installation beidseitig offener Lager verwendet wird, aber der Führungsdorn ist federnd gelagert und Teil des Pressentisches.

Die Schrägschulter des Pressenwerkzeugs sollte gegen das geschlossene Ende drücken, während das Lager vom Führungsdorn gehalten wird, um das genaue Einführen des Lagers in das Gehäuse zu erleichtern.

- A – 0,40 mm (0,016 Zoll) kleiner als die Gehäusebohrung
- B – 0,08 mm (0,003 Zoll) kleiner als der Wellendurchmesser
- C – Abstand von Lageroberkante zu Gehäusekante, mindestens 0,20 mm (0,008 Zoll)

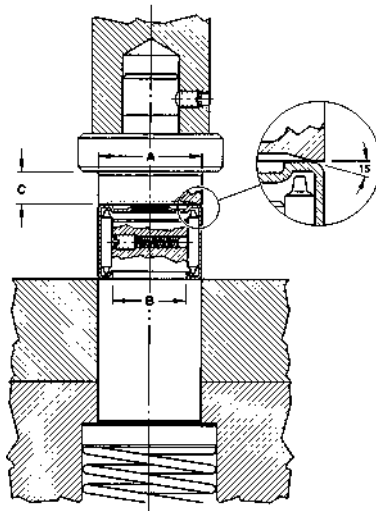


Abb. B2-6. Montage einseitig geschlossener vollrolliger Lager

AUSBAU AUS EINEM GEHÄUSE MIT SCHULTER ODER GESCHLOSSEMEM ENDE (LAGER MIT KÄFIG ODER VOLLROLLIGE LAGER) (mit Zwischenraum zwischen Lager und Gehäuseschulter)

Die Lager sollten wie abgebildet mit einem üblichen Lagerabzieher aus einem Gehäuse mit Schulter oder geschlossenem Ende herausgezogen werden. Dieser Werkzeugtyp ist an zwei Stellen im rechten Winkel geschlitzt, um vier Abzieharms zu bilden. Die vier Abzieharms werden zusammengepresst und in den Zwischenraum zwischen dem Lagerende und der Schulter eingesetzt. Die Abzieharms werden durch Einführen des Spreitzdorns nach außen gedrückt, um das Lager herausziehen zu können. Nutzen Sie das Lager nach dem Ausbau nicht noch einmal.

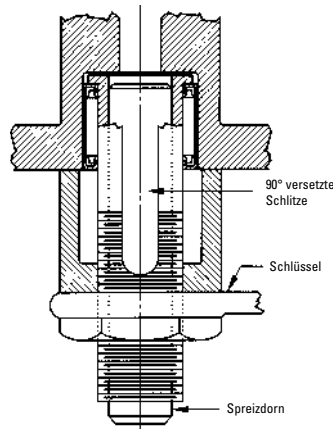


Abb. B2-7. Ausbau aus einem Gehäuse mit Schulter oder geschlossenem Ende

AUSBAU AUS EINEM GEHÄUSE MIT SCHULTER (LAGER MIT KÄFIG UND VOLLROLLIGE LAGER) (Lager in der Nähe der Schulter eingepresst)

Das zu verwendende Werkzeug (wie abgebildet) ähnelt dem, das für ein Gehäuse mit Schulter oder geschlossenem Ende beschrieben wurde, aber zuerst müssen die Rollen aus dem Lager entfernt werden.

Die vierteiligen Abzieharms werden zusammengedrückt und in den leeren Rollenlagering eingeführt. Die Abzieharms werden dann nach mit der konischer Auszugsdorn nach außen in den Außenring gedrückt. Die Abzieharms sollten so nahe wie möglich an der Außenringbohrung auf der Borde aufliegen. Der Außenring wird dann von oben herausgedrückt.

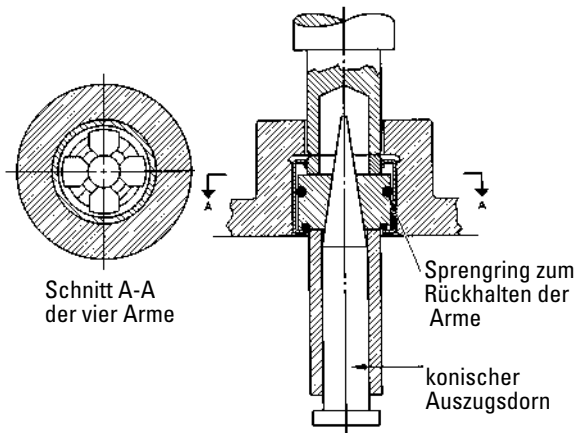
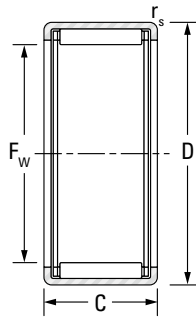


Abb. B2-8. Ausbau aus einem Gehäuse mit Schulter

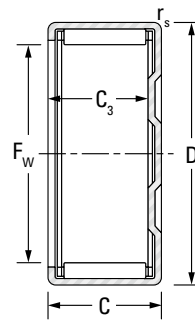


**NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

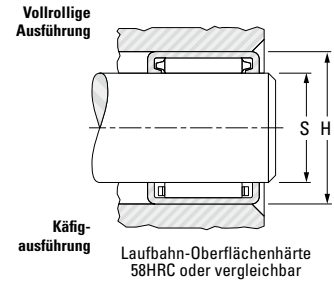
**METRISCHE BAUFORM,
HK, BK BAUFORM**



HK



BK



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C ₃ min.	r _s min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			mm in	mm in												
3 0.1181	3 0.1181	6.5 0.2559	6	6	5.20 0.205	0.30 0.012	—	BK0306	1.20 270	0.78 175	0.130	30000	46000	0.001 0.002	Tabelle B2-2	
			6	6			HK0306	1.60 360	1.14 256							
4 0.1575	4 0.1575	8 0.3150	8	8	6.40 0.252	0.40 0.016	—	BK0408	1.83 411	1.32 297	0.200	25000	39000	0.002 0.004	Tabelle B2-2	
			8	8			HK0408	1.88 423	1.38 310							
5 0.1969	5 0.1969	9 0.3543	9	9	7.40 0.291	0.40 0.016	—	BK0509	2.52 567	2.07 465	0.320	23000	36000	0.002 0.004	Tabelle B2-2	
			9	9			HK0509	2.52 567	2.07 465							
6 0.2362	6 0.2362	10 0.3937	8	8	6.40 0.252	0.40 0.016	—	BK0608	2.34 526	1.95 438	0.290	22000	33000	0.002 0.004	Tabelle B2-2	
			8	8			HK0608	2.34 526	1.95 438							
6 0.2362	6 0.2362	10 0.3937	9	9	7.40 0.291	0.40 0.016	—	BK0609	3.14 706	2.85 641	0.290	22000	33000	0.003 0.007	Tabelle B2-2	
			9	9			HK0609	3.14 706	2.85 641							
7 0.2756	7 0.2756	11 0.4331	9	9	7.40 0.291	0.40 0.016	—	BK0709	3.24 728	3.10 697	0.470	21000	32000	0.003 0.007	Tabelle B2-2	
			9	9			HK0709	3.23 726	3.05 686							
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	8	8	6.40 0.252	0.40 0.016	—	BK0808	2.90 652	2.73 614	0.400	20000	31000	0.003 0.007	Tabelle B2-2	
			8	8			HK0808	2.90 652	2.73 614							
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	10	10	8.40 0.331	0.40 0.016	—	BK0810	3.93 883	4.14 931	0.600	20000	31000	0.004 0.009	Tabelle B2-2	JR5x8x12
			10	10			HK0810	3.95 888	4.07 915							
9 0.3543	9 0.3543	13 0.5118	10	10	8.40 0.331	0.40 0.016	—	BK0910	4.57 1030	5.07 1140	0.770	19000	30000	0.004 0.009	Tabelle B2-2	JR6x9x12

Hinweis: Bitte beachten Sie empfohlenen Montage-Passungen in Tabelle B2-1.
(1)Nadelhülsen mit zwei Nadelkränzen und einer Schmierbohrung

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	r _{s min.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0	+0.000			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			-0.3	-0.012												
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs			
9 0.3543	9 0.3543	13 0.5118	10 0.394	—	0.40 0.016	HK0910	—	4.57 1030	5.07 1140	0.770	19000	30000	0.004 0.009	Tabelle B2-2	JR6x9x12	
	9 0.3543	13 0.5118	12 0.472	10.40 0.409	0.40 0.016	—	BK0912	5.65 1270	6.65 1490	1.00	19000	30000	0.005 0.011	Tabelle B2-2	JR6x9x12	
	9 0.3543	13 0.5118	12 0.472	—	0.40 0.016	HK0912	—	5.65 1270	6.65 1490	1.00	19000	30000	0.005 0.011	Tabelle B2-2	JR6x9x12	
10 0.3937	10 0.3937	14 0.5512	10 0.394	8.40 0.331	0.40 0.016	—	BK1010	4.78 1070	5.51 1240	0.840	19000	29000	0.004 0.009	Tabelle B2-2	JR7x10x10,5	
	10 0.3937	14 0.5512	10 0.394	—	0.40 0.016	HK1010	—	4.78 1070	5.51 1240	0.840	19000	29000	0.004 0.009	Tabelle B2-2	JR7x10x10,5	
	10 0.3937	14 0.5512	12 0.472	10.40 0.409	0.40 0.016	—	BK1012	5.90 1330	7.23 1630	1.10	19000	29000	0.006 0.013	Tabelle B2-2	JR7x10x12	
	10 0.3937	14 0.5512	12 0.472	—	0.40 0.016	HK1012	—	5.90 1330	7.23 1630	1.10	19000	29000	0.005 0.011	Tabelle B2-2	JR7x10x12	
	10 0.3937	14 0.5512	15 0.591	13.40 0.528	0.40 0.016	—	BK1015	7.49 1680	9.81 2210	1.50	19000	29000	0.006 0.013	Tabelle B2-2	JR7x10x16	
	10 0.3937	14 0.5512	15 0.591	—	0.40 0.016	HK1015	—	7.49 1680	9.81 2210	1.50	19000	29000	0.006 0.013	Tabelle B2-2	JR7x10x16	
12 0.4724	12 0.4724	16 0.6299	10 0.394	8.40 0.331	0.4 0.016	—	BK1210	4.96 1120	6.08 1370	0.890	18000	28000	0.006 0.013	Tabelle B2-2	JR8x12x10,5	
	12 0.4724	16 0.6299	10 0.394	—	0.4 0.016	HK1210	—	4.96 1120	6.08 1370	0.890	18000	28000	0.006 0.013	Tabelle B2-2	JR8x12x10,5	
	12 0.4724	18 0.7087	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK1212	6.61 1490	7.29 1640	1.10	14000	22000	0.012 0.026	Tabelle B2-2	JR8x12x12,5	
	12 0.4724	18 0.7087	12 0.472	—	1 0.039	HK1212	—	6.61 1490	7.29 1640	1.10	14000	22000	0.01 0.022	Tabelle B2-2	JR8x12x12,5	
13 0.5118	13 0.5118	19 0.7480	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK1312	6.92 1560	7.89 1770	1.20	14000	22000	0.012 0.026	Tabelle B2-2	JR10x13x12,5	
	13 0.5118	19 0.7480	12 0.472	—	1 0.039	HK1312	—	6.92 1560	7.89 1770	1.20	14000	22000	0.01 0.022	Tabelle B2-2	JR10x13x12,5	
14 0.5512	14 0.5512	20 0.7874	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK1412	7.21 1620	8.50 1910	1.30	14000	21000	0.014 0.031	Tabelle B2-2	JR10x14x12	
	14 0.5512	20 0.7874	12 0.472	—	1 0.039	HK1412	—	7.21 1620	8.50 1910	1.30	14000	21000	0.011 0.024	Tabelle B2-2	JR10x14x12	
15 0.5906	15 0.5906	21 0.8268	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK1512	7.16 1610	8.57 1930	1.40	14000	21000	0.015 0.033	Tabelle B2-2	JR12x15x12,5	
	15 0.5906	21 0.8268	12 0.472	—	1 0.039	HK1512	—	7.49 1680	9.11 2050	1.40	14000	21000	0.012 0.026	Tabelle B2-2	JR12x15x12,5	
	15 0.5906	21 0.8268	16 0.630	13.30 0.524	1 0.039	—	BK1516	10.70 2410	14.4 3240	2.20	14000	21000	0.019 0.042	Tabelle B2-2	JR12x15x16,5	
	15 0.5906	21 0.8268	16 0.630	—	1 0.039	HK1516	—	10.70 2410	14.4 3240	2.20	14000	21000	0.018 0.040	Tabelle B2-2	JR12x15x16,5	
	15 0.5906	21 0.8268	22 0.866	19.30 0.760	1 0.039	—	BK1522 ⁽¹⁾	13.50 3030	19.4 4360	2.95	14000	21000	0.022 0.049	Tabelle B2-2	JR12x15x22,5	
	15 0.5906	21 0.8268	22 0.866	—	1 0.039	HK1522 ⁽¹⁾	—	13.50 3030	19.4 4360	2.95	14000	21000	0.024 0.053	Tabelle B2-2	JR12x15x22,5	
16 0.6299	16 0.6299	22 0.8661	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK1612	7.76 1740	9.72 2190	1.50	14000	21000	0.016 0.035	Tabelle B2-2	JR12x16x12	

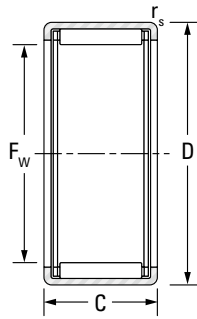
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



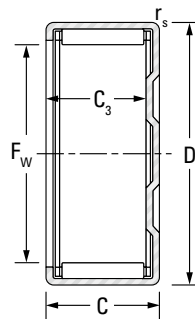


**NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

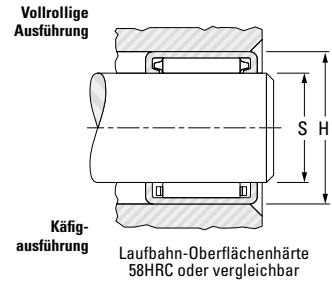
**METRISCHE BAUFORM,
HK, BK BAUFORM**



HK



BK



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C ₃ min.	r _s min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)																		
			+0 -0.3	+0.000 -0.012			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl																					
			mm in	mm in													C	C ₀	min ⁻¹	kg lbs														
16 0.6299	16 0.6299	22 0.8661	12 0.472	—	1 0.039	HK1612	—	7.76 1740	9.72 2190	1.50	14000	21000	0.012 0.026	Tabelle B2-2	JR12x16x12																			
			16 0.630	13.30 0.524		—	BK1616	11.1 2500	15.3 3440							2.35	14000	21000	0.02 0.044	Tabelle B2-2	JR12x16x16													
			16 0.6299	16 0.8661		—	HK1616	—	11.1 2500													15.3 3440	2.35	14000	21000	0.016 0.035	Tabelle B2-2	JR12x16x16						
			16 0.6299	22 0.8661		19.30 0.760	—	BK1622 ⁽¹⁾	13.4 3010													19.5 4380							2.95	14000	21000	0.028 0.062	Tabelle B2-2	JR12x16x22
			16 0.6299	22 0.8661		22 0.866	—	HK1622 ⁽¹⁾	—													13.40 3010												
17 0.6693	17 0.6693	23 0.9055	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK1712	8.12 1830	10.4 2340	1.60	13000	20000	0.018 0.040	Tabelle B2-2	JR12x16x22																			
			12 0.472	—		HK1712	—	8.12 1830	10.4 2340							1.60	13000	20000	0.013 0.029	Tabelle B2-2	JR12x16x22													
18 0.7087	18 0.7087	24 0.9449	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK1812	8.41 1890	11.11 2500	1.70	12000	18000	0.017 0.037	Tabelle B2-2	JR12x16x22																			
			12 0.472	—		HK1812	—	8.41 1890	11.11 2500							1.70	12000	18000	0.015 0.033	Tabelle B2-2	JR12x16x22													
			16 0.630	13.30 0.524		—	BK1816	11.6 2610	16.8 3780													2.55	12000	18000	0.022 0.049	Tabelle B2-2	JR15x18x16,5							
			16 0.9449	—		HK1816	—	11.6 2610	16.8 3780																			2.55	12000	18000	0.018 0.040	Tabelle B2-2	JR15x18x16,5	
20 0.7874	20 0.7874	26 1.0236	12 0.472	9.3 0.366	1 0.039	—	BK2012	8.97 2020	12.5 2810	1.90	11000	16000	0.017 0.037	Tabelle B2-2	JR15x20x12																			
			12 0.472	—		HK2012	—	8.97 2020	12.5 2810							1.90	11000	16000	0.015 0.033	Tabelle B2-2	JR15x20x12													
			16 0.630	13.3 0.524		—	BK2016	12.40 2790	18.90 4250													2.85	11000	16000	0.024 0.053	Tabelle B2-2	JR17x20x16,5							
16 0.7874	—	HK2016	—	12.40 2790	18.90 4250	2.85	11000	16000	0.022 0.049	Tabelle B2-2	JR17x20x16,5																							
16 0.7874	20 0.787	17.3 0.681	—	BK2020	15.50 3480							25.30 5690	3.95	11000	16000	0.027 0.060	Tabelle B2-2	JR17x20x20,5																
16 0.7874	20 0.787	20 0.787	—	HK2020	—							15.90 3570							26.20 5890	3.95	11000	16000	0.025 0.055	Tabelle B2-2	JR17x20x20,5									

Hinweis: Bitte beachten Sie empfohlenen Montage-Passungen in Tabelle B2-1.

(1)Nadelhülsen mit zwei Nadelkränzen und einer Schmierbohrung

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	r _{s min.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0	+0.000			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			-0.3	-0.012												
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs			
20 0.7874	20 0.7874	26 1.0236	30 1.181	27.3 1.075	1 0.039	—	BK2030 ⁽¹⁾	21.20 4770	37.80 8500	5.75	11000	16000	0.043 0.095	Tabelle B2-2	JR17x20x30,5	
	20 0.7874	26 1.0236	30 1.181	—	1 0.039	HK2030 ⁽¹⁾	—	21.20 4770	37.80 8500	5.75	11000	16000	0.041 0.090	Tabelle B2-2	JR17x20x30,5	
22 0.8661	22 0.8661	28 1.1024	10 0.394	8.4 0.331	1 0.039	—	BK2210	7.06 1587	9.49 2133	1.45	9600	15000	0.013 0.029	Tabelle B2-2		
	22 0.8661	28 1.1024	10 0.394	—	1 0.039	HK2210	—	7.06 1587	9.49 2133	1.45	9600	15000	0.013 0.029	Tabelle B2-2		
	22 0.8661	28 1.1024	12 0.472	9.3 0.366	1 0.039	—	BK2212	9.81 2210	14.50 3260	2.20	9600	15000	0.02 0.044	Tabelle B2-2	JR17x22x13	
	22 0.8661	28 1.1024	12 0.472	—	1 0.039	HK2212	—	9.81 2210	14.50 3260	2.20	9600	15000	0.015 0.033	Tabelle B2-2	JR17x22x13	
	22 0.8661	28 1.1024	16 0.630	13.3 0.524	1 0.039	—	BK2216	13.10 2940	20.90 4700	3.20	9600	15000	0.027 0.060	Tabelle B2-2	JR17x22x16	
	22 0.8661	28 1.1024	16 0.630	—	1 0.039	HK2216	—	13.10 2940	20.90 4700	3.20	9600	15000	0.022 0.049	Tabelle B2-2	JR17x22x16	
	22 0.8661	28 1.1024	20 0.787	17.3 0.681	1 0.039	—	BK2220	15.30 3440	25.50 5730	4.00	9600	15000	0.028 0.062	Tabelle B2-2	JR17x22x23	
	22 0.8661	28 1.1024	20 0.787	—	1 0.039	HK2220	—	15.30 3440	25.50 5730	4.00	9600	15000	0.026 0.057	Tabelle B2-2	JR17x22x23	
25 0.9843	25 0.9843	32 1.2598	12 0.472	9.30 0.366	1 0.039	—	BK2512	10.90 2450	14.70 3300	2.25	8500	13000	0.025 0.055	Tabelle B2-2		
	25 0.9843	32 1.2598	12 0.472	—	1 0.039	HK2512	—	10.90 2450	14.70 3300	2.25	8500	13000	0.021 0.046	Tabelle B2-2		
	25 0.9843	32 1.2598	16 0.630	13.3 0.524	1 0.039	—	BK2516	15.60 3510	23.50 5280	3.55	8500	13000	0.031 0.068	Tabelle B2-2	JR20x25x17	
	25 0.9843	32 1.2598	16 0.630	—	1 0.039	HK2516	—	15.60 3510	23.50 5280	3.55	8500	13000	0.028 0.062	Tabelle B2-2	JR20x25x17	
	25 0.9843	32 1.2598	20 0.787	17.3 0.681	1 0.039	—	BK2520	20.60 4630	33.40 7510	5.30	8500	13000	0.043 0.095	Tabelle B2-2	JR20x25x20,5	
	25 0.9843	32 1.2598	20 0.787	—	1 0.039	HK2520	—	20.60 4630	33.40 7510	5.30	8500	13000	0.040 0.088	Tabelle B2-2	JR20x25x20,5	
	25 0.9843	32 1.2598	26 1.024	23.3 0.917	1 0.039	—	BK2526	25.70 5780	44.40 9980	6.95	8500	13000	0.051 0.112	Tabelle B2-2	JR20x25x26,5	
	25 0.9843	32 1.2598	26 1.024	—	1 0.039	HK2526	—	25.70 5780	44.40 9980	6.95	8500	13000	0.046 0.101	Tabelle B2-2	JR20x25x26,5	
	25 0.9843	32 1.2598	38 1.496	35.3 1.390	1 0.039	—	BK2538 ⁽¹⁾	35.30 7940	66.90 15000	10.6	8500	13000	0.077 0.170	Tabelle B2-2	JR20x25x38,5	
	25 0.9843	32 1.2598	38 1.496	—	1 0.039	HK2538 ⁽¹⁾	—	35.30 7940	66.90 15000	10.6	8500	13000	0.068 0.150	Tabelle B2-2	JR20x25x38,5	
28 1.1024	28 1.1024	35 1.3780	16 0.630	13.30 0.524	1 0.039	—	BK2816	15.9 3570	24.9 5600	3.85	7500	12000	0.038 0.084	Tabelle B2-2	JR22x28x17	
	28 1.1024	35 1.3780	16 0.630	—	1 0.039	HK2816	—	15.9 3570	24.9 5600	3.85	7500	12000	0.032 0.071	Tabelle B2-2	JR22x28x17	
	28 1.1024	35 1.3780	20 0.787	17.3 0.681	1 0.039	—	BK2820	20.9 4700	35.3 7940	5.60	7500	12000	0.047 0.104	Tabelle B2-2	JR22x28x20,5	
	28 1.1024	35 1.3780	20 0.787	—	1 0.039	HK2820	—	20.9 4700	35.3 7940	5.60	7500	12000	0.040 0.088	Tabelle B2-2	JR22x28x20,5	

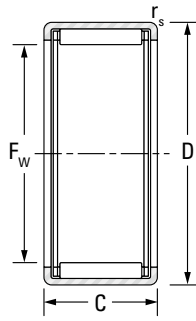
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



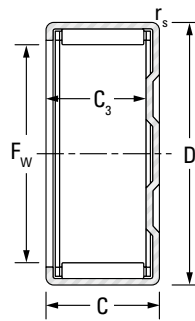


**NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

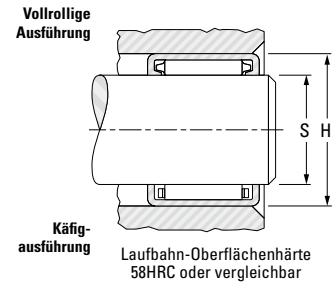
**METRISCHE BAUFORM,
HK, BK BAUFORM**



HK



BK



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C ₃ min.	r _s min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			mm in	mm in												
30 1.1811	30 1.1811	37 1.4567	12 0.472	9.3 0.366	1 0.039	—	BK3012	11.6 2610	16.8 3780	2.90	7000	11000	0.031 0.068	Tabelle B2-2		
	30 1.1811	37 1.4567	12 0.472	—	1 0.039	HK3012	—	12.0 2700	17.7 3980	2.70	7000	11000	0.024 0.053	Tabelle B2-2		
	30 1.1811	37 1.4567	16 0.630	13.30 0.524	1 0.039	—	BK3016	16.8 3780	27.3 6140	4.20	7000	11000	0.041 0.090	Tabelle B2-2	JR25x30x17	
	30 1.1811	37 1.4567	16 0.630	—	1 0.039	HK3016	—	16.8 3780	27.3 6140	4.20	7000	11000	0.032 0.071	Tabelle B2-2	JR25x30x17	
	30 1.1811	37 1.4567	20 0.787	17.3 0.681	1 0.039	—	BK3020	22.4 5040	39.6 8900	6.25	7000	11000	0.053 0.117	Tabelle B2-2	JR25x30x20,5	
	30 1.1811	37 1.4567	20 0.787	—	1 0.039	HK3020	—	22.4 5040	39.6 8900	6.25	7000	11000	0.042 0.093	Tabelle B2-2	JR25x30x20,5	
	30 1.1811	37 1.4567	26 1.024	23.3 0.917	1 0.039	—	BK3026	27.4 6160	51.2 11500	7.95	7000	11000	0.067 0.148	Tabelle B2-2	JR25x30x26,5	
	30 1.1811	37 1.4567	26 1.024	—	1 0.039	HK3026	—	27.4 6160	51.2 11500	7.95	7000	11000	0.054 0.119	Tabelle B2-2	JR25x30x26,5	
	30 1.1811	37 1.4567	38 1.496	35.3 1.390	1 0.039	—	BK3038 ⁽¹⁾	38.4 8630	79.2 17800	12.5	7000	11000	0.093 0.205	Tabelle B2-2	JR25x30x38,5	
	30 1.1811	37 1.4567	38 1.496	—	1 0.039	HK3038 ⁽¹⁾	—	38.4 8630	79.2 17800	12.5	7000	11000	0.075 0.165	Tabelle B2-2	JR25x30x38,5	
35 1.3780	35 1.3780	42 1.6535	12 0.472	—	1 0.039	HK3512	—	13.0 2920	20.6 4630	2.90	5900	9100	0.028 0.062	Tabelle B2-2		
	35 1.3780	42 1.6535	16 0.630	—	1 0.039	HK3516	—	17.4 3910	29.9 6720	4.60	5900	9100	0.037 0.082	Tabelle B2-2	JR30x35x17	
	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	17.3 0.681	1 0.039	—	BK3520	24.5 5510	46.8 10520	7.40	5900	9100	0.065 0.143	Tabelle B2-2	JR30x35x20,5	
	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	—	1 0.039	HK3520	—	24.5 5510	46.8 10500	7.40	5900	9100	0.049 0.108	Tabelle B2-2	JR30x35x20,5	
40 1.5748	40 1.5748	47 1.8504	12 0.472	—	1 0.039	HK4012	—	14.7 3300	25.3 5690	3.40	5200	7900	0.033 0.073	Tabelle B2-2		
	40 1.5748	47 1.8504	16 0.630	—	1 0.039	HK4016	—	18.9 4250	34.8 7820	5.35	5200	7900	0.042 0.093	Tabelle B2-2	JR35x40x17	
	40 1.5748	47 1.8504	20 0.787	17.3 0.681	1 0.039	—	BK4020	25.1 5640	50.4 11300	8.00	5200	7900	0.070 0.154	Tabelle B2-2	JR35x40x20,5	

Hinweis: Bitte beachten Sie empfohlenen Montage-Passungen in Tabelle B2-1.

(1)Nadelhülsen mit zwei Nadelkränzen und einer Schmierbohrung

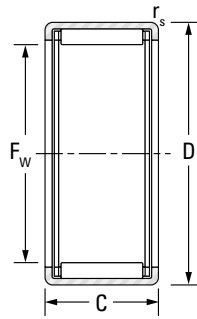
Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	r _{s min.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0	+0.000			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			-0.3	-0.012					C	C ₀						
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf	kN		kg lbs					
40 1.5748	40 1.5748	47 1.8504	20 0.787	—	1 0.039	HK4020	—	25.1 5640	50.4 11300	8.00	5200	7900	0.060 0.132	Tabelle B2-2	JR35x40x20,5	
45 1.7717	45 1.7717	52 2.0472	12 0.472	—	1 0.039	HK4512	—	14.1 3170	24.8 5580	3.75	4600	7000	0.036 0.079	Tabelle B2-2		
	45 1.7717	52 2.0472	16 0.630	—	1 0.039	HK4516	—	19.8 4450	38.5 8660	5.95	4600	7000	0.048 0.106	Tabelle B2-2	JR40x45x17	
	45 1.7717	52 2.0472	20 0.787	17.3 0.681	1 0.039	—	BK4520	26.3 5910	55.4 12500	8.80	4600	7000	0.079 0.174	Tabelle B2-2	JR40x45x20,5	
	45 1.7717	52 2.0472	20 0.787	—	1 0.039	HK4520	—	27.2 6110	58.2 13100	8.80	4600	7000	0.059 0.130	Tabelle B2-2	JR40x45x20,5	
50 1.9685	50 1.9685	58 2.2835	12 0.472	—	1 0.039	HK5012	—	17.0 3822	28.7 6452	4.40	4100	6300	0.045 0.099	Tabelle B2-2		
	50 1.9685	58 2.2835	20 0.787	—	1 0.039	HK5020	—	30.9 6950	62.2 14000	8.80	4100	6300	0.072 0.159	Tabelle B2-2	JR45x50x20	
	50 1.9685	58 2.2835	25 0.984	—	1 0.039	HK5025	—	35.5 7980	74.1 16700	11.7	4100	6300	0.092 0.203	Tabelle B2-2	JR45x50x25,5	
55 2.1654	55 2.1654	63 2.4803	20 0.787	—	1 0.039	HK5520	—	31.0 6969	64.4 14478	10.0	3700	5700	0.079 0.174	Tabelle B2-2		
60 2.3622	60 2.3622	68 2.6772	12 0.472	—	1 0.039	HK6012	—	18.6 4181	34.4 7733	5.25	3400	5200	0.060 0.132	Tabelle B2-2		
	60 2.3622	68 2.6772	20 0.787	—	1 0.039	HK6020	—	32.5 7306	70.2 15782	10.9	3400	5200	0.090 0.198	Tabelle B2-2		



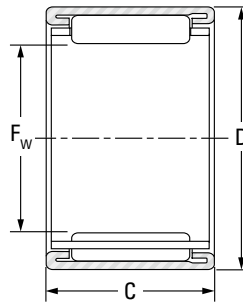


**NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

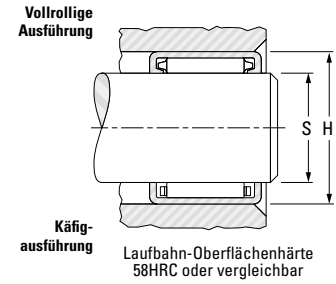
**METRISCHE BAUFORM
BSM, BKM, BTM, BHTM BAUFORM**



BSM, BKM



BTM, BHTM



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C ₃ min.	r _s min.	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012				dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			mm in	mm in				C	C ₀						
6 0.2362	6	10	9	—	—	6BTM109	2.65	2.4	0.350	23000	36000	0.003	Tabelle B2-4	—	
8 0.3150	8	12	10	—	—	8BTM1210	3.55	3.85	0.580	21000	33000	0.004	Tabelle B2-4	—	
		15	15	—	—	BHTM815	7.55	6.55	1.00	13000	20000	0.009	Tabelle B2-4	—	
9 0.3543	9	13	10	—	—	9BTM1310A	3.8	4.25	0.630	21000	32000	0.004	Tabelle B2-4	—	
9.8 0.3858	9.8	13.8	10	—	—	BTM101410A	3.75	4.25	0.640	21000	32000	0.004	Tabelle B2-4	—	
															10
12 0.4724	12	17	20	—	—	BHTM1020	11.9	12.6	1.95	12000	19000	0.015	Tabelle B2-4	—	
		16	10	—	—	12BTM1610	4.45	5.6	0.860	20000	30000	0.005	Tabelle B2-4	—	
		18	12	—	—	12BTM1812	6.55	6.7	1.00	14000	21000	0.009	Tabelle B2-4	—	
13 0.5118	13	17	15	—	—	BKM131715J	5.65	7.85	1.20	20000	30000	0.007	Tabelle B2-4	—	
		19	14	—	—	BKM131914J	8.6	9.95	1.50	14000	21000	0.011	Tabelle B2-4	—	
		20	12	—	—	13BTM2012J	8.25	8.4	1.30	12000	18000	0.012	Tabelle B2-4	—	
13.5 0.5315	13.5	21	14	—	—	BKM132114BJ	10.8	10.5	1.60	10000	16000	0.015	Tabelle B2-4	—	
															19
14 0.5512	14	19	16	—	—	14BTM1916B-1	8.8	11.9	1.80	16000	24000	0.011	Tabelle B2-4	—	
		20	12	—	—	14BTM2012	6.95	7.5	1.15	13000	20000	0.010	Tabelle B2-4	—	
14.5 0.5709	14.5	19.5	13.5	—	—	BTM152014A	8.35	10.9	1.65	15000	23000	0.009	Tabelle B2-4	—	

Bemerkung) Bitte beachten Sie die empfohlenen Gehäusepassungen in Tabelle B2-1

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	r _{s min.}	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0	+0.000				dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			-0.3	-0.012											
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs			
14.975 0.5896	14.975	21	10	—	—	BTM152110JA	5.8	6.25	0.950	13000	20000	0.009	Tabelle B2-4	—	
15 0.5906	15	20	16	—	—	15BTM2016C-2	9.05	12.6	1.90	15000	23000	0.012	Tabelle B2-4	—	
	15	21	16	—	—	15BTM2116	10.8	13.6	2.05	12000	19000	0.014	Tabelle B2-4	—	
	15	21	22	—	—	15BTM2122	14.3	19.5	3.05	12000	19000	0.020	Tabelle B2-4	—	
	15	22	15	—	—	BHTM1515-1	11.9	13.3	2.05	10000	16000	0.015	Tabelle B2-4	—	
17 0.6693	17	21.5	15	—	—	17BTM2215	6.8	9.6	1.45	12000	19000	0.010	Tabelle B2-4	—	
	17	23	12	—	—	BTM172312	8.45	10.2	1.55	13000	20000	0.012	Tabelle B2-4	—	
	17	24	15	—	—	BHTM1715-1	12.4	14.8	2.25	13000	20000	0.017	Tabelle B2-4	—	
	17	24	20	—	—	BHTM1720-1	16.8	21.9	3.40	13000	20000	0.023	Tabelle B2-4	—	
	17	25	15	—	—	BTM172515	13.2	14.9	2.25	13000	20000	0.020	Tabelle B2-4	—	
18 0.7087	18	24	11.6	—	—	18BTM2412	8.75	10.9	1.65	12000	18000	0.012	Tabelle B2-4	—	
	18	24	16	—	—	BTM182416	12.3	16.8	2.55	12000	18000	0.017	Tabelle B2-4	—	
	18	25	20	—	—	BTM1820	16.7	22	3.50	12000	19000	0.024	Tabelle B2-4	—	
	18	25	20	—	—	BTM182520	16.8	22.1	3.45	12000	19000	0.024	Tabelle B2-4	—	
20 0.7874	20	26	16	—	—	BTM202616	13.3	19.6	3.00	10000	16000	0.019	Tabelle B2-4	—	
	20	27	20	—	—	BTM202720-2	19.6	27.6	4.35	11000	17000	0.027	Tabelle B2-4	—	
	20	27	25	—	—	BTM2025	24.3	36.4	5.70	11000	17000	0.033	Tabelle B2-4	—	
	20	27	30	—	—	BTM202730	28.1	43.8	6.80	11000	17000	0.040	Tabelle B2-4	—	
21.6 0.8504	21.6	26.645	12.4	—	—	BTM222712A	9.15	13.9	2.10	9800	15000	0.012	Tabelle B2-4	—	
22 0.8661	22	28	12	—	—	22BTM2812	10	13.5	2.05	9800	15000	0.014	Tabelle B2-4	—	
24 0.9449	24	30	13	—	—	BTM243013J	10.5	15.7	2.35	9100	14000	0.018	Tabelle B2-4	—	
25 0.9843	25	31	19	—	—	25BTM3119A	17.9	30.1	4.65	8500	13000	0.026	Tabelle B2-4	—	
	25	32	12	—	—	BTM2512	10.2	12.8	1.95	8500	13000	0.019	Tabelle B2-4	—	
	25	33	20	—	—	BHTM2520-1	21.3	29.7	4.60	8500	13000	0.037	Tabelle B2-4	—	

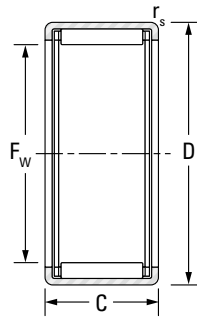
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



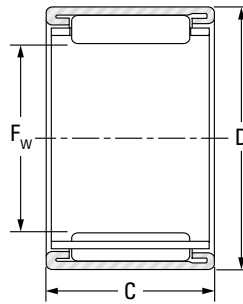


**NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

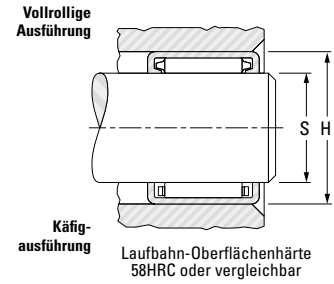
**METRISCHE BAUFORM
BSM, BKM, BTM, BHTM BAUFORM**



BSM, BKM



BTM, BHTM



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C ₃ min.	r _s min.	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012				dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			mm in	mm in				kN lbf	C ₀						
25 0.9843	25	33	30	—	—	BHTM2530-1	31	48	7.55	8500	13000	0.054	Tabelle B2-4	—	
25.8 1.0157	25.8	33	16	—	—	BTM263316A	15.7	22.4	3.40	8500	13000	0.028	Tabelle B2-4	—	
26 1.0236	26	31.4	12	—	—	BKM263112A	9.45	14.5	2.20	7800	12000	0.014	Tabelle B2-4	—	
28 1.1024	28	33	12	—	—	BTM283312J	9.5	15.8	2.40	7200	11000	0.015	Tabelle B2-4	—	
			20	—	—	28BTM3520	21.1	33.4	5.20	7800	12000	0.035	Tabelle B2-4	—	
			20.75	—	—	BTM283621JA	25.3	39.3	6.15	7800	12000	0.044	Tabelle B2-4	—	
			20	—	—	BTM283720	24.2	33.5	5.30	7800	12000	0.046	Tabelle B2-4	—	
28 1.1024	28	37	20	—	—	BTM283720	24.2	33.5	5.30	7800	12000	0.046	Tabelle B2-4	—	
			30	—	—	BHTM2830	36.3	56.5	8.75	7800	12000	0.069	Tabelle B2-4	—	
			12	—	—	BTM303712	13.3	18.8	2.90	7200	11000	0.022	Tabelle B2-4	—	
			16	—	—	30BTM3716BM	18.8	29.3	4.45	7200	11000	0.030	Tabelle B2-4	—	
30 1.1811	30	37	20	—	—	30BTM3720	22.7	40.1	6.35	7200	11000	0.040	Tabelle B2-4	—	
			25	—	—	BHTM3025-1	32.7	46.8	7.35	7200	11000	0.069	Tabelle B2-4	—	
			30	—	—	BHTM3030-1A	39.2	59	9.15	7200	11000	0.083	Tabelle B2-4	—	
			17.8	—	—	31BTM3918A	22.9	34.8	5.50	7200	11000	0.039	Tabelle B2-4	—	
32 1.2598	32	38	11	—	—	32BTM3811A	5.4	6.75	1.05	6500	10000	0.017	Tabelle B2-4	—	
			20	—	—	BHTM3220A	26.1	35.1	5.60	6500	10000	0.058	Tabelle B2-4	—	
			30	—	—	BHTM3230	40.5	61.9	9.65	6500	10000	0.086	Tabelle B2-4	—	

Bemerkung) Bitte beachten Sie die empfohlenen Gehäusepassungen in Tabelle B2-1

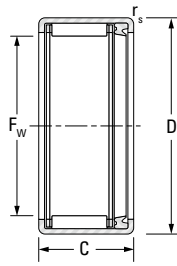
Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	r _{s min.}	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0	+0.000				dynamisch	statisch		Fett	Öl			
			-0.3	-0.012											
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN		min ⁻¹	kg lbs			
33.5 1.3189	33.5	40	17	—	—	BTM344017A	18.5	33.5	5.25	6200	9500	0.034	Tabelle B2-4	—	
35 1.3780	35	42	16	—	—	BTM3516	20.3	34.7	5.35	6000	9200	0.035	Tabelle B2-4	—	
	35	45	20	—	—	BHTM3520	28.8	41.7	6.60	6100	9400	0.065	Tabelle B2-4	—	
	35	45	30	—	—	BHTM3530	43.8	71.5	11.2	6100	9400	0.096	Tabelle B2-4	—	
37 1.4567	37	43	12	—	—	37BTM4312A	8.8	13.6	2.05	5600	8600	0.022	Tabelle B2-4	—	
38 1.4961	38	45	12	—	—	BTM384512A	14.2	23.3	3.55	5500	8400	0.029	Tabelle B2-4	—	
	38	48	30	—	—	BTM3830PL	45.6	76.5	11.9	5600	8600	0.102	Tabelle B2-4	—	
40 1.5748	40	51	30	—	—	40BTM5130J	48.6	77.5	12.1	5400	8300	0.112	Tabelle B2-4	—	
41.5 1.6339	41.5	46.5	8.5	—	—	BTM424709AJ	7.75	13.9	2.10	4900	7500	0.015	Tabelle B2-4	—	
42 1.6535	42	53	30	—	—	BTM425330J	51	85	13.3	5100	7800	0.121	Tabelle B2-4	—	
43.52 1.7134	43.52	48.52	14	—	—	44BTM4914A	13.3	29	4.35	4700	7200	0.027	Tabelle B2-4	—	
45 1.7717	45	52	12	—	—	45BTM5212A	15.2	27.3	4.15	4600	7000	0.034	Tabelle B2-4	—	
48 1.8898	48	56	30	—	—	BTM485630J	45.4	100	15.6	4300	6600	0.103	Tabelle B2-4	—	
50 1.9685	50	58	20	—	—	50BTM5820J	31.7	61.9	9.65	4200	6400	0.068	Tabelle B2-4	—	
	50	62	25	—	—	BTM5025	49.3	79.5	12.7	4200	6500	0.125	Tabelle B2-4	—	
55 2.1654	55	63	20	—	—	55BTM6320	32.5	66	10.3	3700	5700	0.073	Tabelle B2-4	—	
55.254 2.1754	55.254	60.3	14	—	—	B5M5514BJ-2	16.7	41	6.30	3600	5600	0.035	Tabelle B2-4	—	
64 2.5197	64	73.178	21.1	—	—	64BTM7321A	40.3	84.9	13.5	3200	4900	0.110	Tabelle B2-4	—	



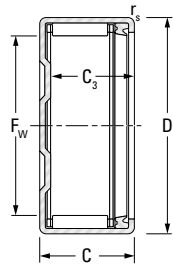


NADELHÜLSEN, NADELBÜCHSEN
ABGEDICHTET

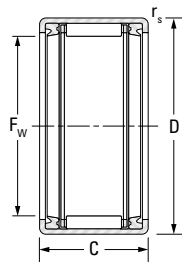
METRISCHE BAUFORM
HK RS, BK RS,
HK.2RS BAUFORM



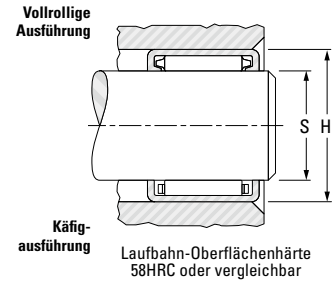
HK RS



BK RS



HK.2RS



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C ₃ min.	r _s min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdreh- zahlen Fett	Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch					
			mm in	mm in			mm in	mm in	C	C ₀					
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	10 0.394	—	0.4 0.016	HK0810RS	—	2.90 650	2.73 610	0.400	20000	0.004 0.009	Tabelle B2-2		
10 0.3937	10 0.3937	14 0.5512	12 0.472	—	0.4 0.016	HK1012RS	—	4.78 1070	5.51 1240	0.840	19000	0.006 0.013	Tabelle B2-2		
12 0.4724	12 0.4724	18 0.7087	14 0.551	—	1 0.039	HK1214RS	—	6.61 1490	7.29 1640	1.10	14000	0.013 0.029	Tabelle B2-2		
	12 0.4724	18 0.7087	16 0.630	—	1 0.039	HK1216.2RS	—	6.87 1540	7.65 1720	1.15	14000	0.016 0.035	Tabelle B2-2		
14 0.5512	14 0.5512	20 0.7874	14 0.551	11.6 0.457	1 0.039	—	BK1414RS	7.17 1610	8.41 1890	1.30	14000	0.014 0.031	Tabelle B2-2		
	14 0.5512	20 0.7874	14 0.551	—	1 0.039	HK1414RS	—	7.17 1610	8.41 1890	1.30	14000	0.015 0.033	Tabelle B2-2	JR10x14x16	
	14 0.5512	20 0.7874	16 0.630	—	1 0.039	HK1416.2RS	—	7.17 1610	8.41 1890	1.30	14000	0.014 0.031	Tabelle B2-2	JR10x14x20	
15 0.5906	15 0.5906	21 0.8268	14 0.551	11.3 0.445	1 0.039	—	BK1514RS	7.87 1770	9.69 2180	1.45	13000	0.017 0.037	Tabelle B2-2	JR12x15x16,5	
	15 0.5906	21 0.8268	14 0.551	—	1 0.039	HK1514RS	—	7.87 1770	9.69 2180	1.45	13000	0.016 0.035	Tabelle B2-2	JR12x15x16,5	
	15 0.5906	21 0.8268	16 0.630	—	1 0.039	HK1516.2RS	—	7.87 1770	9.69 2180	1.45	13000	0.019 0.042	Tabelle B2-2	JR12x15x16,5	
16 0.6299	16 0.6299	22 0.8661	14 0.551	—	1 0.039	HK1614RS	—	7.82 1760	9.76 2190	1.50	12000	0.014 0.031	Tabelle B2-2	JR12x16x16	
	16 0.6299	22 0.8661	16 0.630	—	1 0.039	HK1616.2RS	—	7.82 1760	9.76 2190	1.50	12000	0.015 0.033	Tabelle B2-2	JR12x16x20	
18 0.7087	18 0.7087	24 0.9449	14 0.551	—	1 0.039	HK1814RS	—	8.41 1890	11.10 2500	1.70	11000	0.018 0.040	Tabelle B2-2	JR15x18x16,5	
	18 0.7087	24 0.9449	16 0.630	—	1 0.039	HK1816.2RS	—	8.41 1890	11.10 2500	1.70	11000	0.017 0.037	Tabelle B2-2	JR15x18x16,5	
20 0.7874	20 0.7874	26 1.0236	16 0.630	—	1 0.039	HK2016.2RS	—	8.97 2020	12.50 2810	1.90	9700	0.023 0.051	Tabelle B2-2	JR17x20x16,5	
	20 0.7874	26 1.0236	18 0.709	—	1 0.039	HK2018RS	—	12.40 2790	18.90 4250	2.85	9700	0.025 0.055	Tabelle B2-2	JR17x20x20,5	
	20 0.7874	26 1.0236	20 0.787	—	1 0.039	HK2020.2RS	—	12.40 2790	18.90 4250	2.85	9700	0.028 0.062	Tabelle B2-2	JR17x20x20,5	

Bemerkung) Bitte beachten Sie die empfohlenen Gehäusepassungen in Tabelle B2-1

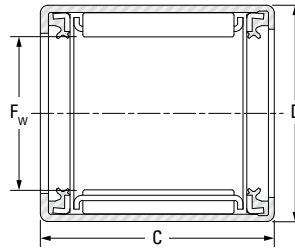
Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C ₃ min.	r _s min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdreh- zahlen	Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012			offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch					
			mm in	mm in			mm in	mm in	mm in	mm in					
22 0.7874	22 0.7874	28 1.1024	16 0.630	—	1 0.039	HK2216.2RS	—	9.81 2210	14.50 3260	2.20	8800	0.025 0.055	Tabelle B2-2		
	22 0.8661	28 1.1024	18 0.709	—	1 0.039	HK2218RS	—	13.10 2950	20.90 4700	3.20	8800	0.027 0.060	Tabelle B2-2	JR17x22x23	
	22 0.8661	28 1.1024	20 0.787	—	1 0.039	HK2220.2RS	—	13.10 2950	20.90 4700	3.20	8800	0.026 0.057	Tabelle B2-2	JR17x22x23	
25 0.9843	25 0.9843	32 1.2598	16 0.630	—	1 0.039	HK2516.2RS	—	11.10 2500	15.10 3390	2.30	7800	0.030 0.066	Tabelle B2-2	JR20x25x17	
	25 0.9843	32 1.2598	18 0.709	—	1 0.039	HK2518RS	—	16.20 3640	24.60 5530	3.80	7800	0.034 0.075	Tabelle B2-2	JR20x25x20,5	
	25 0.9843	32 1.2598	20 0.787	—	1 0.039	HK2520.2RS	—	16.20 3640	24.60 5530	3.80	7800	0.033 0.073	Tabelle B2-2	JR20x25x20,5	
	25 0.9843	32 1.2598	22 0.866	—	1 0.039	HK2522RS	—	20.60 4630	33.40 7510	5.30	7800	0.042 0.093	Tabelle B2-2	JR20x25x26	
	25 0.9843	32 1.2598	24 0.945	—	1 0.039	HK2524.2RS	—	20.6 4630	33.4 7510	5.30	7800	0.047 0.104	Tabelle B2-2	JR20x25x26	
28 1.1024	28 1.1024	35 1.3780	20 0.787	—	1 0.039	HK2820.2RS	—	15.9 3570	24.9 5600	3.85	6900	0.042 0.093	Tabelle B2-2	JR22x28x20,5	
30 1.1811	30 1.1811	37 1.4567	16 0.63	—	1 0.039	HK3016.2RS	—	11.6 2610	16.8 3780	2.55	6500	0.030 0.066	Tabelle B2-2	JR25x30x17	
	30 1.1811	37 1.4567	18 0.709	—	1 0.039	HK3018RS	—	16.8 3780	27.3 6140	4.20	6500	0.042 0.093	Tabelle B2-2	JR25x30x20,5	
	30 1.1811	37 1.4567	20 0.787	—	1 0.039	HK3020.2RS	—	16.8 3780	27.3 6140	4.20	6500	0.040 0.088	Tabelle B2-2	JR25x30x20,5	
	30 1.1811	37 1.4567	22 0.866	—	1 0.039	HK3022RS	—	22.4 5040	39.6 8900	6.25	6500	0.051 0.112	Tabelle B2-2	JR25x30x26	
	30 1.1811	37 1.4567	24 0.945	—	1 0.039	HK3024.2RS	—	22.4 5040	39.6 8900	6.25	6500	0.057 0.126	Tabelle B2-2	JR25x30x26	
35 1.3780	35 1.3780	42 1.6535	16 0.630	—	1 0.039	HK3516.2RS	—	13.4 3010	21.4 4810	3.25	5500	0.047 0.104	Tabelle B2-2	JR30x35x17	
	35 1.3780	42 1.6535	18 0.709	—	1 0.039	HK3518RS	—	17.4 3910	29.9 6720	4.60	5500	0.054 1.119	Tabelle B2-2	JR30x35x20,5	
	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	—	1 0.039	HK3520.2RS	—	17.4 3910	29.9 6720	4.60	5500	0.044 0.097	Tabelle B2-2	JR30x35x20,5	
40 1.5748	40 1.5748	47 1.8504	16 0.630	—	1 0.039	HK4016.2RS	—	13.4 3010	22.4 5040	3.40	4900	0.037 0.082	Tabelle B2-2	JR35x40x20	
	40 1.5748	47 1.8504	18 0.709	—	1 0.039	HK4018RS	—	18.9 4250	34.8 7820	5.35	4900	0.057 0.126	Tabelle B2-2	JR35x40x20,5	
	40 1.5748	47 1.8504	20 0.787	—	1 0.039	HK4020.2RS	—	18.9 4250	34.8 7820	5.35	4900	0.053 0.117	Tabelle B2-2	JR35x40x20,5	
45 1.7717	45 1.7717	52 2.0472	18 0.709	—	1 0.039	HK4518RS	—	19.8 4450	38.5 8660	5.95	4300	0.064 0.141	Tabelle B2-2	JR40x45x20,5	
	45 1.7717	52 2.0472	20 0.787	—	1 0.039	HK4520.2RS	—	19.8 4450	38.5 8660	5.95	4300	0.055 0.121	Tabelle B2-2	JR40x45x20,5	
50 1.9685	50 1.9685	58 2.2835	22 0.866	—	1 0.039	HK5022RS	—	28.8 6470	56.6 12700	8.80	3900	0.097 0.214	Tabelle B2-2	JR45x50x25,5	
	50 1.9685	58 2.2835	24 0.945	—	1 0.039	HK5024.2RS	—	28.8 6470	56.6 12700	8.80	3900	0.083 0.183	Tabelle B2-2	JR45x50x25,5	



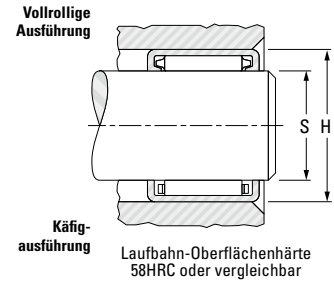


**NADELHÜLSEN, NADELBUCHSEN
ABGEDICHTET**

**METRISCHE BAUFORM
BKM UU, BHKM UU BAUFORM**



BKM UU, BHKM UU



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl	Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-28 bis B-2-37)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012				dynamisch	statisch					
			mm in	mm in				mm in	mm in		mm in			
17 0.6693	17	24	26	—	—	BHKM1726JUU	17.6	23.3	3.65	13000	0.029	Tabelle B2-4	—	
20 0.7874	20	27	26	—	—	BKM2026JUU	20.5	29.2	4.60	11000	0.033	Tabelle B2-4	—	
	20	27	30	—	—	BKM2030JUU	24.3	36.4	5.70	11000	0.038	Tabelle B2-4	—	
	20	27	35	—	—	BKM2035JUU	28.9	45.4	7.05	11000	0.045	Tabelle B2-4	—	

Bemerkung) Bitte beachten Sie die empfohlenen Gehäusepassungen in Tabelle B2-1

INNENRINGE

METRISCHE BAUFORM

Wenn die im technischen Abschnitt dieses Katalogs für die Wellenlauffläche festgelegten Qualitätsanforderungen (Härte, Oberflächengüte, Einsatztiefe usw.) nicht erreicht werden können, können Standard-Innenringe verwendet werden.

Die Innenringe bestehen aus Wälzlagerstahl und werden nach dem Härten an deren Bohrungen, Laufflächen und Stirnflächen geschliffen. Innenringe in metrischer Bauform können verwendet werden, um in Nadelkränzen, Nadellagern und Nadelhülsen metrischer Bauform eine geeignete Laufbahn bereitzustellen. Die breiteren Innenringe eignen sich für Lager mit Lippendichtungen und Anwendungen, in denen Axialbewegungen auftreten können.

BAUFORMEN

Innenringe in metrischer Bauform sind in vier Grundbauformen erhältlich und unterscheiden sich lediglich durch die Kantenabrundung am Ende der Laufbahnoberflächen, die Schmierstoffbohrungen und das Laufbahnprofil. Die Innenringe der Baureihe JR haben Kantenabrundungen, um den Einbau des Lagers zu unterstützen, besitzen jedoch keine Schmierbohrungen. Innenringe der Baureihe JR.JS1 und IMC haben Lagermontageabrundungen und Schmierbohrungen (Bohrungsdurchmesser 5 bis 180 mm [0,1969 Zoll bis 7,0866 Zoll]). Innenringe der Baureihe JRZ.JS1 haben keine Montageabrundungen, um so die maximal mögliche Laufbahnkontaktfläche herzustellen.

MASSGENAUIGKEIT

Die Toleranzen für Größe, Form und Rundlauf der Innenringe in metrischer Bauform erfüllen die Anforderungen der ISO-Normaltoleranzklasse für Radiallager (siehe technischer Abschnitt). Die meisten Innenringe in metrischer Bauform werden mit einer Außendurchmesser-Laufbahntoleranz gemäß h5 gefertigt, so dass sich diese in den meisten Fällen für eine Kombination aus Nadellagern metrischer Bauform bei Normalluftklasse sowie für die Nutzung mit Hülsenlagern eignen. Es können weitere Toleranzen gefertigt werden, um die erforderliche Lagerluft zu erreichen.

MONTAGE DER INNENRINGE

Die Innenringe können entweder mit loser Passung oder mit Presspassung auf der Welle montiert werden. Diese Passungen, die in Verbindung mit der ordnungsgemäßen Passung des Lageraußenrings verwendet werden, gewährleisten das korrekte Betriebsspiel für die meisten Anwendungen.

Ungeachtet der Passung des Innenrings auf der Welle sollte der Innenring durch die Wellenschultern oder andere formschlüssige Mittel axial positioniert werden. Der Wellenschulterdurchmesser neben dem Innenring darf den Innenring-Außendurchmesser nicht überschreiten (gemäß Empfehlung auf den Seiten B-4-9 und B-4-10 im Abschnitt Nadellager in metrischer Bauform).

Wenn Innenringe in metrischer Bauform zusammen mit Nadellagern in metrischer Bauform verwendet werden, müssen entsprechende Wellentoleranzen aus der Tabelle B4-4 auf Seite B-4-9 im Abschnitt „Nadellager in metrischer Bauform“ ausgewählt werden. Bei Verwendung von Innenringen in metrischer Bauform zusammen mit Nadelhülsen müssen die empfohlenen Wellentoleranzen beachtet werden, die in der Erörterung „Innenringe“ auf Seite B-2-8 des Abschnitts „Nadelhülsen in metrischer Bauform“ dieses Katalogs aufgeführt sind.

INNENRINGE IN ZÖLLIGER BAUFORM

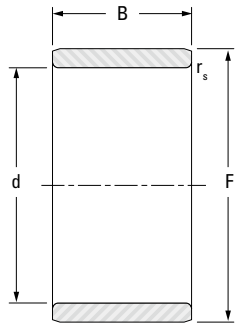
Innenringe in zölliger Bauform, die zusammen mit Hülsenlagern zölliger Bauform eingesetzt werden, sind auf Seite B-2-70 dieses Katalogs tabellarisch aufgelistet.

B

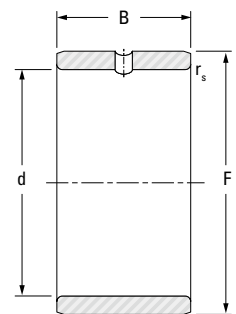




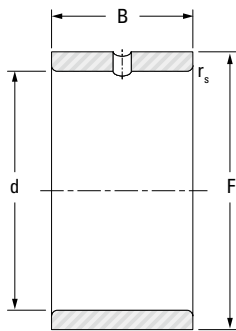
INNENRINGE



JR, P



JR.JS1

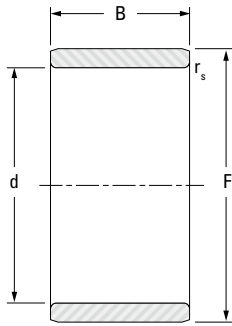


JRZ.JS1

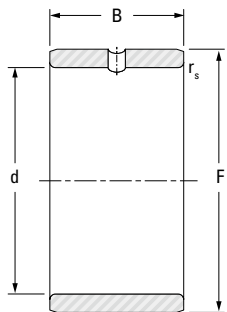
Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
5 0.1969	5 0.1969	8 0.3150	8 0.3150	0.3 0.01	JR5x8x8JS1	0.002 0.004
	5 0.1969	8 0.3150	12 0.4724	0.3 0.01	JR5x8x12	0.003 0.007
	5 0.1969	8 0.3150	16 0.630	0.3 0.01	JR5x8x16	0.004 0.009
6 0.2362	6 0.2362	9 0.3543	8 0.315	0.3 0.01	JR6x9x8JS1	0.002 0.004
	6 0.2362	9 0.3543	12 0.4724	0.3 0.01	JR6x9x12	0.003 0.007
	6 0.2362	9 0.3543	16 0.630	0.3 0.01	JR6x9x16	0.004 0.009
6 0.2362	6 0.2362	10 0.3937	10 0.394	0.3 0.01	JR6x10x10	0.004 0.009
	6 0.2362	10 0.3937	10 0.394	0.3 0.01	JR6x10x10JS1	0.004 0.009
	6 0.2362	10 0.3937	12 0.4724	0.3 0.01	JRZ6x10x12JS1	0.005 0.011
7 0.2756	7 0.2756	10 0.3937	10.5 0.413	0.3 0.01	JR7x10x10,5	0.003 0.007
	7 0.2756	10 0.3937	12 0.4724	0.3 0.01	JR7x10x12	0.004 0.009
	7 0.2756	10 0.3937	16 0.630	0.3 0.01	JR7x10x16	0.005 0.011
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	10 0.394	0.3 0.01	JR8x12x10	0.005 0.011
	8 0.3150	12 0.4724	10 0.394	0.3 0.01	JR8x12x10JS1	0.005 0.011
	8 0.3150	12 0.4724	10.5 0.413	0.3 0.01	JR8x12x10,5	0.005 0.011
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	12 0.472	0.3 0.01	JRZ8x12x12JS1	0.006 0.013
	8 0.3150	12 0.4724	12.5 0.492	0.3 0.01	JR8x12x12,5	0.006 0.013
	9 0.3543	12 0.4724	12 0.4724	0.3 0.01	JR9x12x12	0.005 0.011
9 0.3543	9 0.3543	12 0.4724	16 0.630	0.3 0.01	JR9x12x16	0.006 0.013
	10 0.3937	13 0.5118	12.5 0.492	0.3 0.01	JR10x13x12,5	0.005 0.011
10 0.3937	10 0.3937	14 0.5512	11 0.433	0.3 0.01	JR10x14x11JS1	0.007 0.015
	10 0.3937	14 0.5512	12 0.4724	0.3 0.01	JR10x14x12	0.007 0.015
	10 0.3937	14 0.5512	12 0.4724	0.3 0.01	JR10x14x12JS1	0.007 0.015

(1) Bei Innenringen für metrische, vollröllige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt

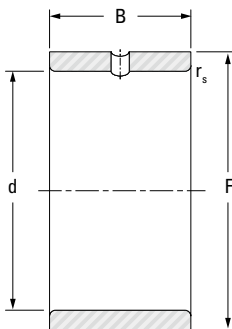
INNENRINGE



JR, P



JR.JS1



JRZ.JS1

Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	
10 0.3937	10 0.3937	14 0.5512	13 0.512	0.3 0.01	JR10x14x13	0.007 0.015	
	10 0.3937	14 0.5512	14 0.551	0.3 0.01	JRZ10x14x14JS1	0.008 0.018	
	10 0.3937	14 0.5512	16 0.630	0.3 0.01	JR10x14x16	0.009 0.020	
10 0.3937	10 0.3937	14 0.5512	20 0.787	0.3 0.01	JR10x14x20	0.012 0.026	
	12 0.4724	12 0.4724	15 0.5906	12.5 0.492	0.3 0.01	JR12x15x12,5	0.006 0.013
		12 0.4724	15 0.5906	16 0.630	0.3 0.01	JR12x15x16	0.008 0.018
12 0.4724		15 0.5906	16.5 0.650	0.3 0.01	JR12x15x16,5	0.008 0.018	
12 0.4724	12 0.4724	15 0.5906	18.5 0.728	0.3 0.01	JR12x15x18,5	0.009 0.020	
	12 0.4724	15 0.5906	22.5 0.886	0.3 0.01	JR12x15x22,5	0.011 0.024	
	12 0.4724	16 0.6299	12 0.472	0.3 0.01	JR12x16x12	0.008 0.018	
12 0.4724	12 0.4724	16 0.6299	12 0.472	0.3 0.01	JR12x16x12JS1	0.008 0.018	
	12 0.4724	16 0.6299	13 0.512	0.3 0.01	JR12x16x13	0.008 0.018	
	12 0.4724	16 0.6299	14 0.551	0.3 0.01	JRZ12x16x14JS1	0.010 0.022	
12 0.4724	12 0.4724	16 0.6299	16 0.630	0.3 0.01	JR12x16x16	0.011 0.024	
	12 0.4724	16 0.6299	20 0.787	0.3 0.01	JR12x16x20	0.014 0.031	
	12 0.4724	16 0.6299	22 0.866	0.3 0.01	JR12x16x22	0.015 0.033	
14 0.5512	14 0.5512	17 0.6693	17 0.669	0.3 0.01	JR14x17x17	0.009 0.020	
15 0.5906	15 0.5906	18 0.7087	16.5 0.650	0.3 0.01	JR15x18x16,5	0.010 0.022	
	15 0.5906	19 0.7480	16 0.630	0.3 0.01	JR15x19x16	0.013 0.029	
	15 0.5906	19 0.7480	20 0.787	0.3 0.01	JR15x19x20	0.017 0.037	
15 0.5906	15 0.5906	20 0.7874	12 0.472	0.3 0.01	JR15x20x12	0.012 0.026	
	15 0.5906	20 0.7874	12 0.472	0.3 0.01	JR15x20x12JS1	0.012 0.026	
	15 0.5906	20 0.7874	13 0.512	0.3 0.01	JR15x20x13	0.014 0.031	

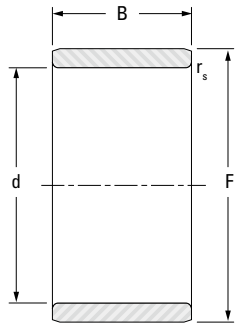
(1) Bei Innenringen für metrische, vollröllige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

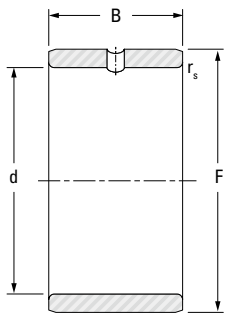




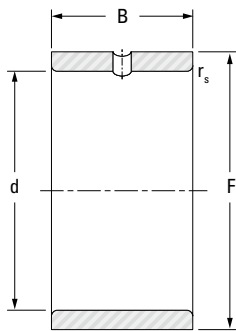
INNENRINGE



JR, P



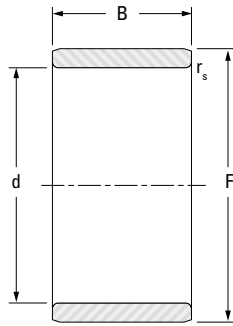
JR.JS1



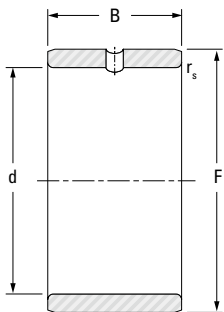
JRZ.JS1

Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	15 0.5906	20 0.7874	14 0.551	0.3 0.01	JRZ15x20x14JS1	0.015 0.033
	15 0.5906	20 0.7874	16 0.630	0.3 0.01	JR15x20x16	0.017 0.037
	15 0.5906	20 0.7874	23 0.906	0.3 0.01	JR15x20x23	0.025 0.055
	15 0.5906	20 0.7874	26 1.024	0.3 0.01	JR15x20x26	0.028 0.062
17 0.6693	17 0.6693	20 0.7874	16.5 0.650	0.3 0.01	JR17x20x16,5	0.011 0.024
	17 0.6693	20 0.7874	20 0.787	0.3 0.01	JR17x20x20	0.014 0.031
	17 0.6693	20 0.7874	20.5 0.807	0.3 0.01	JR17x20x20,5	0.014 0.031
	17 0.6693	20 0.7874	30.5 1.201	0.3 0.01	JR17x20x30,5	0.021 0.046
	17 0.6693	21 0.8268	16 0.630	0.3 0.01	JR17x21x16	0.015 0.033
	17 0.6693	21 0.8268	20 0.787	0.3 0.01	JR17x21x20	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	13 0.512	0.3 0.01	JR17x22x13	0.015 0.033
	17 0.6693	22 0.8661	16 0.630	0.3 0.01	JR17x22x16	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	16 0.630	0.3 0.01	JR17x22x16JS1	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	16 0.630	0.3 0.01	JRZ17x22x16JS1	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	23 0.906	0.3 0.01	JR17x22x23	0.028 0.062
	17 0.6693	22 0.8661	26 1.024	0.3 0.01	JR17x22x26	0.031 0.068
	17 0.6693	22 0.8661	32 1.260	0.3 0.01	JR17x22x32	0.038 0.084
20 0.7874	20 0.7874	24 0.9449	16 0.630	0.3 0.01	JR20x24x16	0.018 0.040
	20 0.7874	24 0.9449	20 0.787	0.3 0.01	JR20x24x20	0.022 0.049
	20 0.7874	25 0.9843	16 0.630	0.3 0.01	JR20x25x16	0.022 0.049
20 0.7874	20 0.7874	25 0.9843	16 0.630	0.3 0.01	JR20x25x16JS1	0.022 0.049
	20 0.7874	25 0.9843	17 0.669	0.3 0.01	JR20x25x17	0.023 0.051
	20 0.7874	25 0.9843	18 0.709	0.3 0.01	JRZ20x25x18JS1	0.025 0.055

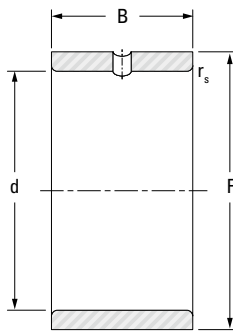
INNENRINGE



JR, P



JR.JS1



JRZ.JS1

Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	20 0.7874	25 0.9843	20 0.787	0.3 0.01	JR20x25x20	0.028 0.062
	20 0.7874	25 0.9843	20.5 0.807	0.3 0.01	JR20x25x20,5	0.029 0.064
	20 0.7874	25 0.9843	26 1.024	0.3 0.01	JR20x25x26	0.036 0.079
	20 0.7874	25 0.9843	26.5 1.043	0.3 0.01	JR20x25x26,5	0.037 0.082
	20 0.7874	25 0.9843	30 1.181	0.3 0.01	JR20x25x30	0.042 0.093
	20 0.7874	25 0.9843	32 1.260	0.3 0.01	JR20x25x32	0.044 0.097
	20 0.7874	25 0.9843	38.5 1.516	0.3 0.01	JR20x25x38,5	0.054 0.119
22 0.8661	22 0.8661	26 1.0236	16 0.630	0.3 0.01	JR22x26x16	0.019 0.042
	22 0.8661	26 1.0236	20 0.787	0.3 0.01	JR22x26x20	0.023 0.051
	22 0.8661	28 1.1024	17 0.669	0.3 0.01	JR22x28x17	0.030 0.066
	22 0.8661	28 1.1024	20.5 0.807	0.3 0.01	JR22x28x20,5	0.038 0.084
	22 0.8661	28 1.1024	30 1.181	0.3 0.01	JR22x28x30	0.056 0.123
25 0.9843	25 0.9843	29 1.1417	20 0.787	0.3 0.01	JR25x29x20	0.027 0.060
	25 0.9843	29 1.1417	30 1.181	0.3 0.01	JR25x29x30	0.040 0.088
	25 0.9843	30 1.1811	16 0.630	0.3 0.01	JR25x30x16	0.027 0.060
	25 0.9843	30 1.1811	16 0.630	0.3 0.01	JR25x30x16JS1	0.027 0.060
	25 0.9843	30 1.1811	17 0.669	0.3 0.01	JR25x30x17	0.028 0.062
	25 0.9843	30 1.1811	18 0.709	0.3 0.01	JRZ25x30x18JS1	0.031 0.068
	25 0.9843	30 1.1811	20 0.787	0.3 0.01	JR25x30x20	0.034 0.075
	25 0.9843	30 1.1811	20.5 0.807	0.3 0.01	JR25x30x20,5	0.035 0.077
25 0.9843	25 0.9843	30 1.1811	26 1.024	0.3 0.01	JR25x30x26	0.044 0.097
	25 0.9843	30 1.1811	26.5 1.043	0.3 0.01	JR25x30x26,5	0.045 0.099
	25 0.9843	30 1.1811	30 1.181	0.3 0.01	JR25x30x30	0.051 0.112

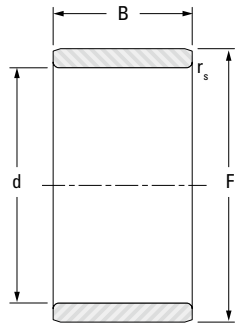
(1) Bei Innenringen für metrische, vollröllige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

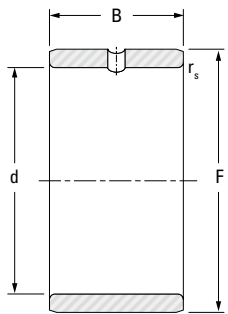




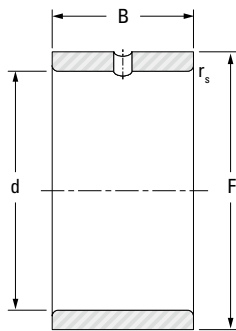
INNENRINGE



JR, P



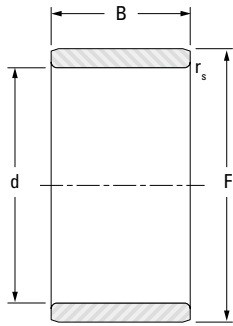
JR.JS1



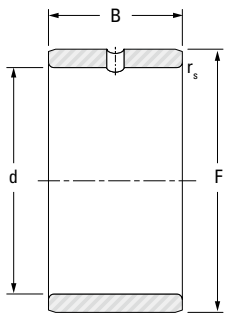
JRZ.JS1

Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	25 0.9843	30 1.1811	32 1.260	0.3 0.01	JR25x30x32	0.054 0.119
	25 0.9843	30 1.1811	38.5 1.516	0.3 0.01	JR25x30x38,5	0.066 0.146
28 1.1024	28 1.1024	32 1.2598	17 0.669	0.3 0.01	JR28x32x17	0.028 0.062
	28 1.1024	32 1.2598	20 0.787	0.3 0.01	JR28x32x20	0.030 0.066
	28 1.1024	32 1.2598	30 1.181	0.3 0.01	JR28x32x30	0.044 0.097
30 1.1811	30 1.1811	35 1.3780	16 0.630	0.3 0.01	JR30x35x16	0.031 0.068
	30 1.1811	35 1.3780	17 0.669	0.3 0.01	JR30x35x17	0.033 0.073
	30 1.1811	35 1.3780	18 0.709	0.3 0.01	JRZ30x35x18JS1	0.036 0.079
	30 1.1811	35 1.3780	20 0.787	0.3 0.01	JR30x35x20	0.039 0.086
	30 1.1811	35 1.3780	20 0.787	0.3 0.01	JRZ30x35x20JS1	0.039 0.086
	30 1.1811	35 1.3780	20.5 0.807	0.3 0.01	JR30x35x20,5	0.040 0.088
	30 1.1811	35 1.3780	26 1.024	0.3 0.01	JR30x35x26	0.054 0.119
	30 1.1811	35 1.3780	30 1.181	0.3 0.01	JR30x35x30	0.057 0.126
	30 1.1811	35 1.3780	32 1.260	0.3 0.01	JR30x35x32	0.062 0.137
	30 1.1811	38 1.4961	20 0.787	0.6 0.02	JR30x38x20JS1	0.067 0.148
32 1.2598	32 1.2598	37 1.4567	20 0.787	0.3 0.01	JR32x37x20	0.043 0.095
	32 1.2598	37 1.4567	30 1.181	0.3 0.01	JR32x37x30	0.064 0.141
	32 1.2598	40 1.5748	20 0.787	0.6 0.02	JR32x40x20	0.069 0.152
	32 1.2598	40 1.5748	36 1.417	0.6 0.02	JR32x40x36	0.128 0.282
35 1.3780	35 1.3780	40 1.5748	17 0.669	0.3 0.01	JR35x40x17	0.040 0.088
35 1.3780	35 1.3780	40 1.5748	20 0.787	0.3 0.01	JR35x40x20	0.046 0.101
	35 1.3780	40 1.5748	20.5 0.807	0.3 0.01	JR35x40x20,5	0.049 0.108
	35 1.3780	40 1.5748	22 0.866	0.3 0.01	JR35x40x22	0.052 0.115

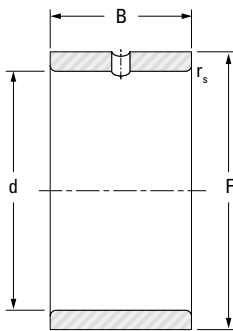
INNENRINGE



JR, P



JR.JS1



JRZ.JS1

Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	35 1.3780	40 1.5748	30 1.181	0.3 0.01	JR35x40x30	0.071 0.157
	35 1.3780	40 1.5748	34 1.339	0.3 0.01	JR35x40x34	0.080 0.176
	35 1.3780	40 1.5748	40 1.575	0.3 0.01	JR35x40x40	0.094 0.207
	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	0.6 0.02	JR35x42x20	0.065 0.143
	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	0.6 0.02	JR35x42x20JS1	0.065 0.143
	35 1.3780	42 1.6535	23 0.906	0.6 0.02	JRZ35x42x23JS1	0.074 0.163
	35 1.3780	42 1.6535	36 1.417	0.6 0.02	JR35x42x36	0.122 0.269
	35 1.3780	44 1.7323	22 0.866	0.6 0.02	JR35x44x22	0.097 0.214
38 1.4961	38 1.4961	43 1.6929	20 0.787	0.3 0.01	JR38x43x20	0.050 0.110
	38 1.4961	43 1.6929	30 1.181	0.3 0.01	JR38x43x30	0.075 0.165
40 1.5748	40 1.5748	45 1.7717	17 0.669	0.3 0.01	JR40x45x17	0.044 0.097
	40 1.5748	45 1.7717	20 0.787	0.3 0.01	JR40x45x20	0.052 0.115
	40 1.5748	45 1.7717	20.5 0.807	0.3 0.01	JR40x45x20,5	0.054 0.119
	40 1.5748	45 1.7717	30 1.181	0.3 0.01	JR40x45x30	0.078 0.172
	40 1.5748	45 1.7717	34 1.339	0.3 0.01	JR40x45x34	0.089 0.196
	40 1.5748	45 1.7717	40 1.575	0.3 0.01	JR40x45x40	0.115 0.254
	40 1.5748	48 1.8898	22 0.866	0.6 0.02	JR40x48x22	0.094 0.207
	40 1.5748	48 1.8898	23 0.906	0.6 0.02	JRZ40x48x23JS1	0.100 0.220
	40 1.5748	48 1.8898	40 1.575	0.6 0.02	JR40x48x40	0.173 0.381
40 1.5748	40 1.5748	50 1.9685	20 0.787	1 0.04	JR40x50x20	0.110 0.243
42 1.6535	42 1.6535	47 1.8504	20 0.787	0.3 0.01	JR42x47x20	0.055 0.121
	42 1.6535	47 1.8504	30 1.181	0.3 0.01	JR42x47x30	0.083 0.183
45 1.7717	45 1.7717	50 1.9685	20 0.787	0.3 0.01	JR45x50x20	0.058 0.128

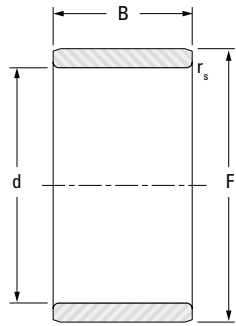
(1) Bei Innenringen für metrische, vollröllige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

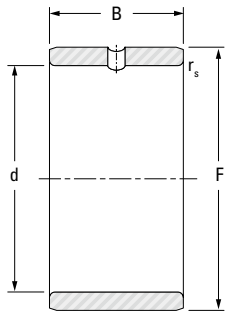




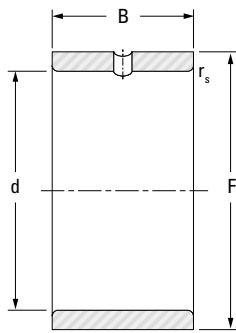
INNENRINGE



JR, P



JR.JS1

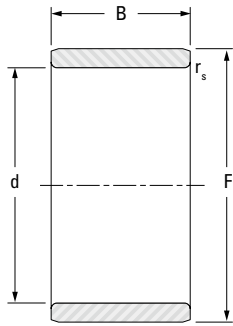


JRZ.JS1

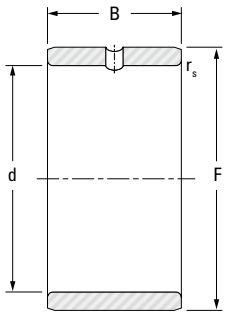
Wellendurchmesser	d	F (1)	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	45 1.7717	50 1.9685	25 0.984	0.6 0.02	JR45x50x25	0.073 0.161
	45 1.7717	50 1.9685	25.5 1.004	0.3 0.01	JR45x50x25,5	0.075 0.165
	45 1.7717	50 1.9685	35 1.378	0.6 0.02	JR45x50x35	0.103 0.227
	45 1.7717	50 1.9685	40 1.575	0.3 0.01	JR45x50x40	0.117 0.258
	45 1.7717	52 2.0472	22 0.866	0.6 0.02	JR45x52x22	0.090 0.198
	45 1.7717	52 2.0472	23 0.906	0.6 0.02	JR45x52x23	0.096 0.212
	45 1.7717	52 2.0472	23 0.906	0.6 0.02	JRZ45x52x23JS1	0.096 0.212
	45 1.7717	52 2.0472	40 1.575	0.6 0.02	JR45x52x40	0.167 0.368
	45 1.7717	55 2.1654	20 0.787	1 0.04	JR45x55x20	0.133 0.293
	45 1.7717	55 2.1654	20 0.787	1 0.04	JR45x55x20JS1	0.133 0.293
	45 1.7717	55 2.1654	22 0.866	1 0.04	JR45x55x22	0.135 0.298
	45 1.7717	55 2.1654	40 1.575	1 0.04	JR45x55x40	0.247 0.545
50 1.9685	50 1.9685	55 2.1654	20 0.787	0.3 0.01	JR50x55x20	0.065 0.143
	50 1.9685	55 2.1654	25 0.984	0.6 0.02	JR50x55x25	0.081 0.179
	50 1.9685	55 2.1654	35 1.378	0.6 0.02	JR50x55x35	0.113 0.249
	50 1.9685	55 2.1654	40 1.575	0.3 0.01	JR50x55x40	0.130 0.287
	50 1.9685	58 2.2835	22 0.866	0.6 0.02	JR50x58x22	0.117 0.258
	50 1.9685	58 2.2835	23 0.906	0.6 0.02	JRZ50x58x23JS1	0.122 0.269
50 1.9685	50 1.9685	58 2.2835	40 1.575	0.6 0.02	JR50x58x40	0.213 0.470
	50 1.9685	60 2.3622	20 0.787	1 0.04	JR50x60x20	0.155 0.342
	50 1.9685	60 2.3622	20 0.787	1 0.04	JR50x60x20JS1	0.155 0.342
	50 1.9685	60 2.3622	25 0.984	1 0.04	JR50x60x25	0.170 0.375
	50 1.9685	60 2.3622	40 1.575	1 0.04	JR50x60x40	0.310 0.683

(1) Bei Innenringen für metrische, vollrollige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt

INNENRINGE



JR, P



JRZ.JS1

Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
55 2.1654	55 2.1654	60 2.3622	25 0.984	0.6 0.02	JR55x60x25	0.088 0.194
	55 2.1654	60 2.3622	35 1.378	0.6 0.02	JR55x60x35	0.124 0.273
	55 2.1654	63 2.4803	25 0.984	1 0.04	JR55x63x25	0.141 0.311
	55 2.1654	63 2.4803	45 1.772	1 0.04	JR55x63x45	0.286 0.631
	55 2.1654	65 2.5591	30 1.181	1 0.04	JR55x65x30	0.222 0.489
	55 2.1654	65 2.5591	60 2.362	1 0.04	JR55x65x60	0.444 0.979
60 2.3622	60 2.3622	68 2.6772	25 0.984	0.6 0.02	JR60x68x25	0.153 0.337
	60 2.3622	68 2.6772	35 1.378	0.6 0.02	JR60x68x35	0.220 0.485
	60 2.3622	68 2.6772	45 1.772	1 0.04	JR60x68x45	0.284 0.626
	60 2.3622	70 2.7559	25 0.984	1 0.04	JR60x70x25	0.200 0.441
	60 2.3622	70 2.7559	30 1.181	1 0.04	JR60x70x30	0.240 0.529
	60 2.3622	70 2.7559	60 2.362	1 0.04	JR60x70x60	0.480 1.058
65 2.5591	65 2.5591	72 2.8346	25 0.984	1 0.04	JR65x72x25	0.143 0.315
	65 2.5591	72 2.8346	45 1.772	1 0.04	JR65x72x45	0.266 0.586
	65 2.5591	73 2.8740	25 0.984	0.6 0.02	JR65x73x25	0.170 0.375
	65 2.5591	73 2.8740	35 1.378	0.6 0.02	JR65x73x35	0.240 0.529

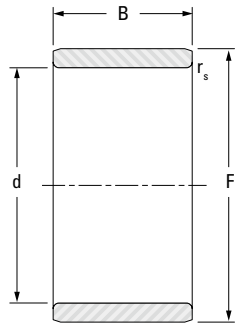
(1) Bei Innenringen für metrische, vollröllige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

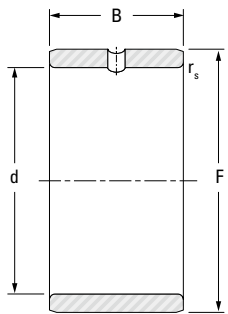




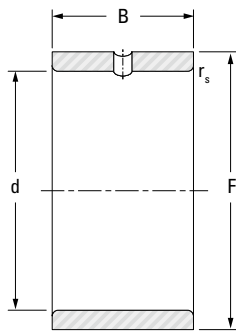
INNENRINGE



JR, P



JR.JS1

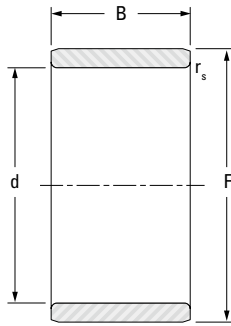


JRZ.JS1

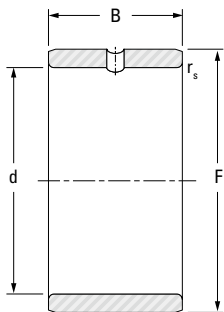
Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
65 2.5591	65	75	28	1	JR65x75x28	0.240
	2.5591	2.9528	1.102	0.04		0.529
	65	75	30	1	JR65x75x30	0.260
	2.5591	2.9528	1.181	0.04		0.573
65 2.5591	65	75	60	1	JR65x75x60	0.520
	2.5591	2.9528	2.362	0.04		1.146
	70	70	80	1	JR70x80x25	0.230
2.7559	2.7559	3.1496	0.984	0.04		0.507
70 2.7559	70	80	30	1	JR70x80x30	0.270
	2.7559	3.1496	1.181	0.04		0.595
	70	80	35	1	JR70x80x35	0.320
	2.7559	3.1496	1.378	0.04		0.705
70 2.7559	70	80	54	1	JR70x80x54	0.500
	2.7559	3.1496	2.126	0.04		1.102
	70	80	60	1	JR70x80x60	0.556
	2.7559	3.1496	2.362	0.04		1.226
75 2.9528	75	85	25	1	JR75x85x25	0.240
	2.9528	3.3465	0.984	0.04		0.529
	75	85	30	1	JR75x85x30	0.289
	2.9528	3.3465	1.181	0.04		0.637
75 2.9528	75	85	35	1	JR75x85x35	0.338
	2.9528	3.3465	1.378	0.04		0.745
	75	85	54	1	JR75x85x54	0.530
	2.9528	3.3465	2.126	0.04		1.168
80 3.1496	80	90	25	1	JR80x90x25	0.260
	3.1496	3.5433	0.984	0.04		0.573
	80	90	30	1	JR80x90x30	0.306
	3.1496	3.5433	1.181	0.04		0.675
80 3.1496	80	90	35	1	JR80x90x35	0.355
	3.1496	3.5433	1.378	0.04		0.783
	80	90	54	1	JR80x90x54	0.565
	3.1496	3.5433	2.126	0.04		1.246
85 3.3465	85	95	26	1	JR85x95x26	0.290
	3.3465	3.7402	1.024	0.04		0.639
	85	95	30	1	JR85x95x30	0.334
	3.3465	3.7402	1.181	0.04		0.736
85 3.3465	85	95	36	1	JR85x95x36	0.397
	3.3465	3.7402	1.417	0.04		0.875
	85	100	35	1.1	JR85x100x35	0.595
	3.3465	3.9370	1.378	0.04		1.312
85 3.3465	85	100	63	1.1	JR85x100x63	1.080
	3.3465	3.9370	2.480	0.04		2.381
	90	90	100	1	JR90x100x26	0.300
	3.5433	3.9370	1.024	0.04		0.661
90 3.5433	90	100	30	1	JR90x100x30	0.350
	3.5433	3.9370	1.181	0.04		0.772
	90	100	36	1	JR90x100x36	0.422
	3.5433	3.9370	1.417	0.04		0.930

(1) Bei Innenringen für metrische, vollrollige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt

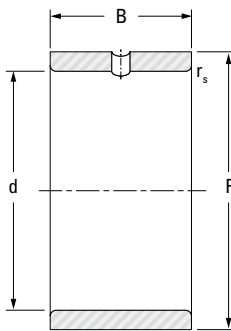
INNENRINGE



JR,P



JR.JS1



JRZ.JS1

Wellendurchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
90 3.5433	90 3.5433	105 4.1339	32 1.260	1.1 0.04	JR90x105x32	0.580 1.279
	90 3.5433	105 4.1339	35 1.378	1.1 0.04	JR90x105x35	0.624 1.376
	90 3.5433	105 4.1339	63 2.480	1.1 0.04	JR90x105x63	1.140 2.513
95 3.7402	95 3.7402	105 4.1339	26 1.024	1 0.04	JR95x105x26	0.310 0.683
	95 3.7402	105 4.1339	36 1.417	1 0.04	JR95x105x36	0.430 0.948
	95 3.7402	110 4.3307	35 1.378	1.1 0.04	JR95x110x35	0.653 1.440
	95 3.7402	110 4.3307	63 2.480	1.1 0.04	JR95x110x63	1.200 2.646
100 3.9370	100 3.9370	110 4.3307	30 1.181	1.1 0.04	JR100x110x30	0.384 0.847
	100 3.9370	110 4.3307	40 1.575	1.1 0.04	JR100x110x40	0.510 1.124
	100 3.9370	115 4.5276	40 1.575	1.1 0.04	JR100x115x40	0.790 1.742
110 4.3307	110 4.3307	120 4.7244	30 1.181	1 0.04	JR110x120x30	0.425 0.937
	110 4.3307	125 4.9213	40 1.575	1.1 0.04	JR110x125x40	0.870 1.918
120 4.7244	120 4.7244	130 5.1181	30 1.181	1 0.04	JR120x130x30	0.460 1.014
	120 4.7244	135 5.3150	45 1.772	1.1 0.04	JR120x135x45	1.060 2.337
130 5.1181	130 5.1181	145 5.7087	35 1.378	1.1 0.04	JR130x145x35	0.890 1.962
	130 5.1181	150 5.9055	50 1.969	1.5 0.06	JR130x150x50	1.730 3.814
140 5.5118	140 5.5118	155 6.1024	35 1.378	1.1 0.04	JR140x155x35	0.955 2.105
	140 5.5118	160 6.2992	50 1.969	1.5 0.06	JR140x160x50	1.860 4.101
150 5.9055	150 5.9055	165 6.4961	40 1.575	1.1 0.04	JR150x165x40	1.170 2.579
160 6.2992	160 6.2992	175 6.8898	40 1.575	1.1 0.04	JR160x175x40	1.240 2.734
170 6.6929	170 6.6929	185 7.2835	45 1.772	1.1 0.04	JR170x185x45	1.480 3.263
180 7.0866	180 7.0866	195 7.6772	45 1.772	1.1 0.04	JR180x195x45	1.560 3.439

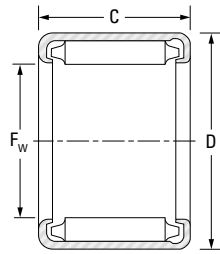
(1) Bei Innenringen für metrische, vollrollige Nadellager wird der Außendurchmesser mit einer Toleranz von g5 gefertigt



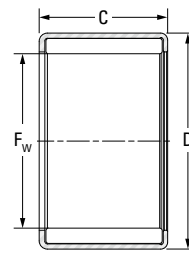
NOTIZEN



NADELHÜLSEN, NADELBUCHSEN,
VOLLROLLIG



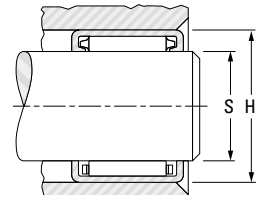
BM, BHM



YM

Vollrollige
Ausführung

Käfig-
ausführung



Laufbahn-Oberflächenhärte
58HRC oder vergleichbar



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innenring
			+0 -0.3	+0.000 -0.012			dynamisch C	statisch C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs			
3.5 0.1378	3.5	8	11	—	—	YM040811A	4.5	4.2	0.620	0.003	Tabelle B2-4	—
6.13 0.2413	6.13	11	9.7	—	—	6YM11110BM	5.2	5.8	0.880	0.004	Tabelle B2-4	—
8 0.3150	8	12	10	—	—	YM081210	6.7	8.8	1.35	0.004	Tabelle B2-4	—
	8	13	10	—	—	YM081310AM	6.2	7.7	1.15	0.006	Tabelle B2-4	—
10 0.3937	10	14	10	—	—	10BM1410	7.2	9.5	1.45	0.004	Tabelle B2-4	—
12 0.4724	12	18	12	—	—	12BM1812	10.7	12.8	1.90	0.010	Tabelle B2-4	—
14 0.5512	14	20	12	—	—	14BM2012	11.6	14.8	2.25	0.011	Tabelle B2-4	—
	15	21	10	—	—	15BM2110	9.75	12	1.85	0.009	Tabelle B2-4	—
15 0.5906	15	21	12	—	—	15BM2112	12.3	16.1	2.45	0.012	Tabelle B2-4	—
	15	21	16	—	—	15BM2116	16.9	24.4	3.70	0.016	Tabelle B2-4	—
	16	22	12	—	—	16BM2212	12.9	17.3	2.65	0.012	Tabelle B2-4	—
17 0.6693	17	23	12	—	—	17BM2312	13	18.2	2.70	0.013	Tabelle B2-4	—
	17	24	12	—	—	YM172412-1	16.3	21.5	3.25	0.016	Tabelle B2-4	—
	17	24	17	—	—	BM172417-1	20.1	28.2	4.30	0.023	Tabelle B2-4	—
17	17	24	20	—	—	BHM1720A	23.9	35.1	5.55	0.026	Tabelle B2-4	—
	17	24	25	—	—	BHM1725	29.9	46.9	7.30	0.034	Tabelle B2-4	—
18 0.7087	18	24	16	—	—	18BM2416	18.9	29.4	4.45	0.018	Tabelle B2-4	—
20 0.7874	20	26	14	—	—	YM202614	19	31.4	4.75	0.019	Tabelle B2-4	—

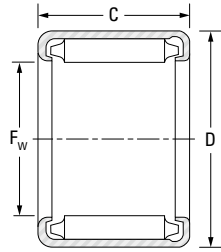
Bemerkung) - Bitte beachten Sie die empfohlenen Gehäusepassungen in Tabelle B2-1.
- Bei Fragen zu den Grenzdrehzahlen wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner.

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

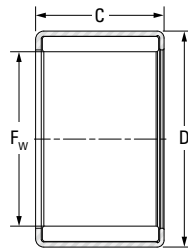


**NADELHÜLSEN, NADELBUCHSEN,
VOLLROLLIG**

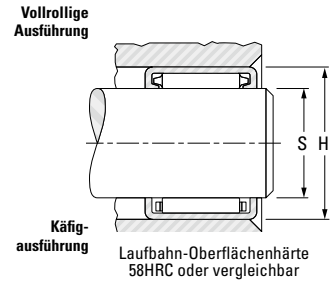
**METRISCHE BAUFORM
BM, BHM, YM BAUFORM**



BM, BHM



YM



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		C _{3 min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht, ca.	Prüfdurch- messer	passender Innerring
			+0 -0.3	+0.000 -0.012			dynamisch C	statisch C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	kg lbs			
	20	26	16	—	—	20BM2616	18.7	31.7	4.85	0.021	Tabelle B2-4	—
20 0.7874	20	26	20	—	—	20BM2620	23.6	42.7	6.70	0.026	Tabelle B2-4	—
	20	27	15	—	—	BM2015	19.6	28	4.25	0.022	Tabelle B2-4	—
	20	27	26	—	—	BM2026	34.7	58.3	9.10	0.040	Tabelle B2-4	—
21 0.8268	21	27	20	—	—	21YM2720J	25.6	47.6	7.45	0.029	Tabelle B2-4	—
22 0.8661	22	29	25	—	—	BM222925	33.5	60.1	9.40	0.043	Tabelle B2-4	—
25 0.9843	25	32	16	—	—	BM2516	23.6	38.3	5.85	0.028	Tabelle B2-4	—
	25	32	20	—	—	BM2520	30	52	8.15	0.036	Tabelle B2-4	—
	25	32	26	—	—	BM2526	38.9	72.7	11.4	0.048	Tabelle B2-4	—
	25	33	25	—	—	BHM2525	39.3	66.6	10.4	0.053	Tabelle B2-4	—
28 1.1024	28	34	17	—	—	BM2817	26	50	7.80	0.029	Tabelle B2-4	—
	28	34	24	—	—	BM2824	36.3	77.1	12.1	0.042	Tabelle B2-4	—
	28	37	30	—	—	28BHM3730	54.8	95.1	14.9	0.080	Tabelle B2-4	—
	28	39	30	—	—	BM283930A	55.8	86.3	13.5	0.101	Tabelle B2-4	—
30 1.1811	30	37	20	—	—	30BM3720	33.6	62.9	10.0	0.042	Tabelle B2-4	—
	30	37	26	—	—	30BM3726	43.6	87.7	13.7	0.056	Tabelle B2-4	—
34 1.3386	34	42	25	—	—	34YM4225L	46.3	94.1	14.7	0.075	Tabelle B2-4	—
38 1.4961	38	48	20	—	—	YM3820PL	48.1	83.3	13.3	0.082	Tabelle B2-4	—
40 1.5748	40	53	20	—	—	YM405320JM	59.6	89.9	14.4	0.116	Tabelle B2-4	—

NOTIZEN





NADELHÜLSEN

ZOLLABMESSUNG

Wenn kompakte und wirtschaftliche Rollenlagerkonstruktionen erforderlich sind, bei denen die Gehäusebohrung nicht gehärtet oder geschliffen werden sollte, oder wenn die Gehäusewerkstoffe eine geringe Steifigkeit besitzen, beispielsweise Gusseisen oder sogar Kunststoffe, sollten Nadelhülsen in Betracht gezogen werden.

NORMEN:

- **ANSI/ABMA 18.2** – Nadelrollenlager – radial, zöllige Ausführung.
- **JIS B 1536** – Rollenlager – Nadellager – Grenzmaße und Toleranzen.



Y



B



M

vollrollige Lager



J



JTT



BT

Käfigausführung

Abb. B2-9. Nadelhülsen in Zollabmessung

BAUFORMEN

VOLLROLLIGE NADELHÜLSEN

Eine typische Nadelhülse oder -Büchse beinhaltet einen vollständigen Rollensatz. Sie vereint die Vorteile eines gezogenen Außenringes mit einer maximalen Tragzahl.

Die nach innen umgelegten Lippen der Hülse werden genutzt um die Rollen mit Stirnzapfen (Zapfenende) aufzunehmen. Durch diese Konstruktion ist keine weitere Sicherung, die den Rollensatz in dem Lager hält, notwendig. Auch bei einer späteren Wartung fallen die Rollen nicht aus der Hülse.

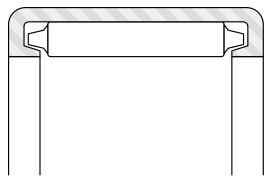


Abb. B2-10. vollrolliges Lager

NADELHÜLSEN LAGER MIT KÄFIG

In den meisten Hülsenlagern wird ein einteiliger Stahlkäfig verbaut. Dieser ist so konstruiert, daß er eine hohe Festigkeit bei minimalem Verschleiß gewährleistet. Rollenführung und Rollenhalterung sind bei dieser Konstruktion getrennt. Während des Betriebes werden die Bereiche der Nadelhalterung nicht beansprucht. Aus diesem Grunde gibt es keinen Verschleiß in diesem Bereich.

Die Rollen berühren den Käfig nur im Bereich der beiden Enden auf Höhe der Mittelachse der Rollen. Diese Rollenführung an den Enden verhindert ein Verschränken der Rollen und gewährleistet einen ruhigen Lauf mit geringer Beanspruchung des Käfigs. Durch die Konstruktion wird die Kontaktfläche und Lastverteilung die zur Rollenführung erforderlich ist optimiert.

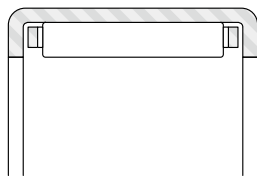


Abb. B2-11. Käfigausführung

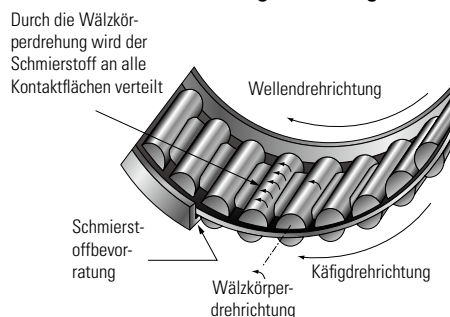


Abb. B2-12. Käfigdesign

Die gleiche Konstruktion die sicherstellt, dass Rollenführung und Rollenhalterung voneinander getrennt sind, sorgt auch dafür, dass ausreichend Freiräume für die Zufuhr bzw. Zirkulation von Schmiermittel zur Verfügung stehen.

Es sind auch weitere Käfigausführungen lieferbar. Wenn es die Betriebsbedingungen zulassen können auch Kunststoffkäfige eingesetzt werden. Sollten Sie hierzu Fragen haben werden Sie sich bitte an Ihre Koyo Vertretung.

ABGEDICHTETE NADELHÜLSEN UND -BÜCHSEN

Nadelhülsen und -Büchsen sind mit integrierten Dichtungen erhältlich. Die Maßtabellen auf den Seiten B-2-68 und B-2-69 kennzeichnen jene Größen die mit Lippendichtung erhältlich sind.

Die Dichtlippe hat im gesamten Bereich des Durchmessers einen leichten, gleichmäßigen und dauerhaften Kontakt mit der Welle. Hierdurch wird eine ausgezeichnete Dichtwirkung bei geringem Reibungswiderstand sichergestellt.

Abgedichtete Hülsenlager halten das Fett bzw. das nicht unter Druck stehende Öl im Lager und verhindern gleichzeitig das Eindringen von Fremdkörpern in das Lager.

Details der Wellenkonstruktion für abgedichtete Lager sind im technischen Abschnitt beschrieben. Die Standard Lippendichtungen sind mit meisten gängigen Schmierölen und Treibstoffen auf Mineralölbasis verträglich. Feuerfeste Hydrauliköle bzw. die meisten Lösungsmittel können die Funktionstüchtigkeit der Dichtungen einschränken. Sollten die Betriebstemperaturen oberhalb der zulässigen max. zulässigen Temperatur liegen oder die Dichtungen ungewöhnlichen Flüssigkeiten ausgesetzt sein, wenden Sie sich bitte an Ihre Koyo Vertretung.

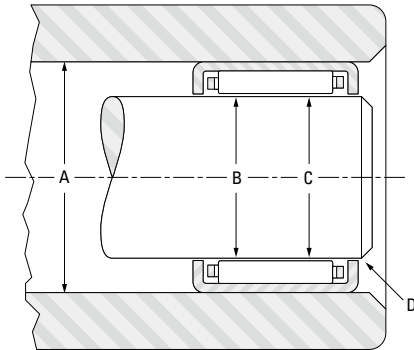
B





**MASSGENAUIGKEIT UND EINBAUMASSE
FERTIGUNGSTOLERANZEN UND RESULTIERENDE LAGERLUFT**

Referenz: J-1616 Lager



- A. Gehäusebohrungstoleranz 0,0025 mm (0,001 Zoll)
- B. Fertigungstoleranz für das Lager 0,023 mm (0,0009 Zoll)
- C. Wellendurchmessertoleranz 0,013 mm (0,0005 Zoll)
- D. Minimale Radialluft 0,013 mm (0,0005 Zoll)

Abb. B2-13. Fertigungstoleranzen und resultierende Lagerluft

LAGERPASSUNGEN UND RADIALE LAGERLUFT

Hülsenlager werden mit einer Genauigkeit gefertigt, die die Radialluftanforderungen der meisten Anwendungen erfüllt. Die gesamte Radialluft eines montierten Hülsenlagers ergibt sich aus der Kombination der Fertigungstoleranzen der Gehäusebohrung, des Außendurchmessers der inneren Laufbahn, und dem Lager – sowie der für die Anwendung erforderlichen Mindestradialluft.

Bei Lagern mit nominellen Zollabmessungen umfassen die empfohlenen Einbaumaße das korrekte Betriebsspiel für die meisten Anwendungen. Eine genauere Kontrolle der Radialluft würde voraussetzen, dass der Anwender die Maßtoleranzen von Gehäuse und Wellenlaufbahn niedriger als die in den Lagertabellen dargestellten Grenzmaße halten kann.

Die Zeichnung stellt Fertigungstoleranzen und die daraus resultierende Lagerluft dar, die für Hülsenlager mittlerer Größe in rotierenden Anwendungen mit den in der Tabelle empfohlenen Einbaumaßen gelten.

Die Radialluft eines eingebauten Lagers kann präziser kontrolliert werden, indem die Fertigungstoleranzen der Gehäusebohrung und des inneren Laufbahndurchmessers verringert werden. Wenn bei Lagern mit nominellen Zollabmessung eine besonders präzise Kontrolle der Radialluft erforderlich ist, stehen vollrollige Lager mit erhöhter Präzision zur Verfügung (siehe Seite B-2-59).

Tabelle B2-7. Empfohlene Passungen für zöllige Lager (Innenringrotation)

Ausführung	Welle			Gehäuse		
	Nenn Durchmesser	Max.	Min.	Nenn Durchmesser	Max.	Min.
B, M, J, JTT 1)	$F_w \leq 5.556\text{mm (7/32")}$	0	-0.008mm (-0.0003")	$D \leq 7.144\text{mm (9/32")}$	+0.013mm (+0.0005")	0
	$5.556\text{mm (7/32")} < F_w \leq 50.006\text{mm (1 31/32")}$	0	-0.013mm (-0.0005")			
	$50.006\text{mm (1 31/32")} < F_w \leq 119.856\text{mm (4 23/32")}$	0	-0.015mm (-0.0006")	$7.144\text{mm (9/32")} < D$	+0.013mm (+0.0005")	-0.013mm (-0.0005")
	$119.856\text{mm (4 23/32")} < F_w \leq 180.181\text{mm (7 3/32")}$	0	-0.018mm (-0.0007")			
Y, BT	h6			$7.144\text{mm (9/32")} < D \leq 8.731\text{mm (11/32")}$	0	-0.013mm (-0.0005")
				$8.731\text{mm (11/32")} < D$	J7	

Bemerkung: Sonderpassung bei D = 8.733 mm (0.3438"): Gehäusepassung: -0.003 mm (-0.0001") max., -0.015 mm (-0.0006") min.
 bei D = 22.212 mm (0.8745"): Gehäusepassung: +0.025 mm (+0.0010") max., 0 mm (0") min.
 bei D = 152.400 mm (6.0000"): Gehäusepassung: +0.025 mm (+0.0010") max., -0.025 mm (-0.0010") min.

**TOLERANZEN FÜR GEHÄUSEWERKSTOFFE
MIT GERINGER STEIFIGKEIT**

Bei Gehäusewerkstoffen mit geringer Steifigkeit oder dünnwandigen Stahlgehäusen ist es empfehlenswert, dass die in den Lagertabellen festgelegten Gehäusebohrungsdurchmesser im ersten Schritt um den in Tabelle B2-5 gezeigten Wert verringert werden. Um die nominelle Radialluft beizubehalten, müssen die in den Lagertabellen festgelegten Toleranzen für den inneren Laufbahndurchmesser verwendet werden.

Tabelle B2-5. Gehäusebohrung mit geringer Steifigkeit

nominaler Bohrungsdurchmesser				Abzug	
über	bis	über	bis	mm	in
mm		in			
0.0	9.5	0.00	0.38	0.010	0.0004
9.5	25.4	0.38	1.00	0.015	0.0006
25.4	50.8	1.00	2.00	0.025	0.0010
50.8	76.2	2.00	3.00	0.030	0.0012
76.2	152.4	3.00	6.00	0.036	0.0014

UMLAUFENDER AUSSENRING

In Anwendungen, bei denen sich der Außenring in Bezug auf die Last dreht, sollten sowohl der Gehäusebohrungs- als auch der innere Laufbahndurchmesser verringert werden. Bei Lagern mit Zollabmessungen sollte der Durchmesser von Gehäusebohrung und innerer Laufbahn um 0,013 mm (0,0005 Zoll) verkleinert werden.

OSZILLIERENDE BEWEGUNG

In Anwendungen mit oszillierenden Bewegungen muss die Radialluft oft verringert werden. Diese Reduktion wird durch Vergrößern des Wellenlaufbahndurchmessers gemäß Tabelle B2-6 erreicht.

Table B2-6. Reduzierung der Radialluft bei oszillierenden Bewegungen

Wellendurchmesser		Erhöhung	
mm	in	mm	in
2.38 to 4.76	0.094 to 0.188	0.008	0.0003
6.35 to 47.62	0.250 to 1.875	0.013	0.0005
50.8 to 139.70	2.000 to 5.500	0.015	0.0006

Für weitere Informationen zu Passungen von nicht-Stahlgehäusen oder Passungen bei rotierendem Außenring oder oszillierenden Bewegungen kontaktieren Sie Ihre Koyo-Vertretung.

INNENRINGE

Wenn die im technischen Abschnitt für die Wellenauflfläche festgelegten Qualitätsanforderungen (Härte, Einsatztiefe, Oberflächengüte, usw.) nicht eingehalten werden können, sind Standard-Innenringe für die Hülsenlager erhältlich. Diese sind auf den Seiten B-2-70 bis B-2-72 im Abschnitt Hülsenlager tabellarisch aufgeführt.

Innenringe für Hülsenlager sind für eine lose Passung auf der Welle konzipiert und sollten gegen die Schulter gespannt werden. Wenn eine feste Passung erforderlich ist, um die relative Drehung des Innenrings zur Welle zu verhindern, darf der Außendurchmesser des montierten Innenrings den für Hülsenlager der jeweiligen Anwendung vorgeschriebenen Laufbahndurchmesser nicht überschreiten.

TRAGZAHLFAKTOREN

Dynamische Belastung

Nadelhülsen können nur Radialbelastungen aufnehmen.

$$P = F_r$$

P = Die maximale dynamische Radialbelastung, die auf ein Hülsenlager einwirken darf. Diese basiert auf der dynamischen Tragzahl C_r die in den Lagertabellen aufgeführt ist. Diese Belastung sollte $\leq C_r/3$ sein.

Statische Belastung

$$f_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

f_0 = Sicherheitsfaktor für statische Belastung

C_0 = Grundlegende statische Tragzahl

P_0 = Maximale statisch angewandte Belastung

Um einen zufriedenstellenden Betrieb der Nadelhülsen unter allen Bedingungen zu gewährleisten, sollte der Sicherheitsfaktor für statische Belastung $f_0 \geq 3$ sein.

PRÜFVERFAHREN

Obwohl die Hülse (Außenring) präzise aus Bandstahl gezogen wird, kann diese bei der Wärmebehandlung unrund werden. Wenn das Lager in eine absolut runde Gehäusebohrung oder einen genormten Prüfring der richtigen Größe und Wandstärke gepresst wird, erhält es die erforderliche Rundheit und Maßgenauigkeit. Daher ist es falsch, ein unmontiertes Hülsenlager durch Messen des Außendurchmessers zu prüfen. Die korrekte Methode zur Prüfung der Lagergröße:

1. Das Lager in einen passenden Prüfring pressen.
2. Prüfen Sie die Lagerbohrung mit dem jeweiligen Prüfdorn der Gutlehre und Ausschusslehre.

Die Tabellen B2-8 und B2-9 ab Seite B-2-46 stellen die korrekten Durchmesser der Prüfringe und Prüfdorne zum Überprüfen der Nadelhülsen dar.

Wenn der Buchstabe **H** in der Spalte „Bezeichnung der Lagerbohrung“ und „Nenndurchmesser der Welle“ in Tabelle B2-8 erscheint, gelten die aufgelisteten Größen der Prüflehren für Lager mit großem Querschnitt, in deren Lagerbezeichnung das **H** im Vorsetzzeichen enthalten ist.

Beispiel

Ermitteln Sie die Dimensionierung für Prüfring und Prüfdorn bei einem BH-68 Lager. Bei diesem Lager liegt der Nenndurchmesser der Bohrung (F_w) gemäß Maßtabelle auf Seite B-2-51 bei 9,525 mm (0,3750 Zoll). Da der Buchstabe H in der Lagerbezeichnung enthalten ist, finden sich die folgenden Angaben gegenüber von H6 9,525 mm (0,3750 Zoll) in Tabelle B2-8 auf Seite B-2-46.

	Zoll
Prüfring Durchmesser unter Nadelrollen, min.	0,6255
Prüfring Durchmesser unter Nadelrollen, max	0,3765
	0,3774

Die Prüfdorngröße der Gutlehre entspricht dem kleinsten Nadelrollensatz-Bohrungsdurchmesser, und die Prüfdorngröße der Ausschusslehre ist um 0,002 mm (0,0001 Zoll) größer als der maximale Bohrungsdurchmesser. Daher ergeben sich folgende Maße für den Prüfring und Prüfdorn:

	Zoll
Prüfring	0,6255
Prüfdorn, Gutlehre	0,3765
Prüfdorn, Ausschusslehre	0,3775

Diese Abmessungen der Prüflehren gelten auch für JH-68.

Tabelle B2-8 gilt für die Baureihen B, M, J und JTT. Tabelle B2-9 gilt für die Baureihen BT und Y sowie B228 und B3216.

**Tabelle B2-8. Prüfling und Lehdorn Abmessungen**

Bohrungs- kennziffer	Wellen- Nenndurch- messer	Bohrungs- Nenndurch- messer	Prüfling	Hüllkreisdurchmesser		Bohrungs- kennziffer	Wellen- Nenndurch- messer	Bohrungs- Nenndurch- messer	Prüfling	Hüllkreisdurchmesser	
				Max.	Min.					Max.	Min.
				mm in	mm in					mm in	mm in
2	3.175 1/8	3.175 0.1250	6.363 0.2505	3.218 0.1267	3.195 0.1258	15	23.813 15/16	23.813 0.9375	30.150 1.1870	23.848 0.9389	23.825 0.9380
2 1/2	3.970 5/32	3.967 0.1562	7.155 0.2817	4.013 0.1580	3.99 0.1571	16	25.400 1	25.400 1.0000	31.737 1.2495	25.436 1.0014	25.413 1.0005
3	4.763 3/16	4.763 0.1875	8.730 0.3437	4.806 0.1892	4.783 0.1883	H 16	H 25.400 H 1	25.400 1.0000	33.325 1.3120	25.436 1.0014	25.413 1.0005
4	6.350 1/4	6.350 0.2500	11.125 0.4380	6.411 0.2524	6.388 0.2515	17	26.988 1 1/16	26.988 1.0625	33.325 1.3120	27.023 1.0639	27.000 1.0630
5	7.938 5/16	7.938 0.3125	12.713 0.5005	7.998 0.3149	7.976 0.3140	18	28.575 1 1/8	28.575 1.1250	34.912 1.3745	28.611 1.1264	28.588 1.1255
H 5	H 7.938 H 5/16	7.938 0.3125	14.300 0.5630	7.998 0.3149	7.976 0.3140	H 18	H 28.575 H 1 1/8	28.575 1.1250	38.087 1.4995	28.611 1.1264	28.588 1.1255
6	9.525 3/8	9.525 0.3750	14.300 0.5630	9.586 0.3774	9.563 0.3765	19	30.163 1 3/16	30.163 1.1875	38.087 1.4995	30.198 1.1889	30.175 1.1880
H 6	H 9.525 H 3/8	9.525 0.3750	15.888 0.6255	9.586 0.3774	9.563 0.3765	20	31.750 1 1/4	31.750 1.2500	38.087 1.4995	31.786 1.2514	31.763 1.2505
7	11.113 7/16	11.113 0.4375	15.888 0.6255	11.174 0.4399	11.151 0.4390	H 20	H 31.750 H 1 1/4	31.750 1.2500	41.262 1.6245	31.786 1.2514	31.763 1.2505
H 7	H 11.113 H 7/16	11.113 0.4375	17.475 0.6880	11.174 0.4399	11.151 0.4390	21	33.338 1 5/16	33.338 1.3125	41.262 1.6245	33.376 1.3140	33.350 1.3130
8	12.700 1/2	12.700 0.5000	17.475 0.6880	12.761 0.5024	12.738 0.5015	22	34.925 1 3/8	34.925 1.3750	41.262 1.6245	34.963 1.3765	34.938 1.3755
H 8	H 12.700 H 1/2	12.700 0.5000	19.063 0.7505	12.761 0.5024	12.738 0.5015	H 22	H 34.925 H 1 3/8	34.925 1.3750	44.437 1.7495	34.963 1.3765	34.938 1.3755
9	14.288 9/16	14.288 0.5625	19.063 0.7505	14.349 0.5649	14.326 0.5640	24	38.100 1 1/2	38.100 1.5000	47.612 1.8745	38.141 1.5016	38.113 1.5005
H 9	H 14.288 H 9/16	14.288 0.5625	20.650 0.8130	14.349 0.5649	14.326 0.5640	26	41.275 1 5/8	41.275 1.6250	50.787 1.9995	41.316 1.6266	41.288 1.6255
10	15.875 5/8	15.875 0.6250	20.650 0.8130	14.349 0.6274	15.913 0.6265	28	44.450 1 3/4	44.450 1.7500	53.962 2.1245	44.493 1.7517	44.463 1.7505
H 10	H 15.875 H 5/8	15.875 0.6250	22.238 0.8755	14.349 0.6274	15.913 0.6265	30	47.625 1 7/8	47.625 1.8750	57.137 2.2495	47.668 1.8767	47.638 1.8755
11	17.463 1 1/16	17.463 0.6875	22.238 0.8755	17.524 0.6899	17.501 0.6890	32	50.800 2	50.800 2.0000	60.312 2.3745	50.846 2.0018	50.815 2.0006
H 11	H 17.463 H 1 1/16	17.463 0.6875	23.825 0.9380	17.524 0.6899	17.501 0.6890	H 33	H 52.388 H 2 1/16	52.388 2.0625	64.280 2.5307	52.436 2.0644	52.400 2.0630
12	19.050 3/4	19.050 0.7500	25.387 0.9995	19.086 0.7514	19.063 0.7505	34	53.975 2 1/8	53.975 2.1250	63.487 2.4995	54.026 2.1270	53.990 2.1256
H 12	H 19.050 H 3/4	19.050 0.7500	26.975 1.0620	19.086 0.7514	19.063 0.7505	36	57.150 2 1/4	57.150 2.2500	66.662 2.6245	57.201 2.2520	57.165 2.2506
13	20.638 13/16	20.638 0.8125	26.975 1.0620	20.673 0.8139	20.650 0.8130	42	66.675 2 5/8	66.675 2.6250	76.187 2.9995	66.736 2.6274	66.700 2.6260
H 13	H 20.638 H 13/16	20.638 0.8125	28.562 1.1245	20.673 0.8139	20.650 0.8130	44	69.850 2 3/4	69.850 2.7500	79.362 3.1245	69.911 2.7524	69.875 2.7510
14	22.225 7/8	22.225 0.8750	28.562 1.1245	22.261 0.8764	22.238 0.8755	56	88.900 3 1/2	88.900 3.5000	101.587 3.9995	88.961 3.5024	88.925 3.5010
H 14	H 22.225 H 7/8	22.225 0.8750	30.150 1.1870	22.261 0.8764	22.238 0.8755	88	139.700 5 1/2	139.700 5.5000	152.375 5.9990	139.774 5.5029	139.725 5.5010

Der Hüllkreis sollte mit einem Messdorn überprüft werden. Die Toleranzgrenzen werden mit einem Geht/Geht nicht-Zylinder geprüft. Der minimale Hüllkreisdurchmesser gibt die "Geht"-Seite des Messdorns an. Die "Geht nicht"-Seite des Messdorns ist um 0,0001 Zoll größer als der angegebene Hüllkreis.

Tabelle B2-9. Prüfling und Lehdorn Abmessungen¹⁾

Hüllkreis-Nennendurchmesser F _w normale Größe	Prüfling	Lehdorn	
		gut	Ausschuss
		mm	mm
4.762(3/16)	8.730	4.783	4.808
6.350(1/4)	11.125	6.388	6.413
7.938(5/16)	12.713	7.976	8.001
	14.300		
9.525(3/8)	14.300	9.563	9.588
	15.888		
11.112(7/16)	15.888	11.151	11.176
	17.475		
12.700(1/2)	17.475	12.738	12.763
	19.063		
14.288(9/16)	19.063	14.326	14.351
	20.650		
15.875(5/8)	20.650	15.913	15.938
	22.237		
17.462(11/16)	22.237	17.501	17.526
	23.825		
19.050(3/4)	25.387	19.063	19.088
	26.975		
20.638(13/16)	28.562	20.650	20.675
	28.562		
22.225(7/8)	28.562	22.238	22.263
	30.150		
23.812(15/16)	30.150	23.825	23.850
	30.150		

Hüllkreis-Nennendurchmesser F _w normale Größe	Prüfling	Lehdorn	
		gut	Ausschuss
		mm	mm
25.400(1)	31.737	25.413	25.438
	33.325		
26.988(1 1/16)	33.325	27.000	27.025
	34.912		
28.575(1 1/8)	38.087	28.588	28.613
	38.087		
30.162(1 3/16)	38.087	30.175	30.200
	38.087		
31.750(1 1/4)	41.262	31.763	31.788
	41.262		
33.338(1 5/16)	41.262	33.350	33.378
	41.262		
34.925(1 3/8)	44.437	34.938	34.966
	44.437		
38.100(1 1/2)	47.612	38.113	38.143
	47.612		
41.275(1 5/8)	50.787	41.288	41.318
	50.787		
44.450(1 3/4)	53.962	44.463	44.496
	53.962		
47.625(1 7/8)	57.137	47.638	47.671
	57.137		
50.800(2)	60.312	50.815	50.848
	60.312		
52.388(2 1/16)	64.280	52.413	52.451
	64.280		
53.975(2 1/8)	63.487	53.990	54.028
	63.487		
57.150(2 1/4)	66.662	57.165	57.203
	66.662		
63.500(2 1/2)	73.139	63.515	63.553
	73.139		
66.675(2 5/8)	76.187	66.700	66.738
	76.187		
69.850(2 3/4)	79.362	69.875	69.913
	79.362		
88.900(3 1/2)	101.587	88.925	88.963
	101.587		

1) Die Werte gelten für Nadellager der BT-Serie und Y-Serie in Zoll-Abmessungen, sowie für B228 und B3216.





MONTAGE VON NADELBÜCHSEN

ALLGEMEINE MONTAGEANFORDERUNGEN

- Eine Nadelbüchse muss in das Gehäuse eingepresst werden.
- Ein Montagewerkzeug, ähnlich dem abgebildeten, muss in Verbindung mit einer Standardpresse verwendet werden.
- Das Lager darf nicht mit Hammerschlägen in das Gehäuse getrieben werden, auch nicht bei Verwendung des passenden Montageorns.
- Das Lager darf nicht stramm gegen eine Gehäuseschulter gepresst werden.
- Wenn die Nutzung der Gehäuseschulter nicht zu vermeiden ist, muss die Gehäusebohrung tief genug sein, sodass das Lager nicht bis über die Kantenradien reicht und nicht an der Schulterfläche anliegt.
- Das Montagewerkzeug muss konzentrisch zur Gehäusebohrung angesetzt werden.

MONTAGE BEIDSEITIG OFFENER LAGER

Es empfiehlt sich, das Lager durch einen Anschlag an der Presse korrekt im Gehäuse zu positionieren. Das Montagewerkzeug sollte wie abgebildet eine Spitze oder einen Führungsdorn haben, der das exakte Einführen des Lagers in das Gehäuse erleichtert. Der in der Zeichnung dargestellte Kugelsitz wird verwendet, um die Ausrichtung der Rollen eines vollrolligen Lagers während der Installation zu unterstützen und das Lager auf dem Montagewerkzeug zu halten. Bei einem Hülsenlager mit Käfig ist kein Kugelsitz erforderlich, um die Rollen auszurichten. Um das Lager auf dem Montagewerkzeug zu halten, kann der Kugelsitz oder, wie in der Zeichnung auf dieser Seite dargestellt, ein O-Ring verwendet werden. Das Lager sollte mit der geprägten Seite (das Ende mit der Kennzeichnung) an der Schulter des Pressenwerkzeugs anliegend montiert werden.

- A – 0,40 mm (0,016 Zoll) kleiner als die Gehäusebohrung
- B – 0,08 mm (0,003 Zoll) kleiner als der Wellendurchmesser

C – Abstand von Lageroberkante zu Gehäusekante, mindestens 0,20 mm (0,008 Zoll)

D – Länge des Führungsdorns sollte gleich der Länge des Lagers abzüglich 0,80 mm (0,030 Zoll) sein

E – ca. 0,5 D

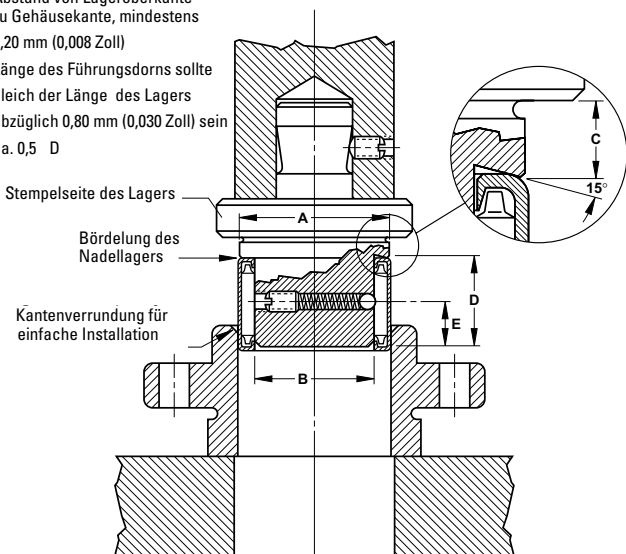


Abb. B2-14. Montage beidseitig offener Lager

- A – 0,40 mm (0,016 Zoll) kleiner als die Gehäusebohrung
- B – 0,08 mm (0,003 Zoll) kleiner als der Wellendurchmesser
- C – Abstand von Lageroberkante zu Gehäusekante, mindestens 0,20 mm (0,008 Zoll)
- D – Länge des Führungsdorns sollte gleich der Länge des Lagers abzüglich 0,80 mm (0,030 Zoll) sein
- E – ca. 0,5 D

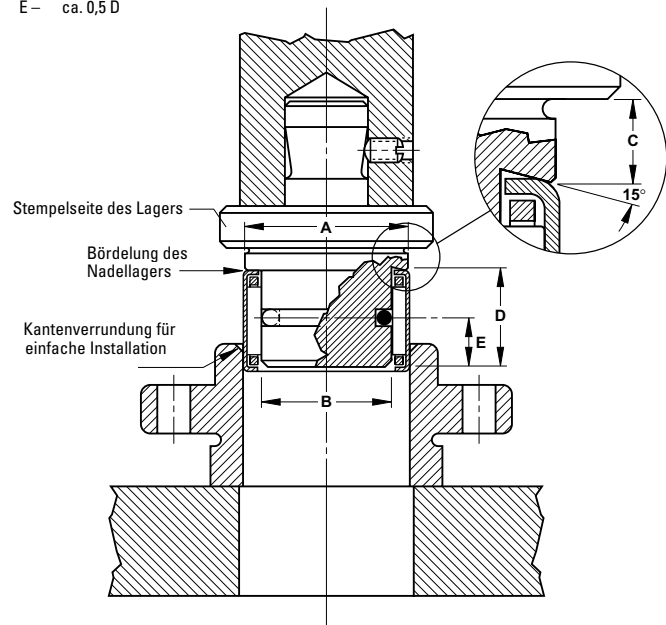


Abb. B2-15. Montage beidseitig offener vollrolliger Lager

MONTAGE EINSEITIG GESCHLOSSENER LAGER

Das Montagewerkzeug beinhaltet alle Merkmale des Werkzeugs, das zur Montage beidseitig offener Lagern verwendet wird. Aber der Führungsdorn ist federnd gelagert und Teil des Pressentisches.

Die Schrägschulter des Pressenwerkzeugs sollte gegen das geschlossene Ende drücken, während das Lager vom Führungsdorn gehalten wird, um das exakte Einführen des Lagers in das Gehäuse zu erleichtern.

- A – 0,40 mm (0,016 Zoll) kleiner als die Gehäusebohrung
- B – 0,08 mm (0,003 Zoll) kleiner als der Wellendurchmesser
- C – Abstand von Lageroberkante zu Gehäusekante, mindestens 0,20 mm (0,008 Zoll)

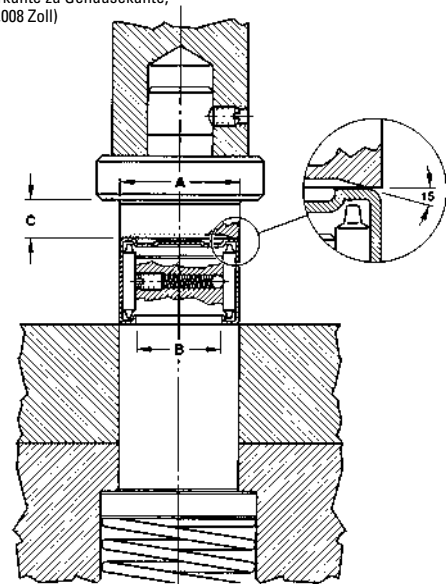


Abb. B2-16. Montage einseitig geschlossener Lager

DEMONTAGE EINER NADELHÜLSE

Die Möglichkeit eine Nadelhülse zu demontieren ergibt sich nicht oft. Standard Abziehwerkzeuge können vom Fachhandel bezogen werden. Einige Kunden fertigen sich auch selbst spezielle Abziehwerkzeuge an. Demontierte Nadelhülsen sollen nicht wiederverwendet werden.

DEMONTAGE AUS EINEM DURCHGEHENDEN GEHÄUSE

Bei der Demontage einer Nadelhülse aus einem durchgehendem Gehäuse Kann ein ähnliches Werkzeug wie bei der Montage verwendet werden. Dieses sollte jedoch keinen Anschlag besitzen. Wie bei der Montage sollte nur Druck gegen die markierte Seite aufgebracht werden um Beschädigungen zu verhindern.

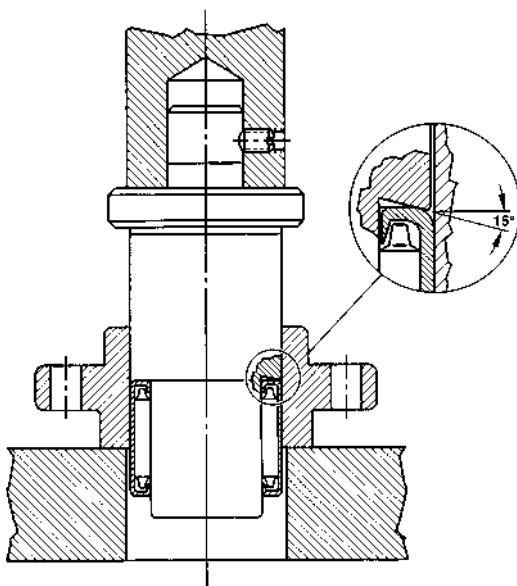


Abb. B2-17. Demontage aus einem Durchgehendem Gehäuse

DEMONTAGE AUS EINEM GEHÄUSE MIT ANSCHLAG ODER EINER BORDE

(Hülse ist bis an dem Anschlag montiert.)

Das Werkzeug ist ähnlich dem welches für Typen mit Anschlag oder Borde verwendet wird. Die Nadelrollen müssen jedoch vorher demontiert werden. Die vier spanbacken werden zusammengedrückt und in die leere Hülse eingeführt. Durch drehen der Expansionswelle werden die Spanbacken nach außen gedreht.

Die spanbacken sollen so eng wie möglich auf die innere Hülseborde aufgesetzt werden. Anschließend kann die Hülse von oben gezogen werden.

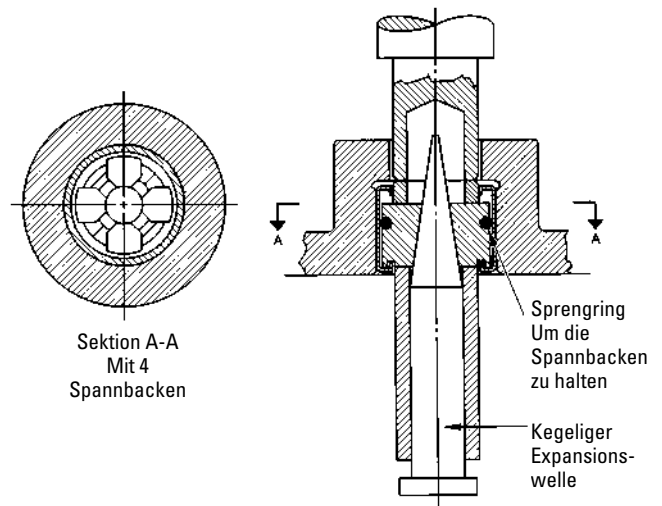


Abb. B2-18. Demontage aus einem Gehäuse mit Anschlag

DEMONTAGE AUS EINEM GEHÄUSE MIT ANSCHLAG ODER EINSEITIG GESCHLOSSENEM GEHÄUSE

(ausreichend Platz zwischen Borde und Nadelhülse)

Lager in einem Gehäuse mit Anschlag oder Borde können einem Ausziehwerkzeug wie abgebildet demontiert werden. Dieses Werkzeug ist in der Mitte geteilt und am Ende mit einem rechten Winkel versehen um die Ausziehharken zu bilden. Die Ausziehharken werden in dem Zwischenraum zwischen Hülse und Borde platziert. Durch die Zweiteilung und das Drehen der Expansionswelle wird das Werkzeug in der Hülse fixiert (geklemmt) und die Hülse kann herausgezogen werden. Demontirte Hülsen sollen nicht wiederverwendet werden. .

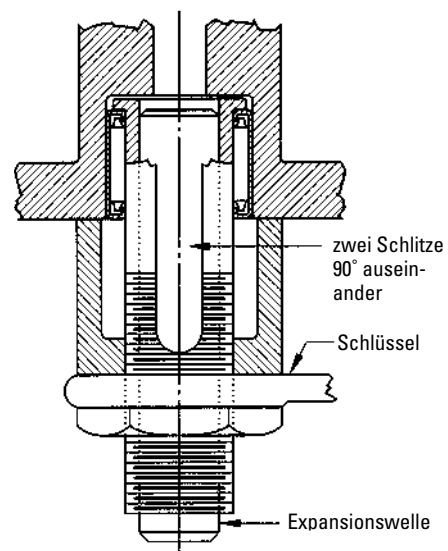
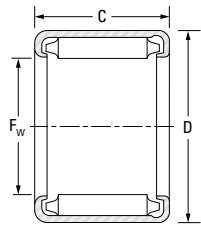


Abb. B2-19. Demontage aus einem Gehäuse mit Anschlag oder einer Borde

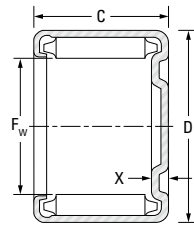


**VOLLROLLIGE NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

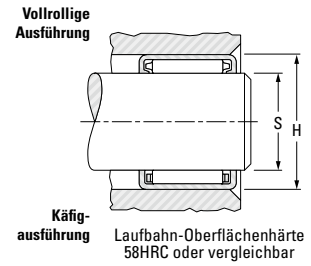
**ZÖLLIGE BAUFORM
B, BH, M-1, MH-1 BAUFORM**



B



M-1, MH-1



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)								
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen										
			mm in	mm in				C	C ₀						kg lbs							
1/8	3.175 0.1250	6.350 0.2500	6.35 0.250	—	—	B-24	—	1.73 390	1.65 370	0.240	0.001 0.002	—	Tabelle B2-8									
5/32	3.970 0.1563	7.142 0.2812	6.35 0.250	—	—	B-2 1/2 4	—	2.00 450	2.00 450	0.310	0.001 0.002	—	Tabelle B2-8									
															B-2 1/2 5	—	2.58 580	2.80 630	0.420	0.001 0.003	—	Tabelle B2-8
3/16	4.763 0.1875	8.733 0.3438	6.35 0.250	1.78 0.070	—	B-34	M-341	2.22 500	2.14 480	0.360	0.001 0.003	0.002 0.004	Tabelle B2-8									
															B-36	M-361	3.78 850	4.23 950	0.640	0.002 0.005	0.003 0.006	Tabelle B2-8
1/4	6.350 0.2500	11.113 0.4375	6.35 0.250	2.03 0.080	—	B-45	M-451	3.56 800	3.69 830	0.560	0.003 0.007	0.004 0.008	Tabelle B2-8									
															B-46	—	4.54 1020	5.03 1130	0.770	0.004 0.008	—	Tabelle B2-8
															B-55	M-551	4.09 920	4.58 1030	0.700	0.004 0.008	0.004 0.009	Tabelle B2-8
5/16	7.938 0.3125	12.700 0.5000	7.92 0.312	2.03 0.080	—	B-56	—	5.25 1180	6.32 1420	0.970	0.005 0.010	—	Tabelle B2-8									
														B-57	M-571	6.32 1420	8.10 1820	1.20	0.005 0.011	0.006 0.013	Tabelle B2-8	
																						B-59
B-57	MH-571	7.03 1580	7.34 1650	1.10	0.007 0.016	0.008 0.018	Tabelle B2-8															
								B-59	—	9.47 2130	10.8 2420	1.65	0.009 0.020	—	Tabelle B2-8							
3/8	9.525 0.3750	14.288 0.5625	7.92 0.312	2.03 0.080	—	B-65	M-651									4.54 1020	5.52 1240	0.840	0.004 0.009	0.005 0.010	Tabelle B2-8	IRA-3
								B-66	M-661	5.83 1310	7.61 1710	1.15	0.005 0.011	0.005 0.012	Tabelle B2-8							
B-68	M-681	8.18 1840	11.8 2650	1.80	0.007 0.015	0.008 0.017	Tabelle B2-8															

(1) IRA-Ausführung, wenn eine breitere Lauffläche benötigt wird
Bemerkung: für Informationen zur Grenzdrehzahl kontaktieren Sie Ihren zuständigen Ansprechpartner. Die empfohlenen Einbaumaße finden Sie in Tabelle B2-7

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0	+0.000		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			-0.3	-0.012				C	C ₀					
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN					
3/8	9.525 0.3750	14.288 0.5625	14.27 0.562	—	B-69	—	9.34 2100	13.9 3130	2.10	0.007 0.016	—	Tabelle B2-8		
	9.525 0.3750	14.288 0.5625	15.88 0.625	2.03 0.080	B-610	M-6101	10.4 2340	16.0 3590	2.40	0.008 0.018	0.010 0.021	Tabelle B2-8		
7/16	9.525 0.3750	15.875 0.6250	12.70 0.500	—	BH-68	—	9.34 2100	10.9 2460	1.65	0.010 0.021	—	Tabelle B2-8	IRA-3	
	11.113 0.4375	15.875 0.6250	9.53 0.375	—	B-76	—	6.36 1430	8.90 2000	1.35	0.005 0.012	—	Tabelle B2-8	IRA-4	
1/2	11.113 0.4375	15.875 0.6250	11.13 0.438	—	B-77	—	7.70 1730	11.3 2550	1.70	0.007 0.015	—	Tabelle B2-8	IRA-4	
	11.113 0.4375	15.875 0.6250	12.70 0.500	2.03 0.080	B-78	M-781	8.99 2020	13.8 3100	2.10	0.008 0.017	0.009 0.019	Tabelle B2-8	IRA-4	
3/4	11.113 0.4375	15.875 0.6250	15.88 0.625	—	B-710	—	11.3 2550	18.7 4200	2.80	0.010 0.021	—	Tabelle B2-8		
	11.113 0.4375	17.463 0.6875	12.70 0.500	—	BH-78	—	10.3 2320	12.8 2870	1.95	0.010 0.023	—	Tabelle B2-8	IRA-4	
1	12.700 0.5000	17.463 0.6875	7.92 0.312	2.03 0.080	B-85	M-851	5.34 1200	7.38 1660	1.15	0.005 0.012	0.006 0.014	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	9.53 0.375	2.03 0.080	B-86	M-861	6.85 1540	10.1 2280	1.55	0.006 0.014	0.007 0.016	Tabelle B2-8	IRA-5	
1 1/8	12.700 0.5000	17.463 0.6875	11.13 0.438	2.03 0.080	B-87	M-871	8.32 1870	13.0 2920	1.95	0.007 0.016	0.008 0.018	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	12.70 0.500	2.03 0.080	B-88	M-881	9.61 2160	15.7 3530	2.40	0.009 0.019	0.010 0.021	Tabelle B2-8	IRA-5	
1 1/4	12.700 0.5000	17.463 0.6875	15.88 0.625	2.03 0.080	B-810	M-8101	12.2 2750	21.3 4800	3.20	0.010 0.023	0.012 0.026	Tabelle B2-8		
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	19.05 0.750	2.03 0.080	B-812	M-8121	14.7 3300	27.0 6060	4.20	0.013 0.028	0.014 0.031	Tabelle B2-8		
1 3/8	12.700 0.5000	19.050 0.7500	11.13 0.438	—	BH-87	—	9.47 2130	11.8 2650	1.80	0.010 0.023	—	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	19.050 0.7500	12.70 0.500	—	BH-88	—	11.2 2510	14.6 3280	2.20	0.012 0.026	—	Tabelle B2-8	IRA-5	
1 1/2	12.700 0.5000	19.050 0.7500	15.88 0.625	—	BH-810	—	14.4 3230	20.2 4540	3.05	0.015 0.033	—	Tabelle B2-8		
	12.700 0.5000	19.050 0.7500	19.05 0.750	2.29 0.090	BH-812	MH-8121	17.4 3910	25.8 5790	3.95	0.018 0.039	0.020 0.044	Tabelle B2-8		
1 5/8	14.288 0.5625	19.050 0.7500	7.92 0.312	2.03 0.080	B-95	M-951	5.74 1290	8.32 1870	1.25	0.006 0.013	0.006 0.014	Tabelle B2-8	IR-68	
	14.288 0.5625	19.050 0.7500	9.53 0.375	2.03 0.080	B-96	M-961	7.34 1650	11.4 2570	1.75	0.007 0.015	0.008 0.018	Tabelle B2-8	IR-68	
1 3/4	14.288 0.5625	19.050 0.7500	11.13 0.438	2.03 0.080	B-97	M-971	8.85 1990	14.6 3280	2.20	0.008 0.018	0.010 0.021	Tabelle B2-8	IR-68	
	14.288 0.5625	19.050 0.7500	12.70 0.500	2.03 0.080	B-98	M-981	10.3 2320	17.7 3990	2.70	0.009 0.020	0.010 0.023	Tabelle B2-8	IR-68	
1 7/8	14.288 0.5625	19.050 0.7500	15.88 0.625	2.03 0.080	B-910	M-9101	13.1 2940	24.0 5400	3.60	0.012 0.026	0.013 0.029	Tabelle B2-8	IR-612 ⁽¹⁾	
	14.288 0.5625	19.050 0.7500	19.05 0.750	2.03 0.080	B-912	M-9121	15.7 3520	30.3 6820	4.70	0.014 0.031	0.015 0.034	Tabelle B2-8	IR-612 ⁽¹⁾	
2	14.288 0.5625	20.638 0.8125	12.70 0.500	—	BH-98	—	12.0 2690	16.5 3700	2.50	0.013 0.029	—	Tabelle B2-8	IR-68	
	14.288 0.5625	20.638 0.8125	15.88 0.625	—	BH-910	—	15.4 3460	22.7 5110	3.45	0.016 0.036	—	Tabelle B2-8	IR-612 ⁽¹⁾	

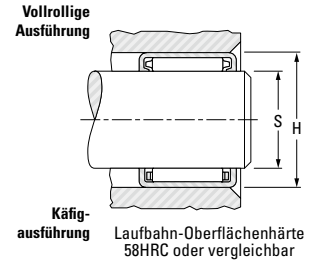
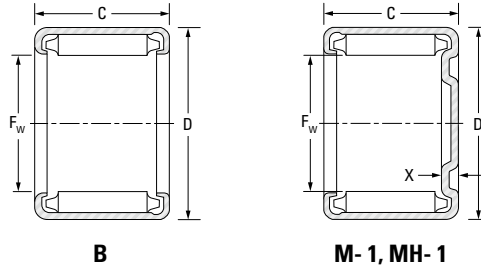
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**VOLLROLLIGE NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

**ZÖLLIGE BAUFORM
B, BH, M-1, MH-1 BAUFORM**



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			mm in	mm in				C	C ₀					
9/16	14.288 0.5625	20.638 0.8125	19.05 0.750	—	—	BH-912	—	18.6 4190	29.0 6520	4.45	0.020 0.043	—	Tabelle B2-8	IR-612 ⁽¹⁾
5/8	15.875 0.6250	20.638 0.8125	7.92 0.312	2.03 0.080	B-105	M-1051	6.10 1360	9.25 2080	1.40	0.006 0.014	0.007 0.016	Tabelle B2-8	IR-68-1	
			11.13 0.438	2.03 0.080	B-107	M-1071	9.39 2110	16.2 3650	2.45	0.009 0.020	0.010 0.022	Tabelle B2-8	IR-68-1	
			12.70 0.500	2.03 0.080	B-108	M-1081	10.9 2450	19.7 4430	3.00	0.010 0.022	0.012 0.026	Tabelle B2-8	IR-68-1	
			15.88 0.625	2.03 0.080	B-1010	M-10101	13.80 3110	26.7 6000	4.00	0.013 0.028	0.015 0.032	Tabelle B2-8	IR-612-1	
			19.05 0.750	2.03 0.080	B-1012	M-10121	16.6 3720	33.7 7580	5.25	0.015 0.034	0.017 0.038	Tabelle B2-8	IR-612-1	
			12.70 0.500	2.29 0.090	BH-108	MH-1081	12.7 2860	18.3 4110	2.75	0.014 0.031	0.016 0.035	Tabelle B2-8	IR-68-1	
11/16	17.463 0.6875	22.212 0.8745	15.88 0.625	—	BH-1010	—	16.4 3680	25.3 5680	3.85	0.018 0.039	—	Tabelle B2-8	IR-612-1	
			19.05 0.750	—	BH-1012	—	19.8 4450	32.3 7250	4.95	0.021 0.047	—	Tabelle B2-8	IR-612-1	
			25.40 1.000	—	BH-1016	—	26.2 5890	46.3 10400	7.10	0.028 0.062	—	Tabelle B2-8		
			9.53 0.375	2.03 0.080	B-116	M-1161	8.18 1840	14.0 3140	2.15	0.008 0.018	0.009 0.020	Tabelle B2-8		
			12.70 0.500	2.03 0.080	B-118	M-1181	11.5 2580	21.7 4880	3.30	0.011 0.024	0.012 0.027	Tabelle B2-8		
			15.88 0.625	2.03 0.080	B-1110	M-11101	14.6 3270	29.4 6610	4.40	0.014 0.030	0.015 0.034	Tabelle B2-8		
3/4	19.050 0.7500	25.400 1.0000	19.05 0.750	2.03 0.080	B-1112	M-11121	17.4 3920	37.1 8340	5.75	0.016 0.036	0.019 0.041	Tabelle B2-8		
			11.13 0.438	—	BH-117	—	11.4 2560	16.2 3650	2.45	0.014 0.030	—	Tabelle B2-8		
			15.88 0.625	2.29 0.090	BH-1110	MH-11101	17.3 3890	27.8 6250	4.25	0.019 0.042	0.021 0.047	Tabelle B2-8		
			19.05 0.750	—	BH-1112	—	20.9 4700	35.5 7980	5.45	0.023 0.051	—	Tabelle B2-8		
			9.53 0.375	2.29 0.090	B-126	M-1261	9.7 2180	13.6 3050	2.10	0.012 0.027	0.014 0.031	Tabelle B2-8	IR-88	
			12.70 0.500	2.29 0.090	B-128	M-1281	14.1 3170	22.0 4940	3.30	0.016 0.036	0.019 0.041	Tabelle B2-8	IR-88	

B-2-52 NADELLAGER (1) IRA-Ausführung, wenn eine breitere Lauffläche benötigt wird

Bemerkung: für Informationen zur Grenzdrehzahl kontaktieren Sie Ihren zuständigen Ansprechpartner. Die empfohlenen Einbaumaße finden Sie in Tabelle B2-7

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0	+0.000		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			-0.3	-0.012				C	C ₀					
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN					
3/4	19.050 0.7500	25.400 1.0000	15.88 0.625	2.29 0.090	B-1210	M-12101	18.2 4080	30.3 6820	4.60	0.020 0.045	0.024 0.052	Tabelle B2-8	IR-812 ⁽¹⁾	
	19.050 0.7500	25.400 1.0000	19.05 0.750	2.29 0.090	B-1212	M-12121	21.9 4930	38.7 8710	5.95	0.024 0.054	0.028 0.062	Tabelle B2-8	IR-812 ⁽¹⁾	
13/16	20.638 0.8125	26.988 1.0625	9.53 0.375	—	B-136	—	10.1 2280	14.7 3300	2.25	0.013 0.029	—	Tabelle B2-8		
	20.638 0.8125	26.988 1.0625	12.70 0.500	2.29 0.090	B-138	M-1381	14.8 3320	23.8 5350	3.60	0.018 0.039	0.020 0.044	Tabelle B2-8		
	20.638 0.8125	26.988 1.0625	22.23 0.875	2.29 0.090	B-1314	M-13141	26.7 6010	51.2 11500	7.90	0.031 0.068	0.035 0.077	Tabelle B2-8		
	20.638 0.8125	26.988 1.0625	25.40 1.000	2.29 0.090	B-1316	M-13161	30.3 6820	60.1 13500	9.25	0.035 0.078	0.040 0.088	Tabelle B2-8		
	20.638 0.8125	26.988 1.0625	31.75 1.250	—	B-1320	—	37.3 8380	78.3 17600	12.0	0.044 0.098	—	Tabelle B2-8		
	20.643 0.8125	28.575 1.1250	12.70 0.500	2.79 0.110	BH-138	MH-1381	14.9 3340	20.8 4680	3.10	0.023 0.050	0.026 0.057	Tabelle B2-8		
	20.638 0.8125	28.575 1.1250	15.88 0.625	2.79 0.110	BH-1310	MH-13101	19.7 4430	29.9 6720	4.50	0.029 0.063	0.032 0.071	Tabelle B2-8		
	20.638 0.8125	28.575 1.1250	19.05 0.750	2.79 0.110	BH-1312	MH-13121	24.2 5440	39.0 8760	6.10	0.034 0.076	0.039 0.086	Tabelle B2-8		
7/8	22.225 0.8750	28.575 1.1250	9.53 0.375	2.29 0.090	B-146	M-1461	10.5 2370	15.8 3560	2.45	0.014 0.031	0.016 0.035	Tabelle B2-8		
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	12.70 0.500	2.29 0.090	B-148	M-1481	15.4 3450	25.6 5760	3.85	0.019 0.042	0.022 0.048	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾	
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	19.05 0.750	2.29 0.090	B-1412	M-14121	23.9 5370	45.4 10200	6.95	0.028 0.062	0.032 0.070	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾	
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	25.40 1.000	2.29 0.090	B-1416	M-14161	31.6 7100	64.9 14600	10.0	0.038 0.083	0.043 0.094	Tabelle B2-8	IR-1016	
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	28.58 1.125	—	B-1418	—	35.2 7920	74.7 16800	11.4	0.043 0.094	—	Tabelle B2-8		
	22.225 0.8750	30.163 1.1875	15.88 0.625	2.79 0.110	BH-1410	MH-14101	20.3 4570	32.2 7240	4.85	0.030 0.067	0.035 0.076	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾	
	22.225 0.8750	30.163 1.1875	19.05 0.750	2.79 0.110	BH-1412	MH-14121	25.0 5620	42.0 9440	6.55	0.036 0.080	0.041 0.091	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾	
	22.225 0.8750	30.163 1.1875	25.40 1.000	—	BH-1416	—	33.7 7570	61.4 13800	9.60	0.049 0.107	—	Tabelle B2-8	IR-1016	
15/16	23.813 0.9375	30.163 1.1875	12.70 0.500	—	B-158	—	15.9 3580	27.5 6180	4.15	0.020 0.044	—	Tabelle B2-8		
	23.813 0.9375	30.163 1.1875	25.40 1.000	2.29 0.090	B-1516	M-15161	32.8 7370	69.4 15600	10.7	0.040 0.088	0.045 0.100	Tabelle B2-8		
1	25.400 1.0000	31.750 1.2500	9.53 0.375	—	B-166	—	11.3 2550	18.1 4070	2.80	0.016 0.035	—	Tabelle B2-8	IR-128	
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	11.13 0.438	2.29 0.090	B-167	M-1671	14.0 3140	23.7 5320	3.60	0.019 0.041	0.021 0.046	Tabelle B2-8	IR-128	
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	12.70 0.5000	2.29 0.090	B-168	M-1681	16.5 3710	29.3 6590	4.45	0.021 0.047	0.024 0.053	Tabelle B2-8	IR-128	
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	15.88 0.625	2.29 0.090	B-1610	M-16101	21.2 4770	40.5 9110	6.15	0.026 0.058	0.030 0.066	Tabelle B2-8	IR-1212	
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	19.05 0.750	2.29 0.090	B-1612	M-16121	25.7 5770	51.6 11600	7.95	0.032 0.070	0.036 0.080	Tabelle B2-8	IR-1212	
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	25.40 1.000	2.29 0.090	B-1616	M-16161	33.9 7630	74.3 16700	11.4	0.043 0.094	0.048 0.106	Tabelle B2-8	IR-1216 ⁽¹⁾	

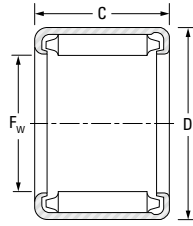
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



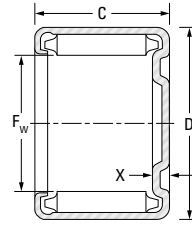


VOLLROLLIGE NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN

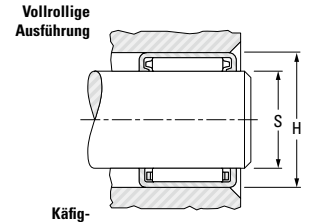
ZÖLLIGE BAUFORM
B, BH, M-1, MH-1 BAUFORM



B



M-1, MH-1



Laufbahn-Oberflächenhärte 58HRC oder vergleichbar

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			mm in	mm in				C	C ₀					
1	25.400 1.0000	33.338 1.3125	12.70 0.500	2.79 0.110	BH-168	MH-1681	16.6 3740	25.6 5760	3.80	0.027 0.060	0.031 0.068	Tabelle B2-8	IR-128	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	15.88 0.625	—	BH-1610	—	22.0 4950	36.8 8280	5.50	0.034 0.075	—	Tabelle B2-8	IR-1212	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	19.05 0.750	2.79 0.110	BH-1612	MH-16121	27.1 6090	48.0 10800	7.45	0.041 0.090	0.046 0.102	Tabelle B2-8	IR-1212	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	22.23 0.875	—	BH-1614	—	31.9 7170	59.2 13300	9.15	0.048 0.105	—	Tabelle B2-8	IR-1216 ⁽¹⁾	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	25.40 1.000	2.79 0.110	BH-1616	MH-16161	36.5 8200	70.3 15800	10.9	0.054 0.120	0.062 0.136	Tabelle B2-8	IR-1216 ⁽¹⁾	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	31.75 1.250	—	BH-1620	—	45.4 10200	93.0 20900	14.2	0.068 0.150	—	Tabelle B2-8	IR-1220	
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	38.10 1.500	2.79 0.110	BH-1624	MH-16241	53.4 12000	115.2 25900	17.7	0.082 0.180	0.093 0.204	Tabelle B2-8	IR-1224	
1 1/16	26.988 1.0625	33.338 1.3125	15.88 0.625	2.29 0.090	B-1710	M-17101	21.9 4930	43.1 9680	6.55	0.028 0.062	0.032 0.070	Tabelle B2-8		
	26.988 1.0625	34.925 1.3750	19.05 0.750	—	BH-1712	—	29.5 6630	52.5 11800	8.05	0.035 0.078	—	Tabelle B2-8		
1 1/8	28.575 1.1250	34.925 1.3750	9.53 0.375	2.29 0.090	B-186	M-1861	12.1 2720	20.4 4580	3.10	0.018 0.039	0.020 0.044	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾	
	28.575 1.1250	34.925 1.3750	12.70 0.500	2.29 0.090	B-188	M-1881	17.6 3950	33.0 7420	4.95	0.024 0.052	0.027 0.059	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾	
	28.575 1.1250	34.925 1.3750	15.88 0.625	—	B-1810	—	22.6 5080	45.8 10300	6.90	0.029 0.065	—	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾	
	28.575 1.1250	34.925 1.3750	19.05 0.750	2.29 0.090	B-1812	M-18121	27.3 6140	58.3 13100	8.90	0.035 0.078	0.040 0.088	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾	
	28.575 1.1250	34.925 1.3750	25.40 1.000	2.29 0.090	B-1816	M-18161	36.2 8130	83.6 18800	12.8	0.047 0.104	0.054 0.118	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾	
	28.575 1.1250	38.100 1.5000	19.05 0.750	3.05 0.120	BH-1812	MH-18121	31.5 7090	52.9 11900	8.30	0.056 0.123	0.063 0.138	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾	
	28.575 1.1250	38.100 1.5000	25.40 1.000	3.05 0.120	BH-1816	MH-18161	42.5 9560	77.8 17500	12.0	0.074 0.164	0.084 0.186	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾	
	28.575 1.1250	38.100 1.5000	31.75 1.250	3.05 0.120	BH-1820	MH-18201	52.9 11900	103.2 23200	15.8	0.093 0.205	0.105 0.232	Tabelle B2-8		
1 3/16	30.163 1.1875	38.100 1.5000	15.88 0.625	2.79 0.110	B-1910	M-19101	24.1 5420	43.8 9840	6.55	0.040 0.088	0.045 0.099	Tabelle B2-8		
	30.163 1.1875	38.100 1.5000	25.40 1.000	—	B-1916	—	40.0 8980	83.6 18800	13.0	0.064 0.140	—	Tabelle B2-8		

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0	+0.000		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			-0.3	-0.012				C	C ₀					
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN					
1 1/4	31.750 1.2500	38.100 1.5000	12.70 0.500	2.29 0.090	B-208	M-2081	18.6 4170	36.6 8240	5.50	0.026 0.057	0.029 0.065	Tabelle B2-8	IR-1612	
	31.750 1.2500	38.100 1.5000	15.88 0.625	2.29 0.090	B-2010	M-20101	23.9 5370	50.7 11400	7.70	0.032 0.071	0.044 0.097	Tabelle B2-8	IR-1612	
1 1/2	31.750 1.2500	38.100 1.5000	19.05 0.750	2.29 0.090	B-2012	M-20121	28.9 6490	64.5 14500	9.90	0.039 0.086	0.045 0.099	Tabelle B2-8	IR-1612	
	31.750 1.2500	38.100 1.5000	25.40 1.000	2.29 0.090	B-2016	M-20161	38.2 8590	92.5 20800	14.2	0.052 0.114	0.059 0.130	Tabelle B2-8	IR-1616(1)	
1 3/4	31.750 1.2500	38.100 1.5000	31.75 1.250	2.29 0.090	B-2020	M-20201	47.2 10600	121.0 27200	18.4	0.065 0.143	0.073 0.162	Tabelle B2-8		
	31.750 1.2500	41.275 1.6250	12.70 0.500	3.05 0.120	BH-208	MH-2081	19.7 4420	30.0 6750	4.50	0.041 0.090	0.046 0.102	Tabelle B2-8	IR-1612	
1 5/8	31.750 1.2500	41.275 1.6250	19.05 0.750	3.05 0.120	BH-2012	MH-20121	33.1 7440	58.7 13200	9.10	0.061 0.135	0.069 0.153	Tabelle B2-8	IR-1612	
	31.750 1.2500	41.275 1.6250	25.40 1.000	3.05 0.120	BH-2016	MH-20161	44.9 10100	86.7 19500	13.4	0.081 0.179	0.092 0.203	Tabelle B2-8	IR-1616(1)	
1 7/8	31.750 1.2500	41.275 1.6250	31.75 1.250	3.05 0.120	BH-2020	MH-20201	56.0 12600	115.0 25800	17.6	0.102 0.224	0.115 0.254	Tabelle B2-8		
	33.338 1.3125	41.275 1.6250	12.70 0.500	2.79 0.110	B-218	M-2181	19.3 4330	33.7 7570	5.00	0.034 0.076	0.039 0.086	Tabelle B2-8		
1 9/8	33.338 1.3125	41.275 1.6250	15.88 0.625	2.79 0.110	B-2110	M-21101	25.5 5740	48.5 10900	7.25	0.043 0.095	0.049 0.108	Tabelle B2-8		
	33.338 1.3125	41.275 1.6250	31.75 1.250	—	B-2120	—	52.5 11800	122.0 27500	18.8	0.087 0.191	—	Tabelle B2-8		
1 1/2	34.925 1.3750	41.275 1.6250	12.70 0.500	2.29 0.090	B-228	M-2281	19.5 4390	40.4 9070	6.05	0.028 0.062	0.032 0.070	Tabelle B2-8	IR-1812	
	34.925 1.3750	41.275 1.6250	19.05 0.750	2.29 0.090	B-2212	M-22121	30.4 6830	71.2 16000	10.9	0.043 0.094	0.049 0.107	Tabelle B2-8	IR-1812	
1 3/4	34.925 1.3750	41.275 1.6250	25.40 1.000	2.29 0.090	B-2216	M-22161	40.2 9030	102.0 22900	15.7	0.057 0.125	0.064 0.142	Tabelle B2-8	IR-1816	
	34.925 1.3750	41.275 1.6250	31.75 1.250	2.29 0.090	B-2220	M-22201	49.4 11100	133.0 29900	20.3	0.071 0.156	0.080 0.177	Tabelle B2-8	IR-1820	
1 5/8	34.925 1.3750	44.450 1.7500	12.70 0.500	—	BH-228	—	21.2 4770	33.5 7540	5.15	0.044 0.098	—	Tabelle B2-8	IR-1812	
	34.925 1.3750	44.450 1.7500	15.88 0.625	—	BH-2210	—	28.5 6410	48.9 11000	7.45	0.055 0.122	—	Tabelle B2-8	IR-1812	
1 7/8	34.925 1.3750	44.450 1.7500	19.05 0.750	3.05 0.120	BH-2212	MH-22121	35.3 7930	64.5 14500	10.0	0.066 0.146	0.075 0.165	Tabelle B2-8	IR-1812	
	34.925 1.3750	44.450 1.7500	25.40 1.000	3.05 0.120	BH-2216	MH-22161	47.6 10700	94.8 21300	14.7	0.088 0.195	0.100 0.221	Tabelle B2-8	IR-1816	
1 9/8	34.925 1.3750	44.450 1.7500	31.75 1.250	—	BH-2220	—	59.6 13400	126.0 28300	19.4	0.111 0.244	0.125 0.276	Tabelle B2-8	IR-1820	
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	12.70 0.500	3.05 0.120	B-248	M-2481	22.3 5020	37.1 8340	5.60	0.048 0.105	0.054 0.119	Tabelle B2-8	IR-1916	
1 1/2	38.100 1.5000	47.625 1.8750	15.88 0.625	3.05 0.120	B-2410	M-24101	29.8 6710	53.8 12100	8.10	0.060 0.132	0.068 0.150	Tabelle B2-8	IR-1916	
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	19.05 0.750	3.05 0.120	B-2412	M-24121	36.9 8290	70.7 15900	11.1	0.072 0.158	0.081 0.179	Tabelle B2-8	IR-1916	
1 3/4	38.100 1.5000	47.625 1.8750	22.23 0.875	3.05 0.120	B-2414	M-24141	43.5 9780	87.6 19700	13.6	0.083 0.184	0.095 0.209	Tabelle B2-8	IR-1916	
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	25.40 1.000	3.05 0.120	B-2416	M-24161	49.8 11200	103.0 23300	16.1	0.096 0.211	0.108 0.239	Tabelle B2-8	IR-1916	

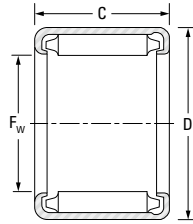
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



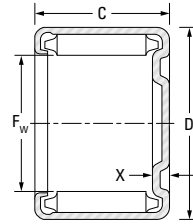


**VOLLROLLIGE NADELHÜLSEN,
NADELBUCHSEN**

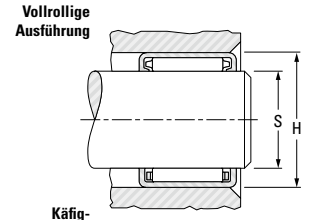
**ZÖLLIGE BAUFORM
B, BH, M-1, MH-1 BAUFORM**



B



M-1, MH-1



Vollrollige Ausführung
Käfigausführung
Laufbahn-Oberflächenhärte 58HRC oder vergleichbar

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			mm in	mm in				C	C ₀					
1 1/2	38.100 1.5000	47.625 1.8750	31.75 1.250	3.05 0.120	B-2420	M-24201	61.8 13900	138.0 31000	21.2	0.119 0.263	0.135 0.298	Tabelle B2-8	IR-1920	
1 5/8	41.275 1.6250	50.800 2.0000	12.70 0.500	—	B-268	—	22.8 5120	39.2 8820	5.85	0.051 0.113	—	Tabelle B2-8	IR-2020 ⁽¹⁾	
	41.275 1.6250	50.800 2.0000	15.88 0.625	3.05 0.120	B-2610	M-26101	30.6 6890	57.4 12900	8.60	0.064 0.141	0.073 0.160	Tabelle B2-8	IR-2020 ⁽¹⁾	
	41.275 1.6250	50.800 2.0000	25.40 1.000	—	B-2616	—	51.6 11600	112.0 25200	17.4	0.103 0.226	—	Tabelle B2-8	IR-2020 ⁽¹⁾	
	41.275 1.6250	50.800 2.0000	31.75 1.250	3.05 0.120	B-2620	M-26201	64.0 14400	149.0 33400	22.9	0.128 0.282	0.145 0.320	Tabelle B2-8	IR-2220 ⁽¹⁾	
1 3/4	44.450 1.7500	53.975 2.1250	19.05 0.750	3.05 0.120	B-2812	M-28121	39.3 8830	81.4 18300	12.8	0.082 0.181	0.093 0.205	Tabelle B2-8	IR-2316	
	44.450 1.7500	53.975 2.1250	25.40 1.000	3.05 0.120	B-2816	M-28161	53.4 12000	121.0 27100	18.8	0.110 0.242	0.124 0.274	Tabelle B2-8	IR-2316	
	44.450 1.7500	53.975 2.1250	31.75 1.250	—	B-2820	—	66.3 14900	160.0 36000	24.7	0.137 0.302	—	Tabelle B2-8	IR-2324	
	44.450 1.7500	53.975 2.1250	38.10 1.500	3.05 0.120	B-2824	M-26241	78.7 17700	199.0 44800	30.5	0.165 0.363	0.186 0.411	Tabelle B2-8	IR-2324	
1 7/8	47.625 1.8750	57.150 2.2500	12.70 0.500	3.05 0.120	B-308	M-3081	25.1 5650	46.3 10400	7.00	0.059 0.129	0.066 0.146	Tabelle B2-8		
	47.625 1.8750	57.150 2.2500	15.888 0.625	—	B-3010	—	33.6 7550	67.6 15200	10.2	0.073 0.161	—	Tabelle B2-8		
	47.625 1.8750	57.150 2.2500	19.05 0.750	—	B-3012	—	41.5 9330	88.5 19900	13.9	0.088 0.193	—	Tabelle B2-8		
	47.625 1.8750	57.150 2.2500	25.40 1.000	3.05 0.120	B-3016	M-30161	56.0 12600	130.0 29200	20.1	0.117 0.258	0.132 0.292	Tabelle B2-8		
2	50.800 2.0000	60.325 2.3750	12.70 0.500	3.05 0.120	B-328	M-3281	25.4 5710	48.0 10800	7.20	0.062 0.136	0.070 0.154	Tabelle B2-8		
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	15.88 0.625	—	B-3210	—	34.2 7680	70.7 15900	10.6	0.078 0.171	—	Tabelle B2-8		
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	22.23 0.875	—	B-3214	—	54.3 11300	115.0 26000	18.0	0.108 0.239	—	Tabelle B2-8		
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	25.40 1.000	3.05 0.120	B-3216	M-32161	57.4 12900	138.0 31000	21.5	0.124 0.273	0.140 0.309	Tabelle B2-8		
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	31.75 1.250	3.05 0.120	B-3220	M-32201	71.6 16100	183.0 41100	28.3	0.155 0.341	0.175 0.386	Tabelle B2-8		

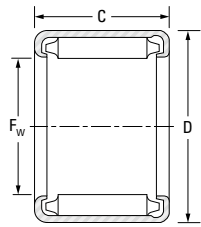
Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfung	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0	+0.000		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			-0.3	-0.012				C	C ₀					
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN	kg lbs				
2	50.800 2.0000	60.325 2.3750	38.10 1.500	3.05 0.120	B-3224	M-32241	85.0 19100	228.0 51200	34.9	0.186 0.410	0.211 0.465	Tabelle B2-8		
	50.800 2.0000	60.325 2.3750	44.45 1.750	3.05 0.120	B-3228	M-32281	97.4 21900	273.0 61300	41.9	0.217 0.478	0.245 0.541	Tabelle B2-8		
2 1/16	52.388 2.0625	64.292 2.5312	19.05 0.750	—	BH-3312	—	46.3 10400	86.7 19500	13.4	0.122 0.269	—	Tabelle B2-8	IR-2916	
	52.388 2.0625	64.292 2.5312	25.40 1.000	3.56 0.140	BH-3316	MH-33161	64.0 14400	133.0 29900	20.7	0.162 0.358	0.184 0.406	Tabelle B2-8	IR-2916	
	52.388 2.0625	64.292 2.5312	38.10 1.500	3.56 0.140	BH-3324	MH-33241	97.0 21800	226.0 50700	34.8	0.244 0.537	0.276 0.609	Tabelle B2-8	IR-2924	
2 1/8	53.975 2.1250	63.500 2.5000	12.70 0.500	—	B-348	—	26.1 5870	51.2 11500	7.65	0.065 0.144	—	Tabelle B2-8	IR-3024	
	53.975 2.1250	63.500 2.5000	19.05 0.750	—	B-3412	—	43.6 9790	99.2 22300	15.5	0.098 0.216	—	Tabelle B2-8	IR-3024	
	53.975 2.1250	63.500 2.5000	25.40 1.000	3.05 0.120	B-3416	M-34161	59.2 13300	147.0 33000	22.8	0.131 0.289	0.148 0.327	Tabelle B2-8	IR-3024	
	53.975 2.1250	63.500 2.5000	31.75 1.250	—	B-3420	—	73.4 16500	194.0 43700	30.1	0.164 0.361	—	Tabelle B2-8	IR-3024	
	53.975 2.1250	63.500 2.5000	38.10 1.500	3.05 0.120	B-3424	M-34241	87.2 19600	242.0 54400	37.1	0.196 0.433	0.223 0.491	Tabelle B2-8	IR-3024	
2 1/4	57.150 2.2500	66.675 2.6250	19.05 0.750	3.30 0.130	B-3612	M-36121	45.8 10300	105.0 23700	16.5	0.103 0.228	0.117 0.258	Tabelle B2-8		
	57.150 2.2500	66.675 2.6250	25.40 1.000	—	B-3616	—	62.2 14000	155.6 35000	24.2	0.138 0.304	—	Tabelle B2-8		
	57.150 2.2500	66.675 2.6250	31.75 1.250	—	B-3620	—	77.4 17400	206.0 46400	31.8	0.172 0.380	—	Tabelle B2-8		
	57.150 2.2500	66.675 2.6250	38.10 1.500	3.30 0.130	B-3624	M-36241	92.1 20700	257.0 57700	39.6	0.207 0.456	0.235 0.517	Tabelle B2-8		
2 5/8	66.675 2.6250	76.200 3.0000	25.40 1.000	3.30 0.130	B-4216	M-42161	66.7 15000	182.0 40900	23.9	0.159 0.351	0.181 0.398	Tabelle B2-8		
2 3/4	69.850 2.7500	79.375 3.1250	15.88 0.625	—	B-4410	—	41.0 9210	98.0 22000	14.9	0.104 0.229	—	Tabelle B2-8	IR-4016	
	69.850 2.7500	79.375 3.1250	19.050 0.7500	—	B-4412	—	50.7 11400	129.0 29000	20.1	0.124 0.274	—	Tabelle B2-8	IR-4016	
	69.850 2.7500	79.375 3.1250	25.40 1.000	—	B-4416	—	69.0 15500	190.0 42800	29.5	0.166 0.366	—	Tabelle B2-8	IR-4016	
	69.850 2.7500	79.375 3.1250	31.75 1.250	3.30 0.130	B-4420	M-44201	85.4 19200	252.0 56700	38.9	0.208 0.458	0.235 0.519	Tabelle B2-8		
3 1/2	88.900 3.5000	101.600 4.0000	19.05 0.750	—	B-5612	—	64.9 14600	150.0 33700	22.9	0.212 0.468	—	Tabelle B2-8		
5 1/2	139.700 5.5000	152.400 6.0000	19.05 0.750	—	B-8812	—	77.0 17300	231.0 52000	31.6	0.325 0.717	—	Tabelle B2-8		



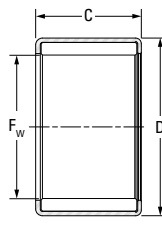


**VOLLROLLIGE LAGER
BEIDSEITIG OFFEN, EINSEITIG GESCHLOSSEN**

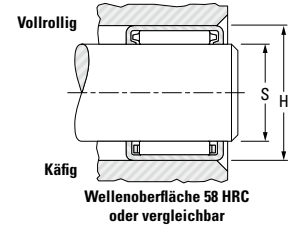
**ZÖLLIGE BAUFORM
B, Y BAUFORM**



B



Y



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		X _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Gewicht, ca.		Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	einseitig geschlossen	dynamisch	statisch		beidseitig offen	einseitig geschlossen		
			mm in	mm in				C	C ₀					
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN	kg lbs				
7/8	22.225	28.575	19.05	—	B1412	—	25.3	44.9	6.95	0.029	—	Table B2-9	—	
1 1/8	28.575	34.925	19.05	—	Y1812MU	—	31.2	63	9.90	0.038	—	Table B2-9	—	
1 3/16	30.162	38.1	19.05	—	Y1912AM	—	36.9	64.7	10.2	0.050	—	Table B2-9	—	
1 3/8	34.925	41.275	12.7	—	B228	—	20.3	39.5	5.95	0.027	—	Table B2-9	—	
2	50.800	60.325	25.4	—	B3216	—	61.1	131	20.4	0.121	—	Table B2-9	—	

Hinweis) · Einbaumaße siehe Tabelle B2-7.

· Für weitergehende Informationen zu Drehzahlen kontaktieren Sie JTEKT.

NADELHÜLSEN MIT ERHÖHTER PRÄZISION

ZÖLLIGE BAUFORM

Beidseitig offene Hülsen, vollnadelige mit mechanisch gehaltene Nadelrollen in einer erhöhten Präzisionsklasse erhältlich, die nach zölligen Normen gefertigt werden, sind auch mit besonders hoher Genauigkeitsspezifikation erhältlich. Die Fertigungstoleranz dieser Lager liegt im Vergleich zu Lagern mit Standardgenauigkeit bei einem Drittel. Im Produktionsbetrieb werden engere Toleranzen für Welle und Gehäuse gewährleistet, sodass diese mit durchweg geringerer Radialluft montiert können als Lager aus Baureihen mit Standardgenauigkeit.

Nadelhülsen mit erhöhter Präzision eignen sich für Anwendungen, bei denen eine genaue Kontrolle der Radialluft und Exzentrizität erforderlich ist. Diese werden bevorzugt auch dort eingesetzt, wo zwei Lager nebeneinander montiert werden, da durch die höhere Fertigungsgenauigkeit eine bessere Lastverteilung zwischen den Lagern erreicht wird.

Nennmaße, Tragzahlen, Nenndrehzahlen oder andere allgemeine Spezifikationen für Nadelhülsen mit erhöhter Präzision entsprechen denen für Nadelhülsen der Größe „B“ oder „BH“. Demzufolge können die Daten auf den Seiten B-2-50 bis B-2-57 zur Lagergrößenwahl verwendet werden.

Fügen Sie bei der Bestellung von Nadelhülsen mit erhöhter Präzision das Vorsetzzeichen „G“ zur Lagerbezeichnung hinzu. Beispielsweise wird unter Einhaltung des im technischen Abschnitt beschriebenen Verfahrens zur Größenauswahl das Lager B-1212 ausgewählt

– aber es sind Toleranzen mit hoher Genauigkeit erforderlich, wird das bei der Bestellung des GB-1212 Lagers mit angegeben.

Um die Vorteile der erwarteten genaueren Radialluft der Nadelhülsen mit erhöhter Präzision zu nutzen, muss der Anwender in der Lage sein, Gehäusebohrungs- und Wellenlauffächendurchmesser für die engen Toleranzen zu produzieren, die in den Lagertabellen auf Seite B-2-61 aufgeführt sind.

Die resultierende Gesamtradialluft in der montierten GB-1212 Nadelhülse mit erhöhter Präzision wird im Bereich von 0,005 mm bis 0,030 mm (0,0002 bis 0,0012 Zoll) liegen.

Die Prüfabmessungen für Nadelhülsen mit erhöhter Präzision sind in Tabelle B2-10 auf Seite B-2-60 festgelegt. Beachten Sie, dass diese Lager überprüft werden müssen, während diese auf dem vorgeschriebenen Prüfring montiert sind. Lagerbohrungen werden mit einem Prüfdorn für Gutlehre und Ausschusslehre überprüft. Die Prüfdorngröße der Gutlehre entspricht dem Minstdurchmesser in den Nadelrollen. Die Prüfdorngröße der Ausschusslehre ist 0,002 mm (0,0001 Zoll) größer als der Maximaldurchmesser in den Nadelrollen.

Die Vorgehensweise zur Auswahl der Bemessung von Prüfring und Prüfdorn ist die gleiche wie bei denen für Nadellager mit Standardgenauigkeit – ausgenommen, dass die Prüfringdurchmesser und Durchmesser in den Nadelrollen der Tabelle auf Seite B-2-60 entnommen werden müssen.

B



**Tabelle B2-10. Nadellager Prüfdurchmesser – Zöllige Bauform**

Nominaler Wellen- durchmesser	Lehrdorn		
	Prüfring	Innerer Durchmesser Nadellager	
		Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
3.175 1/8	6.281 0.2473	3.200 0.1260	3.190 0.1256
3.970 5/32	7.074 0.2785	3.995 0.1573	3.985 0.1569
4.763 3/16	8.611 0.3390	4.788 0.1885	4.777 0.1881
6.350 1/4	10.993 0.4328	6.375 0.2510	6.365 0.2506
7.938 5/16	12.581 0.4953	7.963 0.3135	7.953 0.3131
H 7.938 H 5/16	14.168 0.5578	7.963 0.3135	7.953 0.3131
9.525 3/8	14.168 0.5578	9.550 0.3760	9.540 0.3756
H 9.525 H 3/8	15.756 0.6203	9.550 0.3760	9.540 0.3756
11.113 7/16	15.756 0.6203	11.138 0.4385	11.127 0.4381
H 11.113 H 7/16	17.343 0.6828	11.138 0.4385	11.127 0.4381
12.700 1/2	17.343 0.6828	12.725 0.5010	12.715 0.5006
H 12.700 H 1/2	18.931 0.7453	12.725 0.5010	12.715 0.5006
14.288 9/16	18.931 0.7453	14.313 0.5635	14.303 0.5631
H 14.288 H 9/16	20.518 0.8078	14.313 0.5635	14.303 0.5631
15.875 5/8	20.518 0.8078	15.900 0.6260	15.890 0.6256
H 15.875 H 5/8	22.106 0.8703	15.900 0.6260	15.890 0.6256
17.463 11/16	22.106 0.8703	17.488 0.6885	17.478 0.6881
H 17.463 H 11/16	23.693 0.9328	17.488 0.6885	17.478 0.6881
19.050 3/4	25.273 0.9950	19.068 0.7507	19.058 0.7503
H 19.050 H 3/4	26.861 1.0575	19.068 0.7507	19.058 0.7503
20.638 13/16	26.861 1.0575	20.655 0.8132	20.645 0.8128
H 20.638 H 13/16	28.448 1.1200	20.655 0.8132	20.645 0.8128
22.225 7/8	28.448 1.1200	22.243 0.8757	22.233 0.8753
H 22.225 H 7/8	30.036 1.1825	22.243 0.8757	22.233 0.8753

Nominaler Wellen- durchmesser	Lehrdorn		
	Prüfring	Innerer Durchmesser Nadellager	
		Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
23.813 15/16	30.036 1.1825	23.830 0.9382	23.820 0.9378
25.400 1	31.623 1.2450	25.418 1.0007	25.408 1.0003
H 25.400 H 1	33.211 1.3075	25.418 1.0007	25.408 1.0003
26.988 1 1/16	33.211 1.3075	27.005 1.0632	26.995 1.0628
28.575 1 1/8	34.798 1.3700	28.593 1.1257	28.583 1.1253
H 28.575 H 1 1/8	37.973 1.4950	28.593 1.1257	28.583 1.1253
30.163 1 3/16	37.973 1.4950	30.180 1.1882	30.170 1.1878
31.750 1 1/4	37.973 1.4950	31.768 1.2507	31.758 1.2503
H 31.750 H 1 1/4	41.148 1.6200	31.768 1.2507	31.758 1.2503
33.338 1 5/16	41.148 1.6200	33.355 1.3132	33.345 1.3128
34.925 1 3/8	41.148 1.6200	34.943 1.3757	34.933 1.3753
H 34.925 H 1 3/8	44.323 1.7450	34.943 1.3757	34.933 1.3753
38.100 1 1/2	47.498 1.8700	38.120 1.5008	38.108 1.5003
41.275 1 5/8	50.673 1.9950	41.295 1.6258	41.283 1.6253
44.450 1 3/4	53.848 2.1200	44.470 1.7508	44.458 1.7503
47.625 1 7/8	57.023 2.2450	47.645 1.8758	47.633 1.8753
50.800 2	60.198 2.3700	50.820 2.0008	50.808 2.0003
H 52.388 H 2 1/16	64.166 2.5262	52.408 2.0633	52.395 2.0628
53.975 2 1/8	63.373 2.4950	53.995 2.1258	53.983 2.1253
57.150 2 1/4	66.548 2.6200	57.170 2.2508	57.158 2.2503
66.675 2 5/8	76.073 2.9950	66.700 2.6260	66.685 2.6254
69.850 2 3/4	79.248 3.1200	69.875 2.7510	69.860 2.7504
88.900 3 1/2	101.473 3.9950	88.925 3.5010	88.710 3.5004

Tabelle B2-11. Einbaumaße Nadellager – Zöllige Bauform

Bohrungs-kennziffer	Einbaumaße					
	Wellen-Nenndurch-messer	Bohrungs-Nenndurch-messer	Wellenlaufbahn Durchmesser		Gehäuse Bohrung	
			Max.	Min.	Max.	Min.
	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
GB-2	3.175 0.1250	6.350 0.2500	3.178 0.1251	3.170 0.1248	6.281 0.2473	6.274 0.2470
GB-2 1/2	3.967 0.1562	7.142 0.2812	3.973 0.1564	3.965 0.1561	7.074 0.2785	7.066 0.2782
GB-3	4.763 0.1875	8.733 0.3438	4.765 0.1876	4.757 0.1873	8.611 0.3390	8.603 0.3387
GB-4	6.350 0.2500	11.113 0.4375	6.353 0.2501	6.345 0.2498	10.993 0.4328	10.986 0.4325
GB-5	7.938 0.3125	12.700 0.5000	7.940 0.3126	7.932 0.3123	12.581 0.4953	12.573 0.4950
GBH-5	7.938 0.3125	14.288 0.5625	7.940 0.3126	7.932 0.3123	14.168 0.5578	14.161 0.5575
GB-6	9.525 0.3750	14.288 0.5625	9.528 0.3751	9.520 0.3748	14.168 0.5578	14.161 0.5575
GBH-6	9.525 0.3750	15.875 0.6250	9.528 0.3751	9.520 0.3748	15.756 0.6203	15.748 0.6200
GB-7	11.113 0.4375	15.875 0.6250	11.115 0.4376	11.107 0.4373	15.756 0.6203	15.748 0.6200
GBH-7	11.113 0.4375	17.463 0.6875	11.115 0.4376	11.107 0.4373	17.343 0.6828	17.336 0.6825
GB-8	12.700 0.5000	17.463 0.6875	12.703 0.5001	12.695 0.4998	17.343 0.6828	17.336 0.6825
GBH-8	12.700 0.5000	19.050 0.7500	12.703 0.5001	12.695 0.4998	18.931 0.7453	18.923 0.7450
GB-9	14.288 0.5625	19.050 0.7500	14.290 0.5626	14.282 0.5623	18.931 0.7453	18.923 0.7450
GBH-9	14.288 0.5625	20.638 0.8125	14.290 0.5626	14.282 0.5623	20.518 0.8078	20.511 0.8075
GB-10	15.875 0.6250	20.638 0.8125	14.878 0.6251	15.870 0.6248	20.518 0.8078	20.511 0.8075
GBH-10	15.875 0.6250	22.225 0.8750	14.878 0.6251	15.870 0.6248	22.106 0.8703	22.098 0.8700
GB-11	17.463 0.6875	22.225 0.8750	17.465 0.6876	17.457 0.6873	22.106 0.8703	22.098 0.8700
GBH-11	17.463 0.6875	23.813 0.9375	17.465 0.6876	17.457 0.6873	23.693 0.9328	23.686 0.9325
GB-12	19.050 0.7500	25.400 1.0000	19.053 0.7501	19.045 0.7498	25.281 0.9953	25.273 0.9950
GBH-12	19.050 0.7500	26.988 1.0625	19.053 0.7501	19.045 0.7498	26.868 1.0578	26.861 1.0575
GB-13	20.638 0.8125	26.988 1.0625	20.640 0.8126	20.632 0.8123	26.868 1.0578	26.861 1.0575
GBH-13	20.638 0.8125	28.575 1.1250	20.640 0.8126	20.632 0.8123	28.456 1.1203	28.448 1.1200
GB-14	22.225 0.8750	28.575 1.1250	22.228 0.8751	22.220 0.8748	28.456 1.1203	28.448 1.1200
GBH-14	22.225 0.8750	30.163 1.1875	22.228 0.8751	22.220 0.8748	30.046 1.1829	30.036 1.1825

Bohrungs-kennziffer	Einbaumaße					
	Wellen-Nenndurch-messer	Bohrungs-Nenndurch-messer	Wellenlaufbahn Durchmesser		Gehäuse Bohrung	
			Max.	Min.	Max.	Min.
	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
GB-15	23.813 0.9375	30.163 1.1875	23.815 0.9376	23.807 0.9373	30.046 1.1829	30.036 1.1825
GB-16	25.400 1.0000	31.750 1.2500	25.403 1.0001	25.395 0.9998	31.633 1.2454	31.623 1.2450
GBH-16	25.400 1.0000	33.338 1.3125	25.403 1.0001	25.395 0.9998	33.221 1.3079	33.211 1.3075
GB-17	26.988 1.0625	33.338 1.3125	26.990 1.0626	26.982 1.0623	33.221 1.3079	33.211 1.3075
GB-18	28.575 1.1250	34.925 1.3750	28.578 1.1251	28.570 1.1248	34.808 1.3704	34.798 1.3700
GBH-18	28.575 1.1250	38.100 1.5000	28.578 1.1251	28.570 1.1248	37.986 1.4955	37.973 1.4950
GB-19	30.163 1.1875	38.100 1.5000	30.165 1.1876	30.157 1.1873	37.986 1.4955	37.973 1.4950
GB-20	31.750 1.2500	38.100 1.5000	31.753 1.2501	31.745 1.2498	37.986 1.4955	37.973 1.4950
GBH-20	31.750 1.2500	41.275 1.6250	31.753 1.2501	31.745 1.2498	41.161 1.6205	41.148 1.6200
GB-21	33.338 1.3125	41.275 1.6250	33.340 1.3126	33.332 1.3123	41.161 1.6205	41.148 1.6200
GB-22	34.925 1.3750	41.275 1.6250	34.925 1.3750	34.917 1.3747	41.161 1.6205	41.148 1.6200
GBH-22	34.925 1.3750	44.450 1.7500	34.925 1.3750	34.917 1.3747	44.336 1.7455	44.323 1.7450
GB-24	38.100 1.5000	47.625 1.8750	38.100 1.5000	38.092 1.4997	47.511 1.8705	47.498 1.8700
GB-26	41.275 1.6250	50.800 2.0000	41.275 1.6250	41.267 1.6247	50.686 1.9955	50.673 1.9950
GB-28	44.450 1.7500	53.975 2.1250	44.450 1.7500	44.442 1.7497	53.861 2.1205	53.848 2.1200
GB-30	47.625 1.8750	57.150 2.2500	47.625 1.8750	47.617 1.8747	57.036 2.2455	57.023 2.2450
GB-32	50.800 2.0000	60.325 2.3750	50.800 2.0000	50.792 1.9997	60.211 2.3705	60.198 2.3700
GBH-33	52.388 2.0625	64.293 2.5312	52.385 2.0624	52.377 2.0621	64.178 2.5267	64.166 2.5262
GB-34	53.975 2.1250	63.500 2.5000	53.973 2.1249	53.965 2.1246	63.386 2.4955	63.373 2.4950
GB-36	57.150 2.2500	66.675 2.6250	57.148 2.2499	57.140 2.2496	66.561 2.6205	66.548 2.6200
GB-42	66.675 2.6250	76.200 3.0000	66.670 2.6248	66.662 2.6245	76.088 2.9956	76.073 2.9950
GB-44	69.850 2.7500	79.375 3.1250	69.845 2.7498	69.837 2.7495	79.263 3.1206	79.248 3.1200
GB-56	88.900 3.5000	101.600 4.0000	88.895 3.4998	88.887 3.4995	101.488 3.9956	101.473 3.9950



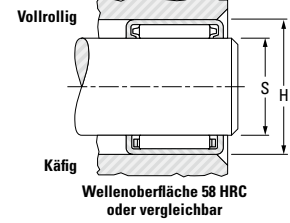
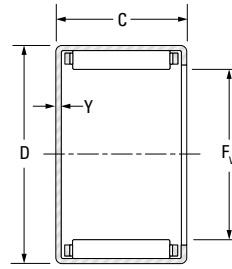
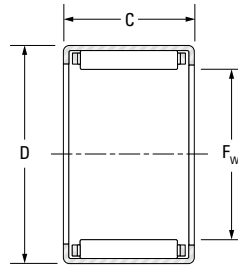
HINWEIS

Nicht jede Abmessung wird dauerhaft produziert.



**NADELLAGER OHNE INNENRING –
BEIDSEITIG OFFEN,
EINSEITIG GESCHLOSSEN**

**ZÖLLIGE BAUFORM
J, JH, MJ- 1, MJH- 1 BAUFORM**



MJ- 1, MJH- 1

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		Y max.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.		Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	eins. geschlossen	C	C ₀		Fett	Öl	beidseitig offen	eins. geschlossen		
			mm in	mm in												
1/8	3.175 0.1250	6.350 0.2500	4.78 0.188	—	JP-23-F	—	0.89 200	0.62 140	0.100	33000	51000	0.001 0.001	—	Tabelle B2-8		
	3.175 0.1250	6.350 0.2500	6.35 0.250	—	JP-24-F	—	1.33 300	1.02 230	0.150	33000	51000	0.001 0.001	—	Tabelle B2-8		
5/32	3.970 0.1563	7.142 0.2812	4.78 0.188	—	JP-2 1/2 3F	—	0.93 210	0.62 140	0.110	31000	47000	0.001 0.001	—	Tabelle B2-8		
3/16	4.763 0.1875	8.733 0.3438	4.77 0.188	—	JP-33-F	—	1.07 240	0.71 160	0.120	25000	38000	0.001 0.002	—	Tabelle B2-8		
	4.763 0.1875	8.733 0.3438	6.35 0.250	—	JP-34-F	—	1.60 360	1.25 280	0.200	25000	38000	0.001 0.002	—	Tabelle B2-8		
1/4	4.763 0.1875	8.733 0.3438	9.53 0.375	1.02 0.040	J-36	MJ-361	2.27 510	1.91 430	0.290	25000	38000	0.002 0.004	0.002 0.005	Tabelle B2-8		
	6.350 0.2500	11.113 0.4375	7.92 0.312	1.02 0.040	J-45	MJ-451	2.22 500	1.73 390	0.300	20000	30000	0.003 0.006	0.003 0.007	Tabelle B2-8		
5/16	6.350 0.2500	11.113 0.4375	11.13 0.438	1.02 0.040	J-47	MJ-471	3.38 760	3.02 680	0.450	20000	30000	0.004 0.008	0.004 0.009	Tabelle B2-8		
	7.938 0.3125	12.700 0.5000	7.92 0.312	—	J-55	—	2.40 540	2.00 450	0.340	18000	28000	0.003 0.007	—	Tabelle B2-8		
3/8	7.938 0.3125	12.700 0.5000	11.13 0.438	1.02 0.040	J-57	MJ-571	4.05 910	3.91 880	0.590	18000	28000	0.004 0.009	0.005 0.011	Tabelle B2-8		
	7.938 0.3125	14.288 0.5625	11.13 0.438	1.02 0.040	JH-57	MJH-571	4.63 1040	3.78 850	0.570	14000	22000	0.006 0.013	0.007 0.016	Tabelle B2-8		
7/16	9.525 0.3750	14.288 0.5625	7.92 0.312	1.02 0.040	J-65	MJ-651	2.76 620	2.49 560	0.430	18000	27000	0.004 0.008	0.004 0.009	Tabelle B2-8	IRA-3	
	9.525 0.3750	14.288 0.5625	9.53 0.375	1.02 0.040	J-66	MJ-661	3.51 790	3.47 780	0.530	18000	27000	0.004 0.009	0.005 0.010	Tabelle B2-8	IRA-3	
	9.525 0.3750	14.288 0.5625	12.70 0.500	1.02 0.040	J-68	MJ-681	5.20 1170	5.74 1290	0.860	18000	27000	0.005 0.012	0.006 0.013	Tabelle B2-8	IRA-3	
	9.525 0.3750	15.875 0.6250	12.70 0.500	—	JH-68	—	6.58 1480	6.09 1370	0.920	13000	20000	0.008 0.017	—	Tabelle B2-8	IRA-3	
7/16	11.113 0.4375	15.875 0.6250	12.70 0.500	1.02 0.040	J-78	MJ-781	6.36 1430	7.70 1730	1.15	17000	26000	0.006 0.014	0.007 0.016	Tabelle B2-8		
	11.113 0.4375	17.463 0.6875	12.70 0.500	—	JH-78	—	7.12 1600	6.89 1550	1.05	13000	19000	0.009 0.019	—	Tabelle B2-8		

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		Y _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C ₀	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.		Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0	+0.000		beidseitig offen	eins. geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl	beidseitig offen	eins. geschlossen		
			-0.3	-0.012												
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs				
1/2	12.700 0.5000	17.463 0.6875	7.92 0.312	1.02 0.040	J-85	MJ-851	3.47 780	3.65 820	0.630	16000	25000	0.005 0.010	0.005 0.012	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	9.53 0.375	1.02 0.040	J-86	MJ-861	4.67 1050	5.38 1210	0.830	16000	25000	0.005 0.011	0.006 0.013	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	12.70 0.500	1.02 0.040	J-88	MJ-881	6.32 1420	7.92 1780	1.20	16000	25000	0.007 0.015	0.008 0.018	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	19.05 0.750	—	J-812	—	10.23 2300	14.72 3310	2.25	16000	25000	0.010 0.023	—	Tabelle B2-8		
	12.700 0.5000	19.050 0.7500	11.13 0.438	1.02 0.040	JH-87	MJH-871	6.41 1440	6.18 1390	0.950	12000	19000	0.009 0.019	0.010 0.023	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	19.050 0.7500	12.70 0.500	1.02 0.040	JH-88	MJH-881	7.56 1700	7.70 1730	1.15	12000	19000	0.010 0.022	0.012 0.026	Tabelle B2-8	IRA-5	
	12.700 0.5000	19.050 0.7500	19.05 0.750	—	JH-812	—	12.32 2770	14.41 3240	2.25	12000	19000	0.015 0.032	—	Tabelle B2-8		
	9/16	14.288 0.5625	19.050 0.750	11.13 0.438	1.02 0.040	J-97	MJ-971	5.47 1230	6.81 1530	1.05	16000	25000	0.007 0.016	0.009 0.019	Tabelle B2-8	IR-68
14.288 0.5625		19.050 0.7500	12.70 0.500	1.02 0.040	J-98	MJ-981	6.23 1400	8.01 1800	1.20	16000	25000	0.008 0.017	0.009 0.020	Tabelle B2-8	IR-68	
	14.288 0.5625	19.050 0.7500	15.88 0.625	—	J-910	—	5.83 1310	7.21 1620	1.75	16000	25000	0.010 0.021	—	Tabelle B2-8	IR-612 ⁽¹⁾	
	14.288 0.5625	20.638 0.8125	12.70 0.500	1.02 0.040	JH-98	MJH-981	8.01 1800	8.50 1910	1.30	12000	18000	0.011 0.025	0.014 0.030	Tabelle B2-8	IR-68	
5/8	15.875 0.6250	20.638 0.8125	12.70 0.500	1.02 0.040	J-108	MJ-1081	6.72 1510	9.12 2050	1.40	13000	21000	0.009 0.019	0.010 0.023	Tabelle B2-8	IR-68-1	
	15.875 0.6250	20.638 0.8125	15.88 0.625	1.02 0.040	J-1010	MJ-10101	8.81 1980	12.94 2910	1.95	13000	21000	0.010 0.023	0.013 0.028	Tabelle B2-8	IR-612-1	
	15.875 0.6250	20.638 0.8125	19.05 0.750	1.02 0.040	J-1012	MJ-10121	11.74 2640	18.86 4240	2.90	13000	21000	0.013 0.028	0.015 0.033	Tabelle B2-8	IR-612-1	
	15.875 0.6250	22.212 0.8745	15.88 0.625	1.02 0.040	JH-1010	MJH-10101	11.57 2600	14.10 3170	2.15	14000	21000	0.015 0.032	0.017 0.037	Tabelle B2-8	IR-612-1	
	15.875 0.6250	22.212 0.8745	25.40 1.000	1.02 0.040	JH-1016	MJH-10161	19.79 4450	28.11 6320	4.35	14000	21000	0.024 0.052	0.028 0.062	Tabelle B2-8		
	1 1/16	17.463 0.6875	22.212 0.8745	19.05 0.750	1.02 0.040	J-1112	MJ-11121	12.46 2800	20.91 4700	3.20	12000	19000	0.014 0.030	0.016 0.036	Tabelle B2-8	
17.463 0.6875		23.813 0.9375	15.88 0.625	1.02 0.040	JH-1110	MJH-11101	12.05 2710	15.21 3420	2.30	13000	19000	0.016 0.035	0.019 0.042	Tabelle B2-8		
	17.463 0.6875	23.813 0.9375	19.05 0.750	—	JH-1112	—	16.15 3630	22.20 4990	3.10	13000	19000	0.019 0.042	—	Tabelle B2-8		
	3/4	19.050 0.7500	25.400 1.0000	9.53 0.375	—	J-126	—	6.49 1460	7.03 1580	1.10	11000	18000	0.010 0.022	—	Tabelle B2-8	IR-88
19.050 0.7500		25.400 1.0000	12.70 0.500	—	J-128	—	9.92 2230	12.19 2740	1.85	11000	18000	0.014 0.030	—	Tabelle B2-8	IR-88	
	19.050 0.7500	25.400 1.0000	15.88 0.625	1.02 0.040	J-1210	MJ-12101	12.50 2810	16.32 3670	2.50	11000	18000	0.017 0.038	0.020 0.045	Tabelle B2-8	IR-812 ⁽¹⁾	
	19.050 0.7500	25.400 1.0000	19.05 0.750	1.02 0.040	J-1212	MJ-12121	15.52 3490	21.62 4860	3.35	11000	18000	0.020 0.045	0.025 0.054	Tabelle B2-8	IR-812 ⁽¹⁾	
	19.050 0.7500	26.988 1.0625	19.05 0.750	1.02 0.040	JH-1212	MJH-12121	19.08 4290	23.58 5300	3.70	12000	18000	0.026 0.058	0.031 0.069	Tabelle B2-8	IR-812 ⁽¹⁾	

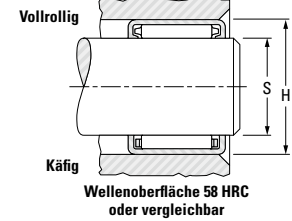
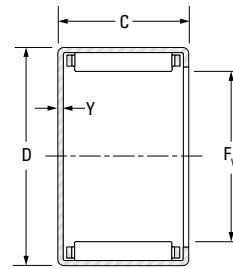
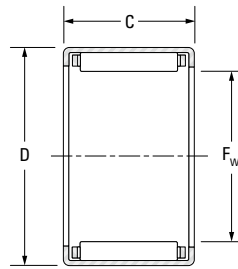
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**NADELLAGER OHNE INNENRING –
BEIDSEITIG OFFEN,
EINSEITIG GESCHLOSSEN**

**ZÖLLIGE BAUFORM
J, JH, MJ- 1, MJH- 1 BAUFORM**



MJ- 1, MJH- 1

Wellen- durch- messer	F _w	D	C		Y _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.		Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0	+0.000		beidseitig offen	eins. geschlossen	dynamisch	statisch		Fett	Öl	beidseitig offen	eins. geschlossen		
			-0.3	-0.012												
¹³ / ₁₆	20.638 0.8125	26.988 1.0625	22.23 0.875	—	—	J-1314	—	19.31 4340	29.31 6590	4.55	10000	16000	0.025 0.056	—	Tabelle B2-8	
	20.638 0.8125	28.575 1.1250	19.05 0.750	1.27 0.050	—	JH-1312	MJH-13121	18.77 4220	24.55 5520	3.85	11000	16000	0.028 0.062	0.034 0.074	Tabelle B2-8	
⁷ / ₈	22.225 0.8750	28.575 1.1250	9.53 0.375	—	—	J-146	—	7.21 1620	8.41 1890	1.30	9700	15000	0.012 0.026	—	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	12.70 0.500	—	—	J-148	—	10.94 2460	14.50 3260	2.20	9700	15000	0.015 0.034	—	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	19.05 0.750	1.02 0.040	—	J-1412	MJ-14121	17.88 4020	27.18 6110	4.20	9700	15000	0.024 0.052	0.028 0.062	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	25.40 1.000	1.02 0.040	—	J-1416	MJ-14161	23.66 5320	38.97 8760	6.05	9700	15000	0.031 0.069	0.059 0.129	Tabelle B2-8	IR-1016
	22.225 0.8750	30.163 1.1875	19.05 0.750	1.27 0.050	—	JH-1412	MJH-14121	18.33 4120	24.55 5520	3.75	9800	15000	0.030 0.066	0.036 0.079	Tabelle B2-8	IR-1012 ⁽¹⁾
	22.225 0.8750	30.163 1.1875	25.40 1.000	1.27 0.050	—	JH-1416	MJH-14161	25.40 5710	37.37 8400	5.80	9800	15000	0.040 0.089	0.048 0.106	Tabelle B2-8	IR-1016
1	25.400 1.0000	31.750 1.2500	19.05 0.750	—	—	J-1612	—	18.15 4080	28.82 6480	4.45	8400	13000	0.026 0.058	—	Tabelle B2-8	IR-1212
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	25.40 1.000	1.02 0.040	—	J-1616	MJ-16161	24.95 5610	43.41 9760	6.75	8400	13000	0.035 0.077	0.042 0.092	Tabelle B2-8	IR-1216 ⁽¹⁾
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	19.05 0.750	1.27 0.050	—	JH-1612	MJH-16121	20.68 4650	29.58 6650	4.60	8500	13000	0.034 0.074	0.040 0.088	Tabelle B2-8	IR-1212
	25.400 1.0000	33.338 1.3125	25.40 1.000	1.27 0.050	—	JH-1616	MJH-16161	27.58 6200	42.88 9640	6.65	8500	13000	0.045 0.099	0.054 0.119	Tabelle B2-8	IR-1216 ⁽¹⁾
^{1 1} / ₈	28.575 1.1250	34.925 1.3750	12.70 0.500	1.02 0.040	—	J-188	MJ-1881	11.65 2620	16.95 3810	2.55	7400	11000	0.020 0.043	0.023 0.050	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾
	28.575 1.1250	34.925 1.3750	19.05 0.750	1.02 0.040	—	J-1812	MJ-18121	19.04 4280	31.76 7140	4.90	7400	11000	0.029 0.064	0.035 0.076	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾
	28.575 1.1250	34.925 1.3750	25.40 1.000	1.02 0.040	—	J-1816	MJ-18161	26.16 5880	48.04 10800	7.40	7400	11000	0.039 0.086	0.047 0.103	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾
	28.575 1.1250	38.100 1.5000	19.05 0.750	1.27 0.050	—	JH-1812	MJH-18121	23.35 5250	31.32 7040	4.75	7600	12000	0.046 0.101	0.055 0.121	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾
	28.575 1.1250	38.100 1.5000	25.40 1.000	1.27 0.050	—	JH-1816	MJH-18161	33.14 7450	49.38 11100	7.70	7600	12000	0.061 0.135	0.074 0.162	Tabelle B2-8	IR-1416 ⁽¹⁾
^{1 1} / ₈	28.575 1.1250	38.100 1.5000	28.58 1.125	1.27 0.050	—	JH-1818	MJH-18181	36.30 8160	55.16 12400	8.60	7600	12000	0.069 0.152	0.082 0.181	Tabelle B2-8	

Hinweis) Einbaumaße siehe Tabelle B2-7.

(1) IRA Innenring mit zusätzlicher Länge verfügbar, falls benötigt.

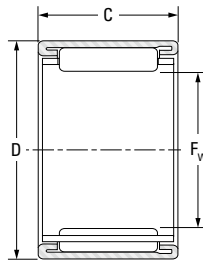
Wellen- durch- messer	F _w	D	C		Y _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C ₀	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.		Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	eins. geschlossen	dynamisch C	statisch C ₀		Fett	Öl	beidseitig offen	eins. geschlossen		
			mm in	mm in												
1 1/4	31.750 1.2500	38.100 1.5000	19.05 0.750	1.02 0.040	J-2012	MJ-20121	19.84 4460	34.70 7800	5.35	6600	10000	0.036 0.080	0.043 0.095	Tabelle B2-8	IR-1612	
	31.750 1.2500	38.100 1.5000	25.40 1.000	1.02 0.040	J-2016	MJ-20161	28.82 6480	56.49 12700	8.70	6600	10000	0.043 0.094	0.051 0.113	Tabelle B2-8	IR-1616 ⁽¹⁾	
	31.750 1.2500	41.275 1.6250	19.05 0.750	—	JH-2012	—	24.11 5420	33.94 7630	5.80	6800	10000	0.050 0.111	—	Tabelle B2-8	IR-1612	
	31.750 1.2500	41.275 1.6250	25.40 1.000	—	JH-2016	—	33.94 7630	52.93 11900	8.20	6800	10000	0.067 0.148	—	Tabelle B2-8	IR-1616 ⁽¹⁾	
	31.750 1.2500	41.275 1.6250	31.75 1.250	—	JH-2020	—	43.37 9750	72.51 16300	10.8	6800	10000	0.084 0.185	—	Tabelle B2-8		
	1 3/8	34.925 1.3750	41.275 1.6250	12.70 0.500	1.02 0.040	J-228	MJ-2281	13.97 3140	22.91 5150	3.50	6000	9200	0.024 0.052	0.028 0.062	Tabelle B2-8	IR-1812
34.925 1.3750		41.275 1.6250	19.05 0.750	—	J-2212	—	22.82 5130	42.97 9660	6.65	6000	9200	0.035 0.077	—	Tabelle B2-8	IR-1812	
	34.925 1.3750	44.450 1.7500	19.05 0.750	1.27 0.050	JH-2212	MJH-22121	26.24 5900	38.43 8640	5.90	6100	9400	0.055 0.121	0.065 0.144	Tabelle B2-8	IR-1812	
	34.925 1.3750	44.450 1.7500	25.40 1.000	1.27 0.050	JH-2216	MJH-22161	36.52 8210	58.72 13200	9.20	6100	9400	0.073 0.161	0.087 0.192	Tabelle B2-8	IR-1816	
1 1/2	38.100 1.5000	47.625 1.8750	19.05 0.750	1.27 0.050	J-2412	MJ-24121	29.89 6720	47.15 10600	7.40	5600	8600	0.059 0.131	0.094 0.208	Tabelle B2-8	IR-1916	
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	25.40 1.000	1.27 0.050	J-2416	MJ-24161	39.32 8840	66.72 15000	10.4	5600	8600	0.079 0.174	0.094 0.208	Tabelle B2-8	IR-1916	
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	31.75 1.250	—	J-2420	—	49.38 11100	89.85 20200	14.0	5600	8600	0.099 0.218	—	Tabelle B2-8	IR-1920	
	1 5/8	41.275 1.6250	50.800 2.0000	15.88 0.625	—	J-2610	—	26.11 5870	40.97 9210	6.25	5100	7900	0.053 0.117	—	Tabelle B2-8	IR-2020 ⁽¹⁾
41.275 1.6250		50.800 2.0000	25.40 1.000	1.27 0.050	J-2616	M-26161	39.28 8830	68.95 15500	10.8	5100	7900	0.085 0.187	0.101 0.223	Tabelle B2-8	IR-2020 ⁽¹⁾	
1 3/4	44.450 1.7500	53.975 2.1250	19.05 0.750	1.27 0.050	J-2812	MJ-28121	29.58 6650	49.38 11100	7.45	4700	7300	0.068 0.150	0.081 0.179	Tabelle B2-8	IR-2316	
	44.450 1.7500	53.975 2.1250	25.40 1.000	1.27 0.050	J-2816	MJ-28161	40.08 9010	72.95 16400	11.4	4700	7300	0.091 0.200	0.108 0.239	Tabelle B2-8	IR-2316	
	44.450 1.7500	53.975 2.1250	38.10 1.500	1.27 0.050	J-2824	MJ-28241	59.61 13400	121.88 27400	18.9	4700	7300	0.136 0.300	0.162 0.358	Tabelle B2-8	IR-2324	
	1 7/8	47.625 1.8750	57.150 2.2500	25.40 1.000	1.27 0.050	J-3016	MJ-30161	41.10 9240	76.06 17100	11.9	4400	6800	0.097 0.213	0.115 0.254	Tabelle B2-8	
2		50.800 2.0000	60.325 2.3750	25.40 1.000	1.27 0.050	J-3216	MJ-32161	42.39 9530	81.40 18300	12.7	4100	6300	0.103 0.226	0.137 0.301	Tabelle B2-8	
	2 1/4	57.150 2.2500	66.675 2.6250	19.05 0.750	—	J-3612	—	35.41 7960	65.83 14800	10.0	3600	5600	0.086 0.189	—	Tabelle B2-8	
		57.150 2.2500	66.675 2.6250	25.40 1.000	—	J-3616	—	46.26 10400	92.52 20800	14.4	3600	5600	0.114 0.252	—	Tabelle B2-8	
	2 3/4	69.850 2.7500	79.375 3.1250	19.05 0.750	—	J-4412	—	36.25 8150	72.95 16400	11.3	2900	4500	0.103 0.227	—	Tabelle B2-8	IR-4016



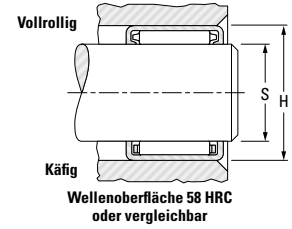


**NADELLAGER OHNE INNENRING –
BEIDSEITIG OFFEN,
EINSEITIG GESCHLOSSEN**

**ZÖLLIGE BAUFORM
BT BAUFORM**



BT



Wellen- durch- messer	F _w	D	C		Y _{max.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.		Prüfdurch- messer	passender Innenring (Seiten B-2-70 bis B-2-72)
			+0 -0.3	+0.000 -0.012		beidseitig offen	einseitig geschlossen	C	C ₀		Fett	Öl	beidseitig offen	eins. geschlossen		
			mm in	mm in												
11/16	17.462	22.225	19.05	—	BT1112-1	—	12.7	21.2	3.30	12000	19000	0.015	—	Tabelle B2-9	—	
7/8	22.225	28.575	9.525	—	BT146P	—	7.05	8.55	1.35	9800	15000	0.012	—	Tabelle B2-9	—	
1	25.40	31.75	9.525	—	BT166	—	7.45	9.5	1.50	8500	13000	0.014	—	Tabelle B2-9	—	
1 1/8	28.575	34.925	12.7	—	BT188	—	13.1	20.3	3.10	7200	11000	0.021	—	Tabelle B2-9	—	
1 3/16	30.162	38.1	25.4	—	BT1916M	—	31.5	51.9	8.15	7200	11000	0.054	—	Tabelle B2-9	—	
1 1/4	31.75	38.1	19.05	—	BT2012	—	21.2	38.7	6.00	6500	10000	0.035	—	Tabelle B2-9	—	
1 5/8	41.275	50.8	22.225	—	BT2614	—	34.1	56.9	9.00	5100	7900	0.082	—	Tabelle B2-9	—	
1 7/8	47.625	57.15	15.875	—	BT3010-1	—	25.2	40.1	6.20	4400	6800	0.064	—	Tabelle B2-9	—	

Hinweis) Einbaumaße siehe Tabelle B2-7.

NOTIZEN





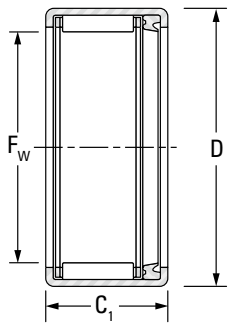
ABGEDICHTETE HÜSLENLAGER

ZÖLLIGE BAUFORM

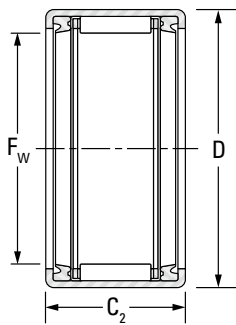
- Verfügbarkeit überprüfen. Nicht alle Lager werden ständig produziert.
- Mit universellem Kugel- und Wälzlagerfett vorgefettet, falls nicht anders angegeben.
- Betriebstemperatur des Lagers begrenzt auf -30 °C und +110 °C (-25 °F und +225 °F).

- Wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter, wenn Sie Betriebstemperaturen außerhalb des genannten Bereichs benötigen oder die Dichtungen ungewöhnlichen Flüssigkeiten ausgesetzt werden.
- Die Nenndrehzahl basiert auf einer Wellenkontakt-Geschwindigkeit von 610 m/min. (2.000 fpm).
- Verringern Sie die aufgeführte Nenndrehzahl für die Außenringdrehung auf die Hälfte.

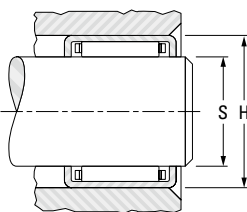
B



JT – Eine Dichtung



JTT – Zwei Dichtungen



Die Wellenoberfläche muss 58 HRC oder gleichwertig sein.

Einseitig geschlossene Hülsenlager mit nominellen Zollabmessungen, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, können auf Anfrage bereitgestellt werden.

Die Einbaumaße basieren auf einem drehenden Innenring und einem stationären Außenring, in Relation zur Last.

Das Gehäuse muss aus hochfestem Werkstoff bestehen.

Wellen-durchmesser	F _w	D	Lager mit einer Dichtung			Lager mit zwei Dichtungen		
			C ₁ +0 +0.000 -0.3 -0.010	Kurzbe- zeichnung	Approx. Wt.	C ₂ +0 +0.000 -0.3 -0.010	Bohrungs- kennziffer	Gewicht, ca.
in	mm in	mm in	mm in		kg lbs			kg lbs
5/16	7.938 0.3125	12.700 0.5000	9.53 0.375	JT-56	0.004 0.008	11.13 0.438	JTT-57	0.004 0.009
	7.938 0.3125	12.700 0.5000	—	—	—	14.27 0.562	JTT-59	0.005 0.012
3/8	9.525 0.3750	14.288 0.5625	9.53 0.375	JT-66	0.004 0.009	11.13 0.438	JTT-67	0.005 0.011
	9.525 0.3750	14.288 0.5625	14.27 0.562	JT-69	0.006 0.014	—	—	—
1/2	12.700 0.5000	17.463 0.6875	9.53 0.375	JT-86	0.005 0.012	11.13 0.438	JTT-87	0.006 0.013
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	14.27 0.562	JT-89	0.008 0.017	15.88 0.625	JTT-810	0.009 0.019
	12.700 0.5000	17.463 0.6875	—	—	—	22.23 0.875	JTT-814	0.012 0.027
9/16	14.288 0.5625	19.050 0.7500	14.27 0.562	JT-99	0.009 0.019	15.88 0.625	JTT-910	0.010 0.021
	14.288 0.5625	19.050 0.7500	—	—	—	19.05 0.750	JTT-912	0.011 0.025
5/8	15.875 0.6250	20.638 0.8125	14.27 0.562	JT-109	0.010 0.021	15.88 0.625	JTT-1010	0.010 0.023
	15.875 0.6250	20.638 0.8125	—	—	—	19.05 0.750	JTT-1012	0.013 0.028
	15.875 0.6250	20.638 0.8125	—	—	—	22.23 0.875	JTT-1014	0.015 0.032
11/16	17.463 0.6875	22.225 0.8750	—	—	—	22.23 0.875	JTT-1114	0.016 0.035
	19.050 0.7500	25.400 1.0000	14.27 0.562	JT-129	0.015 0.034	15.88 0.625	JTT-1210	0.017 0.038
3/4	19.050 0.7500	25.400 1.0000	17.48 0.688	JT-1211	0.019 0.041	—	—	—
	19.050 0.7500	25.400 1.0000	20.62 0.812	JT-1213	0.022 0.049	22.23 0.875	JTT-1214	0.024 0.053
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	14.27 0.562	JT-149	0.018 0.039	15.88 0.625	JTT-1410	0.020 0.043
7/8	22.225 0.8750	28.575 1.1250	26.97 1.062	JT-1417	0.033 0.073	—	—	—
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	20.62 0.812	JT-1613	0.029 0.063	22.23 0.875	JTT-1614	0.031 0.068
1 1/8	28.575 1.1250	34.925 1.3750	20.62 0.812	JT-1813	0.032 0.070	22.23 0.875	JTT-1814	0.034 0.075
1 1/4	31.750 1.2500	38.100 1.5000	20.62 0.812	JT-2013	0.035 0.077	—	—	—
1 1/2	31.750 1.2500	38.100 1.5000	—	—	—	28.58 1.125	JTT-2018	0.048 0.106
	38.100 1.5000	47.625 1.8750	33.32 1.312	JT-2421	0.104 0.229	—	—	—



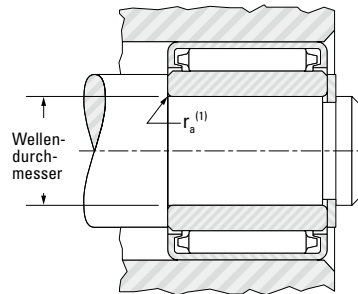
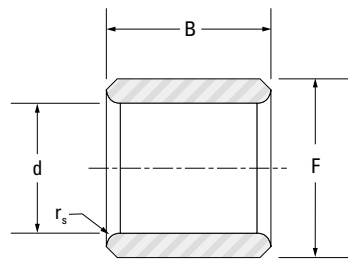
Tragzahl		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl	Einbaumaße				Prüfung			Wellen- durch- messer
dynamisch	statisch			S		H		Messdorn	Lehrdorn		
C	C ₀			Max.	Min.	Max.	Min.		gut	schlecht	
kN lbf		kN	min ⁻¹	mm in	mm in	mm in	mm in			in	
2.40 540	2.00 450	0.340	18000	7.938 0.3125	7.925 0.3120	12.713 0.5005	12.687 0.4995	12.713 0.5005	7.976 0.3140	8.001 0.3150	5/16
4.05 910	3.91 880	0.590	18000	7.938 0.3125	7.925 0.3120	12.713 0.5005	12.687 0.4995	12.713 0.5005	7.976 0.3140	8.001 0.3150	
2.74 615	2.49 560	0.430	18000	9.525 0.3750	9.512 0.3745	14.300 0.5630	14.275 0.5620	14.300 0.5630	9.563 0.3765	9.589 0.3775	3/8
5.20 1 170	5.74 1 290	0.860	18000	9.525 0.3750	9.512 0.3745	14.300 0.5630	14.275 0.5620	14.300 0.5630	9.563 0.3765	9.589 0.3775	
3.47 780	3.65 820	0.630	15000	12.700 0.5000	12.687 0.4995	17.475 0.6880	17.450 0.6870	17.475 0.6880	12.738 0.5015	12.764 0.5025	1/2
6.32 1 420	7.92 1 780	1.20	15000	12.700 0.5000	12.687 0.4995	17.475 0.6880	17.450 0.6870	17.475 0.6880	12.738 0.5015	12.764 0.5025	
10.2 2 300	14.7 3 310	2.25	15000	12.700 0.5000	12.687 0.4995	17.475 0.6880	17.450 0.6870	17.475 0.6880	12.738 0.5015	12.764 0.5025	
6.23 1 400	8.01 1 800	1.20	14000	14.288 0.5625	14.275 0.5620	19.063 0.7505	19.037 0.7495	19.063 0.7505	14.326 0.5640	14.351 0.5650	9/16
8.18 1 840	11.4 2 560	1.70	14000	14.288 0.5625	14.275 0.5620	19.063 0.7505	19.037 0.7495	19.063 0.7505	14.326 0.5640	14.351 0.5650	
6.72 1 510	9.12 2 050	1.40	12000	15.875 0.6250	15.862 0.6245	20.650 0.8130	20.625 0.8120	20.650 0.8130	15.913 0.6265	15.939 0.6275	5/8
8.81 1 980	12.9 2 910	1.95	12000	15.875 0.6250	15.862 0.6245	20.650 0.8130	20.625 0.8120	20.650 0.8130	15.913 0.6265	15.939 0.6275	
11.7 2 640	18.9 4 240	2.90	12000	15.875 0.6250	15.862 0.6245	20.650 0.8130	20.625 0.8120	20.650 0.8130	15.913 0.6265	15.939 0.6275	
12.5 2 800	20.9 4 700	3.20	11000	17.463 0.6875	17.450 0.6870	22.238 0.8755	22.212 0.8745	22.238 0.8755	17.501 0.6890	17.526 0.6900	11/16
9.92 2 230	12.2 2 740	1.85	10000	19.050 0.7500	19.037 0.7495	25.413 1.0005	25.387 0.9995	25.387 0.9995	19.063 0.7505	19.088 0.7515	3/4
12.5 2 810	16.3 3 670	2.50	10000	19.050 0.7500	19.037 0.7495	25.413 1.0005	25.387 0.9995	25.387 0.9995	19.063 0.7505	19.088 0.7515	
15.5 3 490	21.6 4 860	3.35	10000	19.050 0.7500	19.037 0.7495	25.413 1.0005	25.387 0.9995	25.387 0.9995	19.063 0.7505	19.088 0.7515	
10.9 2 460	14.5 3 260	2.20	8700	22.225 0.8750	22.212 0.8745	28.588 1.1255	28.562 1.1245	28.562 1.1245	22.238 0.8755	22.263 0.8765	7/8
23.7 5 320	39.0 8 760	6.05	8700	22.225 0.8750	22.212 0.8745	28.588 1.1255	28.562 1.1245	28.562 1.1245	22.238 0.8755	22.263 0.8765	
18.1 4 080	28.8 6 480	4.45	7600	25.400 1.0000	25.387 0.9995	31.763 1.2505	31.737 1.2495	31.737 1.2495	25.413 1.0005	25.438 1.0015	1
19.0 4 280	31.8 7 140	4.90	6800	28.575 1.1250	28.562 1.1245	34.938 1.3755	34.912 1.3745	34.912 1.3745	28.588 1.1255	28.613 1.1265	1 1/8
19.8 4 460	34.7 7 800	5.35	6100	31.750 1.2500	31.737 1.2495	38.113 1.5005	38.087 1.4995	38.087 1.4995	31.763 1.2505	31.788 1.2515	1 1/4
28.8 6 480	56.5 12 700	8.70	6100	31.750 1.2500	31.737 1.2495	38.113 1.5005	38.087 1.4995	38.087 1.4995	31.763 1.2505	31.788 1.2515	
49.4 11 100	89.9 20 200	14.0	5100	38.100 1.5000	38.087 1.4995	47.638 1.8755	47.612 1.8745	47.612 1.8745	38.113 1.5005	38.143 1.5017	1 1/2



INNENRINGE FÜR HÜSLENLAGER ZÖLLIGE BAUFORM

- Verfügbarkeit überprüfen.
- Ideale Wahl, wenn die Welle nicht als innere Laufbahn in Frage kommt.
- Wird in zölligen (IR, IRA) Nennmaßen für Hülsenlager mit zölliger Bauform bereitgestellt.
- Die Konstruktion entspricht den festgelegten zölligen Toleranzwerten.
- Sie sind breiter als das entsprechende Hülsenlager konstruiert.
- Der max. Hohlkehlenradius der Welle ($r_{a \max.}$) darf den Kantenradius der Innenringbohrung ($r_{s \min.}$) nicht überschreiten, siehe Abbildung.
- Optionale Zentralschmierungsnut und Schmierbohrung verfügbar – bei der Bestellung anlegen.

- Die Konstruktion ermöglicht eine lose Passung auf der Welle und axiales Spannen gegen die Schulter.
- Wenn eine feste Passung erforderlich ist, um ein Dreh des Innenrings mit der Welle zu unterbinden, darf der Außendurchmesser des Innenrings den Laufbahndurchmesser des jeweiligen Hülsenlagers nach der Montage auf der Welle nicht überschreiten.
- Abmessungen der Lager-Laufbahndurchmesser finden Sie in den Tabellen.
- Falls der Außendurchmesser des Innenrings den erforderlichen Laufbahndurchmesser für das passende Lager nach der Montage überschreitet, sollte der Ring auf den korrekten Durchmesser geschliffen werden, während er auf der Welle montiert ist.



Wellendurchmesser	d		F		B		$r_{s \min.}$	Bohrungskennziffer	Einbaumaße/Passform				Gewicht, ca.
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.			Lose		Fest		
									Max.	Min.	Max.	Min.	
in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs	
$3/16$	4.826 0.1900	4.813 0.1895	9.525 0.3750	9.512 0.3745	13.61 0.536	13.36 0.526	0.64 0.025	IRA-3	4.818 0.1897	4.806 0.1892	4.829 0.1901	4.816 0.1896	0.005 0.012
$1/4$	6.350 0.2500	6.337 0.2495	11.113 0.4375	11.100 0.4370	13.61 0.536	13.36 0.526	0.64 0.025	IRA-4	6.342 0.2497	6.330 0.2492	6.353 0.2501	6.340 0.2496	0.006 0.014
$5/16$	7.938 0.3125	7.925 0.3120	12.700 0.5000	12.687 0.4995	13.61 0.536	13.36 0.526	0.64 0.025	IRA-5	7.930 0.3122	7.917 0.3117	7.940 0.3126	7.927 0.3121	0.008 0.017
$3/8$	9.525 0.3750	9.512 0.3745	14.288 0.5625	14.275 0.5620	13.08 0.515	12.83 0.505	0.64 0.025	IR-68	9.517 0.3747	9.505 0.3742	9.528 0.3751	9.515 0.3746	0.009 0.019
	9.525 0.3750	9.512 0.3745	14.288 0.5625	14.275 0.5620	19.43 0.765	19.18 0.755	0.64 0.025	IR-612	9.517 0.3747	9.505 0.3742	9.528 0.3751	9.515 0.3746	0.013 0.028
$7/16$	9.525 0.3750	9.512 0.3745	14.288 0.5625	14.275 0.5620	19.96 0.786	19.71 0.776	0.64 0.025	IRA-6	9.517 0.3747	9.505 0.3742	9.528 0.3751	9.515 0.3746	0.013 0.029
	9.525 0.3750	9.512 0.3745	15.875 0.6250	15.862 0.6245	13.08 0.515	12.83 0.505	0.64 0.025	IR-68-1	9.517 0.3747	9.505 0.3742	9.528 0.3751	9.515 0.3746	0.012 0.027
$1/2$	9.525 0.3750	9.512 0.3745	15.875 0.6250	15.862 0.6245	19.43 0.765	19.18 0.755	0.64 0.025	IR-612-1	9.517 0.3747	9.505 0.3742	9.528 0.3751	9.515 0.3746	0.018 0.040
	11.113 0.4375	11.100 0.4370	15.875 0.6250	15.862 0.6245	19.96 0.786	19.71 0.776	0.64 0.025	IRA-7	11.105 0.4372	11.092 0.4367	11.115 0.4376	11.102 0.4371	0.015 0.033
$1/2$	12.700 0.5000	12.687 0.4995	19.050 0.7500	19.037 0.7495	13.08 0.515	12.83 0.505	1.02 0.040	IR-88	12.692 0.4997	12.680 0.4992	12.703 0.5001	12.690 0.4996	0.015 0.033
	12.700 0.5000	12.687 0.4995	19.050 0.7500	19.037 0.7495	19.43 0.765	19.18 0.755	1.02 0.040	IR-812	12.692 0.4997	12.680 0.4992	12.703 0.5001	12.690 0.4996	0.023 0.050
$1/2$	12.700 0.5000	12.687 0.4995	19.050 0.7500	19.037 0.7495	19.96 0.786	19.71 0.776	1.02 0.040	IRA-8	12.692 0.4997	12.680 0.4992	12.703 0.5001	12.690 0.4996	0.023 0.051

Toleranzgrenzen für Bohrung und Außendurchmesser entsprechen dem einzigen mittleren Durchmesser (das arithmetische Mittel des größten und kleinsten Durchmessers in einer einzelnen Radialebene).

⁽¹⁾ $r_{a \max.}$ entspricht dem kleinsten Innenringbohrung-Kantenradius ($r_{s \min.}$).

Wellen- durch- messer	d		F		B		r _s min.	Bohrungs- kennziffer	Einbaumaße/Passform				Gewicht, ca.
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.			Lose		Fest		
									Max.	Min.	Max.	Min.	
in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs
5/8	15.875	15.862	22.225	22.212	19.43	19.18	1.02	IR-1012	15.867	15.855	15.878	15.865	0.027
	0.6250	0.6245	0.8750	0.8745	0.765	0.755	0.040		0.6247	0.6242	0.6251	0.6246	0.060
	15.875	15.862	22.225	22.212	19.96	19.71	1.02	IRA-10	15.867	15.855	15.878	15.865	0.028
	0.6250	0.6245	0.8750	0.8745	0.786	0.776	0.040		0.6247	0.6242	0.6251	0.6246	0.062
	15.875	15.862	22.225	22.212	25.78	25.53	1.02	IR-1016	15.867	15.855	15.878	15.865	0.036
	0.6250	0.6245	0.8750	0.8745	1.015	1.005	0.040		0.6247	0.6242	0.6251	0.6246	0.080
3/4	19.050	19.037	25.400	25.387	13.08	12.83	1.02	IR-128	19.042	19.030	19.053	19.040	0.021
	0.7500	0.7495	1.0000	0.9995	0.515	0.505	0.040		0.7497	0.7492	0.7501	0.7496	0.047
	19.050	19.037	25.400	25.387	19.43	19.18	1.02	IR-1212	19.042	19.030	19.053	19.040	0.032
	0.7500	0.7495	1.0000	0.9995	0.765	0.755	0.040		0.7497	0.7492	0.7501	0.7496	0.070
	19.050	19.037	25.400	25.387	25.78	25.53	1.02	IR-1216	19.042	19.030	19.053	19.040	0.042
	0.7500	0.7495	1.0000	0.9995	1.015	1.005	0.040		0.7497	0.7492	0.7501	0.7496	0.093
	19.050	19.037	25.400	25.387	26.31	26.06	1.02	IRA-12	19.042	19.030	19.053	19.040	0.043
	0.7500	0.7495	1.0000	0.9995	1.036	1.026	0.040		0.7497	0.7492	0.7501	0.7496	0.095
	19.050	19.037	25.400	25.387	32.13	31.88	1.02	IR-1220	19.042	19.030	19.053	19.040	0.053
	0.7500	0.7495	1.0000	0.9995	1.265	1.255	0.040		0.7497	0.7492	0.7501	0.7496	0.116
	19.050	19.037	25.400	25.387	38.48	38.23	1.02	IR-1224	19.042	19.030	19.053	19.040	0.063
	0.7500	0.7495	1.0000	0.9995	1.515	1.505	0.040		0.7497	0.7492	0.7501	0.7496	0.139
13/16	20.638	20.625	25.400	25.387	19.43	19.18	1.02	IR-1312	20.630	20.617	20.640	20.627	0.024
	0.8125	0.8120	1.0000	0.9995	0.765	0.755	0.040		0.8122	0.8117	0.8126	0.8121	0.054
	20.638	20.625	25.400	25.387	25.78	25.53	1.02	IR-1316	20.630	20.617	20.640	20.627	0.033
	0.8125	0.8120	1.0000	0.9995	1.015	1.005	0.040		0.8122	0.8117	0.8126	0.8121	0.072
7/8	22.225	22.212	28.575	28.562	25.78	25.53	1.02	IR-1416	22.217	22.205	22.228	22.215	0.050
	0.8750	0.8745	1.1250	1.1245	1.015	1.005	0.040		0.8747	0.8742	0.8751	0.8746	0.111
	22.225	22.212	28.575	28.562	26.31	26.06	1.02	IRA-14	22.217	22.205	22.228	22.215	0.050
	0.8750	0.8745	1.1250	1.1245	1.036	1.026	0.040		0.8747	0.8742	0.8751	0.8746	0.111
15/16	23.813	23.800	28.575	28.562	25.78	25.53	1.02	IR-1516	23.805	23.792	23.815	23.802	0.037
	0.9375	0.9370	1.1250	1.1245	1.015	1.005	0.040		0.9372	0.9367	0.9376	0.9371	0.082
1	25.400	25.387	31.750	31.737	19.43	19.18	1.02	IR-1612	25.392	25.380	25.403	25.390	0.041
	1.0000	0.9995	1.2500	1.2495	0.765	0.755	0.040		0.9997	0.9992	1.0001	0.9996	0.090
	25.400	25.387	31.750	31.737	25.78	25.53	1.02	IR-1616	25.392	25.380	25.403	25.390	0.057
	1.0000	0.9995	1.2500	1.2495	1.015	1.005	0.040		0.9997	0.9992	1.0001	0.9996	0.125
	25.400	25.387	31.750	31.737	26.31	26.06	1.02	IRA-16	25.392	25.380	25.403	25.390	0.056
	1.0000	0.9995	1.2500	1.2495	1.036	1.026	0.040		0.9997	0.9992	1.0001	0.9996	0.124
1 1/8	28.575	28.562	34.925	34.912	19.43	19.18	1.02	IR-1812	28.567	28.555	28.578	28.565	0.045
	1.1250	1.1245	1.3750	1.3745	0.765	0.755	0.040		1.1247	1.1242	1.1251	1.1246	0.100
	28.575	28.562	34.925	34.912	25.78	25.53	1.02	IR-1816	28.567	28.555	28.578	28.565	0.060
	1.1250	1.1245	1.3750	1.3745	1.015	1.005	0.040		1.1247	1.1242	1.1251	1.1246	0.133
	28.575	28.562	34.925	34.912	32.13	31.88	1.02	IR-1820	28.567	28.555	28.578	28.565	0.075
	1.1250	1.1245	1.3750	1.3745	1.265	1.255	0.040		1.1247	1.1242	1.1251	1.1246	0.166
1 3/16	30.163	30.150	38.100	38.087	25.78	25.53	1.02	IR-1916	30.155	30.142	30.165	30.152	0.084
	1.1875	1.1870	1.5000	1.4995	1.015	1.005	0.040		1.1872	1.1867	1.1876	1.1871	0.186
	30.163	30.150	38.100	38.087	32.13	31.88	1.02	IR-1920	30.155	30.142	30.165	30.152	0.101
	1.1875	1.1870	1.5000	1.4995	1.265	1.255	0.040		1.1872	1.1867	1.1876	1.1871	0.223
1 1/4	31.750	31.737	38.100	38.087	25.78	25.53	1.52	IR-2016	31.742	31.730	31.753	31.740	0.069
	1.2500	1.2495	1.5000	1.4995	1.015	1.005	0.060		1.2497	1.2492	1.2501	1.2496	0.152
	31.750	31.737	38.100	38.087	32.13	31.88	1.52	IR-2020	31.742	31.730	31.753	31.740	0.086
	1.2500	1.2495	1.5000	1.4995	1.265	1.255	0.060		1.2497	1.2492	1.2501	1.2496	0.190
1 1/4	31.750	31.737	38.100	38.087	32.66	32.41	1.52	IRA-20	31.742	31.730	31.753	31.740	0.086
	1.2500	1.2495	1.5000	1.4995	1.286	1.276	0.060		1.2497	1.2492	1.2501	1.2496	0.190

Toleranzgrenzen für Bohrung und Außendurchmesser entsprechen dem einzigen Mittelwertdurchmesser (das arithmetische Mittel des größten und kleinsten Durchmesser in einer einzelnen Radialebene).

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

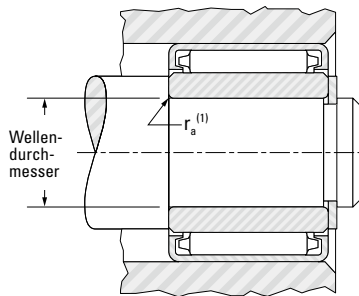
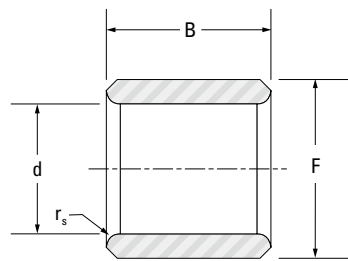




INNENRINGE FÜR HÜSLENLAGER ZÖLLIGE BAUFORM

- Verfügbarkeit überprüfen.
- Ideale Wahl, wenn die Welle nicht als innere Laufbahn in Frage kommt.
- Wird in zölligen (IR, IRA) Nennmaßen für Hülsenlager mit zölliger Bauform bereitgestellt.
- Die Konstruktion entspricht den festgelegten zölligen Toleranzwerten.
- Sie sind breiter als das entsprechende Hülsenlager konstruiert.
- Der max. Hohlkehlenradius der Welle ($r_{a \max.}$) darf den Kantenradius der Innenringbohrung ($r_{s \min.}$) nicht überschreiten, siehe Abbildung.
- Optionale Zentralschmierungsnut (Bohrung) und Durchgangsloch verfügbar – bei der Bestellung festlegen.

- Die Konstruktion ermöglicht eine lose Passung auf der Welle und axiales Spannen gegen die Schulter.
- Wenn eine feste Passung erforderlich ist, um die Drehung des Innenrings in Relation zur Welle zu unterbinden, darf der Außendurchmesser des Innenrings den Laufbahndurchmesser des jeweiligen Hülsenlagers nach der Montage auf der Welle nicht überschreiten.
- Abmessungen der Lager-Laufbahndurchmesser finden Sie in den Tabellen.
- Falls der Außendurchmesser des Innenrings den erforderlichen Laufbahndurchmesser für das passende Lager nach der Montage überschreitet, sollte der Ring auf den korrekten Durchmesser geschliffen werden, während er auf der Welle montiert ist.



Wellendurchmesser	d		F		B		$r_{s \min.}$	Bohrungskennziffer	Einbaumaße/Passform				Gewicht, ca.
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.			Lose		Fest		
									Max.	Min.	Max.	Min.	
in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs	
1 3/8	34.925 1.3750	34.912 1.3745	41.275 1.6250	41.262 1.6245	32.13 1.265	31.88 1.255	1.52 0.060	IR-2220	34.917 1.3747	34.905 1.3742	34.928 1.3751	34.915 1.3746	0.094 0.208
1 7/16	36.513 1.4375	36.500 1.4370	44.450 1.7500	44.437 1.7495	25.78 1.015	25.53 1.005	1.52 0.060	IR-2316	36.505 1.4372	36.492 1.4367	36.515 1.4376	36.502 1.4371	0.100 0.220
	36.513 1.4375	36.500 1.4370	44.450 1.7500	44.437 1.7495	38.48 1.515	38.23 1.505	1.52 0.060	IR-2324	36.505 1.4372	36.492 1.4367	36.515 1.4376	36.502 1.4371	0.150 0.331
1 1/2	38.100 1.5000	38.087 1.4995	44.450 1.7500	44.437 1.7495	25.78 1.015	25.53 1.005	1.52 0.060	IR-2416	38.092 1.4997	38.080 1.4992	38.103 1.5001	38.090 1.4996	0.078 0.173
	38.100 1.5000	38.087 1.4995	44.450 1.7500	44.437 1.7495	38.48 1.515	38.23 1.505	1.52 0.060	IR-2424	38.092 1.4997	38.080 1.4992	38.103 1.5001	38.090 1.4996	0.122 0.270
1 11/16	42.863 1.6875	42.850 1.6870	52.388 2.0625	52.375 2.0620	38.48 1.515	38.23 1.505	1.52 0.060	IR-2724	42.855 1.6872	42.842 1.6867	42.865 1.6876	42.852 1.6871	0.212 0.468
1 3/4	44.450 1.7500	44.437 1.7495	52.388 2.0625	52.375 2.0620	38.48 1.515	38.23 1.505	1.52 0.060	IR-2824	44.442 1.7497	44.430 1.7492	44.453 1.7501	44.440 1.7496	0.180 0.396
1 13/16	46.038 1.8125	46.025 1.8120	52.388 2.0625	52.375 2.0620	25.78 1.015	25.53 1.005	1.52 0.060	IR-2916	46.030 1.8122	46.017 1.8117	46.040 1.8126	46.027 1.8121	0.097 0.214
	46.038 1.8125	46.025 1.8120	52.388 2.0625	52.375 2.0620	38.48 1.515	38.23 1.505	1.52 0.060	IR-2924	46.030 1.8122	46.017 1.8117	46.040 1.8126	46.027 1.8121	0.146 0.322
1 7/8	47.625 1.8750	47.612 1.8745	53.975 2.1250	53.962 2.1245	38.48 1.515	38.23 1.505	1.52 0.060	IR-3024	47.617 1.8747	47.605 1.8742	47.628 1.8751	47.615 1.8746	0.145 0.319
2 1/2	63.500 2.5000	63.487 2.4995	69.850 2.7500	69.837 2.7495	25.78 1.015	25.53 1.005	1.52 0.060	IR-4016	63.495 2.4998	63.477 2.4991	63.505 2.5002	63.487 2.4995	0.132 0.290

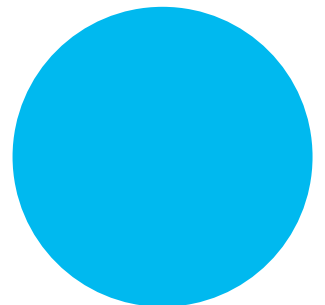
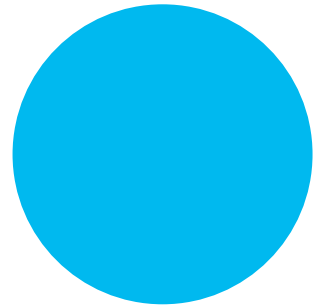
Toleranzgrenzen für Bohrung und Außendurchmesser entsprechen dem einzigen mittleren Durchmesser (das arithmetische Mittel des größten und kleinsten Durchmessers in einer einzelnen Radialebene).

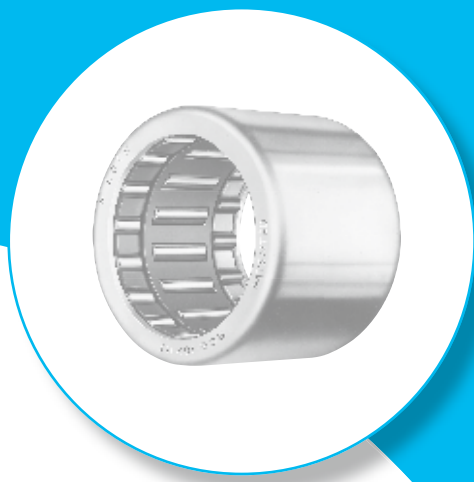
⁽¹⁾ $r_{a \max.}$ entspricht dem kleinsten Innenringbohrung-Kantenradius ($r_{s \min.}$).

HÜLSENFREILÄUFE

Übersicht: Hülsenfreiläufe ähneln in ihrem Aufbau den Nadelhülsen; allerdings ermöglichen diese die freie Rotation nur in einer Richtung, während in der entgegengesetzten Richtung das Drehmoment übertragen wird. Diese Konstruktionen nutzen den gleichen Radialquerschnitt wie Nadelhülsen und werden als Freilaufeinheit mit oder ohne Lagerfunktion angeboten.

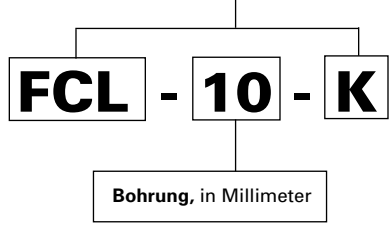
- **Katalogsortiment:** 3,2 mm – 35 mm (0,1250 Zoll – 1,3780 Zoll) Bohrung.
- **Einsatzgebiete:** Büroausstattung, Papiertuchspender, Sportgeräte, Haushaltsgeräte und Zweigang-Getriebe.
- **Funktionen:** Kompakt, leicht und direkter Betrieb auf einer gehärteten Welle.
- **Vorteile:** Die Installation kann mit einer einfachen Presspassung durchgeführt werden.



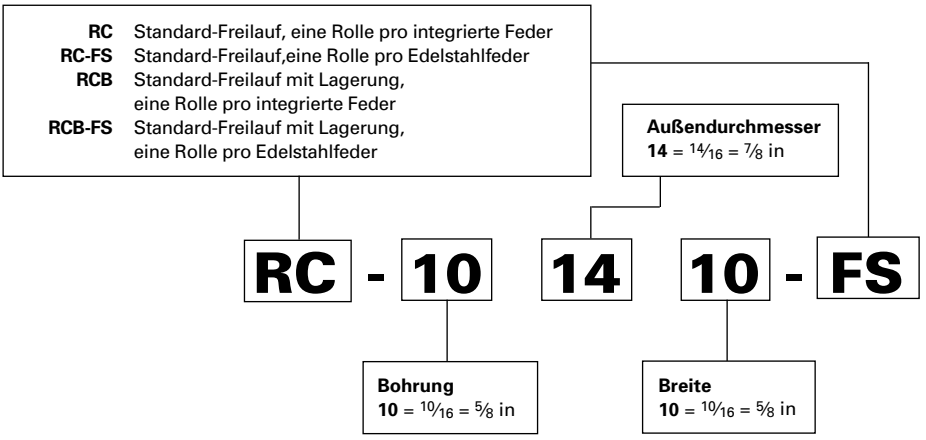


Hülsenfreiläufe Metrische Bauform

FCS, FC-K	Standard-Freilauf, eine Rolle pro Edelstahlfeder
FC	Standard-Freilauf, Mehrfachrollen pro Edelstahlfeder
FCB	Standard-Freilauf mit Lagerung, mehrere Rollen pro Edelstahlfeder
FCL-K	Freilauf, leichte Ausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder
FCBL-K, FCBN-K	Freilauf mit Lagerung, leichte Ausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder



Zöllige Bauform



	<i>Seite</i>
Einleitung	B-3-4
Hülsenfreiläufe – Metrische Bauform	B-3-10
Hülsenfreiläufe und Lagerbaugruppen –	
Zöllige Bauform	B-3-12
Hülsenfreiläufe – Zöllige Bauform.....	B-3-14
Hülsenfreilauf mit Lagerung –	
Zöllige Bauform	B-3-16
Weitere Hülsenfreiläufe	B-3-18





HÜLSENFREILÄUFE

METRISCHE UND ZÖLLIGE BAUFORMEN

Die Hülsenfreiläufe übertragen ein Drehmoment zwischen Welle und Gehäuse in einer Richtung, und erlauben ein freies Überholen in der entgegengesetzten Richtung. Bei der Drehmomentübertragung kann entweder die Welle oder das Gehäuse als Antrieb dienen. Allgemeine Anwendungen sind: Schaltfreilauf, Rücklaufsperre oder Überholkupplung



Abb. B3-1.
die Welle im Gegenuhrzeigersinn
(schwarze Pfeile)

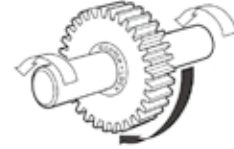


Abb. B3-2.
überholt die Welle im
Uhrzeigersinn (schwarze Pfeile)

BEZEICHNUNG

Die Vorsetzzeichen vor den Kurzzeichen der Koyo Hülsenfreiläufe und Freiläufe mit Lagerung geben an, ob diese in metrischen oder zölligen Abmessungen gefertigt sind. Bezeichnungen für Freiläufe mit und ohne Lagerung mit metrischen Abmessungen beginnen mit dem Buchstaben „F“. Bezeichnungen für Freiläufe mit und ohne Lagerung mit zölligen Abmessungen beginnen mit dem Buchstaben „R“.

Nachstehend Grundbauformen von Freiläufen und Freiläufen mit Lagerung:

METRISCHE BAUFORMEN

- FCS, FC-K** Standard-Freilauf, eine Rolle pro Edelstahlfeder
- FC** Standard-Freilauf, Mehrfachrollen pro Edelstahlfeder
- FCB** Standard-Freilauf mit Lagerung, mehrere Rollen pro Edelstahlfeder
- FCL-K** Freilauf, leichte Ausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder
- FCBL-K, FCBN-K** Freilauf mit Lagerung, leichte Ausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder.

ZÖLLIGE BAUFORMEN

- RC** Standard-Freilauf, eine Rolle pro integrierte Feder
- RC-FS** Standard-Freilauf, eine Rolle pro Edelstahlfeder
- RCB** Standard-Freilauf mit Lagerung, eine Rolle pro integrierte Feder
- RCB-FS** Standard-Freilauf mit Lagerung, eine Rolle pro Edelstahlfeder



**Hülsenfreilauf
Bauform FC
mit Stahlfedern**



**Hülsenfreilauf
mit Lagerung
Bauform FCB mit
Stahlfedern**



**Hülsenfreilauf
Bauformen FCS,
FC-K, FCL-K und
RC-FS Bauformen
mit Stahlfedern**



**Hülsenfreilauf
mit Lagerung
FCBL-K, FCBN-K
und RCB-FS
mit Stahlfedern**



**Hülsenfreilauf
Freilauf, Bauform RC
mit integrierten
Federn**



**Hülsenfreilauf
mit Lagerung
Bauform RCB
mit integrierten
Federn**

Abb. B3-3. Bauformen von Freiläufen mit und ohne Lagerung

AUFBAU

In vieler Hinsicht ist die Konstruktion ähnlich der von Hülsenlagern. Die Konstruktion und Fertigung von Hülsenfreiläufen und Hülsenlagern wurde von Koyo vorangetrieben und weiter entwickelt. Die bewährte Konstruktion beruht auf dem gleichen, niedrigen Radialquerschnitt wie bei Hülsenlagern. Die präzise ausgeformten inneren Rampen bilden Flächen, gegen die sich die Nadelrollen verkeilen und so den Freilauf blockieren, wenn die Welle in die entsprechende Richtung gedreht wird. Diese Rampen werden während des Ziehprozesses der Hülsen geformt. Sie sind einsatzgehärtet, um eine hohe Lebensdauer zu gewährleisten.

Zwei Bauformen von Präzisions-Freilaufkäfigen werden eingesetzt. Die Bauformen FC, FC-K, FCS, FCL-K, RC-FS, FCB, FCBL-K, FCBN-K und RCB-FS enthalten einen glasfaserverstärkten Nylonkäfig, der mit eingesetzten Edelstahl-Blattfedern ausgerüstet ist. Die Edelstahlfedern erlauben eine höhere Klemmhäufigkeit des Freilaufs und erreichen eine hohe Lebensdauer. Der Nylonkäfig erlaubt den Betrieb bei höheren Temperaturen. Die Bauformen RC und RCB haben einen einteiligen Käfig aus Acetylharz-Kunststoff mit integrierten Blattfedern. Diese Käfige eignen sich für niedrigere Temperaturen, als Einheiten mit Nylonkäfigen.

Die Freiläufe mit Lagerung der Bauformen FCB, FCBL-K, FCBN-K, RCB und RCB-FS haben Käfige, die die Nadelrollen in den Lagern zu beiden Seiten des Freilaufs halten und führen.



Abb. B3-4. Freilauf mit integrierter Lagerung

Die Bauformen FC, FC-K, FCS, FCL-K, RC und RC-FS sind reine Freiläufe, die eine äußere radiale Abstützung benötigen (normalerweise durch zwei Nadelhülsen). Separate Lager halten Welle und Gehäuse konzentrisch und tragen die Radialbelastung im Überrollbetrieb.



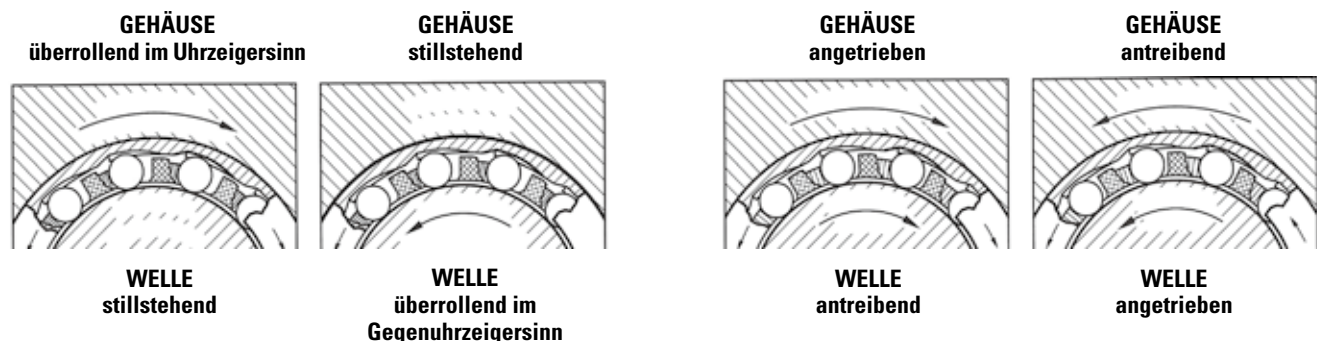
Abb. B3-5. Freilauf ohne Lagerung

BETRIEB

Es gibt zwei Betriebsarten: Überrollen und Klemmen, die durch die Drehrichtung der Welle oder des Freilaufs gegenüber der Blockierrampen bestimmt werden.

Wie in der Zeichnung unten gezeigt, werden beim Überrollen durch die relative Drehung zwischen Freilaufgehäuse und Welle die Rollen aus ihrer Blockierstellung, gegen die Rampen der Hülse, frei. Gehäuse und Freilauf können jetzt in eine Richtung frei überrollen, bzw. die Welle kann in die andere Richtung frei überrollen.

Wie in der Zeichnung unten gezeigt, ist beim Sperren die relative Drehung zwischen Freilaufgehäuse und Welle entgegengesetzt der bei Überrollbetrieb. Die Rollen, unterstützt durch die Blattfedern, verkeilen sich zwischen den Blockierrampen und der Welle, und können jetzt ein Drehmoment von Antrieb zu Abtrieb übertragen. Entweder treibt das Freilaufgehäuse die Welle, oder die Welle treibt den Freilauf und sein Gehäuse in der Gegenrichtung.



Der Abstand zwischen Rollen und Hülsenrampen ist in dieser Zeichnung übertrieben dargestellt.

Abb. B3-6. Überroll- und Klemmfunktion



VERWENDUNG

Freiläufe mit und ohne Lagerung der Marke Koyo werden erfolgreich in einem breiten Spektrum kommerzieller Produkte angewendet, bei denen es auf einen zuverlässigen Betrieb als schrittschaltwerk, Rücklaufsperre und als Überholkupplung ankommt. Die Skizzen illustrieren einige der vielen Anwendungsmöglichkeiten.

Bei Verwendung eines reinen Freilaufs sind separate Lager auf jeder Seite des Freilaufs erforderlich. Diese halten die Welle in Gehäuse konzentrisch und erlauben die Aufnahme radialer Lasten während des Betriebes. Bei durchgehender Gehäusebohrung sollte Nadelhülsen mit dem gleichen radialen Querschnitt verwendet werden, da diese einfach zu montieren sind und für die gleichen Passungsmaße geeignet sind. Zwei Freiläufe können nebeneinander verbaut werden, um größere Drehmomente übertragen zu können.

Bei geringen Radialbelastungen kann ein Freilauf mit integrierter Lagerung ohne zusätzliche Stützlager verwendet werden. Dies reduziert die Gesamtbreite der Konstruktion und gleichzeitig die Montagekosten.

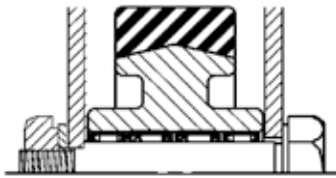


Abb. B3-7. Freilauf mit Lagerung für hohe Belastung

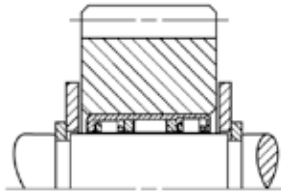


Abb. B3-8. Freilauf mit Lagerung Einheit für geringe Belastung

Hülsenfreiläufe werden nach den einschlägigen Normen hergestellt, und vielfach in Haushaltsgeräten, Büromaschinen, Industrie- und Freizeitprodukten und vielen anderen Anwendungen eingesetzt.

Montage- und Betriebsbedingungen beeinflussen die Funktionalität unserer Hülsenfreiläufe maßgeblich. Vor der Wahl eines Freilaufs sollten daher die nachfolgenden Abschnitte sorgfältig gelesen werden, um die Zusammenhänge besser zu verstehen:

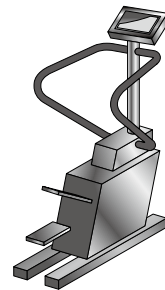
FOLGENDE BETRIEBSEINFLÜSSE SOLLTEN BERÜCKSICHTIGT WERDEN:

- Höhe des von außen wirkenden Drehmoments und des Trägheitsmoments.
- Höhe der einwirkenden Radialbelastung während des Betriebs.
- Mögliche Vibration oder Axialbewegungen der Welle während des Einrastens des Freilaufs.
- Klemmfrequenz, da diese sich auf die Wahl von Edelstahl- oder Kunststoff-Blattfedern auswirkt.
- Ölversorgung bei hohen Überroll-Drehzahlen.
- Externe und interne Umgebungstemperaturen, die den Freilaufbetrieb beeinflussen können.
- Auswirkung der Schmiermittelwahl auf den Klemmvorgang.
- Schaltungenauigkeiten als Folge von Spiel (toter Gang).

KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN AN WELLE UND GEHÄUSE:

- Härte und Festigkeit der Welle, insbesondere, wenn man an die Drehmomentgrenze geht.
- Rundheit, Kegeligkeit und Oberflächengüte der Welle zur ausreichenden Lebensdauer und Drehmomentübertragung
- Gehäusefestigkeit (Härte und Querschnitt), um die einwirkenden Drehmomentbelastungen übertragen zu können.
- Gehäuse-Rundheit, Kegeligkeit und Oberflächengüte zur gleichmäßigen Drehmoment- und Lastverteilung

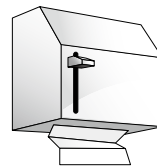
Eine neue Anwendung sollte in einem Testprogramm unter allen zu erwartenden Betriebsbedingungen geprüft werden, bevor sie in Produktion geht. Die Koyo-Anwendungingenieure erarbeiten und testen ständig neue Anwendungen. Daher kann ihre Erfahrung bei der Auswahl von Freiläufen sehr hilfreich sein.



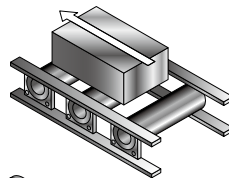
Stepper und andere Fitnessgeräte



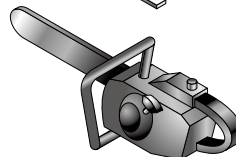
Differentialausgleichsantriebe für Rasenmäher



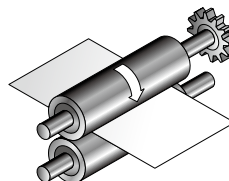
Handtuchspender und andere Abrollvorrichtungen



Förderrollen



Seilzugstarter



Papierförderrollen in Büromaschinen

Abb. B3-9(1). Anwendungsbeispiele

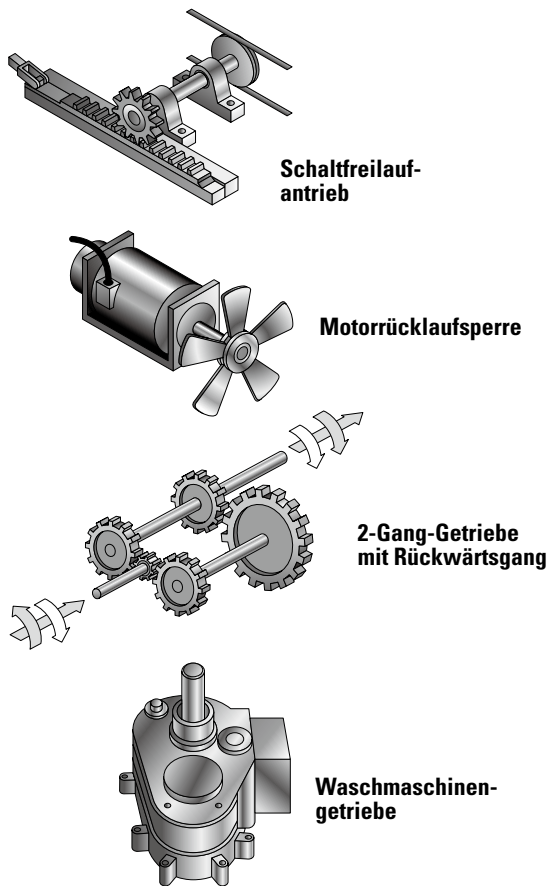


Abb. B3-9(2). Anwendungsbeispiele

GEHÄUSEAUSFÜHRUNG

Freiläufe mit oder ohne Lagerung werden mit einfachem Presssitz im Gehäuse montiert. Am günstigsten erweisen sich dabei mit 30° angefasste Durchgangsbohrungen. Der Übergang Fase/Bohrung sollte verrundet sein, um unnötig hohe Einpresskräfte zu vermeiden. Schultern oder Sprengringe zur axialen Festlegung sind nicht nötig. Die einsatzgehärteten Hülsen haben eine lange Lebensdauer, müssen aber abgestützt werden, um diesen Vorteil auch nutzen zu können. Bei hohen Drehmomentbelastungen sind Stahlgehäuse zu bevorzugen, um ein radiales Aufweiten der Freilaufhülsen zu verhindern. Die in den Tabellen angegebenen Mindestmaße für den Gehäuseaußendurchmesser gelten für Stahl.

Die Rundheit der Gehäusebohrung sollte innerhalb der halben Durchmessertoleranz liegen.

Die Kegeligkeit über die gesamte Breite der Außenhülse darf 0,013 mm nicht überschreiten. Rauigkeit der Gehäusebohrung R_a 1,6 μm . Die Drehmomentwerte in den Tabellen gelten für ein dickwandiges Stahlgehäuse. Kommen andere Gehäusewerkstoffe zum Einsatz (Aluminium, Sintermetall oder Kunststoff), dann verringern sich

die zulässigen Drehmomente. In solchen Fällen sollte mit der Koyo-Anwendungstechnik gesprochen werden. Ein ungenügender Presssitz oder die Verwendung eines Gehäusewerkstoffs geringerer Festigkeit können zu erhöhtem Spiel und reduzierter Leistung des Freilaufs führen.

Wenn keine Stahlgehäuse verwendet werden, wird eine eingehende Prüfung der Konstruktion empfohlen.

Um bei Kunststoffgehäusen wegen des niedrigeren Reibwerts ein Kriechen der Freilaufhülse zu verhindern, können Kleber eingesetzt werden. Sie eignen sich jedoch nicht zur Befestigung von Hülsen in Metallgehäusen mit Übermaß. Außerdem ist darauf zu achten, dass kein Klebstoff in die Freiläufe bzw. Lager gelangt.

WELLENAUSFÜHRUNG

Der Freilauf mit oder ohne Lagerung läuft direkt auf der Welle, die deshalb bezüglich Durchmessertoleranzen, Härte und Oberflächen-güte den Qualitätsanforderungen für Wälzlager entsprechen muss.

Als Werkstoff für die Wellen bei Direktlagerungen kommt Einsatz- oder durchhärter Stahl in Frage. Weniger geeignet sind Stähle, die zur besseren spanabhebenden Bearbeitung erhöhten Schwefel- bzw. Bleigehalt aufweisen.

Im Interesse einer langen Lebensdauer muss die Wellenlauffläche eine Härte von 58 HRC haben und auf den in den Maßtabellen empfohlenen Durchmesser geschliffen werden. Bei einsatzgehärteten Wellen muss die Einsatztiefe mindestens 0,8 mm betragen (Die Einsatztiefe ist definiert als Punkt senkrecht zur Oberfläche, an dem die Härte nach dem Schleifen noch 50 HRC beträgt).

Die Kegeligkeit über die gesamte Laufbahnbreite sollte 0,008 mm bzw. die halbe Durchmessertoleranz nicht überschreiten, wobei jeweils der kleinere Wert gilt. Für Laufbahndurchmesser 25 gilt als maximale Unrundheit 0,0025 mm. Für Durchmesser > 25 mm beträgt die maximal zulässige Unrundheit 0,0025, multipliziert mit einem Faktor aus Durchmesser, geteilt durch 25. Die Oberflächen-güte sollte R_a 0,4 μm betragen. Höhere Werte gehen zu Lasten der Tragfähigkeit bzw. Lebensdauer.

B



MONTAGE

Einfache Montage ermöglicht zusätzliche Kosteneinsparungen. Der Hülsenfreilauf bzw. die Freilauf- und Lagerbaugruppe wird in das Gehäuse eingepresst. Die Verfahren sind praktisch identisch mit denen zur Installation von Nadelbüchsen; weitere Details hierzu finden Sie auf den Seiten B-2-11 und B-2-48. Die Einheit wird in die Bohrung eines Zahnrads oder einer Trommelnabe bzw. in ein Gehäuse mit passender Größe eingepresst. Es werden keine Anlagebünde, Keilnuten, Keile, Schrauben oder Sprengringe benötigt.

B

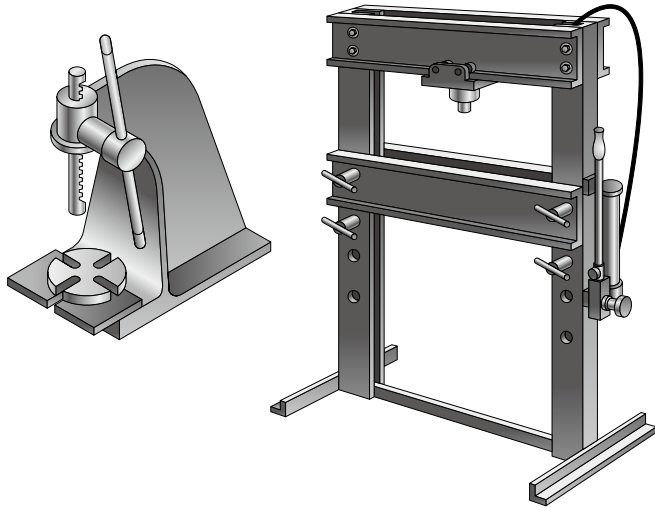


Abb. B3-10. Dornpresse und Hydraulikpresse

Die Montageverfahren sind in den folgenden Skizzen zusammengefasst: Verwenden Sie eine Dornpresse oder eine Hydraulikpresse, um konstanten Druck auszuüben. Verwenden Sie niemals einen Hammer oder ein anderes Schlagwerkzeug, um den Freilauf in sein Gehäuse zu treiben.

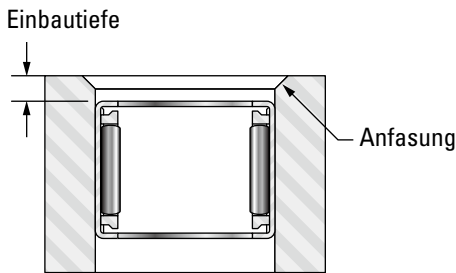


Abb. B3-11. Angefaste Gehäusebohrung

Stellen Sie sicher, dass die Gehäusebohrung angefaste ist, um ein leichtes Einführen des Freilaufs und des Lagers oder der Freilaufeinheit zu gewährleisten. Pressen Sie die Einheit leicht über die Kantenverrundung in der Gehäusebohrung hinaus ein, um einen vollständigen Sitz zu gewährleisten. Gehäuse mit durchgehender Bohrung sind immer zu bevorzugen. Wenn das Gehäuse über einen Anlagebund verfügt, darf der Freilauf niemals am Anlagebund anliegen. Weitere Details finden Sie auf den Seiten B-2-11 und B-2-48.



Abb. B3-12. Sperrmarkierung

WICHTIG: Der montierte Freilauf bzw. die montierte Freilauf- und Lagergruppe greifen ein, wenn das Gehäuse in Relation zur Welle in der Richtung des Pfeils und der Sperrmarkierung (← LOCK), die auf der Lagerschale eingepreßt ist dreht. Vor dem Einpressen in das Gehäuse muss die Einheit korrekt ausgerichtet sein.

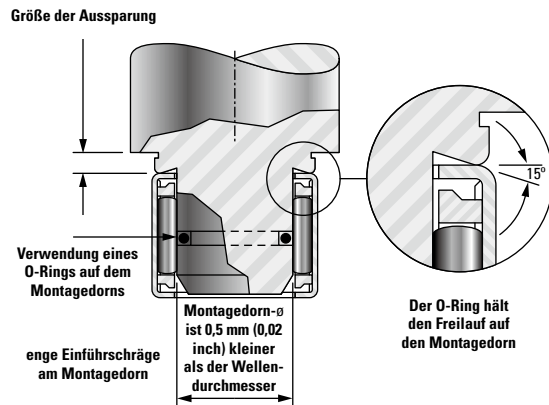


Abb. B3-13. Montagewerkzeug

Bei der Verwendung von Nadellagern und Freilauf sollten diese in der richtigen Reihenfolge und mit möglichst geringem Abstand montiert werden.

Bei der Montage der Welle sollte diese beim Einführen in Freilauf-richtung gedreht werden. Das Ende der Welle sollte über eine große Fase oder Abrundung verfügen.

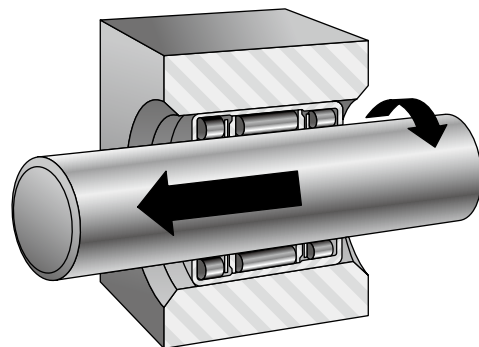


Abb. B3-14. Drehen Sie die Welle beim Einführen in Freilauf-richtung

BELASTUNG

Freiläufe ohne Lagerung sind nur für die Aufnahme reiner Drehmomente gedacht. Die maximalen Drehmomente sollten die zulässigen Nennwerte im Katalog nicht überschreiten. Diese beruhen auf der Druckfestigkeit einwandfrei ausgerichteter Freilaufkomponenten. Lager zu beiden Seiten des Freilaufs dienen zur Sicherung der Konzentrität zwischen Welle und Gehäuse und übertragen Radialbelastungen im Überrollbetrieb. Für geringe Radialbelastungen sind Freiläufe mit integrierter Lagerung geeignet. Die maximal zulässige dynamische Radialbelastung, auf zwei Nadelhülsen verteilt, darf nicht höher sein als C/3.

Bei der Bestimmung der Gesamtbelastung des Freilaufs durch das Drehmoment sind neben den im System wirkenden Trägheitsmomenten auch die äußeren Drehmomente zu berücksichtigen. Dies ist umso wichtiger, je größer der Freilauf bzw. die Masse des von ihm angetriebenen Systems ist. Das Blockieren des Freilaufs ist reibungsabhängig. Starke Schwingungen oder Axialbewegungen der Welle innerhalb des Freilaufs gefährden deshalb ein sicheres Funktionieren. Bei exzentrischen Belastungen sind Lager einzusetzen, damit Welle und Gehäuse nicht gegeneinander verkippen. Im Zweifelsfall sollte die Anwendungstechnik von Koyo zu Rate gezogen werden.

SCHMIERUNG

Die Schmierung erfolgt zweckmäßigerweise mit Öl, da Öl Verschleiß und Wärmeentwicklung entgegenwirkt. Für Fälle, in denen Ölschmierung nicht möglich ist, werden die Freiläufe mit einem weichen Fett auf Mineralölbasis geliefert. Steifes Fett verzögert das Einrasten der Rollen, wobei einzelne Rollen durchrutschen können. Dabei kommt es möglicherweise zur Überlastung der korrekt klemmenden Rollen.

BETRIEBSTEMPERATUR

Extreme Temperaturen können zu Fehlfunktionen und Ausfall des Freilaufs führen. Der Kunststoffkäfig mit integrierten Federn hat die erforderliche Elastizität und Festigkeit, solange die Betriebstemperatur unter 90 °C bleibt. Ausführungen mit verstärktem Nylonkäfig und separaten Federn ermöglichen Dauertemperaturen bis 120 °C und im Kurzzeitbetrieb bis 150 °C. Wird das Fett infolge niedriger Temperaturen zu steif, kann dies dazu führen, dass einige oder sogar alle Rollen nicht einrasten. Neue Einsatzfälle sollten deshalb auf die zu erwartenden Betriebstemperaturen hin getestet werden, um herauszufinden, ob ein Temperaturproblem besteht oder nicht.

SPIEL

Das Spiel bzw. toter Gang zwischen Blockier- und Klemmfunktion ist minimal. Schwankungen von einem Einrastzyklus zum nächsten sind extrem niedrig. Zu einer Spielzunahme kann es bei Fettschmierung oder Passungsungenauigkeiten am Wellen- bzw. Gehäusesitz

kommen. Die Verkippung zwischen Welle und Gehäuse nimmt dann proportional mit dem Drehmoment zu.

KLEMMFREQUENZ

Das Klemmen des Freilaufs ist abhängig von der statischen Reibung (Haftreibung). Axialbewegungen zwischen Welle und Freilaufrollen verhindern das Klemmen. Freiläufe mit integrierten Federn blockieren einwandfrei bei Klemmfrequenzen bis zu 200/min. Kurzzeitiger Betrieb bei höheren Frequenzen wurde ebenfalls erfolgreich getestet. Stahlfederfreiläufe bieten hohe Zuverlässigkeit bei Klemmfrequenzen bis 6000–7000/min. Selbst noch höhere Frequenzen sind möglich. Fett verzögert das Blockieren bei hoher Klemmhäufigkeit, daher sollte ein dünnflüssiges Öl verwendet werden.

GRENZDREHZAHLEN

Genaue Grenzdrehzahlen sind nicht leicht vorhersagbar. Der in den Tabellen für einen Freilauf angegebene Wert soll dem Konstrukteur lediglich zur Orientierung dienen. Für den Betrieb bei hohen Drehzahlen ist Ölschmierung unbedingt notwendig. Kommen hohe Drehzahlen im Überrollbetrieb in Frage, empfehlen wir Rücksprache mit unserer Anwendungstechnik.

PRÜFUNG

Obwohl die Außenhülse des Freilaufs aus präzisionsgezogenem Stahl besteht, kann sie beim Härten unrund werden. Beim Einpressen in ein exakt rundes Gehäuse oder eine passende Ringlehre wird die eventuelle Unrundheit wieder aufgehoben. Aus diesem Grund ist es wenig sinnvoll, den Außendurchmesser eines Freilaufs im unmontierten Zustand zu messen. Die korrekte Prüfung sieht vielmehr folgendermaßen aus:

1. Freilauf in eine passende Ringlehre pressen, Maße siehe Tabelle
2. Bohrung mit entsprechenden Prüfdorn prüfen, Maße siehe Tabelle
 - a. Klemmprüfdorn drehen, um Blockieren des Freilaufs bei Betrieb mit Welle mit unterem und Gehäuse mit oberem Grenzmaß sicher zu stellen. Die Gehäusesfestigkeit muss hoch genug sein, um Verformungen des Freilaufs zu verhindern.
 - b. Drehprüfdorn drehen um einen freien Ablauf des Freilaufs im Betrieb bei größter Wellentoleranz und kleinster Gehäusetoleranz zu gewährleisten.
 - c. Mit dem „geht“ und dem „geht nicht“ Prüfdorn wird der richtige Sitz der Nadelhülse gewährleistet

Die Prüfdorngrößen sind in den Maßtabellen angegeben. Die Klemmwerte berücksichtigen die unterschiedlichen Betriebsbedingungen, die sich aus eventuellen Grenzwerten der Toleranzen von Welle und Gehäuse ergeben.



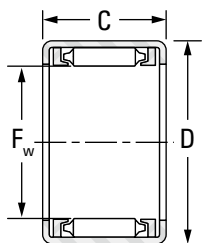
HÜLSENFREILÄUFE
METRISCHE BAUFORM

- Für eine optimale Funktion sollten Nadelhülse und Freilauf getrennt werden, um einen möglichst reibungsfreien Betrieb zu gewährleisten.
- Der Freilauf greift ein, wenn sich das Gehäuse in Relation zur Welle in Pfeilrichtung (← LOCK) dreht, siehe Kennzeichnung auf der Hülse.
- Für eine korrekte maßliche Überprüfung sind Prüfring und Prüfdorne erforderlich, siehe Seite B-3-9.

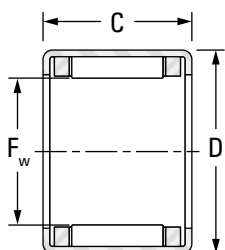
- Alle Einzelheiten zur Montage sind auf Seite B-3-8 erläutert.
- Wellenauflflächen und Gehäusebohrungsdurchmesser, die zur korrekten Montage und zum ordnungsgemäßen Betrieb erforderlich sind, befinden sich auf der gegenüberliegenden Seite.
- Bei Freiläufen vom Typ FC, FCS, FC-K und FCL-K sind Edelstahlfedern in dem Kunststoffkäfig eingesetzt, um die Rollen in Position zu halten.



Der montierte Freilauf greift ein, wenn das Gehäuse in Relation zur Welle in der markierten Pfeilrichtung (← LOCK) dreht, die auf der Lagerschale eingepreßt ist.



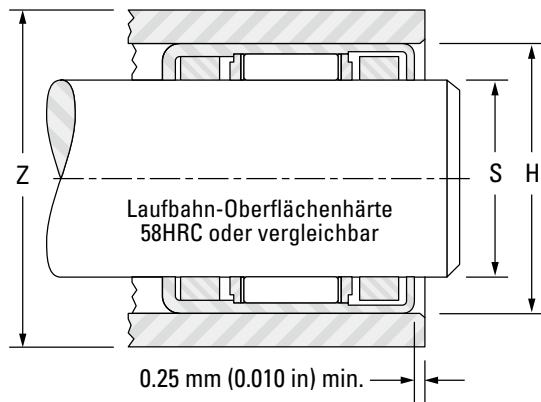
FC



FCS, FCL-K und FC-K

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	Kurzbe- zeichnung	Nenn- Drehmoment	Mindest- Außendurch- messer, Stahl- gehäuse bei Nennreh- moment	Grenz- drehzahl bei rotierender Welle ⁽¹⁾	entsprechende Nadelhülse ⁽²⁾
						Z		
mm in	mm in	mm in	mm in		N-m lbf-in	mm in	min ⁻¹	
4 0.1575	4 0.1575	8 0.3150	6 0.236	FC-4-K	0.349 3.09	11 0.433	26000	HK0408
6 0.2362	6 0.2362	10 0.3937	12 0.472	FCS-6	2.15 19.0	14 0.551	22000	HK0608
	6 0.2362	10 0.3937	12 0.472	FC-6	2.63 23.3	14 0.551	22000	HK0608
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	12 0.472	FCL-8-K	3.39 30.0	17 0.669	21000	HK0808
	8 0.3150	14 0.5512	12 0.472	FC-8	4.42 39.1	20 0.787	21000	—
10 0.3937	10 0.3937	14 0.5512	12 0.472	FCL-10-K	4.60 40.7	20 0.787	19000	HK1010
	10 0.3937	16 0.6299	12 0.472	FC-10	5.82 51.5	25 0.984	19000	—
12 0.4724	12 0.4724	18 0.7087	16 0.630	FC-12	14.0 124	27 1.063	19000	HK1212
16 0.6299	16 0.6299	22 0.8661	16 0.630	FC-16	21.7 192	31 1.22	14000	HK1612
20 0.7874	20 0.7874	26 1.0236	16 0.630	FC-20	32.6 289	38 1.496	11000	HK2012
25 0.9843	25 0.9843	32 1.2598	20 0.787	FC-25	71.0 628	46 1.811	8700	HK2512
30 1.1811	30 1.1811	37 1.4567	20 0.787	FC-30	99.1 877	51 2.008	7300	HK3012
35 1.3780	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	FCS-35	107.0 947	56 2.205	6100	HK3512

⁽¹⁾ Entspricht der Anzahl der zulässigen Umdrehungen bei rotierender Welle.
⁽²⁾ Siehe Seiten B-2-14 bis B-2-25 für geeignete Lagerbauformen und Größen.



B

Prüfmaße			Einbaumaße				Gewicht, ca.
			Wellendurchmesser		Gehäusedurchmesser		
Prüfring	Prüfdorn für Drehfunktion	Prüfdorn für Überrollfunktion	S		H		
			Max.	Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs
7.984 0.3143	3.980 0.1567	4.004 0.1576	4.000 0.1575	3.995 0.1573	7.993 0.3147	7.984 0.3143	0.001 0.002
9.984 0.3931	5.980 0.2354	6.004 0.2364	6.000 0.2362	5.995 0.2360	9.993 0.3934	9.984 0.3931	0.003 0.007
9.984 0.3931	5.980 0.2354	6.004 0.2364	6.000 0.2362	5.995 0.2360	9.993 0.3934	9.984 0.3931	0.004 0.009
11.980 0.4717	7.976 0.3140	8.005 0.3152	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.991 0.4721	11.980 0.4717	0.003 0.007
13.980 0.5504	7.976 0.3140	8.005 0.3152	8.000 0.3150	7.994 0.3147	13.991 0.5508	13.980 0.5504	0.007 0.015
13.980 0.5504	9.976 0.3928	10.005 0.3939	10.000 0.3937	9.994 0.3935	13.991 0.5508	13.980 0.5504	0.004 0.009
15.980 0.6291	9.976 0.3928	10.005 0.3939	10.000 0.3937	9.994 0.3935	15.991 0.6296	15.980 0.6291	0.009 0.020
17.980 0.7079	11.974 0.4714	12.006 0.4727	12.000 0.4724	11.992 0.4721	17.991 0.7083	17.980 0.7079	0.012 0.026
21.976 0.8652	15.972 0.6288	16.006 0.6302	16.000 0.6299	15.992 0.6296	21.989 0.8657	21.976 0.8652	0.018 0.040
25.976 1.0227	19.970 0.7862	20.007 0.7877	20.000 0.7874	19.991 0.7870	25.989 1.0232	25.976 1.0227	0.021 0.046
31.972 1.2587	24.967 0.9830	25.007 0.9845	25.000 0.9843	24.991 0.9839	31.988 1.2594	31.972 1.2587	0.034 0.075
36.972 1.4556	29.967 1.1798	30.007 1.1814	30.000 1.1811	29.991 1.1807	36.988 1.4562	36.972 1.4556	0.042 0.093
41.972 1.6524	34.964 1.3765	35.009 1.3783	35.000 1.3780	34.989 1.3775	41.988 1.6531	41.972 1.6524	0.048 0.106





HÜLSENFREILÄUFE UND LAGERBAUGRUPPEN ZÖLLIGE BAUFORM

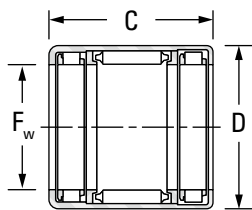
- Der Freilauf und die Lagereinheit greifen ein, wenn sich das Gehäuse in Relation zur Welle in Pfeilrichtung (← LOCK) dreht, siehe Kennzeichnung der Hülse.
- Wellen und Gehäuseempfehlungen für eine fachgerechte Montage und einen reibungslosen Betrieb, siehe B-3-13.
- Für eine korrekte maßliche Überprüfung sind Prüfring und Prüfdorne erforderlich, siehe Seite B-3-9.

- Alle Einzelheiten zur Montage sind auf Seite B-3-8 erläutert.
- Bei Freilaufen vom Typ FCB, FCBL-K und FCBN-K sind Edeltahlfedern in dem Kunststoffkäfig eingesetzt, um die Rollen in Position zu halten.

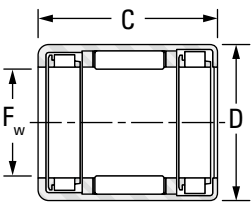


Der montierte Freilauf greift ein, wenn das Gehäuse in Relation zur Welle in der markierten Pfeilrichtung (← LOCK) dreht, die auf der Lagerschale eingeprägt ist.

Hülsenfreiläufe und Lagerbaugruppen



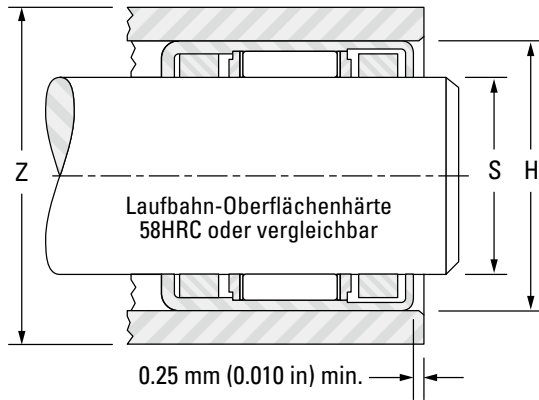
FCB



FCBL-K und FCBN-K

Wellendurchmesser	F _w	D	C	Kurzbezeichnung	Nenn-drehmoment	Mindest-Außendurchmesser, Stahlgehäuse bei Nenn-drehmoment	Tragzahlen ⁽¹⁾		Ermüdungsgrenzbelastung C _u
							dynamisch	statisch	
mm in	mm in	mm in	mm in		N·m lbf·in	Z	C	C ₀	kN lbf
4 0.1575	4 0.1575	10 0.3937	9 0.354	FCBN-4-K	0.19 1.68	16 0.630	1.86 418	0.99 223	0.160
6 0.2362	6 0.2362	12 0.4724	10 0.394	FCBN-6-K	0.56 4.96	18 0.709	2.48 558	1.48 333	0.240
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	22 0.866	FCBL-8-K	3.39 30.0	17 0.669	3.62 814	3.28 737	0.520
	8 0.3150	14 0.5512	20 0.787	FCB-8	4.42 39.1	20 0.787	4.22 949	3.04 683	0.500
10 0.3937	10 0.3937	16 0.6299	20 0.787	FCB-10	5.82 51.5	25 0.984	4.84 1090	3.80 854	0.630
12 0.4724	12 0.4724	18 0.7087	26 1.024	FCB-12	14.0 124	27 1.063	6.30 1420	5.84 1310	0.970
16 0.6299	16 0.6299	22 0.8661	26 1.024	FCB-16	21.7 192	31 1.220	6.64 1490	7.12 1600	1.20
20 0.7874	20 0.7874	26 1.0236	26 1.024	FCB-20	32.6 289	38 1.496	8.16 1830	9.46 2130	1.55
25 0.9843	25 0.9843	32 1.2598	30 1.181	FCB-25	71.0 628	46 1.811	11.3 2540	13.1 2940	2.20
30 1.1811	30 1.1811	37 1.4567	30 1.181	FCB-30	99.1 877	51 2.008	11.5 2590	14.9 3350	2.50

⁽¹⁾ Die Tragzahlen basieren auf einer Laufbahnoberflächenhärte von 58 HRC oder vergleichbar
⁽²⁾ Siehe Seiten B-2-14 bis B-2-25 für geeignete Lagerbauformen und Größen.



B

Überroll- grenzdreh- zahl bei rotierender Welle ⁽²⁾	Prüfmaße				Einbaumaße				Gewicht, ca.
	Prüfring	Prüfdorn für Klemmfunktion	Prüfdorn für Überrollfunktion und Lager- kleinstmaß	Prüfdorn für Lagergrößmaß	S		H		
					Max.	Min.	Max.	Min.	
min ⁻¹	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs
26000	9.984 0.3931	3.980 0.1567	4.004 0.1576	4.030 0.1587	4.000 0.1575	3.995 0.1573	9.993 0.3934	9.984 0.3931	0.003 0.007
22000	11.980 0.4717	5.980 0.2354	6.004 0.2364	6.030 0.2374	6.000 0.2362	5.995 0.2360	11.991 0.4721	11.980 0.4717	0.004 0.009
21000	11.980 0.4717	7.976 0.3140	8.005 0.3152	8.033 0.3163	8.000 0.3150	7.994 0.3147	11.991 0.4721	11.980 0.4717	0.005 0.011
21000	13.980 0.5504	7.976 0.3140	8.005 0.3152	8.033 0.3163	8.000 0.3150	7.994 0.3147	13.991 0.5508	13.980 0.5504	0.011 0.024
19000	15.980 0.6291	9.976 0.3928	10.005 0.3939	10.033 0.3950	10.000 0.3937	9.994 0.3935	15.991 0.6296	15.980 0.6291	0.013 0.029
19000	17.980 0.7079	11.974 0.4714	12.006 0.4727	12.036 0.4739	12.000 0.4724	11.992 0.4721	17.991 0.7083	17.980 0.7079	0.018 0.040
14000	21.976 0.8652	15.972 0.6288	16.006 0.6302	16.036 0.6313	16.000 0.6299	15.992 0.6296	21.989 0.8657	21.976 0.8652	0.024 0.053
11000	25.976 1.0227	19.970 0.7862	20.007 0.7877	20.043 0.7891	20.000 0.7874	19.991 0.7870	25.989 1.0232	25.976 1.0227	0.028 0.062
8700	31.972 1.2587	24.967 0.9830	25.007 0.9845	25.043 0.9859	25.000 0.9843	24.991 0.9839	31.988 1.2594	31.972 1.2587	0.048 0.106
7300	36.972 1.4556	29.967 1.1798	30.007 1.1814	30.043 1.1828	30.000 1.1811	29.991 1.1807	36.988 1.4562	36.972 1.4556	0.054 0.119





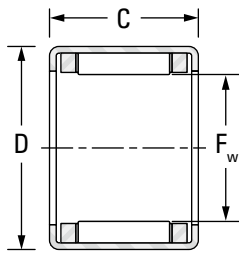
HÜLFENFREILÄUFE ZÖLLIGE BAUFORM

- Zur korrekten Anwendung sollten getrennte Lager verwendet werden (neben dem Freilauf), um die Radialbelastung aufzunehmen und den Rundlauf zwischen Welle und Gehäuse sicherzustellen.
- Der Freilauf greift ein, wenn sich das Gehäuse in Relation zur Welle in der markierten Pfeilrichtung (←LOCK) dreht, gemäß Kennzeichnung auf der Hülse.
- Für ordnungsgemäße Untersuchungen sind Prüfring und Prüfdorn(e) für die Bohrung erforderlich. Sehen Sie in den Abschnitt Prüfung auf Seite B-3-9.

- Alle Einzelheiten zur Installation sind sich auf Seite B-3-8 erläutert.
- Wellenaufflächen und Gehäusebohrungsdurchmesser, die zur korrekten Montage und zum ordnungsgemäßen Betrieb erforderlich sind, befinden sich auf der gegenüberliegenden Seite.
- Freiläufe vom Typ RC haben in den Formkäfig eingepresste Federn, um die Rollen in Position zu arretieren.
Freiläufe vom Typ RC-FS haben Edelstahlfedern, die in den Formkäfig eingesetzt sind, um die Rollen in Position zu arretieren.



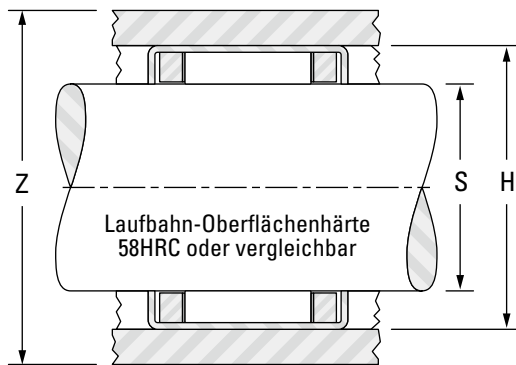
Der montierte Freilauf greift ein, wenn das Gehäuse in Relation zur Welle in der markierten Pfeilrichtung (← LOCK) dreht, die auf der Lagerschale eingepreßt ist.



RC und RC-FS

Wellendurchmesser	F _w	D	C	Kurzbezeichnung		Nenn-Drehmoment	Mindest-Außendurchmesser, Stahlgehäuse bei Nenn Drehmoment	Überrollgrenzdrehzahl bei rotierender Welle ⁽¹⁾
				mit Edelstahlfedern	mit integrierten Federn		Z	
mm in	mm in	mm in	mm in			N-m lbs-in		min ⁻¹
3.175 0.1250	3.18 0.125	7.14 0.281	6.35 0.250	—	RC-02	0.323 2.86	11.2 0.44	34000
6.350 0.2500	6.35 0.250	11.13 0.438	12.70 0.500	RC-040708-FS ⁽²⁾	RC-040708	1.94 17.2	15.7 0.62	20000
9.525 0.3750	9.53 0.375	15.88 0.625	12.70 0.500	RC-061008-FS ⁽²⁾	RC-061008	5.45 48.2	22.4 0.88	18000
12.700 0.5000	12.70 0.500	19.05 0.750	12.70 0.500	RC-081208-FS ⁽²⁾	RC-081208	8.85 78.3	27.9 1.10	17000
15.875 0.6250	15.88 0.625	22.23 0.875	15.88 0.625	RC-101410-FS ⁽²⁾	RC-101410	16.8 149	30.5 1.20	14000
19.050 0.7500	19.05 0.750	25.40 1.000	15.88 0.625	RC-121610-FS ⁽²⁾	RC-121610	23.3 206	35.6 1.40	12000
25.400 1.0000	25.40 1.000	33.35 1.313	15.88 0.625	RC-162110-FS ⁽²⁾	RC-162110	49.6 439	48.3 1.90	8700

⁽¹⁾ Entspricht der Anzahl der zulässigen Umdrehungen bei rotierender Welle.
⁽²⁾ Bauform RC-FS mit Edelstahlfedern ist sofort am RÖTEN Freilaufkäfig zu erkennen.
⁽³⁾ Geeignete Lagerbauarten und -größen finden Sie auf den Seiten B-2-62 bis B-2-65.



B

Geeignete Nadelhülse ⁽³⁾	Prüfmaße			Einbaumaße				Gewicht, ca.
				Wellendurchmesser		Gehäusebohrung		
	Prüftring	Prüfdorn für Klemmfunktion	Prüfdorn für Überrollfunktion	S		H		
				Max.	Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs	
—	7.155 0.2817	3.160 0.1244	3.195 0.1258	3.175 0.1250	3.167 0.1247	7.155 0.2817	7.142 0.2812	0.001 0.002
J-45	11.125 0.4380	6.337 0.2495	6.383 0.2513	6.350 0.2500	6.337 0.2495	11.125 0.4380	11.100 0.4370	0.004 0.008
JH-68	15.888 0.6255	9.512 0.3745	9.558 0.3763	9.525 0.3750	9.512 0.3745	15.888 0.6255	15.862 0.6245	0.008 0.017
JH-87	19.063 0.7505	12.687 0.4995	12.733 0.5013	12.700 0.5000	12.687 0.4995	19.063 0.7505	19.037 0.7495	0.009 0.020
JH-1010	22.238 0.8755	15.862 0.6245	15.908 0.6263	15.875 0.6250	15.862 0.6245	22.238 0.8755	22.212 0.8745	0.014 0.030
J-126	25.387 0.9995	19.012 0.7485	19.058 0.7503	19.050 0.7500	19.037 0.7495	25.413 1.0005	25.387 0.9995	0.015 0.034
JH-1612	33.325 1.3120	25.362 0.9985	25.408 1.0003	25.400 1.0000	25.387 0.9995	33.350 1.3130	33.325 1.3120	0.026 0.058





HÜLSENFREILÄUFE MIT LAGERUNG ZÖLLIGE BAUFORM

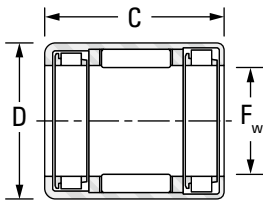
- Der Freilauf und die Lagergruppe greifen ein, wenn das Gehäuse in Relation zur Welle in der markierten Pfeilrichtung (← LOCK) dreht, die auf der Hülse gekennzeichnet ist.
- Wellenlaufflächen und Gehäusebohrungsdurchmesser, die zur korrekten Montage und zum ordnungsgemäßen Betrieb erforderlich sind, befinden sich auf der gegenüberliegenden Seite.
- Für ordnungsgemäße Untersuchungen sind Prüfring und Prüfdorn(e) für die Bohrung erforderlich. Sehen Sie in den Abschnitt Prüfung auf Seite B-3-9.
- Alle Einzelheiten zur Installation sind auf Seite B-3-8 erläutert.

- Bei Freiläufen und Lagerbaugruppen vom Typ RCB sind die Federn in den Formkäfig eingepresst, um die Rollen in Position zu arretieren.

Bei Freiläufen und Lagerbaugruppen vom Typ RCB-FS sind Edelstahlfedern in den Käfig eingesetzt, um die Rollen in Position zu arretieren.



Der montierte Freilauf greift ein, wenn das Gehäuse in Relation zur Welle in der markierten Pfeilrichtung (← LOCK) dreht, die auf der Lagerschale eingeprägt ist.



RCB und RCB-FS

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	Hülsenfreiläufe mit Lagerung		Nenn- Drehmo- ment	Mindest- Außen- durch- messer, Stahlgehäuse für Nenn- Drehmoment	Tragzahlen ⁽²⁾		Ermü- dungs- grenz- belastung C _u
				Mit Edelstahlfedern	Mit integrierten Federn			Dynamisch	Statisch	
mm in	mm in	mm in	-0.25 mm -0.010 in			N-m lbf-in	Z	C	C ₀	kN
9.525 0.3750	9.53 0.375	15.88 0.625	22.23 0.875	RCB-061014-FS ⁽¹⁾	RCB-061014	5.45 48.2	22.4 0.88	6.01 1350	4.89 1100	0.800
12.700 0.5000	12.70 0.500	19.05 0.750	22.23 0.875	RCB-081214-FS ⁽¹⁾	RCB-081214	8.85 78.3	27.9 1.1	7.12 1600	6.49 1460	1.05
15.875 0.6250	15.88 0.625	22.23 0.875	25.40 1.000	RCB-101416-FS ⁽¹⁾	RCB-101416	16.8 149	30.5 1.2	8.05 1810	8.14 1830	1.35
19.050 0.7500	19.05 0.750	25.40 1.000	25.40 1.000	RCB-121616-FS ⁽¹⁾	RCB-121616	23.3 206	35.6 1.4	8.90 2000	9.79 2200	1.60
25.400 1.0000	25.40 1.000	33.35 1.313	27.00 1.063	RCB-162117-FS ⁽¹⁾	RCB-162117	49.6 439	48.3 1.9	15.4 3460	17.6 3960	2.85

⁽¹⁾ Nachsetzzeichen „-FS“ ist nicht immer auf der Freilaufhülse aufgestempelt.

⁽²⁾ Die Tragzahlen basieren auf einer Laufbahn-Mindesthärte von 58 HRC.

⁽³⁾ Entspricht der Anzahl der zulässigen Umdrehungen bei rotierender Welle.

HÜLSENFREILÄUFE ZUR VERWENDUNG IN KUNSTSTOFFGEHÄUSEN BAUFORMEN FCP UND DF

Freiläufe der Bauformen FCP und DF haben axiale Nuten in der Freilaufhülsefläche. Es ist wichtig, dass die Gehäusebohrung mit entsprechenden Gegenformen versehen wird, damit der Freilauf bei Drehmomentbelastung nicht durchrutscht.

Freiläufe der Bauformen FCP und DF sind mit Bohrungsdurchmessern von 4, 6, 8 und 10 mm lieferbar. Auf Wunsch können die Freiläufe auch in Kunststoffgehäuse verbaut werden, z.B. Zahnräder oder Riemenscheiben.

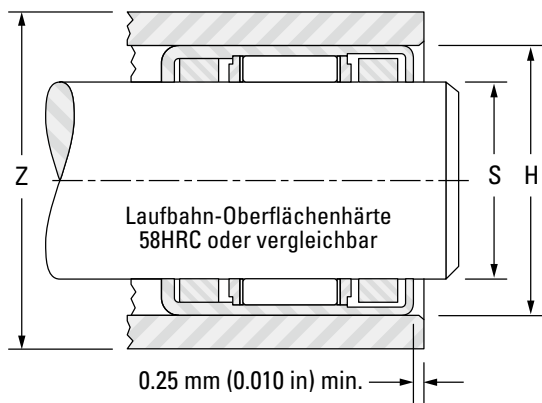
Bitte wenden Sie sich bei Detailfragen an die Koyo-Anwendungstechnik.

ROLLENFREILÄUFE MIT KUNSTSTOFFGEHÄUSEN BAUFORMEN FCU

Freiläufe der Bauform FCU wurden für Büromaschinen und ähnliche Anwendungen entwickelt.

FCU-Freiläufe sind mit Bohrungsdurchmessern von 6 und 8 mm lieferbar. Sie können auf Kundenwunsch mit verschiedenen Gehäuseformen geliefert werden.

Bitte wenden Sie sich bei Detailfragen an die Koyo-Anwendungstechnik.



Überroll- grenz- drehzahl bei rotierender Welle ⁽²⁾	Maße				Einbaumaße				Gewicht, ca.
					Wellenlaufbahn- durchmesser		Gehäusebohrung		
	Ring- maß	Freilauf- Sperr- Prüfdorn	Freilauf- Überroll- Lager Gutlehre	Lager Ausschuss- lehre	S		H		
					Max.	Min.	Max.	Min.	
min ⁻¹	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs	
18000	15.888 0.6255	9.512 0.3745	9.553 0.3761	9.589 0.3775	9.525 0.3750	9.512 0.3745	15.888 0.6255	15.862 0.6245	0.014 0.030
17000	19.063 0.7505	12.687 0.4995	12.728 0.5011	12.764 0.5025	12.700 0.5000	12.687 0.4995	19.063 0.7505	19.037 0.7495	0.016 0.036
14000	22.238 0.8755	15.862 0.6245	15.903 0.6261	15.939 0.6275	15.875 0.6250	15.862 0.6245	22.238 0.8755	22.212 0.8745	0.023 0.050
12000	25.387 0.9995	19.012 0.7485	19.053 0.7501	19.088 0.7515	19.050 0.7500	19.037 0.7495	25.413 1.0005	25.387 0.9995	0.026 0.057
8700	33.325 1.3120	25.362 0.9985	25.403 1.0001	25.438 1.0015	25.400 1.0000	25.387 0.9995	33.350 1.3130	33.325 1.3120	0.045 0.100

B





EINFÜHRUNG

WEITERE VERFÜGBARE FREILÄUFE

Neben den bereits aufgeführten Hülsenfreiläufen und Lagerbaugruppen in metrischer und zölliger Bauform bietet JTEKT Kunden mit speziellen Anforderungen weitere Hülsenfreiläufe an:

B

EIGENSCHAFTEN

- Um die Hülse befinden sich axiale Nuten zur Arretierung, so dass Durchrutschen verhindert werden kann, ohne die Maßgenauigkeit an der Oberfläche exakt einhalten zu müssen.
- Mit optimalem Schmierfett vorgeschmiert, sodass unter normale Betriebsbedingungen keine Schmierung benötigt wird.
- Es sind auch Einheiten mit Gehäuse aus synthetischem Harz erhältlich. Diese sind mit Bauteilen verschiedener Art kompatibel, z. B. Zahnräder, Zahnriemenscheiben, Nocken und Gummiwalzen. Wenden Sie sich an JTEKT, um weitere Informationen zu erhalten.



Abb. B3-15. 1WC Bauform



Abb. B3-16. EWC Bauform



Abb. B3-17. Verschiedene Gehäuseformen und Einheiten

STRUKTUR UND GRUNDLAGEN

EINGREIFEN DES FREILAUFSYSTEMS

Wenn die Welle im Querschnitt A-A' im Uhrzeigersinn dreht, sind die Rollen blockiert, während diese mittels Federwirkung mit den Nocken des Freilaufs verbunden sind (Verkeilen der Welle durch die Nockenbahn). Folglich wird die Hülse angetrieben.

LEERLAUFBETRIEB

Wenn die Welle im Querschnitt A-A' gegen den Uhrzeigersinn dreht, entfernen sich die Rollen von der Nockenbahn der Hülse und können frei drehen.

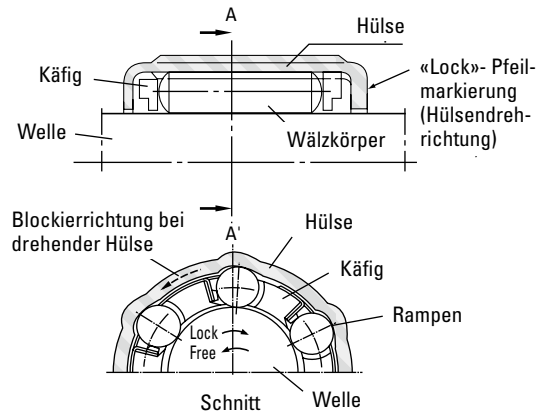


Abb. B3-18.

Tabelle B3-1. Miniatur-Freilauf-Ausführungen und Eigenschaften

	Serie 1WC (mit Metallfedern)		Serie EWC (mit Kunstharzfedern)	
	für hohe Belastungen		für hohe Belastungen	für geringe Belastungen
	1WC...		EWC...C	EWC...A
Drehmoment	für hohe Drehmomente		für hohe Drehmomente	für niedrige Drehmomente
Betriebstemperaturbereich	-10 bis +90 °C		-10 bis +70 °C	
Lebensdauer der Sperrfunktion	Die Sperrfunktion ist für mehr als eine Millionen Zyklen ausgelegt. (Hinweis : dies gilt ausschließlich sofern das Nenn Drehmoment nicht überschritten wird)			
Einspritzen	geeignet		nicht geeignet	
Lieferung des einzelnen Freilaufs	möglich			
Lieferung als Einheit	möglich			

Tabelle B3-2. Wellentoleranzen

	für hohe Belastungen (1WC... , EWC...C)	für geringe Belastungen (EWC...A)
Wellentoleranz	h 8	
Oberflächenhärte	50 HRC oder härter	30 HRC oder härter
Mittenrauwert (Ra)	0.3 a oder weniger	0.8 a oder weniger
Rundheit und Parallelität	0.005 mm oder weniger	

[Anmerkungen] Unter bestimmten Betriebsbedingungen brauchen die Wellen die hier gezeigte Genauigkeit nicht zu erfüllen.

Beispiel:

- Wenn die Genauigkeit beim Eingreifen des Freilaufs nicht als wichtig angesehen wird oder wenn keine Radiallast bzw. kein radiales Moment erzeugt wird, kann der Wellendurchmesser wie folgt lauten:
 - Wellendurchmesser 6 mm oder weniger und EWC0809 (C, A) 0 bis -0,040 mm
 - Wellendurchmesser 8 mm oder mehr h 10
- Wenn das Lastdrehmoment kleiner als das maximale Drehmoment ist, kann die Härte der Wellenoberfläche wie folgt bestimmt werden:
 - Das Diagramm auf der rechten Seite zeigt die ungefähre Wellenoberflächenhärte im Verhältnis zum Drehmomentverhältnis A.

$$\text{Drehmomentverhältnis (A)} = \frac{\text{Lastdrehmoment}}{\text{Maximales Drehmoment für hohe Belastungen}}$$

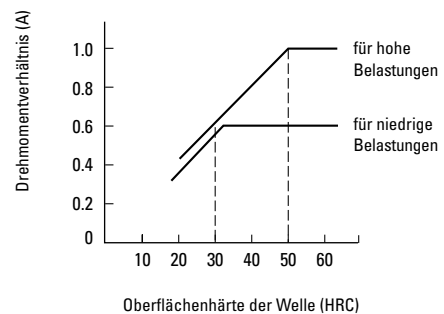
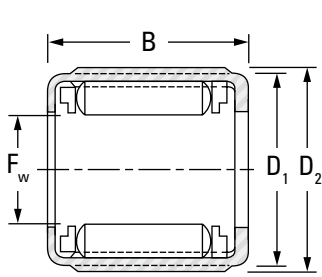
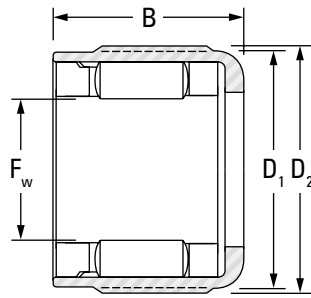


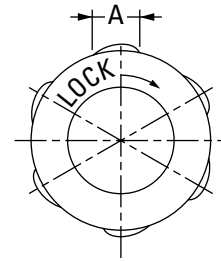
Abb. B3-19.



1WC Bauform



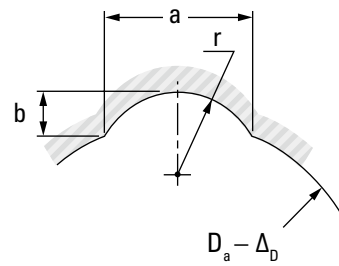
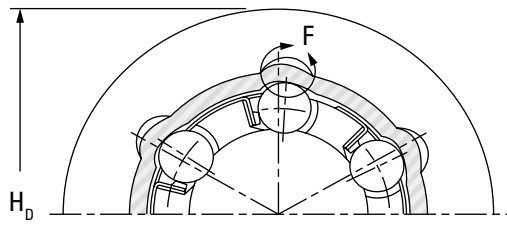
EWC Bauform



Wellen- durchmesser	F _w	D ₁	D ₂	B	A	Nenn Drehmoment	Kurzbezeichnung		Anzahl der Erhebungen in der Außenhülse ⁽¹⁾
							1WC Serie (mit Metallfedern)	EWC Serie (mit Kunstharz Federn)	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	N-m			
4	4	8	8.4	6	2.6	0.08	—	EWC0406A	4
	4	8	8.4	6	2.6	0.15	—	EWC0406C	4
6	6	10	10.4	8	2.8	0.25	—	EWC0608A	6
	6	10	10.4	8	2.8	0.44	—	EWC0608C	6
	6	10	10.4	8	2.8	0.44	1WC0608	—	6
	6	10	10.4	12	2.8	0.88	1WC0612	—	6
8	8	12	12.4	9	2.6	0.49	—	EWC0809A	6
	8	12	12.4	9	2.6	0.88	—	EWC0809C	6
	8	14.2	15	12	3.6	1.18	—	EWC0812A	6
	8	14.2	15	12	3.6	1.96	—	EWC0812C	6
	8	14.2	15	12	3.6	1.96	1WC0812	—	6
	8	14.2	15	14.5	3.6	2.65	1WC0815	—	6
10	10	16	17	10	5	1.18	—	EWC1010A	6
	10	16	17	10	5	1.96	—	EWC1010C	6
	10	16	17	12	5	1.37	—	EWC1012A	6
	10	16	17	12	5	2.35	—	EWC1012C	6
	10	16	17	12	5	2.35	1WC1012	—	6
12	12	18	19	16	5.1	6.28	1WC1216	—	8

(1) Mit gleichen Abständen.

(2) Empfohlenes Übermaß bei Verwendung von Polyacetalgehäusen.



Details von Bereich F

empfohlene Gehäuseabmessungen						Gewicht ca.	
H _D	a	b	r	D _a	D _D ⁽²⁾	1WC	EWC
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	g	
12	2.65	0.50	2	8	0.06	—	1.0
12	2.65	0.50	2	8	0.06	—	1.0
14	2.8	0.57	2	10	0.08	—	1.7
14	2.8	0.57	2	10	0.08	—	1.7
14	2.8	0.57	2	10	0.08	2.0	—
14	2.8	0.57	2	10	0.08	3.0	—
16	2.6	0.48	2	12	0.10	—	2.4
16	2.6	0.48	2	12	0.10	—	2.4
18.5	3.6	0.87	2.3	14.2	0.11	—	5.8
18.5	3.6	0.87	2.3	14.2	0.11	—	5.8
18.5	3.6	0.87	2.3	14.2	0.11	7.0	—
18.5	3.6	0.87	2.3	14.2	0.11	8.0	—
21	5.0	1.20	3.2	16	0.13	—	6.0
21	5.0	1.20	3.2	16	0.13	—	6.0
21	5.0	1.20	3.2	16	0.13	—	6.8
21	5.0	1.20	3.2	16	0.13	—	6.8
21	5.0	1.20	3.2	16	0.13	8.0	—
23	5.1	1.20	3.3	18	0.14	12	—





NADELLAGER



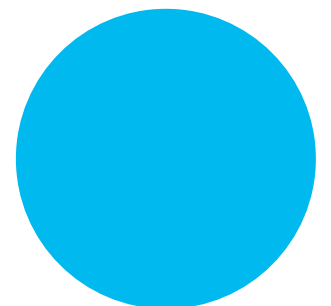
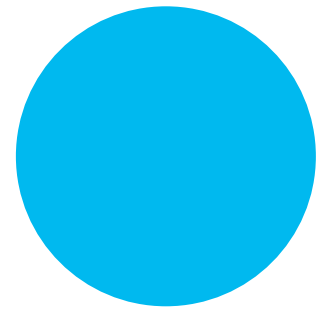
NOTIZEN



MASSIV-NADELLAGER

Übersicht: Massiv-Nadellager bestehen aus einem maschinell bearbeiteten und geschliffenen, rinnenförmigen Außenring mit einem Satz Nadelrollen sowie einem Käfig. Der hochfeste Käfig hält und führt die Wälzkörper. Das Nachschmieren wird durch eine optionale Schmiernut und Bohrung im Außenring erleichtert. Diese Lager können mit oder ohne maschinell bearbeitetem und geschliffenem Innenring verwendet werden, je nach Eignung der Welle als Laufbahnoberfläche.

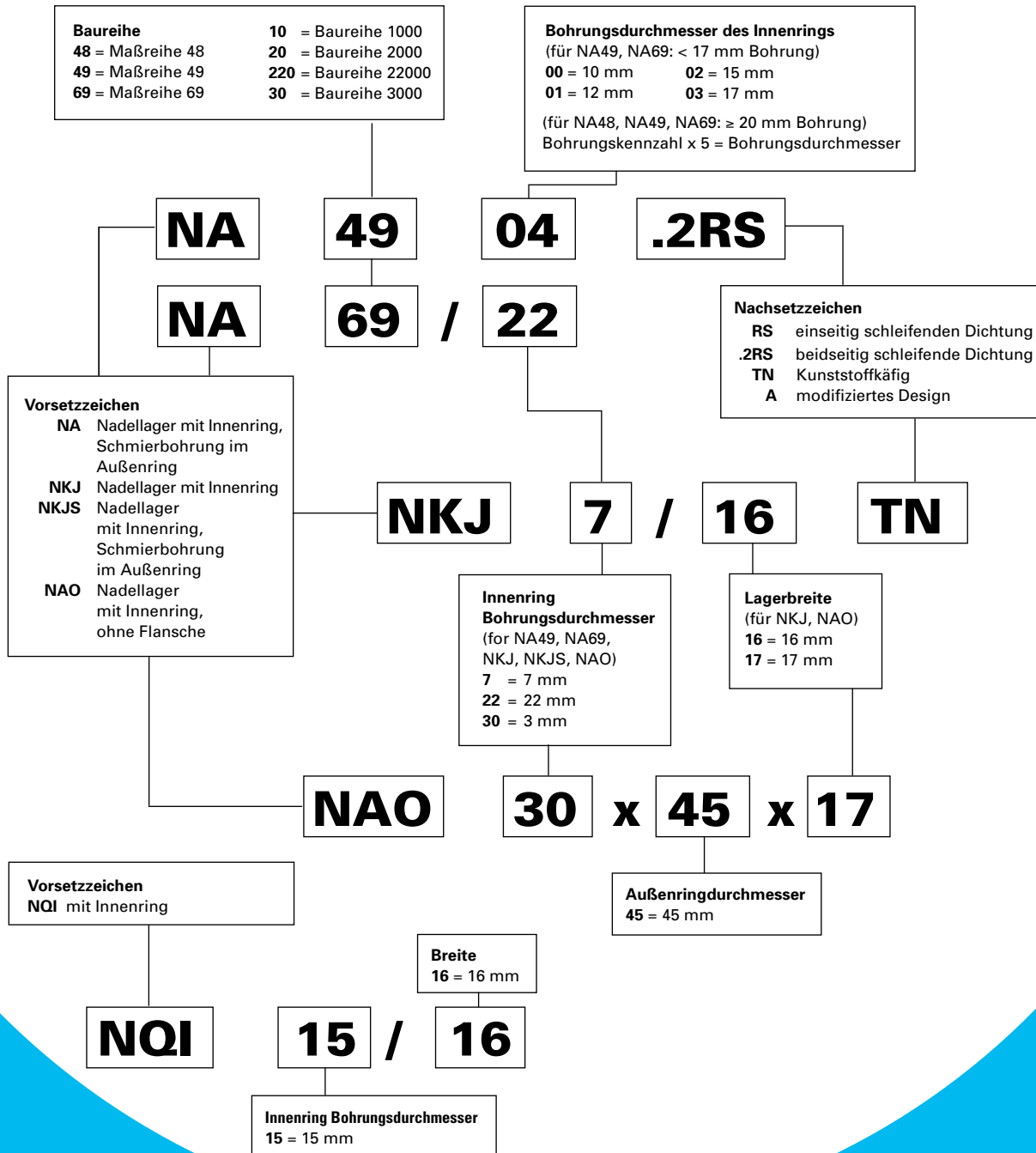
- **Katalogsortiment:** 5 mm – 335 mm (0,1969 Zoll – 13,1890 Zoll) Bohrung.
- **Einsatzgebiete:** Getriebepumpen, Seilrollen, Kfz-Getriebe und Zweitaktmotoren.
- **Funktionen:** Ein dickwandiger Außenring sorgt für maximale Tragfähigkeit und Stoßfestigkeit bei einem relativ kleinen Radialquerschnitt.
- **Vorteile:** Optimale Drehzahleignung und Schmiermittelbeständigkeit.



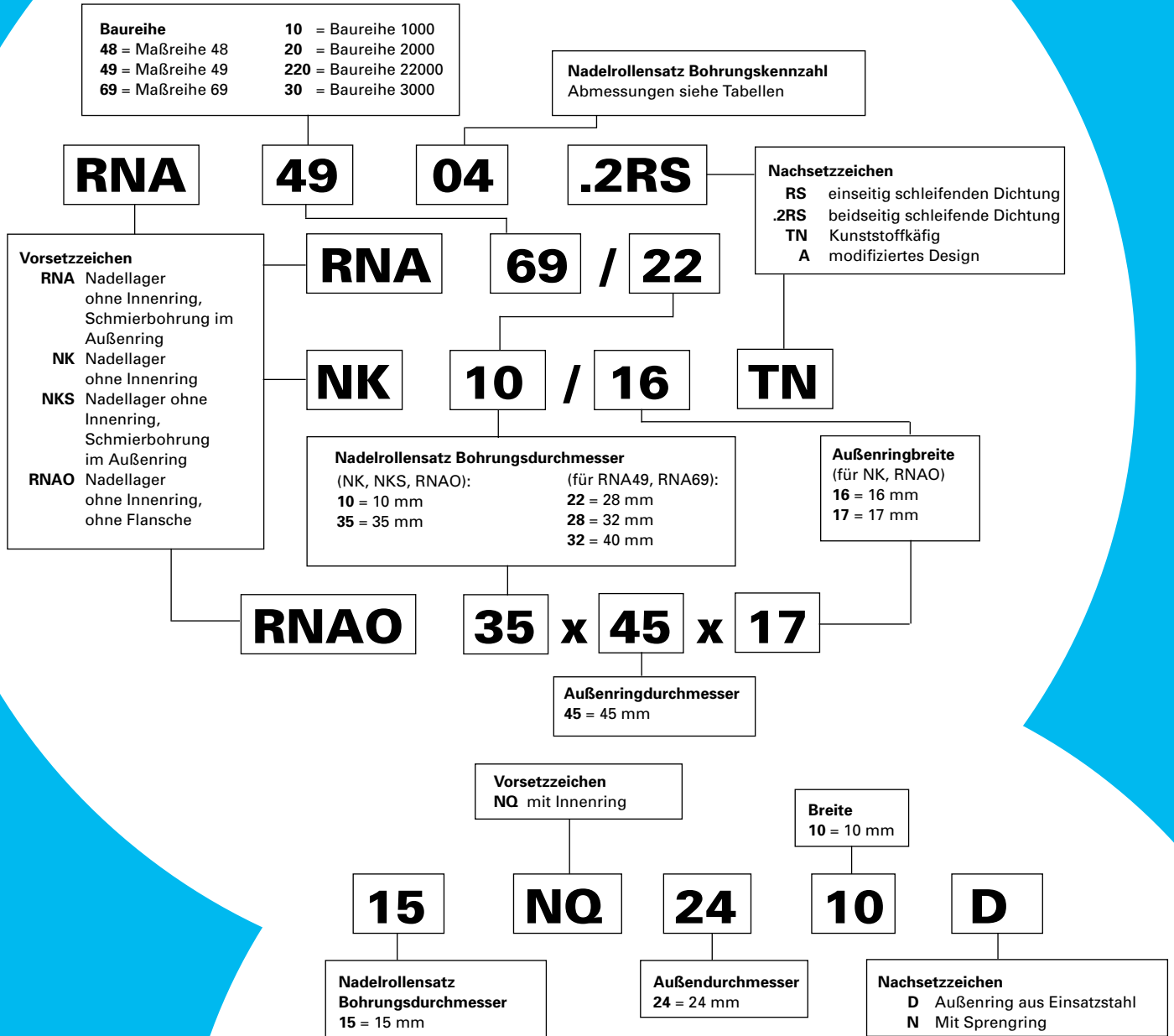
B



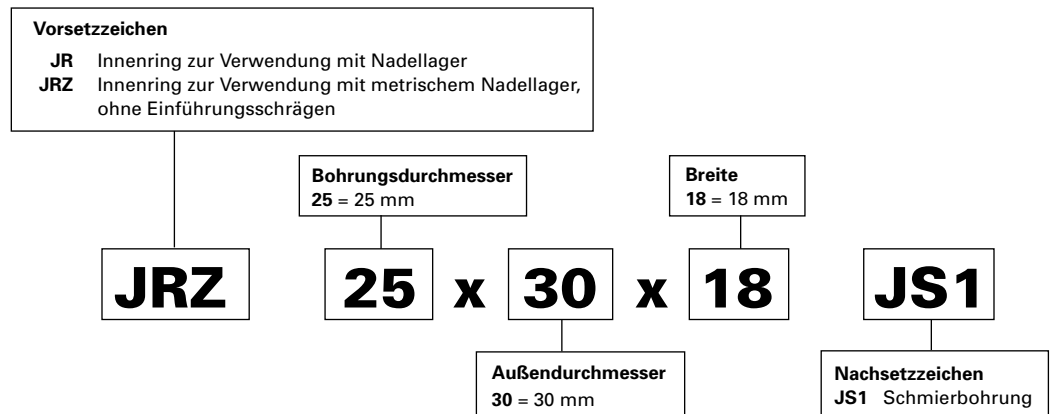
Nadellager mit Innenringen – Metrische Nennmaße



Nadellager ohne Innenringe – Metrische Nennmaße



Innenringe für Nadellager – Metrische Nennmaße



Nadellager – Zöllige Nennmaße

Vorsetzzeichen

HJ Zöllige Nennmaße
HJM Anpassungspaar HJ

Außendurchmesser

24 = $24/16 = 1\ 1/2$ in
68 = $68/16 = 4\ 1/4$ in

Nachsetzzeichen

RS eine Dichtung
2RS zwei Dichtungen

HJ - **16** **24** **12** • **.2RS**

Bohrungsdurchmesser

16 = $16/16 = 1$ in
80 = $80/16 = 5$ in

Breite

12 = $12/16 = 3/4$ in
36 = $36/16 = 2\ 1/4$ in

Innenringe (sechsstellige Ziffer) – Zöllige Nennmaße

Vorsetzzeichen

IR nur zur Verwendung bei Nadellagern mit bearbeitetem Ring

Außendurchmesser

14 = $14/16 = 7/8$ in
80 = $80/16 = 5$ in

IR - **10** **14** **16**

Bohrungsdurchmesser

10 = $10/16 = 5/8$ in
64 = $64/16 = 4$ in

Breite

16 = $16/16 = 1$ in
36 = $36/16 = 2\ 1/4$ in

NADELLAGER

	<i>Seite</i>
<i>Nadellager – Metrische Bauform</i>	
Einleitung	B-4-6
Nadellager mit Innenring – Metrische Bauform	
NKJ, NKJS, NA48, NA49, NA69 Bauform	B-4-13
NQI, NA49 Bauform	B-4-19
Nadellager ohne Innenring – Metrische Bauform	
NK, NKS, RNA48, RNA49, RNA69, NK...TN Bauform....	B-4-20
NQ, RNA49, RNA69 Bauform	B-4-27
Abgedichtete Nadellager – Metrische Bauform	
mit Innenring.....	B-4-30
ohne Innenring.....	B-4-31
Nadellager ohne Flansch – Metrische Bauform	
mit Innenring.....	B-4-32
ohne Innenring.....	B-4-35
<i>Nadellager – Zöllige Bauform</i>	
Einleitung	B-4-39
Baureihe HJ.....	B-4-40
Abgedichtete Nadellager	B-4-46
Innenringe	B-4-48





NADELLAGER

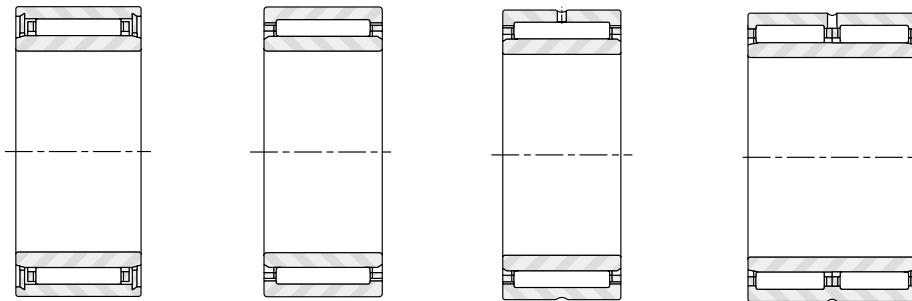
METRISCHE BAUFORM

Bei sehr hohen dynamischen, statischen oder gar Stoßbelastungen können mit Nadellagern oft die besten Ergebnisse erzielt werden.

NORMEN:

- **ISO 1206** – Nadellager – Leichte und mittlere Baureihen – Abmessungen und Toleranzen.
- **DIN 617** – Wälzlager – Nadellager mit Käfig – Maßreihen 48 und 49.
- **JIS B 1536** – Wälzlager – Nadellager – äußere Abmessungen und Genauigkeiten.

NADELLAGER IN METRISCHER BAUFORM



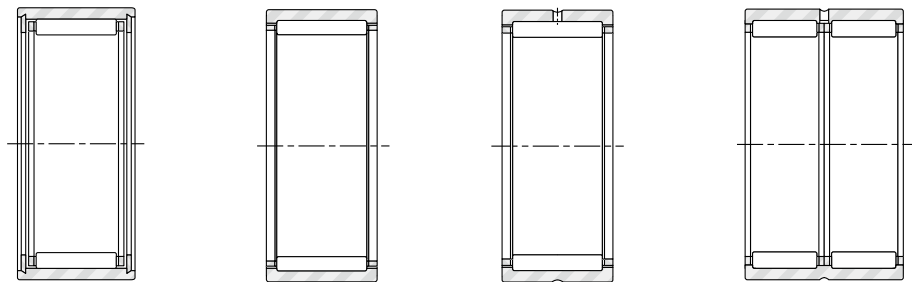
NKJ
($d \leq 7 \text{ mm}$)

NQI

NKJ, NKJS
($d \geq 9 \text{ mm}$)
NA48, NA49
NA69 ($d \leq 30 \text{ mm}$)

NA69
($d \geq 32 \text{ mm}$)

Abb. B4-1. Nadellager, mit Innenringen



NK
($F_w \leq 10 \text{ mm}$)

NQ

NK ($F_w \geq 12 \text{ mm}$)
NKS, RNA48, RNA49
RNA69 ($F_w \leq 35 \text{ mm}$)

RNA69
($F_w \geq 40 \text{ mm}$)

Abb. B4-2. Nadellager, ohne Innenringe



NA49RS

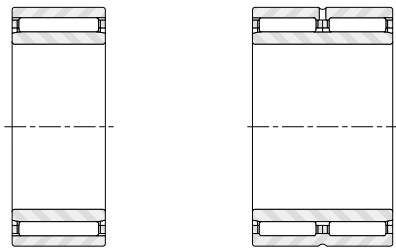
NA49.2RS

RNA49RS

RNA49.2RS

Abb. B4-3. Abgedichtete Nadellager, mit Innenringen

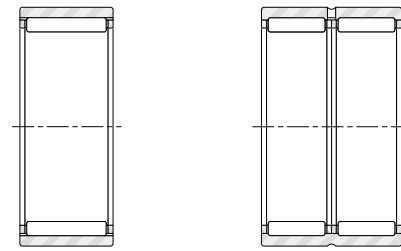
Fig. B4-4. Abgedichtete Nadellager, ohne Innenringe



NAO

NAO

Abb. B4-5. Bordlose Nadellager, mit Innenringen



RNAO

RNAO

Abb. B4-6. Bordlose Nadellager, ohne Innenringe

BAUFORMEN

Die Grundformen der metrischen Nadellager sind:

- mit Borden am einteiligen, U-förmigen Außenring ($F_w > 12 \text{ mm}$)
- mit eingesetzten Bordscheiben, um den Nadelrollenkäfig axial zu halten ($F_w < 10 \text{ mm}$)
- ohne Borde. Es sind separate Bordscheiben oder Gehäuseschultern erforderlich, um den Nadelkäfig axial zu halten.

NADELLAGER MIT INNENRINGEN

Häufig ist es technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich, eine Welle so zu bearbeiten, dass sie den Anforderungen einer Wälzlagerlaufbahn genügt. In diesem Fall werden Nadellager mit Innenringen verwendet, die somit ein komplettes Lager bilden (wie die Bauform NA). Solche Lager erfüllen die Qualitätsanforderungen der ISO-Normen.

- Die Toleranzen der Innen- und Außenringe dieser Lager entsprechen der Normaltoleranzklasse der Norm ISO 492 für Radiallager. Lager der Genauigkeitsklassen P6 und P5 sind auf Anfrage lieferbar (siehe Tabelle 8 und 9 im Kapitel „Grundlagen der Wälzlager-technik“)
- Diese Lager sind mit Radialluft nach Norm ISO 5753 lieferbar, diese Norm gilt auch für Zylinderrollenlager. Die Lager haben standardmäßig Lagerluft C0. Lager der Luftgruppen C2, C3, und C4 sind auf Anfrage lieferbar (siehe Tabelle 12 im Kapitel „Grundlagen der Wälzlager-technik“)
- Die Kantenabstände der Innen- und Außenringe entsprechen der Norm ISO 582.

NADELLAGER OHNE INNENRINGE

Wenn es möglich ist, die Welle als Laufbahn zu benutzen, können Nadellager ohne Innenringe verwendet werden. Normalerweise hat der Hüllkreis die Toleranz F6,

wie in Tabelle B4-1 auf Seite B-4-7 und Tabelle B4-2 auf Seite B-4-8. Die Außenringe und Nadelsätze mit Käfig der Bauform RNAO, Nadellager ohne Borde und ohne Innenringe, sind nicht untereinander austauschbar.

Tabelle B4-1. Hüllkreisdurchmesser für metrische Nadellager mit Käfig und ohne Innenring

F_w		$\Delta F_w \text{ min.}$	
$>$	\leq	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
3.000 0.1181	6.000 0.2362	+0.018 +0.0007	+0.010 +0.0004
6.000 0.2362	10.000 0.3937	+0.022 +0.0009	+0.013 +0.0005
10.000 0.3937	18.000 0.7087	+0.027 +0.0011	+0.016 +0.0006
18.000 0.7087	30.000 1.1811	+0.033 +0.0013	+0.020 +0.0008
30.000 1.1811	50.000 1.9685	+0.041 +0.0016	+0.025 +0.0010
50.000 1.9685	80.000 3.1496	+0.049 +0.0019	+0.030 +0.0012
80.000 3.1496	120.000 4.7244	+0.058 +0.0023	+0.036 +0.0014
120.000 4.7244	180.000 7.0866	+0.068 +0.0027	+0.043 +0.0017
180.000 7.0866	250.000 9.8425	+0.079 +0.0031	+0.050 +0.0020
250.000 9.8425	315.000 12.4016	+0.088 +0.0035	+0.056 +0.0022
315.000 12.4016	400.000 15.7480	+0.098 +0.0039	+0.062 +0.0024





Tabelle B4-2. Hüllkreisdurchmesser für metrische, vollrollige Nadellager ohne Innenring

F _w		ΔF _w min.	
>	≤	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
5.000 0.1969	15.000 0.5906	+0.040 +0.0016	+0.020 +0.0008
15.000 0.5906	25.000 0.9843	+0.043 +0.0017	+0.020 +0.0008
25.000 0.9843	30.000 1.1811	+0.048 +0.0019	+0.025 +0.0010
30.000 1.1811	35.000 1.3780	+0.053 +0.0021	+0.030 +0.0012
35.000 1.3780	60.000 2.3622	+0.058 +0.0023	+0.035 +0.0014
60.000 2.3622	80.000 3.1496	+0.073 +0.0029	+0.045 +0.0018
80.000 3.1496	115.000 4.5276	+0.078 +0.0031	+0.050 +0.0020
115.000 4.5276	180.000 7.0866	+0.088 +0.0035	+0.060 +0.0024
180.000 7.0866	220.000 8.6614	+0.103 +0.0041	+0.070 +0.0028
220.000 8.6614	270.000 10.6299	+0.113 +0.0044	+0.080 +0.0031
270.000 10.6299	350.000 13.7795	+0.128 +0.0050	+0.090 +0.0035

NADELLAGER MIT BORDEN METRISCHE BAUFORM

Nadellager haben einen einteiligen, U-förmigen Außenring aus Wälzlagerstahl. Er ist wärmebehandelt, um eine größtmögliche Tragfähigkeit zu erreichen. Die integrierten Borde halten die Nadelrollen axial. Die Bordoberseite dient als Führungsfläche für den Käfig.

Der Stahlkäfig hält die Nadelrollen in Position, seine Konstruktion sichert die Stabilität der Nadelrollen und minimiert die Reibung zwischen Käfig und Nadelrollen. Der Käfig hat eine angemessene Festigkeit, um den hohen Anforderungen von Nadellagern gerecht zu werden.

Nadellager der Bauformen NKJ, NKJS, NA48, und NA49 enthalten einen Nadelkranz, die Bauformen NA69 mit Bohrungen von 32 mm und größer haben zwei Nadelkränze.

Der Außenring hat eine Schmiernut und eine Schmierbohrung zur bequemen Schmierung des Lagers. Die kleineren Lager der Bauform NKJ und NK haben jedoch weder Schmiernut noch Schmierbohrung. (F_w - 10 mm)

NADELLAGER MIT EINGESETZTEN BORDSCHEIBEN METRISCHE BAUFORM

Einige Nadellagerreihen haben eingesetzte Bordscheiben, um den Nadelkranz axial zu halten. Der eingesetzte Nadelkäfig sichert die Nadelrollen nach innen und außen gegen Herausfallen.

NADELLAGER OHNE BORDE METRISCHE BAUFORM

Der Nadelkranz in Nadellagern ohne Borde ist geringfügig schmaler als die Innen- und Außenringe, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Zur axialen Halterung des Nadelkranzes sind separate Bordscheiben nötig. Breite Nadellager haben zwei Nadelkränze. Zur Schmierung des Lagers ist eine Schmiernut und eine Schmierbohrung im Außenring vorhanden. Schmale Nadellager haben keine Schmiernut und keine Schmierbohrung im Außenring.

ABGEDICHTETE NADELLAGER DER BAUFORM 49

Nadellager der Bauform 49 sind mit ein oder zwei integrierten Dichtungen lieferbar, wie auf Seite B-4-30 aufgeführt. Eine Dichtung ist mit dem Nachsetzzeichen RS gekennzeichnet, zwei Dichtungen mit 2RS. Bei der Kombination von Nadellagern mit Dichtung und (separaten) Innenringen, wird empfohlen, Innenringe mit der Bezeichnung JRZ (siehe Seite B-2-28) sowie drallfrei geschliffen mit dem Nachsetzzeichen T33 B zu benutzen, da diese breiter als die Außenringe sind und so einen guten Dichtungskontakt gewährleisten.

Dichtungen begrenzen die Lager-Betriebstemperatur auf einen Bereich von -30 °C bis 110 °C. Wenn die Betriebstemperatur außerhalb dieses Bereiches liegen soll, oder wenn die Dichtungen mit kritischen Flüssigkeiten in Berührung kommen, ist die Verwendung von externen Dichtungen aus geeignetem Dichtmaterial oder eine andere Lösung zu prüfen. Abgedichtete Lager sind normalerweise mit einem hochwertigen Lithiumseifenfett vorgefüllt, das für kurzzeitigen Betrieb bei bis zu 120 °C geeignet ist.

Die in den Tabellen angegebenen Grenzdrehzahlen für abgedichtete Lager basieren auf Betriebsbedingungen, die in Versuchen ermittelt worden sind. Das optimale Leistungsvermögen kann erreicht werden, wenn das Lager richtig montiert ist, die entsprechende Lagerluft hat und konstant belastet ist. Ein Überhitzen des Lagers ist zu vermeiden, da dadurch das Fett geschädigt wird und es eventuell zum Lagerausfall kommt.

LAGERMONTAGE

EINBAUPASSUNGEN

Es wird empfohlen, Nadellager mit einem Übergangssitz im Gehäuse zu montieren, wenn Gehäuse und Lastrichtung relativ zueinander stillstehen (Punktlast), oder mit einem Festsitz, wenn Gehäuse und Lastrichtung relativ zueinander drehen (Umfangslast). Tabelle B4-3 zeigt die empfohlenen Toleranzen für die Gehäusebohrung und für die Wellenlauffläche für Lager ohne Innenring. Tabelle B4-4 zeigt die empfohlenen Wellentoleranzen für die beiden oben beschriebenen Montagefälle für Lager mit Innenringen.

Für besondere Betriebsbedingungen können andere Passungen erforderlich sein:

1. Extrem hohe Radialbelastungen
2. Stoßbelastungen
3. Ungleichmäßige Temperaturverteilung im Lager
4. Gehäusewerkstoff mit einem anderen Wärmedehnkoeffizienten als das Lager.

Tabelle B4-3. Montagetoleranzen für metrische Lager ohne Innenring

Rotationsbedingungen	Nomineller Gehäusedurchmesser D	ISO Toleranzbereich – Gehäuse		Nomineller Wellendurchmesser F	ISO Toleranzbereich – Welle	
		käfiggeführt	vollrollig		mm	käfiggeführt
Last ist stationär relativ zum Gehäuse	alle Durchmesser	H7 (J7)	J6	alle Durchmesser	h6 (h5)	h5
Genereller Betrieb mit größeren Toleranzen		K7	—		g6	—
Last rotiert relativ zum Gehäuse		N7	M6		f6	g5

Anmerkung: Es ist darauf zu achten, dass die Radialluft den Betriebsbedingungen entspricht. Einzelheiten zu den Qualitätsanforderungen für Welle und Gehäuse.

Tabelle B4-4. Wellentoleranzen für metrische Lager mit Innenring (nutzen Sie die Gehäusetoleranzen aus Tabelle B4-3)

Rotationsbedingungen	Nominaler Wellendurchmesser, d		ISO Toleranzbereich der Welle	
	mm in	mm in	käfiggeführt	vollrollig
Last rotiert relativ zum Gehäuse	alle Durchmesser		g6	h5 (h6)
	>	≤		
Last ist stationär relativ zum Gehäuse	40.000 1.5748		k6	k5
	40.000 1.5748	100.000 3.9370	m6	m5
	100.000 3.9370	140.000 5.5118	m6	m5
	140.000 5.5118		n6	n6

Die Radialluft sollte entsprechend der Anwendung sorgfältig ausgewählt werden.

Unabhängig von der Passung des Außenringes im Gehäuse sollte dieser axial durch eine Borde oder anderen Mitteln fixiert werden. Lager Außen- und Innenring sollten eng an Welle und Gehäuse anliegen und dabei nicht in den Bereichen der Kantenverrundungen anliegen. Der maximale Wellen- oder Gehäuseverrundungsradius $r_{a\ max}$ sollte nicht größer als der kleinste Lagerverrundungsdurchmesser $r_{s\ min}$ sein., siehe Tabelle B4-5 auf Seite B4-10.

Um eine Reibungslose Montage oder Demontage der Welle zu gewährleisten sollte der max. Durchmesser D_1 in Tabellen 4-6 auf Seite B-4-10 nicht überschritten werden. Der Hüllkreisdurchmesser F_w ist in der Lagertabellen angegeben.

Nadellager ohne Borde der Serien RNAO und NAO brauchen eine seitliche Führung für den Nadelkranz durch Borde, wie in Tabelle B4-7(1) auf Seite B-4-11 und Tabelle B-4-7(2) auf Seite B-4-12 angegeben. Denkbar sind auch alternativen wie Stahlscheiben (SNSH) wie gezeigt auf Seite B-8-35. Die Seitenflächen sollten gehärtet, feingedreht oder geschliffen sein um Verschleiß zu minimieren. Diese sollten passend dimensioniert sein, damit eine entsprechende seitliche Führung der Nadelkränze gewährleistet ist.



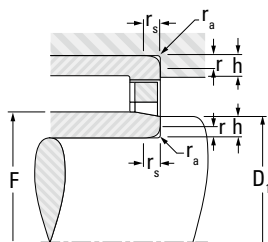


Abb. B4-7. Radius

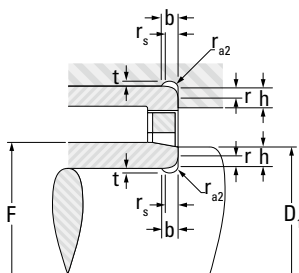


Abb. B4-8. Freistich

Tabelle B4-5. Verrundungen, Freistiche und Schulterhöhen für metrische Lager

$r_s^{(1)}$	r_a	t	r_{a2}	b	h
Min.	Max.		Min.		Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
0.15 0.0059	0.15 0.0059				0.6 0.0236
0.3 0.0118	0.3 0.0118				1 0.0394
0.6 0.0236	0.6 0.0236				2 0.0787
1 0.0394	1 0.0394	0.2 0.0079	1.3 0.0512	2 0.0787	2.5 0.0984
1.1 0.0433	1 0.0394	0.3 0.0118	2 0.0787	3 0.1181	3.25 0.1280
1.5 0.0591	1.5 0.0591	0.4 0.0158	2 0.0787	3.2 0.1260	4 0.1575
2 0.0787	2 0.0787	0.5 0.0197	2.5 0.0984	4 0.1575	5 0.1969
2.1 0.0827	2.1 0.0827	0.5 0.0197	3 0.1181	4.7 0.1850	5.5 0.2165
3 0.1181	2.5 0.0984	0.5 0.0197	3.5 0.1378	5.3 0.2087	6 0.2362

⁽¹⁾ r_s : Lagerkomponenten Kantenverrundung

Tabelle B4-6. Schulterdurchmesser $D_{1\max}$ für metrische Lager

		mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
Hüllkreis- durchmesser F_w	>		20.000 0.7874	55.000 2.1653	100.000 3.9370	250.000 9.8425
	≤	20.000 0.7874	55.000 2.1653	100.000 3.9370	250.000 9.8425	
Durchmesser	$D_{1\max}$	$F_w - 0.3$	$F_w - 0.5$	$F_w - 0.7$	$F_w - 1.0$	$F_w - 1.5$

TRAGZAHLEN

DYNAMISCHE BELASTUNG

Nadellager können nur radiale Belastungen übertragen.

$$P = F_r \quad (\text{kN})$$

P = Die maximal zulässige dynamische Belastung eines Nadellagers ist abhängig von der Tragzahl C_r gemäß Tabellen. Diese Belastung sollte $< C_r/3$ sein.

STATISCHE BELASTUNG

Nadellager können nur radiale Belastungen übertragen.

$$P_0 = F_r \quad (\text{kN})$$

SATZWEISER EINBAU

Nadellager, die nebeneinander auf der gleichen Welle montiert werden, müssen gleiche Bauhöhe und gleiche Radialluft haben.

RNAO
Baureihe

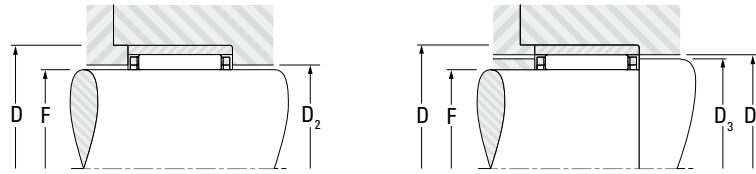


Abb. B4-9. im Gehäuse geführt (links) auf der Welle geführt (rechts)

Tabelle B4-7(1). Montageabmessungen für metrische Nadellager ohne Flansch

Abmessungen	Produktreihe RNAO		
	D ₃	D ₂	D ₅
FxD	Max.	Min.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
10x17 0.3937x0.6693	12.7 0.5000	10.3 0.4055	13.3 0.5236
12x19 0.4724x0.7480	14.7 0.5787	12.3 0.4843	15.3 0.6024
14x22 0.5512x0.8661	17.6 0.6929	14.4 0.5669	18.3 0.7205
15x23 0.5906x0.9055	18.6 0.7323	15.4 0.6063	19.3 0.7598
16x24 0.6299x0.9499	19.6 0.7717	16.4 0.6457	20.3 0.7992
17x25 0.6693x0.9843	20.6 0.8110	17.4 0.6850	21.3 0.8386
18x26 0.7087x1.0236	21.6 0.8504	18.4 0.7244	22.3 0.8780
18x30 0.7087x1.1811	23.6 0.9291	18.6 0.7323	24.5 0.9646
20x28 0.7874x1.1024	23.6 0.9291	20.4 0.8032	24.3 0.9567
20x32 0.7874x1.2598	25.6 1.0079	20.6 0.8110	26.5 1.0433
22x30 0.8661x1.1811	25.6 1.0079	22.4 0.8819	26.3 0.9291
22x35 0.8661x1.3780	28.4 1.1181	22.8 0.8976	29.5 1.1614
25x35 0.9843x1.3780	29.4 1.1575	25.6 1.0079	30.5 1.2008
25x37 0.9843x1.4567	31.4 1.2362	25.8 1.0158	32.5 1.2795
28x40 1.1024x1.5748	34.4 1.3543	28.8 1.1339	35.5 1.3976
30x40 1.1811x1.5748	34.4 1.3543	30.6 1.2047	35.5 1.3976
30x42 1.1811x1.6535	36.4 1.4331	30.8 1.2126	37.5 1.4764
35x45 1.3780x1.7717	39.4 1.5512	35.6 1.4016	40.5 1.5945

Abmessungen	Produktreihe RNAO		
	D ₃	D ₂	D ₅
FxD	Max.	Min.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in
35x47 1.3780x1.8504	41.4 1.6299	35.8 1.4096	42.5 1.6732
40x50 1.5748x1.9685	44.4 1.7480	40.6 1.5984	45.5 1.7913
40x55 1.5748x2.1654	47.2 1.8582	41 1.6142	48.5 1.9095
45x55 1.7717x2.1654	49.4 1.9449	45.6 1.7953	50.5 1.9882
45x62 1.7717x2.4409	52.2 2.0551	46 1.8110	53.5 2.1063
50x62 1.9685x2.4409	54.4 2.1417	50.6 1.9921	55.8 2.1969
50x65 1.9685x2.5591	57.2 2.2520	51 2.0079	58.8 2.3032
55x68 2.1654x2.6772	59.4 2.3386	55.6 2.1890	60.8 2.3937
55x72 2.1654x2.8347	62.2 2.4488	56 2.2047	63.8 2.5118
60x78 2.3622x3.0709	67.2 2.6457	61 2.4016	68.8 2.7087
65x85 2.5591x3.3465	72.2 2.8425	66 2.5984	73.8 2.9055
70x90 2.7559x3.5433	77.2 3.0394	71 2.7953	78.8 3.1024
75x95 2.9528x3.7402	82.2 3.2362	76 2.9921	84 3.3071
80x100 3.1496x3.9370	87.2 3.4331	81 3.1890	89 3.5039
85x105 3.3465x4.1339	92.2 3.6299	86 3.3858	94 3.7008
90x110 3.5433x4.3307	97.2 3.8268	91 3.5827	99 3.8976
95x115 3.7402x4.5276	102.2 4.0236	96 3.7795	104 4.0945
100x120 3.9370x4.7244	107.2 4.2205	101 3.9764	109 4.2913





**NAO
Baureihe**

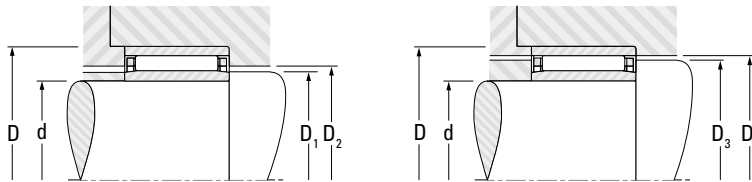


Abb. B4-10. Wellentoleranzen für Lager mit Innenring

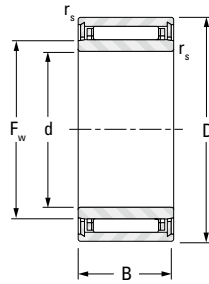
Tabelle B4-7(2). Montageabmessungen für metrische Nadellager ohne Flansch

Abmessungen	Produktreihe NAO			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₅
dxD	Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
6x17 0.2362x0.6693	9.7 0.3819	10.3 0.4055	12.7 0.5000	13.3 0.5236
8x19 0.3150x0.7480	11.7 0.4606	12.3 0.4843	14.7 0.5787	15.3 0.6024
10x22 0.3937x0.8661	13.7 0.5394	14.4 0.5669	17.6 0.6929	18.3 0.7205
10x26 0.3937x1.0236	13.7 0.5394	14.6 0.5748	19.6 0.7717	20.3 0.7992
12x24 0.4724x0.9449	15.7 0.6181	16.4 0.6457	19.6 0.7717	20.3 0.7992
12x28 0.4724x1.1024	15.7 0.6181	16.6 0.6535	21.6 0.8504	22.3 0.878
15x28 0.5906x1.1024	19.5 0.7677	20.4 0.8032	23.6 0.9291	24.3 0.9567
15x32 0.5906x1.2598	19.5 0.7677	20.6 0.811	25.6 1.0079	26.5 1.0433
17x30 0.6693x1.1811	21.5 0.8465	22.4 0.8819	25.6 1.0079	26.3 1.0354
17x35 0.6693x1.3780	21.5 0.8465	22.8 0.8976	28.4 1.1181	29.5 1.1614
20x35 0.7874x1.3780	24.5 0.9646	25.6 1.0079	29.4 1.1575	30.5 1.2008
20x37 0.7874x1.4567	24.5 0.9646	25.8 1.0158	31.4 1.2362	32.5 1.2795
25x40 0.9843x1.5748	29.5 1.1614	30.6 1.2047	34.4 1.3543	35.5 1.3976
25x42 0.9843x1.6535	29.5 1.1614	30.8 1.2126	36.4 1.4331	37.5 1.4764
30x45 1.1811x1.7717	34.5 1.3583	35.6 1.4016	39.4 1.5512	40.5 1.5945
30x47 1.1811x1.8504	34.5 1.3583	35.8 1.4095	41.4 1.6299	42.5 1.6732

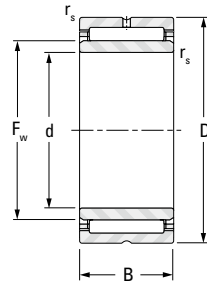
Abmessungen	Produktreihe NAO			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₅
dxD	Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
35x50 1.3780x1.9685	39.5 1.5551	40.6 1.5984	44.4 1.748	45.5 1.7913
35x55 1.3780x2.1654	39.5 1.5551	41 1.6142	47.2 1.8583	48.5 1.9095
40x55 1.5748x2.1654	44.5 1.7520	45.6 1.7952	49.4 1.9449	50.5 1.9882
40x62 1.5748x2.4409	44.5 1.7520	46 1.8110	52.2 2.0551	53.5 2.1063
45x62 1.7717x2.4409	49.5 1.9488	50.6 1.9921	54.4 2.1417	55.8 2.1969
45x72 1.7717x2.8347	54.5 2.1457	56 2.2047	62.2 2.4488	63.8 2.5118
50x68 1.9685x2.6772	54.5 2.1457	55.6 2.1890	59.4 2.3386	60.8 2.3937
50x78 1.9685x3.0709	59.3 2.3347	61 2.4016	67.2 2.6457	68.8 2.7087
55x85 2.1654x3.3465	64.3 2.5315	66 2.5984	72.2 2.8425	73.8 2.9055
60x90 2.3622x3.5433	69.3 2.7284	71 2.7953	77.2 3.0394	78.8 3.1024
65x95 2.5591x3.7402	74.3 2.9252	76 2.9921	82.2 3.2362	84 3.3071
70x100 2.7559x3.9370	79.3 3.1221	81 3.1890	87.2 3.4331	89 3.5039
75x105 2.9528x4.1339	84.3 3.3189	86 3.3858	92.2 3.6299	94 3.7008
80x110 3.1496x4.3307	89.3 3.5158	91 3.5827	97.2 3.8268	99 3.8976
85x115 3.3465x4.5276	94.3 3.7126	96 3.7795	102.2 4.0236	104 4.0945
90x120 3.5433x4.7244	99.3 3.9095	101 3.9764	107.2 4.2205	109 4.2913

**NADELLAGER
MIT INNENRINGEN**

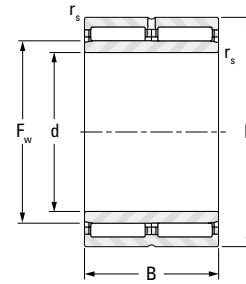
**METRISCHE BAUFORM
NKJ, NKJS, NA48
NA49, NA69 BAUFORM**



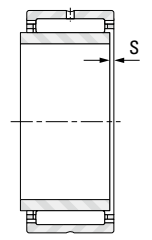
NKJ (d ≤ 7)



**NKJ (d ≥ 9),
NKJS, NA48, NA49,
NA69 (d ≤ 30)**



**NA69
(d ≥ 32)**



Wellen- durchmesser	d	D	B	F _w	r _s min.	s ⁽¹⁾	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								C	C ₀	min ⁻¹			
5 0.1969	5 0.1969	15 0.5906	12 0.472	8 0.315	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ5/12	4.57 1030	4.89 1100	0.740	26000	41000	0.014 0.031
	5 0.1969	15 0.5906	16 0.63	8 0.315	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ5/16	5.22 1170	5.78 1300	0.880	26000	41000	0.017 0.037
6 0.2362	6 0.2362	16 0.6299	12 0.472	9 0.3543	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ6/12	4.27 960	4.6 1030	0.700	26000	40000	0.015 0.033
	6 0.2362	16 0.6299	16 0.63	9 0.3543	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ6/16	5.57 1250	6.47 1450	0.980	26000	40000	0.019 0.042
7 0.2756	7 0.2756	17 0.6693	12 0.472	10 0.3937	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ7/12	5.4 1210	6.43 1450	0.980	25000	39000	0.017 0.037
	7 0.2756	17 0.6693	16 0.63	10 0.3937	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ7/16TN	5.3 1190	6.27 1410	0.940	25000	39000	0.021 0.046
9 0.3543	9 0.3543	19 0.748	12 0.472	12 0.4724	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ9/12A	6.86 1540	7.6 1710	1.15	19000	30000	0.018 0.04
	9 0.3543	19 0.748	16 0.63	12 0.4724	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ9/16	6.78 1520	9.03 2030	1.40	19000	30000	0.024 0.053
10 0.3937	10 0.3937	22 0.8661	13 0.512	14 0.5512	0.3 0.012	1 0.039	NA4900	9.39 2110	10.3 2320	1.55	16000	24000	0.025 0.055
	10 0.3937	22 0.8661	16 0.63	14 0.5512	0.6 0.024	1.5 0.059	NKJ10/16A	12.4 2790	14.8 3330	2.10	16000	24000	0.032 0.071
	10 0.3937	22 0.8661	20 0.787	14 0.5512	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ10/20A	14.7 3300	18.4 4140	2.75	16000	24000	0.04 0.088
12 0.4724	12 0.4724	24 0.9449	13 0.512	16 0.6299	0.3 0.012	1 0.039	NA4901	10.5 2360	12 2700	1.85	18000	28000	0.028 0.062
	12 0.4724	24 0.9449	16 0.63	16 0.6299	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ12/16A	13 2920	16.2 3640	2.50	18000	28000	0.036 0.079
	12 0.4724	24 0.9449	20 0.787	16 0.6299	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ12/20A	15.4 3460	20.2 4540	3.20	18000	28000	0.046 0.101
	12 0.4724	24 0.9449	22 0.866	16 0.6299	0.3 0.012	1 0.039	NA6901A	16.1 3620	21.3 4790	3.55	18000	28000	0.051 0.11
15 0.5906	15 0.5906	27 1.063	16 0.63	19 0.748	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ15/16A	14.1 3170	19 4270	2.90	15000	24000	0.042 0.093
	15 0.5906	27 1.063	20 0.787	19 0.748	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ15/20A	16.8 3780	23.6 5310	3.75	15000	24000	0.054 0.119
	15 0.5906	28 1.1024	13 0.512	20 0.7874	0.3 0.012	1 0.039	NA4902	11.8 2650	15.3 3440	2.35	14000	22000	0.037 0.082
	15 0.5906	28 1.1024	23 0.906	20 0.7874	0.3 0.012	1.5 0.059	NA6902A	18.4 4140	26.9 6050	4.20	14000	22000	0.067 0.148
17 0.6693	17 0.6693	29 1.1417	16 0.63	21 0.8268	0.3 0.012	2 0.079	NKJ17/16A	15.3 3440	21.6 4860	3.30	14000	21000	0.047 0.104

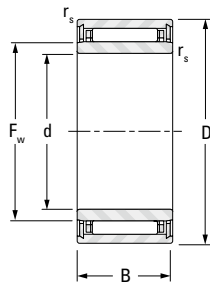
⁽¹⁾ Max. Axialspiel



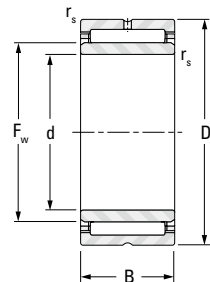


**NADELLAGER
MIT INNENRINGEN**

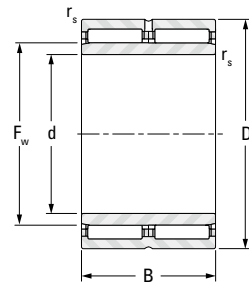
**METRISCHE BAUFORM
NKJ, NKJS, NA48
NA49, NA69 BAUFORM**



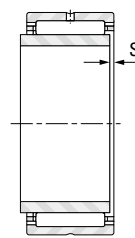
NKJ (d ≤ 7)



**NKJ (d ≥ 9),
NKJS, NA48, NA49,
NA69 (d ≤ 30)**



**NA69
(d ≥ 32)**



Wellen- durchmesser	d	D	B	F _w	r _s min.	s ⁽¹⁾	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca. kg lbs
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								C	C ₀	min ⁻¹			
17 0.6693	17 0.6693	29 1.1417	20 0.787	21 0.8268	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ17/20A	18.1 4070	23.9 5370	4.25	14000	21000	0.059 0.13
	17 0.6693	30 1.1811	13 0.512	22 0.8661	0.3 0.012	1 0.039	NA4903	12.2 2740	16.4 3690	2.50	13000	20000	0.04 0.088
	17 0.6693	30 1.1811	23 0.906	22 0.8661	0.6 0.024	1 0.039	NA6903A	19.8 4450	30.6 6880	4.75	13000	20000	0.084 0.185
	17 0.6693	37 1.4567	20 0.787	24 0.9449	0.6 0.024	1 0.039	NKJS17A	29.1 6540	32.8 7370	5.30	13000	20000	0.108 0.238
20 0.7874	20 0.7874	32 1.2598	16 0.63	24 0.9449	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ20/16A	16.2 3640	24.3 5460	3.70	12000	18000	0.053 0.117
	20 0.7874	32 1.2598	20 0.787	24 0.9449	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ20/20A	19.3 4340	30.3 6810	4.80	12000	18000	0.067 0.148
	20 0.7874	37 1.4567	17 0.669	25 0.9843	0.3 0.012	1.5 0.059	NA4904	21.3 4790	25.5 5730	6.75	12000	18000	0.084 0.185
	20 0.7874	37 1.4567	30 1.181	25 0.9843	0.3 0.012	1.5 0.059	NA6904A	36.6 8230	51 11500	7.95	12000	18000	0.133 0.293
	20 0.7874	42 1.6535	20 0.787	28 1.1024	0.6 0.024	1 0.039	NKJS20A	30.3 6810	38.4 8630	6.15	11000	16000	0.13 0.287
22 0.8661	22 0.8661	34 1.3386	16 0.63	26 1.0236	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ22/16A	16.6 3730	25.7 5780	3.95	11000	17000	0.058 0.128
	22 0.8661	34 1.3386	20 0.787	26 1.0236	0.3 0.012	2 0.079	NKJ22/20A	19.7 4430	32 7190	5.05	11000	17000	0.071 0.157
	22 0.8661	39 1.5354	17 0.669	28 1.1024	0.3 0.012	1.5 0.059	NA49/22A	23.3 5240	29.6 6650	4.55	10000	16000	0.089 0.196
	22 0.8661	39 1.5354	30 1.181	28 1.1024	0.3 0.012	1 0.039	NA69/22A	30.6 6880	50.7 11400	7.85	10000	16000	0.163 0.359
25 0.9843	25 0.9843	38 1.4961	20 0.787	29 1.1417	0.3 0.012	2 0.079	NKJ25/20A	23.4 5260	36.4 8180	5.80	9800	15000	0.086 0.19
	25 0.9843	38 1.4961	30 1.181	29 1.1417	0.3 0.012	2 0.079	NKJ25/30A	29.8 6700	56.4 12700	8.70	9800	15000	0.13 0.287
	25 0.9843	42 1.6535	17 0.669	30 1.1811	0.3 0.012	1.5 0.059	NA4905	24.3 5460	31.7 7130	4.90	9700	15000	0.099 0.218
	25 0.9843	42 1.6535	30 1.181	30 1.1811	0.3 0.012	1.5 0.059	NA6905A	39.7 8920	59.6 13400	9.30	9700	15000	0.178 0.392
	25 0.9843	47 1.8504	22 0.866	32 1.2598	0.6 0.024	1.5 0.059	NKJS25A	36 8090	36.2 8140	7.40	9200	14000	0.174 0.384
28 1.1024	28 1.1024	42 1.6535	20 0.787	32 1.2598	0.3 0.012	2 0.079	NKJ28/20A	24.8 5580	40.4 9080	6.45	8800	14000	0.104 0.229
	28 1.1024	42 1.6535	30 1.181	32 1.2598	0.3 0.012	2 0.079	NKJ28/30A	35.6 8000	64.3 14500	9.95	8800	14000	0.156 0.344

Wellen- durchmesser	d	D	B	F _w	r _{s min.}	s ⁽¹⁾	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
28 1.1024	28 1.1024	45 1.7717	17 0.669	32 1.2598	0.3 0.012	1.5 0.059	NA49/28	25.1 5640	33.8 7600	5.20	9000	14000	0.108 0.238
	28 1.1024	45 1.7717	30 1.181	32 1.2598	0.3 0.012	1.5 0.059	NA69/28A	37.1 8340	55.4 12500	9.75	9000	14000	0.19 0.419
30 1.1811	30 1.1811	45 1.7717	20 0.787	35 1.378	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ30/20A	26.1 5870	44.4 9980	7.05	8000	12000	0.12 0.265
	30 1.1811	45 1.7717	30 1.181	35 1.378	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ30/30A	37.4 8410	70.6 15900	11.0	8000	12000	0.179 0.395
	30 1.1811	47 1.8504	17 0.669	35 1.378	0.3 0.012	1.5 0.059	NA4906	25.9 5820	36 8090	5.55	8200	13000	0.114 0.251
	30 1.1811	47 1.8504	30 1.181	35 1.378	0.3 0.012	1 0.039	NA6906A	42.6 9580	68.2 15300	10.6	8200	13000	0.205 0.452
	30 1.1811	52 2.0472	22 0.866	37 1.4567	0.6 0.024	1.5 0.059	NKJS30A	39 8770	53.4 12000	8.55	7900	12000	0.198 0.437
32 1.2598	32 1.2598	47 1.8504	20 0.787	37 1.4567	0.3 0.012	2 0.079	NKJ32/20	26.1 5870	45.2 10200	7.05	7600	12000	0.127 0.28
	32 1.2598	47 1.8504	30 1.181	37 1.4567	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ32/30A	38.2 8590	73.9 16600	11.5	7600	12000	0.192 0.423
	32 1.2598	52 2.0472	20 0.787	40 1.5748	0.6 0.024	1.5 0.059	NA49/32	32 7190	49.3 11100	7.85	7100	11000	0.169 0.373
	32 1.2598	52 2.0472	36 1.417	40 1.5748	0.6 0.024	1 0.039	NA69/32A	48.6 10900	84.5 19000	13.1	7100	11000	0.313 0.69
35 1.378	35 1.378	50 1.9685	20 0.787	40 1.5748	0.3 0.012	2 0.079	NKJ35/20A	27.8 6250	50.4 11300	8.05	7000	11000	0.135 0.298
	35 1.378	50 1.9685	30 1.181	40 1.5748	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ35/30A	40 8990	80.2 18000	12.4	7000	11000	0.208 0.459
	35 1.378	55 2.1654	20 0.787	42 1.6535	0.6 0.024	1.5 0.059	NA4907	32.8 7370	51.7 11600	8.25	6700	10000	0.179 0.395
	35 1.378	55 2.1654	36 1.417	42 1.6535	0.6 0.024	1 0.039	NA6907A	49.9 11200	88.7 19900	13.7	6700	10000	0.34 0.75
	35 1.378	58 2.2835	22 0.866	43 1.6929	0.6 0.024	1 0.039	NKJS35A	41.6 9350	60.7 13600	9.75	6700	10000	0.235 0.518
38 1.4961	38 1.4961	53 2.0866	20 0.787	43 1.6929	0.3 0.012	2 0.079	NKJ38/20A	29 6520	54.4 12200	8.65	6400	9900	0.146 0.322
	38 1.4961	53 2.0866	30 1.181	43 1.6929	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ38/30A	41.6 9350	86.6 19500	13.4	6400	9900	0.196 0.432
40 1.5748	40 1.5748	55 2.1654	20 0.787	45 1.7717	0.3 0.012	2 0.079	NKJ40/20A	29.5 6630	56.4 12700	9.00	6100	9400	0.152 0.335
	40 1.5748	55 2.1654	30 1.181	45 1.7717	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ40/30A	42.3 9510	89.8 20200	13.9	6100	9400	0.229 0.505
	40 1.5748	62 2.4409	22 0.866	48 1.8898	0.6 0.024	1.5 0.059	NA4908	44.2 9940	67.8 15200	10.9	5900	9100	0.248 0.547
	40 1.5748	62 2.4409	40 1.575	48 1.8898	0.6 0.024	1.5 0.059	NA6908A	70.8 15900	124 27900	19.8	5900	9100	0.473 1.043
	40 1.5748	65 2.5591	22 0.866	50 1.9685	1 0.039	1 0.039	NKJS40A	45.5 10200	71.3 16000	11.4	5700	8700	0.292 0.644
42 1.6535	42 1.6535	57 2.2441	20 0.787	47 1.8504	0.3 0.012	2 0.079	NKJ42/20A	30 6740	58.5 13200	9.30	5900	9000	0.159 0.351
	42 1.6535	57 2.2441	30 1.181	47 1.8504	0.3 0.012	1.5 0.059	NKJ42/30A	39.9 8970	84.1 18900	13.0	5900	9000	0.241 0.531
45 1.7717	45 1.7717	62 2.4409	25 0.984	50 1.9685	0.6 0.024	3 0.118	NKJ45/25A	40.7 9150	79.3 17800	12.5	5500	8500	0.223 0.492

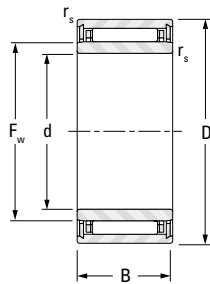
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



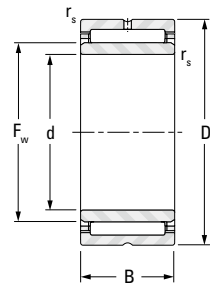


**NADELLAGER
MIT INNENRINGEN**

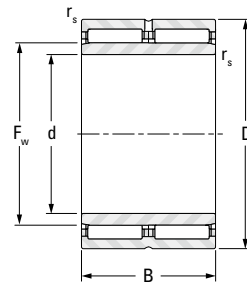
**METRISCHE BAUFORM
NKJ, NKJS, NA48
NA49, NA69 BAUFORM**



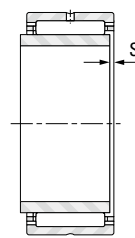
NKJ (d ≤ 7)



**NKJ (d ≥ 9),
NKJS, NA48, NA49,
NA69 (d ≤ 30)**



**NA69
(d ≥ 32)**



Wellen- durchmesser	d	D	B	F _w	r _s min.	s ⁽¹⁾	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								C	C ₀	min ⁻¹		kg lbs	
45 1.7717	45 1.7717	62 2.4409	35 1.378	50 1.9685	0.6 0.024	3 0.118	NKJ45/35A	55 12400	117 26300	18.2	5500	8500	0.345 0.761
	45 1.7717	68 2.6772	22 0.866	52 2.0472	0.6 0.024	2 0.079	NA4909	46.8 10500	74.8 16800	12.0	5400	8400	0.291 0.642
	45 1.7717	68 2.6772	40 1.575	52 2.0472	0.6 0.024	1.5 0.059	NA6909A	74.7 16800	137 30800	21.7	5400	8400	0.55 1.232
	45 1.7717	72 2.8346	22 0.866	55 2.1654	1 0.039	1 0.039	NKJS45A	47.9 10800	78.4 17600	12.6	5100	7900	0.36 0.794
50 1.9685	50 1.9685	68 2.6772	25 0.984	55 2.1654	0.6 0.024	3 0.118	NKJ50/25A	46.1 10400	87.3 19600	13.9	5000	7800	0.288 0.635
	50 1.9685	68 2.6772	35 1.378	55 2.1654	0.6 0.024	3 0.118	NKJ50/35A	62.3 14000	129 29000	20.0	5000	7800	0.406 0.895
	50 1.9685	72 2.8346	22 0.866	58 2.2835	0.6 0.024	2 0.079	NA4910	48.9 11000	82 18400	13.2	4800	7400	0.296 0.653
	50 1.9685	72 2.8346	40 1.575	58 2.2835	0.6 0.024	1.5 0.059	NA6910A	75.7 17000	144 32400	22.8	4800	7400	0.577 1.272
	50 1.9685	80 3.1496	28 1.102	60 2.3622	1.1 0.043	1.5 0.059	NKJS50A	66.9 15000	103 23200	16.5	4800	7300	0.523 1.153
55 2.1654	55 2.1654	72 2.8346	25 0.984	60 2.3622	0.6 0.024	3 0.118	NKJ55/25A	44.3 9960	94 21100	14.9	4600	7000	0.29 0.639
	55 2.1654	72 2.8346	35 1.378	60 2.3622	0.6 0.024	3 0.118	NKJ55/35A	59.9 13500	139 31200	21.5	4600	7000	0.41 0.904
	55 2.1654	80 3.1496	25 0.984	63 2.4803	1 0.039	2.5 0.098	NA4911	62 13900	107 24100	17.1	4500	6900	0.426 0.939
	55 2.1654	80 3.1496	45 1.772	63 2.4803	1 0.039	2.5 0.098	NA6911A	94.2 21200	172 38700	27.8	4500	6900	0.8 1.764
	55 2.1654	85 3.3465	28 1.102	65 2.5591	1.1 0.043	1.5 0.059	NKJS55A	71 16000	114 25600	18.3	4400	6700	0.569 1.254
60 2.3622	60 2.3622	82 3.2283	25 0.984	68 2.6772	0.6 0.024	2 0.079	NKJ60/25A	49 11000	101 22700	23.2	4000	6200	0.44 0.97
	60 2.3622	82 3.2283	35 1.378	68 2.6772	0.6 0.024	2.5 0.098	NKJ60/35A	66.2 14900	149 33500	16.1	4000	6200	0.52 1.146
	60 2.3622	85 3.3465	25 0.984	68 2.6772	1 0.039	1.5 0.059	NA4912	64.8 14600	116 26100	18.6	4100	6300	0.457 1.008
	60 2.3622	85 3.3465	45 1.772	68 2.6772	1 0.039	2 0.079	NA6912A	99.3 22300	189 42500	30.5	4100	6400	0.829 1.828
	60 2.3622	90 3.5433	28 1.102	70 2.7559	1.1 0.043	1.5 0.059	NKJS60A	72.6 16300	120 27000	19.3	4000	6200	0.607 1.338
65 2.5591	65 2.5591	90 3.5433	25 0.984	72 2.8346	1 0.039	1.5 0.059	NA4913	66 14800	121 27200	19.4	3900	5900	0.489 1.078

Wellen- durchmesser	d	D	B	F _w	r _{s min.}	s ⁽¹⁾	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
65 2.5591	65 2.5591	90 3.5433	25 0.984	73 2.874	0.6 0.024	2 0.079	NKJ65/25A	61.5 13800	119 26800	19.0	3800	5800	0.5 1.102
	65 2.5591	90 3.5433	35 1.378	73 2.874	0.6 0.024	2 0.079	NKJ65/35A	82.5 18500	173 38900	27.1	3800	5800	0.69 1.521
	65 2.5591	90 3.5433	45 1.772	72 2.8346	1 0.039	2 0.079	NA6913A	107 24100	213 47900	34.5	3900	6000	0.945 2.083
	65 2.5591	95 3.7402	28 1.102	75 2.9528	1.1 0.043	1.5 0.059	NKJS65A	76.5 17200	132 29700	21.1	3700	5800	0.655 1.444
70 2.7559	70 2.7559	95 3.7402	25 0.984	80 3.1496	1 0.039	2 0.079	NKJ70/25A	65 14600	131 29400	21.0	3400	5300	0.561 1.237
	70 2.7559	95 3.7402	35 1.378	80 3.1496	1 0.039	3.5 0.138	NKJ70/35A	79.7 17900	184 41400	28.7	3400	5300	0.779 1.717
	70 2.7559	100 3.937	28 1.102	80 3.1496	1.1 0.043	1.5 0.059	NKJS70A	80.1 18000	143 32100	22.9	3500	5400	0.772 1.702
	70 2.7559	100 3.937	30 1.181	80 3.1496	1 0.039	2.5 0.098	NA4914	86.3 19400	157 35300	25.1	3500	5400	0.772 1.702
	70 2.7559	100 3.937	54 2.126	80 3.1496	1 0.039	2 0.079	NA6914A	137 30800	286 64300	45.7	3500	5400	1.45 3.197
75 2.9528	75 2.9528	105 4.1339	25 0.984	85 3.3465	1 0.039	2 0.079	NKJ75/25A	76.4 17200	137 30800	22.2	3300	5000	0.64 1.411
	75 2.9528	105 4.1339	30 1.181	85 3.3465	1 0.039	2.5 0.098	NA4915	92.4 20800	175 39300	28.0	3300	5000	0.817 1.801
	75 2.9528	105 4.1339	32 1.26	90 3.5433	1.1 0.043	1.5 0.059	NKJS75A	91.5 20600	176 39600	28.1	3100	4700	1.06 2.337
	75 2.9528	105 4.1339	35 1.378	85 3.3465	1 0.039	2 0.079	NKJ75/35A	108 24300	214 48100	33.6	3300	5000	1.05 2.315
	75 2.9528	105 4.1339	54 2.126	85 3.3465	1 0.039	2 0.079	NA6915A	143 32100	308 69200	49.3	3300	5000	1.554 3.426
80 3.1496	80 3.1496	110 4.3307	25 0.984	90 3.5433	1 0.039	2 0.079	NKJ80/25A	79.5 17900	147 33000	23.8	3100	4700	0.79 1.742
	80 3.1496	110 4.3307	30 1.181	90 3.5433	1 0.039	2.5 0.098	NA4916	91.5 20600	176 39600	28.1	3100	4700	0.862 1.9
	80 3.1496	110 4.3307	32 1.26	95 3.7402	1.1 0.043	2 0.079	NKJS80A	95.1 21400	188 42300	30.0	2900	4500	1.14 2.513
	80 3.1496	110 4.3307	35 1.378	90 3.5433	1 0.039	2 0.079	NKJ80/35A	113 25400	230 51700	36.1	3100	4700	0.98 2.161
	80 3.1496	110 4.3307	54 2.126	90 3.5433	1 0.039	2 0.079	NA6916A	126 28300	320 71900	50.8	3000	4700	1.615 3.56
85 3.3465	85 3.3465	115 4.5276	26 1.024	95 3.7402	1 0.039	3 0.118	NKJ85/26A	49.3 11100	114 25600	24.6	2800	4400	0.862 1.9
	85 3.3465	115 4.5276	36 1.417	95 3.7402	1 0.039	2 0.079	NKJ85/36A	114 25600	238 53500	37.3	2800	4400	1.04 2.293
	85 3.3465	120 4.7244	35 1.378	100 3.937	1.1 0.043	2.5 0.098	NA4917	110 24700	230 51700	36.0	2800	4200	1.31 2.888
	85 3.3465	120 4.7244	63 2.48	100 3.937	1.1 0.043	2 0.079	NA6917A	150 33700	416 93500	64.2	2700	4200	2.427 5.351
90 3.5433	90 3.5433	120 4.7244	26 1.024	100 3.937	1 0.039	3 0.118	NKJ90/26A	83.6 18800	163 36600	25.8	2800	4200	0.78 1.72
	90 3.5433	120 4.7244	36 1.417	100 3.937	1 0.039	2.5 0.098	NKJ90/36A	118 26500	254 57100	39.1	2800	4200	1.08 2.381
	90 3.5433	125 4.9213	35 1.378	105 4.1339	1.1 0.043	2.5 0.098	NA4918	114 25600	245 55100	37.8	2600	4000	1.37 3.02

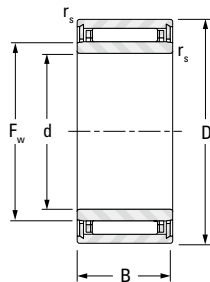
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



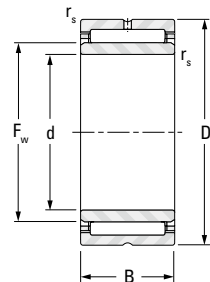


**NADELLAGER
MIT INNENRINGEN**

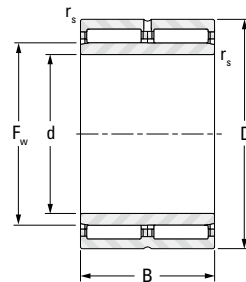
**METRISCHE BAUFORM
NKJ, NKJS, NA48
NA49, NA69 BAUFORM**



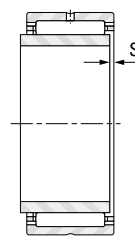
NKJ (d ≤ 7)



**NKJ (d ≥ 9),
NKJS, NA48, NA49,
NA69 (d ≤ 30)**



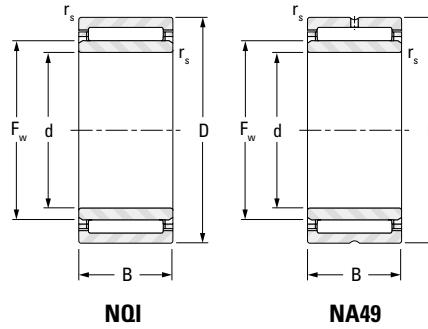
**NA69
(d ≥ 32)**



Wellen- durchmesser	d	D	B	F _w	r _{s min.}	s ⁽¹⁾	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								C	C ₀	min ⁻¹			
90 3.5433	90 3.5433	125 4.9213	63 2.48	105 4.1339	1.1 0.043	2 0.079	NA6918A	175 39300	427 96000	66.0	2600	4000	2.64 5.82
95 3.7402	95 3.7402	125 4.9213	26 1.024	105 4.1339	1 0.039	2.5 0.098	NKJ95/26A	52.2 11700	127 28600	19.9	2600	3900	0.935 2.061
	95 3.7402	130 5.1181	35 1.378	110 4.3307	1.1 0.043	2.5 0.098	NA4919	115 25900	253 56900	38.4	2500	3800	1.43 3.153
	95 3.7402	130 5.1181	63 2.48	110 4.3307	1.1 0.043	2 0.079	NA6919A	158 35500	458 103000	68.8	2500	3800	2.67 5.88
100 3.937	100 3.937	130 5.1181	30 1.181	110 4.3307	1.1 0.043	2 0.079	NKJ100/30A	103 23200	220 49500	33.6	2500	3800	0.984 2.169
	100 3.937	130 5.1181	40 1.575	110 4.3307	1.1 0.043	2 0.079	NKJ100/40	130 29200	296 66500	44.8	2500	3800	1.41 3.109
	100 3.937	135 5.315	32 1.26	115 4.5276	1.1 0.043	2 0.079	NKJS100A	104 23400	226 50800	34.1	2400	3700	2.01 4.431
	100 3.937	140 5.5118	40 1.575	115 4.5276	1.1 0.043	3.5 0.138	NA4920	139 31200	296 66500	43.9	2400	3700	2.01 4.431
110 4.3307	110 4.3307	140 5.5118	30 1.181	120 4.7244	1 0.039	0.5 0.02	NA4822	90.3 20300	230 51700	33.7	2300	3500	1.21 2.668
	110 4.3307	150 5.9055	40 1.575	125 4.9213	1.1 0.043	3.5 0.138	NA4922	147 33000	325 73100	47.0	2200	3400	2.19 4.828
120 4.7244	120 4.7244	150 5.9055	30 1.181	130 5.1181	1 0.039	0.5 0.02	NA4824	94.2 21200	249 56000	35.7	2100	3200	1.31 2.888
	120 4.7244	165 6.4961	45 1.772	135 5.315	1.1 0.043	3.5 0.138	NA4924	177 39800	407 91500	58.5	2000	3100	3.04 6.702
130 5.1181	130 5.1181	165 6.4961	35 1.378	145 5.7087	1.1 0.043	1 0.039	NA4826	112 25200	323 72600	44.8	1900	2900	1.99 4.387
	130 5.1181	180 7.0866	50 1.969	150 5.9055	1.5 0.059	3 0.118	NA4926	201 45200	495 111000	68.7	1800	2800	4.14 9.127
140 5.5118	140 5.5118	175 6.8898	35 1.378	155 6.1024	1.1 0.043	1 0.039	NA4828	116 26100	346 77800	47.1	1700	2700	2.12 4.674
	140 5.5118	190 7.4803	50 1.969	160 6.2992	1.5 0.059	3 0.118	NA4928	214 48100	549 123000	74.8	1700	2600	4.41 9.72
150 5.9055	150 5.9055	190 7.4803	40 1.575	165 6.4961	1.1 0.043	2 0.079	NA4830A	142 31900	402 90400	53.5	1600	2500	2.7 5.952
160 6.2992	160 6.2992	200 7.874	40 1.575	175 6.8898	1.1 0.043	2 0.079	NA4832A	146 32800	425 95500	46.6	1500	2400	3.15 6.944

**NADELLAGER
MIT INNENRINGEN**

**METRISCHE BAUFORM
NQI, NA49 BAUFORM**



Wellen- durch- messer	d	D	B	F _w	r _s min.	s ⁽¹⁾	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
								dynamisch C	statisch C ₀		Fett	Öl	
								mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
12 0.4724	12	24	13	16	0.3	—	NA4901C3	8.65	11.1	1.70	—	28000	0.027
20 0.7874	20	32	20	24	0.3	—	NQI203220AD	17.4	26.5	4.15	—	18000	0.062
		37	17	25	0.3	—	NA4904NA	16.2	21.5	3.25	—	18000	0.083
25 0.9843	25	44	25	30	0.3	—	25NQI4425A ⁽²⁾	36.6	49.6	7.90	—	15000	0.161
30 1.1811	30	47	17	35	0.3	—	NA4906D	20.2	31.9	4.85	—	12000	0.114
38 1.4961	38	53	30	43	0.6	—	NQI38/30	41.3	85.9	13.4	—	9900	0.205

⁽¹⁾ Max. Axialspiel

⁽²⁾ Innenringbreite 25.5mm

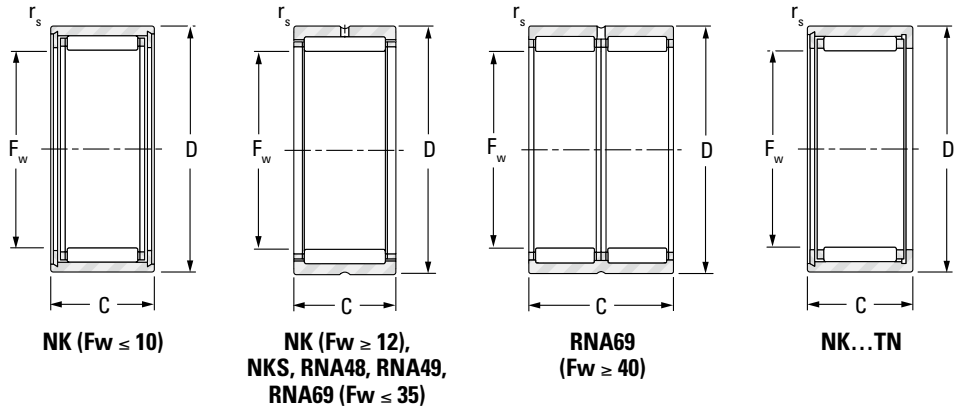




NADELLAGER

NADELLAGER OHNE INNENRING

METRISCHE BAUFORM
NK, NKS, RNA48, RNA49
RNA69, NKTN BAUFORM



Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN			kg lbs
5 0.1969	5 0.1969	10 0.3937	10 0.394	0.2 0.006	NK5/10TN	2.18 490	1.71 384	0.260	31000	47000	0.004 0.009
	5 0.1969	10 0.3937	12 0.472	0.2 0.006	NK5/12TN	3.04 683	2.63 591	0.400	31000	47000	0.004 0.009
6 0.2362	6 0.2362	12 0.4724	10 0.394	0.2 0.006	NK6/10	3.19 717	2.9 652	0.420	29000	44000	0.005 0.011
	6 0.2362	12 0.4724	12 0.472	0.2 0.006	NK6/12TN	3.07 690	2.74 616	0.420	29000	44000	0.006 0.013
7 0.2756	7 0.2756	14 0.5512	10 0.394	0.3 0.012	NK7/10TN	2.74 616	2.44 549	0.370	28000	42000	0.007 0.015
	7 0.2756	14 0.5512	12 0.472	0.3 0.012	NK7/12TN	3.4 764	3.22 724	0.490	28000	42000	0.009 0.020
8 0.315	8 0.315	15 0.5906	12 0.472	0.3 0.012	NK8/12	4.57 1030	4.89 1100	0.740	26000	41000	0.011 0.024
	8 0.315	15 0.5906	12 0.472	0.3 0.012	NK8/12ASR1	4.57 1030	4.89 1100	0.740	26000	41000	0.011 0.024
8 0.315	8 0.315	15 0.5906	16 0.63	0.3 0.012	NK8/16	5.22 1170	5.78 1300	0.880	26000	41000	0.013 0.029
	9 0.3543	9 0.3543	16 0.6299	12 0.472	0.3 0.012	NK9/12	4.27 960	4.6 1030	0.700	26000	40000
9 0.3543		16 0.6299	16 0.63	0.3 0.012	NK9/16	5.57 1250	6.47 1450	0.980	26000	40000	0.015 0.033
10 0.3937	10 0.3937	17 0.6693	12 0.472	0.3 0.012	NK10/12	5.4 1210	6.43 1450	0.980	25000	39000	0.013 0.029
	10 0.3937	17 0.6693	16 0.63	0.3 0.012	NK10/16TN	5.3 1190	6.27 1410	0.940	25000	39000	0.015 0.033
12 0.4724	12 0.4724	19 0.748	12 0.472	0.3 0.012	NK12/12A	6.86 1540	7.6 1710	1.15	19000	30000	0.013 0.029
	12 0.4724	19 0.748	16 0.63	0.3 0.012	NK12/16	6.78 1520	9.03 2030	1.40	24000	37000	0.018 0.040
14 0.5512	14 0.5512	22 0.8661	13 0.512	0.3 0.012	RNA4900	9.39 2110	10.3 2320	1.55	16000	24000	0.018 0.040
	14 0.5512	22 0.8661	16 0.63	0.3 0.012	NK14/16A	12.4 2790	14.8 3330	2.25	16000	24000	0.023 0.051
14 0.5512	14 0.5512	22 0.8661	20 0.787	0.3 0.012	NK14/20A	14.7 3300	18.4 4140	2.90	16000	24000	0.028 0.060
	15 0.5906	15 0.5906	23 0.9055	16 0.63	0.3 0.012	NK15/16A	12.4 2790	15 3370	2.30	15000	24000
15 0.5906		23 0.9055	20 0.787	0.3 0.012	NK15/20A	14.7 3300	18.6 4180	2.95	15000	24000	0.031 0.068
16 0.6299	16 0.6299	24 0.9449	13 0.512	0.3 0.012	RNA4901	10.5 2360	12.3 2770	1.85	18000	28000	0.020 0.044
	16 0.6299	24 0.9449	16 0.63	0.3 0.012	NK16/16A	13 2920	16.2 3640	2.50	18000	28000	0.025 0.055

Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs
16 0.6299	16 0.6299	24 0.9449	20 0.787	0.3 0.012	NK16/20A	15.4 3460	20.2 4540	3.20	18000	28000	0.036 0.079
	16 0.6299	24 0.9449	22 0.866	0.3 0.012	RNA6901	16.1 3620	21.3 4790	3.30	18000	28000	0.036 0.079
17 0.6693	17 0.6693	25 0.9843	16 0.63	0.3 0.012	NK17/16A	13.6 3060	17.5 3930	2.70	17000	27000	0.027 0.060
	17 0.6693	25 0.9843	20 0.787	0.3 0.012	NK17/20A	15.4 3460	20.4 4590	3.25	17000	27000	0.034 0.075
18 0.7087	18 0.7087	26 1.0236	16 0.63	0.3 0.012	NK18/16A	13.6 3060	17.7 3980	2.70	16000	25000	0.028 0.062
	18 0.7087	26 1.0236	20 0.787	0.3 0.012	NK18/20A	16.1 3620	22 4950	3.50	16000	25000	0.035 0.077
19 0.748	19 0.748	27 1.063	16 0.63	0.3 0.012	NK19/16A	14.1 3170	19 4270	2.90	15000	24000	0.029 0.064
	19 0.748	27 1.063	20 0.787	0.3 0.012	NK19/20A	18.8 4230	23.6 5310	3.75	15000	24000	0.037 0.082
	19 0.748	30 1.1811	16 0.63	0.3 0.012	NKS18A	15.9 3570	16.2 3640	2.45	17000	26000	0.045 0.099
20 0.7874	20 0.7874	28 1.1024	13 0.512	0.3 0.012	RNA4902	11.8 2650	15.3 3440	2.35	14000	22000	0.023 0.051
	20 0.7874	28 1.1024	16 0.63	0.3 0.012	NK20/16A	14.1 3170	19.1 4290	2.90	14000	22000	0.030 0.066
	20 0.7874	28 1.1024	20 0.787	0.3 0.012	NK20/20A	17.5 3930	25.3 5690	4.00	14000	22000	0.038 0.084
	20 0.7874	28 1.1024	23 0.906	0.3 0.012	RNA6902A	18.4 4140	26.9 6050	4.20	14000	22000	0.042 0.093
21 0.8268	20 0.7874	32 1.2598	20 0.787	0.6 0.024	NKS20A	24.4 5490	26.7 6000	4.30	15000	24000	0.058 0.128
	21 0.8268	29 1.1417	16 0.63	0.3 0.012	NK21/16A	15.3 3440	21.6 4860	3.30	14000	21000	0.032 0.071
22 0.8661	21 0.8268	29 1.1417	20 0.787	0.3 0.012	NK21/20A	18.1 4070	26.9 6050	4.25	14000	21000	0.040 0.088
	22 0.8661	30 1.1811	13 0.512	0.3 0.012	RNA4903	12.2 2740	16.4 3690	2.50	13000	20000	0.025 0.055
	22 0.8661	30 1.1811	16 0.63	0.3 0.012	NK22/16A	15.2 3420	21.7 4880	3.30	13000	20000	0.033 0.073
	22 0.8661	30 1.1811	20 0.787	0.3 0.012	NK22/20A	18 4050	27 6070	4.30	13000	20000	0.041 0.090
24 0.9449	22 0.8661	30 1.1811	23 0.906	0.3 0.012	RNA6903A	19.8 4450	30.6 6880	4.75	13000	20000	0.056 0.123
	22 0.8661	35 1.378	20 0.787	0.6 0.024	NKS22A	22.9 5150	27.1 6090	4.30	14000	21000	0.069 0.152
	24 0.9449	32 1.2598	16 0.63	0.3 0.012	NK24/16A	16.2 3640	24.3 5460	3.70	12000	18000	0.035 0.077
25 0.9843	24 0.9449	32 1.2598	20 0.787	0.3 0.012	NK24/20A	19.3 4340	30.3 6810	4.80	12000	18000	0.045 0.099
	24 0.9449	37 1.4567	20 0.787	0.6 0.024	NKS24A	29.1 6540	32.8 7370	5.30	13000	20000	0.073 0.161
	25 0.9843	33 1.2992	16 0.63	0.3 0.012	NK25/16A	16.1 3620	24.4 5490	3.75	11000	17000	0.037 0.082
25 0.9843	25 0.9843	33 1.2992	20 0.787	0.3 0.012	NK25/20A	19.1 4290	30.4 6830	4.80	11000	17000	0.047 0.104
	25 0.9843	37 1.4567	17 0.669	0.3 0.012	RNA4904	21.3 4790	25.5 5730	3.95	12000	18000	0.061 0.134
	25 0.9843	37 1.4567	30 1.181	0.3 0.012	RNA6904A	36.6 8230	51 11500	7.95	12000	18000	0.091 0.201

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

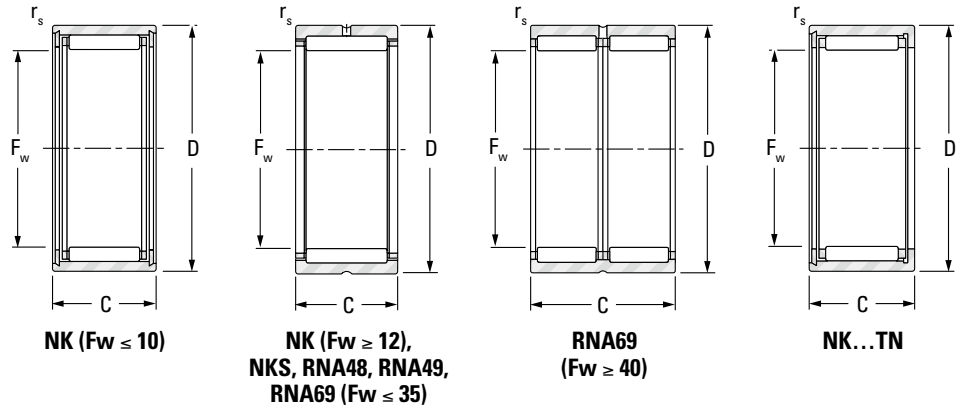




NADELLAGER

NADELLAGER OHNE INNENRING

**METRISCHE BAUFORM
NK, NKS, RNA48, RNA49
RNA69, NKTN BAUFORM**



Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _s min.	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	
25 0.9843	25 0.9843	38 1.4961	20 0.787	0.6 0.024	NKS25A	29.1 6540	33 7420	5.30	12000	19000	0.076 0.168
26 1.0236	26 1.0236	34 1.3386	16 0.63	0.3 0.012	NK26/16A	16.6 3730	25.7 5780	3.95	11000	17000	0.039 0.086
	26 1.0236	34 1.3386	20 0.787	0.3 0.012	NK26/20A	19.7 4430	32 7190	5.05	11000	17000	0.048 0.106
28 1.1024	28 1.1024	37 1.4567	20 0.787	0.3 0.012	NK28/20A	22.6 5080	34.4 7730	5.50	10000	16000	0.057 0.126
	28 1.1024	37 1.4567	30 1.181	0.3 0.012	NK28/30A	29 6520	53.8 12100	8.30	10000	16000	0.088 0.194
	28 1.1024	39 1.5354	17 0.669	0.3 0.012	RNA49/22	23.3 5240	29.6 6650	4.55	10000	16000	0.059 0.130
	28 1.1024	39 1.5354	30 1.181	0.3 0.012	RNA69/22A	30.6 6880	50.7 11400	3.95	10000	16000	0.107 0.236
	28 1.1024	42 1.6535	20 0.787	0.6 0.024	NKS28A	30.3 6810	38.4 8630	6.15	11000	16000	0.094 0.207
29 1.1417	29 1.1417	38 1.4961	20 0.787	0.3 0.012	NK29/20A	23.4 5260	36.4 8180	5.80	9800	15000	0.059 0.130
	29 1.1417	38 1.4961	30 1.181	0.3 0.012	NK29/30A	29.8 6700	56.4 12700	8.70	9700	15000	0.090 0.198
30 1.1811	30 1.1811	40 1.5748	20 0.787	0.3 0.012	NK30/20A	24.2 5440	38.3 8610	6.10	9500	15000	0.071 0.157
	30 1.1811	40 1.5748	30 1.181	0.3 0.012	NK30/30A	34.7 7800	61 13700	9.45	9500	15000	0.107 0.236
	30 1.1811	42 1.6535	17 0.669	0.3 0.012	RNA4905	24.3 5460	31.7 7130	4.90	9700	15000	0.071 0.157
	30 1.1811	42 1.6535	30 1.181	0.3 0.012	RNA6905A	39.7 8920	59.6 13400	9.30	9700	15000	0.127 0.280
	30 1.1811	45 1.7717	20 0.787	0.6 0.024	NKS30A	34.3 7710	42.8 9620	6.85	9900	15000	0.114 0.251
32 1.2598	32 1.2598	42 1.6535	20 0.787	0.3 0.012	NK32/20A	24.8 5580	40.4 9080	6.45	8800	14000	0.074 0.163
	32 1.2598	42 1.6535	30 1.181	0.3 0.012	NK32/30A	35.6 8000	64.3 14500	9.95	8800	14000	0.112 0.247
	32 1.2598	45 1.7717	17 0.669	0.3 0.012	RNA49/28	25.1 5640	33.8 7600	5.20	9000	14000	0.080 0.176
	32 1.2598	45 1.7717	30 1.181	0.3 0.012	RNA69/28A	43.2 9710	62.5 14100	9.75	9100	14000	0.140 0.309
	32 1.2598	47 1.8504	22 0.866	0.6 0.024	NKS32A	36 8090	46.2 10400	7.40	9200	14000	0.120 0.265
35 1.378	35 1.378	45 1.7717	20 0.787	0.3 0.012	NK35/20A	26.1 5870	44.4 9980	7.05	8000	12000	0.081 0.179
	35 1.378	45 1.7717	30 1.181	0.3 0.012	NK35/30A	37.4 8410	70.6 15900	11.0	8000	12000	0.122 0.269

Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _s min.	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs
35 1.378	35 1.378	47 1.8504	18 0.709	0.3 0.012	RNA4906	25.9 5820	36 8090	5.55	8200	13000	0.081 0.179
			30 1.181		RNA6906A	42.6 9580	68.2 15300				0.148 0.326
	35 1.378	50 1.9685	22 0.866	0.6 0.024	NKS35A	37.5 8430	49.9 11200	8.00	8400	13000	0.130 0.287
37 1.4567	37 1.4567	47 1.8504	20 0.787	0.3 0.012	NK37/20A	26.6 5980	46.4 10400	7.40	7600	12000	0.084 0.185
			30 1.181		NK37/30A	38.2 8590	73.9 16600				0.128 0.282
	37 1.4567	52 2.0472	22 0.866	0.6 0.024	NKS37A	39 8770	53.4 12000	8.55	7900	12000	0.134 0.295
38 1.4961	38 1.4961	48 1.8898	20 0.787	0.3 0.012	NK38/20A	21.7 4880	40.9 9190	6.40	7300	11000	0.087 0.192
			30 1.181		NK38/30A	31.9 7170	67 15100				0.131 0.289
	38 1.4961	48 1.8898	30 1.181	0.3 0.012				10.4	7300	11000	
40 1.5748	40 1.5748	50 1.9685	20 0.787	0.3 0.012	NK40/20A	27.8 6250	50.4 11300	8.05	7000	11000	0.089 0.196
			30 1.181		NK40/30A	40 8990	80.2 18000				0.137 0.302
	40 1.5748	52 2.0472	20 0.787	0.6 0.024	RNA49/32	32 7190	49.3 11100	7.85	7100	11000	0.100 0.220
			36 1.417		RNA69/32A	48.6 10900	84.5 19000				0.185 0.408
	40 1.5748	52 2.0472	22 0.866	0.6 0.024	NKS40A	40.3 9060	57 12800	9.15	7200	11000	0.140 0.309
42 1.6535	42 1.6535	52 2.0472	20 0.787	0.3 0.012	NK42/20A	28.3 6360	52.4 11800	8.35	6600	10000	0.085 0.187
			30 1.181		NK42/30A	40.7 9150	83.5 18800				0.141 0.311
	42 1.6535	55 2.1654	20 0.787	0.6 0.024	RNA4907	32.8 7370	51.7 11600	8.25	6700	10000	0.114 0.251
			36 1.417		RNA6907A	49.9 11200	88.7 19900				0.218 0.481
43 1.6929	43 1.6929	53 2.0866	20 0.787	0.3 0.012	NK43/20A	29 6520	54.4 12200	8.65	6400	9900	0.096 0.212
			30 1.181		NK43/30A	41.6 9350	86.6 19500				0.134 0.295
	43 1.6929	58 2.2835	22 0.866	0.6 0.024	NKS43A	41.6 9350	60.7 13600	9.75	6700	10000	0.150 0.331
45 1.7717	45 1.7717	55 2.1654	20 0.787	0.3 0.012	NK45/20A	29.5 6630	56.4 12700	9.00	6100	9400	0.100 0.220
			30 1.181		NK45/30A	42.3 9510	89.8 20200				0.151 0.333
	45 1.7717	60 2.3622	22 0.866	0.6 0.024	NKS45A	43 9670	64.2 14400	10.3	6400	9800	0.156 0.344
47 1.8504	47 1.8504	57 2.2441	20 0.787	0.3 0.012	NK47/20A	30 6740	58.5 13200	9.30	5900	9000	0.104 0.229
			30 1.181		NK47/30A	43 9670	93.1 20900				0.158 0.348
	47 1.8504	62 2.4409	22 0.866	0.6 0.024	RNA4908	44.2 9940	67.8 15200	10.9	5900	9100	0.154 0.340
			40 1.575		RNA6908A	70.8 15900	124 27900				0.300 0.661
50 1.9685	50 1.9685	62 2.4409	25 0.984	0.3 0.012	NK50/25A	40.7 9150	79.3 17800	12.5	5500	8500	0.171 0.377

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

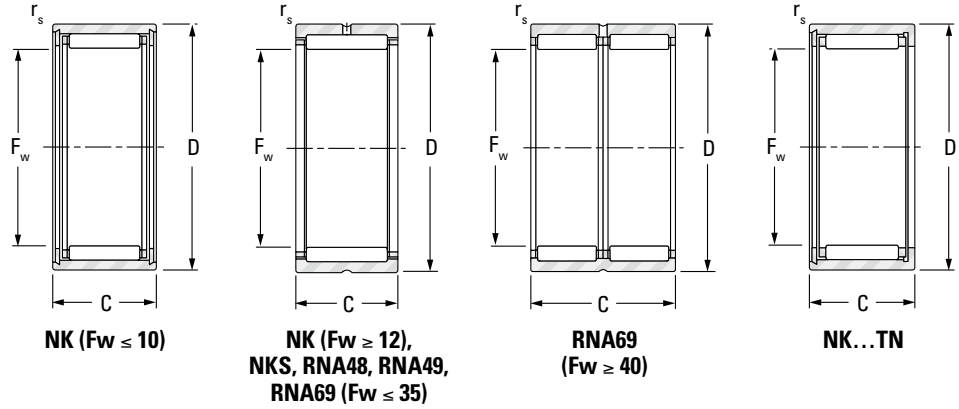




NADELLAGER

NADELLAGER OHNE INNENRING

METRISCHE BAUFORM
NK, NKS, RNA48, RNA49
RNA69, NKTN BAUFORM



B

Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
50 1.9685	50 1.9685	62 2.4409	35 1.378	0.6 0.024	NK50/35A	55 12400	117 26300	18.2	5500	8500	0.242 0.534
	50 1.9685	65 2.5591	22 0.866	1 0.039	NKS50A	45.5 10200	71.3 16000	11.4	5700	8700	0.170 0.375
52 2.0472	52 2.0472	68 2.6772	22 0.866	0.6 0.024	RNA4909	46.8 10500	74.8 16800	12.0	5400	8400	0.201 0.443
	52 2.0472	68 2.6772	40 1.575	0.6 0.024	RNA6909A	74.7 16800	137 30800	21.7	5400	8400	0.392 0.864
55 2.1654	55 2.1654	68 2.6772	25 0.984	0.6 0.024	NK55/25A	46.1 10400	87.3 19600	13.9	5000	7800	0.207 0.456
	55 2.1654	68 2.6772	35 1.378	0.6 0.024	NK55/35A	62.3 14000	129 29000	20.0	5000	7800	0.293 0.646
	55 2.1654	72 2.8346	22 0.866	1 0.039	NKS55A	47.9 10800	78.4 17600	12.6	5100	7900	0.225 0.496
58 2.2835	58 2.2835	72 2.8346	22 0.866	0.6 0.024	RNA4910	48.9 11000	82 18400	13.2	4800	7400	0.179 0.395
	58 2.2835	72 2.8346	40 1.575	0.6 0.024	RNA6910A	75.7 17000	144 32400	22.8	4800	7400	0.364 0.802
60 2.3622	60 2.3622	72 2.8346	25 0.984	0.6 0.024	NK60/25A	44.3 9960	94 21100	14.9	4400	7000	0.202 0.445
	60 2.3622	72 2.8346	35 1.378	0.6 0.024	NK60/35A	59.9 13500	139 31200	21.5	4400	7000	0.286 0.631
	60 2.3622	80 3.1496	28 1.102	1.1 0.043	NKS60A	66.9 15000	103 23200	16.5	4800	7300	0.337 0.743
63 2.4803	63 2.4803	80 3.1496	25 0.984	1 0.039	RNA4911	62 13900	107 24100	17.1	4500	6900	0.285 0.628
	63 2.4803	80 3.1496	45 1.772	1 0.039	RNA6911A	94.2 21200	172 38700	27.8	4500	6900	0.540 1.190
65 2.5591	65 2.5591	78 3.0709	25 0.984	0.6 0.024	NK65/25A	48.2 10800	97.7 22000	15.5	4200	6500	0.257 0.567
	65 2.5591	78 3.0709	35 1.378	0.6 0.024	NK65/35A	65.2 14700	144 32400	22.4	4200	6500	0.298 0.657
	65 2.5591	85 3.3465	28 1.102	1.1 0.043	NKS65A	71 16000	114 25600	18.3	4200	6700	0.362 0.798
68 2.6772	68 2.6772	82 3.2283	25 0.984	0.6 0.024	NK68/25A	49 11000	101 22700	16.1	4000	6200	0.287 0.633
	68 2.6772	82 3.2283	35 1.378	0.6 0.024	NK68/35A	66.2 14900	149 33500	23.2	4000	6200	0.350 0.772
	68 2.6772	85 3.3465	25 0.984	1 0.039	RNA4912	64.8 14600	116 26100	18.6	4100	6300	0.304 0.670
	68 2.6772	85 3.3465	45 1.772	1 0.039	RNA6912A	99.3 22300	189 42500	30.5	4100	6300	0.546 1.204
70 2.7559	70 2.7559	85 3.3465	25 0.984	0.6 0.024	NK70/25A	43.6 9800	87.9 19800	16.6	3900	6000	0.298 0.657

Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs
70 2.7559	70 2.7559	85 3.3465	35 1.378	0.6 0.024	NK70/35A	62.2 14000	139 31200	24.0	3900	6000	0.411 0.906
	70 2.7559	90 3.5433	28 1.102	1.1 0.043	NKS70A	72.6 16300	120 27000	19.3	4000	6200	0.383 0.844
72 2.8346	72 2.8346	90 3.5433	25 0.984	1 0.039	RNA4913	66 14800	121 27200	19.4	3900	5900	0.346 0.763
	72 2.8346	90 3.5433	45 1.772	1 0.039	RNA6913A	107 24100	213 47900	34.5	3900	5900	0.679 1.497
73 2.874	73 2.874	90 3.5433	25 0.984	0.6 0.024	NK73/25A	61.5 13800	119 26800	19.0	3800	5800	0.320 0.705
	73 2.874	90 3.5433	35 1.378	0.6 0.024	NK73/35A	82.5 18500	173 38900	27.1	3800	5800	0.450 0.992
75 2.9528	75 2.9528	92 3.622	25 0.984	0.6 0.024	NK75/25A	43.7 9820	90.2 20300	19.0	3600	5600	0.364 0.802
	75 2.9528	92 3.622	35 1.378	0.6 0.024	NK75/35A	60.9 13700	138 31000	27.1	3600	5600	0.518 1.142
	75 2.9528	95 3.7402	28 1.102	1.1 0.043	NKS75A	76.5 17200	132 29700	21.1	3700	5800	0.413 0.911
80 3.1496	80 3.1496	95 3.7402	25 0.984	1 0.039	NK80/25A	65 14600	131 29400	21.0	3400	5300	0.331 0.730
	80 3.1496	95 3.7402	35 1.378	1 0.039	NK80/35A	79.7 17900	184 41400	28.7	3400	5300	0.380 0.838
	80 3.1496	100 3.937	30 1.181	1 0.039	RNA4914	86.3 19400	157 35300	25.1	3500	5400	0.502 1.107
	80 3.1496	100 3.937	54 2.126	1 0.039	RNA6914A	137 30800	286 64300	45.7	3500	5400	0.946 2.086
85 3.3465	85 3.3465	105 4.1339	25 0.984	1 0.039	NK85/25A	76.4 17200	137 30800	22.2	3300	5000	0.506 1.116
	85 3.3465	105 4.1339	30 1.181	1 0.039	RNA4915	92.4 20800	175 39300	28.0	3300	5000	0.528 1.164
	85 3.3465	105 4.1339	35 1.378	1 0.039	NK85/35A	108 24300	214 48100	34.7	3300	5000	0.610 1.345
	85 3.3465	105 4.1339	54 2.126	1 0.039	RNA6915A	143 32100	308 69200	49.3	3300	5000	1.020 2.249
90 3.5433	90 3.5433	110 4.3307	25 0.984	1 0.039	NK90/25A	79.5 17900	147 33000	23.8	3100	4700	0.450 0.992
	90 3.5433	110 4.3307	30 1.181	1 0.039	RNA4916	91.5 20600	176 39600	28.1	3100	4700	0.556 1.226
	90 3.5433	110 4.3307	35 1.378	1 0.039	NK90/35A	113 25400	230 51700	36.1	3100	4700	0.745 1.642
	90 3.5433	110 4.3307	54 2.126	1 0.039	RNA6916A	126 28300	320 71900	50.8	3100	4700	1.050 2.315
95 3.7402	95 3.7402	115 4.5276	26 1.024	1 0.039	NK95/26A	49.3 11100	114 25600	24.6	2800	4400	0.572 1.261
	95 3.7402	115 4.5276	36 1.417	1 0.039	NK95/36A	114 25600	238 53500	37.3	2900	4500	0.803 1.770
100 3.937	100 3.937	120 4.7244	26 1.024	1 0.039	NK100/26A	83.6 18800	163 36600	25.8	2800	4200	0.530 1.168
	100 3.937	120 4.7244	35 1.378	1.1 0.043	RNA4917	110 24700	230 51700	36.0	2800	4200	0.715 1.576
	100 3.937	120 4.7244	36 1.417	1 0.039	NK100/36A	118 26500	254 57100	39.1	2800	4200	0.658 1.451
	100 3.937	120 4.7244	63 2.48	1.1 0.043	RNA6917A	150 33700	416 93500	63.0	2800	4200	1.350 2.976
105 4.1339	105 4.1339	125 4.9213	26 1.024	1 0.039	NK105/26A	52.2 11700	127 28600	19.9	2600	3900	0.595 1.312

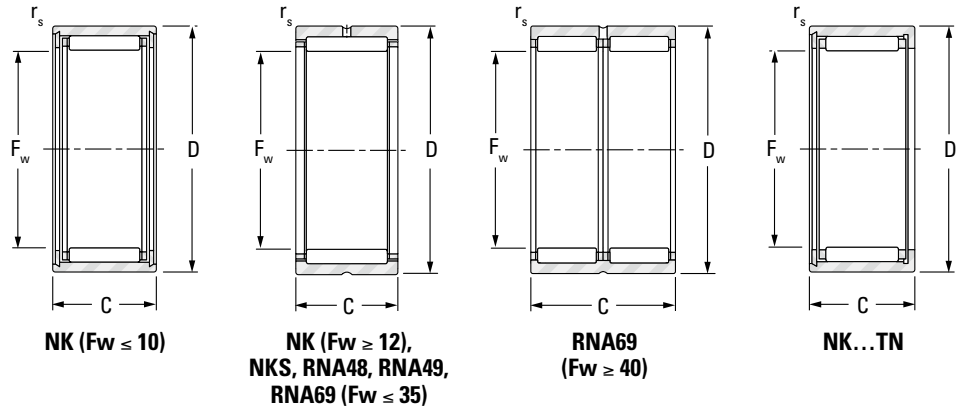




NADELLAGER

NADELLAGER OHNE INNENRING

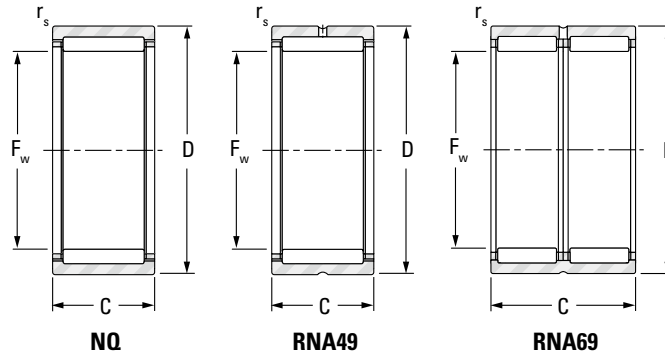
METRISCHE BAUFORM
NK, NKS, RNA48, RNA49
RNA69, NKTN BAUFORM



Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
105 4.1339	105 4.1339	125 4.9213	35 1.378	1.1 0.043	RNA4918	114 25600	245 55100	37.8	2600	4000	0.746 1.645
	105 4.1339	125 4.9213	63 2.48	1.1 0.043	RNA6918A	154 34600	437 98200	66.0	2600	4000	1.500 3.300
110 4.3307	110 4.3307	130 5.1181	30 1.181	1.1 0.043	NK110/30A	103 23200	220 49500	33.6	2500	3800	0.660 1.455
	110 4.3307	130 5.1181	35 1.378	1.1 0.043	RNA4919	115 25900	253 56900	38.4	2500	3800	0.777 1.713
	110 4.3307	130 5.1181	40 1.575	1.1 0.043	NK110/40A	132 29700	301 67700	45.7	2500	3800	0.900 1.984
	110 4.3307	130 5.1181	63 2.48	1.1 0.043	RNA6919A	158 35500	458 103000	68.8	2500	3800	1.470 3.241
115 4.5276	115 4.5276	140 5.5118	40 1.575	1.1 0.043	RNA4920	139 31200	296 66500	43.9	2400	3700	1.220 2.690
120 4.7244	120 4.7244	140 5.5118	30 1.181	1 0.039	RNA4822	90.3 20300	230 51700	33.7	2300	3500	0.785 1.731
125 4.9213	125 4.9213	150 5.9055	40 1.575	1.1 0.043	RNA4922	147 33000	325 73100	47.0	2200	3400	1.320 2.910
130 5.1181	130 5.1181	150 5.9055	30 1.181	1 0.039	RNA4824	94.1 21200	249 56000	35.7	2100	3200	0.850 1.874
135 5.315	135 5.315	165 6.4961	45 1.772	1.1 0.043	RNA4924	177 39800	407 91500	58.5	2000	3100	1.980 4.365
145 5.7087	145 5.7087	165 6.4961	35 1.378	1 0.039	RNA4826	112 25200	323 72600	44.8	1900	2900	1.100 2.425
150 5.9055	150 5.9055	180 7.0866	50 1.969	1.5 0.059	RNA4926	201 45200	495 111000	68.7	1800	2800	2.420 5.335
155 6.1024	155 6.1024	175 6.8898	35 1.378	1.1 0.043	RNA4828	116 26100	346 77800	47.1	1700	2700	1.170 2.579
160 6.2992	160 6.2992	190 7.4803	50 1.969	1.5 0.059	RNA4928	214 48100	549 123000	74.8	1700	2600	2.560 5.644
165 6.4961	165 6.4961	190 7.4803	40 1.575	1.1 0.043	RNA4830A	142 31900	402 90400	53.5	1600	2500	1.540 3.395
175 6.8898	175 6.8898	200 7.874	40 1.575	1.1 0.043	RNA4832A	146 32800	425 95500	55.6	1500	2400	1.910 4.211

**NADELLAGER
OHNE INNENRINGE**

**METRISCHE BAUFORM
NQ, RNA49, RNA69 BAUFORM**



B

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	r _s min.	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀		min ⁻¹		
12 0.4724	12	19	12	0.3	NQ12/12AD	5.3	5.45	0.820	—	30000	0.012
	12	24	9.8	0.3	12NQ2410A	5.9	6.3	0.960	—	30000	0.023
13 0.5118	13	21	12	0.3	NQ132112	8.25	8.4	1.30	—	24000	0.015
14 0.5512	14	22	16	0.5	NQ14/16D	11.8	13.8	2.10	—	24000	0.021
15 0.5906	15	23	16	0.5	NQ15/16B	15.2	17.4	2.65	—	21000	0.021
	15	24	10	0.3	15NQ2410D	8.65	8.45	1.30	—	21000	0.016
	15	24	12	0.3	15NQ2412A	9.7	9.75	1.50	—	21000	0.019
	15	25	12	0.6	NQ152512	10.7	11.1	1.70	—	21000	0.022
	15	25	16	0.5	NQ152516 ⁽¹⁾	11.8	14	2.10	—	24000	0.032
	15	28	12	0.6	15NQ2812	10.7	11.1	1.70	—	21000	0.034
	15	28	12	0.6	NQ152812-1	10.7	11.1	1.70	—	21000	0.034
	15	28	15	1.0	15NQ2815	12.7	13.7	2.10	—	21000	0.042
16 0.6299	16	23	16	0.5	16NQ2316	13	16.2	2.50	—	23000	0.019
	16	23	22	0.5	16NQ2322A	17	22.9	3.55	—	23000	0.026
17 0.6693	17	25	16	0.5	NQ17/16D	11.4	16.2	2.45	—	26000	0.026
	17	30	13	0.3	17NQ3013D	10.2	10.8	1.65	—	27000	0.041
	17	32	16	0.6	17NQ3216D	18.5	17.1	2.65	—	29000	0.053
18 0.7087	18	29	25	0.3	NQ182925-1	24.2	27.5	4.30	—	26000	0.056
	18	34	20	0.3	18NQ3420AD	17.1	21.2	3.35	—	25000	0.090
20 0.7874	20	28	16	0.3	NQ20/16D	12.1	18.2	2.75	—	22000	0.030
	20	28	23	0.3	NQ202823	18.5	27.1	4.25	—	22000	0.040

⁽¹⁾ Mit Außenring

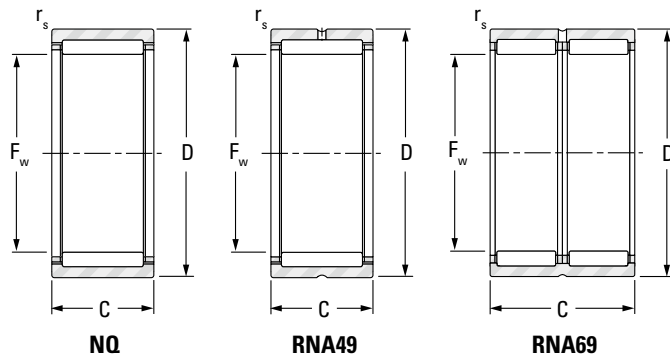
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





**NADELLAGER
OHNE INNENRINGE**

**METRISCHE BAUFORM
NQ, RNA49, RNA69 BAUFORM**



B

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN			kg lbs
	20	30	15	0.6	20NQ3015ED	11.4	15.4	2.35	—	22000	0.037
20 0.7874	20	30	20	0.3	20NQ3020	19.9	26.4	4.10	—	23000	0.048
	20	32	12	0.3	20NQ3212	11.9	11.3	1.70	—	23000	0.033
	20	32	18	0.3	NQ203218	21.2	26.1	4.05	—	23000	0.053
	20	32	20	0.3	NQ203220	23	26.6	4.20	—	23000	0.057
	20	33	15	0.3	20NQ3315NE ⁽¹⁾	13.8	16.5	2.50	—	23000	0.053
	20	34	18	0.6	20NQ3418D	21.6	21.5	3.35	—	24000	0.060
22 0.8661	22	30	20	0.3	NQ22/20	15.3	25.6	3.95	—	20000	0.041
	22	35	20	0.3	NQS22/20D	21.8	25.4	4.05	—	21000	0.071
24 0.9449	24	32	20	0.3	NQ24/20AD	17.4	26.5	4.15	—	18000	0.041
25 0.9843	25	37	17	1.0	25NQ3717AD-1	19.4	22.5	3.45	—	18000	0.056
	25	37	17	0.9	RNA4904ARD	21.5	25.7	3.95	—	18000	0.057
28 1.1024	28	37	20	0.3	NQ283720D	20.7	34.9	5.40	—	15000	0.056
	28	39	17	0.3	RNA49/22R	22.2	30.3	4.80	—	16000	0.055
30 1.1811	30	42	30	0.6	NQ304230	40.6	61.2	9.60	—	15000	0.118
35 1.378	35	45	14	0.6	NQ354514	16.9	29	4.40	—	12000	0.055
	35	47	17	0.3	RNA4906D	20.2	31.9	4.85	—	12000	0.081
	35	47	30	0.3	RNA6906	43.1	69.3	10.8	—	13000	0.131
37 1.4567	37	47	20	0.3	NQ37/20D	26.3	45.7	7.10	—	12000	0.079
40 1.5748	40	48	20	0.3	NQ404820	21.2	40.4	6.20	—	11000	0.064
	40	50	15	0.3	NQ40/15AD	21.3	35.8	5.45	—	11000	0.063

⁽¹⁾ Mit Außenringnut

⁽²⁾ Ohne Schmierbohrung im Außenring



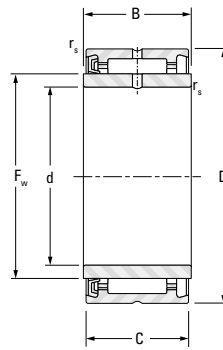
Wellen- durch- messer	F _w	D	C	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen		Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch		Fett	Öl	
						C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹		kg lbs
	40	52	20	0.6	RNA49/32R-1 ⁽²⁾	32.4	50	7.85	—	11000	0.100
	40	60	25	1.0	NQ406025	54.2	66.8	10.7	—	11000	0.213
45 1.7717	45	58	20	0.6	RNA49/38R-1 ⁽²⁾	36.7	56.2	8.90	—	9700	0.116
48 1.8898	48	62	22	0.6	RNA4908R-2 ⁽²⁾	44.3	67.8	10.9	—	9100	0.142



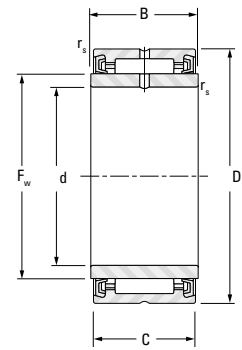


**ABGEDICHTETE NADELLAGER
MIT INNENRING**

METRISCHE BAUFORM



NA49RS

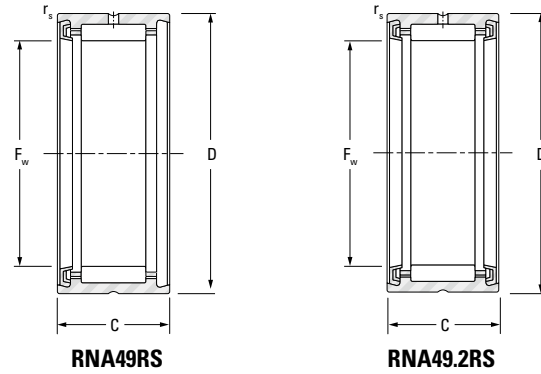


NA49.2RS

Wellen- durchmesser	d	D	B	C	F _w	r _s min.	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl (Fett)	Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch			
								C	C ₀			
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs	
10 0.3937	10 0.3937	22 0.8661	14 0.551	13 0.512	14 0.5512	0.3 0.012	NA4900ARS	7.76 1740	8.06 1810	1.20	14000	0.027 0.060
	10 0.3937	22 0.8661	14 0.551	13 0.512	14 0.5512	0.3 0.012	NA4900A.2RS	7.76 1740	8.06 1810	1.20	14000	0.027 0.060
12 0.4724	12 0.4724	24 0.9449	14 0.551	13 0.512	16 0.6299	0.3 0.012	NA4901ARS	8.64 1940	9.59 2160	1.45	12000	0.031 0.068
	12 0.4724	24 0.9449	14 0.551	13 0.512	16 0.6299	0.3 0.012	NA4901A.2RS	8.64 1940	9.59 2160	1.45	12000	0.031 0.068
15 0.5906	15 0.5906	28 1.1024	14 0.551	13 0.512	20 0.7874	0.3 0.012	NA4902ARS	9.77 2200	12.0 2700	1.80	9700	0.041 0.090
	15 0.5906	28 1.1024	14 0.551	13 0.512	20 0.7874	0.3 0.012	NA4902A.2RS	9.77 2200	12.0 2700	1.80	9700	0.041 0.090
17 0.6693	17 0.6693	30 1.1811	14 0.551	13 0.512	22 0.8661	0.3 0.012	NA4903ARS	10.1 2270	12.8 2880	1.95	8800	0.044 0.097
	17 0.6693	30 1.1811	14 0.551	13 0.512	22 0.8661	0.3 0.012	NA4903A.2RS	10.1 2270	12.8 2880	1.95	8800	0.044 0.097
20 0.7874	20 0.7874	37 1.4567	18 0.709	17 0.669	25 0.9843	0.3 0.012	NA4904ARS	18.5 4160	21.2 4770	3.30	7800	0.087 0.192
	20 0.7874	37 1.4567	18 0.709	17 0.669	25 0.9843	0.3 0.012	NA4904A.2RS	18.5 4160	21.2 4770	3.30	7800	0.087 0.192
25 0.9843	25 0.9843	42 1.6535	18 0.709	17 0.669	30 1.1811	0.3 0.012	NA4905ARS	21.0 4720	26.4 5930	4.10	6500	0.106 0.234
	25 0.9843	42 1.6535	18 0.709	17 0.669	30 1.1811	0.3 0.012	NA4905A.2RS	21.0 4720	26.4 5930	4.10	6500	0.106 0.234
30 1.1811	30 1.1811	47 1.8504	18 0.709	17 0.669	35 1.3780	0.3 0.012	NA4906ARS	22.5 5060	30.0 6740	4.65	5500	0.119 0.262
	30 1.1811	47 1.8504	18 0.709	17 0.669	35 1.3780	0.3 0.012	NA4906A.2RS	22.5 5060	30.0 6740	4.65	5500	0.119 0.262
35 1.3780	35 1.3780	55 2.1654	21 0.827	20 0.787	42 1.6535	0.6 0.024	NA4907ARS	29.1 6540	44.4 9980	6.85	4600	0.198 0.437
	35 1.3780	55 2.1654	21 0.827	20 0.787	42 1.6535	0.6 0.024	NA4907A.2RS	29.1 6540	44.4 9980	6.85	4600	0.198 0.437
40 1.5748	40 1.5748	62 2.4409	23 0.906	22 0.866	48 1.8898	0.6 0.024	NA4908ARS	38.6 8680	57.0 12800	9.10	4000	0.263 0.580
	40 1.5748	62 2.4409	23 0.906	22 0.866	48 1.8898	0.6 0.024	NA4908A.2RS	38.6 8680	57.0 12800	9.10	4000	0.263 0.580
45 1.7717	45 1.7717	68 2.6772	23 0.906	22 0.866	52 2.0472	0.6 0.024	NA4909ARS	39.4 8860	60.0 13500	9.60	3700	0.303 0.668
	45 1.7717	68 2.6772	23 0.906	22 0.866	52 2.0472	0.6 0.024	NA4909A.2RS	39.4 8860	60.0 13500	9.60	3700	0.303 0.668
50 1.9685	50 1.9685	72 2.8346	23 0.906	22 0.866	58 2.2835	0.6 0.024	NA4910ARS	41.2 9260	65.8 14800	10.5	3300	0.309 0.681
	50 1.9685	72 2.8346	23 0.906	22 0.866	58 2.2835	0.6 0.024	NA4910A.2RS	41.2 9260	65.8 14800	10.5	3300	0.309 0.681

**ABGEDICHTETE NADELLAGER
OHNE INNENRING**

METRISCHE BAUFORM



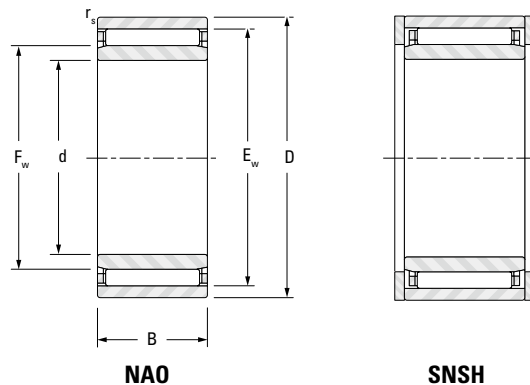
Wellen- durchmesser	F _w	D	C	r _s min.	Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl (Fett)	Gewicht, ca.
						dynamisch	statisch			
						C	C ₀			
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹	kg lbs
14 0.5512	14 0.5512	22 0.8661	13 0.512	0.3 0.012	RNA4900ARS	7.76 1740	8.06 1810	1.20	14000	0.019 0.042
	14 0.5512	22 0.8661	13 0.512	0.3 0.012	RNA4900A.2RS	7.76 1740	8.06 1810	1.20	14000	0.019 0.042
16 0.6299	16 0.6299	24 0.9449	13 0.512	0.3 0.012	RNA4901ARS	8.64 1940	9.59 2160	1.45	12000	0.021 0.046
	16 0.6299	24 0.9449	13 0.512	0.3 0.012	RNA4901A.2RS	8.64 1940	9.59 2160	1.45	12000	0.021 0.046
20 0.7874	20 0.7874	28 1.1024	13 0.512	0.3 0.012	RNA4902ARS	9.70 2180	12.0 2700	1.80	9700	0.026 0.057
	20 0.7874	28 1.1024	13 0.512	0.3 0.012	RNA4902A.2RS	9.70 2180	12.0 2700	1.80	9700	0.026 0.057
22 0.8661	22 0.8661	30 1.1811	13 0.512	0.3 0.012	RNA4903ARS	10.1 2270	12.8 2880	1.95	8800	0.027 0.060
	22 0.8661	30 1.1811	13 0.512	0.3 0.012	RNA4903A.2RS	10.1 2270	12.8 2880	1.95	8800	0.027 0.060
25 0.9843	25 0.9843	37 1.4567	17 0.669	0.3 0.012	RNA4904ARS	18.5 4160	21.2 4770	3.30	7800	0.062 0.137
	25 0.9843	37 1.4567	17 0.669	0.3 0.012	RNA4904A.2RS	18.5 4160	21.2 4770	3.30	7800	0.062 0.137
30 1.1811	30 1.1811	42 1.6535	17 0.669	0.3 0.012	RNA4905ARS	21.0 4720	26.4 5930	4.10	6500	0.075 0.165
	30 1.1811	42 1.6535	17 0.669	0.3 0.012	RNA4905A.2RS	21.0 4720	26.4 5930	4.10	6500	0.075 0.165
35 1.3780	35 1.3780	47 1.864	17 0.669	0.3 0.012	RNA4906ARS	22.5 5060	30.0 6740	4.65	5500	0.083 0.183
	35 1.3780	47 1.8504	17 0.669	0.3 0.012	RNA4906A.2RS	22.5 5060	30.0 6740	4.65	5500	0.083 0.183
42 1.6535	42 1.6535	55 2.1654	20 0.787	0.6 0.024	RNA4907ARS	29.1 6540	44.4 9980	6.85	4600	0.130 0.287
	42 1.6535	55 2.1654	20 0.787	0.6 0.024	RNA4907A.2RS	29.1 6540	44.4 9980	6.85	4600	0.130 0.287
48 1.8898	48 1.8898	62 2.4409	22 0.866	0.6 0.024	RNA4908ARS	38.6 8680	57.0 12800	9.10	4000	0.163 0.359
	48 1.8898	62 2.4409	22 0.866	0.6 0.024	RNA4908A.2RS	38.6 8680	57.0 12800	9.10	4000	0.163 0.359
52 2.0472	52 2.0472	68 2.6772	22 0.866	0.6 0.024	RNA4909ARS	39.4 8860	60.0 13500	9.60	3700	0.207 0.456
	52 2.0472	68 2.6772	22 0.866	0.6 0.024	RNA4909A.2RS	39.4 8860	60.0 13500	9.60	3700	0.207 0.456
58 2.2835	58 2.2835	72 2.8346	22 0.866	0.6 0.024	RNA4910ARS	41.2 9260	65.8 14800	10.5	3300	0.187 0.412
	58 2.2835	72 2.8346	22 0.866	0.6 0.024	RNA4910A.2RS	41.2 9260	65.8 14800	10.5	3300	0.187 0.412





**NADELLAGER OHNE FLANSCH
MIT INNENRING**

METRISCHE BAUFORM



NAO

SNSH

Wellen- durch- messer	d	D	B	F _w	E _w	r _s min.	s ⁽¹⁾	Lager-Kurzbe- zeichnung	Anlaufscheibe- Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahl		Gewicht, ca.
										dynamisch	statisch		Fett	Öl	
										C	C ₀		min ⁻¹		
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf	kN			kg lbs	
6 0.2362	6 0.2362	17 0.6693	10 0.394	10 0.3937	13 0.5118	0.3 0.012	0.5 0.020	NAO6X17X10	SNSH10,5X17X0,5	5.40 1210	6.43 1450	0.980	25000	39000	0.014 0.031
	8 0.3150	19 0.7480	10 0.394	12 0.4724	15 0.5906	0.3 0.012	0.5 0.020	NAO8X19X10	SNSH12,5X19X0,5	5.85 1320	7.51 1690	1.15	24000	37000	0.017 0.037
10 0.3937	10 0.3937	22 0.8661	13 0.512	14 0.5512	18 0.7087	0.3 0.012	1.0 0.039	NAO10X22X13	SNSH14,5X22X0,5	9.73 2190	12.5 2810	1.90	19000	29000	0.026 0.057
	10 0.3937	22 0.8661	20 0.787	14 0.5512	18 0.7087	0.3 0.012	0.5 0.020	NAO10X22X20	SNSH14,5X22X0,5	12.3 2770	16.8 3780	1.30	19000	29000	0.041 0.090
	10 0.3937	26 1.0236	12 0.472	14 0.5512	20 0.7874	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO10X26X12	SNSH14,5X26X0,5	10.5 2360	10.6 2380	1.60	14000	21000	0.036 0.079
12 0.4724	12 0.4724	24 0.9449	13 0.512	16 0.6299	20 0.7874	0.3 0.012	1.0 0.039	NAO12X24X13	SNSH16,5X24X0,5	10.1 2270	13.5 3030	2.05	18000	28000	0.030 0.066
	12 0.4724	24 0.9449	20 0.787	16 0.6299	20 0.7874	0.3 0.012	0.5 0.020	NAO12X24X20	SNSH16,5X24X0,5	13.4 3010	19.5 4380	2.95	18000	28000	0.046 0.101
	12 0.4724	28 1.1024	12 0.472	16 0.6299	22 0.8661	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO12X28X12	SNSH16,5X28X0,5	11.2 2520	11.9 2680	1.80	19000	29000	0.041 0.090
15 0.5906	15 0.5906	28 1.1024	13 0.512	20 0.7874	24 0.9449	0.3 0.012	1.0 0.039	NAO15X28X13	SNSH20,5X28X0,5	11.5 2590	17.3 3890	2.65	14000	22000	0.039 0.086
	15 0.5906	28 1.1024	26 1.024	20 0.7874	24 0.9449	0.3 0.012	1.0 0.039	NAO15X28X26	SNSH20,5X28X0,5	19.8 4450	34.6 7780	5.25	14000	22000	0.078 0.172
	15 0.5906	32 1.2598	12 0.472	20 0.7874	26 1.0236	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO15X32X12	SNSH20,5X32X0,5	13.0 2920	15.0 3370	2.30	15000	23000	0.050 0.110
17 0.6693	17 0.6693	30 1.1811	13 0.512	22 0.8661	26 1.0236	0.3 0.012	1.0 0.039	NAO17X30X13	SNSH22,5X30X0,5	11.8 2650	18.3 4110	2.80	13000	20000	0.043 0.095
	17 0.6693	30 1.1811	26 1.024	22 0.8661	26 1.0236	0.3 0.012	1.0 0.039	NAO17X30X26	SNSH22,5X30X0,5	20.2 4540	36.6 8230	5.55	13000	20000	0.084 0.185
	17 0.6693	35 1.3780	16 0.630	22 0.8661	29 1.1417	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO17X35X16	SNSH22,5X35X0,5	19.0 4270	23.3 5240	3.70	13000	20000	0.078 0.172
	17 0.6693	35 1.3780	32 1.260	22 0.8661	29 1.1417	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO17X35X32	SNSH22,5X35X0,5	32.7 7350	46.5 10500	7.35	13000	20000	0.154 0.340
20 0.7874	20 0.7874	35 1.3780	17 0.669	25 0.9843	30 1.1811	0.3 0.012	1.2 0.047	NAO20X35X17	SNSH25,5X35X0,5	18.8 4230	29.8 6700	4.60	11000	17000	0.073 0.161
	20 0.7874	35 1.3780	26 1.024	25 0.9843	30 1.1811	0.3 0.012	1.2 0.047	NAO20X35X26	SNSH25,5X35X0,5	25.0 5620	42.8 9620	6.50	11000	17000	0.112 0.247
	20 0.7874	37 1.4567	16 0.630	25 0.9843	32 1.2598	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO20X37X16	SNSH25,5X37X0,5	19.8 4450	25.3 5690	4.10	11000	17000	0.080 0.176

⁽¹⁾ Max. axiale Verschiebung.

Wellen- durch- messer	d	D	B	F _w	E _w	r _{s min.}	s ⁽¹⁾	Lager-Kurzbe- zeichnung	Anlaufscheibe- Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahl		Gewicht, ca.
										dynamisch	statisch		Fett	Öl	
										C	C ₀	kN lbf		min ⁻¹	
20 0.7874	20 0.7874	37 1.4567	32 1.260	25 0.9843	32 1.2598	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO20X37X32	SNSH25,5X37X0,5	34.0 7640	50.7 11400	8.00	11000	17000	0.162 0.357
25 0.9843	25 0.9843	40 1.5748	17 0.669	30 1.1811	35 1.3780	0.3 0.012	1.2 0.047	NAO25X40X17	SNSH30,5X40X0,5	20.2 4540	34.9 7850	5.35	9300	14000	0.088 0.194
	25 0.9843	40 1.5748	26 1.024	30 1.1811	35 1.3780	0.3 0.012	1.2 0.047	NAO25X40X26	SNSH30,5X40X0,5	26.8 6020	49.7 11200	7.55	9300	14000	0.132 0.291
	25 0.9843	42 1.6535	16 0.630	30 1.1811	37 1.4567	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO25X42X16		22.4 5040	31.0 6970	4.90	9600	15000	0.096 0.212
	25 0.9843	42 1.6535	32 1.260	30 1.1811	37 1.4567	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO25X42X32		38.2 8590	62.1 14000	9.85	9600	15000	0.185 0.408
30 1.1811	30 1.1811	45 1.7717	17 0.669	35 1.3780	40 1.5748	0.3 0.012	1.2 0.047	NAO30X45X17		22.1 4970	40.8 9170	6.35	7900	12000	0.102 0.225
	30 1.1811	45 1.7717	26 1.024	35 1.3780	40 1.5748	0.3 0.012	1.2 0.047	NAO30X45X26		27.7 6230	54.5 12300	8.95	7900	12000	0.155 0.342
	30 1.1811	47 1.8504	16 0.630	35 1.3780	42 1.6535	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO30X47X16	SNSH35,5X47X0,5	24.5 5510	36.8 8270	5.80	8100	12000	0.106 0.234
	30 1.1811	47 1.8504	32 1.260	35 1.3780	42 1.6535	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO30X47X32	SNSH35,5X47X0,5	42.0 9440	73.5 16500	11.6	8100	12000	0.218 0.481
35 1.3780	35 1.3780	50 1.9685	17 0.669	40 1.5748	45 1.7717	0.3 0.012	1.2 0.047	NAO35X50X17		23.8 5350	47.0 10600	7.30	6900	11000	0.126 0.278
	35 1.3780	50 1.9685	34 1.339	40 1.5748	45 1.7717	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO35X50X34	SNSH40,5X50X0,5	40.9 9190	94.1 21200	14.6	6900	11000	0.232 0.511
	35 1.3780	55 2.1654	20 0.787	40 1.5748	48 1.8898	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO35X55X20	SNSH41X55X1	35.5 7980	56.3 12700	8.95	7100	11000	0.185 0.408
	35 1.3780	55 2.1654	40 1.575	40 1.5748	48 1.8898	0.3 0.012	1.7 0.067	NAO35X55X40		60.8 13700	113 25400	17.9	7100	11000	0.370 0.816
40 1.5748	40 1.5748	55 2.1654	17 0.669	45 1.7717	50 1.9685	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO40X55X17	SNSH45,5X55X0,5	24.9 5600	51.8 11600	8.05	6100	9400	0.133 0.293
	40 1.5748	55 2.1654	34 1.339	45 1.7717	50 1.9685	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO40X55X34	SNSH45,5X55X0,5	42.7 9600	104 23400	16.1	6100	9400	0.257 0.567
	40 1.5748	62 2.4409	20 0.787	45 1.7717	53 2.0866	0.3 0.012	1.5 0.059	NAO40X62X20	SNSH46X62X1	36.0 8090	59.5 13400	9.05	6200	9600	0.215 0.474
	40 1.5748	62 2.4409	40 1.575	45 1.7717	53 2.0866	0.3 0.012	1.7 0.067	NAO40X62X40	SNSH46X62X1	61.7 13900	119 26800	18.1	6200	9600	0.440 0.970
45 1.7717	45 1.7717	62 2.4409	20 0.787	50 1.9685	55 2.1654	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO45X62X20		30.2 6790	68.5 15400	10.7	5400	8400	0.200 0.441
	45 1.7717	62 2.4409	40 1.575	50 1.9685	55 2.1654	0.3 0.012	0.5 0.020	NAO45X62X40		50.7 11400	137 30800	21.4	5400	8400	0.386 0.851
	45 1.7717	72 2.8346	20 0.787	55 2.1654	63 2.4803	1.0 0.039	1.5 0.059	NAO45X72X20	SNSH56X72X1	40.3 9060	73.5 16500	11.7	5000	7800	0.345 0.761
	45 1.7717	72 2.8346	40 1.575	55 2.1654	63 2.4803	1.0 0.039	1.7 0.067	NAO45X72X40	SNSH56X72X1	69.1 15500	147 33000	23.4	5000	7800	0.680 1.499
50 1.9685	50 1.9685	68 2.6772	20 0.787	55 2.1654	60 2.3622	0.3 0.012	0.7 0.028	NAO50X68X20		30.7 6900	72.4 16300	11.3	4900	7600	0.230 0.507
	50 1.9685	68 2.6772	40 1.575	55 2.1654	60 2.3622	0.3 0.012	0.5 0.020	NAO50X68X40		52.7 11800	145 32600	22.6	4900	7600	0.450 0.992
	50 1.9685	78 3.0709	20 0.787	60 2.3622	68 2.6772	1.0 0.039	1.5 0.059	NAO50X78X20	SNSH61X78X1	41.8 9400	79.2 17800	12.6	4600	7100	0.385 0.849

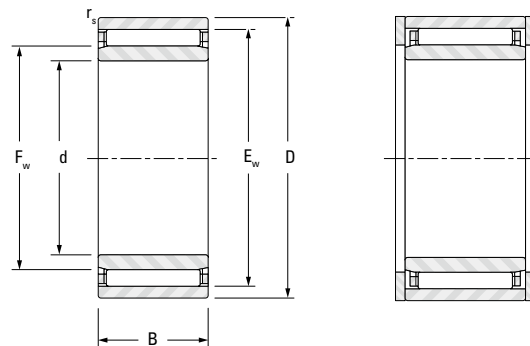


Fortsetzung auf der nächsten Seite.



**NADELLAGER OHNE FLANSCH
UND MIT INNENRING**

METRISCHE BAUFORM



NAO

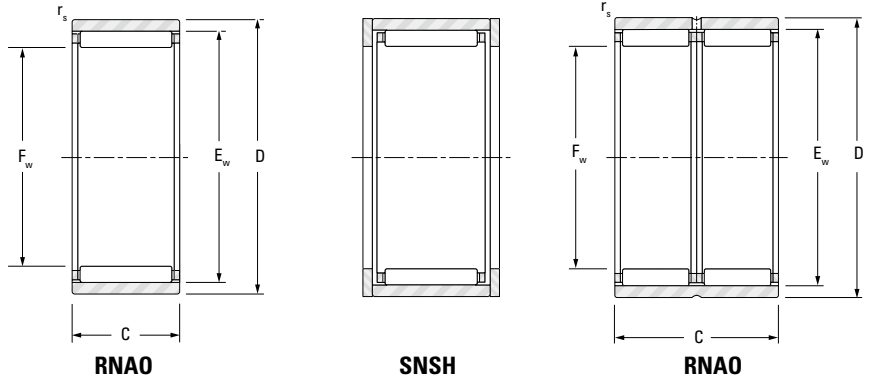
SNSH

Wellen- durch- messer	d	D	B	F _w	E _w	r _s min.	s ⁽¹⁾	Lager-Kurzbe- zeichnung	Anlaufscheibe- Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahl		Gewicht, ca.
										dynamisch	statisch		Fett	Öl	
										C	C ₀	kN lbf		min ⁻¹	
50 1.9685	50 1.9685	78 3.0709	40 1.575	60 2.3622	68 2.6772	1.0 0.039	1.7 0.067	NAO50X78X40	SNSH61X78X1	71.7 16100	158 35500	25.2	4600	7100	0.746 1.645
55 2.1654	55 2.1654	85 3.3465	30 1.181	65 2.5591	73 2.8740	1.0 0.039	2.0 0.079	NAO55X85X30	SNSH66X85X1	60.1 13500	129 29000	20.3	4200	6500	0.690 1.521
	55 2.1654	85 3.3465	60 2.362	65 2.5591	73 2.8740	1.0 0.039	1.5 0.059	NAO55X85X60	SNSH66X85X1	103 23200	259 58200	40.7	4200	6500	1.320 2.910
60 2.3622	60 2.3622	90 3.5433	30 1.181	70 2.7559	78 3.0709	1.0 0.039	2.0 0.079	NAO60X90X30		62.2 14000	139 31200	21.8	3900	6000	0.745 1.642
	60 2.3622	90 3.5433	60 2.362	70 2.7559	78 3.0709	1.0 0.039	1.7 0.067	NAO60X90X60		107 24100	277 62300	43.6	3900	6000	1.405 3.097
65 2.5591	65 2.5591	95 3.7402	30 1.181	75 2.9528	83 3.2677	1.0 0.039	2.0 0.079	NAO65X95X30		60.9 13700	138 31000	21.7	3600	5600	0.770 1.698
	65 2.5591	95 3.7402	60 2.362	75 2.9528	83 3.2677	1.0 0.039	1.7 0.067	NAO65X95X60		116 26100	277 62300	43.3	3600	5600	1.500 3.307
70 2.7559	70 2.7559	100 3.9370	30 1.181	80 3.1496	88 3.4646	1.0 0.039	2.0 0.079	NAO70X100X30		67.5 15200	161 36200	25.4	3400	5200	0.850 1.874
	70 2.7559	100 3.9370	60 2.362	80 3.1496	88 3.4646	1.0 0.039	1.7 0.067	NAO70X100X60		116 26100	322 72400	50.7	3400	5200	1.600 3.527
80 3.1496	80 3.1496	110 4.3307	30 1.181	90 3.5433	98 3.8583	1.0 0.039	2.0 0.079	NAO80X110X30		63.6 14300	155 34800	24.3	3000	4600	0.920 2.028
85 3.3465	85 3.3465	115 4.5276	30 1.181	95 3.7402	103 4.0551	1.0 0.039	2.0 0.079	NAO85X115X30		71.0 16000	183 41100	28.6	2800	4400	0.985 2.172
90 3.5433	90 3.5433	120 4.7244	30 1.181	100 3.9370	108 4.2520	1.0 0.039	2.0 0.079	NAO90X120X30		72.4 16300	191 42900	29.5	2700	4200	1.010 2.22

⁽¹⁾ Max. axiale Verschiebung.

**NADELLAGER OHNE FLANSCH
UND OHNE INNENRING**

METRISCHE BAUFORM



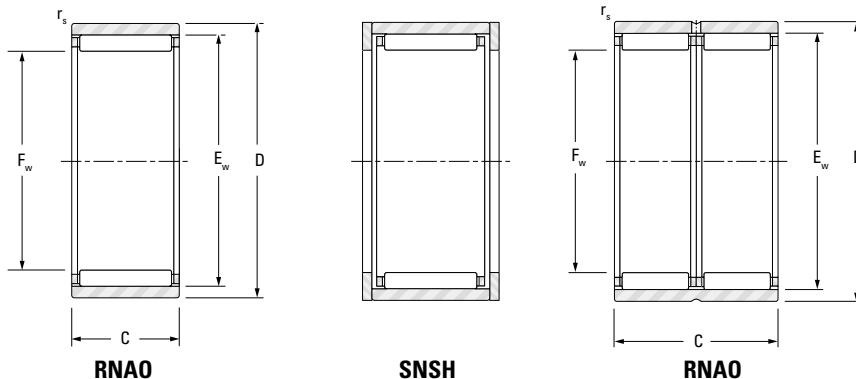
B

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	E _w	r _s min.	Lager-Kurz- bezeichnung	Anlaufscheibe- Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahl		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf	kN			kg lbs	
6 0.2362	6 0.2362	13 0.5118	8 0.315	9 0.3543	0.3 0.012	RNA06X13X8TN		2.47 560	2.07 470	0.310	29000	44000	0.005 0.011
7 0.2756	7 0.2756	14 0.5512	8 0.315	10 0.3937	0.3 0.012	RNA07X14X8TN		2.74 620	2.44 550	0.370	28000	42000	0.007 0.015
8 0.3150	8 0.3150	15 0.5906	10 0.394	11 0.4331	0.3 0.012	RNA08X15X10	SNSH8,5X15X0,5	4.57 1030	4.89 1100	0.740	26000	41000	0.008 0.018
9 0.3543	9 0.3543	16 0.6299	10 0.394	12 0.4724	0.3 0.012	RNA09X16X10		4.27 960	4.60 1030	0.700	26000	40000	0.009 0.020
10 0.3937	10 0.3937	17 0.6693	10 0.394	13 0.5118	0.3 0.012	RNA010X17X10	SNSH10,5X17X0,5	5.40 1210	6.43 1450	0.980	25000	39000	0.010 0.022
	10 0.3937	17 0.6693	20 0.787	13 0.5118	0.3 0.012	RNA010X17X20	SNSH10,5X17X0,5	9.25 2080	12.9 2900	0.980	25000	39000	0.019 0.042
12 0.4724	12 0.4724	19 0.7480	10 0.394	15 0.5906	0.3 0.012	RNA012X19X10	SNSH12,5X19X0,5	5.85 1320	7.51 1690	1.15	24000	37000	0.012 0.026
14 0.5512	14 0.5512	22 0.8661	13 0.512	18 0.7087	0.3 0.012	RNA014X22X13	SNSH14,5X22X0,5	9.73 2190	12.5 2810	1.90	19000	29000	0.018 0.040
	14 0.5512	22 0.8661	20 0.787	18 0.7087	0.3 0.012	RNA014X22X20	SNSH14,5X22X0,5	12.3 2770	16.8 3780	1.30	19000	29000	0.029 0.064
	14 0.5512	26 1.0236	12 0.472	20 0.7874	0.3 0.012	RNA014X26X12	SNSH14,5X26X0,5	10.5 2360	10.6 2380	1.60	14000	21000	0.029 0.064
15 0.5906	15 0.5906	23 0.9055	13 0.512	19 0.7480	0.3 0.012	RNA015X23X13	SNSH15,5X23X0,5	9.66 2170	12.6 2830	1.90	18000	28000	0.019 0.042
	15 0.5906	23 0.9055	20 0.787	19 0.7480	0.3 0.012	RNA015X23X20	SNSH15,5X23X0,5	13.5 3030	19.4 4360	1.45	18000	28000	0.029 0.064
16 0.6299	16 0.6299	24 0.9449	13 0.512	20 0.7874	0.3 0.012	RNA016X24X13	SNSH16,5X24X0,5	10.1 2270	13.5 3030	2.10	18000	28000	0.022 0.049
	16 0.6299	24 0.9449	20 0.787	20 0.7874	0.3 0.012	RNA016X24X20	SNSH16,5X24X0,5	13.4 3010	19.5 4380	2.95	18000	28000	0.032 0.071
	16 0.6299	28 1.1024	12 0.472	22 0.8661	0.3 0.012	RNA016X28X12	SNSH16,5X28X0,5	11.2 2520	11.9 2680	1.80	19000	29000	0.033 0.073
17 0.6693	17 0.6693	25 0.9843	13 0.512	21 0.8268	0.3 0.012	RNA017X25X13	SNSH17,5X25X0,5	10.5 2360	14.5 3260	2.20	17000	26000	0.022 0.049
	17 0.6693	25 0.9843	20 0.787	21 0.8268	0.3 0.012	RNA017X25X20	SNSH17,5X25X0,5	14.7 3300	22.5 5060	3.20	17000	26000	0.032 0.071
18 0.7087	18 0.7087	26 1.0236	13 0.512	22 0.8661	0.3 0.012	RNA018X26X13	SNSH18,5X26X0,5	10.8 2430	15.4 3460	2.35	16000	24000	0.024 0.053
	18 0.7087	26 1.0236	13 0.512	22 0.8661	0.3 0.012	RNA018X26X13ASR1	SNSH18,5X26X0,5	10.8 2430	15.4 3460	2.35	16000	24000	0.024 0.053
	18 0.7087	26 1.0236	20 0.787	22 0.8661	0.3 0.012	RNA018X26X20	SNSH18,5X26X0,5	14.4 3240	22.2 4990	3.40	16000	24000	0.034 0.075
	18 0.7087	30 1.1811	24 0.945	24 0.9449	0.3 0.012	RNA018X30X24		20.2 4540	26.2 5890	3.95	17000	25000	0.070 0.154
20 0.7874	20 0.7874	28 1.1024	13 0.512	24 0.9449	0.3 0.012	RNA020X28X13	SNSH20,5X28X0,5	11.5 2590	17.3 3890	1.45	14000	22000	0.025 0.055



**NADELLAGER OHNE FLANSCH
UND OHNE INNENRING**

METRISCHE BAUFORM



B

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	E _w	r _s min.	Lager-Kurz- bezeichnung	Anlaufscheibe- Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahl		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								C	C ₀		min ⁻¹		
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf	kN			kg lbs	
20 0.7874	20 0.7874	28 1.1024	26 1.024	24 0.9449	0.3 0.012	RNA020X28X26	SNSH20,5X28X0,5	19.8 4450	34.6 7780	2.90	14000	22000	0.050 0.110
	20 0.7874	32 1.2598	12 0.472	26 1.0236	0.3 0.012	RNA020X32X12	SNSH20,5X32X0,5	13.0 2920	15.3 3440	2.30	15000	23000	0.038 0.084
	20 0.7874	32 1.2598	24 0.945	26 1.0236	0.3 0.012	RNA020X32X24	SNSH20,5X32X0,5	22.3 5010	30.6 6880	4.60	15000	23000	0.080 0.176
22 0.8661	22 0.8661	30 1.1811	13 0.512	26 1.0236	0.3 0.012	RNA022X30X13	SNSH22,5X30X0,5	11.8 2650	18.3 4110	2.80	13000	20000	0.028 0.062
	22 0.8661	30 1.1811	26 1.024	26 1.0236	0.3 0.012	RNA022X30X26	SNSH22,5X30X0,5	20.2 4540	36.6 8230	5.55	13000	20000	0.053 0.117
	22 0.8661	35 1.3780	16 0.630	29 1.1417	0.3 0.012	RNA022X35X16	SNSH22,5X35X0,5	19.1 4290	23.3 5240	3.70	13000	21000	0.059 0.130
	22 0.8661	35 1.3780	32 1.260	29 1.1417	0.3 0.012	RNA022X35X32	SNSH22,5X35X0,5	32.7 7350	46.5 10500	7.35	13000	21000	0.116 0.256
25 0.9843	25 0.9843	35 1.3780	17 0.669	30 1.1811	0.3 0.012	RNA025X35X17	SNSH25,5X35X0,5	18.8 4230	29.8 6700	4.60	11000	17000	0.050 0.110
	25 0.9843	35 1.3780	26 1.024	30 1.1811	0.3 0.012	RNA025X35X26	SNSH25,5X35X0,5	25.0 5620	42.8 9620	6.50	11000	17000	0.076 0.168
	25 0.9843	37 1.4567	16 0.630	32 1.2598	0.3 0.012	RNA025X37X16	SNSH25,5X37X0,5	19.8 4450	25.3 5690	4.00	12000	18000	0.058 0.128
	25 0.9843	37 1.4567	32 1.260	32 1.2598	0.3 0.012	RNA025X37X32	SNSH25,5X37X0,5	19.2 4320	23.6 5310	8.00	12000	18000	0.118 0.260
28 1.1024	28 1.1024	40 1.5748	16 0.630	35 1.3780	0.3 0.012	RNA028X40X16	SNSH28,5X40X0,5	20.9 4700	27.9 6270	4.30	10000	16000	0.063 0.139
	28 1.1024	40 1.5748	32 1.260	35 1.3780	0.3 0.012	RNA028X40X32	SNSH28,5X40X0,5	35.8 8050	55.9 12600	8.60	10000	16000	0.128 0.282
30 1.1811	30 1.1811	40 1.5748	17 0.669	35 1.3780	0.3 0.012	RNA030X40X17	SNSH30,5X40X0,5	20.2 4540	34.6 7780	5.35	9300	14000	0.060 0.132
	30 1.1811	40 1.5748	26 1.024	35 1.3780	0.3 0.012	RNA030X40X26	SNSH30,5X40X0,5	26.8 6020	49.7 11200	7.55	9300	14000	0.088 0.194
	30 1.1811	42 1.6535	16 0.630	37 1.4567	0.3 0.012	RNA030X42X16		22.3 5010	31.0 6970	4.90	9600	15000	0.069 0.152
	30 1.1811	42 1.6535	32 1.260	37 1.4567	0.3 0.012	RNA030X42X32		38.2 8590	62.1 14000	9.85	9600	15000	0.131 0.289
35 1.3780	35 1.3780	45 1.7717	17 0.669	40 1.5748	0.3 0.012	RNA035X45X17		22.1 4970	40.8 9170	6.35	7900	12000	0.069 0.152
	35 1.3780	45 1.7717	26 1.024	40 1.5748	0.3 0.012	RNA035X45X26		27.7 6230	54.5 12300	8.30	7900	12000	0.091 0.201
	35 1.3780	47 1.8504	16 0.630	41 1.6142	0.3 0.012	RNA035X47X16	SNSH35,5X47X0,5	24.5 5510	36.8 8270	5.80	8100	12000	0.075 0.165
	35 1.3780	47 1.8504	32 1.260	42 1.6535	0.3 0.012	RNA035X47X32	SNSH35,5X47X0,5	42.0 9440	73.5 16500	11.6	8100	12000	0.156 0.344
40 1.5748	40 1.5748	50 1.9685	17 0.669	45 1.7717	0.3 0.012	RNA040X50X17	SNSH40,5X50X0,5	23.8 5350	47.0 10600	7.30	6900	11000	0.086 0.190

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	E _w	r _{s min.}	Lager-Kurz- bezeichnung	Anlaufscheibe- Kurzbezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahl		Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch		Fett	Öl	
								C	C ₀				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs		
40 1.5748	40 1.5748	50 1.9685	34 1.339	45 1.7717	0.3 0.012	RNA040X50X34	SNSH40,5X50X0,5	40.9 9190	94.1 21200	14.6	6900	11000	0.152 0.335
	40 1.5748	55 2.1654	20 0.787	48 1.8898	0.3 0.012	RNA040X55X20	SNSH41X55X1	35.5 7980	56.3 12700	8.95	7100	11000	0.139 0.306
	40 1.5748	55 2.1654	40 1.575	48 1.8898	0.3 0.012	RNA040X55X40	SNSH41X55X1	60.8 13700	113 25400	17.9	7100	11000	0.276 0.608
45 1.7717	45 1.7717	55 2.1654	17 0.669	50 1.9685	0.3 0.012	RNA045X55X17	SNSH45,5X55X0,5	24.9 5600	51.8 11600	8.05	6100	9400	0.089 0.196
	45 1.7717	55 2.1654	34 1.339	50 1.9685	0.3 0.012	RNA045X55X34	SNSH45,5X55X0,5	42.7 9600	104 23400	16.1	6100	9400	0.168 0.370
	45 1.7717	62 2.4409	20 0.787	53 2.0866	0.3 0.012	RNA045X62X20	SNSH46X62X1	30.8 6920	68.1 15300	9.05	6100	9400	0.163 0.359
	45 1.7717	62 2.4409	40 1.575	53 2.0866	0.3 0.012	RNA045X62X40	SNSH46X62X1	61.7 13900	119 26800	18.1	6200	9600	0.325 0.717
50 1.9685	50 1.9685	62 2.4409	20 0.787	55 2.1654	0.3 0.012	RNA050X62X20		30.2 6790	68.5 15400	10.7	5400	8400	0.142 0.313
	50 1.9685	62 2.4409	40 1.575	55 2.1654	0.3 0.012	RNA050X62X40		51.7 11600	137 30800	21.4	5400	8400	0.269 0.593
	50 1.9685	65 2.5591	20 0.787	58 2.2835	0.3 0.012	RNA050X65X20	SNSH51X65X1	38.8 8720	67.8 15200	10.8	5600	8600	0.167 0.368
	50 1.9685	65 2.5591	40 1.575	58 2.2835	0.3 0.012	RNA050X65X40		66.5 14900	136 30600	21.6	5600	8600	0.342 0.754
55 2.1654	55 2.1654	68 2.6772	20 0.787	60 2.3622	0.3 0.012	RNA055X68X20		30.7 6900	72.4 16300	11.3	4900	7600	0.165 0.364
	55 2.1654	68 2.6772	40 1.575	60 2.3622	0.3 0.012	RNA055X68X40		52.7 11800	145 32600	22.6	4900	7600	0.320 0.705
	55 2.1654	72 2.8346	20 0.787	63 2.4803	1.0 0.039	RNA055X72X20	SNSH56X72X1	40.3 9060	73.5 16500	11.7	5000	7800	0.212 0.467
	55 2.1654	72 2.8346	40 1.575	63 2.4803	1.0 0.039	RNA055X72X40	SNSH56X72X1	69.1 15500	127 28600	23.4	5000	7800	0.433 0.955
60 2.3622	60 2.3622	78 3.0709	20 0.787	68 2.6772	1.0 0.039	RNA060X78X20	SNSH61X78X1	41.8 9400	79.2 17800	12.6	4600	7100	0.230 0.507
	60 2.3622	78 3.0709	40 1.575	68 2.6772	1.0 0.039	RNA060X78X40	SNSH61X78X1	71.7 16100	158 35500	25.2	4600	7100	0.436 0.961
65 2.5591	65 2.5591	85 3.3465	30 1.181	73 2.8740	1.0 0.039	RNA065X85X30	SNSH66X85X1	60.1 13500	129 29000	20.3	4200	6500	0.468 1.032
	65 2.5591	85 3.3465	60 2.362	73 2.8740	1.0 0.039	RNA065X85X60	SNSH66X85X1	103 23200	259 58200	40.7	4200	6500	0.876 1.931
70 2.7559	70 2.7559	90 3.5433	30 1.181	78 3.0709	1.0 0.039	RNA070X90X30		62.2 14000	139 31200	21.8	3900	6000	0.505 1.113
	70 2.7559	90 3.5433	60 2.362	78 3.0709	1.0 0.039	RNA070X90X60		107 24100	277 62300	43.6	3900	6000	0.925 2.039
75 2.9528	75 2.9528	95 3.7402	30 1.181	83 3.2677	1.0 0.039	RNA075X95X30		60.9 13700	138 31000	21.7	3600	5600	0.510 1.124
	75 2.9528	95 3.7402	60 2.362	83 3.2677	1.0 0.039	RNA075X95X60		104 23400	277 62300	43.3	3600	5600	0.980 2.161
80 3.1496	80 3.1496	100 3.9370	30 1.181	88 3.4646	1.0 0.039	RNA080X100X30		67.5 15200	161 36200	25.4	3400	5200	0.580 1.279
	80 3.1496	100 3.9370	60 2.362	88 3.4646	1.0 0.039	RNA080X100X60		116 26100	322 72400	50.7	3400	5200	1.044 2.30
85 3.3465	85 3.3465	105 4.1339	30 1.181	93 3.6614	1.0 0.039	RNA085X105X30		69.4 15600	170 38200	26.8	3000	4600	0.586 1.292
100 3.9370	100 3.9370	120 4.7244	30 1.181	108 4.2520	1.0 0.039	RNA0100X120X30		72.4 16300	191 42900	29.5	2700	4200	0.660 1.455





NADELLAGER



NOTIZEN



NADELLAGER

ZÖLLIGE BAUFORM

Wenn das Wälzlager sehr hohen dynamischen, statischen Belastungen oder Stoßbelastungen bei eingeschränkten Platzverhältnissen standhalten muss, sind Nadellager die erste Wahl.

NORMEN:

- **ANSI/ABMA Norm 18.2** – Nadellager – radial, zöllige Ausführung.
- **ASTM Norm F 2246** – Standardspezifikation für Lager, Rolle, Nadel: massiver Außenring mit Rollen und Käfig.
- **Militärnorm MS 51961** – Lager, Rolle, Nadel: massiver Außenring mit Rollen und Käfig.
- **ASTM Norm F2431** – Standardspezifikation für Ring, Lager, innen: Nadellager mit massivem Außenring.

KENNZEICHNUNG

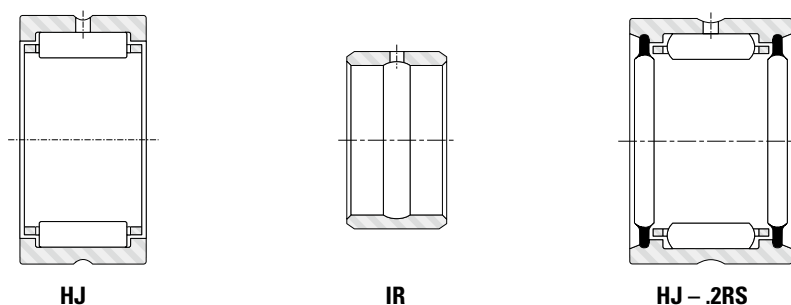


Abb. B4-11. Aufbau der Hochleistungsnadellager in zölliger Bauform

Das Vorsetzzeichen HJ in der Bezeichnung der Nadelrolle deutet darauf hin, dass das Lager mit zölligen Nennmaßen gefertigt wird.

Die Lager sind mit einer oder zwei Lippendichtungen erhältlich, siehe Seite B-4-46 und B-4-47. Eine Dichtung ist durch das Nachsetzzeichen RS gekennzeichnet. Zwei Dichtungen werden mit .2RS gekennzeichnet.

Die Innenringe können bei Nadellagern der Baureihe HJ überall dort genutzt werden, wo es nicht sinnvoll ist, die Welle als innere

Laufbahn einzusetzen. Die Innenringe zölliger Bauform werden durch das Vorsetzzeichen IR gekennzeichnet.

Da auf dem Lager selbst nicht die gesamte Kennzeichnung zu sehen ist, sollte bei der Bestellung von Lagern für Wartungs- und Reparaturarbeiten stets die Teileliste des Herstellers oder eine andere, zuverlässige Quelle genutzt werden; so wird sichergestellt, dass das korrekte Lager zusammen mit dem korrekten Schmiermittel verwendet wird.

BAUFORMEN

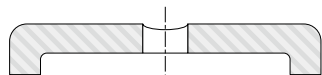


Abb. B4-12. Einteiliger Außenring mit Borde



Abb. B4-13. Stahlkäfig

Die Nadellager der Baureihe HJ haben einen einteiligen, mit Borden versehenen Außenring aus wärmebehandeltem Lager-Qualitätsstahl, der maximale Belastungen gewährleistet. Durch die integrierte Borde werden die Nadelrollen axial positioniert. Die Bohrungen der Borde dienen als Führungsflächen für den Käfig, um diesen so zu positionieren, dass ein Abschaben des Schmierfilms von der Laufbahn verhindert wird.

Diese Lager besitzen einen Stahlkäfig, der für die Haltung der Nadelrollen nach innen sorgt. Die Konstruktion gewährleistet Rollenstabilität und minimiert Reibung zwischen dem Käfig und den Nadelrollen. Der Käfig bietet maximale Festigkeit, die mit den hohen Tragzahlen der Nadellager vereinbar ist. Die Nadelrollen bestehen aus Wälzlagerstahl, sind geläpft und besitzen enge Toleranzen für Durchmesser und Rundheit.

DICHTUNGEN

Wellenberührungsdichtungen, die in die gleiche Gehäusebohrung wie die Hochleistungsnadellager passen, können bei bekannten Dichtungsherstellern erworben werden. Die Lager sind auch mit einer oder zwei integrierten Dichtungen verfügbar. Weitere Informationen und eine Auflistung der abgedichteten Lager finden Sie auf den Seiten B-4-46 und B-4-47.



NEEDLE ROLLER BEARINGS

SCHMIERUNG

Die Außenringe der HJ-Lager besitzen eine Schmiernut am Außendurchmesser sowie eine Schmierbohrung in dieser Nut, um das Nachschmieren durch den Außenring zu erleichtern. Die IR-Innenringe haben in der Bohrung Schmiernuten sowie eine Schmierbohrung, um das Nachschmieren über den Innenring zu erleichtern.

Lager der Baureihe HJ (mit oder ohne Dichtungen) werden normalerweise mit einem Korrosionsschutzmittel geschützt, das kein Schmiermittel ist. Wenn es der Kunde wünscht, können die Lager der Baureihe HJ bereits mit passenden Schmiermitteln und Ölen vorgeschmiert geliefert werden.

EINBAUMASSE

HJ-Nadellager sind normalerweise mit einer Spielpassung im Gehäuse montiert, falls die Last in Relation zum Gehäuse stationär ist, bzw. mit einer festen Passung, wenn die Last in Relation zum Gehäuse dreht. Da eine feste Passung des Lagers im Gehäuse zur Verringerung des Nadelrollensatz-Durchmessers führen kann, sollte der Wellenaufflächendurchmesser auf einen ähnlichen Betrag verkleinert werden.

Die Einbaumaße in den Lagertabellen (Seiten B-4-42 bis B-4-47) beinhalten die empfohlenen ISO H7-Toleranzen für die Gehäusebohrung sowie die empfohlenen ISO h6-Toleranzen für die Wellenauflfläche, wenn der Außenring mit einer Spielpassung montiert werden muss. Die Tabellen listen auch die empfohlenen ISO N7-Toleranzen für die Gehäusebohrung sowie die empfohlenen ISO f6-Toleranzen für die Wellenauflfläche auf, wenn der Außenring mit einer festen Passung montiert werden muss.

Bei speziellen Bedingungen können weitere Einbaumaße erforderlich sein, z. B.:

1. Extrem starke Radialbelastungen.
2. Stoßbelastungen.
3. Rotationsbelastung relativ zum Innen- als auch Außenring.
4. Temperaturgefälle am gesamten Lager.
5. Gehäuse mit einem Wärmeausdehnungskoeffizient, der von dem des Lagers abweicht.

Falls mit diesen Bedingungen zu rechnen ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter.

MASSGENAUIGKEIT, LAGER

BAUREIHE HJ

Toleranzen für Lager der Baureihe HJ sind in den Tabellen B4-8 und B4-9 aufgeführt. Die Seiten B-4-42 bis B-4-47 stellen die nominellen Außendurchmesser, Breiten und Bohrungsdurchmesser des Nadelrollensatzes für HJ-Lager dar.

Tabelle B4-8. Außendurchmesser und Breiten-Toleranzen, HJ Lager

D				nomineller Hüllkreisdurchmesser							
nomineller Außendurchmesser				kleinster Einzeldurchmesser, $D_{mp}^{(1)}$				Breite, C			
>	≤	>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
mm	mm	in	in	mm	mm	in	in	mm	mm	in	in
19.050	50.800	0.7500	2.0000	+0	-0.013	+0	-0.0005	+0	-0.013	+0	-0.005
50.800	82.550	2.0000	3.2500	+0	-0.015	+0	-0.0006	+0	-0.013	+0	-0.005
82.550	120.650	3.2500	4.7500	+0	-0.020	+0	-0.0008	+0	-0.013	+0	-0.005

⁽¹⁾ Der „einzelne mittlere Durchmesser“ definiert sich als der mittlere Durchmesser in einer einzelnen Radialebene.

Tabelle B4-9. Hüllkreistoleranzen, HJ Lager

F_w				Abweichung von "Normal" des kleinsten Hüllkreisdurchmessers, $F_m^{(1)}$			
Abweichung von "Normal"				Max.	Min.	Max.	Min.
>	≤	>	≤	mm	mm	in	in
mm	mm	in	in	mm	mm	in	in
12.700	15.875	0.5000	0.6250	+0.043	+0.020	+0.0017	+0.0008
15.875	28.575	0.6250	1.1250	+0.046	+0.023	+0.0018	+0.0009
28.575	41.275	1.1250	1.6250	+0.048	+0.025	+0.0019	+0.0010
41.275	47.625	1.6250	1.8750	+0.050	+0.025	+0.0020	+0.0010
47.625	69.850	1.8750	2.7500	+0.053	+0.028	+0.0021	+0.0011
69.850	76.200	2.7500	3.0000	+0.058	+0.028	+0.0023	+0.0011
76.200	101.600	3.0000	4.0000	+0.060	+0.030	+0.0024	+0.0012

⁽¹⁾ Der „kleinste Einzeldurchmesser des Hüllkreises“ definiert sich als der Durchmesser des Zylinders, der im Lager – bei Anwendung als Lagerinnenring – bei mindestens einem Durchmesser zu einer Radialluft von Null führt.

MASSGENAUIGKEIT, INNENRINGE

BAUREIHE IR

Toleranzen für die IR-Innenringe sind in den Tabellen B4-10 und B4-11 festgelegt. Die Seiten B-4-48 bis B-4-51 enthalten die nominellen Außendurchmesser, Breiten und Bohrungsdurchmesser für Innenringe der Baureihe IR.

Tabelle B4-10. Bohrungs- und Breitentoleranzen, IR Innenringe

d				Abweichung von "Normal"							
nomineller Bohrungsdurchmesser				kleinster Einzeldurchmesser, $D_{mp}^{(1)}$				Breite, B			
>	≤	>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
mm	mm	in	in	mm	mm	in	in	mm	mm	in	in
7.938	19.050	0.3125	0.7500	+0	-0.010	+0	-0.0004	+0.25	+0.12	+0.010	+0.005
19.050	50.800	0.7500	2.0000	+0	-0.013	+0	-0.0005	+0.25	+0.12	+0.010	+0.005
50.800	82.550	2.0000	3.2500	+0	-0.015	+0	-0.0006	+0.25	+0.12	+0.010	+0.005

⁽¹⁾ Der „einzelne mittlere Durchmesser“ definiert sich als der mittlere Durchmesser in einer einzelnen Radialebene.

Tabelle B4-11. Außendurchmessertoleranzen, IR Innenringe

F				Abweichung vom nominellen Außendurchmesser, $F_{mp}^{(1)}$			
nomineller Außendurchmesser				Max.	Min.	Max.	Min.
>	≤	>	≤	mm	mm	in	in
mm	mm	in	in	mm	mm	in	in
12.700	15.875	0.5000	0.6250	-0.013	-0.023	-0.0005	-0.0009
15.875	25.400	0.6250	1.0000	-0.018	-0.031	-0.0007	-0.0012
25.400	28.575	1.0000	1.1250	-0.023	-0.036	-0.0009	-0.0014
28.575	34.925	1.1250	1.3750	-0.023	-0.036	-0.0009	-0.0015
34.925	47.625	1.3750	1.8750	-0.025	-0.038	-0.0010	-0.0016
47.625	76.200	1.8750	3.0000	-0.028	-0.040	-0.0011	-0.0018
76.200	95.250	3.0000	3.7500	-0.033	-0.046	-0.0013	-0.0022

⁽¹⁾ Der „kleinste Einzeldurchmesser des Hüllkreises“ definiert sich als der mittlere Durchmesser in einer einzelnen Radialebene.

TRAGZAHLFAKTOREN

DYNAMISCHE BELASTUNG

Nadellager können nur Radialbelastungen aufnehmen.

$$P = F_r$$

P = Die maximale dynamische Radialbelastung, die auf ein Nadellager einwirken darf. Diese basiert auf der dynamischen Tragzahl C_r , die in den Lagertabellen aufgeführt ist. Diese Last sollte $\leq C_r/3$ sein.

STATISCHE BELASTUNG

Nadellager können nur Radialbelastungen aufnehmen.

$$P_0 = F_r$$

SPEZIALLAGER

Sollten Sie Nadellager mit speziellen Abmessungen oder Merkmalen (z. B. ein geteilter Außenring) benötigen, wenden Sie sich an Ihren Vertreter.





TYP HJ

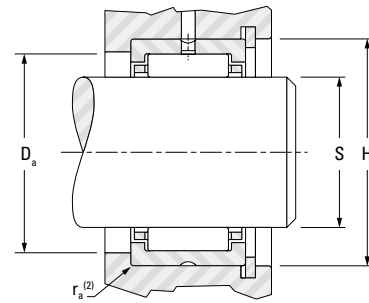
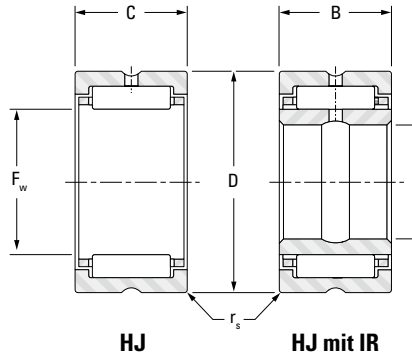
ZÖLLIGE BAUFORM

- Verfügbarkeit überprüfen.
- Nominelle Lagerdurchmesser und Breiten abgebildet.
- Toleranztabellen siehe Seite B-4-40.
- Spielpassung für den Außenring empfohlen, wenn das Gehäuse in Relation zur Last stationär ist.
- Feste Passung empfohlen, wenn sich das Gehäuse in Relation zur Last dreht.
- Wenden Sie sich bei oszillierenden Anwendungen an Ihren Vertreter (z. B. bei Anwendungen mit geringer Radialluft)
- Das unmarkierte Ende des Außenrings sollte an der Gehäuseschulter montiert werden, um die höchstzulässige Gehäuseabrundung zu entfernen.
- Konform zu Militärnormen MS 51961 und ASTM F2246.

Wellen- durch- messer	F _w	D	C (B)	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Passender Innenring ⁽¹⁾	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen	
							Dynamisch	Statisch		Fett	Öl
							C	C ₀			
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf	kN	min ⁻¹		
5/8	15.875 0.6250	28.575 1.1250	19.050 0.750	0.64 0.03	HJ-101812	IR-061012	19.3 4350	20.7 4650	3.25	20000	30000
3/4	19.050 0.7500	31.750 1.2500	19.050 0.750	1.02 0.04	HJ-122012	IR-081212	20.7 4650	23.3 5240	3.65	16000	25000
	19.050 0.7500	31.750 1.2500	25.400 1.000	1.02 0.04	HJ-122016	IR-081216	27.5 6190	33.7 7580	5.30	16000	25000
7/8	22.225 0.8750	34.925 1.3750	19.050 0.750	1.02 0.04	HJ-142212	IR-101412	23 5180	27.9 6270	4.35	13000	21000
	22.225 0.8750	34.925 1.3750	25.400 1.000	1.02 0.04	HJ-142216	IR-101416	30.7 6910	40.3 9070	6.35	13000	21000
1	25.400 1.0000	38.100 1.5000	19.050 0.750	1.02 0.04	HJ-162412	IR-121612	25.3 5680	32.5 7300	5.10	12000	18000
	25.400 1.0000	38.100 1.5000	25.400 1.000	1.02 0.04	HJ-162416	IR-121616 IR-131616	33.6 7560	47.2 10600	7.40	12000	18000
1 1/8	28.575 1.1250	41.275 1.6250	25.400 1.000	1.02 0.04	HJ-182616	IR-141816 IR-151816	36.3 8170	53.8 12100	8.45	10000	16000
	28.575 1.1250	41.275 1.6250	31.750 1.250	1.02 0.04	HJ-182620	IR-141820 IR-151820	44.9 10100	70.3 15800	10.9	10000	16000
1 1/4	31.750 1.2500	44.450 1.7500	25.400 1.000	1.02 0.04	HJ-202816	IR-162016	37.4 8410	57.4 12900	9.00	9100	14000
	31.750 1.2500	44.450 1.7500	31.750 1.250	1.02 0.04	HJ-202820	IR-162020	46.3 10400	75.2 16900	11.7	9100	14000
1 3/8	34.925 1.3750	47.625 1.8750	25.400 1.000	1.02 0.04	HJ-223016	IR-182216	39.8 8950	64.1 14400	10.1	8200	13000
	34.925 1.3750	47.625 1.8750	31.750 1.250	1.02 0.04	HJ-223020	IR-182220	49.4 11100	84.1 18900	13.0	8200	13000
1 1/2	38.100 1.5000	52.388 2.0625	25.400 1.000	1.52 0.06	HJ-243316	IR-202416	47.6 10700	72.5 16300	11.4	7600	12000
	38.100 1.5000	52.388 2.0625	31.750 1.250	1.52 0.06	HJ-243320	IR-192420 IR-202420	58.7 13200	95.2 21400	14.9	7600	12000
1 5/8	41.275 1.6250	55.563 2.1875	25.400 1.000	1.52 0.06	HJ-263516	IR-212616	48.5 10900	76.5 17200	12.1	7000	11000
	41.275 1.6250	55.563 2.1875	31.750 1.250	1.52 0.06	HJ-263520	IR-212620 IR-222620	60.1 13500	100.5 22600	15.7	7000	11000
1 3/4	44.450 1.7500	58.738 2.3125	25.400 1.000	1.52 0.06	HJ-283716	IR-232816 IR-242816	49.8 11200	81.0 18200	12.8	6400	9900

⁽¹⁾ Für Innenringe in zölliger Bauform sehen Sie auf die Seiten B-4-48 bis B-4-51. Bestellen Sie die Innenringe separat.

⁽²⁾ r_{a max.} entspricht dem kleinsten Kantenradius (r_{s min.}) am unmarkierten Ende.



Die Wellenoberfläche muss 58 HRC oder gleichwertig sein.



Gewicht, ca.	Montagepassung – Loslager				Kurzbe- zeichnung	Einbaumaße Festsitz				Borrdurch- messer Da	Wellen- durch- messer
	S (ISO h6)		H (ISO H7)			S (ISO f6)		H (ISO N7)			
	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.	Max.	Min.	±0.38 ±0.015	
kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in		mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	in
0.050 0.11	15.875 0.6250	15.865 0.6246	28.595 1.1258	28.575 1.1250	HJ-101812	15.860 0.6244	15.850 0.6240	28.567 1.1247	28.547 1.1239	23.83 0.938	5/8
0.059 0.13	19.050 0.7500	19.037 0.7495	31.775 1.2510	31.750 1.2500	HJ-122012	19.030 0.7492	19.017 0.7487	31.742 1.2497	31.717 1.2487	26.97 1.062	3/4
0.077 0.17	19.050 0.7500	19.037 0.7495	31.775 1.2510	31.750 1.2500	HJ-122016	19.030 0.7492	19.017 0.7487	31.742 1.2497	31.717 1.2487	26.97 1.062	
0.064 0.14	22.225 0.8750	22.212 0.8745	34.950 1.3760	34.925 1.3750	HJ-142212	22.205 0.8742	22.192 0.8737	34.917 1.3747	34.892 1.3737	30.18 1.188	7/8
0.086 0.19	22.225 0.8750	22.212 0.8745	34.950 1.3760	34.925 1.3750	HJ-142216	22.205 0.8742	22.192 0.8737	34.917 1.3747	34.892 1.3737	30.18 1.188	
0.073 0.16	25.400 1.0000	25.387 0.9995	38.125 1.5010	38.100 1.5000	HJ-162412	25.380 0.9992	25.367 0.9987	38.092 1.4997	38.067 1.4987	33.32 1.312	1
0.095 0.21	25.400 1.0000	25.387 0.9995	38.125 1.5010	38.100 1.5000	HJ-162416	25.380 0.9992	25.367 0.9987	38.092 1.4997	38.067 1.4987	33.32 1.312	
0.104 0.23	28.575 1.1250	28.562 1.1245	41.300 1.6260	41.275 1.6250	HJ-182616	28.555 1.1242	28.542 1.1237	41.267 1.6247	41.242 1.6237	36.53 1.438	1 1/8
0.132 0.29	28.575 1.1250	28.562 1.1245	41.300 1.6260	41.275 1.6250	HJ-182620	28.555 1.1242	28.542 1.1237	41.267 1.6247	41.242 1.6237	36.53 1.438	
0.113 0.25	31.750 1.2500	31.735 1.2494	44.475 1.7510	44.450 1.7500	HJ-202816	31.725 1.2490	31.709 1.2484	44.442 1.7497	44.417 1.7487	39.67 1.562	1 1/4
0.145 0.32	31.750 1.2500	31.735 1.2494	44.475 1.7510	44.450 1.7500	HJ-202820	31.725 1.2490	31.709 1.2484	44.442 1.7497	44.417 1.7487	39.67 1.562	
0.127 0.28	34.925 1.3750	34.910 1.3744	47.650 1.8760	47.625 1.8750	HJ-223016	34.900 1.374	34.884 1.3734	47.617 1.8747	47.592 1.8737	42.88 1.688	1 3/8
0.159 0.35	34.925 1.3750	34.910 1.3744	47.650 1.8760	47.625 1.8750	HJ-223020	34.900 1.3740	34.884 1.3734	47.617 1.8747	47.592 1.8737	42.88 1.688	
0.154 0.34	38.100 1.5000	38.085 1.4994	52.418 2.0637	52.388 2.0625	HJ-243316	38.075 1.4990	38.059 1.4984	52.380 2.0622	52.349 2.0610	47.63 1.875	1 1/2
0.195 0.43	38.100 1.5000	38.085 1.4994	52.418 2.0637	52.388 2.0625	HJ-243320	38.075 1.4990	38.059 1.4984	52.380 2.0622	52.349 2.0610	47.63 1.875	
0.163 0.36	41.275 1.6250	41.260 1.6244	55.593 2.1887	55.563 2.1875	HJ-263516	41.250 1.6240	41.234 1.6234	55.555 2.1872	55.524 2.1860	50.80 2.000	1 5/8
0.209 0.46	41.275 1.6250	41.260 1.6244	55.593 2.1887	55.563 2.1875	HJ-263520	41.250 1.6240	41.234 1.6234	55.555 2.1872	55.524 2.1860	50.80 2.000	
0.177 0.39	44.450 1.7500	44.435 1.7494	58.768 2.3137	58.738 2.3125	HJ-283716	44.425 1.7490	44.409 1.7484	58.730 2.3122	58.699 2.3110	53.98 2.125	1 3/4



Fortsetzung auf der nächsten Seite.



TYP HJ

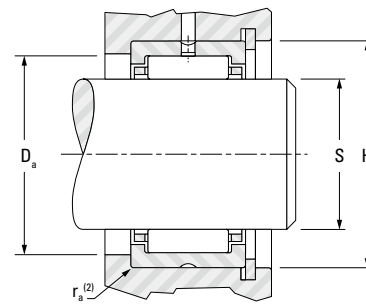
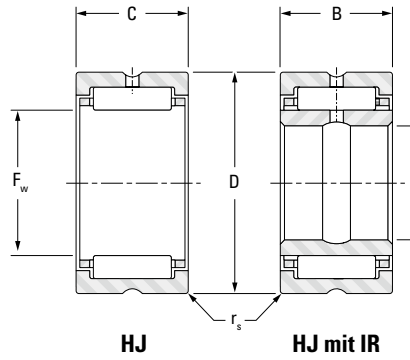
ZÖLLIGE BAUFORM

- Verfügbarkeit überprüfen.
- Nominelle Lagerdurchmesser und Breiten abgebildet.
- Toleranztabellen siehe Seite B-4-40.
- Spielpassung für den Außenring empfohlen, wenn das Gehäuse in Relation zur Last ortsfest ist.
- Feste Passung empfohlen, wenn sich das Gehäuse in Relation zur Last dreht.
- Wenden Sie sich bei oszillierenden Anwendungen an Ihren Vertreter (z. B. bei Anliegen mit geringer Radialluft)
- Das unmarkierte Ende des Außenrings sollte an der Gehäuseschulter montiert werden, um die höchstzulässige Gehäuseabrundung ($r_{a \max.}^{(2)}$) zu entfernen.
- Konform zu Militärnormen MS 51961 und ASTM F2246.

Wellen- durch- messer	F _w	D	C (B)	r _{s min.}	Kurzbe- zeichnung	Passender Innenring ⁽¹⁾	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahlen	
							Dynamisch	Statisch		Fett	Öl
							C	C ₀			
in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf	kN	min ⁻¹		
1 3/4	44.450	58.738	31.750	1.52	HJ-283720	IR-222820 IR-232820 IR-253820	61.8	106	16.6	6400	9900
	1.7500	2.3125	1.250	0.06			13900	23900			
1 7/8	47.625	61.913	31.750	1.52	HJ-303920	IR-253020	65.4	117	18.1	6000	9200
	1.8750	2.4375	1.250	0.06			14700	26300			
2	50.800	65.088	25.400	1.52	HJ-324116	IR-273216	53.8	93.0	14.7	5600	8600
	2.0000	2.5625	1.000	0.06			12100	20900			
2 1/4	57.150	76.200	38.100	1.52	HJ-364824	IR-283624	89.9	164	25.7	5000	7600
	2.2500	3.0000	1.500	0.06			20200	36900			
2 1/2	57.150	76.200	44.450	1.52	HJ-364828	IR-283628	104	198	30.8	5000	7600
	2.2500	3.0000	1.750	0.06			23400	44500			
2 3/4	63.500	82.550	38.100	2.03	HJ-405224	IR-314024 IR-324024	97.0	187	29.4	4400	6800
	2.5000	3.2500	1.500	0.08			21800	42100			
3	63.500	82.550	44.450	2.03	HJ-405228	IR-314028 IR-324028	112	226	35.2	4400	6800
	2.5000	3.2500	1.750	0.08			25200	50800			
3 1/4	69.850	88.900	25.400	2.03	HJ-445616	—	67.2	120	19.1	4000	6200
	2.7500	3.5000	1.000	0.08			15100	27000			
3 1/2	69.850	88.900	38.100	2.03	HJ-445624	IR-364424	101	203	31.9	4000	6200
	2.7500	3.5000	1.500	0.08			22700	45700			
4	69.850	88.900	44.450	2.03	HJ-445628	IR-354428 IR-364428	117	245	38.2	4000	6200
	2.7500	3.5000	1.750	0.08			26300	55100			
4 1/4	76.200	95.250	38.100	2.03	HJ-486024	IR-404824	107	226	35.5	3700	5600
	3.0000	3.7500	1.500	0.08			24100	50900			
4 1/2	76.200	95.250	44.450	2.03	HJ-486028	IR-384828 IR-404828	124	273	42.5	3700	5600
	3.0000	3.7500	1.750	0.08			27900	61400			
4 3/4	82.550	107.950	44.450	2.03	HJ-526828	IR-445228	162	305	48.3	3400	5300
	3.2500	4.2500	1.750	0.08			36400	68600			
5	82.550	107.950	50.800	2.03	HJ-526832	IR-445232	184	358	56.2	3400	5300
	3.2500	4.2500	2.000	0.08			41300	80500			
5 1/2	88.900	114.300	50.800	2.03	HJ-567232	IR-475632 IR-485632	187	375	58.9	3200	4900
	3.5000	4.5000	2.000	0.08			42000	84300			

⁽¹⁾ Siehe Seiten B-4-48 bis B-4-51 Zöllige Bauform. Innenringe werden separat bestellt.

⁽²⁾ r_{a max.} ist gleich dem Minimum der Kantenverrundung (r_{s min.}) am nicht markierten Ende.



Die Wellenoberfläche muss 58 HRC oder gleichwertig sein.



Gewicht, ca.	Montagepassung – Loslager				Kurzbe- zeichnung	Einbaumaße Festsitz				Borddurch- messer D _a	Wellen- durch- messer
	S (ISO h6)		H (ISO H7)			S (ISO f6)		H (ISO N7)			
	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.	Max.	Min.	±0.38 ±0.015	
kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in		mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	in
0.222 0.49	44.450 1.7500	44.435 1.7494	58.768 2.3137	58.738 2.3125	HJ-283720	44.425 1.7490	44.409 1.7484	58.730 2.3122	58.699 2.3110	53.98 2.125	
0.236 0.52	47.625 1.8750	47.610 1.8744	61.943 2.4387	61.913 2.4375	HJ-303920	47.600 1.8740	47.584 1.8734	61.905 2.4372	61.874 2.4360	57.15 2.250	1 7/8
0.200 0.44	50.800 2.0000	50.782 1.9993	65.118 2.5637	65.088 2.5625	HJ-324116	50.770 1.9988	50.752 1.9981	65.080 2.5622	65.049 2.5610	60.33 2.375	
0.249 0.55	50.800 2.0000	50.782 1.9993	65.118 2.5637	65.088 2.5625	HJ-324120	50.770 1.9988	50.752 1.9981	65.080 2.5622	65.049 2.5610	60.33 2.375	2
0.458 1.01	57.150 2.2500	57.132 2.2493	76.230 3.0012	76.200 3.0000	HJ-364824	57.120 2.2488	57.102 2.2481	76.192 2.9997	76.162 2.9985	68.28 2.688	2 1/4
0.531 1.17	57.150 2.2500	57.132 2.2493	76.230 3.0012	76.200 3.0000	HJ-364828	57.120 2.2488	57.102 2.2481	76.192 2.9997	76.162 2.9985	68.28 2.688	
0.499 1.10	63.500 2.5000	63.482 2.4993	82.586 3.2514	82.550 3.2500	HJ-405224	63.470 2.4988	63.452 2.4981	82.537 3.2495	82.502 3.2481	74.63 2.938	2 1/2
0.499 1.29	63.500 2.5000	63.482 2.4993	82.586 3.2514	82.550 3.2500	HJ-405228	63.470 2.4988	63.452 2.4981	82.537 3.2495	82.502 3.2481	74.63 2.938	
0.363 0.80	69.850 2.7500	69.832 2.7493	88.936 3.5014	88.900 3.5000	HJ-445616	69.820 2.7488	69.802 2.7481	88.887 3.4995	88.852 3.4981	80.98 3.188	
0.544 1.20	69.850 2.7500	69.832 2.7493	88.936 3.5014	88.900 3.5000	HJ-445624	69.820 2.7488	69.802 2.7481	88.887 3.4995	88.852 3.4981	80.98 3.188	2 3/4
0.635 1.40	69.850 2.7500	69.832 2.7493	88.936 3.5014	88.900 3.5000	HJ-445628	69.820 2.7488	69.802 2.7481	88.887 3.4995	88.852 3.4981	80.98 3.188	
0.585 1.29	76.200 3.0000	76.182 2.9993	95.286 3.7514	95.250 3.7500	HJ-486024	76.170 2.9988	76.152 2.9981	95.237 3.7495	95.202 3.7481	87.33 3.438	3
0.685 1.51	76.200 3.0000	76.182 2.9993	95.286 3.7514	95.250 3.7500	HJ-486028	76.170 2.9988	76.152 2.9981	95.237 3.7495	95.202 3.7481	87.33 3.438	
1.016 2.24	82.550 3.2500	82.527 3.2491	107.986 4.2514	107.950 4.2500	HJ-526828	82.514 3.2486	82.492 3.2477	107.937 4.2495	107.902 4.2481	98.43 3.875	3 1/4
1.161 2.56	82.550 3.2500	82.527 3.2491	107.986 4.2514	107.950 4.2500	HJ-526832	82.514 3.2486	82.492 3.2477	107.937 4.2495	107.902 4.2481	98.43 3.875	
1.238 2.73	88.900 3.5000	88.877 3.4991	114.336 4.5014	114.300 4.5000	HJ-567232	88.864 3.4986	88.842 3.4977	114.287 4.4995	114.252 4.4981	104.78 4.125	3 1/2





ABGEDICHTETE HOCHLEISTUNGSNADELLAGER

ZÖLLIGE BAUFORM

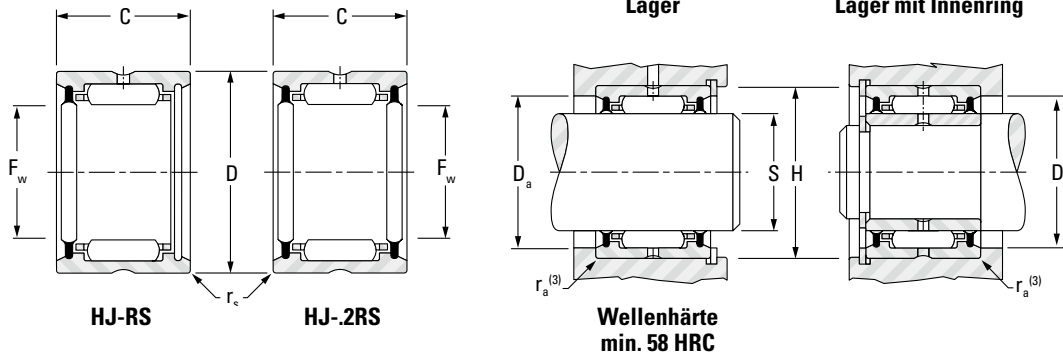
- Die aufgeführten Lagerdurchmesser und Breiten sind Nennmaße.
- Sie können die Toleranztabellen auf Seite B-4-40 zur Überprüfung nutzen.
- Mit einer oder zwei Lippendichtung(en) erhältlich, die das Schmiermittel einschließen und das Eindringen von Fremdkörpern verhindern.
- Einzelne Dichtungen sind normalerweise am geprägten Ende des Lagers installiert.
- Die Dichtungen begrenzen die Betriebstemperatur des Lagers auf -30 °C bis +110 °C (-25 °F bis +225 °F).
- Falls die Betriebstemperaturen außerhalb des obigen Bereichs liegen oder die Dichtungen ungewöhnlichen Flüssigkeiten ausgesetzt sind, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter.

Wellen- durch- messer	F _w	D	C (B)	r _s min.	Kurzbezeichnung		passender Innenring ⁽¹⁾	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl ⁽²⁾
					einseitig gedichtet	beidseitig gedichtet		Dynamisch	Statisch		
								C	C ₀		
in	mm in	mm in	mm in	mm in				kN lbf	kN	min ⁻¹	
5/8	15.875 0.6250	28.575 1.1250	25.40 1.000	0.64 0.03	HJ-101816RS	HJ-101816.2RS	—	19.3 4350	20.7 4650	3.25	12000
3/4	19.050 0.7500	31.750 1.2500	25.40 1.000	1.02 0.04	HJ-122016RS	HJ-122016.2RS	IR-081216	20.7 4650	23.3 5240	3.65	10000
7/8	22.225 0.8750	34.925 1.3750	25.40 1.000	1.02 0.04	HJ-142216RS	HJ-142216.2RS	IR-101416	23.0 5180	27.9 6270	4.35	8700
1	25.400 1.0000	38.100 1.5000	25.40 1.000	1.02 0.04	HJ-162416RS	HJ-162416.2RS	IR-121616 IR-131616	25.3 5680	32.5 7300	5.10	7600
1 1/8	28.575 1.1250	41.275 1.6250	31.75 1.250	1.02 0.04	HJ-182620RS	HJ-182620.2RS	IR-141820	36.3 8170	53.8 12100	8.45	6800
1 1/4	31.750 1.2500	44.450 1.7500	31.75 1.250	1.02 0.04	HJ-202820RS	HJ-202820.2RS	IR-162020	37.4 8410	57.4 12900	9.00	6100
1 3/8	34.925 1.3750	47.625 1.8750	31.75 1.250	1.02 0.04	HJ-223020RS	HJ-223020.2RS	IR-182220	39.8 8950	64.1 14400	10.1	5600
1 1/2	38.100 1.5000	52.388 2.0625	31.75 1.250	1.52 0.06	HJ-243320RS	HJ-243320.2RS	IR-192420	47.6 10700	72.5 16300	11.4	5100
1 5/8	41.275 1.6250	55.563 2.1875	31.75 1.250	1.52 0.06	HJ-263520RS	HJ-263520.2RS	IR-212620	48.5 10900	76.5 17200	12.1	2400
1 3/4	44.450 1.7500	58.738 2.3125	31.75 1.250	1.52 0.06	HJ-283720RS	HJ-283720.2RS	IR-222820 IR-232820 IR-242820	49.8 11200	81.0 18200	12.8	4400
2	50.800 2.0000	65.088 2.5625	31.75 1.250	1.52 0.06	HJ-324120RS	HJ-324120.2RS	IR-243220 IR-253220 IR-263220 IR-273220	53.8 12100	93.0 20900	14.7	3800
2 1/4	57.150 2.2500	76.200 3.0000	44.45 1.750	1.52 0.06	HJ-364828RS	HJ-364828.2RS	IR-283628	89.9 20200	164.1 36900	25.7	1700
2 1/2	63.500 2.5000	82.550 3.2500	44.45 1.750	2.03 0.08	HJ-405228RS	HJ-405228.2RS	IR-314028 IR-324028	97.0 21800	187.3 42100	29.4	3100
2 3/4	69.850 2.7500	88.900 3.5000	44.45 1.750	2.03 0.08	HJ-445628RS	HJ-445628.2RS	IR-354428 IR-364428	101.0 22700	203.3 45700	31.9	1400
3	76.200 3.0000	95.250 3.7500	44.45 1.750	2.03 0.08	HJ-486028RS	HJ-486028.2RS	IR-384828 IR-404828	107.2 24100	226.4 50900	35.5	2500

⁽¹⁾ Siehe Seiten B-4-48 bis B-4-51 Zöllige Bauform. Innenringe werden separat bestellt.

⁽²⁾ Bei Standard Dichtung Wellengeschwindigkeit von 5 m/sec., 1000 ft./min.

⁽³⁾ r_a max. ist gleich dem Minimum der Kantenverrundung (r_s min.) am nicht markierten Ende.



Gewicht, ca.	Montagepassung – Loslager				Kurzbe- zeichnung	Montagepassung - Festlager				Borrdurch- messer D _a	Wellen- durch- messer
	S (ISO h6)		H (ISO H7)			S (ISO f6)		H (ISO N7)			
	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.	Max.	Min.	±0.38 ±0.015	
kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	in	
0.07 0.15	15.875 0.6250	15.865 0.6246	28.595 1.1258	28.575 1.1250	HJ-101816-	15.860 0.6244	15.850 0.6240	28.567 1.1247	28.547 1.1239	23.83 0.938	5/8
0.08 0.17	19.050 0.7500	19.037 0.7495	31.775 1.2510	31.750 1.2500	HJ-122016-	19.030 0.7492	19.017 0.7487	31.742 1.2497	31.717 1.2487	26.97 1.062	3/4
0.09 0.19	22.225 0.8750	22.212 0.8745	34.950 1.3760	34.925 1.3750	HJ-142216-	22.205 0.8742	22.192 0.8737	34.917 1.3747	34.892 1.3737	30.18 1.188	7/8
0.10 0.21	25.400 1.0000	25.387 0.9995	38.125 1.5010	38.100 1.5000	HJ-162416-	25.380 0.9992	25.367 0.9987	38.092 1.4997	38.067 1.4987	33.32 1.312	1
0.13 0.29	28.575 1.1250	28.562 1.1245	41.300 1.6260	41.275 1.6250	HJ-182620-	28.555 1.1242	28.542 1.1237	41.267 1.6247	41.242 1.6237	36.53 1.438	1 1/8
0.15 0.32	31.750 1.2500	31.735 1.2494	44.475 1.7510	44.450 1.7500	HJ-202820-	31.725 1.2490	31.709 1.2484	44.442 1.7497	44.417 1.7487	39.67 1.562	1 1/4
0.16 0.35	34.925 1.3750	34.910 1.3744	47.650 1.8760	47.625 1.8750	HJ-223020-	34.900 1.3740	34.884 1.3734	47.617 1.8747	47.592 1.8737	42.88 1.688	1 3/8
0.20 0.43	38.100 1.5000	38.085 1.4994	52.418 2.0637	52.388 2.0625	HJ-243320-	38.075 1.4990	38.059 1.4984	52.380 2.0622	52.349 2.0610	47.63 1.875	1 1/2
0.21 0.46	41.275 1.6250	41.260 1.6244	55.593 2.1887	55.563 2.1875	HJ-263520-	41.250 1.6240	41.234 1.6234	55.555 2.1872	55.524 2.1860	50.80 2.000	1 5/8
0.22 0.49	44.450 1.7500	44.435 1.7494	58.768 2.3137	58.738 2.3125	HJ-283720-	44.425 1.7490	44.409 1.7484	58.730 2.3122	58.699 2.3110	53.98 2.125	1 3/4
0.25 0.55	50.800 2.0000	50.782 1.9993	65.118 2.5637	65.088 2.5625	HJ-324120-	50.770 1.9988	50.752 1.9981	65.080 2.5622	65.049 2.5610	60.33 2.375	2
0.53 1.17	57.150 2.2500	57.132 2.2493	76.230 3.0012	76.200 3.0000	HJ-364828-	57.120 2.2488	57.102 2.2481	76.192 2.9997	76.162 2.9985	68.28 2.688	2 1/4
0.59 1.29	63.500 2.5000	63.482 2.4993	82.586 3.2514	82.550 3.2500	HJ-405228-	63.470 2.4988	63.452 2.4981	82.537 3.2495	82.502 3.2481	74.63 2.938	2 1/2
0.64 1.40	69.850 2.7500	69.832 2.7493	88.936 3.5014	88.900 3.5000	HJ-445628-	69.820 2.7488	69.802 2.7481	88.887 3.4995	88.852 3.4981	80.98 3.188	2 3/4
0.68 1.51	76.200 3.0000	76.182 2.9993	95.286 3.7514	95.250 3.7500	HJ-486028-	76.170 2.9988	76.152 2.9981	95.237 3.7495	95.202 3.7481	87.33 3.438	3



INNENRINGE

ZÖLLIGE BAUFORM

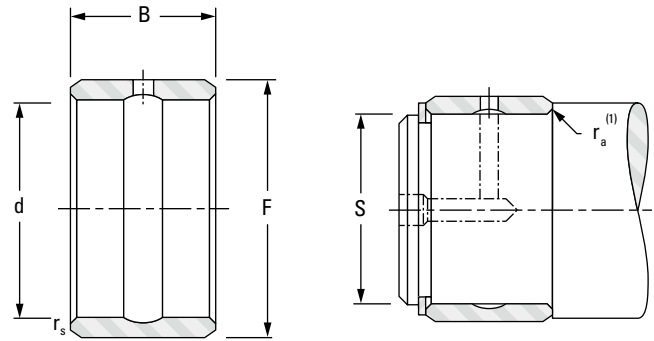
- Verfügbarkeit überprüfen.
- Ideale Wahl, wenn die Welle nicht als innere Laufbahn in Frage kommt.
- Wird bei Hochleistungsradellagern in zölliger Bauform mit zölligen Nennmaßen bereitgestellt.
- Die Konstruktion entspricht den festgelegten zölligen Toleranzwerten.
- Die gewählte Größe sollte breiter als das passende Nadellager sein.
- Der max. Hohlkehlenradius der Welle ($r_{a \max.}$) darf den Kantenradius der Innenringbohrung ($r_{s \min.}$) nicht überschreiten, siehe Abbildung.
- Optional ist eine Zentralschmierungsnut (Bohrung) oder ein Durchgangsloch verfügbar. Bitte legen Sie das bei Ihrer Bestellung fest.
- Für axiales Spannen an der Schulter bei loser Passung auf der Welle entwickelt.
- Bei einer festen Passung (relative Drehung des Innenrings

Wellen- durch- messer	d	F	B	$r_{s \min.}$	Kurzbe- zeichnung	Gewicht, ca.	Übergangspassung		Pressspassung		passendes Wälzlager
							S		S		
							Max.	Min.	Max.	Min.	
in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
3/8	9.525 0.3750	15.875 0.6250	19.05 0.750	0.64 0.025	IR-061012	0.018 0.040	9.520 0.3748	9.510 0.3744	9.538 0.3755	9.530 0.3752	HJ-101812
1/2	12.700 0.5000	19.050 0.7500	19.05 0.750	1.02 0.04	IR-081212	0.023 0.050	12.692 0.4997	12.682 0.4993	12.715 0.5006	12.708 0.5003	HJ-122012
	12.700 0.5000	19.050 0.7500	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-081216	0.032 0.070	12.692 0.4997	12.682 0.4993	12.715 0.5006	12.708 0.5003	HJ-122016
5/8	15.875 0.6250	22.225 0.8750	19.05 0.750	1.02 0.04	IR-101412	0.027 0.060	15.867 0.6247	15.857 0.6243	15.890 0.6256	15.883 0.6253	HJ-142212
	15.875 0.6250	22.225 0.8750	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-101416	0.036 0.080	15.867 0.6247	15.857 0.6243	15.890 0.6256	15.883 0.6253	HJ-142216
11/16	17.463 0.6875	22.225 0.8750	19.05 0.750	1.02 0.04	IR-111412	0.023 0.050	17.455 0.6872	17.445 0.6868	17.478 0.6881	17.470 0.6878	HJ-142212
3/4	19.050 0.7500	25.400 1.0000	19.05 0.750	1.02 0.04	IR-121612	0.032 0.070	19.042 0.7497	19.030 0.7492	19.068 0.7507	19.058 0.7503	HJ-162412
	19.050 0.7500	25.400 1.0000	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-121616	0.041 0.090	19.042 0.7497	19.030 0.7492	19.068 0.7507	19.058 0.7503	HJ-162416
13/16	20.638 0.8125	25.400 1.0000	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-131616	0.032 0.070	20.630 0.8122	20.617 0.8117	20.655 0.8132	20.645 0.8128	HJ-162416
7/8	22.225 0.8750	28.575 1.1250	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-141816	0.050 0.110	22.217 0.8747	22.205 0.8742	22.243 0.8757	22.233 0.8753	HJ-182616
	22.225 0.8750	28.575 1.1250	31.75 1.250	1.02 0.04	IR-141820	0.059 0.130	22.217 0.8747	22.205 0.8742	22.243 0.8757	22.233 0.8753	HJ-182620
15/16	23.813 0.9375	28.575 1.1250	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-151816	0.036 0.080	23.805 0.9372	23.792 0.9367	23.830 0.9382	23.820 0.9378	HJ-182616
	23.813 0.9375	28.575 1.1250	31.75 1.250	1.02 0.04	IR-151820	0.045 0.100	23.805 0.9372	23.792 0.9367	23.830 0.9382	23.820 0.9378	HJ-182620
1	25.400 1.0000	31.750 1.2500	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-162016	0.054 0.120	25.392 0.9997	25.380 0.9992	25.418 1.0007	25.408 1.0003	HJ-202816
	25.400 1.0000	31.750 1.2500	31.75 1.250	1.02 0.04	IR-162020	0.068 0.150	25.392 0.9997	25.380 0.9992	25.418 1.0007	25.408 1.0003	HJ-202820
1 1/8	28.575 1.1250	34.925 1.3750	25.40 1.000	1.02 0.04	IR-182216	0.059 0.130	28.567 1.1247	28.555 1.1242	28.593 1.1257	28.583 1.1253	HJ-223016
	28.575 1.1250	34.925 1.3750	31.75 1.250	1.02 0.04	IR-182220	0.077 0.170	28.567 1.1247	28.555 1.1242	28.593 1.1257	28.583 1.1253	HJ-223020
1 1/16	30.163 1.1875	38.100 1.5000	31.75 1.250	1.52 0.06	IR-192420	0.100 0.220	30.155 1.1872	30.142 1.1867	30.180 1.1882	30.170 1.1878	HJ-243320
1 1/4	31.750 1.2500	38.100 1.5000	25.40 1.000	1.52 0.06	IR-202416	0.068 0.150	31.740 1.2496	31.725 1.2490	31.770 1.2508	31.760 1.2504	HJ-243316

(1) $r_{a \max.}$ entspricht dem kleinsten Kantenradius ($r_{s \min.}$) des Lagers.

auf der Welle verhindern) darf der Außendurchmesser des Innenrings nach der Montage den Laufbahndurchmesser des passenden Lagers nicht überschreiten. (Den erforderlichen Laufbahndurchmesser können Sie anhand der Einbaumaße in der Lagertabelle ermitteln.)

- Falls der Außendurchmesser des Innenrings nach der Montage den erforderlichen Laufbahndurchmesser für das passende Lager überschreitet, sollte der Ring auf den korrekten Durchmesser geschliffen werden, während er auf der Welle montiert ist.
- Konform mit ASTM F-2431.



Wellen- durch- messer	d	F	B	r _s min.	Kurzbe- zeichnung	Gewicht, ca.	Übergangspassung		Presspassung		passendes Wälzlager
							S		S		
							Max.	Min.	Max.	Min.	
in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
1 1/4	31.750 1.2500	38.100 1.5000	31.75 1.250	1.52 0.06	IR-202420	0.082 0.180	31.740 1.2496	31.725 1.2490	31.770 1.2508	31.760 1.2504	HJ-243320
1 5/16	33.338 1.3125	41.275 1.6250	25.40 1.000	1.52 0.06	IR-212616	0.086 0.190	33.327 1.3121	33.312 1.3115	33.358	33.348	HJ-263516
									1.3133	1.3129	HJ-263520
1 3/8	34.925 1.3750	41.275 1.6250	31.75 1.250	1.52 0.06	IR-222620	0.109 0.240	33.327 1.3121	33.312 1.3115	33.358	33.348	HJ-263520
									1.3133	1.3129	HJ-283720
1 7/16	36.513 1.4375	44.450 1.7500	25.40 1.000	1.52 0.06	IR-232816	0.095 0.210	36.502 1.4371	36.487 1.4365	36.533	36.523	HJ-283716
									1.4383	1.4379	HJ-283720
1 1/2	38.100 1.5000	44.450 1.7500	25.40 1.000	1.52 0.06	IR-242816	0.077 0.170	38.090 1.4996	38.075 1.4990	38.120	38.110	HJ-283716
									1.5008	1.5004	HJ-283720
									1.5008	1.5004	HJ-324120
1 9/16	39.688 1.5625	47.625 1.8750	31.75 1.250	1.52 0.06	IR-253020	0.127 0.280	39.677 1.5621	39.662 1.5615	39.708	39.698	HJ-303920
									1.5633	1.5629	HJ-324120
1 5/8	41.275 1.6250	50.800 2.0000	31.75 1.250	1.52 0.06	IR-263220	0.163 0.360	41.265 1.6246	41.250 1.6240	41.295	41.285	HJ-324120
									1.6258	1.6254	HJ-324116
1 11/16	42.863 1.6875	50.800 2.0000	25.40 1.000	1.52 0.06	IR-273216	0.109 0.240	42.852 1.6871	42.837 1.6865	42.883	42.873	HJ-324116
									1.6883	1.6879	HJ-324120
1 3/4	44.450 1.7500	57.150 2.2500	38.10 1.500	1.52 0.06	IR-283624	0.286 0.630	44.440 1.7496	44.425 1.7490	44.470	44.460	HJ-364824
									1.7508	1.7504	HJ-364828
1 15/16	49.213 1.9375	63.500 2.5000	38.10 1.500	2.03 0.08	IR-314024	0.358 0.790	49.202 1.9371	49.187 1.9365	49.233	49.223	HJ-405224
									1.9383	1.9379	HJ-405228
	49.213 1.9375	63.500 2.5000	44.45 1.750	2.03 0.08	IR-314028	0.417 0.920	49.202 1.9371	49.187 1.9365	49.233 1.9383	49.223 1.9379	HJ-405228



Fortsetzung auf der nächsten Seite.



INNENRINGE

ZÖLLIGE BAUFORM

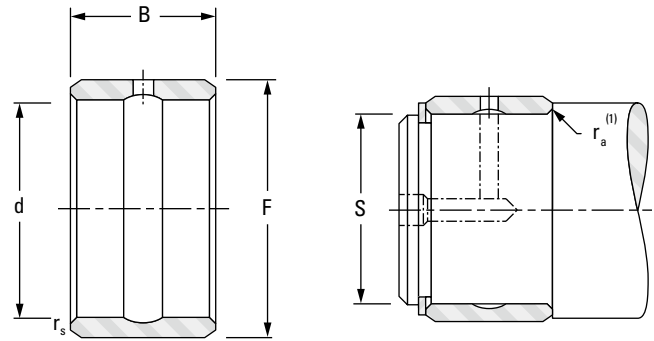
- Verfügbarkeit überprüfen.
- Ideale Wahl, wenn die Welle nicht als innere Laufbahn in Frage kommt.
- Wird bei Hochleistungsradellagern in zölliger Bauform mit zölligen Nennmaßen bereitgestellt.
- Die Konstruktion entspricht den festgelegten zölligen Toleranzwerten.
- Die gewählte Größe sollte breiter als das passende Nadellager sein.
- Der max. Hohlkehlenradius der Welle ($r_{a \max.}$) darf den Kantenradius der Innenringbohrung ($r_{s \min.}$) nicht überschreiten, siehe Abbildung.
- Optional ist eine Zentralschmierungsnut (Bohrung) oder ein Durchgangsloch verfügbar. Bitte legen Sie das bei Ihrer Bestellung fest.
- Für axiales Spannen an der Schulter bei loser Passung auf der Welle entwickelt.
- Bei einer festen Passung (relative Drehung des Innenrings

Wellen- durch- messer	d	F	B	$r_{s \min.}$	Kurzbe- zeichnung	Gewicht, ca.	Übergangspassung		Pressspassung		passendes Wälzlager
							S		S		
							Max.	Min.	Max.	Min.	
in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	
2	50.800 2.0000	63.500 2.5000	38.10 1.500	2.03 0.08	IR-324024	0.322 0.710	50.790 1.9996	50.772 1.9989	50.823 2.0009	50.810 2.0004	HJ-405224
	50.800 2.0000	63.500 2.5000	44.45 1.750	2.03 0.08	IR-324028	0.376 0.830	50.790 1.9996	50.772 1.9989	50.823 2.0009	50.810 2.0004	HJ-405228
2 ^{3/16}	55.563 2.1875	69.850 2.7500	44.45 1.750	2.03 0.08	IR-354428	0.467 1.030	55.552 2.1871	55.535 2.1864	55.585 2.1884	55.573 2.1879	HJ-445628
2 ^{1/4}	57.150 2.2500	69.850 2.7500	38.10 1.500	2.03 0.08	IR-364424	0.358 0.790	57.140 2.2496	57.122 2.2489	57.173 2.2509	57.160 2.2504	HJ-445624
	57.150 2.2500	69.850 2.7500	44.45 1.750	2.03 0.08	IR-364428	0.417 0.920	57.140 2.2496	57.122 2.2489	57.173 2.2509	57.160 2.2504	HJ-445628
2 ^{3/8}	60.325 2.3750	76.200 3.0000	44.45 1.750	2.03 0.08	IR-384828	0.562 1.240	60.315 2.3746	60.297 2.3739	60.348 2.3759	60.335 2.3754	HJ-486028
2 ^{1/2}	63.500 2.5000	76.200 3.0000	38.10 1.500	2.03 0.08	IR-404824	0.395 0.870	63.490 2.4996	63.472 2.4989	63.523 2.5009	63.510 2.5004	HJ-486024
	63.500 2.5000	76.200 3.0000	44.45 1.750	2.03 0.08	IR-404828	0.463 1.020	63.490 2.4996	63.472 2.4989	63.523 2.5009	63.510 2.5004	HJ-486028
2 ^{3/4}	69.850 2.7500	82.550 3.2500	44.45 1.750	2.03 0.08	IR-445228	0.503 1.110	69.840 2.7496	69.822 2.7489	69.873 2.7509	69.860 2.7504	HJ-526828
	69.850 2.7500	82.550 3.2500	50.80 2.000	2.03 0.08	IR-445232	0.576 1.270	69.840 2.7496	69.822 2.7489	69.873 2.7509	69.860 2.7504	HJ-526832
2 ^{15/16}	74.613 2.9375	88.900 3.5000	50.80 2.000	2.03 0.08	IR-475632	0.694 1.530	74.602 2.9371	74.585 2.9364	74.635 2.9384	74.623 2.9379	HJ-567232
3	76.200 3.0000	88.900 3.5000	50.80 2.000	2.03 0.08	IR-485632	0.621 1.370	76.190 2.9996	76.172 2.9989	76.223 3.0009	76.210 3.0004	HJ-567232

⁽¹⁾ $r_{a \max.}$ entspricht dem kleinsten Kantenradius ($r_{s \min.}$) des Lagers.

auf der Welle verhindern) darf der Außendurchmesser des Innenrings nach der Montage den Laufbahndurchmesser des passenden Lagers nicht überschreiten. (Den erforderlichen Laufbahndurchmesser können Sie anhand der Einbaumaße in der Lagertabelle ermitteln.)

- Falls der Außendurchmesser des Innenrings nach der Montage den erforderlichen Laufbahndurchmesser für das passende Lager überschreitet, sollte der Ring auf den korrekten Durchmesser geschliffen werden, während er auf der Welle montiert ist.
- Konform mit ASTM F-2431.





NADELLAGER



NOTIZEN



STÜTZ- UND KURVENROLLEN

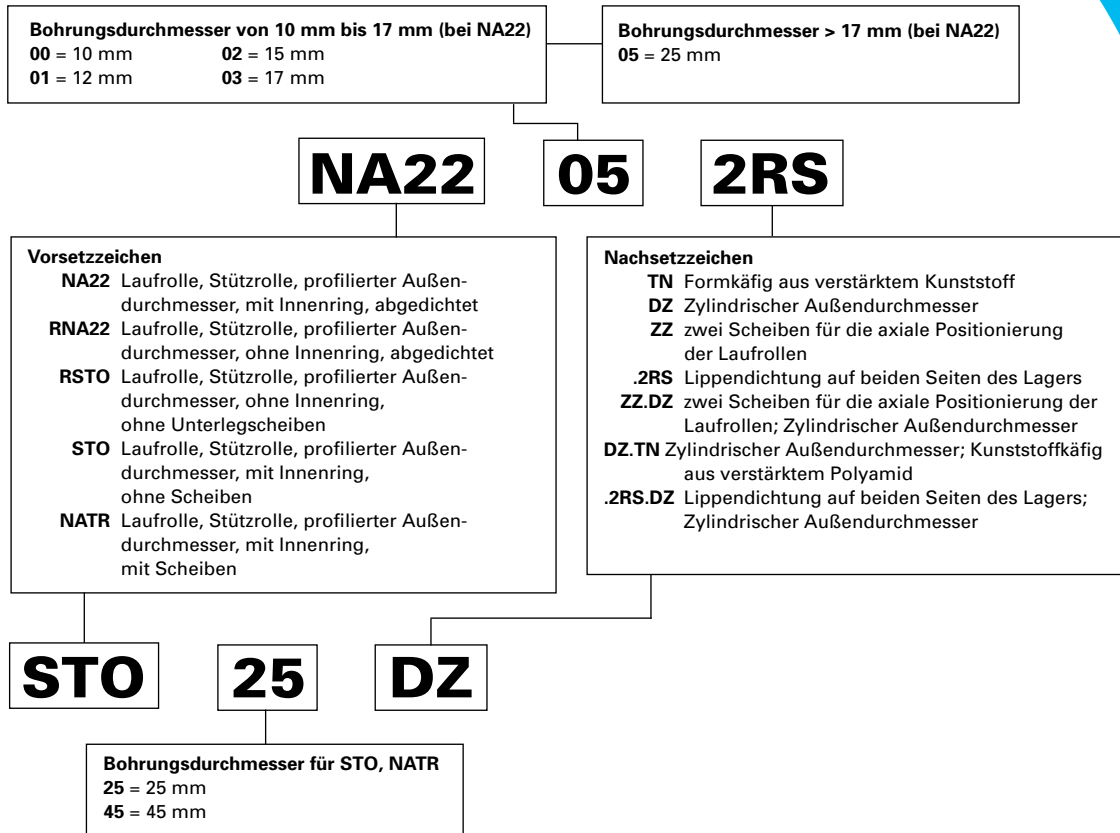
Übersicht: Stütz- und Kurvenrollen (auch bekannt als Laufrollen) zeichnen sich durch ihre dickwandigen Außenringe aus, die direkt auf einer Laufbahn laufen. Der breite Außenring sorgt für hohe Tragfähigkeit und minimiert gleichzeitig Verformungen und Biegespannungen. Die abgedichteten Konstruktionen mit internen Axialscheiben können die Lebensdauer bei sporadischer Schmierung verlängern.

- **Katalogsortiment:** Kurvenrolle: 10 mm - 130 mm (0,3937 Zoll - 5,1180 Zoll) Außendurchmesser
Stützrolle: 10 mm - 300 mm (0,3937 Zoll - 11,816 Zoll) Außendurchmesser
- **Einsatzgebiete:** Führungsrollen, Lagertechnik, Kurvenführungssysteme
- **Funktionen:** In zwei Grundausführungen erhältlich: mit einem Innenring zur Gabellagerung in einem Stützlager oder mit integrierter Spindel zur einseitigen Montage.
- **Vorteile:** Hohe Tragfähigkeit bei minimalen Verformungen und Biegespannungen.
Längere Lebensdauer bei sporadischer Nachschmierung.

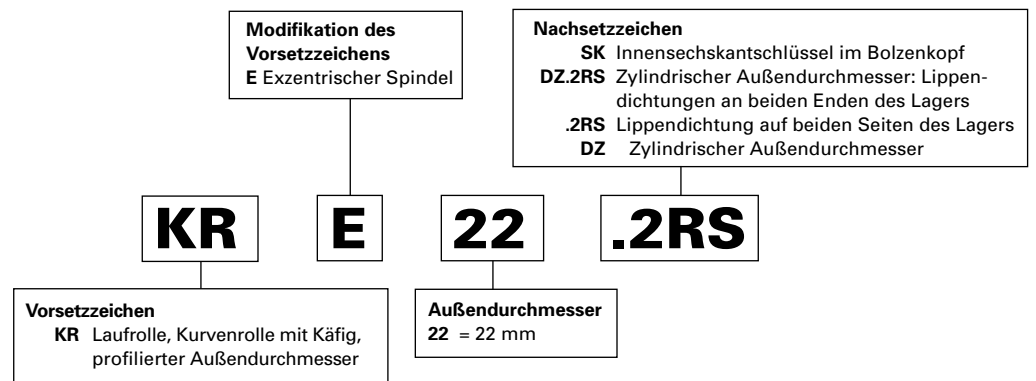


B

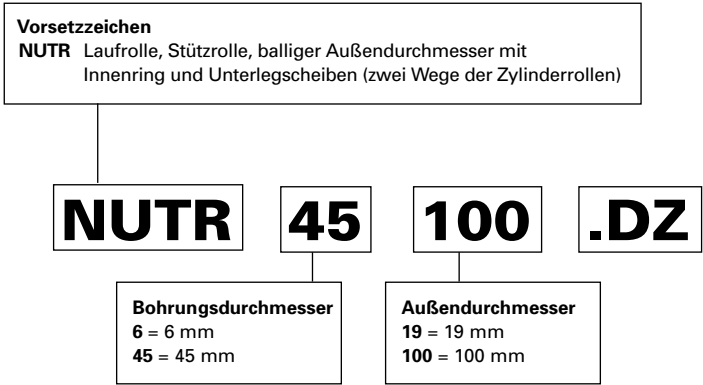
Stützrollen mit Käfig – Metrische Nennmaße



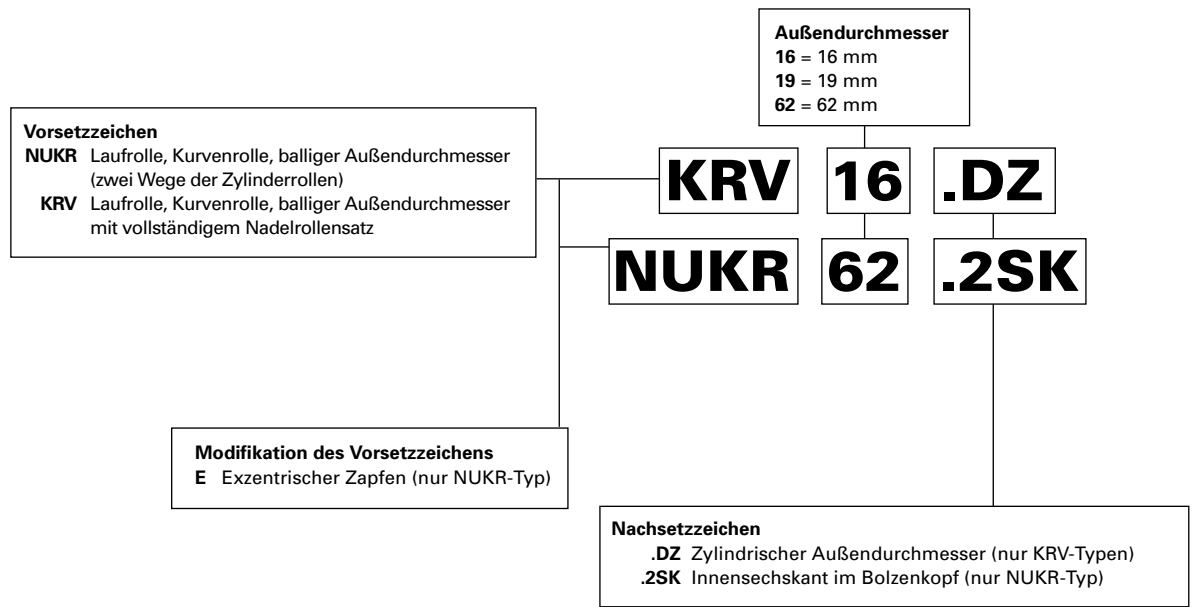
Kurvenrollen mit Käfig – Metrische Nennmaße



Vollrollige Stützrollen – Metrische Nennmaße



Vollnadelige Kurvenrollen – Metrische Nennmaße





Stütz- und Kurvenrollen

Stütz- und Kurvenrollen – Metrische Bauform	Seite
Einführung	B-5-6
Kurvenrollen – Metrische Bauform	
Nadelkränze (Baureihe KR)	B-5-16
Nadelkränze, abgedichtet (Baureihe KR...2RS)	B-5-18
Vollnadelig mit Nadelrollen (Baureihe KRV) oder Zylinderrollen (Baureihe NUKR)	B-5-20
Stützrollen – Metrische Bauform	
Mit Käfig, ohne Innenring, keine Anlaufscheiben (Baureihe RSTO)	B-5-22
Mit Käfig, mit Innenring, keine Anlaufscheiben (Baureihe STO)	B-5-23
Mit Käfig, ohne Innenring, keine Anlaufscheiben, Abgedichtet (Baureihe RNA22)	B-5-24
Mit Käfig, mit Innenring, keine Anlaufscheiben, Abgedichtet (Baureihe NA22)	B-5-25
Mit Käfig, mit Innenring, mit Anlaufscheiben (Baureihe NATR, STO...ZZ)	B-5-26
Vollnadelig, mit Innenring, mit Anlaufscheiben, Zylinderrollen (Baureihe NUTR)	B-5-27





STÜTZ- UND KURVENROLLEN METRISCHE BAUFORM

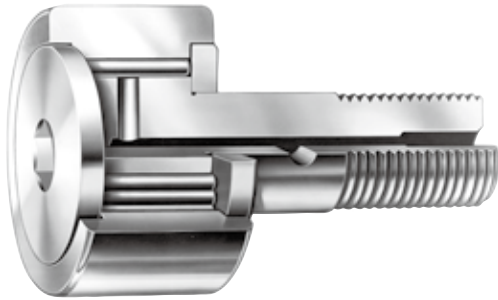
Die Außenringe der in diesem Katalog aufgeführten Wälzlager von JTEKT besitzen einen großen Radialquerschnitt, um den hohen Walz- und Stoßbelastungen der Laufrollen oder nockengesteuerten Ausrüstung standzuhalten. Die Außendurchmesser der Außenringe sind entweder ballig oder zylindrisch. Ballige Laufrollen sind so ausgelegt, dass ungleichmäßige Lagerbelastungen, die durch Ablenkung, Durchbiegung oder Fluchtungsfehler bei der Montage entstehen können, abgemildert werden.

Kurvenrollen sind in verschiedenen offenen Ausführungen erhältlich, sowie mit Lippendichtungen oder Metallabschirmung.

Stützrollen sind für die Gabellagerung konzipiert. Die verschiedenen Ausführungen der metrischen Bauform sind auf den Seiten B-5-7 und B-5-8 zusammengefasst und organisiert.

NORMEN:

- **ISO 6278** – Nadelrollenlager – Laufrollen – Grenzmaße
- **ISO 492** – Radiallager – Toleranzen
- **DIN 620** – Kugel- und Rollenlagertoleranzen
- **ISO 281** – Wälzlager – Dynamische Tragzahlen und – nominelle Lebensdauer

**Abb. B5-1. Kurvenrollen****Abb. B5-2. Stützrollen**

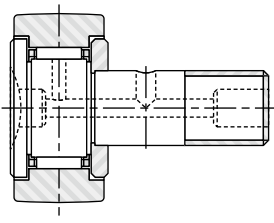
Nachsetzzeichen – Kurvenrolle, Metrische Bauform

.2RS	zwei Dichtungen
DZ	Zylindrischer Außendurchmesser
DZ.2RS	Zylindrischer Außendurchmesser • zwei Dichtungen
SK	Innensechskant auf Flanschseite
2SK	Innensechskant sowohl auf Flansch- als auch auf Bolzenseite

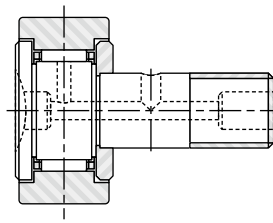
Nachsetzzeichen – Stützrolle, Metrische Bauform

DZ.TN	Zylindrischer Außendurchmesser • Massivkäfig aus glasfaserverstärktem Kunststoff
TN	Formkäfig aus verstärktem Kunststoff
DZ	Zylindrischer Außendurchmesser
ZZ	zwei Endscheiben für den Außenring
ZZ.DZ	zwei Endscheiben für den Außenring • Zylindrischer Außendurchmesser
.2RS	zwei Dichtungen
.2RS.DZ	zwei Dichtungen • Zylindrischer Außendurchmesser

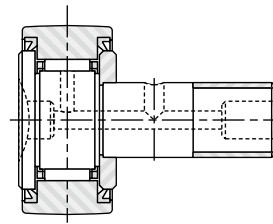
KURVENROLLEN IN METRISCHER BAUFORM



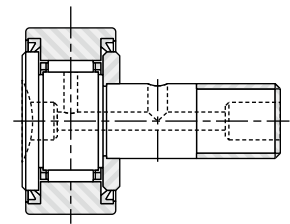
KR



KR.DZ

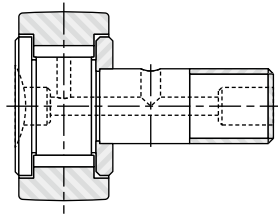


KR.2RS

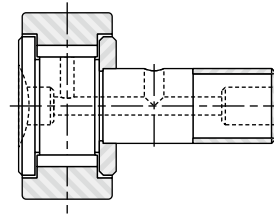


KR.DZ.2RS

Abb. B5-3. Kurvenrollen, mit Käfig

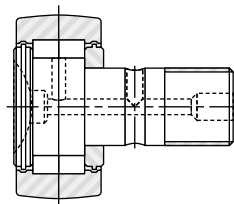


KRV

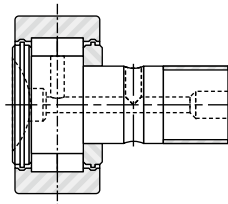


KRV.DZ

Abb. B5-4. Kurvenrollen, vollrollig



NUKR



NUKR.DZ

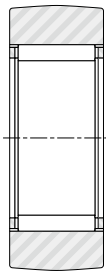
Abb. B5-5. Kurvenrollen, vollrollig



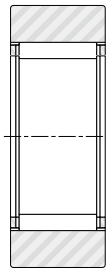


STÜTZROLLEN IN METRISCHER BAUFORM

B



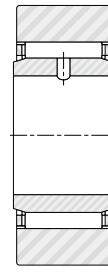
RSTO



RSTO.DZ

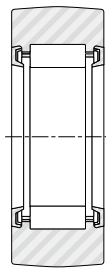


STO



STO.DZ

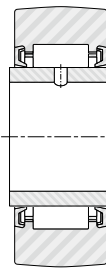
Abb. B5-6. Stützrollen ohne Anlaufscheiben



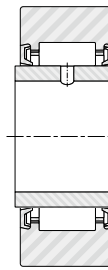
RNA22.2RS



RNA22.2RS.DZ

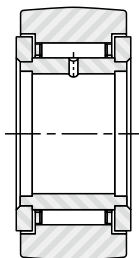


NA22.2RS

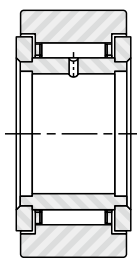


NA22.2RS.DZ

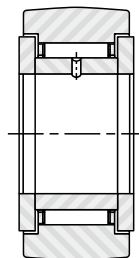
Abb. B5-7. Abgedichtete Stützrollen ohne Anlaufscheiben



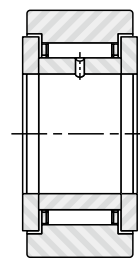
NATR



NATR.DZ

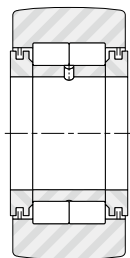


STO.ZZ

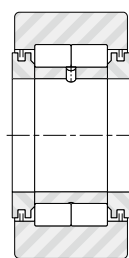


STO.ZZ.DZ

Abb. B5-8. Stützrollen mit Anlaufscheiben



NUTR



NUTR.DZ

Abb. B5-10. Stützrollen mit Anlaufscheiben, vollrollige Nadelrollen

AUSFÜHRUNGEN KURVENROLLEN

Kurvenrollen sind nicht zerlegbar, sie bestehen aus einem dickwandigen Außenring, einem Nadellager mit Käfig oder einem vollrolligen Nadelrollensatz, einem Bolzen und einer Anlaufscheibe, die fest auf dem Zapfen aufgespresst ist. Die Dichtungen von abgedichteten Laufrollen sitzen in einer Eindrehung des Außenrings. Sie liegen gegen Zapfenflansch und Haltescheibe an und halten so das Fett im Lager und Verunreinigungen von diesem fern.

Ein Schraubendreherschlitz (Normalausführung) oder ein Innensechskant (Nachsetzzeichen SK) am Zapfenende erleichtert die Montage. Die Schlüsselweiten des Innensechskants sind in Tabelle 4 angegeben. Die Kurvenrollen der Bauform NUKR haben einen Außendurchmesser von 35mm oder größer. Sie haben einen vollrolligen zweireihigen Zylinderrollensatz, der für hohe dynamische und statische Radialbelastungen geeignet ist.

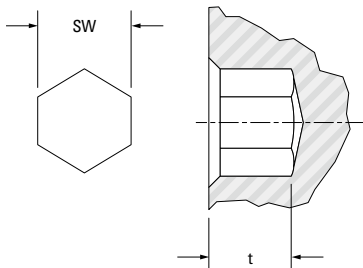


Abb. B5-12. Sechskantbuchse – metrische Bauform

Tabelle B5-1. Innensechskant

Außendurchmesser der Kurvenrolle		Abmessungen	
>	≤	SW	t
mm in	mm in	mm in	mm in
-	16.000 0.6299	3.000 0.1181	2.500 0.0984
19.000 0.7480	26.000 1.0236	4.000 0.1575	2.500 0.0984
30.000 1.1811	35.000 1.3779	6.000 0.2362	4.000 0.1575
40.000 1.5748	52.000 2.0472	8.000 0.3150	5.000 0.1968
62.000 2.4409	72.000 2.8346	12.000 0.4724	7.000 0.2756
80.000 3.1496	90.000 3.5433	17.000 0.6693	10.000 0.3937

EXZENTERRINGE

Um bei der Montage eine Radialeinstellung des Außenrings zur Laufbahn- oder Nockenfläche zu ermöglichen, sind Kurvenrollen mit exzentrischen Ringen lieferbar, Nachsetzzeichen „E“: KRE und NUKRE. Die Abmessungen der Exzenterringe sind in Tabelle B5-2 auf Seite B-5-9 angegeben.

Da Laufrollen mit Exzenterringen normalerweise bei der Montage durch Drehen des Bolzens im Montageloch eingestellt werden, ist ein enger Sitz des Zapfens im Montageloch notwendig. Dafür ist ein Innensechskant meist besser geeignet als ein Schraubenschlitz.

Einige Anwendungen verlangen eine zuverlässigere Sicherung, als sie durch die angezogene Bolzenmutter gegeben ist. Für den Fall wird empfohlen, bei der Montage den Bolzen und die Halterung zu durchbohren und zu verstemmen.

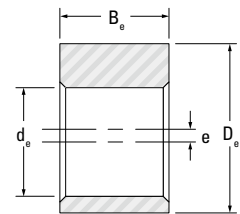


Abb. B5-13. Exzenterbuchsenabmessungen – metrische Bauform

Tabelle B5-2. Abmessungen der Exzenterringe

Kurvenrollen-Außendurchmesser		d _e	D _e	B _e	e
>	≤	Exzenterbuchsenabmessungen			
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
19.000 07480	19.000 0.7480	8.000 0.3150	11.000 0.4331	9.000 0.3543	0.500 0.0197
22.000 0.8661	26.000 1.10236	10.000 0.3937	13.000 0.5118	10.000 0.3937	0.500 0.0197
30.000 1.1811	32.000 1.2598	12.000 0.4724	15.000 0.5905	11.000 0.4331	0.500 0.0197
35.000 1.3779	35.000 1.3779	16.000 0.6299	20.000 0.7874	14.000 0.5512	1.000 0.0394
40.000 1.5748	40.000 1.5748	18.000 0.7087	22.000 0.8661	16.000 0.6299	1.000 0.0394
47.000 1.8504	52.000 2.0472	20.000 0.7874	24.000 0.9449	18.000 0.7087	1.000 0.0394
62.000 2.4409	72.000 2.8346	24.000 0.9449	28.000 1.1024	22.000 0.8661	1.000 0.0394
80.000 3.1496	90.000 3.5433	30.000 1.1811	35.000 1.3779	29.000 1.1417	1.500 0.0591



STÜTZROLLEN OHNE ANLAUFSCHEIBEN METRISCHE BAUFORM

Diese Stützrollen sind mit balligem oder zylindrischem Außendurchmesser, sowie mit oder ohne herausnehmbarem Innenring erhältlich. Da sie ohne Anlaufscheiben geliefert werden, müssen die Außenringe seitlich geführt werden. Die Hüllkrestoleranz des Nadelkranzes ist F6.

STÜTZROLLEN – BAUREIHEN RSTO & STO

Stützrollen der Baureihe STO haben einen abnehmbaren Innenring. Die Bauform RSTO hat keinen Innenring. Diese Stützrollen laufen direkt auf einer gehärteten und geschliffenen Welle. Die Qualitätsanforderungen an die Laufbahn sind im Kapitel „Grundlagen der Wälzlagertechnik“ dieses Kataloges beschrieben.

ABGEDICHTETE STÜTZROLLEN OHNE ANLAUFSCHLEIBE BAUREIHEN RNA 22.2RS UND NA22.2RS

Diese Stützrollen haben gleiche Innen- und Außendurchmesser wie die übrigen Stützrollen dieses Kataloges. Der dickwandige Außenring ist aus Qualitätswälzlagerstahl gefertigt und wärmebehandelt, um maximale Tragfähigkeit sicherzustellen. Feste Borde führen die starken Nadelrollen axial, ein Käfig hält sie in ihrer Lage. Diese Stützrollen haben zwei integrierte Lippendichtungen, Kurzzeichen .2RS. Die Dichtungen sind temperaturstabil in einem Bereich von -30 °C bis 110 °C. Beim Einbau von Stützrollen ohne Innenring ist darauf zu achten, dass die Dichtungen nicht beschädigt werden.

Bezüglich Qualitätsanforderungen an die Laufbahnen bei Direktlagerungen siehe Kapitel „Grundlagen der Wälzlagertechnik“.

STÜTZROLLEN MIT ANLAUFSCHLEIBEN METRISCHE BAUFORM

Diese Stützrollen sind mit balligem oder zylindrischem Außendurchmesser lieferbar. Bei Stützrollen mit Anlaufscheiben werden die Nadelrollen, abhängig von der Innenkonstruktion, axial durch Anlaufscheiben oder die Außenringborde geführt.

STÜTZROLLEN – BAUREIHEN NATR UND STO.ZZ

Stützrollen der Baureihe NATR sind nicht zerlegbar und bestehen aus einem balligen oder zylindrischen Außenring, einem Nadelkranz, einem Innenring sowie zwei fest am Innenring befestigten Anlaufscheiben. Stützrollen der Reihe STO.ZZ sind zerlegbar und haben zwei lose Anlaufscheiben. Diese bilden mit dem Außenring eine Labyrinthdichtung, um das Schmiermittel im Lager und Verunreinigungen von diesem fernzuhalten. Eine Bohrung im Innenring ermöglicht die seitliche Nachschmierung, vorausgesetzt Welle bzw. Bolzen weisen entsprechende axiale Bohrungen auf.

STÜTZROLLEN – BAUREIHE NUTR

Stützrollen der Baureihe NUTR sind nicht zerlegbar und bestehen aus einem balligen oder zylindrischen Außenring, einem zweireihigen Rollensatz ohne Käfig, einem Innenring, zwei Haltescheiben und zwei Anlaufscheiben. Zur Axialführung hat der Außenring Borde. Eine Schmierbohrung im Innenring ermöglicht die seitliche Nachschmierung, vorausgesetzt Welle bzw. Bolzen weisen entsprechende axiale Bohrungen auf.

Die kleinste Stützrolle dieser Baureihe hat einen Außendurchmesser von 35 mm. NUTR sind gut für hohe Belastungen geeignet. Ausführungen mit dickerem Außenring sind besonders für hohe Stoßbelastungen geeignet. Ausführungen mit dickerem Außenring haben einen größeren Außendurchmesser, der aus der Lagerbezeichnung hervorgeht (z. B. NUTR 1542).

B



MASSGENAUIGKEIT

Die Toleranzen der metrischen Käfigrollen, Kurvenrollen und Stützrollen der Baureihe NUKR, deren Außenringe einen zylindrischen Außendurchmesser aufweisen, entsprechen den in ISO 492 für Radiallager-Toleranzen aufgeführten Werten. Die in Tabelle B5-4 festgelegten Außenringtoleranzen gelten für Außenringe, die in Käfigrollen sowie Kurvenrollen und Käfigrollen der Baureihe NUKR und Stützrollen der Baureihe NUTR in metrischer Bauform bzw. Laufrollen eingesetzt werden. Laufrollen in metrischer Bauform mit einem balligen Außendurchmesser sind die Ausnahme – deren Außendurchmessertoleranz beträgt 0 - 0,05 bei allen Käfigrollengrößen und NUTR bzw. NUKR-Typen. Die restlichen Typen besitzen eine Toleranz von h9 bei profiliertem Außendurchmesser bzw. h7 bei geradem Durchmesser. Spindeldurchmesser- und Spindellängentoleranzen sind in Tabelle B5-5 aufgeführt. Die in Tabelle B5-6 auf Seite B-5-12 aufgeführten Innenringtoleranzen gelten für Innenringe, die in Käfigrollen metrischer Bauform sowie Stützrollen der Baureihe NUKR verwendet werden.

MONTAGE KURVENROLLEN

Wenn die Spindel einer Kurvenrolle metrischer Bauform in einer Bohrung mit der Toleranz H7 eingesetzt ist, sollte die Einbaukraft nur im mittleren Bereich der Flanschseite des Stehbolzens aufgebracht werden – vorzugsweise mit einer Dornpresse. Die Oberfläche der Bohrung in dem Maschinenelement, das den Stehbolzen stützt, darf sich unter der zu erwartenden Last nicht verformen. Der Anlagebund sollte ausreichend steif sein, um den Biegebelastungen standzuhalten. Verformungen und Durchbiegungen führen zur ungleichmäßigen Belastung des Außenrings.

Tabelle B5-5. Toleranzen für Spindeldurchmesser und Spindellänge

d ₁		Δd _{1S}		B ₂	ΔB ₂	
Spindeldurchmesser				Spindellänge		
>	≤	Max.	Min.		Max.	Min.
mm		μm		mm		
3	6	0	-12	all lengths	0	-1
6	10	0	-15			
10	18	0	-18			
18	30	0	-21			
30	50	0	-25			
50	80	0	-30			
80	100	0	-35			

Tabelle B5-4. Außenring – metrische Bauform (mit Käfig und NUKR-, NUTR-Typen)

D		ΔD _{mp}				ΔC _s		K _{ea}
>	≤	zylindrischer Außendurchmesser		balliger Außendurchmesser		Max.	Min.	Max.
		Max.	Min.	Max.	Min.			
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
10.000 0.3937	18.000 0.7087	0.000 0.0000	-0.008 -0.0003	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.120 -0.0047	0.015 0.0006
18.000 0.7087	30.000 1.1811	0.000 0.0000	-0.009 -0.00035	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.120 -0.0047	0.015 0.0006
30.000 1.1811	50.000 1.9685	0.000 0.0000	-0.011 -0.0004	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.120 -0.0047	0.020 0.0008
50.000 1.9685	80.000 3.1496	0.000 0.0000	-0.013 -0.0005	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.120 -0.0047	0.025 0.0010
80.000 3.1496	120.000 4.7244	0.000 0.0000	-0.015 -0.0006	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.120 -0.0047	0.035 0.0014
120.000 4.7244	150.000 5.9055	0.000 0.0000	-0.018 -0.0007	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.120 -0.0047	0.040 0.0016
150.000 5.9055	180.000 7.0866	0.000 0.0000	-0.025 -0.0010	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.150 -0.0059	0.045 0.0018
180.000 7.0866	240.000 9.4488	0.000 0.0000	-0.030 -0.0012	0.000 0.0000	-0.050 -0.0020	0.000 0.0000	-0.200 -0.0079	0.050 0.0020

**Tabelle B5-6. Innenring – metrische Ausführung (Käfigausführung)**

d		Δ_{dmp}		Δ_{Bs}	
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
2.500 0.0984	18.000 0.7087	0.000 0.0000	-0.008 -0.0003	0.000 0.0000	-0.180 -0.0071
18.000 0.7087	30.000 1.1811	0.000 0.0000	0.010 -0.0004	0.000 0.0000	-0.210 -0.0083
30.000 1.1811	50.000 1.9685	0.000 0.0000	-0.012 -0.0005	0.000 0.0000	-0.250 -0.0098
50.000 1.9685	80.000 3.1496	0.000 0.0000	-0.015 -0.0006	0.000 0.0000	-0.300 -0.0118
80.000 3.1496	120.000 4.7244	0.000 0.0000	-0.020 -0.0008	0.000 0.0000	-0.350 -0.0138

Beim Einbau einer Kurvenrolle muss die Sicherungsscheibe von einer ebenen Schulter fest abgestützt werden, rechtwinklig zur Mittellinie des Stehbolzens. Der Schulterdurchmesser darf nicht kleiner als der in den Lagertabellen aufgeführte kleinste Spanndurchmesser d_a sein.

Die maximale Festigkeit des Stehbolzens wird erreicht, wenn die Laufrolle so nahe wie möglich an der Sicherungsscheibe abgestützt wird – dadurch wird das Biegemoment minimiert. Aus diesem Grund sollte die Gehäusekante – die den Bolzenschaft stützt – so kantig wie möglich, aber gratfrei gehalten werden.

Die Spannmutter darf nicht mit einem Drehmoment festgezogen werden, das größer als der aufgeführte Maximalwert ist. Auf der Flanschseite des Stehbolzens befindet sich eine Schraubendreher-Einkerbung oder ein Innensechskantschlüssel-Einsatz, um ein Werkzeug einzuführen und das Verdrehen des Stehbolzens beim Festziehen der Mutter zu verhindern. Da die Unterseite der Schraubendreher-Einkerbung uneben ist, kann es u. U. nützlich sein, einen Radius auf die Spitze des Schraubendrehers aufzusetzen, um den Stehbolzen stabiler zu halten. Allen Kurvenrollen in metrischer Bauform liegen Sechskantmuttern bei.

STÜTZROLLEN

Das Maschinenelement mit den Bohrungen, in denen der Montagebolzen oder die Welle montiert wird, muss steif genug sein, um den unter der aufgebrachten Last bzw. den Durchbiegungen auftretenden Quetschungen standzuhalten, die zu ungleichmäßigen Belastungen der Nadelrollen führen können.

Wenn die aufgebrachten Lasten hoch sind, sollte eine Toleranz von $h6$ oder $j6$ in Verbindung mit einer hochfesten Welle bzw. einem hochfesten Bolzen bei der Montage von Stützrollen metrischer Bauform verwendet werden. Wenn die Belastungen mittel sind, kann eine Toleranz von $g6$ in Verbindung mit einer hochfesten Welle oder einem hochfesten Bolzen verwendet werden. Bei geringen Belastungen kann die lose Passung mit einer $f6$ Toleranz zusammen mit einer ungehärteten Welle oder einem ungehärteten Bolzen verwendet werden.

Stützrollen mit Innenringen – einschließlich jenen mit Endscheiben und Innenringen – sollten aufrecht zwischen den parallelen Flächen und rechtwinklig zur Achse eingespannt werden, damit sich die Sicherungsscheiben unter Last nicht lösen können. Die Abmessungen der Maschinenteile, die an die Stützrollen in metrischer Bauform angrenzen, sollten auf dem kleinsten Spanndurchmesser d_a basieren, um sicherzustellen, dass die Scheiben angemessen abgestützt sind. Wenn die Laufrolle nicht am Ende eingespannt werden kann, ist eine enganliegende Axialpassung der Gabel erforderlich. Es muss darauf geachtet werden, dass sich die Schmierbohrung im unbeanspruchten Laufbahnbereich befindet.

Bei Stützrollen in metrischer Bauform ohne Innenringe ist eine gehärtete und geschliffene Welle oder ein Bolzen mit $k5$ Toleranz erforderlich. Die Qualitätsanforderungen für die innere Laufbahn sind im technischen Abschnitt aufgeführt.

TRAGZAHLEN

VERWENDUNG ALS STÜTZROLLE DYNAMISCHE BELASTUNG

Wenn die Stützrolle mit ihrem Mantel auf einer Lauffläche abrollt, kommt es unter Radialbelastung zu einer elastischen Ovalverformung des Außenrings. Dadurch kommt ein kleinerer Bereich der Lagerlaufbahn zum Tragen und die Last verteilt sich auf weniger Nadelrollen. Dies hat Auswirkungen auf die dynamische und statische Tragfähigkeit der Stützrollen. Außerdem führt diese Ovalverformung zu Biegespannungen im Außenring, die den maximal zulässigen Höchstwert für den Außenringwerkstoff nicht überschreiten dürfen. Davon hängt die dynamisch und statisch zulässige Höchstbelastung

($F_{r\text{perm}}$ bzw. $F_{o\text{rperm}}$) ab. Zur Berechnung der nominellen Lebensdauer von Stützrollen sind die dynamischen Tragzahlen C_w aus den Tabellen zu entnehmen. Dort ist auch die zulässige radiale Höchstbelastung $F_{r\text{perm}}$ zu finden, die dynamisch auf die Stützrollen wirken darf. Bei der Berechnung der L_{10} -Lebensdauer einer Stützrolle darf die Radialbelastung nicht höher als $C_w/2$ sein, ausgehend von idealen Bedingungen für Betrieb, Ausrichtung, Schmierung, Temperatur, Drehzahl und Beschleunigung.

Beispiel:

Gegeben: Eine Laufrollenanwendung für eine Linearführung, in der jede Rolle eine Last von 4,45 kN (1.000 lbf.) trägt und sich mit 609,600 mm (24,000 in) pro Sekunde bewegt.

Wählen Sie eine Laufrolle aus, und berechnen Sie die Lebensdauer L_{10} in Stunden unter der Annahme, dass diese mit einer festgelegten Drehzahl kontinuierlich läuft. Setzen Sie voraus, dass die Bedingungen für Axialität, Schmierung und Temperatur ideal sind.

Lösung: Berechnen Sie den minimal erforderlichen Wert für C_w .

Die aufgebrachte Radialbelastung darf nicht größer sein als $C_w/2$, basierend auf idealen Betriebsbedingungen.

Daher ist $F_r < C_w/2$ oder $C_w > 8,9$ kN (2.000 lbf.)

Bei KRV30 ist $C_w = 9,85$ kN (2.210 lbf.)

Berechnen der Drehzahl in min^{-1} : $V = \pi \cdot D \cdot n$

Wobei:

- V = Lineargeschwindigkeit
- π = 3,14
- D = Außendurchmesser der Laufrollenbaugruppe

Daher ist $609,600 \text{ mm (24,000 in)}/s = 3,14 \cdot 30,000 \text{ mm} \cdot n$

Angemessene Substitutionen und Lösungen für n ergeben einen Wert von ungefähr 388 min^{-1} .

Die standardmäßige Lebensdauergleichung eines Rollenlagers ist:

$$L_{10} = (C/P)^{10/3} \cdot (16667/n)$$

Wobei:

- L_{10} = berechnete Ermüdungslebensdauer in Stunden
- C = dynamische Radialbelastung-Tragzahl basierend auf 1.000.000 Umdrehungen
- P = dynamisch äquivalente Radialbelastung
- n = Drehzahl in min^{-1}

Substitution von C_w für C und Lösung:

$$L_{10} = (9,85/4,45)^{10/3} \cdot (16.667/388) = 604 \text{ Stunden}$$

**VERWENDUNG ALS KURVENROLLE
STATISCHE BELASTUNG**

Zusätzlich zur statischen Tragzahl C_0 , ist in den Tabellen auch die zulässige statische Höchstbelastung

$F_{0r \text{ perm}}$, die auf eine Stützrolle einwirken darf, angegeben. Die Werte für $F_{0r \text{ perm}}$ resultieren in einem statischen Lastfaktor f_s von mindestens 0,7 für den ungünstigste Lastverteilung in Stützrollen. Diese Werte dürfen nicht überschritten werden. Der statische Lastfaktor f_s kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$f_s \geq 0.7 \left(\frac{F_{0r \text{ perm}}}{P_{0r}} \right)$$

Wobei:

- $F_{0r \text{ perm}}$ = Zulässige radiale Höchstbelastung [kN]
- P_{0r} = Statisch äquivalente Radiallast [kN] (F_{0r} für Stützrollen)
- F_{0r} = Statische Radiallast [kN]
- f_s = Statischer Faktor, sollte nicht kleiner als in Tabelle B5-7 vorgegeben sein.

Tabelle B5-7. Empfohlene Werte für den Lastfaktor f_s

Anforderungen für Stütz- und Kurvenrollen	Empfohlene Werte für f_s	
	Max.	Min.
Hohe Stoßbelastung Hohe Laufruhe	2.5	1.5
Normale Belastung Normale Laufruhe	1.5	1
Geringe Belastung und Drehbewegung, besondere Laufruhe nicht erforderlich	1	0.7





SCHMIERUNG VON KURVENROLLEN

Metrische Kurvenrollen von JTEKT werden mit einem Universal-Lithium-Seifenfett ausgeliefert. Wenn die Laufrollen mit Käfig der Baureihe KR mit niedrigen Drehzahlen, geringen Belastungen und in sauberen Umgebungen betrieben werden, besteht oft keine Notwendigkeit, die Laufrolle nachzuschmieren. Bei anderen Anwendungen kann eine regelmäßige Nachschmierung erforderlich sein, um optimale Leistungen zu erreichen. Die vollrollige Laufrollen-Baureihe verfügt über ein geringeres Innenvolumen zur Fettspeicherung. Daher können diese eine häufigere Schmierung als Laufrollen mit Käfig erfordern. Kurvenrollen – mit einer Schraubendreher-Einkerbung auf der Flanschseite – haben auf der Flanschseite der Kurvenrolle Vorrichtungen zur Nachschmierung. Metrische Kurvenrollen mit Innensechskant können nicht über die Flanschseite der Kurvenrolle nachgeschmiert werden. Beide Typen der metrischen Kurvenrollen – mit einem Außendurchmesser größer als 22,000 mm (0,8661 Zoll) – ermöglichen die Nachschmierung über die Gewindeseite des Bolzens. Außerdem können Käfigrollen und Kurvenrollen der Baureihe NUKR – mit einem Außendurchmesser von 30,000 mm (1,1811 Zoll) und darüber – über eine Querbohrung im Bolzenschaft nachgeschmiert werden. Die Enden der Axialbohrungen werden angesenkt, um die Schmiernippel mit Presspassung der Baureihe VENN aufzunehmen. Die Schmiernippel sind bei Kurvenrollen in metrischer Bauform vorhanden. Die Bohrungsdurchmesser (d_4) für diese Schmiernippel sind in den Maßstabellen auf nachfolgenden Seiten in diesem Kapitel aufgelistet.

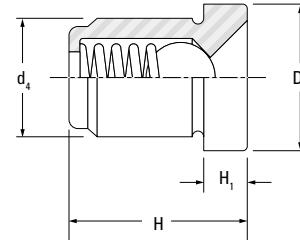


Abb. B5-14. Schmiernippel in metrischer Bauform

Tabelle B5-8. Schmiernippel VENN

Kurzbezeichnung	d_4	D_k	H	H_1	Gewicht, ca.
	mm in	mm in	mm in	mm in	g lbs
VENN 4	4.000 0.1575	6.000 0.2362	6.000 0.2362	1.500 0.0591	0.4 0.0009
VENN 6	6.000 0.2362	8.000 0.3147	7.000 0.2756	2.000 0.0787	1.6 0.0035
VENN 8	8.000 0.3150	10.000 0.3937	12.000 0.4724	3.000 0.1181	4.7 0.0104

Jeder Kurvenrolle in metrischer Bauform liegen ein oder mehrere Stopfen bei, um die nicht verwendeten Bohrungen zu verschließen. Auf der Flanschseite darf der Stopfen nicht zu tief hineingedrückt werden, da er anderenfalls die quer gebohrte Schmierbohrung verdecken kann. Der Stopfen sollte mit einem Montagewerkzeug eingepresst werden, dessen Abmessungen in Tabelle B5-9 aufgeführt sind. Falls die Querbohrung im Bolzenschaft nicht verwendet wird, so wird diese abgedeckt, wenn die Laufrolle ordnungsgemäß installiert ist.

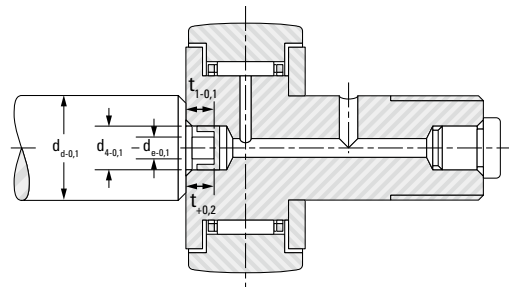


Abb. B5-15. Montagewerkzeug für Stopfen in metrischer Bauform

Tabelle B5-9. Werkzeug zur Stopfenmontage

Außendurchmesser der Kurvenrolle		d_4	d_d	d_e	t	t_1
>	≤	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
16.000 0.6299	26.000 1.0236	3.900 0.1535	10.000 0.3937	2.700 0.1063	3.700 0.1457	4.500 0.1772
30.000 1.1811	40.000 1.5748	5.900 0.2323	12.000 0.4724	4.700 0.1850	4.700 0.1850	7.000 0.2756
47.000 1.8504	90.000 3.5433	7.900 0.3110	15.000 0.5905	6.700 0.2638	6.700 0.2638	10.000 0.3937

SCHMIERUNG VON STÜTZROLLEN

Stützrollen werden mit Schmierbohrung im Innenring gefertigt, sodass diese über eine Querbohrung in der Stützwelle oder im Bolzen nachgeschmiert werden können. Beim Einbau von Stützrollen muss darauf geachtet werden, dass sich die Schmierbohrung im unbeanspruchten Laufbahnbereich befindet.

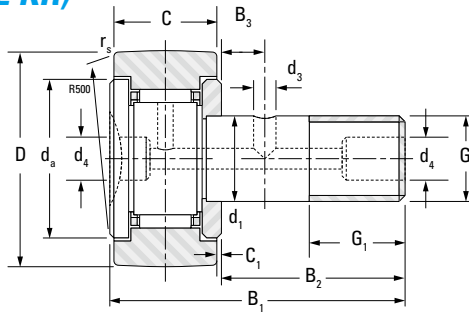
Das bevorzugte Schmiermittel bei Stützrollen ist Öl. Bei stetig drehenden Anwendungen sollte eine kontinuierliche Ölschmierung oder häufige Fettschmierung eingesetzt werden. Anwendungen mit langsamen, intervallartigen Schwingungen sind nicht so kritisch, daher sind längere Intervalle zwischen den Nachschmierungen zulässig. Abgedichtete Stützrollen werden normalerweise mit Mitteltemperaturfett vorgeschmiert geliefert. Stützrollen mit Käfig besitzen die größte Fettspeicherkapazität und erreichen demzufolge durch die Vorschmierung eine längere Lebensdauer als vollrollige Rollen.

B

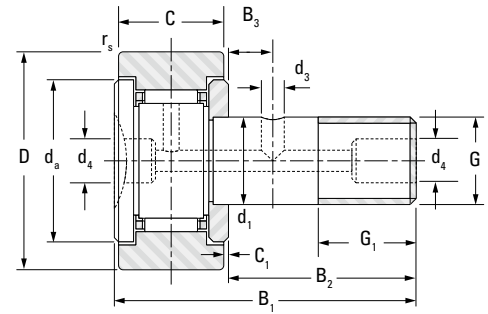




**NADELKRÄNZE,
KURVENROLLE (BAUREIHE KR)
METRISCHE BAUFORM**



KR



KR.DZ

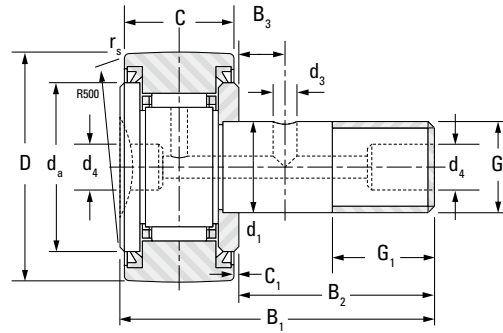
Außen- durch- messer	d ₁	D, h7	C	r _s min.	B ₁	B ₂	B ₃	G ₁	d ₄	d ₃	Gewinde		C ₁	d _a
											G			
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		mm in	mm in	
16 0.6299	6 0.2362	16 0.6299	11 0.433	0.3 0.012	28.2 1.110	16 0.630		8 0.315	4 0.157		M6x1	0.6 0.024	11 0.433	
19 0.7480	8 0.3150	19 0.7480	11 0.433	0.3 0.012	32.2 1.268	20 0.787		10 0.394	4 0.157		M8x1.25	0.6 0.024	13 0.512	
22 0.8661	10 0.3937	22 0.8661	12 0.472	0.3 0.012	36.0 1.417	23 0.906		12 0.472	4 0.157		M10x1	0.6 0.024	15 0.591	
26 1.0236	10 0.3937	26 1.0236	12 0.472	0.3 0.012	36.0 1.417	23 0.906		12 0.472	4 0.157		M10x1	0.6 0.024	15 0.591	
30 0.551	12 0.4724	30 1.1811	14 0.551	0.6 0.024	40.0 1.575	25 0.984	6 0.236	13 0.512	6 0.236	3 0.118	M12x1.5	0.6 0.024	21 0.827	
32 0.551	12 0.4724	32 1.2598	14 0.551	0.6 0.024	40.0 1.575	25 0.984	6 0.236	13 0.512	6 0.236	3 0.118	M12x1.5	0.6 0.024	21 0.827	

Kurzbezeichnung (ballig)	Kurzbezeichnung (zylindrisch)	Tragzahlen					Anzugs- moment	Grenz- drehzahl, Fett	Gewicht, ca.
		als Lager		als Kurvenrolle					
		dynamisch	statisch	dynamisch		statisch			
		C	C ₀	C _w	F _{r perm}	F _{0r perm}			
		kN lbf		kN lbf			N-m lb-in	min ⁻¹	kg lbs
KR16	KR16.DZ	3.60 810	3.58 800	2.97 670	2.85 640	3.58 800	7 62.0	17000	0.019 0.042
KR19	KR19.DZ	4.18 940	4.65 1050	3.28 740	3.29 740	4.22 950	16 142	13000	0.031 0.068
KR22	KR22.DZ	5.35 1200	6.79 1530	3.94 890	4.04 910	5.45 1230	28 248	10000	0.046 0.101
KR26	KR26.DZ	5.35 1200	6.79 1530	4.55 1020	6.78 1520	7.24 1630	28 248	10000	0.059 0.130
KR30	KR30.DZ	7.89 1770	9.79 2200	6.32 1420	7.74 1740	9.31 2090	45 398	8200	0.087 0.192
KR32	KR32.DZ	7.89 1770	9.79 2200	6.65 1490	9.62 2160	10.3 2320	45 398	8200	0.095 0.209





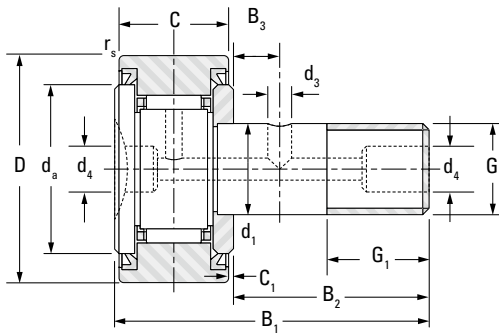
**NADELKRÄNZE, ABGEDICHTET,
KURVENROLLE (BAUREIHE KR...2S)
METRISCHE BAUFORM**



KR.2RS

Außen- durch- messer	d ₁	D, h7	C	r _s min.	B ₁	B ₂	B ₃	G ₁	d ₄	d ₃	Gewinde		C ₁	d _a
											G			
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		mm in	mm in	
16 0.6299	6 0.2362	16 0.6299	11 0.433	0.3 0.012	28.2 1.110	16 0.630		8 0.315	4 0.157		M6x1	0.6 0.024	11 0.433	
19 0.7480	8 0.3150	19 0.7480	11 0.433	0.3 0.012	32.2 1.268	20 0.787		10 0.394	4 0.157		M8x1.25	0.6 0.024	13 0.512	
22 0.8661	10 0.3937	22 0.8661	12 0.472	0.3 0.012	36.2 1.425	23 0.906		12 0.472	4 0.157		M10x1	0.6 0.024	15 0.591	
26 1.0236	10 0.3937	26 1.0236	12 0.472	0.3 0.012	36.2 1.425	23 0.906		12 0.472	4 0.157		M10x1	0.6 0.024	15 0.591	
30 1.1811	12 0.4724	30 1.1811	14 0.551	0.6 0.024	40.2 1.583	25 0.984	6 0.236	13 0.512	6 0.236	3 0.118	M12x1.5	0.6 0.024	21 0.827	
32 1.2598	12 0.4724	32 1.2598	14 0.551	0.6 0.024	40.2 1.583	25 0.984	6 0.236	13 0.512	6 0.236	3 0.118	M12x1.5	0.6 0.024	21 0.827	





KR.DZ.2RS

Kurzbezeichnung (ballig)	Kurzbezeichnung (zylindrisch)	Tragzahlen					Anzugsmoment	Grenzdrehzahl, Fett	Gewicht, ca.
		als Lager		Als Kurvenrolle					
		dynamisch	statisch	dynamisch		statisch			
		C	C ₀	C _w	F _{r perm}	F _{0r perm}			
		kN lbf		kN lbf			N-m lb-in	min ⁻¹	kg lbs
KR16.2RS	KR16.DZ.2RS	3.60 810	3.58 800	2.97 670	2.85 640	3.58 800	7.0 61.96	17000	0.019 0.042
KR19.2RS	KR19.DZ.2RS	4.18 940	4.65 1050	3.28 740	3.29 740	4.22 950	16 141.61	13000	0.031 0.068
KR22.2RS	KR22.DZ.2RS	5.35 1200	6.79 1530	3.94 890	4.04 910	5.45 1230	28 247.82	10000	0.046 0.101
KR26.2RS	KR26.DZ.2RS	5.35 1200	6.79 1530	4.55 1020	6.78 1520	7.24 1630	28 247.82	10000	0.059 0.130
KR30.2RS	KR30.DZ.2RS	7.89 1770	9.79 2200	6.32 1420	7.74 1740	9.31 2090	45 398.28	8200	0.087 0.192
KR32.2RS	KR32.DZ.2RS	7.89 1770	9.79 2200	6.65 1490	9.62 2160	10.3 2320	45 398.28	8200	0.098 0.216

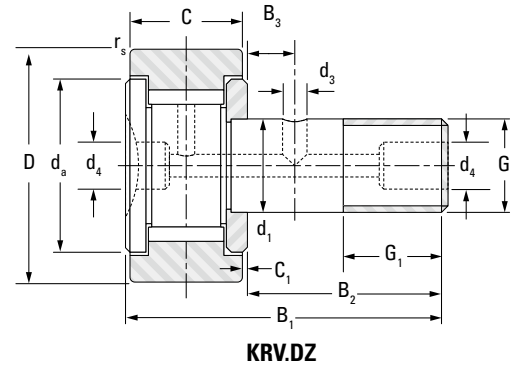
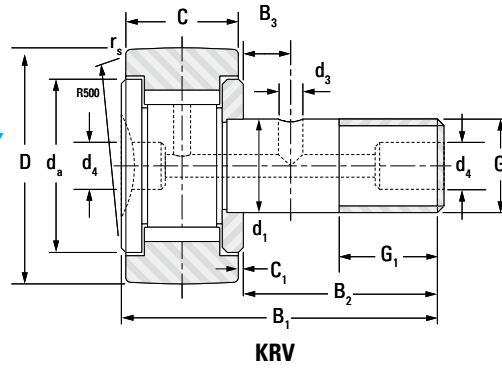




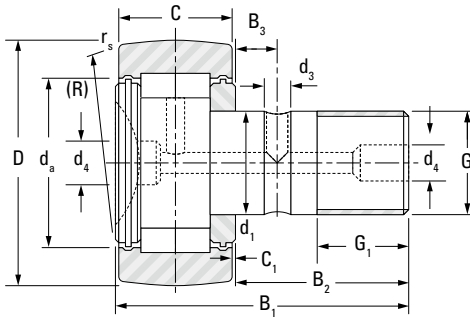
NADELLAGER

VOLLNADELIG MIT NADELROLLEN (BAUREIHE KRV) ODER ZYLINDERROLLEN, KURVENROLLE (BAUREIHE NUKR) METRISCHE BAUFORM

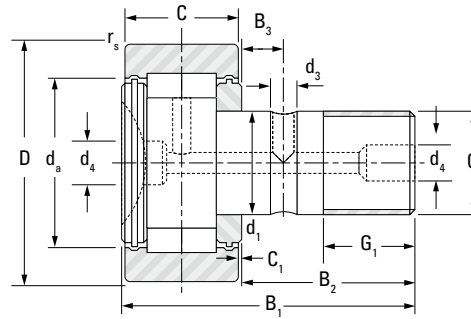
B



Außen- durch- messer	d ₁	D, h7	C	r _s min.	B ₁	B ₂	B ₃	G ₁	d ₄	d ₃	Gewinde		
											G	C ₁	d _a
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	
16 0.6299	6 0.2362	16 0.6299	11 0.433	0.3 0.012	28.2 1.110	16 0.630		8 0.315	4 0.157		M6x1	0.6 0.024	11 0.433
19 0.7480	8 0.3150	19 0.7480	11 0.433	0.3 0.012	32.2 1.268	20 0.787		10 0.394	4 0.157		M8x1.25	0.6 0.024	13 0.512
22 0.8661	10 0.3937	22 0.8661	12 0.472	0.3 0.012	36.2 1.425	23 0.906		12 0.472	4 0.157		M10x1	0.6 0.024	15 0.591
26 1.0236	10 0.3937	26 1.0236	12 0.472	0.3 0.012	36.2 1.425	23 0.906		12 0.472	4 0.157		M10x1	0.6 0.024	15 0.591
30 1.1811	12 0.4724	30 1.1811	14 0.551	0.6 0.024	40.2 1.583	25 0.984	6 0.236	13 0.512	6 0.236	3 0.118	M12x1.5	0.6 0.024	21 0.827
32 1.2598	12 0.4724	32 1.2598	14 0.551	0.6 0.024	40.2 1.583	25 0.984	6 0.236	13 0.512	6 0.236	3 0.118	M12x1.5	0.6 0.024	21 0.827
35 1.3780	16 0.6299	35 1.3780	18 0.709	0.6 0.024	52 2.047	32.5 1.280	8 0.315	17 0.669	6 0.236	3 0.118	M16x1.5	0.8 0.031	25 0.984
40 1.5748	18 0.7087	40 1.5748	20 0.787	1 0.039	58 2.283	36.5 1.437	8 0.315	19 0.748	6 0.236	3 0.118	M18x1.5	0.8 0.031	27 1.063
47 1.8504	20 0.7874	47 1.8504	24 0.945	1 0.039	66 2.598	40.5 1.594	9 0.354	21 0.827	6 0.236	4 0.157	M20x1.5	0.8 0.031	33 1.299
52 2.0472	20 0.7874	52 2.0472	24 0.945	1 0.039	66 2.598	40.5 1.594	9 0.354	21 0.827	6 0.236	4 0.157	M20x1.5	0.8 0.031	37 1.457
62 2.4409	24 0.9449	62 2.4409	29 1.142	1 0.039	80 3.150	49.5 1.949	11 0.433	25 0.984	8 0.315	4 0.157	M24x1.5	0.8 0.031	45 1.772
72 2.8346	24 0.9449	72 2.8346	29 1.142	1.1 0.043	80 3.150	49.5 1.949	11 0.433	25 0.984	8 0.315	4 0.157	M24x1.5	0.8 0.031	51 2.008
80 3.1496	30 1.1811	80 3.1496	35 1.378	1.1 0.043	100 3.937	63 2.480	15 0.591	32 1.260	8 0.315	4 0.157	M30x1.5	1.0 0.039	52 2.047
90 3.5433	30 1.1811	90 3.5433	35 1.378	1.1 0.043	100 3.937	63 2.480	15 0.591	32 1.260	8 0.315	4 0.157	M30x1.5	1.0 0.039	52 2.047



NUKR



NUKR.DZ

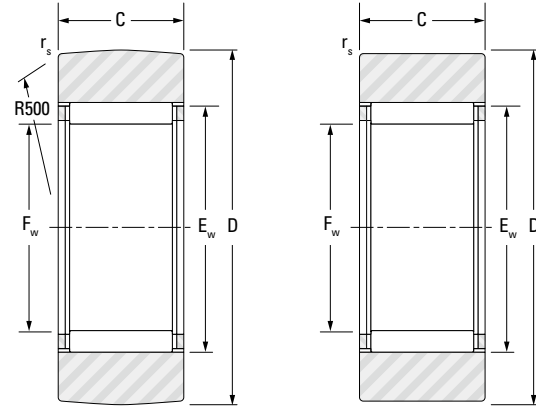
Kurzbezeichnung (ballig)	Kurzbezeichnung (zylindrisch)	Tragzahlen					Anzugsmoment	Grenzdrehzahl, Fett	Gewicht, ca.
		als Lager		als Kurvenrolle					
		dynamisch	statisch	dynamisch		statisch			
		C	C ₀	C _w	F _{r perm}	F _{0r perm}			
		kN lbf		kN lbf			N-m lb-in	min ⁻¹	kg lbs
KRV16	KRV16.DZ	6.90 1550	8.40 1890	5.11 1150	3.49 780	6.28 1410	7 62.0	5700	0.019 0.042
KRV19	KRV19.DZ	8.08 1820	11.0 2470	5.66 1270	4.13 930	7.43 1670	16 142	4300	0.031 0.068
KRV22	KRV22.DZ	9.45 2120	14.3 3210	6.32 1420	5.04 1130	9.07 2040	28 248	3400	0.046 0.101
KRV26	KRV26.DZ	9.45 2120	14.3 3210	7.30 1640	8.60 1930	12.7 2860	28 248	3400	0.059 0.130
KRV30	KRV30.DZ	13.4 3010	19.8 4450	9.85 2210	9.20 2070	15.7 3530	45 398	2800	0.087 0.192
KRV32	KRV32.DZ	13.4 3010	19.8 4450	10.4 2340	11.3 2540	17.4 3910	45 398	2800	0.098 0.216
NUKR35.2SK		24.7 5550	29.4 6610	16.2 3640	10.1 2270	16.1 3620	53.2 471	6100	0.170 0.375
NUKR40.2SK		26.6 5980	33.3 7490	18.7 4200	15.0 3370	23.9 5370	77.5 686	5300	0.250 0.551
NUKR47.2SK		41.4 9310	53.2 12000	28.1 6320	20.5 4610	32.7 7350	109 965	4500	0.380 0.838
NUKR52.2SK		45.8 10300	63.1 14200	29.6 6650	22.2 4990	35.4 7960	109 965	3700	0.461 1.016
NUKR62.2SK		62.7 14100	83.1 18700	40.9 9190	29.6 6650	47.2 10600	193 1708	3200	0.790 1.742
NUKR72.2SK		68.9 15500	97.8 22000	46.1 10400	39.6 8900	63.1 14200	193 1708	2600	1.040 2.293
NUKR80.2SK		95.4 21400	130 29200	69.7 15700	63.2 14200	101 22700	390 3452	2900	1.550 3.417
NUKR90.2SK		95.4 21400	130 29200	77.8 17500	97.8 22000	128 28800	390 3452	2900	2.020 4.453





**MIT KÄFIG, OHNE INNENRING,
OHNE ANLAUFSCHLEIBEN,
STÜTZROLLE (BAUREIHE RSTO)
METRISCHE BAUFORM**

B

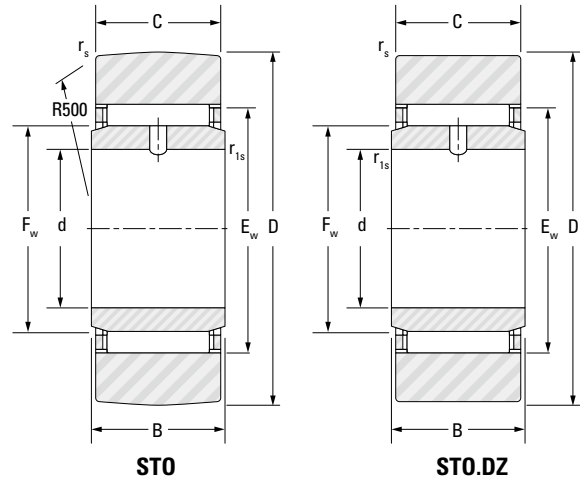


RSTO

RSTO.DZ

Außen- durch- messer	D	C	F _w	E _w	r _s min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen					Grenz- drehzahl, Fett	Gewicht, ca.
								Als Lager		Als Stützrolle				
						balliger Außen- durchmesser	zylindrischer Außen- durchmesser	dynamisch	statisch	dynamisch		statisch		
						C	C ₀	C _w	F _{r perm}	F _{0r perm}				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN lbf		min ⁻¹	kg lbs		
16 0.6299	16 0.6299	7.8 0.307	7 0.2756	10 0.394	0.3 0.012	RST05A.TN	RST05ADZ.TN	2.74 616	2.44 549	2.49 560	2.97 668	2.44 549	19000	0.009 0.020
19 0.7480	19 0.7480	9.8 0.386	10 0.3937	13 0.512	0.3 0.012	RST06	RST06DZ	5.40 1210	6.43 1450	4.15 933	4.04 908	5.63 1270	13000	0.014 0.031
24 0.9449	24 0.9449	9.8 0.386	12 0.4724	15 0.591	0.3 0.012	RST08	RST08DZ	5.85 1320	7.51 1690	4.79 1080	6.67 1500	7.44 1670	10000	0.023 0.051
30 1.1811	30 1.1811	11.8 0.465	14 0.5512	20 0.787	0.3 0.012	RST010	RST010DZ	10.40 2340	10.6 2380	8.62 1940	7.69 1730	10.6 2380	9400	0.044 0.097
32 1.2598	32 1.2598	11.8 0.465	16 0.6299	22 0.866	0.3 0.012	RST012	RST012DZ	11.20 2520	11.9 2680	8.80 1980	7.65 1720	10.9 2450	8100	0.049 0.108
35 1.3780	35 1.3780	11.8 0.465	20 0.7874	26 1.024	0.3 0.012	RST015	RST015DZ	12.90 2900	15.3 3440	9.13 2050	6.95 1560	11.2 2520	6300	0.052 0.115
40 1.5748	40 1.5748	15.8 0.622	22 0.8661	29 1.142	0.3 0.012	RST017	RST017DZ	19.00 4270	23.3 5240	13.8 3100	11.4 2560	18.2 4090	5800	0.095 0.209
47 1.8504	47 1.8504	15.8 0.622	25 0.9843	32 1.260	0.3 0.012	RST020	RST020DZ	20.00 4500	25.3 5690	15.3 3440	16.5 3710	22.2 4990	5000	0.134 0.295
52 2.0472	52 2.0472	15.8 0.622	30 1.1811	37 1.457	0.3 0.012	RST025	RST025DZ	22.40 5040	31.0 6970	16.0 3600	16.9 3800	23.7 5330	4100	0.155 0.342
62 2.4409	62 2.4409	19.8 0.780	38 1.4961	46 1.811	0.6 0.024	RST030	RST030DZ	33.30 7490	51.0 11470	22.3 5010	23.2 5220	34.2 7690	3200	0.258 0.569
72 2.8346	72 2.8346	19.8 0.780	42 1.6535	50 1.969	0.6 0.024	RST035	RST035DZ	35.20 7910	56.6 12720	25.2 5670	33.3 7490	43.0 9670	2900	0.37 0.816
80 3.1496	80 3.1496	19.8 0.780	50 1.9685	58 2.283	0.6 0.024	RST040	RST040DZ	38.80 8720	67.8 15240	25.9 5820	34.7 7800	45.0 10120	2400	0.430 0.948
85 3.3465	85 3.3465	19.8 0.780	55 2.1654	63 2.480	0.6 0.024	RST045		40.30 9060	73.5 16520	26.0 5850	35.8 8050	45.5 10230	2200	0.447 0.985
90 3.5433	90 3.5433	19.8 0.780	60 2.3622	68 2.677	0.6 0.024	RST050		41.80 9400	79.2 17800	26.0 5850	37.1 8340	45.8 10300	2000	0.495 1.091

**MIT KÄFIG, MIT INNENRING,
OHNE ANLAUFSCHLEIBEN,
STÜTZROLLE (BAUREIHE STO)
METRISCHE BAUFORM**



B

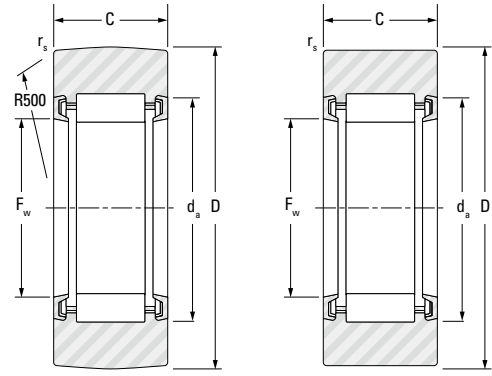
Außen- durch- messer	D	d	B	C	F _w	E _w	r _s	r _{1s} min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen				Grenz- dreh- zahl, Fett	Ge- wicht, ca.	
											Als Lager		Als Stützrolle				
									balliger Außen- durch- messer	zylindri- scher Außen- durch- messer	dynamisch	statisch	dynamisch	statisch			
											C	C ₀	C _w	F _{r perm}			F _{0r perm}
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN lbf		min ⁻¹	kg lbs	
19 0.7480	19 0.7480	6 0.2362	10 0.394	9.8 0.386	10 0.3937	13 0.5118	0.3 0.012	0.3 0.012	ST06	ST06DZ	5.40 1210	6.43 1450	4.15 933	4.04 908	5.63 1270	9400	0.018 0.040
24 0.9449	24 0.9449	8 0.3150	10 0.394	9.8 0.386	12 0.4724	15 0.5906	0.3 0.012	0.3 0.012	ST08	ST08DZ	5.85 1320	7.51 1690	4.79 1080	6.67 1500	7.44 1670	8100	0.028 0.062
30 1.1811	30 1.1811	10 0.3937	12 0.472	11.8 0.465	14 0.5512	20 0.7874	0.3 0.012	0.3 0.012	ST010	ST010DZ	10.4 2340	10.6 2380	8.62 1940	7.69 1730	10.6 2380	6300	0.065 0.143
32 1.2598	32 1.2598	12 0.4724	12 0.472	11.8 0.465	16 0.6299	22 0.8661	0.3 0.012	0.3 0.012	ST012	ST012DZ	11.2 2520	11.9 2680	8.80 1980	7.65 1720	10.9 2450	5800	0.114 0.251
35 1.3780	35 1.3780	15 0.5906	12 0.472	11.8 0.465	20 0.7874	26 1.0236	0.3 0.012	0.3 0.012	ST015	ST015DZ	12.9 2900	15.3 3440	9.13 2050	6.95 1560	11.2 2520	5000	0.065 0.143
40 1.5748	40 1.5748	17 0.6693	16 0.630	15.8 0.622	22 0.8661	29 1.1417	0.3 0.012	0.3 0.012	ST017	ST017DZ	19.1 4290	23.3 5240	13.8 3100	11.4 2560	18.2 4090	4100	0.114 0.251
47 1.8504	47 1.8504	20 0.7874	16 0.630	15.8 0.622	25 0.9843	32 1.2598	0.3 0.012	0.3 0.012	ST020	ST020DZ	19.8 4450	25.3 5690	15.3 3440	16.5 3710	22.2 4990	3200	0.160 0.353
52 2.0472	52 2.0472	25 0.9843	16 0.630	15.8 0.622	30 1.1811	37 1.4567	0.3 0.012	0.3 0.012	ST025	ST025DZ	22.4 5040	31.0 6970	16.0 3600	16.9 3800	23.7 5330	2900	0.435 0.959
62 2.4409	62 2.4409	30 1.1811	20 0.787	19.8 0.780	38 1.4961	46 1.8110	0.6 0.024	0.6 0.024	ST030	ST030DZ	33.3 7490	51.0 11470	22.3 5010	23.2 5220	34.2 7690	2400	0.325 0.717
72 2.8346	72 2.8346	35 1.3780	20 0.787	19.8 0.780	42 1.6535	50 1.9685	0.6 0.024	0.6 0.024	ST035	ST035DZ	35.2 7910	56.6 12720	25.2 5670	33.3 7490	43.0 9670	2200	0.435 0.959
80 3.1496	80 3.1496	40 1.5748	20 0.787	19.8 0.780	50 1.9685	58 2.2835	0.6 0.024	1.0 0.039	ST040	ST040DZ	38.8 8720	67.8 15240	25.9 5820	34.7 7800	45.0 10120	2400	0.540 1.190
85 3.3465	85 3.3465	45 1.7717	20 0.787	19.8 0.780	55 2.1654	63 2.4803	0.6 0.024	1.0 0.039	ST045	ST045DZ	40.3 9060	73.5 16520	26.0 5850	35.8 8050	45.5 10230	2200	0.580 1.279
90 3.5433	90 3.5433	50 1.9685	20 0.787	19.8 0.780	60 2.3622	68 2.6772	0.6 0.024	1.0 0.039	ST050	ST050DZ	41.8 9400	79.2 17800	26.0 5850	37.1 8340	45.8 10300	2000	0.650 1.433





**MIT KÄFIG, OHNE INNENRING,
OHNE ANLAUFSCHLEIBEN, ABGEDICHTET,
STÜTZROLLE (BAUREIHE RNA22)
METRISCHE BAUFORM**

B

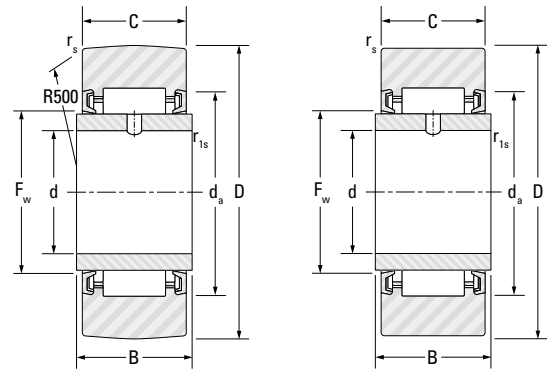


RNA22.2RS

RNA22.2RS.DZ

Außen- durch- messer	D	C	F _w	d _a	r _s min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen					Grenz- drehzahl, Fett	Gewicht, ca.
								Als Lager		Als Stützrolle				
						dynamisch	statisch	dynamisch		statisch				
						C	C ₀	C _w	F _{r perm}	F _{0r perm}				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN lbf		min ⁻¹	kg lbs	
19 0.7480	19 0.7480	11.8 0.465	10 0.3937	14 0.551	0.3 0.012	RNA22/6.2RS	RNA22/6.2RS.DZ	4.70 1060	5.43 1220	4.13 928	3.06 688	4.59 1030	13000	0.014 0.031
24 0.9449	24 0.9449	11.8 0.465	12 0.4724	18 0.709	0.3 0.012	RNA22/8.2RS	RNA22/8.2RS.DZ	6.70 1510	6.08 1370	5.31 1190	3.37 758	5.22 1170	11000	0.025 0.055
30 1.1811	30 1.1811	13.8 0.543	14 0.5512	20 0.787	0.6 0.024	RNA2200.2RS	RNA2200.2RS.DZ	8.50 1910	9.45 2120	8.03 1810	7.85 1760	9.45 2120	9400	0.049 0.108
32 1.2598	32 1.2598	13.8 0.543	16 0.6299	22 0.866	0.6 0.024	RNA2201.2RS	RNA2201.2RS.DZ	9.00 2020	10.5 2360	8.2 1840	7.78 1750	10.1 2270	8100	0.053 0.117
35 1.3780	35 1.3780	13.8 0.543	20 0.7874	27 1.063	0.6 0.024	RNA2202.2RS	RNA2202.2RS.DZ	12.2 2740	14.5 3260	9.24 2080	6.00 1350	10.2 2290	6300	0.055 0.121
40 1.5748	40 1.5748	15.8 0.622	22 0.8661	30 1.181	1.0 0.039	RNA2203.2RS	RNA2203.2RS.DZ	16.3 3660	17.8 4000	11.9 2680	8.50 1910	13.7 3080	5900	0.090 0.198
47 1.8504	47 1.8504	17.8 0.701	25 0.9843	35 1.378	1.0 0.039	RNA2204.2RS	RNA2204.2RS.DZ	19.6 4410	20.2 4540	14.8 3330	11.0 2470	16.7 3750	5200	0.150 0.331
52 2.0472	52 2.0472	17.8 0.701	30 1.1811	40 1.575	1.0 0.039	RNA2205.2RS	RNA2205.2RS.DZ	21.6 4860	24.3 5460	15.5 3480	11.3 2540	17.7 3980	4300	0.171 0.377
62 2.4409	62 2.4409	19.8 0.780	35 1.3780	47 1.850	1.0 0.039	RNA2206.2RS	RNA2206.2RS.DZ	29.0 6520	32.8 7370	21.2 4770	15.8 3550	24.8 5580	3700	0.285 0.628
72 2.8346	72 2.8346	22.8 0.898	42 1.6535	54 2.126	1.1 0.043	RNA2207.2RS	RNA2207.2RS.DZ	40.5 9100	52.5 11800	28.6 6430	24.2 5440	37.9 8520	3000	0.490 1.080
80 3.1496	80 3.1496	22.8 0.898	48 1.8898	60 2.362	1.1 0.043	RNA2208.2RS	RNA2208.2RS.DZ	44.0 9890	60.0 13490	30.4 6830	27.8 6250	42.0 9440	2600	0.515 1.135
85 3.3465	85 3.3465	22.8 0.898	52 2.0472	64 2.520	1.1 0.043	RNA2209.2RS	RNA2209.2RS.DZ	45.6 10250	63.9 14370	30.9 6950	29.7 6680	43.7 9820	2400	0.565 1.246
90 3.5433	90 3.5433	22.8 0.898	58 2.2835	70 2.756	1.1 0.043	RNA2210.2RS	RNA2210.2RS.DZ	48.5 10900	71.3 16030	31.0 6970	29.4 6610	43.4 9760	2100	0.590 1.301

**MIT KÄFIG, MIT INNENRING,
OHNE ANLAUFSCHLEIBEN, ABGEDICHTET,
STÜTZROLLE (BAUREIHE NA22)
METRISCHE BAUFORM**



NA22.2RS

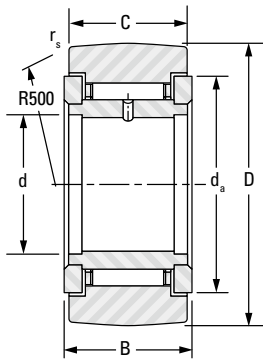
NA22.2RS.DZ

Außen- durch- messer	D	d	B	C	F _w	d _a	r _s	r _{1s} min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen					Grenz- dreh- zahl, Fett	Gewicht, ca.
											Als Lager		Als Stützrolle				
									balliger Außendurch- messer	zylindri- scher Außen- durchmesser	dynamisch	statisch	dynamisch	statisch			
											C	C ₀	C _w	F _{r perm}	F _{0r perm}		
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN lbf		min ⁻¹	kg lbs	
19 0.7480	19 0.7480	6 0.2362	12 0.472	11.8 0.465	10 0.3937	14 0.5512	0.3 0.012	0.3 0.012	NA22/6.2RS	NA22/6.2RS.DZ	4.70 1060	5.43 1220	4.13 928	3.06 688	4.59 1030	13000	0.018 0.040
24 0.9449	24 0.9449	8 0.3150	12 0.472	11.8 0.465	12 0.4724	18 0.7087	0.3 0.012	0.3 0.012	NA22/8.2RS	NA22/8.2RS.DZ	6.70 1510	6.08 1370	5.31 1190	3.37 758	5.22 1170	11000	0.031 0.068
30 1.1811	30 1.1811	10 0.3937	14 0.551	13.8 0.543	14 0.5512	20 0.7874	0.6 0.024	0.3 0.012	NA2200.2RS	NA2200.2RS.DZ	8.50 1910	9.45 2120	8.03 1810	7.85 1760	9.45 2120	9400	0.057 0.126
32 1.2598	32 1.2598	12 0.4724	14 0.551	13.8 0.543	16 0.6299	22 0.8661	0.6 0.024	0.3 0.012	NA2201.2RS	NA2201.2RS.DZ	9.00 2020	10.5 2360	8.20 1840	7.78 1750	10.1 2270	8100	0.063 0.139
35 1.3780	35 1.3780	15 0.5906	14 0.551	13.8 0.543	20 0.7874	27 1.0630	0.6 0.024	0.3 0.012	NA2202.2RS	NA2202.2RS.DZ	12.2 2740	14.5 3260	9.24 2080	6.00 1350	10.2 2290	6300	0.070 0.154
40 1.5748	40 1.5748	17 0.6693	16 0.630	15.8 0.622	22 0.8661	30 1.1811	1.0 0.039	0.3 0.012	NA2203.2RS	NA2203.2RS.DZ	16.3 3660	17.8 4000	11.9 2680	8.50 1910	13.7 3080	5900	0.107 0.236
47 1.8504	47 1.8504	20 0.7874	18 0.709	17.8 0.701	25 0.9843	35 1.3780	1.0 0.039	0.3 0.012	NA2204.2RS	NA2204.2RS.DZ	19.6 4410	20.2 4540	14.8 3330	11.0 2470	16.7 3750	5200	0.175 0.386
52 2.0472	52 2.0472	25 0.9843	18 0.709	17.8 0.701	30 1.1811	40 1.5748	1.0 0.039	0.3 0.012	NA2205.2RS	NA2205.2RS.DZ	21.6 4860	24.3 5460	15.5 3480	11.3 2540	17.7 3980	4300	0.202 0.445
62 2.4409	62 2.4409	30 1.1811	20 0.787	19.8 0.780	35 1.3780	47 1.8504	1.0 0.039	0.3 0.012	NA2206.2RS	NA2206.2RS.DZ	29.0 6520	32.8 7370	21.2 4770	15.8 3550	24.8 5580	3700	0.324 0.714
72 2.8346	72 2.8346	35 1.3780	23 0.906	22.8 0.898	42 1.6535	54 2.1260	1.1 0.043	0.6 0.024	NA2207.2RS	NA2207.2RS.DZ	40.5 9100	52.5 11800	28.6 6430	24.2 5440	37.9 8520	3000	0.490 1.080
80 3.1496	80 3.1496	40 1.5748	23 0.906	22.8 0.898	48 1.8898	60 2.3622	1.1 0.043	0.6 0.024	NA2208.2RS	NA2208.2RS.DZ	44.0 9890	60.0 13500	30.4 6830	27.8 6250	42.0 9440	2600	0.615 1.356
85 3.3465	85 3.3465	45 1.7717	23 0.906	22.8 0.898	52 2.0472	64 2.5197	1.1 0.043	0.6 0.024	NA2209.2RS	NA2209.2RS.DZ	45.0 10100	63.9 14400	30.9 6950	29.7 6680	43.7 9820	2400	0.661 1.457
90 3.5433	90 3.5433	50 1.9685	23 0.906	22.8 0.898	58 2.2835	70 2.7559	1.1 0.043	0.6 0.024	NA2210.2RS	NA2210.2RS.DZ	48.0 10800	71.3 16000	31.0 6970	29.4 6610	43.4 9760	2100	0.712 1.570

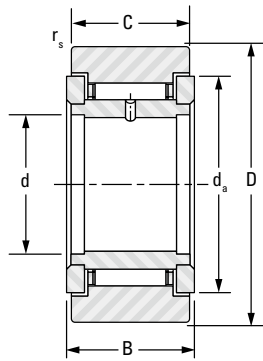




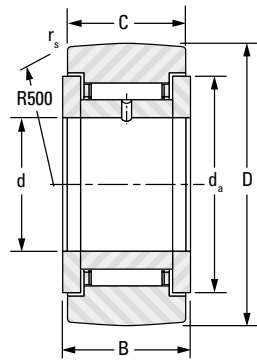
**MIT KÄFIG, MIT INNENRING, MIT ANLAUFSCHLEIBEN, STÜTZROLLE (BAUREIHE NATR, STO...ZZ)
METRISCHE BAUFORM**



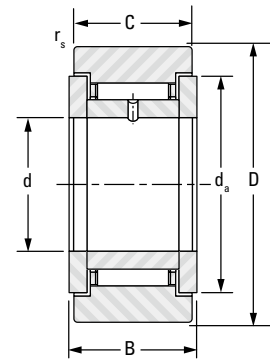
NATR



NATR.DZ



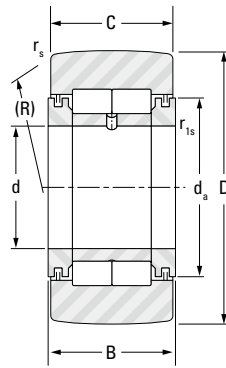
STO.ZZ



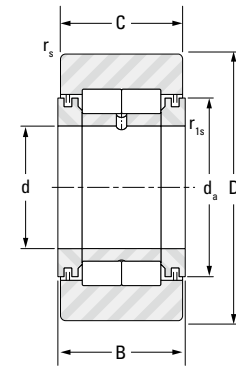
STO.ZZ.DZ

Außen- durch- messer	D	d	B	C	d _a	r _{s min.}	Kurzbezeichnung		Tragzahlen					Grenz- drehzahl, Fett	Gewicht, ca.
									Als Lager		Als Stützrolle				
							balliger Außen- durchmesser	zylindrischer Außen- durchmesser	dynamisch	statisch	dynamisch	statisch	statisch		
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			C	C ₀	C _w	F _{r perm}	F _{0r perm}	min ⁻¹	kg lbs
									kN lbf			kN lbf			
16 0.6299	16 0.6299	5 0.1969	12 0.472	11.0 0.433	13 0.512	0.3 0.012	NATR5	NATR5DZ	4.62 1040	5.19 1170	3.34 751	2.62 589	4.01 901	13000	0.017 0.037
19 0.7480	19 0.7480	6 0.2362	12 0.472	11.0 0.433	16 0.630	0.3 0.012	NATR6	NATR6DZ	4.84 1090	5.66 1270	3.84 863	4.28 962	5.28 1190	12000	0.022 0.049
	19 0.7480	6 0.2362	14 0.551	13.8 0.543	15 0.591	0.3 0.012	STO6ZZ	STO6ZZ.DZ	5.37 1210	6.47 1450	4.31 969	5.23 1180	6.17 1390	12000	0.024 0.053
24 0.9449	24 0.9449	8 0.3150	14 0.551	13.8 0.543	18 0.709	0.3 0.012	STO8ZZ	STO8ZZ.DZ	5.82 1310	7.54 1700	4.97 1120	7.54 1700	8.14 1830	9900	0.040 0.088
	24 0.9449	8 0.3150	15 0.591	14.0 0.551	20 0.787	0.3 0.012	NATR8	NATR8DZ	8.39 1890	8.67 1950	6.66 1500	5.79 1300	8.08 1820	10000	0.043 0.095
30 1.1811	30 1.1811	10 0.3937	15 0.591	14.0 0.551	24 0.945	0.6 0.024	NATR10	NATR10DZ	9.57 2150	9.45 2120	8.15 1830	8.58 1930	10.1 2270	9400	0.068 0.150
	30 1.1811	10 0.3937	16 0.630	15.8 0.622	23 0.906	0.3 0.012	STO10ZZ	STO10ZZ.DZ	10.4 2340	10.6 2380	8.94 2010	9.64 2170	11.4 2560	9400	0.071 0.157
32 1.2598	32 1.2598	12 0.4724	15 0.591	14.0 0.551	26 1.024	0.6 0.024	NATR12	NATR12DZ	10.2 2290	10.5 2360	8.32 1870	8.50 1910	10.4 2340	8100	0.075 0.165
	32 1.2598	12 0.4724	16 0.630	15.8 0.622	25 0.984	0.3 0.012	STO12ZZ	STO12ZZ.DZ	11.2 2520	11.9 2680	9.13 2050	9.54 2140	11.7 2630	8100	0.078 0.172
35 1.3780	35 1.3780	15 0.5906	16 0.630	15.8 0.622	30 1.181	0.3 0.012	STO15ZZ	STO15ZZ.DZ	12.9 2900	15.3 3440	9.47 2130	8.52 1920	12.1 2720	6300	0.089 0.196
40 1.5748	40 1.5748	17 0.6693	20 0.787	19.8 0.780	33 1.299	0.3 0.012	STO17ZZ	STO17ZZ.DZ	19.0 4270	23.3 5240	14.2 3190	13.4 3010	19.3 4340	5600	0.145 0.320
47 1.8504	47 1.8504	20 0.7874	20 0.787	19.8 0.780	37 1.457	0.3 0.012	STO20ZZ	STO20ZZ.DZ	20.0 4500	25.4 5710	15.7 3530	19.5 4380	23.5 5280	4900	0.200 0.441
52 2.0472	52 2.0472	25 0.9843	20 0.787	19.8 0.780	42 1.654	0.3 0.012	STO25ZZ	STO25ZZ.DZ	22.4 5040	31.1 6990	16.4 3690	19.8 4450	25.1 5640	4100	0.240 0.529
62 2.4409	62 2.4409	30 1.1811	25 0.984	24.8 0.976	52 2.047	0.6 0.024	STO30ZZ	STO30ZZ.DZ	33.3 7490	51.0 11500	23.0 5170	26.9 6050	36.2 8140	3200	0.412 0.908
72 2.8346	72 2.8346	35 1.3780	25 0.984	24.8 0.976	56 2.205	0.6 0.024	STO35ZZ	STO35ZZ.DZ	35.2 7910	56.6 12700	25.9 5820	39.2 8810	45.5 10200	2900	0.555 1.224
80 3.1496	80 3.1496	40 1.5748	26 1.024	25.8 1.016	64 2.520	0.6 0.024	STO40ZZ	STO40ZZ.DZ	38.8 8720	67.8 15200	26.8 6020	41.5 9330	48.1 10800	2400	0.700 1.543
85 3.3465	85 3.3465	45 1.7717	26 1.024	25.8 1.016	69 2.717	0.6 0.024	STO45ZZ	STO45ZZ.DZ	40.3 9060	73.5 16500	26.9 6050	42.4 9530	48.6 10900	2200	0.770 1.698

**VOLLNADELIG,
MIT INNENRING,
MIT ANLAUFSCHLEIBEN,
ZYLINDERROLLEN,
STÜTZROLLE (BAUREIHE NUTR)
METRISCHE BAUFORM**



NUTR



NUTR.DZ

Außen- durch- messer	D	d	B	C	d _a	r _s	r _{1s} min.	Kurzbezeichnung		Tragzahlen					Grenz- dreh- zahl, Fett	Gewicht, ca.
										Als Lager		Als Stützrolle				
								balliger Außendurch- messer	zylindri- scher Außen- durchmesser	dynamisch	statisch	dynamisch	F _{r perm}	F _{0r perm}		
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kN lbf		kN lbf			min ⁻¹	kg lbs
35 1.3780	35 1.3780	15 0.5906	19 0.748	18 0.709	24 0.945	0.6 0.024	0.3 0.012	NUTR15	NUTR15DZ	24.7 5550	29.3 6590	16.2 3640	10.1 2270	16.1 3620	6100	0.105 0.231
40 1.5748	40 1.5748	17 0.6693	21 0.827	20 0.787	27 1.063	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR17	NUTR17DZ	26.6 5980	33.4 7510	18.7 4200	15.0 3370	23.9 5370	5300	0.154 0.340
42 1.6535	42 1.6535	15 0.5906	19 0.748	18 0.709	24 0.945	0.6 0.024	0.3 0.012	NUTR1542	NUTR1542DZ	22.8 5130	29.4 6610	20.0 4500	21.2 4770	28.4 6380	6100	0.166 0.366
47 1.8504	47 1.8504	17 0.6693	21 0.827	20 0.787	27 1.063	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR1747	NUTR1747DZ	24.5 5510	33.3 7490	22.0 4950	28.1 6320	33.6 7550	5300	0.230 0.507
	47 1.8504	20 0.7874	25 0.984	24 0.945	32 1.260	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR20	NUTR20DZ	39.0 8770	53.2 12000	28.1 6320	20.5 4610	32.7 7350	4500	0.254 0.560
52 2.0472	52 2.0472	20 0.7874	25 0.984	24 0.945	32 1.260	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR2052	NUTR2052DZ	39.0 8770	53.2 12000	31.6 7100	31.0 6970	45.9 10300	4500	0.326 0.719
	52 2.0472	25 0.9843	25 0.984	24 0.945	37 1.457	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR25	NUTR25DZ	43.0 9670	63.1 14200	29.6 6650	22.2 4990	35.4 7960	3700	0.291 0.642
62 2.4409	62 2.4409	25 0.9843	25 0.984	24 0.945	37 1.457	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR2562	NUTR2562DZ	43.0 9670	63.1 14200	36.0 8090	43.9 9870	57.8 13000	3700	0.460 1.014
	62 2.4409	30 1.1811	29 1.142	28 1.102	44 1.732	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR30	NUTR30DZ	60.0 13500	83.1 18700	40.8 9170	29.0 6520	46.2 10400	3200	0.480 1.058
72 2.8346	72 2.8346	30 1.1811	29 1.142	28 1.102	44 1.732	1.0 0.039	0.3 0.012	NUTR3072	NUTR3072DZ	60.0 13500	83.1 18700	48.6 10900	53.2 12000	74.2 16700	3200	0.711 1.567
	72 2.8346	35 1.3780	29 1.142	28 1.102	50 1.969	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR35	NUTR35DZ	65.5 14700	97.8 22000	45.9 10300	38.7 8700	61.7 13900	2600	0.655 1.444
80 3.1496	80 3.1496	35 1.3780	29 1.142	28 1.102	50 1.969	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR3580	NUTR3580DZ	65.5 14700	97.8 22000	51.7 11600	58.7 13200	81.9 18400	2600	0.865 1.907
	80 3.1496	40 1.5748	32 1.260	30 1.181	55 2.165	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR40	NUTR40DZ	88.0 19800	132 29700	60.6 13600	48.0 10800	76.5 17200	2500	0.848 1.870
85 3.3465	85 3.3465	45 1.7717	32 1.260	30 1.181	60 2.362	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR45	NUTR45DZ	93.0 20900	146 32800	62.0 13900	50.2 11300	80.0 18000	2200	0.917 2.022
90 3.5433	90 3.5433	40 1.5748	32 1.260	30 1.181	55 2.165	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR4090	NUTR4090DZ	88.0 19800	132 29700	69.1 15500	75.4 17000	111 25000	2500	1.162 2.562
	90 3.5433	50 1.9685	32 1.260	30 1.181	65 2.559	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR50	NUTR50DZ	98.0 22000	160 36000	63.3 14200	52.9 11900	84.3 19000	2000	0.988 2.178
100 3.9370	100 3.9370	45 1.7717	32 1.260	30 1.181	60 2.362	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR45100	NUTR45100DZ	93.0 20900	146 32800	74.3 16700	92.2 20700	127 28600	2200	1.412 3.113
110 4.3307	110 4.3307	50 1.9685	32 1.260	30 1.181	65 2.559	1.1 0.043	0.6 0.024	NUTR50110	NUTR50110DZ	98.0 22000	160 36000	79.0 17800	110 24700	141 31700	2000	1.727 3.807





NADELLAGER



NOTIZEN



AXIALLAGER, BAUGRUPPEN, AXIALSCHEIBEN

Übersicht: Axial-Nadelkränze sind Rollenkränze aus Nadelrollen mit kleinem Durchmesser, die speichenförmig angeordnet sind. Die Abstände zwischen den Nadelrollen werden von den Käfigstegen gleichmäßig aufgeteilt, und gehalten um sie in der Umlaufbahn zu halten. Zweck dieser Baugruppe ist es, die Last zwischen den beiden relativ zueinander drehenden Scheiben zu übertragen und gleichzeitig die Reibung enorm zu verringern.

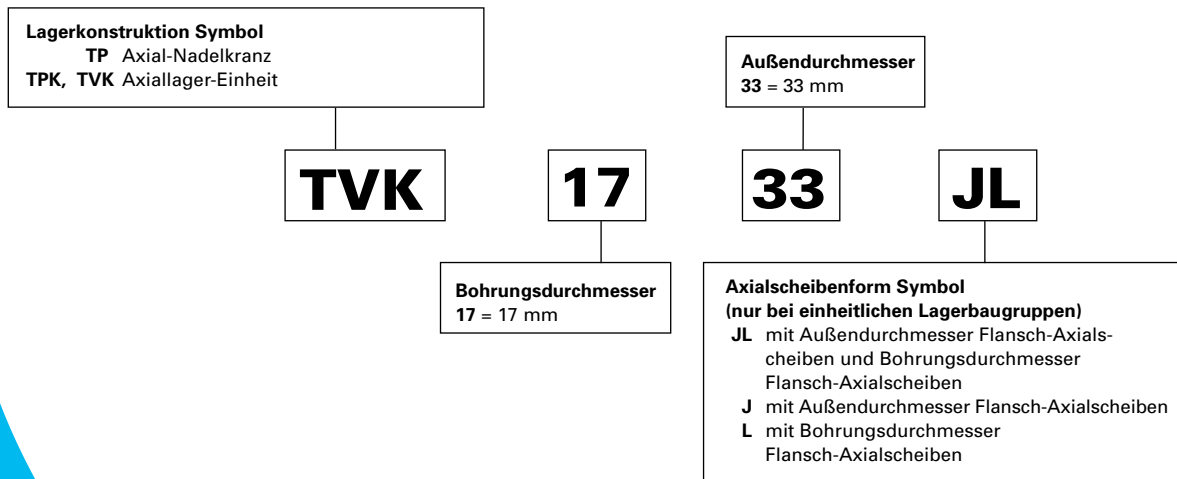
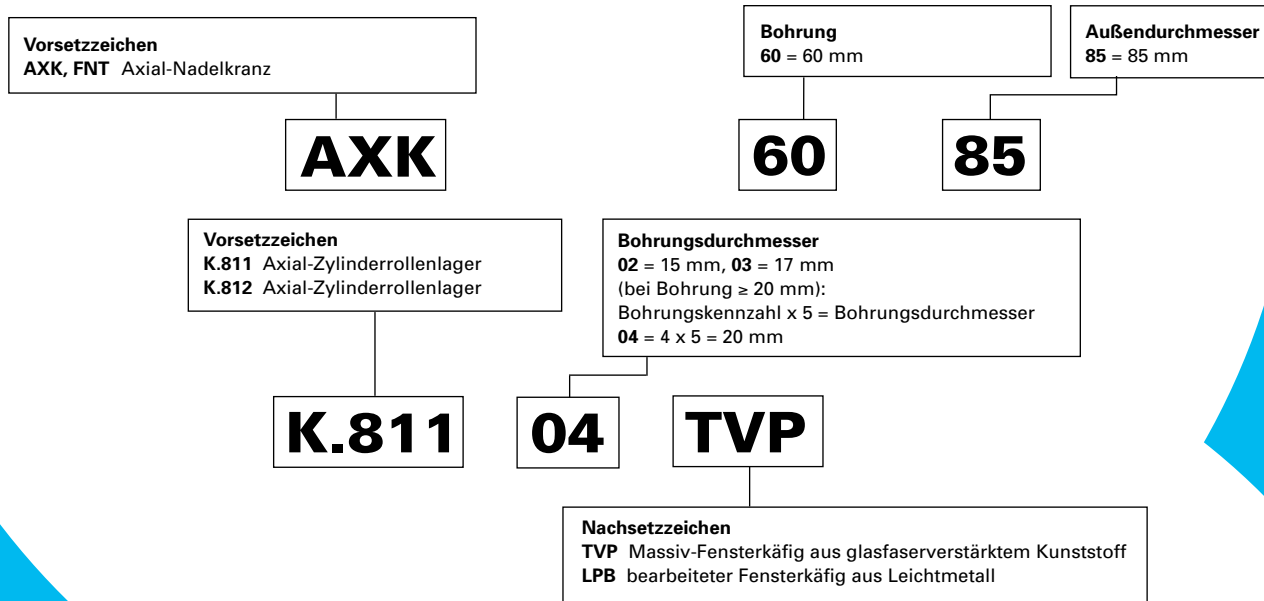
Axial-Nadelkränze können auch zusammen mit Lippendichtringen genutzt werden, die als Laufbahnoberflächen für die Nadelrollen dienen. Die Scheiben können separat bereitgestellt oder für die Axial-Nadelkränze mechanisch vereinheitlicht werden, um das Handling zu erleichtern.

- **Katalogsortiment:** 5 mm – 240 mm (0,1969 Zoll – 9,4488 Zoll).
- **Einsatzgebiete:** Automatik- und Schaltgetriebe für Kraftfahrzeuge, Automobilzubehör (Kompressoren, Lenkgetriebe, usw.) Ausrüstung für Land- und Bautechnik.
- **Eigenschaften:** Absolut sichere, unverkennbare Montage, Drehsicherungsringe und Schmierflussverbesserungen.
- **Vorteile:** Hohe Geschwindigkeiten und Anwendungsflexibilität.



Axial-Nadellager – Metrische Nennmaße

B



Axialscheiben – Metrische Nennmaße

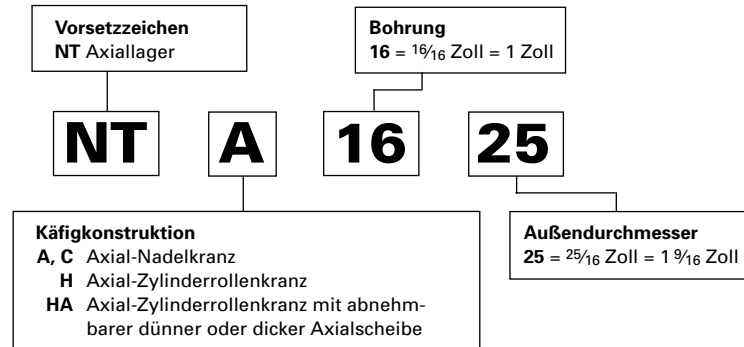


Vorsetzzeichen GS.811, GS.812 Gehäusescheibe WS.812, WS.812 Wellenscheibe	Bohrungsdurchmesser		
	für WS.811, WS.812: 02 = 15 mm 03 = 17 mm (bei Bohrung ≥ 20 mm): Bohrungskennzahl x 5 = Bohrungsdurchmesser 04 = 4 x 5 = 20 mm	für GS.811: 02 = 16 mm 03 = 18 mm 04 = 21 mm 05 = 26 mm (bei Bohrung ≥ 30 mm): [Bohrungskennzahl x 5]+2 = Bohrungsdurchmesser 06 = [6 x 5] +2 = 32 mm	für GS.812: 02 = 16 mm 03 = 17mm 04 = 21 mm 05 = 26 mm (bei Bohrung ≥ 30 mm): [Bohrungskennzahl x 5]+2 = Bohrungsdurchmesser 06 = [6 x 5] +2 = 32 mm (bei Bohrung ≥ 85 mm): [Bohrungskennzahl x 5]+3 = Bohrungsdurchmesser 17 = [17 x 5] +3 = 88 mm

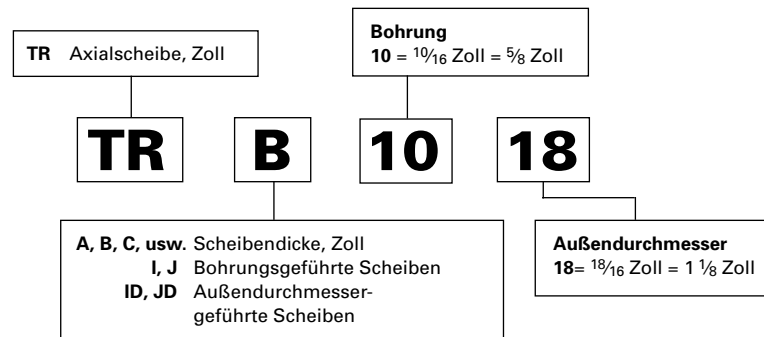
GS.811 **04**



Axiallager – Zöllige Nennmaße



Axialscheiben – Zöllige Nennmaße



Axiallager, Baugruppen, Axialscheiben

<i>Axial-Nadelkränze und Axialscheiben – Metrische Bauform</i>	<i>Seite</i>
Einführung.....	B-6-6
Axial-Nadelkränze und Axialscheiben	
AXK, FNT Baureihe	B-6-12
TP Baureihe	B-6-18
Axialnadellagereinheiten	
FNTKF Baureihe	B-6-20
TPK JL, TVK JL Baureihe	B-6-21
FNTK Baureihe	B-6-22
TPK J, TVK J Baureihe	B-6-23
FNTF Baureihe	B-6-24
TPK L, TVK L Baureihe	B-6-25
<i>Axial-Nadelkränze und Axiallager – Zöllige Bauform</i>	
Einführung.....	B-6-34
Axial-Nadelkränze und Axialscheiben	B-6-38
Axial-Zylinderrollen-Kränze	B-6-48
Axial-Zylinderrollen-Lager	B-6-50



AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIALSCHEIBEN

METRISCHE BAUFORM

Axial-Nadelkränze sind in verschiedenen Größen erhältlich. Diese haben alle einen sehr kleinen Querschnitt. Dieser Katalog beinhaltet die beliebtesten Standardausführungen.

REFERENZNORMEN:

- **ISO 3031** – Wälzlager – Axial-Nadelkränze, Axialscheiben – Anschlussmaße und Toleranzen.
- **DIN 5405 Teil 2** – Wälzlager – Nadellager – Axial-Nadelkränze.
- **DIN 5405 Teil 3** – Wälzlager – Nadellager – Axialscheiben.
- **ANSI/ABMA Std. 21.1-1988** – Axial-Nadelkränze und Axialscheiben – metrische Ausführung.
- **JIS B 1536** – Wälzlager – Grenzmaße und Toleranzen von Nadellagern.

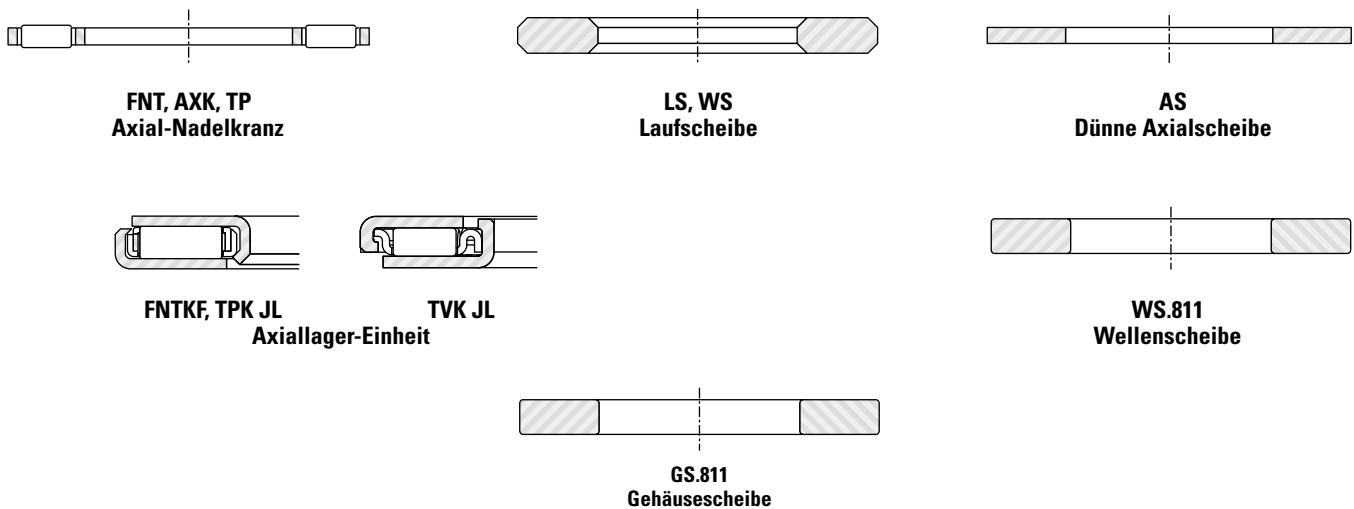


Abb. B6-1. Verschiedene Axial-Nadelkränze und Axialscheiben in metrischer Bauform

BAUFORMEN

AXIAL-NADELKRÄNZE

Der Axial-Nadelkranz (Baureihe FNT und TP) besteht aus einem zweiteiligen Käfig und gehärteten Nadelrollen, die präzise bearbeitet sind und enge Toleranzen für eine optimale Lastverteilung aufweisen. Der Käfig besteht aus zwei Teilen, die fest miteinander verbunden werden.

Axial-Nadelkränze der Baureihe AXK, die gegen die FNT-Baugruppe austauschbar sind, bestehen aus einem einteiligen Käfig. Der Käfig ist ähnlich wie die erfolgreichen, profilierten Radialstahlkäfige aufgebaut.

Diese Käfigbaugruppen haben einen sehr geringen Querschnitt und dieser kann, wenn sie direkt auf den Sicherungslauflächen laufen müssen, 2,000 bis 5,000 mm (0,0787 bis 0,1969 Zoll) betragen – das entspricht dem Durchmesser der verwendeten Nadelrollen.

Falls die Stützflächen nicht gehärtet und geschliffen werden können, sind gehärtete Scheiben unterschiedlicher Härte erhältlich.

AXIALLAGER-EINHEITEN

Axiallager der Baureihen FNTK, FNTF, FNTKF, TPK und TVK wurden speziell für die Nutzung bei Anwendungen entwickelt, bei denen einheitliche Baugruppen einfache Installationen ermöglichen und die Wärmebehandlung und Präzisionsbearbeitung von einer oder beiden Axiallager-Stützflächen überflüssig macht.

Jede der Baugruppen FNTK, FNTF, FNTKF, TPK und TVK besteht aus einem FNT, TP oder TV Axial-Nadelkranz – mit einem oder zwei speziellen Winkelscheiben, die auf dem Käfig einrasten und so eine Axiallager-Einheit bilden. Die Baugruppen FNTK, FNTF, TPK J, TPK L, TVK J und TVK L verfügen über eine solche Scheibe. Die Baugruppen FNTKF, TPK JL und TVK JL haben eine Scheibe auf beiden Seiten des Lagers.

Die Stützflächen dieser Axiallager-Einheiten müssen die Grenzwerte für zulässige Rechtwinkligkeitsfehler, Coning-Effekte oder Verformungen einhalten, siehe Abb. 2 auf Seite B-6-10. Bei diesen Baugruppen wird Öl als Schmiermittel bevorzugt. Allerdings sind diese auch vorgeschmiert für Anwendungen erhältlich, bei denen keine Ölschmierung möglich ist.

AXIALSCHEIBEN

Idealerweise sollte eine Axialscheibe im Hinblick auf ihr Stütz- oder Sicherungselement stationär sein und von diesem geführt werden – ganz gleich, ob es ein integrierter Teil der Welle oder des Gehäuses ist oder nicht. Es darf keine Reibung zwischen der Axialscheibe und anderen Maschinenelementen geben. Einige Axialscheiben sind zur Bohrungsführung konzipiert, während andere vom Außendurchmesser geführt werden.

DÜNNE AXIALSCHEIBEN (AS, W)

Die dünnen Axialscheiben in metrischer Bauform bestehen aus gehärtetem Federstahl. Dünne Scheiben werden eingesetzt, wenn die Anschlussfläche nicht angemessen als Laufflächen für die Nadelrollen vorbereitet werden können. Diese Scheiben sind nur 1,000 mm (0,0394 Zoll) dick und ermöglichen äußerst kompakte und kostengünstige Lageranordnungen. Obwohl diese normalerweise auf der Welle geführt werden, können sie auch vom Gehäuse geführt werden, wenn es die Anwendung erfordert.

LAUFSCHLEIBEN (LS, WS)

Diese Axialscheiben in metrischer Bauform bestehen aus Wälzgerstahl, sind gehärtet und an den flachen Laufbahnoberflächen präzise geschliffen. Deren Bohrungen und Außendurchmesser sind nicht geschliffen, gewährleisten aber ausreichende Oberflächen für Anordnungen mit Wellen- oder Gehäuseführung.

WELLENSCHLEIBEN (WS.811) UND GEHÄUSESCHLEIBEN (GS.811)

Diese Wellen- und Gehäuse-Axialscheiben in metrischer Bauform werden primär für Axial-Zylinderrollenlager in metrischer Bauform der Baureihe 811 eingesetzt. Sie bestehen aus Wälzgerstahl mit gehärteten und präzise geschliffenen, geläppten Laufbahnoberflächen. Die Toleranzen der abgebildeten Axiallagerbohrung und Außendurchmesser im technischen Abschnitt dieses Katalogs gelten für Wellen- und Gehäusescheiben.

MASSGENAUIGKEIT

TOLERANZEN FÜR AXIAL-NADELKRÄNZE

Die Seiten B-6-12 bis B-6-19 enthalten den nominellen Außendurchmesser, den Bohrungsdurchmesser und Nadelrollendurchmesser der Baureihen FNT, AXK und TP der Axial-Nadelkränze, sowie den nominellen Außendurchmesser und Bohrungsdurchmesser der Axialscheiben der Baureihen AS, LS, WS.811, GS.811, W und WS. Dickentoleranzen für die AS- und LS-Axialscheiben sind ebenfalls enthalten.

Die Toleranzen für die Außen- und Bohrungsdurchmesser für Nadelkränze der Baureihen FNT, AXK und TP sind in Tabelle B6-1 auf Seite B-6-7, in Tabelle B6-2 auf Seite B-6-8 sowie in Tabelle B6-7 auf Seite B-6-9 aufgeführt.

Tabelle B6-1. Toleranzen für den Außendurchmesser(D_c) und Bohrungsdurchmesser (D_{c1}) der Axial-Nadelkränze der Bauform FNT und TP

D _c		Abmaß des größten Außendurchmessers (c12)		D _{c1}		Abmaß des kleinsten Bohrungsdurchmessers (E11)	
>	≤	Max.	Min.	>	≤	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
18.000 0.7087	30.000 1.1811	-0.110 -0.0043	-0.320 -0.0126	3.000 0.1181	6.000 0.2362	+0.095 +0.0037	+0.020 +0.0008
30.000 1.1811	40.000 1.5748	-0.120 -0.0047	-0.370 -0.0146	6.000 0.2362	10.000 0.3937	+0.115 +0.0045	+0.025 +0.0010
40.000 1.5748	50.000 1.9685	-0.130 -0.0051	-0.380 -0.0150	10.000 0.3937	18.000 0.7087	+0.142 +0.0056	+0.032 +0.0013
50.000 1.9685	65.000 2.5591	-0.140 -0.0055	-0.440 -0.0173	18.000 0.7087	30.000 1.1811	+0.170 +0.0067	+0.040 +0.0016
65.000 2.5591	80.000 3.1496	-0.150 -0.0059	-0.450 -0.0177	30.000 1.1811	50.000 1.9685	+0.210 +0.0083	+0.050 +0.0020
80.000 3.1496	100.000 3.9370	-0.170 -0.0067	-0.520 -0.0205	50.000 1.9685	80.000 3.1496	+0.250 +0.0098	+0.060 +0.0024
100.000 3.9370	120.000 4.7244	-0.180 -0.0071	-0.530 -0.0209	80.000 3.1496	120.000 4.7244	+0.292 +0.0115	+0.072 +0.0028
120.000 4.7244	140.000 5.5118	-0.200 -0.0079	-0.600 -0.0236	120.000 4.7244	180.000 7.0866	+0.335 +0.0132	+0.085 +0.0033
140.000 5.5118	160.000 6.2992	-0.210 -0.0083	-0.610 -0.0240				
160.000 6.2992	180.000 7.0866	-0.230 -0.0091	-0.630 -0.0248				
180.000 7.0866	200.000 7.8740	-0.240 -0.0094	-0.700 -0.0276				



Tabelle B6-2. Toleranzen für den Außendurchmesser (D_c) und Bohrungsdurchmesser (D_{c1}) der Axial-Nadelkränze der Bauform AXK

D_c		Abmaß des größten Außendurchmessers (c13)		D_{c1}		Abmaß des kleinsten Bohrungsdurchmessers (E12)	
>	≤	Max.	Min.	>	≤	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
18.000 0.7087	30.000 1.1811	-0.110 -0.0043	-0.440 -0.0173	3.000 0.1181	6.000 0.2362	+0.140 +0.0055	+0.020 +0.0008
30.000 1.1811	40.000 1.5748	-0.120 -0.0047	-0.510 -0.0201	6.000 0.2362	10.000 0.3937	+0.175 +0.0069	+0.025 +0.0010
40.000 1.5748	50.000 1.9685	-0.130 -0.0051	-0.520 -0.0205	10.000 0.3937	18.000 0.7087	+0.212 +0.0083	+0.032 +0.0013
50.000 1.9685	65.000 2.5591	-0.140 -0.0055	-0.600 -0.0236	18.000 0.7087	30.000 1.1811	+0.250 +0.0098	+0.040 +0.0016
65.000 2.5591	80.000 3.1496	-0.150 -0.0059	-0.610 -0.0240	30.000 1.1811	50.000 1.9685	+0.300 +0.0118	+0.050 +0.0020
80.000 3.1496	100.000 3.9370	-0.170 -0.0067	-0.710 -0.0280	50.000 1.9685	80.000 3.1496	+0.360 +0.0220	+0.060 +0.0024
100.000 3.9370	120.000 4.7244	-0.180 -0.0071	-0.720 -0.0283	80.000 3.1496	120.000 4.7244	+0.422 +0.0166	+0.072 +0.0028
120.000 4.7244	140.000 5.5118	-0.200 -0.0079	-0.830 -0.0327	120.000 4.7244	180.000 7.0866	+0.485 +0.0191	+0.085 +0.0033
140.000 5.5118	160.000 6.2992	-0.210 -0.0083	-0.840 -0.0331				
160.000 6.2992	180.000 7.0866	-0.230 -0.0091	-0.860 -0.0339				
180.000 7.0866	200.000 7.8740	-0.240 -0.0094	-0.960 -0.0378				

BOHRUNGSPRÜFUNG DER BAUGRUPPE

Falls eine Überprüfung des Bohrungsdurchmessers gewünscht ist, sollte der Bohrungsdurchmesser (D_{c1}) der Baugruppe mit einer Gutlehre bzw. Ausschusslehre überprüft werden. Die Größe

der Gutlehre entspricht dem kleinsten Bohrungsdurchmesser der Baugruppe. Die Größe der Ausschusslehre entspricht dem größten Bohrungsdurchmesser der Baugruppe.

Die Baugruppe muss unter ihrem Eigengewicht frei von der Gutlehre rutschen können. Die Ausschusslehre darf sich nicht in die Bohrung einführen lassen. Wenn die Ausschusslehre unter Kraftaufwand in die Bohrung eingeführt werden kann, darf die Baugruppe unter ihrem Eigengewicht nicht vom Prüfdorn rutschen.

TOLERANZEN FÜR AXIALSCHEIBEN

Toleranzen für die Außen- und Bohrungsdurchmesser der Axialscheiben der Baureihe AS sind in Tabelle B6-4 auf Seite B-6-9 aufgeführt. Die Dickentoleranz für Axialscheiben der Baureihe AS beträgt $\pm 0,050$ mm ($\pm 0,0020$ Zoll).

Toleranzen für die Außen- und Bohrungsdurchmesser der schweren Axialscheiben der Baureihe LS sind in Tabelle B6-5 auf Seite B-6-9 aufgeführt.

Die Dickentoleranz für schwere Axialscheiben der Baureihe LS ist in Tabelle B6-6 auf Seite B-6-9 aufgeführt.

BOHRUNGSPRÜFUNG FÜR AXIALSCHEIBEN DER BAUREIHE AS UND LS

Wenn der Bohrungsdurchmesser (d) der Axialscheibe überprüft werden soll, muss dafür eine Gutlehre bzw. Ausschusslehre genutzt werden. Die Größe der Gutlehre entspricht dem kleinsten Bohrungsdurchmesser der Axialscheibe. Die Größe der Ausschusslehre entspricht dem größten Bohrungsdurchmesser der Axialscheibe.

Die Axialscheibe muss unter ihrem Eigengewicht frei von der Gutlehre rutschen können. Die Ausschusslehre darf sich nicht in die Bohrung einführen lassen. Wenn die Ausschusslehre unter Kraftaufwand in die Bohrung eingeführt werden kann, darf die Axialscheibe unter ihrem Eigengewicht nicht vom Prüfdorn rutschen.

Tabelle B6-4. Toleranzen für den Außendurchmesser (d₁) und Bohrungsdurchmesser (d) der Axialscheiben der Bauform AS

d ₁		Abmaß des größten Außendurchmessers (e13)		d		Abmaß des kleinsten Bohrungsdurchmessers (E13)	
>	≤	Max.	Min.	>	≤	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
18.000 0.7087	30.000 1.1811	-0.040 -0.0016	-0.370 -0.0146	3.000 0.1181	6.000 0.2362	+0.200 +0.0079	+0.020 +0.0008
30.000 1.1811	50.000 1.9685	-0.050 -0.0020	-0.440 -0.0173	6.000 0.2362	10.000 0.3937	+0.245 +0.0096	+0.025 +0.0010
50.000 1.9685	80.000 3.1496	-0.060 -0.0024	-0.520 -0.0205	10.000 0.3937	18.000 0.7087	+0.302 +0.0119	+0.032 +0.0013
80.000 3.1496	120.000 4.7244	-0.072 -0.0028	-0.612 -0.0241	18.000 0.7087	30.000 1.1811	+0.370 +0.0146	+0.040 +0.0016
120.000 4.7244	180.000 7.0866	-0.085 -0.0034	-0.715 -0.0282	30.000 1.1811	50.000 1.9685	+0.440 +0.0173	+0.050 +0.0020
180.000 7.0866	250.000 9.8425	-0.100 -0.0039	-0.820 -0.0323	50.000 1.9685	80.000 3.1496	+0.520 +0.0205	+0.060 +0.0024
				80.000 3.1496	120.000 4.7244	+0.612 +0.0241	+0.072 +0.0028
				120.000 4.7244	180.000 7.0866	+0.715 +0.0281	+0.085 +0.0034

Tabelle B6-5. Toleranzen für Außendurchmesser (d₁) und Bohrungsdurchmesser (d) der Laufscheiben der Bauform LS

d ₁		Abmaß des größten Außendurchmessers (a12)		d		Abmaß des kleinsten Bohrungsdurchmessers (E12)	
>	≤	Max.	Min.	>	≤	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
18.000 0.7087	30.000 1.1811	-0.300 -0.0118	-0.510 -0.0201	3.000 0.1181	6.000 0.2362	+0.140 +0.0055	+0.020 +0.0008
30.000 1.1811	40.000 1.5748	-0.310 -0.0122	-0.560 -0.0221	6.000 0.2362	10.000 0.3937	+0.175 +0.0069	+0.025 +0.0010
40.000 1.5748	50.000 1.9685	-0.320 -0.0126	-0.570 -0.0224	10.000 0.3937	18.000 0.7087	+0.212 +0.0084	+0.032 +0.0013
50.000 1.9685	65.000 2.5591	-0.340 -0.0134	-0.640 -0.0252	18.000 0.7087	30.000 1.1811	+0.250 +0.0098	+0.040 +0.0016
65.000 2.5591	80.000 3.1496	-0.360 -0.0142	-0.660 -0.0260	30.000 1.1811	50.000 1.9685	+0.300 +0.0118	+0.050 +0.0020
80.000 3.1496	100.000 3.9370	-0.380 -0.0150	-0.730 -0.0290	50.000 1.9685	80.000 3.1496	+0.360 +0.0142	+0.060 +0.0024
100.000 3.9370	120.000 4.7244	-0.410 -0.0161	-0.760 -0.0299	80.000 3.1496	120.000 4.7244	+0.422 +0.0166	+0.072 +0.0028
120.000 4.7244	140.000 5.5118	-0.460 -0.0181	-0.860 -0.0339	120.000 4.7244	180.000 7.0866	+0.485 +0.0191	+0.085 +0.0034
140.000 5.5118	160.000 6.2992	-0.520 -0.0205	-0.920 -0.0362				
160.000 6.2992	180.000 7.0866	-0.580 -0.0228	-0.980 -0.0386				
180.000 7.0866	200.000 7.8740	-0.660 -0.0260	-1.120 -0.0441				

Tabelle B6-6. Dickentoleranz der Laufscheiben der Baureihe LS

h		Toleranz	
>	≤	Max.	Min.
mm in	mm in	µm in	µm in
0 0	3 0.1181	0 0	-0.060 -0.0024
3 0.118	6 0.2362	0 0	-0.075 -0.0030
6 0.236	10 0.3937	0 0	-0.090 -0.0035

Tabelle B6-7. Toleranzen der Axialscheiben der Baureihen W/WS und der Axiallagereinheiten der Baureihen TPK/TVK =JIS B 0401=
(1) Außendurchmesser

Außennenddurchmesser d ₁		Toleranz des maximalen, gemessenen Außendurchmessers (e12)	
>	≤	Max.	Min.
mm	mm	µm	µm
18	30	-40	-250
30	50	-50	-300
50	80	-60	-360
80	120	-72	-422
120	180	-85	-485

Diese Werte beziehen sich auf die W und WS Serien mit h, h1 Dickentoleranz und auf JIS B 0401-2 Toleranzzonen der Klasse js12.

(2) Bohrungsdurchmesser

Bohrungsdurchmesser d		Toleranz des minimalen, gemessenen Bohrungsdurchmessers (E12)	
>	≤	Max.	Min.
mm	mm	µm	µm
6	10	+175	+25
10	18	+212	+32
18	30	+250	+40
30	50	+300	+50
50	80	+360	+60
80	120	+422	+72

Diese Werte beziehen sich auf die W und WS Serien mit h, h1 Dickentoleranz und auf JIS B 0401-2 Toleranzzonen der Klasse js12.

Tabelle B6-8. Fertigungstoleranzen für Wellen und Gehäuse

Lager Bauteil	Wellentoleranz (Wellenführung)	Gehäusetoleranz (Gehäuseführung)
Axialnadelkränze Typen: AXK, FNT und TP	h8	H8
dünne Axialscheiben Typen: AS und W	h8	H8
Laufscheiben und Wellenscheiben Typen LS und WS	h8	H8
Wellenscheiben Typ: WS.811	h6 (j6)	Spiel
Gehäusescheiben Typ: GS.811	Spiel	H7 (K7)
Axiallagereinheiten Typen:FNTKF (FNTK, FNTF) und TPK/TVK	h8	H8

B

EINBAUTOLERANZEN

AXIAL-NADELKRÄNZE – METRISCHE BAUFORM

Bei Axial-Nadelkränzen der Baureihe FNT und AXK hat die Käfigbohrung eine engere Toleranz als der Außendurchmesser. Daher wird bei diesen Baugruppen vorzugsweise eine Bohrungsführung eingesetzt. Um den Verschleiß zu verringern, sollte die Führungsfläche für den Käfig gehärtet sein und mindestens 55 HRC entsprechen. Wenn die Bohrungsführung durch konstruktionsbedingte Anforderungen verhindert wird, können die Axialnadelkränze der Baureihe FNT oder AXK an deren Außendurchmesser geführt werden. Für solche Fälle sollten geeignete Außendurchmesser-Führungsmaße ermittelt werden. Die Montagetoleranzen sind in Tabelle B6-8 auf Seite B-6-10 aufgeführt.

AXIALSCHEIBEN

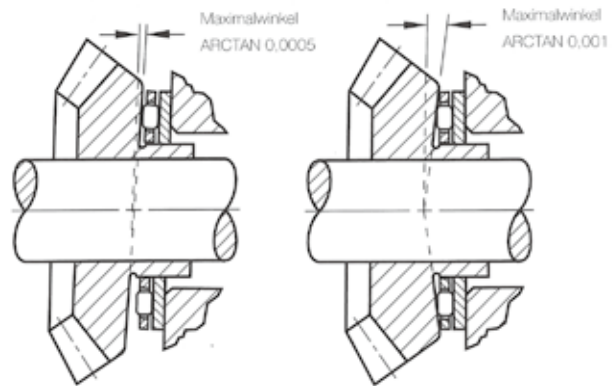
Die Montagetoleranzen für Axialscheiben der Baureihe AS, W, LS, WS, WS.811 und GS.811, die in Axialnadelkränzen eingesetzt werden sollen, sind in Tabelle B6-8 auf Seite B-6-10 aufgeführt.

Um den Verschleiß in den Axialbaugruppen der Baureihe FNT und AXK zu verringern, sollte die Führungsfläche für die Axialscheiben auch auf mindestens 55 HRC gehärtet werden

STÜTZFLÄCHEN

Bei einigen Anwendungen kann es erforderlich sein, die Stützflächen als Laufflächen für die Nadelrollen der Axial-Nadelkränze einzu-

setzen. In diesen Konstruktionen müssen die Oberflächen parallel verlaufen und auf mindestens 58 HRC gehärtet werden. Wenn diese Härte nicht erreicht werden kann und keine Axialscheiben eingesetzt werden können, müssen die Tragzahlen wie im Abschnitt technische Grundlagen dieses Katalogs beschrieben verringert werden.



**Parallelitätsabweichung der Anlagefläche
Abbildung 1**

**Kegel- oder Tellerform der Anlagefläche
Abbildung 2**

Die Axial-Laufbahnoberflächen müssen auf eine Oberflächengüte von $0,2 \mu\text{m Ra}$ ($8 \mu\text{in Ra}$) geschliffen werden. Wird diese Anforderung nicht erfüllt, müssen Axialscheiben eingesetzt werden.

Die Laufflächen, auf denen die Nadelrollen laufen, oder die Oberflächen, auf denen die Axialscheiben aufliegen, müssen rechtwinklig zur Wellenachse sein. Gleichmaßen wichtig ist, dass die Laufbahn oder Oberfläche, die die Axialscheibe sichert, nicht konkav oder kegelig ist. Die zulässigen Grenzwerte für Rechtwinkligkeitsfehler, Verformungen und Coning-Effekte sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

Bei dünnen Axialscheiben der AS-Baureihe sollte für eine vollständige Abstützung über den gesamten Kontaktbereich der Wälzkörper gesorgt werden.

Axiallager der dicken Baureihe und dicke Axialscheiben können auf einer eingeschränkten oder diskontinuierlichen Schulter abgestützt werden – vorausgesetzt, dass die Ablenkung der Scheibe unter Last keine Beeinträchtigung für den gleichmäßigen Betrieb des Axiallagers oder erforderlichen Axialrundlaufs darstellt.

Wenn in der Anwendung keine Axialscheibe integriert ist, muss die Oberfläche, die die zweite Laufbahn bildet, folgendes erfüllen:

- Eine geeignete Oberflächengüte $0,2 \mu\text{m Ra}$ ($8 \mu\text{in Ra}$) und ausreichende Härte in Bezug auf die zu stützende Last besitzen. Eine Mindesthärte von 58 HRC haben, damit die Axiallager ihre volle Tragfähigkeit erreichen. Geringere Härtewerte verringern die in den Maßstabellen angegebenen Fähigkeiten (siehe Tabellenwerte).

TRAGZAHLEN

MINDESTAXIALLAST

Falls die angewandte Axialkraft zu gering oder die Betriebsgeschwindigkeit des Axial-Nadelkranzes zu hoch ist, kann Schlupf auftreten – insbesondere, wenn das mit unzureichender Schmierung einhergeht. Um einen zufriedenstellenden Betrieb zu erreichen, muss eine bestimmte Mindestlast auf einen Axial-Nadelkranz angewandt werden, die sich wie folgt berechnet:

$$F_{a \min} = C_{0a}/2200 \text{ [kN]}$$

Wobei:

$$C_{0a} = \text{statische Tragzahl [kN]}$$

$$F_{a \min} = \text{Mindestaxialkraft [kN]}$$

SCHMIERUNG

Bei Axial-Nadelkranzen wird bevorzugt Öl als Schmiermittel eingesetzt, und bei hohen oder mittleren Drehzahlen ist, falls die Last relativ hoch ist, ein ausreichender Ölstrom zwingend erforderlich.

SONDERKONSTRUKTIONEN

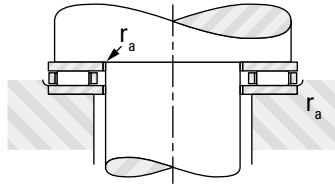
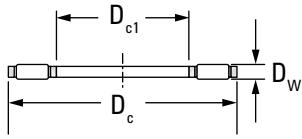
Axial-Nadelkranze und Axialscheiben können auf Wunsch nach speziellen Abmessungen und Konfigurationen sowie aus speziellen Materialien gefertigt werden – sofern die Abnahmemengen eine wirtschaftliche Produktion zulassen.

Axial-Nadelkranze können insbesondere für kostengünstige, integrierte Kombinationen mit speziellen Axialscheiben angepasst werden. Wenn die Nutzung solcher Sonderkonstruktionen in Erwägung gezogen wird, sollten die folgenden Seiten zur Bewertung der empfohlenen Anordnungen genutzt werden.

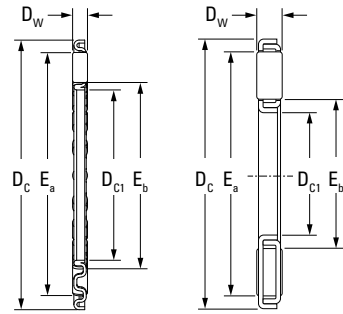


AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIALSCHEIBEN

METRISCHE BAUFORM AXK, FNT BAUFORM



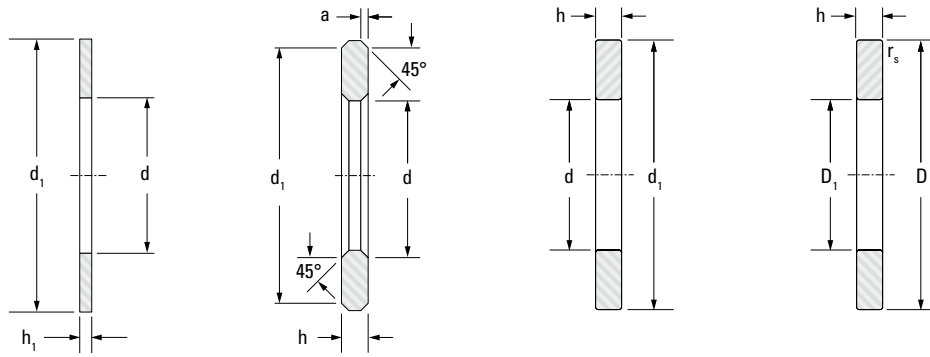
KÄFIGDESIGN



AXK

FNT

Wellen- durch- messer	D _{c1}	D _c	D _w	E _a	E _b	r _{a max.}	Kurzzeichen	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl Öl	Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch			
								C	C ₀			
mm	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs	
6	6 0.2362	19 0.7480	2 0.0787	16.9 0.665	7.8 0.307	0.3 0.012	AXK0619TN	6.37 1432	14.3 3215	1.40	23000	0.001 0.002
				18.0 0.709	8.0 0.315	0.3 0.012	FNT-619	6.82 1530	15.6 3510	1.50	21000	0.002 0.004
8	8 0.3150	21 0.8268	2 0.0787	18.6 0.732	9.6 0.378	0.3 0.012	AXK0821TN	8.34 1870	21.1 4740	2.00	20000	0.001 0.002
				20.0 0.787	10.0 0.394	0.3 0.012	FNT-821	7.67 1720	19.1 4290	1.85	20000	0.002 0.004
10	10 0.3937	24 0.9449	2 0.0787	22.5 0.886	11.0 0.433	0.3 0.012	AXK1024	9.32 2100	25.9 5820	2.90	17000	0.003 0.007
				23.0 0.906	12.0 0.472	0.3 0.012	FNT-1024	9.14 2060	25.2 5670	2.40	17000	0.002 0.004
12	12 0.4724	26 1.0236	2 0.0787	24.5 0.965	13.0 0.512	0.3 0.012	AXK1226	10.8 2430	32.3 7260	3.40	15000	0.004 0.009
				25.0 0.984	14.0 0.551	0.3 0.012	FNT-1226	9.92 2230	29.0 6520	2.75	15000	0.004 0.009
15	15 0.5906	28 1.1024	2 0.0787	27.0 1.063	17.0 0.669	0.3 0.012	AXK1528	11.1 2500	35.2 7910	3.35	15000	0.004 0.009
				27.0 1.063	17.0 0.669	0.3 0.012	FNT-1528	10.2 2290	31.3 7040	3.00	15000	0.004 0.009
17	17 0.6693	30 1.1811	2 0.0787	28.7 1.130	18.3 0.721	0.3 0.012	AXK1730TN	11.7 2630	38.7 8700	3.70	14000	0.004 0.009
				29.0 1.142	19.0 0.748	0.3 0.012	FNT-1730	10.8 2430	34.8 7820	3.35	14000	0.004 0.009
20	20 0.7874	35 1.3780	2 0.0787	34.0 1.339	22.0 0.866	0.3 0.012	AXK2035	12.8 2880	45.4 10200	4.40	12000	0.006 0.013
				34.0 1.339	22.0 0.866	0.3 0.012	FNTA-2035	13.8 3100	50.7 11400	4.80	12000	0.005 0.011
25	25 0.9843	42 1.6535	2 0.0787	41.0 1.614	29.0 1.142	0.6 0.024	AXK2542	14.3 3210	56.8 12800	5.50	10000	0.007 0.015
				41.0 1.614	27.0 1.063	0.6 0.024	FNT-2542	18.0 4050	75.3 16900	8.05	9700	0.008 0.018
30	30 1.1811	47 1.8504	2 0.0787	46.0 1.811	35.0 1.378	0.6 0.024	AXK3047	16.0 3600	68.1 15300	6.60	9000	0.009 0.020
				46.0 1.811	32.0 1.260	0.6 0.024	FNTA-3047	18.6 4180	82.4 18500	8.65	8900	0.009 0.020
35	35 1.3780	52 2.0472	2 0.0787	51.0 2.008	40.0 1.575	0.6 0.024	AXK3552	17.4 3910	79.5 17900	7.70	8100	0.010 0.022
				51.0 2.008	37.0 1.457	0.6 0.024	FNT-3552	21.7 4880	104.0 23400	11.1	7900	0.010 0.022



AS
($h_1 = 1.0$)

LS

WS.811

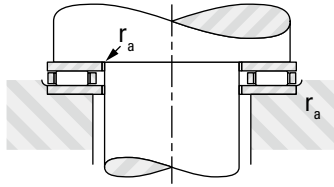
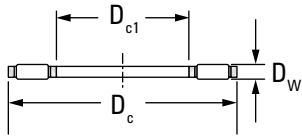
GS.811

Scheibenabmessungen			dünne Ausführung			dicke Ausführung (LS)				dicke Ausführung				
d	D, d ₁	D ₁	h ₁	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.	h	a	Bezeichnung Axialscheibe	Gewicht ca.	h	r _s min.	Kurzbezeichnung		Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	Wellenscheibe	Gehäusescheibe	kg lbs
6 0.2362	19 0.7480		1.00 0.0394	AS0619	0.001 0.002									
8 0.3150	21 0.8268		1.00 0.0394	AS0821	0.002 0.004	2.75 0.108	0.30 0.012	LS0821	0.004 0.009					
10 0.3937	24 0.9449		1.00 0.0394	AS1024	0.003 0.007	2.75 0.108	0.50 0.020	LS1024	0.008 0.018					
12 0.4724	26 1.0236		1.00 0.0394	AS1226	0.003 0.007	2.75 0.108	0.50 0.020	LS1226	0.009 0.020					
15 0.5906	28 1.1024	16 0.6299	1.00 0.0394	AS1528	0.003 0.007	2.75 0.108	0.50 0.020	LS1528	0.010 0.022	2.75 0.108	0.30 0.012	WS.81102	GS.81102	0.0100 0.0220
17 0.6693	30 1.1811	18 0.7087	1.00 0.0394	AS1730	0.003 0.007	2.75 0.108	0.50 0.020	LS1730	0.011 0.024	2.75 0.108	0.30 0.012	WS.81103	GS.81103	0.011 0.024
20 0.7874	35 1.3780	21 0.8268	1.00 0.0394	AS2035	0.005 0.011	2.75 0.108	0.50 0.020	LS2035	0.014 0.031	2.75 0.108	0.30 0.012	WS.81104	GS.81104	0.014 0.031
25 0.9843	42 1.6535	26 1.0236	1.00 0.0394	AS2542	0.007 0.015	3.00 0.118	1.00 0.039	LS2542	0.021 0.046	3.00 0.118	0.60 0.024	WS.81105	GS.81105	0.021 0.046
30 1.1811	47 1.8504	32 1.2598	1.00 0.0394	AS3047	0.008 0.018	3.00 0.118	1.00 0.039	LS3047	0.023 0.051	3.00 0.118	0.60 0.024	WS.81106	GS.81106	0.023 0.051
35 1.3780	52 2.0472	37 1.4567	1.00 0.0394	AS3552	0.009 0.020	3.50 0.138	1.00 0.039	LS3552	0.030 0.066	3.50 0.138	0.60 0.024	WS.81107	GS.81107	0.032 0.071

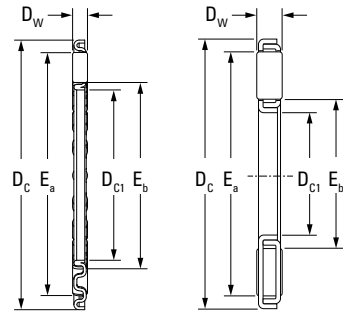


AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIALSCHEIBEN

METRISCHE BAUFORM AXK, FNT BAUFORM



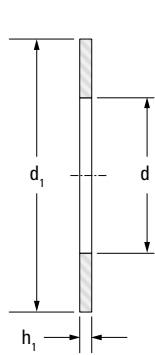
KÄFIGDESIGN



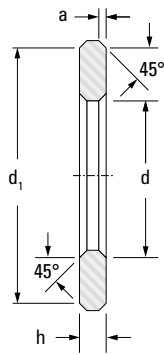
AXK

FNT

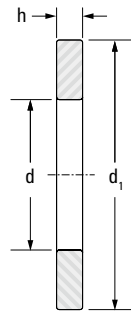
Wellen- durch- messer	D _{c1}	D _c	D _w	E _a	E _b	r _{a max.}	Kurzzeichen	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl Öl	Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch			
								C	C ₀			
mm	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs	
40	40 1.5748	60 2.3622	3 0.1181	58.0 2.283	45.0 1.772	0.6 0.024	AXK4060	27.1 6090	110.0 24700	11.9	7000	0.016 0.035
				57.0 2.244	43.0 1.693	0.6 0.024	FNT-4060	31.5 7080	132.0 29700	14.6	7100	0.020 0.044
45	45 1.7717	65 2.5591	3 0.1181	63.0 2.480	50.0 1.969	0.6 0.024	AXK4565	29.0 6520	124.0 27900	13.4	6500	0.020 0.044
				63.0 2.480	47.0 1.850	0.6 0.024	FNT-4565	37.6 8450	172.0 38700	18.5	6400	0.024 0.053
50	50 1.9685	70 2.7559	3 0.1181	68.0 2.677	55.0 2.165	0.6 0.024	AXK5070	30.8 6920	137.0 30800	14.9	6000	0.020 0.044
				68.0 2.677	52.0 2.047	0.6 0.024	FNT-5070	37.9 8520	179.0 40200	19.1	5900	0.026 0.057
55	55 2.1654	78 3.0709	3 0.1181	76.0 2.992	60.0 2.362	0.6 0.024	AXK5578	39.4 8860	195.0 43800	20.5	5300	0.026 0.057
				76.0 2.992	57.0 2.244	0.6 0.024	FNT-5578	48.5 10900	254.0 57100	26.3	5300	0.033 0.073
60	60 2.3622	85 3.3465	3 0.1181	83.0 3.268	65.0 2.559	0.6 0.024	AXK6085	44.5 10000	234.0 52600	24.7	4900	0.035 0.077
65	65 2.5591	90 3.5433	3 0.1181	88.0 3.465	70.0 2.756	0.6 0.024	AXK6590	46.7 10500	254 57100	26.8	4600	0.036 0.079
70	70 2.7559	95 3.7402	4 0.1575	93.0 3.661	74.0 2.913	0.6 0.024	AXK7095	53.8 12100	253 56900	28.0	4400	0.055 0.121
				93.0 3.661	73.0 2.874	0.6 0.024	FNTA-7095	66.6 15000	333 74900	35.3	4400	0.057 0.126
75	75 2.9528	100 3.9370	4 0.1575	98.0 3.858	79.0 3.110	0.6 0.024	AXK75100	55.1 12400	266 59800	29.4	4200	0.058 0.128
				98.0 3.858	78.0 3.071	0.6 0.024	FNT-75100	71.6 16100	374 84100	39.7	4100	0.064 0.141
80	80 3.1496	105 4.1339	4 0.1575	103.0 4.055	84.0 3.307	0.6 0.024	AXK80105	56.4 12700	279 62700	30.8	4000	0.092 0.203
				103.0 4.055	83.0 3.268	0.6 0.024	FNTA-80105	71.3 16100	379 85200	40.1	3900	0.062 0.137
85	85 3.3465	110 4.3307	4 0.1575	108.0 4.252	89.0 3.504	0.6 0.024	AXK85110	57.6 12900	291 65400	32.2	3800	0.063 0.139
90	90 3.5433	120 4.7244	4 0.1575	118.0 4.646	94.0 3.701	0.6 0.024	AXK90120	72.9 16400	405 91000	43.0	3500	0.081 0.179
100	100 3.9370	135 5.3150	4 0.1575	133.0 5.236	105.0 4.134	0.6 0.024	AXK100135	90.2 20300	552 124000	56.4	3100	0.106 0.234
110	110 4.3307	145 5.7087	4 0.1575	143.0 5.630	115.0 4.528	0.6 0.024	AXK110145	93.2 21000	591 133000	59.0	2800	0.117 0.258



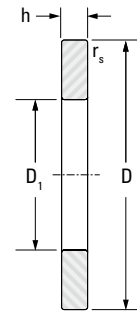
AS
($h_1 = 1.0$)



LS



WS.811



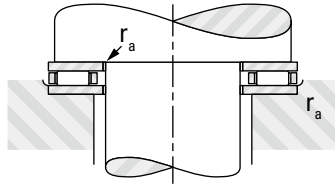
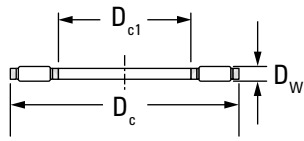
GS.811

Scheibenabmessungen			dünne Ausführung			dicke Ausführung (LS)				dicke Ausführung				
d	D, d ₁	D ₁	h ₁	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.	h	a	Bezeichnung Axialscheibe	Gewicht ca.	h	r _s min.	Kurzbezeichnung		Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	Wellenscheibe	Gehäusescheibe	kg lbs
40 1.5748	60 2.3622	42 1.6535	1.00 0.0394	AS4060	0.012 0.026	3.50 0.138	1.00 0.039	LS4060	0.041 0.090	3.50 0.138	0.60 0.024	WS.81108	GS.81108	0.043 0.095
45 1.7717	65 2.5591	47 1.8504	1.00 0.0394	AS4565	0.013 0.029	4.00 0.157	1.00 0.039	LS4565	0.052 0.115	4.00 0.157	0.60 0.024	WS.81109	GS.81109	0.054 0.119
50 1.9685	70 2.7559	52 2.0472	1.00 0.0394	AS5070	0.014 0.031	4.00 0.157	1.00 0.039	LS5070	0.0560 0.1230	4.00 0.157	0.60 0.024	WS.81110	GS.81110	0.059 0.130
55 2.1654	78 3.0709	57 2.2441	1.00 0.0394	AS5578	0.018 0.040	5.00 0.197	1.00 0.039	LS5578	0.0910 0.2010	5.00 0.197	0.60 0.024	WS.81111	GS.81111	0.094 0.207
60 2.3622	85 3.3465	62 2.4409	1.00 0.0394	AS6085	0.022 0.049	4.75 0.187	1.50 0.059	LS6085	0.102 0.225	4.75 0.187	1.00 0.039	WS.81112	GS.81112	0.106 0.234
65 2.5591	90 3.5433	67 2.6378	1.00 0.0394	AS6590	0.023 0.051	5.25 0.207	1.50 0.059	LS6590	0.121 0.267	5.25 0.207	1.00 0.039	WS.81113	GS.81113	0.125 0.276
70 2.7559	95 3.7402	72 2.8346	1.00 0.0394	AS7095	0.025 0.055	5.25 0.207	1.50 0.059	LS7095	0.1280 0.2820	5.25 0.207	1.00 0.039	WS.81114	GS.81114	0.133 0.293
75 2.9528	100 3.9370	77 3.0315	1.00 0.0394	AS75100	0.027 0.060	5.75 0.226	1.50 0.059	LS75100	0.1500 0.3310	5.75 0.226	1.00 0.039	WS.81115	GS.81115	0.155 0.342
80 3.1496	105 4.1339	82 3.2283	1.00 0.0394	AS80105	0.028 0.062	5.75 0.226	1.50 0.059	LS80105	0.1580 0.3480	5.75 0.226	1.00 0.039	WS.81116	GS.81116	0.165 0.364
85 3.3465	110 4.3307	87 3.4252	1.00 0.0394	AS85110	0.028 0.062	5.75 0.226	1.50 0.059	LS85110	0.166 0.366	5.75 0.226	1.00 0.039	WS.81117	GS.81117	0.173 0.381
90 3.5433	120 4.7244	92 3.6220	1.00 0.0394	AS90120	0.038 0.084	6.50 0.256	1.50 0.059	LS90120	0.245 0.540	6.50 0.256	1.00 0.039	WS.81118	GS.81118	0.253 0.558
100 3.9370	135 5.3150		1.00 0.0394	AS100135	0.050 0.110									
110 4.3307	145 5.7087		1.00 0.0394	AS110145	0.055 0.121	7.00 0.276	1.50 0.059	LS110145	0.373 0.822	7.00 0.276				

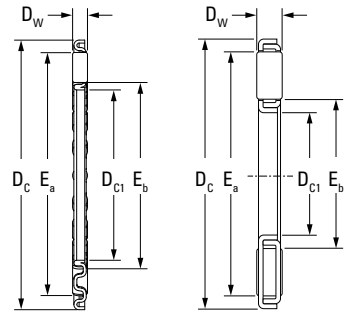


AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIALSCHEIBEN

METRISCHE BAUFORM AXK, FNT BAUFORM



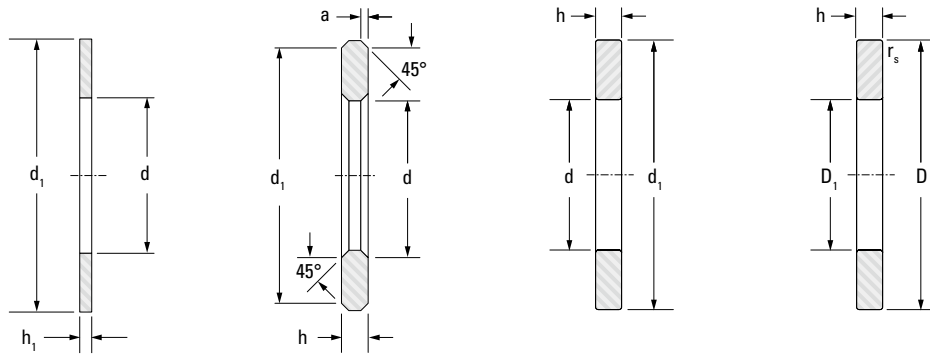
KÄFIGDESIGN



AXK

FNT

Wellen- durch- messer	D _{c1}	D _c	D _w	E _a	E _b	r _{a max.}	Kurzzeichen	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl Öl	Gewicht, ca.
								dynamisch	statisch			
								C	C ₀			
mm	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min ⁻¹	kg lbs	
120	120 4.7244	155 6.1024	4 0.1575	153.0 6.024	125.0 4.921	0.6 0.024	AXK120155	98.5 22100	650 146000	63.5	2700	0.126 0.278
130	130 5.1181	170 6.6929	5 0.1969	167.0 6.575	136.0 5.354	0.6 0.024	AXK130170	132 29700	829 186000	78.7	2400	0.198 0.437
140	140 5.5118	180 7.0866	5 0.1969	177.0 6.969	146.0 5.748	0.6 0.024	AXK140180	136 30600	887 199000	82.5	2300	0.221 0.487
150	150 5.9055	190 7.4803	5 0.1969	187.0 7.362	156.0 6.142	0.6 0.024	AXK150190	141 31700	944 212000	86.2	2200	0.225 0.496
160	160 6.2992	200 7.8740	5 0.1969	197.0 7.756	166.0 6.535	0.6 0.024	AXK160200	146 32800	1000 225000	89.9	2100	0.249 0.549



AS
($h_1 = 1.0$)

LS

WS.811

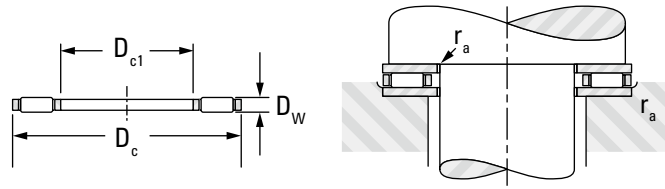
GS.811

Scheibenabmessungen			dünne Ausführung			dicke Ausführung (LS)				dicke Ausführung				
d	D, d ₁	D ₁	h ₁	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.	h	a	Bezeichnung Axialscheibe	Gewicht ca.	h	r _s min.	Kurzbezeichnung		Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	Wellen- scheibe	Gehäuse- scheibe	kg lbs
120 4.7244	155 6.1024		1.00 0.0394	AS120155	0.059 0.130									
130 5.1181	170 6.6929		1.00 0.0394	AS130170	0.074 0.163	9.00 0.354	1.50 0.059	LS130170	0.065 0.143					
140 5.5118	180 7.0866		1.00 0.0394	AS140180	0.078 0.172									
150 5.9055	190 7.4803		1.00 0.0394	AS150190	0.083 0.183									
160 6.2992	200 7.8740		1.00 0.0394	AS160200	0.089 0.196									



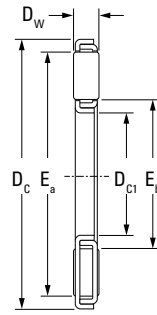
AXIALNADELLAGER, KÄFIGE UND SCHEIBEN

METRISCHE BAUFORM TP BAUFORM

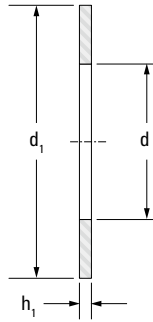


Wellen- durchmesser	D _{c1}	D _c	D _w	E _a	E _b	r _{a max.}	Kurz- bezeichnung	Tragzahlen		Ermüdung- grenz- belastung C _u	Grenzdrehzahl Öl	Gewicht KG
								dynamisch	statisch			
								C	C ₀			
mm	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min⁻¹	kg lbs
15	15	32.3	2	31	22		TP1532-1	12.7	44.7	4.50	13000	0.006
18	18	31	2	29	20		TP1831	10.6	34.4	3.30	14000	0.005
20	20	34.72	2	32	22		TP2035	15.3	57.4	5.70	12000	0.006
20.9	20.9	32	2	30	23		TP2132D	9.20	29.7	2.85	13000	0.005
21.9	21.9	34	2	32	25		TP2234	8.85	28.6	2.75	13000	0.005
25	25	42	2	40	28		TP2542	16.2	66.2	6.90	10000	0.009
30	30	47	2	45	34		TP3047-1	17.9	78.6	8.20	9000	0.010
33.49	33.49	45.13	2	43	37		TP3445A	9.35	34.3	4.85	9000	0.007
39.6	39.6	58.24	3	56	43		TP4058-1	29.2	120	12.9	7000	0.022
41	41	68.05	9	64	45		TP4168	86.6	233	26.5	6000	0.104
42	42	62	3	57	47		TP4262	19.3	71.4	7.00	7000	0.023
45	45	56	2	54	47		TP4556	9.90	39.6	3.80	7000	0.008
46.4	46.4	68	3.5	65	49		TP4668-2	42.2	182	19.3	6000	0.035
50	50	70	3	66	54		TP5070	29.4	129	14.2	6000	0.028
70	70	95	4	91	74		TP7095	57.3	275	29.2	4000	0.070

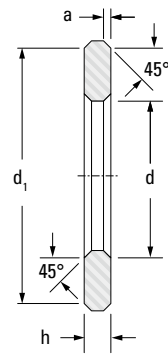
KÄFIG DESIGN



TP



WF
($h_1 = 1.0$)



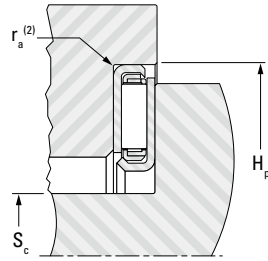
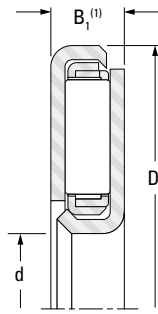
WS F

Abmessung			Dünne Axialscheibe			Dicke Axialscheibe				Dicke Axialscheibe				
d	D, d ₁	D ₁	h ₁	Scheibenbezeichnung	Gewicht KG	h	a	Scheibenbezeichnung	Gewicht KG	h	r _{s min.}	Scheibenbezeichnung		Gewicht KG
mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	Wellenscheibe	Gehäusescheibe	kg lbs
15	32		1.00	W1532F	0.005									
18	31		1.00	W1831F	0.004									
25	42		1.00	W2542F	0.007	3.00		WS2542KF	0.021					
70	95					3.00		WS7095F	0.075					

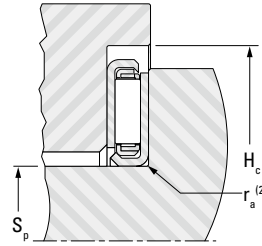


AXIALNADELLAGEREINHEITEN

METRISCHE BAUFORM FNTKF BAUFORM

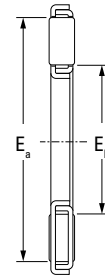


FNTK Gehäuseführung



FNTK Wellenführung

KÄFIG DESIGN



FNTKF

Wellen- durch- messer	d	D	B ₁	Kurz- bezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbe- lastung C _u	Grenz- drehzahl Öl	Einbaumaße				Laufbahn- durchmesser		Gewicht KG
					dynamisch	statisch			gehäusegeführt		wellengeführt		E _a	E _b	
	C	C _o	H _p		S _c ⁽³⁾	S _p			H _c ⁽³⁾	mm in	mm in	mm in			
10	10 0.3937	28 1.1024	3.7 ⁽¹⁾ 0.146	FNTKF-1028	9.88 2220	29.0 6520	2.75	16000	28 1.102	8 0.31496	10 0.394	30 1.181	25 0.984	14 0.551	0.010
13	13 0.5118	30 1.1811	3.7 ⁽¹⁾ 0.146	FNTKF-1330	10.1 2270	31.3 7040	3.00	15000	30 1.181	11 0.433	13 0.512	32 1.260	27 1.063	17 0.669	0.011
15	15 0.5906	32 1.2598	3.7 ⁽¹⁾ 0.146	FNTKF-1532	10.8 2430	34.8 7820	3.35	14000	32 1.260	13 0.512	15 0.591	34 1.339	29 1.142	19 0.748	0.012
18	18 0.7087	37 1.4567	3.7 ⁽¹⁾ 0.146	FNTKF-1837	13.8 3100	50.3 11300	4.80	12000	37 1.457	16 0.630	18 0.709	39 1.535	34 1.339	22 0.866	0.017
23	23 0.9055	44 1.7323	3.7 ⁽¹⁾ 0.146	FNTKF-2344	18.0 4050	75.3 16900	8.05	9700	44 1.732	21 0.827	23 0.906	46 1.811	41 1.614	27 1.063	0.021
28	28 1.1024	49 1.9291	3.7 ⁽¹⁾ 0.146	FNTKF-2849	18.6 4180	82.4 18500	8.65	8900	49 1.929	26 1.024	28 1.102	51 2.008	46 1.811	32 1.260	0.024
33	33 1.2992	54 2.126	3.7 ⁽¹⁾ 0.146	FNTKF-3354	21.6 4860	104 23400	11.1	7900	54 2.126	31 1.220	33 1.299	56 2.205	51 2.008	37 1.457	0.029
38	38 1.4961	62 2.4409	4.7 ⁽¹⁾ 0.185	FNTKF-3862	31.4 7060	132 29700	14.6	7100	62 2.441	36 1.417	38 1.496	64 2.520	57 2.244	43 1.693	0.047
43	43 1.6929	67 2.6378	4.7 ⁽¹⁾ 0.185	FNTKF-4367	37.8 8500	173 38900	18.5	6400	67 2.638	41 1.614	43 1.693	69 2.717	63 2.480	47 1.850	0.051
48	48 1.890	72 2.8346	4.7 ⁽¹⁾ 0.185	FNTKF-4872	37.9 8520	179 40200	19.1	5900	72 2.835	46 1.811	48 1.890	74 2.913	68 2.677	52 2.047	0.056
53	53 2.0866	80 3.150	4.7 ⁽¹⁾ 0.185	FNTKF-5380	48.5 10900	254 57100	26.3	5300	80 3.150	51 2.008	53 2.087	82 3.228	76 2.992	57 2.244	0.070

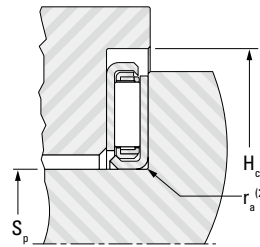
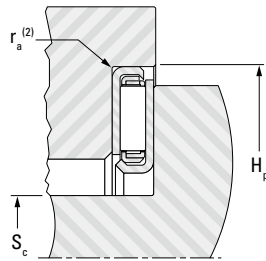
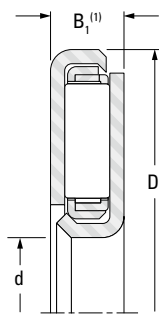
(1) zu messen unter einer Last von 2.0 kN (450 lbf)

(2) r_a = 0.500 mm max. (0.0197 in max.).

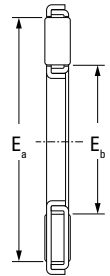
(3) S_c = d - 2mm, H_c = D + 2mm

AXIALNADELLAGEREINHEITEN

METRISCHE SERIE
TPK JL,
TVK JL SERIES



KÄFIG DESIGN



FNTK Gehäuseführung

FNTK Wellenführung

TVK

TPK

Wellen- durch- messer	d	D	B ₁	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahlen Öl	Einbaumaße				Lufbahndurchmesser		Gewicht, ca.
					dynamisch C	statisch C _o			gehäusegeführt		wellengeführt		E _a	E _b	
									H _p	S _c ⁽³⁾	S _p	H _c ⁽³⁾			
									–	Max.	–	Min.			
mm	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs
16.987	16.987	33	3.4	TVK1733JL	8.95	27.7	2.80	14000	33	15	17	35	30	21	0.011
22.6	22.6	40	3.6	TVK2340JL-3	11.8	43.1	4.35	11000	40	20.6	22.6	42	36	28	0.016
30.7	30.7	47.15	4.184	TPK3147JL-2	14.4	59.6	6.00	9000	47.1	28.7	30.7	49.1	43	34	0.024
34	34	51.4	3.6	TPK3451JL	14.5	61.6	6.20	9000	51.4	32	34	53.4	47	38	0.023
38	38	53	3.6	TPK3853JL	13.5	57.9	5.55	8000	53	36	38	55	49	42	0.022
	38	58	4.8	TPK3858JL	24.7	95.8	9.35	8000	58	36	38	60	54	43	0.041
54	54	77	6	TVK5477JL	31.4	144	15.7	6000	77	52	54	79	72	60	0.076
55.9	55.9	76	3.584	TVK5676JL	18.5	96.6	9.00	6000	76	53.9	55.9	78	70	60	0.040
60.4	60.4	77.9	3.8	TVK6078JL	15.8	80.1	8.05	5000	78	58.4	60.4	80	74	65	0.037
	60.4	78.0	3.6	TPK6078JL	20.6	114	11.5	5000	77.9	58.4	60.4	79.9	74	65	0.038
63.8	63.8	83.6	4.6	TPK6484JL	29.9	141	13.3	5000	83.6	61.8	63.8	85.6	79	69	0.054
67.6	67.6	92	5.4	TVK6892JL-1	34.7	175	19.0	5000	92	65.6	67.6	94	86	74	0.086
73.6	73.6	89.6	3.6	TPK7490JL	11.7	56.7	5.45	5000	89.6	71.6	73.6	91.6	85	78	0.041
110	110	132.2	4.3	TPK110132JL-1	22.9	131	11.6	3000	132.2	108	110	134.2	126	116	0.091

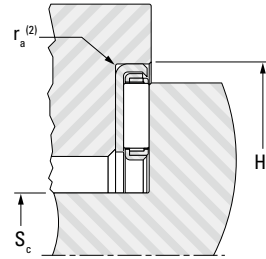
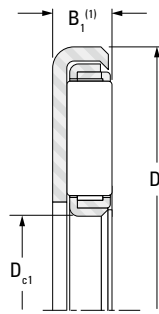
(1) zu messen unter einer Last von 2.0 kN (450 lbf)

(2) r_a = 0.500 mm max. (0.0197 in max.).

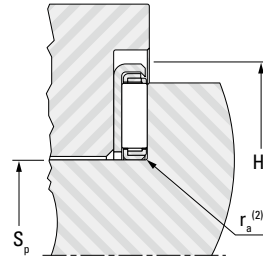
(3) S_c=d-2mm, H_c=D+2mm

AXIALNADELLAGEREINHEITEN

METRISCHE BAUFORM FNTK BAUFORM



FNTK Gehäuseführung



FNTK Wellenführung

KÄFIG DESIGN



FNTK

Wellen- durch- messer	D _{c1}	D	B ₁	Kurz- bezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahl	Einbaumaße				Luftbahndurchmesser		Gewicht ca.
					dynamisch	statisch			gehäusegeführt		wellengeführt		E _a	E _b	
	(E11)	(e13)	(-0.1)		H _p	S _c ⁽³⁾		S _p	H _c ⁽³⁾	mm in	mm in				
	mm	mm in	mm in		mm in	C		C ₀	kN	min ⁻¹	mm in	mm in	mm in	mm in	
12	12 0.4724	28 1.1024	2.85 ⁽¹⁾ 0.1122	FNTK-1228	9.88 2220	29.0 6520	2.75	16000	28 1.102	10.5 0.413	12 0.4724	29.5 1.161	25 0.9843	14 0.5512	0.007
15	15 0.5906	30 1.1811	2.85 ⁽¹⁾ 0.1122	FNTK-1530	10.1 2270	31.3 7040	3.00	15000	30 1.181	13.5 0.531	15 0.5906	31.5 1.240	27 1.063	17 0.6693	0.008
17	17 0.6693	32 1.260	2.85 ⁽¹⁾ 0.1122	FNTK-1732	10.8 2430	34.8 7820	3.35	14000	32 1.260	15.5 0.610	17 0.6693	33.5 1.319	29 1.1417	19 0.748	0.008
20	20 0.7874	37 1.4567	2.85 ⁽¹⁾ 0.1122	FNTK-2037	13.8 3100	50.3 11300	4.80	12000	37 1.457	18.5 0.728	20 0.7874	38.5 1.516	34 1.3386	22 0.8661	0.012
25	25 0.9843	44 1.7323	2.85 ⁽¹⁾ 0.1122	FNTK-2544	18.0 4050	75.3 16900	8.05	9700	44 1.732	23.5 0.925	25 0.9843	45.5 1.791	41 1.6142	27 1.063	0.015
30	30 1.1811	49 1.9291	2.85 ⁽¹⁾ 0.1122	FNTK-3049	18.6 4180	82.4 18500	8.65	8900	49 1.929	28.5 1.122	30 1.1811	50.5 1.988	46 1.811	32 1.260	0.018
35	35 1.378	54 2.126	2.85 ⁽¹⁾ 0.1122	FNTK-3554	21.6 4860	104 23400	11.1	7900	54 2.126	33.5 1.319	35 1.378	55.5 2.185	51 2.0079	37 1.4567	0.021
40	40 1.5748	62 2.4409	3.85 ⁽¹⁾ 0.1516	FNTK-4062	31.4 7060	132 29700	14.6	7100	62 2.441	38.5 1.516	40 1.5748	63.5 2.500	57 2.2441	43 1.6929	0.035
45	45 1.7717	67 2.6378	3.85 ⁽¹⁾ 0.1516	FNTK-4567	37.8 8500	173 38900	18.5	6400	67 2.638	43.5 1.713	45 1.7717	68.5 2.697	63 2.480	47 1.850	0.039
50	50 1.9685	72 2.8346	3.85 ⁽¹⁾ 0.1516	FNTK-5072	37.9 8520	179 40200	19.1	5900	72 2.835	48.5 1.909	50 1.9685	73.5 2.894	68 2.6772	52 2.0472	0.042
55	55 2.1654	80 3.150	3.85 ⁽¹⁾ 0.1516	FNTK-5580	48.5 10900	254 57100	26.3	5300	80 3.150	53.5 2.106	55 2.1654	81.5 3.209	76 2.9921	57 2.2441	0.053

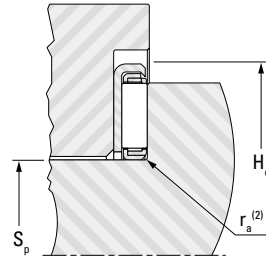
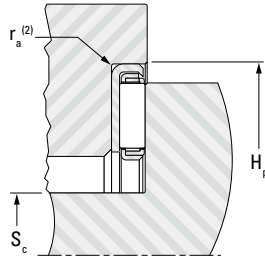
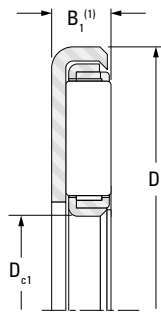
(1) zu messen unter einer Last von 2.0 kN (450 lbf)

(2) r_a = 0.500 mm max. (0.0197 in max.).

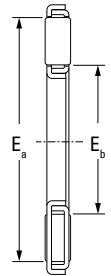
(3) S_c=d-2mm, H_c=D+2mm

AXIALNADELLAGER

**METRISCHE BAUFORM
TPK J,
TVK J BAUFORM**



KÄFIG DESIGN



FNTK Gehäuseführung

FNTK Wellenführung

TVK

TPK

Wellen- durch- messer	D _{c1}	D	B ₁	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _u	Grenz- drehzahlen	Einbaumaße				Luftbahndurchmesser		Gewicht, ca.
					dynamisch	statisch			gehäusegeführt		wellengeführt		E _a	E _b	
									H _p	S _c ⁽³⁾	S _p	H _c ⁽³⁾			
					C	C ₀			–	Max.	–	Min.	mm in	mm in	
25	25	39.5	3.3	TVK2540J	16	54.1	5.10	11000	39.5	23.5			36	26	0.012
25.8	25.8	42	2.784	TVK2642J	14.6	57	5.65	11000	42	24.3			37	27	0.013
33.7	33.7	48.2	2.784	TVK3448J-1	15.6	66.2	6.15	9000	48.2	32.2			45	35	0.014
35	35	53	2.8	TVK3553J-1	13.8	57.2	5.95	5000	53	33.5			49	37	0.017
38	38	52	2.8	TVK3852J-1	13.9	58.5	5.90	8000	52	36.5			48	39	0.015

(1) zu messen unter einer Last von 2.0 kN (450 lbf)

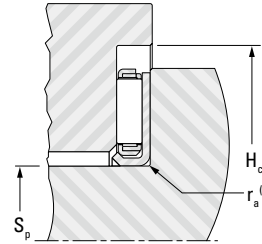
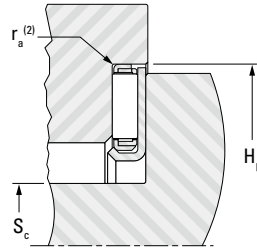
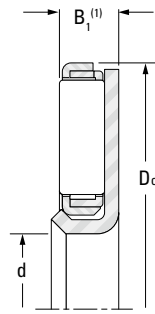
(2) r_a = 0.500 mm max. (0.0197 in max.).

(3) S_c=d-2mm, H_c=D+2mm

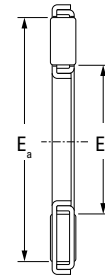


AXIALNADELLAGEREINHEITEN

METRISCHE BAUFORM FNTF BAUFORM



KÄFIG DESIGN



FNTK Gehäuseführung

FNTK Wellenführung

FNTF

Wellen- durch- messer	d	Dc	B1	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahlen	Einbaumaße				Lufbahndurchmesser		Gewicht, ca.
					dynamisch	statisch			gehäusegeführt		wellengeführt		Ea	Eb	
									Hp	Sc ⁽³⁾	Sp	Hc ⁽³⁾			
					C	Co			–	Max.	–	Min.	–	–	
mm	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min⁻¹	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs	
10	10 0.394	26 1.024	2.85⁽¹⁾ 0.112	FNTF-1026	9.88 2220	29.0 6520	2.75	16000	26 1.024	8.5 0.335	10 0.394	27.5 1.083	25 0.984	14 0.551	0.006
13	13 0.512	28 1.102	2.85⁽¹⁾ 0.112	FNTF-1328	10.1 2270	31.3 7040	3.00	15000	28 1.102	11.5 0.453	13 0.512	29.5 1.161	27 1.063	17 0.669	0.007
15	15 0.591	30 1.181	2.85⁽¹⁾ 0.112	FNTF-1530	10.8 2430	34.8 7820	3.35	14000	30 1.181	13.5 0.531	15 0.591	31.5 1.240	29 1.142	19 0.748	0.008
18	18 0.709	35 1.378	2.85⁽¹⁾ 0.112	FNTF-1835	13.8 3100	50.3 11300	4.80	12000	35 1.378	16.5 0.650	18 0.709	36.5 1.437	34 1.339	22 0.866	0.011
23	23 0.906	42 1.654	2.85⁽¹⁾ 0.112	FNTF-2342	18.0 4050	75.3 16900	8.05	9700	42 1.654	21.5 0.846	23 0.906	43.5 1.713	41 1.614	27 1.063	0.014
28	28 1.102	47 1.850	2.85⁽¹⁾ 0.112	FNTF-2847	18.6 4180	82.4 18500	8.65	8900	47 1.850	26.5 1.043	28 1.102	48.5 1.909	46 1.811	32 1.260	0.017
33	33 1.299	52 2.047	2.85⁽¹⁾ 0.112	FNTF-3352	21.6 4860	104 23400	11.1	7900	52 2.047	31.5 1.240	33 1.299	53.5 2.106	51 2.008	37 1.457	0.019
38	38 1.496	60 2.362	3.85⁽¹⁾ 0.152	FNTF-3860	31.4 7060	132 29700	14.6	7100	60 2.362	36.5 1.437	38 1.496	61.5 2.421	57 2.244	43 1.693	0.033
43	43 1.693	65 2.559	3.85⁽¹⁾ 0.152	FNTF-4365	37.8 8500	173 38900	18.5	6400	65 2.559	41.5 1.634	43 1.693	66.5 2.618	63 2.480	47 1.850	0.038
48	48 1.890	70 2.756	3.85⁽¹⁾ 0.152	FNTF-4870	37.9 8520	179 40200	19.1	5900	70 2.756	46.5 1.831	48 1.890	71.5 2.815	68 2.677	52 2.047	0.041
53	53 2.087	78 3.071	3.85⁽¹⁾ 0.152	FNTF-5378	48.5 10900	254 57100	26.3	5300	78 3.071	51.5 2.028	53 2.087	79.5 3.130	76 2.992	57 2.244	0.053

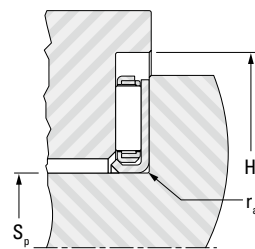
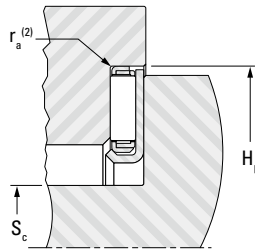
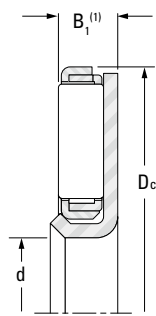
(1) zu messen unter einer Last von 2.0 kN (450 lbf)

(2) ra = 0.500 mm max. (0.0197 in max.).

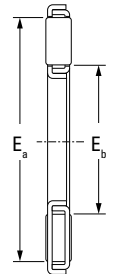
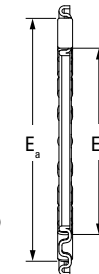
(3) Sc=d-2mm, Hc=D+2mm

AXIALNADELLAGEREINHEITEN

METRISCHE BAUFORM
TPK L,
TVK L BAUFORM



KÄFIG DESIGN



FNTK Gehäuseführung

FNTK Wellenführung

TVK

TPK

Wellen- durch- messer	d	Dc	B1	Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahlen Öl	Einbaumaße				Lufbahndurchmesser		Gewicht, ca. kg lbs
					dynamisch C	statisch Co			gehäusegeführt		wellengeführt		Ea	Eb	
									Hp	Sc ⁽³⁾	Sp	Hc ⁽³⁾			
											–	Max.	–	Min.	
18.1	18.1	31.6	2.8	TPK1832L	8.70	27.1	2.60	14000			18.1	33.1	30	22	0.008
22	22	41	2.8	TPK2241L	15.0	59.4	5.90	10000			22	42.5	38	28	0.015
29	29	49	3.8	TVK2949L	24.7	90.8	9.80	8000			29	50.5	47	35	0.022
30.1	30.1	45.5	2.784	TPK3046L-3	13.7	55.9	5.20	9000			30.1	47	43	35	0.014
30.5	30.5	55.68	5.3	TPK3156L	40.7	135	15.4	8000			30.5	57.18	53	38	0.050
32.9	32.9	53.1	2.784	TVK3353L	20.8	101	10.5	8000			32.9	54.6	52	39	0.020
37.4	37.4	57.3	2.784	TVK3757L	21.9	110	11.5	7000			37.4	58.8	56	44	0.023
57	57	71	2.784	TVK5771L	16.8	85.6	8.60	6000			57	72.5	70	61	0.020
63	63	78	2.8	TVK6378L	15.7	80.1	8.05	5000			63	79.5	76	68	0.023

(1) zu messen unter einer Last von 2.0 kN (450 lbf)

(2) ra = 0.500 mm max. (0.0197 in max.).

(3) Sc=d-2mm, Hc=D+2mm



AXIAL-ZYLINDERROLLENLAGER UND DEREN KOMPONENTEN

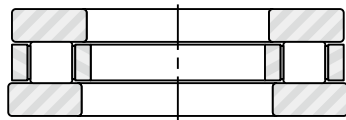
METRISCHE BAUFORM

Axial-Zylinderrollenlager beinhalten Rollenlageranordnungen, die hohe dynamische Axiallasten aufnehmen können. Die einfache Geometrie der Lagerkomponenten ermöglicht die Nutzung verschiedener Konstruktionsauslegungen. Beispielsweise können bei weniger anspruchsvollen Anwendungen Axial-Zylinderrollenkränze in metrischer Bauform kombiniert werden, einschließlich schwerer Axialscheiben in metrischer Bauform (LS) und dünner Axialscheiben in metrischer Bauform (AS). Diese beiden Axialscheiben-Typen werden häufig bei Axial-Nadelkränzen eingesetzt. Axial-Zylinderrollenkränze können auch ohne Axiallagerscheiben verwendet werden, wenn die daneben liegenden Maschinenkomponenten als geeignete Lauffläche aufbereitet werden können.

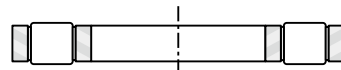
Axial-Zylinderrollenlager können dort eingesetzt werden, wo die gegebenen Traglasten des Axial-Nadelkranzes unzureichend sind. Des Weiteren können die Lager hohe dynamische und statische Axiallasten in einer Richtung aufnehmen, sind aber nicht zur Übertragung von Radiallasten geeignet.

REFERENZNORMEN:

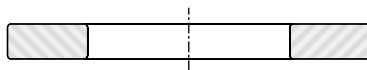
- **ISO 104** – Wälzlager – Axiallager – Außenmaße, Maßplan.
- **ISO 199** – Wälzlager – Axiallager – Toleranzen.
- **DIN 616** – Wälzlager – Maßpläne für Außenmaße.
- **DIN 722** – Wälzlager – Axial-Zylinderrollenlager – einseitig wirkend.



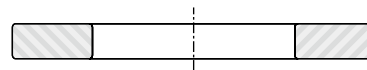
Bauform 811, 812
Axial-Zylinderrollenlager



K.811, K.812
Axial-Zylinderrollenkränze



WS.811, WS.812
Wellenscheiben



GS.811, GS.812
Gehäusescheiben

Abb. B6-3. Axial-Zylinderrollenlager und Lagerteile

Nachsetzzeichen

LPB	Leichtmetall-Fensterkäfig
TVP	Massiv-Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid

BAUFORMEN

GRUNDAUSFÜHRUNG

Axial-Zylinderrollenlager der Reihen 811 und 812 bestehen aus einem Axial-Zylinderrollenkranz (K), einer Wellenscheibe (WS) und einer Gehäusescheibe (GS). Vorausgesetzt, dass die Stützflächen gehärtet und geschliffen sind, können diese als Laufflächen für den Axial-Zylinderrollenkranz eingesetzt werden und ermöglichen so kompakte Lageranordnungen.

KÄFIGKONSTRUKTIONEN

Die Axial-Zylinderrollenlager in metrischer Bauform der Baureihen 811 und 812 haben Massivkäfige aus glasfaserverstärktem Polyamid 6/6 (Nachsetzzeichen TVP) oder maschinell bearbeitete Käfige aus Leichtmetall (Nachsetzzeichen LPB). Die Käfige sind für die Führung auf der Welle konzipiert. Verstärkte Polyamidkäfige eignen sich für den dauerhaften Einsatz bei Temperaturen bis zu 120 °C (250 °F) über längeren Zeitraum. Bei der Schmierung dieser Lager mit Öl muss sichergestellt werden, dass das Öl keine Zusatzstoffe enthält, die sich bei längerer Nutzung und Betriebstemperaturen über 100 °C (212 °F) nachteilig auf den Käfig auswirken können. Außerdem muss darauf geachtet werden, dass die Ölwechselintervalle eingehalten werden, da Altöl die Lebensdauer des Käfigs bei diesen Temperaturen verringern kann.

AXIALLAGERSCHEIBEN

WELLENSCHEIBEN UND GEHÄUSESCHLEIBEN

Die Wellenscheiben vom Typ WS.811 und WS.812 sowie Gehäusescheiben vom Typ GS.811 und GS.812 sind Komponenten der Axial-Zylinderrollenlager in metrischer Bauform der Baureihen 811 und 812. Sie bestehen aus Lagerqualitätsstahl mit gehärteten und präzise geschliffenen, geläpften Laufbahnoberflächen. Die Toleranzen der Axiallagerbohrung und Außendurchmesser, die in Tabelle B6-9 und Tabelle B6-10 (siehe nächste Seite) aufgeführt sind, gelten für wellengeführte und gehäusegeführte Scheiben in metrischer Bauform.

MASSIVE AXIALSCHEIBEN (LS), DÜNNE AXIALSCHEIBEN (AS)

Diese Axialscheiben werden häufig bei Axial-Nadelkränzen metrischer Bauform der Baureihe FNT oder AXK eingesetzt. Sie eignen sich auch zur Nutzung mit Axial-Zylinderrollenkranzen K.811. Die schweren Axialscheiben der Baureihe LS bestehen aus Lagerqualitätsstahl mit gehärteten und präzise geschliffenen, flachen Laufbahnoberflächen. Die Bohrung und Außendurchmesser der schweren Axialscheiben sind nicht geschliffen. Daher werden diese in Verbindung mit Baugruppen vom Typ K.811 nur empfohlen, wenn keine exakte Zentrierung erforderlich ist. Die dünnen Axialscheiben der Baureihe AS können nur in Anwendungen eingesetzt werden, bei denen geringe Belastungen vorherrschen. Diese beiden Scheibentypen sind in den Tabellen des Abschnitts Axial-Nadelkränze in metrischer Bauform aufgelistet.

B



MASSGENAUIGKEIT

Die Toleranzen für die Lagerbohrung und den Außendurchmesser der Axial-Zylinderrollenlager in metrischer Bauform, die in Tabelle B6-9 und B6-10 dargestellt sind, gelten für wellengeführte Scheiben der Baureihen WS.811 und WS.812 sowie für gehäusegeführte Scheiben der Baureihen GS.811 und GS.812. Toleranzen für den Bohrungsdurchmesser von Axialbaugruppen der Baureihe K.811 und K.812 sind auf Seite B-6-30 dargestellt.

Die Toleranzen für den Bohrungs- und Außendurchmesser von Axialscheiben der Baureihe AS sind in der nachfolgenden Tabelle B6-11 aufgeführt. Die Toleranzen für Axialscheiben der Baureihe LS sind in Tabelle B6-13 auf Seite B-6-29 aufgeführt. Das Prüfverfahren für die Bohrung dünner Axialscheiben (AS) und schwerer Axialscheiben (LS) ist auf Seite B-6-8 beschrieben.

Tabelle B6-9. Toleranzen von wellengeführten Axial-Zylinderrollenlagern - metrische Bauform

Bohrungsnenn- durchmesser		Toleranzklasse P0 (Standard)				Toleranzklasse P6				Toleranzklasse P5			
		Abweichung		Schwan- kung	Schwan- kung der Wand- stärke	Abweichung		Schwan- kung	Schwan- kung der Wand- stärke	Abweichung		Schwan- kung	Schwan- kung der Wand- stärke
		Δ_{dmp}		V_{dsp}	$S_i^{(1)}$	Δ_{dmp}		V_{dsp}	$S_i^{(1)}$	Δ_{dmp}		V_{dsp}	$S_i^{(1)}$
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
18.000	0.7087	0.000	-0.008	0.006	0.010	0.000	-0.008	0.006	0.005	0.000	-0.008	0.006	0.003
18.000	30.000	0.000	-0.010	0.008	0.010	0.000	-0.010	0.008	0.005	0.000	-0.010	0.008	0.003
30.000	50.000	0.000	-0.012	0.009	0.010	0.000	-0.012	0.009	0.006	0.000	-0.012	0.009	0.003
50.000	80.000	0.000	-0.015	0.011	0.010	0.000	-0.015	0.011	0.007	0.000	-0.015	0.011	0.004
80.000	120.000	0.000	-0.020	0.015	0.015	0.000	-0.020	0.015	0.008	0.000	-0.020	0.015	0.004
120.000	180.000	0.000	-0.025	0.019	0.015	0.000	-0.025	0.019	0.009	0.000	-0.025	0.019	0.005
180.000	250.000	0.000	-0.030	0.023	0.020	0.000	-0.030	0.023	0.010	0.000	-0.030	0.023	0.005
250.000	315.000	0.000	-0.035	0.026	0.025	0.000	-0.035	0.026	0.013	0.000	-0.035	0.026	0.007
315.000	400.000	0.000	-0.040	0.030	0.030	0.000	-0.040	0.030	0.015	0.000	-0.040	0.030	0.007
400.000	500.000	0.000	-0.045	0.034	0.030	0.000	-0.045	0.034	0.018	0.000	-0.045	0.034	0.009

*Die Werte der Wanddickenabweichung S_e für die Gehäusescheibe sind identisch den Werten S_i für die Wellenscheibe.

Tabelle B6-10. Toleranzen von gehäusegeführten Axial-Zylinderrollenlagern - metrische Bauform

Außen-Nenn- durchmesser D		Toleranzklasse P0 (Standard)			Toleranzklasse P6			Toleranzklasse P5		
		Abweichung		Schwan- kung	Abweichung		Schwan- kung	Abweichung		Schwan- kung
		Δ_{Dmp}		V_{Dsp}	Δ_{Dmp}		V_{Dsp}	Δ_{Dmp}		V_{Dsp}
>	≤	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	
30.000	1.1811	0.000	-0.013	0.010	0.000	-0.013	0.010	0.000	-0.013	0.010
30.000	50.000	0.000	-0.016	0.012	0.000	-0.016	0.012	0.000	-0.016	0.012
50.000	80.000	0.000	-0.019	0.014	0.000	-0.019	0.014	0.000	-0.019	0.014
80.000	120.000	0.000	-0.022	0.017	0.000	-0.022	0.017	0.000	-0.022	0.017
120.000	180.000	0.000	-0.025	0.019	0.000	-0.025	0.019	0.000	-0.025	0.019
180.000	250.000	0.000	-0.030	0.023	0.000	-0.030	0.023	0.000	-0.030	0.023
250.000	315.000	0.000	-0.035	0.026	0.000	-0.035	0.026	0.000	-0.035	0.026
315.000	400.000	0.000	-0.040	0.030	0.000	-0.040	0.030	0.000	-0.040	0.030
400.000	500.000	0.000	-0.045	0.034	0.000	-0.045	0.034	0.000	-0.045	0.034

Tabelle B6-11. Toleranzen des Außendurchmessers (d_1) und Bohrungsdurchmessers (d) der Bauform AS Axialscheiben

d_1		Toleranz des maximalen Außen- durchmessers (e_{13})		d		Toleranz des kleinsten In- nenndurchmessers (E13)	
		Max.	Min.				
>	≤	Max.	Min.	>	≤	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
18.000	30.000	-0.040	-0.370	3.000	6.000	+0.200	+0.020
0.7087	1.1811	-0.0016	-0.0146	0.1181	0.2362	+0.0079	+0.0008
30.000	50.000	-0.050	-0.440	6.000	10.000	+0.245	+0.025
1.1811	1.9685	-0.0020	-0.0173	0.2362	0.3937	+0.0096	+0.0010
50.000	80.000	-0.060	-0.520	10.000	18.000	+0.302	+0.032
1.9685	3.1496	-0.0024	-0.0205	0.3937	0.7087	+0.0119	+0.0013
80.000	120.000	-0.072	-0.612	18.000	30.000	+0.370	+0.040
3.1496	4.7244	-0.0028	-0.0241	0.7087	1.1811	+0.0146	+0.0016
120.000	180.000	-0.085	-0.715	30.000	50.000	+0.440	+0.050
4.7244	7.0866	-0.0034	-0.0282	1.1811	1.9685	+0.0173	+0.0020
180.000	250.000	-0.100	-0.820	50.000	80.000	+0.520	+0.060
7.0866	9.8425	-0.0039	-0.0323	1.9685	3.1496	+0.0205	+0.0024
				80.000	120.000	+0.612	+0.072
				3.1496	4.7244	+0.0241	+0.0028
				120.000	180.000	+0.715	+0.085
				4.7244	7.0866	+0.0281	+0.0034

Tabelle B6-13. Toleranzen für Außen- (d1) und Innendurchmesser (d) der LS Scheibentypen

d1		Abweichung vom max. Außen- ϕ (a12)		d		Abweichung vom min. Bohrungs- ϕ (E12)	
>	\leq	Max.	Min.	>	\leq	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
18.000	30.000	-0.300	-0.510	3.000	6.000	+0.140	+0.020
0.7087	1.1811	-0.0118	-0.0201	0.1181	0.2362	+0.0055	+0.0008
30.000	40.000	-0.310	-0.560	6.000	10.000	+0.175	+0.025
1.1811	1.5748	-0.0122	-0.0221	0.2362	0.3937	+0.0069	+0.0010
40.000	50.000	-0.320	-0.570	10.000	18.000	+0.212	+0.032
1.5748	1.9685	-0.0126	-0.0224	0.3937	0.7087	+0.0084	+0.0013
50.000	65.000	-0.340	-0.640	18.000	30.000	+0.250	+0.040
1.9685	2.5591	-0.0134	-0.0252	0.7087	1.1811	+0.0098	+0.0016
65.000	80.000	-0.360	-0.660	30.000	50.000	+0.300	+0.050
2.5591	3.1496	-0.0142	-0.0260	1.1811	1.9685	+0.0118	+0.0020
80.000	100.000	-0.380	-0.730	50.000	80.000	+0.360	+0.060
3.1496	3.9370	-0.0150	-0.0290	1.9685	3.1496	+0.0142	+0.0024
100.000	120.000	-0.410	-0.760	80.000	120.000	+0.422	+0.072
3.9370	4.7244	-0.0161	-0.0299	3.1496	4.7244	+0.0166	+0.0028
120.000	140.000	-0.460	-0.860	120.000	180.000	+0.485	+0.085
4.7244	5.5118	-0.0181	-0.0339	4.7244	7.0866	+0.0191	+0.0034
140.000	160.000	-0.520	-0.920				
5.5118	6.2992	-0.0205	-0.0362				
160.000	180.000	-0.580	-0.980				
6.2992	7.0866	-0.0228	-0.0386				
180.000	200.000	-0.660	-1.120				
7.0866	7.8740	-0.0260	-0.0441				

Die Dickentoleranz für die LS Reihe ist in den Lagertabellen angegeben.

MONTAGETOLERANZEN

Die Bearbeitungstoleranzen für Welle Gehäuse sind in Tabelle B6-14 angegeben. Sollten die Wälzkörper direkt auf den Wellen bzw. Gehäuseflächen laufen müssen diese auf mindestens 58 HRC gehärtet sein.

Tabelle B6-14. Bearbeitungstoleranzen für Wellen und Gehäuse

Lagerkomponenten	Wellentoleranz (Wellenführung)	Gehäuestoleranz (Gehäuseführung)	Führungselement
Axialzylinderrollenkranze Typen: K.811 und K.812	h8	H10	Welle
Axialzylinderrollenkranze Typen: AR, AXZ, und ARZ	h10	H10	Welle
dünne Axialscheibe Typ: AS	h10	H11	Welle
Laufscheibe Typ: LS	h10	H11	Welle
Wellenscheibe Typ: WS.811, WS.812	h6 (j6)	Spiel	Welle
Gehäusescheibe Typ: GS.811, GS.812	Spiel	H7 (K7)	Gehäuse
Massive, dünne und schwerlast Axialscheiben Typen: CP und CPR	h10	H10 gefordert	As

Die Stützflächen der Wellenscheiben WS.811 und WS.812 sowie der Gehäusescheiben GS.811 und GS.812 des Axial-Zylinderrollenlagers müssen rechtwinklig zur Wellenachse sein. Gleichmaßen wichtig ist, dass die Laufbahn oder Oberfläche, die die Axialscheibe abstützt, nicht verformt oder kegelig ist. Die zulässigen Grenzwerte für Rechtwinkligkeitsfehler, Kegel- und Tellereffekte sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Bei Nutzung der dünnen (AS) Axialscheiben müssen die Zylinderrollen des Axialkranzes auf der gesamten Länge abgestützt werden.

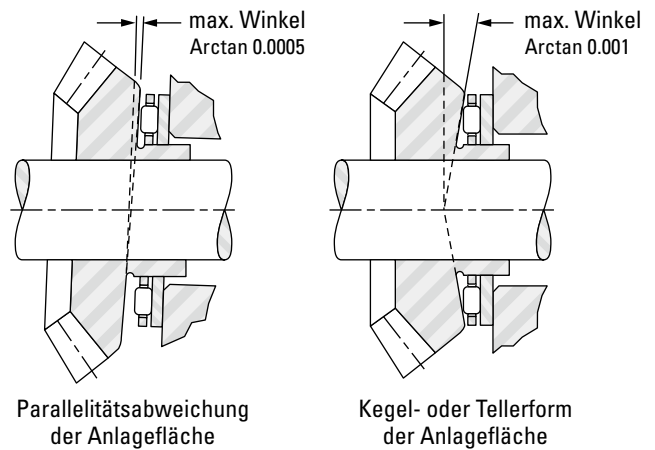


Abb. B6-4. Zulässige Grenzen

Axiallagerscheiben müssen eng an der Welle oder Gehäuseschulter anliegen und dürfen den Radius des Gegenstücks nicht berühren. Daher darf der maximale Radius $r_{a \max.}$ des Gegenstücks nicht größer als der kleinste Kantenabstand $r_{s \min.}$ der Wellenscheibe (WS) und der Gehäusescheibe (GS) sein. Siehe Tabellen auf den Seiten B-6-31 und B-6-33.

Da Axial-Rollenlager generell erheblichen Lasten ausgesetzt sind, sollten deren integrierte Scheiben (und Axialscheiben) an einer Schulter aufliegen, die den gesamten Kontaktbereich der Rollen abdeckt.

TRAGZAHLEN

MINDESTAXIALKRAFT

Um Schlupf zu vermeiden, müssen Axial-Zylinderrollenlager stets axial belastet werden. Für einen zufriedenstellenden Betrieb muss eine bestimmte Mindestlast zwischen den Zylinderrollen und deren Laufflächen angewandt werden. Diese berechnet sich wie folgt:

$$F_{a \min.} = C_{0a}/2.200 \text{ [kN]}$$

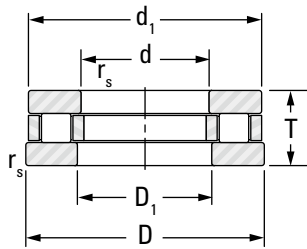
Wobei:

$$C_{0a} = \text{Statische Tragzahl [kN]}$$

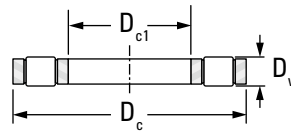
$$F_{a \min.} = \text{Mindestaxialkraft [kN]}$$

AXIALNADELLAGER, KÄFIGE UND SCHEIBEN

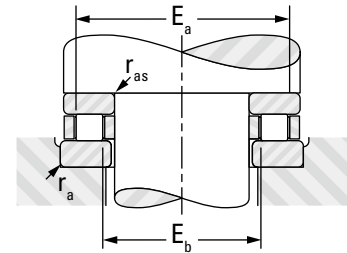
METRISCHE BAUFORM



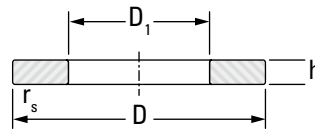
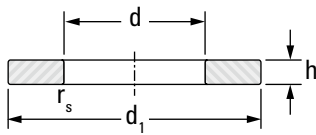
811, 812



K.811, K.812



Wellen- durch- messer	Abmessungen							Kurz- bezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahl Ol
	Dc1	Dc	Dw	T	E _B max.	E _a min.	r _{as} max. r _a max.		dynamisch	statisch		
	(E11)	(a13)							C	C ₀		
mm	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min ⁻¹	
15	15 0.5906	28 1.1024	3.5 0.1378	9 0.354	18 0.709	25 0.984	0.3 0.012	K.81102LPB	12.1 2720	26.3 5910	3.70	12000
	15 0.5906	28 1.1024	3.5 0.1378	9 0.354	18 0.709	25 0.984	0.3 0.012	K.81102TVP	12.8 2880	28.6 6430	4.05	12000
17	17 0.6693	30 1.1811	3.5 0.1378	- -	20 0.787	27 1.063	0.3 0.012	K.81103LPB	12.6 2830	28.6 6430	4.05	11000
	17 0.6693	30 1.1811	3.5 0.1378	9 0.354	20 0.787	27 1.063	0.3 0.012	K.81103TVP	14.2 3190	33.4 7510	4.70	11000
20	20 0.7874	35 1.3780	4.5 0.1772	10 0.394	23 0.906	32 1.260	0.3 0.012	K.81104TVP	23.6 5310	56.8 12800	6.85	9500
25	25 0.9843	42 1.6535	5.0 0.1969	11 0.433	28 1.102	39 1.535	0.6 0.024	K.81105TVP	31.2 7010	81.0 18200	11.4	8000
30	30 1.1811	47 1.8504	5.0 0.1969	- -	33 1.299	44 1.732	0.6 0.024	K.81106LPB	28.5 6410	69.5 15600	10.7	6700
	30 1.1811	47 1.8504	5.0 0.1969	11 0.433	33 1.299	44 1.732	0.6 0.024	K.81106TVP	33.0 7420	91.1 20500	12.8	6700
35	30 1.1811	52 2.0472	7.5 0.2953	- -	33 1.299	49 1.929	0.6 0.024	K.81206LPB	53.4 12000	129 29000	13.9	6300
	30 1.1811	52 2.0472	7.5 0.2953	16 0.630	33 1.299	49 1.929	0.6 0.024	K.81206TVP	56.9 12800	141 31700	15.2	6300
35	35 1.3780	52 2.0472	5.0 0.1969	- -	38 1.496	49 1.929	0.6 0.024	K.81107LPB	30.8 6920	86.0 19300	12.1	6000
	35 1.3780	52 2.0472	5.0 0.1969	12 0.472	38 1.496	49 1.929	0.6 0.024	K.81107TVP	34.8 7820	101 22700	14.2	6000
40	35 1.3780	62 2.4409	7.5 0.2953	- -	41 1.614	56 2.205	1.0 0.039	K.81207LPB	58.3 13100	152 34200	16.5	5300
	35 1.3780	62 2.4409	7.5 0.2953	18 0.709	41 1.614	56 2.205	1.0 0.039	K.81207TVP	61.6 13800	164 36900	17.7	5300
40	40 1.5748	60 2.3622	6.0 0.2362	- -	44 1.732	56 2.205	0.6 0.024	K.81108LPB	44.2 9940	126 28300	12.0	5300
	40 1.5748	60 2.3622	6.0 0.2362	13 0.512	44 1.732	56 2.205	0.6 0.024	K.81108TVP	49.8 11200	148 33300	14.1	5300
45	40 1.5748	68 2.6772	9.0 0.3543	19 0.748	45 1.772	63 2.480	1.0 0.039	K.81208TVP	86.8 19500	233 52400	26.9	4800
	45 1.7717	65 2.5591	6.0 0.2362	- -	49 1.929	61 2.402	0.6 0.024	K.81109LPB	47.0 10600	140 31500	13.4	4800
45	45 1.7717	65 2.5591	6.0 0.2362	14 0.551	49 1.929	61 2.402	0.6 0.024	K.81109TVP	52.3 11800	163 36600	15.5	4800
	45 1.7717	73 2.8740	9.0 0.3543	- -	50 1.969	68 2.677	1.0 0.039	K.81209TVP	94.2 21200	266 59800	30.8	4500



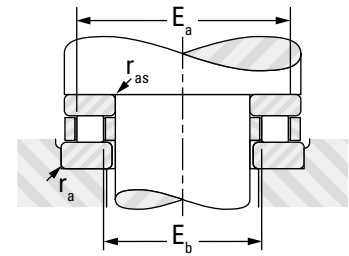
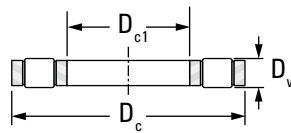
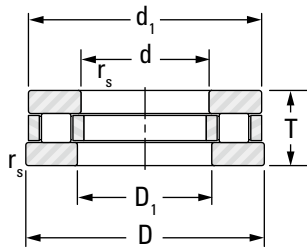
WS.811, WS.812

GS.811, GS.812

Gewicht, ca.	Scheiben-Abmessungen			h		rs min.	Kurzbezeichnung		Gewicht, ca.	Wellen- durch- messer
	d	D ₁	D, d ₁	Max.	Min.		wellengeführt	gehäusegeführt		
kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kg lbs	mm
0.006 0.013	15 0.591	16 0.630	28 1.102	2.75 0.108	2.64 0.104	0.3 0.012	WS.81102	GS.81102	0.010 0.022	15
0.006 0.013	15 0.591	16 0.630	28 1.102	2.75 0.108	2.64 0.104	0.3 0.012	WS.81102	GS.81102	0.010 0.022	
0.008 0.018	17 0.669	18 0.709	30 1.181	2.75 0.108	2.64 0.104	0.3 0.012	WS.81103	GS.81103	0.011 0.024	17
0.008 0.018	17 0.669	18 0.709	30 1.181	2.75 0.108	2.64 0.104	0.3 0.012	WS.81103	GS.81103	0.011 0.024	
0.009 0.020	20 0.787	21 0.827	35 1.378	2.75 0.108	2.62 0.103	0.3 0.012	WS.81104	GS.81104	0.014 0.031	20
0.014 0.031	25 0.984	26 1.024	42 1.654	3.00 0.118	2.87 0.113	0.6 0.024	WS.81105	GS.81105	0.021 0.046	25
0.026 0.057	30 1.181	32 1.260	47 1.850	3.00 0.118	2.87 0.113	0.6 0.024	WS.81106	GS.81106	0.023 0.051	30
0.016 0.035	30 1.181	32 1.260	47 1.850	3.00 0.118	2.87 0.113	0.6 0.024	WS.81106	GS.81106	0.023 0.051	
0.052 0.115	30 1.181	32 1.260	52 2.047	4.25 0.167	4.12 0.162	0.6 0.024	WS.81206	GS.81206	0.047 0.104	
0.034 0.075	30 1.181	32 1.260	52 2.047	4.25 0.167	4.12 0.162	0.6 0.024	WS.81206	GS.81206	0.047 0.104	
0.025 0.055	35 1.378	37 1.457	52 2.047	3.50 0.138	3.34 0.131	0.6 0.024	WS.81107	GS.81107	0.032 0.071	35
0.020 0.044	35 1.378	37 1.457	52 2.047	3.50 0.138	3.34 0.131	0.6 0.024	WS.81107	GS.81107	0.032 0.071	
0.073 0.161	35 1.378	37 1.457	62 2.441	5.25 0.207	5.09 0.200	1.0 0.039	WS.81207	GS.81207	0.085 0.187	
0.055 0.121	35 1.378	37 1.457	62 2.441	5.25 0.207	5.09 0.200	1.0 0.039	WS.81207	GS.81207	0.085 0.187	
0.044 0.097	40 1.575	42 1.654	60 2.362	3.50 0.138	3.34 0.131	0.6 0.024	WS.81108	GS.81108	0.043 0.095	40
0.031 0.068	40 1.575	42 1.654	60 2.362	3.50 0.138	3.34 0.131	0.6 0.024	WS.81108	GS.81108	0.043 0.095	
0.076 0.168	40 1.575	42 1.654	68 2.677	5.00 0.197	4.84 0.191	1.0 0.039	WS.81208	GS.81208	0.093 0.205	
0.035 0.077	45 1.772	47 1.850	65 2.559	4.00 0.157	3.84 0.151	0.6 0.024	WS.81109	GS.81109	0.054 0.119	45
0.035 0.077	45 1.772	47 1.850	65 2.559	4.00 0.157	3.84 0.151	0.6 0.024	WS.81109	GS.81109	0.054 0.119	
0.083 0.183	45 1.772	47 1.850	73 2.874	5.50 0.217	5.34 0.210	1.0 0.039	WS.81209	GS.81209	0.112 0.247	

AXIALNADELLAGER, KÄFIGE UND SCHEIBEN

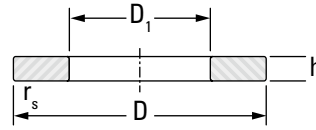
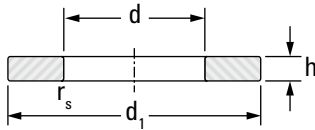
METRISCHE BAUFORM



811, 812

K.811, K.812

Wellen- durch- messer	Abmessungen							Kurz- bezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahl Ol
	Dc1	Dc	Dw	T	Eb max.	Ea min.	ras max. fa max.		dynamisch	statisch		
	(E11)	(a13)							C	Co		
mm	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf	kN	min ⁻¹	
50	50 1.9685	70 2.7559	6.0 0.2362	14 0.551	54 2.126	66 2.598	0.6 0.024	K.81110LPB	49.7 11200	155 34800	14.8	4300
	50 1.9685	70 2.7559	6.0 0.2362	14 0.551	54 2.126	66 2.598	0.6 0.024	K.81110TVP	54.8 12300	177 39800	17.0	4300
50	50 1.9685	78 3.0709	9.0 0.3543	22 0.866	55 2.165	73 2.874	1.0 0.039	K.81210TVP	101 22700	299 67200	34.6	4000
	55 2.1654	78 3.0709	6.0 0.2362	16 0.630	60 2.362	73 2.874	0.6 0.024	K.81111TVP	60.3 13600	207 46500	19.8	4000
55	55 2.1654	90 3.5433	11.0 0.4331	- -	61 2.402	84 3.307	1.0 0.039	K.81211LPB	127 28600	359 80700	39.6	3600
	55 2.1654	90 3.5433	11.0 0.4331	25 0.984	61 2.402	84 3.307	1.0 0.039	K.81211TVP	138 31000	403 90600	45.2	3600
60	60 2.3622	85 3.3465	7.5 0.2953	17 0.669	65 2.559	80 3.150	1.0 0.039	K.81112TVP	84.4 19000	281 63200	30.4	3600
	60 2.3622	95 3.7402	11.0 0.4331	26 1.024	66 2.598	89 3.504	1.0 0.039	K.81212LPB	129 29000	378 85000	42.4	3400
65	65 2.5591	90 3.5433	7.5 0.2953	18 0.709	70 2.756	85 3.346	1.0 0.039	K.81113TVP	88.3 19900	305 68600	33.0	3400
	65 2.5591	100 3.9370	11.0 0.4331	27 1.063	71 2.795	94 3.701	1.0 0.039	K.81213LPB	134 30100	403 90600	45.2	3200
70	70 2.7559	95 3.7402	7.5 0.2953	18 0.709	75 2.953	90 3.543	1.0 0.039	K.81114TVP	92.1 20700	328 73700	35.5	3200
	70 2.7559	105 4.1339	11.0 0.4331	27 1.063	76 2.992	99 3.898	1.0 0.039	K.81214LPB	138 31000	428 96200	48.0	3000
75	75 2.9528	100 3.9370	7.5 0.2953	19 0.748	80 3.150	95 3.740	1.0 0.039	K.81115LPB	86.1 19400	305 68600	33.0	3000
	75 2.9528	110 4.3307	11.0 0.4331	27 1.063	81 3.189	104 4.094	1.0 0.039	K.81215LPB	143 32100	453 101800	50.9	2800
80	80 3.1496	105 4.1339	7.5 0.2953	19 0.748	85 3.346	100 3.937	1.0 0.039	K.81116LPB	87.5 19700	316 71000	34.2	2800
	80 3.1496	115 4.5276	11.0 0.4331	28 1.102	86 3.386	109 4.291	1.0 0.039	K.81216LPB	147 33000	478 107500	53.7	2600
85	85 3.3465	110 4.3307	7.5 0.2953	19 0.748	90 3.543	105 4.134	1.0 0.039	K.81117LPB	88.9 20000	328 73700	35.5	2600
	85 3.3465	125 4.9213	12.0 0.4724	31 1.220	93 3.661	117 4.606	1.0 0.039	K.81217LPB	174 39100	572 128600	65.5	2400
90	90 3.5433	120 4.7244	9.0 0.3543	22 0.866	96 3.780	114 4.488	1.0 0.039	K.81118LPB	119 26800	432 97100	49.3	2400
	90 3.5433	135 5.3150	14.0 0.5512	35 1.378	98 3.858	127 5.000	1.0 0.039	K.81218LPB	215 48300	691 155300	81.5	2400



WS.811, WS.812

GS.811, GS.812

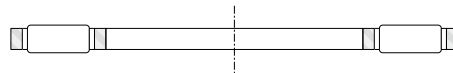
Gewicht, ca.	Scheiben-Abmessungen			h		r _s min.	Kurzbezeichnung		Gewicht, ca.	Wellen- durch- messer
	d	D ₁	D, d ₁	Max.	Min.		wellengeführt	gehäusegeführt		
kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in			kg lbs	mm
0.052 0.115	50 1.969	52 2.047	70 2.756	4.00 0.157	3.84 0.151	0.6 0.024	WS.81110	GS.81110	0.059 0.130	50
0.042 0.093	50 1.969	52 2.047	70 2.756	4.00 0.157	3.84 0.151	0.6 0.024	WS.81110	GS.81110	0.059 0.130	
0.089 0.196	50 1.969	52 2.047	78 3.071	6.5 0.256	6.34 0.250	1.0 0.039	WS.81210	GS.81210	0.144 0.317	55
0.066 0.146	55 2.165	57 2.244	78 3.071	5.00 0.197	4.81 0.189	0.6 0.024	WS.81111	GS.81111	0.094 0.207	
0.156 0.344	55 2.165	57 2.244	90 3.543	7.00 0.276	6.81 0.268	1.0 0.039	WS.81211	GS.81211	0.219 0.483	
0.140 0.309	55 2.165	57 2.244	90 3.543	7.00 0.276	6.81 0.268	1.0 0.039	WS.81211	GS.81211	0.219 0.483	
0.103 0.227	60 2.362	62 2.441	85 3.346	4.75 0.187	4.56 0.180	1.0 0.039	WS.81112	GS.81112	0.106 0.234	60
0.166 0.366	60 2.362	62 2.441	95 3.740	7.50 0.295	7.31 0.288	1.0 0.039	WS.81212	GS.81212	0.251 0.553	
0.109 0.240	65 2.559	67 2.638	90 3.543	5.25 0.207	5.06 0.199	1.0 0.039	WS.81113	GS.81113	0.125 0.276	65
0.176 0.388	65 2.559	67 2.638	100 3.937	8.00 0.315	7.81 0.307	1.0 0.039	WS.81213	GS.81213	0.285 0.628	
0.056 0.123	70 2.756	72 2.835	95 3.740	5.25 0.207	5.06 0.199	1.0 0.039	WS.81114	GS.81114	0.133 0.293	70
0.186 0.410	70 2.756	72 2.835	105 4.134	8.00 0.315	7.81 0.307	1.0 0.039	WS.81214	GS.81214	0.302 0.666	
0.091 0.201	75 2.953	77 3.031	100 3.937	5.75 0.226	5.56 0.219	1.0 0.039	WS.81115	GS.81115	0.155 0.342	75
0.197 0.434	75 2.953	77 3.031	110 4.331	8.00 0.315	7.81 0.307	1.0 0.039	WS.81215	GS.81215	0.319 0.703	
0.103 0.227	80 3.150	82 3.228	105 4.134	5.75 0.226	5.56 0.219	1.0 0.039	WS.81116	GS.81116	0.165 0.364	80
0.208 0.459	80 3.150	82 3.228	115 4.528	8.50 0.335	8.31 0.327	1.0 0.039	WS.81216	GS.81216	0.357 0.787	
0.108 0.238	85 3.346	87 3.425	110 4.331	5.75 0.226	5.53 0.218	1.0 0.039	WS.81117	GS.81117	0.173 0.381	85
0.376 0.829	85 3.346	88 3.465	125 4.921	9.50 0.374	9.28 0.365	1.0 0.039	WS.81217	GS.81217	0.492 1.085	
0.156 0.344	90 3.543	92 3.622	120 4.724	6.50 0.256	6.28 0.247	1.0 0.039	WS.81118	GS.81118	0.253 0.558	90
0.540 1.190	90 3.543	93 3.661	135 5.315	10.50 0.413	10.28 0.405	1.1 0.043	WS.81218	GS.81218	0.655 1.444	

AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIALLAGER – ZÖLLIGE BAUFORM

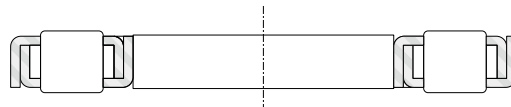
Axial-Nadelkränze und Axiallager in zölliger Bauform sind in vielen verschiedenen Größen erhältlich. Dieser Katalog beinhaltet die beliebtesten Standardausführungen. Wenn die Stützflächen nicht als Laufflächen eingesetzt werden können, sind gehärtete Axialscheiben erhältlich.

REFERENZNORMEN:

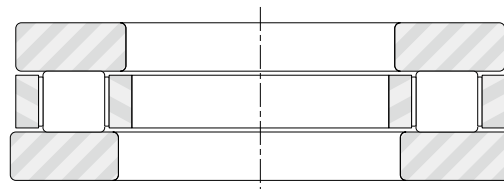
- **ANSI/ABMA Std. 21.2** – Axial-Nadelkränze und Axialscheiben – zöllige Bauform.
- **ANSI/ABMA Std. 24.2** – Axiallager der Kugel- und Zylinderrollen-Typen – zöllige Bauform.



NTA
Axial-Nadelkränze



NTH
Axial-Zylinderrollenkränze



NTHA
Axial-Zylinderrollenlager



TRA...TRD
Axialscheiben

Abb. B6-5. Bauformen von zölligen Axiallagern und Axialscheiben

KENNZEICHNUNG

NTA ist das vollständige Vorsetzzeichen für einen Axial-Nadelkranz mit zölligen Nennmaßen, der Nadelrollen mit dem kleinsten praxistauglichen Durchmesser nutzt.

Axial-Zylinderrollenkranze mit zölligen Nennmaßen sind durch das Vorsetzzeichen NTH gekennzeichnet. Diese verwenden Zylinderrollen mit großem Durchmesser, sodass höhere Tragzahlen möglich sind.

Axialscheiben mit zölligen Nennmaßen werden durch Vorsetzzeichen wie z. B. A, B oder C usw. gekennzeichnet – damit wird die Scheibendicke angegeben. TRA ist das vollständige Vorsetzzeichen für die dünnste Axialscheibe, die in zölligen Nennmaßen gefertigt wird.

Die meisten Axialscheiben werden in der Bohrung geführt. Allerdings sind einige Scheiben so konzipiert, am Außendurchmesser geführt zu werden. Diese Scheiben sind durch den Buchstaben D gekennzeichnet, gefolgt vom Kennzeichen für die Dicke. Daher ist TRJD das vollständige Vorsetzzeichen für eine Axialscheibe mit zölligen Nennmaßen der Dicke J, die von ihrem Außendurchmesser geführt werden soll.

Axial-Zylinderrollenlager mit dem Vorsetzzeichen NTHA bestehen aus einer NTH-Baugruppe – eine bohrungsgeführte Scheibe TRI oder TRJ und eine außendurchmessergeführte Scheibe TRID oder TRJD.

Da auf dem Axiallager selbst nicht die gesamte Lagerkennzeichnung zu sehen ist, sollte bei der Bestellung von Lagern für Wartungs- und Reparaturarbeiten stets die Teileliste des Herstellers oder eine andere, zuverlässige Quelle genutzt werden; so wird sichergestellt, dass das korrekte Lager zusammen mit dem korrekten Schmiermittel verwendet wird.

BAUFORMEN

Axial-Nadelkränze (NTA) und Axial-Zylinderrollenkranze (NTH) haben gehärtete Käfige und durchgehärtete, präzise geschliffene Rollen. Diese Käfige setzen sich aus zwei fest montierten Gegenstücken zusammen. Diese Konstruktion minimiert Belastungen des Käfigs und stellt sicher, dass die Rollenhaltefunktion des Käfigs nicht durch normalen Verschleiß beeinträchtigt wird. Die Nadelrollen und Zylinderrollen sind präzisionsgeschliffen und geläppt, um enge Toleranzen für optimale Lastverteilung zu erreichen.

Axialscheiben für Axial-Nadelkränze sind für die Bohrungsführung ausgelegt. Die dünneren Axialscheiben werden hochglanzpoliert und können aufgrund der Wärmebehandlung uneben sein – werden aber unter Last geglättet. Die Laufbahnoberflächen der dicken Axialscheiben sind geschliffen und geläppt.

Axialscheiben für Axial-Zylinderrollenkranze sind mit Bohrungsführung oder Außendurchmesserführung erhältlich. Deren Führungsflächen werden geschliffen, die Laufbahnoberflächen geschliffen und geläppt.

MASSGENAUIGKEIT

TOLERANZEN FÜR AXIAL-NADELKRÄNZE

Die Seiten B-6-38 bis B-6-47 enthalten den nominellen Außendurchmesser, Bohrungsdurchmesser und den Nadelrollendurchmesser für Axial-Nadelkränze in zölliger Bauform; die dazu passenden Axialscheiben sind in den Lagertabellen aufgeführt.

Die Toleranzen für Bohrungsdurchmesser und Außendurchmesser von zölligen Axiallagern sind in Tabelle B6-15 aufgeführt.

Tabelle B6-15. Toleranzen für Bohrungen (D_{c1}) und Außendurchmesser (D_c) von zölligen Axial-Nadelkränzen (NTA) und Zylinderrollenkranzen (NTH)

BOHRUNGSPRÜFUNG DER BAUGRUPPE

NTA Axial-Nadelkränze				
Nadelrollen-Nenn-durchmesser	Abmessungen			
	Bohrungsdurchmesser		Außendurchmesser	
	D _{c1}		D _c	
D _w	Max.	Min.	Max.	Min.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
1.981 0.078	+0.178 +0.007	+0.051 +0.002	-0.254 -0.010	-0.508 -0.020
3.175 0.125	+0.254 +0.010	+0.051 +0.002	-0.254 -0.010	-0.635 -0.025
NTH Axial-Zylinderrollenkranze				
alle Durchmesser	+0.381 +0.015	0.000 0.000	-0.127 -0.005	-0.508 -0.020

Der Bohrungsdurchmesser (D_{c1}) der Baugruppe sollte mit einer Gutlehre und einer Ausschusslehre geprüft werden. Die Größe der Gutlehre entspricht dem kleinsten Bohrungsdurchmesser der Baugruppe. Die Größe der Ausschusslehre entspricht dem größten Bohrungsdurchmesser der Baugruppe. Die Baugruppe muss unter ihrem Eigengewicht frei von der Gutlehre rutschen können. Die Ausschusslehre darf sich nicht in die Bohrung einführen lassen. Wenn die Ausschusslehre unter Kraftaufwand in die Bohrung eingeführt werden kann, darf die Baugruppe unter ihrem Eigengewicht nicht vom Prüfdorn rutschen.

TOLERANZEN FÜR AXIALSCHEIBEN

Toleranzen für den Außendurchmesser und Bohrungsdurchmesser von Axialscheiben in zölliger Bauform sind in den Tabellen B6-16 und B6-17 aufgeführt.

Tabelle B6-16. Toleranzen für den Außendurchmesser (d1) von zölligen Axialscheiben (TRA, TRB, etc.)

d1: Außen-Nenn-durchmesser				Abmessungen			
>		≤		Max.		Min.	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
6.000	0.24	133.400	5.25	-0.254	-0.010	-0.762	-0.030

Tabelle B6-17. Toleranzen für Bohrungsdurchmesser (d) von zölligen Axialscheiben

d: Bohrung- Nenn-durchmesser				Abmessungen			
>		≤		Max.		Min.	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
6.000	0.24	57.200	2.25	+0.300	+0.012	+0.050	+0.002
57.200	2.25	133.400	5.25	+0.430	+0.017	+0.050	+0.002





BOHRUNGSPRÜFUNG FÜR AXIALSCHEIBEN

Der Bohrungsdurchmesser (d) der Axialscheibe sollte mit einer Gutlehre und einer Ausschusslehre geprüft werden. Die Größe der Gutlehre entspricht dem kleinsten Bohrungsdurchmesser der Axialscheibe. Die Größe der Ausschusslehre entspricht dem größten Bohrungsdurchmesser der Axialscheibe.

Die Axialscheibe muss unter ihrem Eigengewicht frei von der Gutlehre rutschen können. Die Ausschusslehre darf sich nicht in die Bohrung einführen lassen. Wenn die Ausschusslehre unter Kraftaufwand in die Bohrung eingeführt werden kann, darf die Axialscheibe unter ihrem Eigengewicht nicht vom Prüfdorn rutschen.

TOLERANZEN FÜR AXIAL-ZYLINDERROLLENLAGER

Die Toleranzen für zöllige Axial-Zylinderrollenlager, Axial-Zylinderrollenkränze und deren entsprechende Axialscheiben-Komponenten sind in den Lagertabellen aufgeführt.

EINBAUTOLERANZEN

AXIAL-NADELKRÄNZE

Bei zölligen Axial-Nadelkränzen NTA besitzt die Käfigbohrung eine größere Kontaktfläche und engere Toleranz als der Außendurchmesser. Daher wird bei diesen Baugruppen vorzugsweise eine Bohrungsführung eingesetzt. Um den Verschleiß zu verringern, sollte die Führungsfläche für den Käfig gehärtet sein und mindestens 55 HRC entsprechen.

Wenn die Bohrungsführung durch konstruktionsbedingte Anforderungen verhindert wird, können die Axial-Nadelkränze der Baureihe NTA an deren Außendurchmesser geführt werden. Es muss beachtet werden, dass sich der in den Lagertabellen aufgeführte „Durchmesser bis Scheiben-Außendurchmesser“ nicht für eine Führung am Außendurchmesser eignet. In diesen Fällen müssen in Absprache mit Ihrem Vertreter geeignete Außendurchmesser-Führungsmaße ermittelt werden.

AXIALSCHEIBEN FÜR AXIAL-NADELKRÄNZE VOM TYP NTA

Idealerweise sollte eine Axialscheibe im Hinblick auf ihr Stütz- oder Sicherungselement stationär sein und von diesem geführt werden – ganz gleich, ob es ein integrierter Teil der Welle oder des Gehäuses ist oder nicht. Es darf keine Reibung zwischen der Axialscheibe und anderen Maschinenelementen geben. Allerdings schließen

wirtschaftlichen Auslegungen diese Idealbedingungen häufig aus, sodass die Axialscheiben auf andere Art integriert werden müssen. In diesen Fällen sollten die Konstruktionsdetails in Absprache mit Ihrem Vertreter ermittelt werden.

AXIAL-ZYLINDERROLLENKRÄNZE

Der Käfig von NTH-Baugruppen hat sowohl am Bohrungs- als auch am Außendurchmesser eine relativ große Kontaktfläche. Daher können diese Baugruppen entweder an der Welle oder am Gehäuse geführt werden. Um den Verschleiß zu verringern, sollte die Führungsfläche für den Käfig gehärtet sein und mindestens 55 HRC entsprechen.

Wenn die Welle als Führungsfläche verwendet wird, darf der Außendurchmesser des Käfigs das Gehäuse unter keinen Umständen berühren. Im Gegenzug darf die Welle, wenn das Gehäuse die Führungsfläche ist, die Käfigbohrung unter keinen Umständen berühren. Die Einbaumaße sowohl für Wellen- als auch Gehäuseführung sind in den Lagertabellen aufgeführt. Zur Überprüfung der Bohrung von NTH-Baugruppen sollte das auf Seite B-6-35 beschriebene Verfahren der Bohrungsprüfung angewandt werden.

AXIALSCHEIBEN FÜR AXIAL-ZYLINDERROLLENKRÄNZE

Axialscheiben vom Typ TRID und TRJD, die bei Axial-Zylinderrollenkränzen eingesetzt werden, sind so ausgelegt, dass diese vom Gehäuse geführt werden und die Welle nicht berühren. Axialscheiben vom Typ TRI und TRJ sind so ausgelegt, dass diese von der Welle geführt werden und das Gehäuse nicht berühren. Die Axialscheiben sollten in Bezug auf die führenden (oder positionierenden) Maschinenelemente stationär sein. Es darf keine Reibung zwischen der Axialscheibe und anderen Maschinenelementen geben.

STÜTZFLÄCHEN

Bei einigen Anwendungen kann es erforderlich sein, die Stützflächen als Laufflächen für die Rollen der Axialbaugruppen einzusetzen. Wird das umgesetzt, müssen diese Oberflächen mit mindestens 58 HRC gehärtet sein. Wenn diese Härte nicht erreicht werden kann und keine Axialscheiben eingesetzt werden können, müssen die Tragzahlen wie im Abschnitt technische Grundlagen dieses Katalogs beschrieben verringert werden.

Die Axial-Laufbahnoberflächen müssen auf eine Oberflächengüte von 8 µm Ra (0,20 µm Ra) geschliffen werden. Wird diese Anforderung nicht erfüllt, müssen Axialscheiben eingesetzt werden.

Die Laufflächen, auf denen die Rollen laufen, bzw. die Oberflächen, auf denen die Axialscheiben aufliegen, müssen rechtwinklig zur Wellenachse sein. Gleichermäßen wichtig ist, dass die Laufbahn oder Anlagefläche, die die Axialscheibe stützt, nicht konkav oder kegelig ist. Die zulässigen Grenzwerte für Rechtwinkligkeitsfehler, Kegel- und Tellereffekte sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

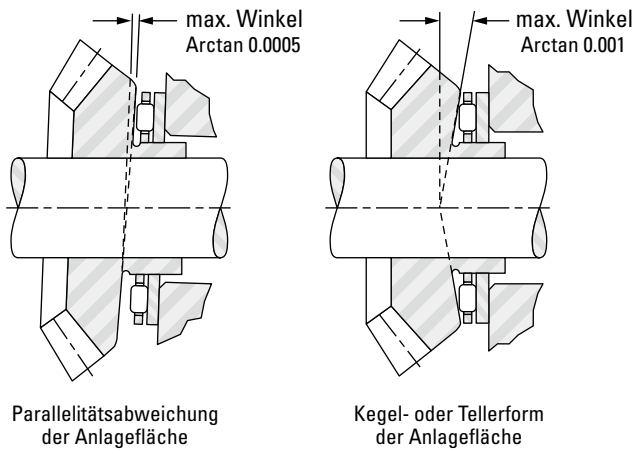


Abb. B6-6. Zulässige Grenzen

AXIAL-ZYLINDERROLLENLAGER VOM TYP NTHA

Das NTHA Axial-Zylinderrollenlager besteht aus dem NTH Axial-Zylinderrollenkranz und zwei Axialscheiben. Dieses Lager wird als eine Einheit verkauft.

Eine typische Montage des Axiallagers auf der drehenden Welle sehen Sie in Abb. B6-7. Die Bohrung der Axialscheibe, die die drehende Welle stützt, wird für eine exakte Passung auf der Welle geschliffen. Der Außendurchmesser der Axialscheibe, die das stationäre Gehäuse stützt, wird für eine ordnungsgemäße Passung im Gehäuse geschliffen.

Der Käfig des NTHA Axial-Zylinderrollenlagers ist normalerweise wellengeführt. Muss der Käfig vom Gehäuse geführt werden, können Sie Abb. B6-8 für eine mögliche Montageanordnung nutzen. Wenn durch die Anwendung andere Montageanordnungen erforderlich sind, sollten diese in Absprache mit Ihrem Vertreter ermittelt werden.

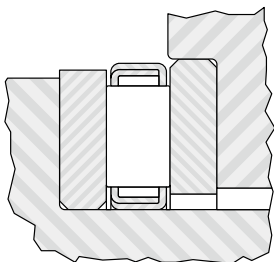


Abb. B6-7. Typische Einbauweise wenn die Welle sich dreht

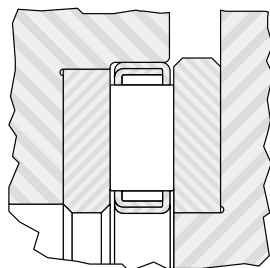


Abb. B6-8. NTHA mögliches Design

TRAGZAHLEN

MINDESTAXIALKRAFT

Falls die angewandte Axialkraft zu gering oder die Betriebsgeschwindigkeit des Axial-Nadelkranzes zu hoch ist, kann Schlupf auftreten – insbesondere, wenn das mit unzureichender Schmierung einhergeht. Um einen zufriedenstellenden Betrieb zu erreichen, muss eine bestimmte Mindestlast auf einen Axial-Nadelkranz angewandt werden, die sich wie folgt berechnet:

$$F_{a \text{ min.}} = C_{0a}/2.200 \text{ [kN]}$$

Wobei:

$$C_{0a} = \text{Statische Tragzahl [kN]}$$

$$F_{a \text{ min.}} = \text{Mindestaxialkraft [kN]}$$

SCHMIERUNG

Bei Axial-Nadelkränzen oder Axial-Zylinderrollenkränzen wird bevorzugt Öl als Schmiermittel eingesetzt. Bei hohen oder mittleren Drehzahlen ist, falls die Last relativ hoch ist, ein reichlicher Ölstrom zwingend erforderlich.

SONDERKONSTRUKTIONEN

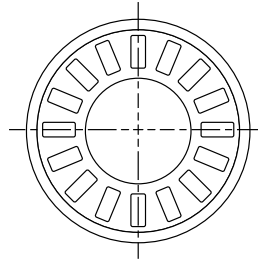
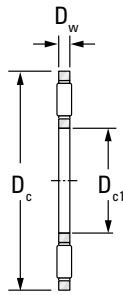
Axial-Nadelkränze und Axialscheiben können auf Wunsch auch nach speziellen Abmessungen und Konfigurationen sowie aus speziellen Materialien gefertigt werden – sofern die Abnahmemengen eine wirtschaftliche Produktion zulassen.

Axial-Nadelkränze können insbesondere für kostengünstige, integrierte Kombinationen mit speziellen Axialscheiben angepasst werden. Wenn die Nutzung solcher Sonderkonstruktionen in Erwägung gezogen wird, können die folgenden Seiten zur Einschätzung der empfohlenen Anordnungen genutzt werden.

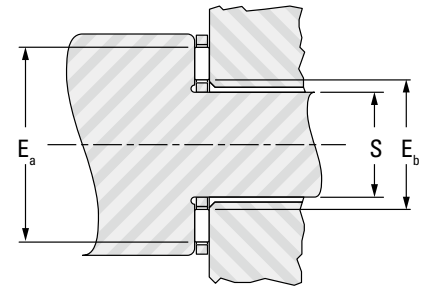
AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIAL-SCHEIBEN

ZÖLLIGE BAUFORM

- Die angegebenen Maße für Bohrung und Außendurchmesser der Axiallagereinheiten und Scheiben sind nominell.
- Siehe Seite B-6-36 Auslegung von Führungs- und Stützflächen.
- Die Bohrungen sind an mindestens 1/4 der Bohrungsoberfläche geglättet. (Die übrige Fläche kann uneben und rau sein (Stanzausbrüche))
- Die Oberfläche des Außendurchmessers ist in Stanzqualität.



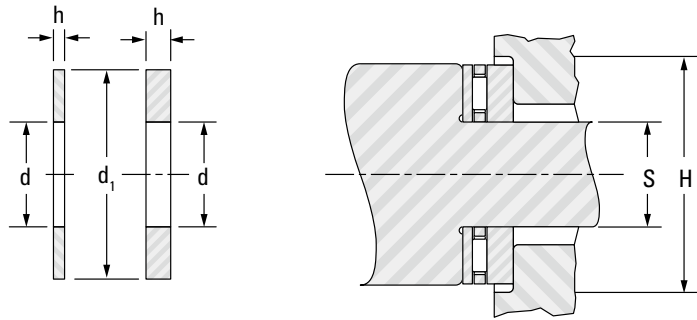
NTA



Laufbahnhärte 58 HRC min.
oder Vergleichbares

Wellen- durch- messer	Einbaumaß					Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahl ⁽¹⁾
	Dc1	Dc	Dw	Eb	Ea		dynamisch	statisch		
	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		C	Co		
1/4	6.35 0.250	17.45 0.687	1.984 0.0781	8.636 0.340	14.732 0.580	NTA-411	5.12 1150	10.76 2420	1.05	26000
5/16	7.92 0.312	19.05 0.75	1.984 0.0781	10.16 0.400	16.256 0.640	NTA-512	5.83 1310	13.17 2960	1.30	24000
3/8	9.53 0.375	20.625 0.812	1.984 0.0781	11.68 0.460	18.034 0.710	NTA-613	6.05 1360	14.32 3220	1.40	22000
1/2	12.70 0.500	23.80 0.937	1.984 0.0781	14.99 0.590	21.08 0.830	NTA-815	7.16 1610	19.13 4300	1.85	19000
9/16	14.275 0.562	25.40 1.000	1.9837 0.0781	16.51 0.650	22.606 0.890	NTA-916	7.70 1730	21.53 4840	2.10	18000
5/8	15.88 0.625	28.575 1.125	1.9837 0.0781	18.03 0.710	25.908 1.020	NTA-1018	9.79 2200	30.38 6830	2.85	15000

⁽¹⁾Die genannten Grenzdrehzahlen basieren auf eine Adequate Ölschmierung. Informationen zur Schmierung, siehe Seite B-6-37.
Für Anwendungen, die Außendurchmesserführung erfordern, kontaktieren Sie bitte Ihren Koyo-Ansprechpartner.



Gewicht ca.	Kurzbe- zeichnung	Scheiben-Abmessungen				Führungsdurchmesser		freier Außen- ϕ	Scheiben- Gewicht ca.	Wellen- durch- messer
		d	d ₁	h		S				
		mm in	mm in	Max. mm in	Min. mm in	Max. mm in	Min. mm in	H ⁽²⁾ mm in		
0.001 0.003	TRA-411	6.35 0.250	17.45 0.687	0.81 0.032	0.76 0.030	6.35 0.250	6.27 0.247	18.26 0.719	0.001 0.003	1/4
	TRB-411	6.35 0.250	17.45 0.687	1.60 0.063	1.52 0.060	6.35 0.250	6.27 0.247	18.26 0.719	0.002 0.005	
	TRC-411	6.35 0.250	17.45 0.687	2.41 0.095	2.34 0.092	6.35 0.250	6.27 0.247	18.26 0.719	0.004 0.008	
0.002 0.004	TRA-512	7.92 0.312	19.05 0.750	0.81 0.032	0.76 0.030	7.92 0.312	7.85 0.309	19.84 0.781	0.001 0.003	5/16
	TRB-512	7.92 0.312	19.05 0.750	1.60 0.063	1.52 0.060	7.92 0.312	7.85 0.309	19.84 0.781	0.003 0.006	
0.002 0.004	TRA-613	9.53 0.375	20.62 0.812	0.81 0.032	0.76 0.030	9.53 0.375	9.45 0.372	21.44 0.844	0.001 0.003	3/8
	TRB-613	9.53 0.375	20.62 0.812	1.60 0.063	1.52 0.060	9.53 0.375	9.45 0.372	21.44 0.844	0.003 0.006	
	TRC-613	9.53 0.375	20.62 0.812	2.41 0.095	2.34 0.092	9.53 0.375	9.45 0.372	21.44 0.844	0.004 0.009	
0.002 0.005	TRA-815	12.70 0.500	23.80 0.937	0.81 0.032	0.76 0.030	12.70 0.500	12.62 0.497	24.61 0.969	0.002 0.004	1/2
	TRB-815	12.70 0.500	23.80 0.937	1.60 0.063	1.52 0.060	12.70 0.500	12.62 0.497	24.61 0.969	0.004 0.008	
	TRC-815	12.70 0.500	23.80 0.937	2.41 0.095	2.34 0.092	12.70 0.500	12.62 0.497	24.61 0.969	0.005 0.012	
0.003 0.006	TRA-916	14.27 0.562	25.40 1.000	0.81 0.032	0.76 0.030	14.27 0.562	14.20 0.559	26.19 1.031	0.002 0.005	9/16
	TRB-916	14.27 0.562	25.40 1.000	1.60 0.063	1.52 0.060	14.27 0.562	14.20 0.559	26.19 1.031	0.004 0.008	
	TRC-916	14.27 0.562	25.40 1.000	2.41 0.095	2.34 0.092	14.27 0.562	14.20 0.559	26.19 1.031	0.006 0.013	
0.003 0.007	TRA-1018	15.88 0.625	28.58 1.125	0.81 0.032	0.76 0.030	15.88 0.625	15.80 0.622	29.36 1.156	0.003 0.006	5/8
	TRB-1018	15.88 0.625	28.58 1.125	1.60 0.063	1.52 0.060	15.88 0.625	15.80 0.622	29.36 1.156	0.005 0.012	
	TRC-1018	15.88 0.625	28.58 1.125	2.41 0.095	2.34 0.092	15.88 0.625	15.80 0.622	29.36 1.156	0.008 0.018	
	TRD-1018	15.88 0.625	28.58 1.125	3.20 0.126	3.12 0.123	15.88 0.625	15.80 0.622	29.36 1.156	0.011 0.024	
	TRE-1018	15.88 0.625	28.58 1.125	3.99 0.157	3.91 0.154	15.88 0.625	15.80 0.622	29.36 1.156	0.013 0.029	

⁽²⁾Wenn die benachbarten Wellen-Gehäuse-Durchmesser nicht zentriert sind, sollte das freie Spiel dazu addiert werden.

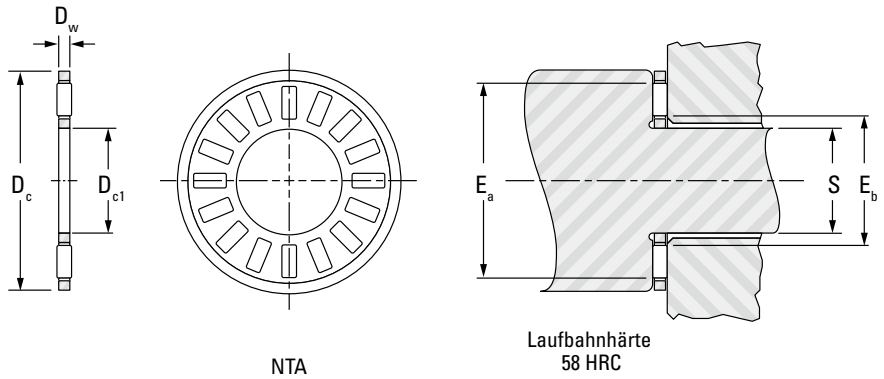
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIAL-SCHEIBEN

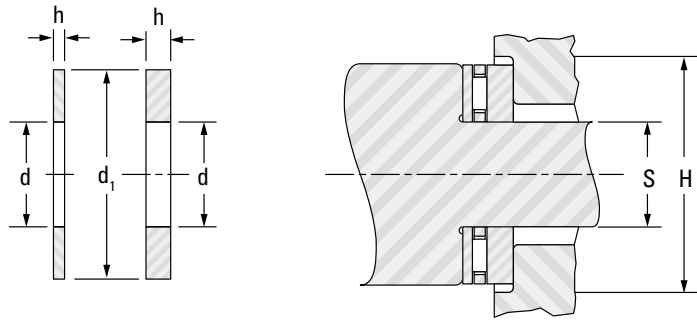
ZÖLLIGE BAUFORM

- Außen- und Bohrungsdurchmesser, Angaben der Axial-Nadelkränze und Axial-Scheiben sind nominal
- Für weitere Details von Führungs- und Anschlussflächen, siehe Seite B-6-46
- Die Bohrung der Scheiben in Stanzqualität.
- Rauheitswerte der Scheiben wie im Ursprungszustand.



Wellen- durch- messer	Einbaumaß					Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahl ⁽¹⁾
	Dc1	Dc	Dw	Eb	Ea		dynamisch	statisch		
	C	Co			kN lbf		kN	min ⁻¹		
3/4	19.05 0.750	31.75 1.250	1.9837 0.0781	21.34 0.840	28.956 1.140	NTA-1220	10.90 2450	36.48 8200	3.40	14000
7/8	22.23 0.875	36.50 1.437	1.984 0.0781	24.38 0.960	33.782 1.330	NTA-1423	13.43 3020	49.82 11200	4.65	12000
7/8	22.23 0.875	42.85 1.687	1.984 0.0781	25.91 1.020	39.878 1.570	NTC-1427	18.46 4150	78.29 17600	8.05	9800
1	25.40 1.000	39.675 1.562	1.984 0.0781	27.69 1.090	36.83 1.450	NTA-1625	13.83 3110	53.82 12100	5.00	11000
1 1/8	28.58 1.125	44.45 1.75	1.9837 0.0781	30.73 1.210	41.656 1.640	NTA-1828	16.68 3750	71.17 16000	7.30	9600

⁽¹⁾Die genannten Grenzdrehzahlen basieren auf eine Adequate Ölschmierung. Informationen zur Schmierung, siehe Seite B-6-37.
Für Anwendungen, die Außendurchmesserführung erfordern, kontaktieren Sie bitte Ihren Koyo-Ansprechpartner.



Gewicht ca.	Kurzbe- zeichnung	Scheiben-Abmessungen				Führungsdurchmesser		freier Außen- ϕ	Scheiben- Gewicht ca.	Wellen- durch- messer
		d	d ₁	h		S				
		mm in	mm in	Max. mm in	Min. mm in	Max. mm in	Min. mm in	H ⁽²⁾ mm in		
0.004 0.009	TRA-1220	19.05 0.750	31.75 1.250	0.81 0.032	0.76 0.030	19.05 0.750	18.97 0.747	32.54 1.281	0.003 0.007	3/4
	TRB-1220	19.05 0.750	31.75 1.250	1.60 0.063	1.52 0.060	19.05 0.750	18.97 0.747	32.54 1.281	0.006 0.013	
	TRC-1220	19.05 0.750	31.75 1.250	2.41 0.095	2.34 0.092	19.05 0.750	18.97 0.747	32.54 1.281	0.010 0.021	
	TRD-1220	19.05 0.750	31.75 1.250	3.20 0.126	3.12 0.123	19.05 0.750	18.97 0.747	32.54 1.281	0.012 0.026	
	TRE-1220	19.05 0.750	31.75 1.250	3.99 0.157	3.91 0.154	19.05 0.750	18.97 0.747	32.54 1.281	0.015 0.033	
0.005 0.011	TRA-1423	22.23 0.875	36.50 1.437	0.81 0.032	0.76 0.030	22.23 0.875	22.15 0.872	37.31 1.469	0.004 0.009	7/8
	TRB-1423	22.23 0.875	36.50 1.437	1.60 0.063	1.52 0.060	22.23 0.875	22.15 0.872	37.31 1.469	0.008 0.017	
	TRC-1423	22.23 0.875	36.50 1.437	2.41 0.095	2.34 0.092	22.23 0.875	22.15 0.872	37.31 1.469	0.012 0.026	
	TRD-1423	22.23 0.875	36.50 1.437	3.20 0.126	3.12 0.123	22.23 0.875	22.15 0.872	37.31 1.469	0.015 0.034	
0.008 0.017	TRB-1427	22.23 0.875	42.86 1.688	1.60 0.063	1.52 0.060	22.23 0.875	22.15 0.872	43.66 1.719	0.013 0.029	
	TRC-1427	22.23 0.875	42.86 1.688	2.41 0.095	2.34 0.092	22.23 0.875	22.15 0.872	43.66 1.719	0.020 0.044	
	TRD-1427	22.23 0.875	42.86 1.688	3.20 0.126	3.12 0.123	22.23 0.875	22.15 0.872	43.66 1.719	0.026 0.057	
0.006 0.013	TRA-1625	25.40 1.000	39.67 1.562	0.81 0.032	0.76 0.030	25.40 1.000	25.32 0.997	40.49 1.594	0.005 0.010	1
	TRB-1625	25.40 1.000	39.67 1.562	1.60 0.063	1.52 0.060	25.40 1.000	25.32 0.997	40.49 1.594	0.009 0.019	
	TRD-1625	25.40 1.000	39.67 1.562	3.20 0.126	3.12 0.123	25.40 1.000	25.32 0.997	40.49 1.594	0.017 0.038	
	TRE-1625	25.40 1.000	39.67 1.562	3.99 0.157	3.91 0.154	25.40 1.000	25.32 0.997	40.49 1.594	0.021 0.047	
0.009 0.019	TRA-1828	28.58 1.125	44.45 1.750	0.81 0.032	0.76 0.030	28.58 1.125	28.50 1.122	45.24 1.781	0.006 0.013	1 1/8
	TRB-1828	28.58 1.125	44.45 1.750	1.60 0.063	1.52 0.060	28.58 1.125	28.50 1.122	45.24 1.781	0.011 0.024	
	TRC-1828	28.58 1.125	44.45 1.750	2.41 0.095	2.34 0.092	28.58 1.125	28.50 1.122	45.24 1.781	0.017 0.037	

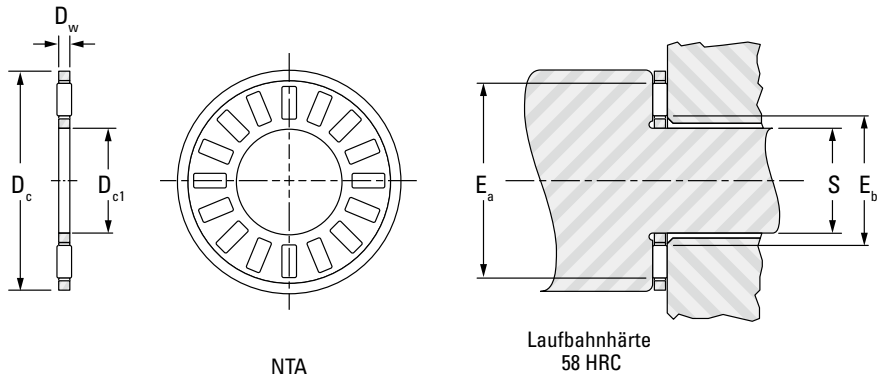
⁽²⁾Wenn die benachbarten Wellen-Gehäuse-Durchmesser nicht zentriert sind, sollte das freie Spiel dazu addiert werden.

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIAL-SCHEIBEN

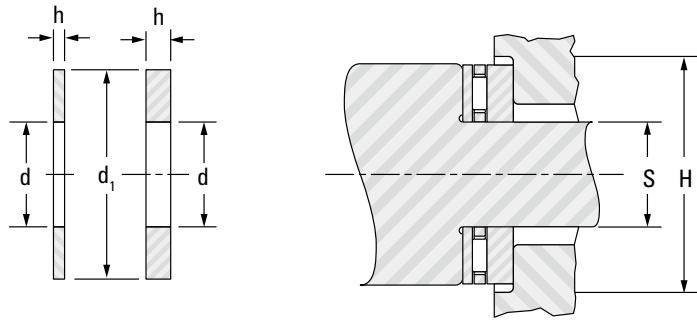
ZÖLLIGE BAUFORM

- Außen- und Bohrungsdurchmesser, Angaben der Axial-Nadelkränze und Axial-Scheiben sind nominal
- Für weitere Details von Führungs- und Anschlussflächen, siehe Seite B-6-46
- Die Bohrung der Scheiben in Stanzqualität.
- Rauheitswerte der Scheiben wie im Ursprungszustand.



Wellen- durch- messer	Einbaumaß					Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahl ⁽¹⁾
	Dc1	Dc	Dw	Eb	Ea		dynamisch	statisch		
	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		C	Co		
1 1/4	31.75 1.250	49.20 1.937	1.9837 0.0781	34.04 1.340	46.228 1.820	NTA-2031	20.15 4530	93.41 21000	9.55	8600
1 3/8	34.93 1.375	52.375 2.062	1.9837 0.0781	37.08 1.460	49.53 1.950	NTA-2233	21.35 4800	103.20 23200	10.5	8000
1 1/2	38.10 1.500	55.55 2.187	1.9837 0.0781	40.39 1.590	52.578 2.070	NTA-2435	23.22 5220	117.88 26500	12.0	7600
1 3/4	44.45 1.750	63.50 2.500	1.984 0.0781	46.74 1.840	58.928 2.320	NTA-2840	25.31 5690	137.45 30900	14.0	6800

⁽¹⁾Die genannten Grenzdrehzahlen basieren auf eine Adequate Ölschmierung. Informationen zur Schmierung, siehe Seite B-6-37.
Für Anwendungen, die Außendurchmesserführung erfordern, kontaktieren Sie bitte Ihren Koyo-Ansprechpartner.



Gewicht ca.	Kurzbe- zeichnung	Scheiben-Abmessungen				Führungsdurchmesser		freier Außen- ϕ	Scheiben- Gewicht ca.	Wellen- durch- messer
		d	d ₁	h		S				
		mm in	mm in	Max. mm in	Min. mm in	Max. mm in	Min. mm in	H ⁽²⁾ mm in		
	TRD-1828	28.58 1.125	44.45 1.750	3.20 0.126	3.12 0.123	28.58 1.125	28.50 1.122	45.24 1.781	0.022 0.048	
0.010 0.021	TRA-2031	31.75 1.250	49.20 1.937	0.81 0.032	0.76 0.030	31.75 1.250	31.67 1.247	50.01 1.969	0.007 0.015	1 1/4
	TRB-2031	31.75 1.250	49.20 1.937	1.60 0.063	1.52 0.060	31.75 1.250	31.67 1.247	50.01 1.969	0.014 0.030	
	TRC-2031	31.75 1.250	49.20 1.937	2.41 0.095	2.34 0.092	31.75 1.250	31.67 1.247	50.01 1.969	0.020 0.044	
	TRD-2031	31.75 1.250	49.20 1.937	3.20 0.126	3.12 0.123	31.75 1.250	31.67 1.247	50.01 1.969	0.026 0.058	
	TRF-2031	31.75 1.250	49.20 1.937	4.78 0.188	4.70 0.185	31.75 1.250	31.67 1.247	50.01 1.969	0.041 0.090	
0.010 0.023	TRA-2233	34.93 1.375	52.37 2.062	0.81 0.032	0.76 0.030	34.93 1.375	34.85 1.372	53.19 2.094	0.007 0.016	1 3/8
	TRB-2233	34.93 1.375	52.37 2.062	1.60 0.063	1.52 0.060	34.93 1.375	34.85 1.372	53.19 2.094	0.015 0.033	
	TRC-2233	34.93 1.375	52.37 2.062	2.41 0.095	2.34 0.092	34.93 1.375	34.85 1.372	53.19 2.094	0.018 0.040	
	TRD-2233	34.93 1.375	52.37 2.062	3.20 0.126	3.12 0.123	34.93 1.375	34.85 1.372	53.19 2.094	0.029 0.065	
	TRE-2233	34.93 1.375	52.37 2.062	3.99 0.157	3.91 0.154	34.93 1.375	34.85 1.372	53.19 2.094	0.037 0.081	
	TRF-2233	34.93 1.375	52.37 2.062	4.78 0.188	4.70 0.185	34.93 1.375	34.85 1.372	53.19 2.094	0.044 0.097	
0.011 0.025	TRA-2435	38.10 1.500	55.55 2.187	0.81 0.032	0.76 0.030	38.10 1.500	38.02 1.497	56.36 2.219	0.008 0.017	1 1/2
	TRB-2435	38.10 1.500	55.55 2.187	1.60 0.063	1.52 0.060	38.10 1.500	38.02 1.497	56.36 2.219	0.015 0.034	
	TRC-2435	38.10 1.500	55.55 2.187	2.41 0.095	2.34 0.092	38.10 1.500	38.02 1.497	56.36 2.219	0.023 0.050	
	TRD-2435	38.10 1.500	55.55 2.187	3.20 0.126	3.12 0.123	38.10 1.500	38.02 1.497	56.36 2.219	0.030 0.067	
	TRF-2435	38.10 1.500	55.55 2.187	4.78 0.188	4.70 0.185	38.10 1.500	38.02 1.497	56.36 2.219	0.045 0.100	
0.014 0.031	TRA-2840	44.45 1.750	63.50 2.500	0.81 0.032	0.76 0.030	44.45 1.750	44.37 1.747	64.29 2.531	0.010 0.021	1 3/4
	TRB-2840	44.45 1.750	63.50 2.500	1.60 0.063	1.52 0.060	44.45 1.750	44.37 1.747	64.29 2.531	0.020 0.044	

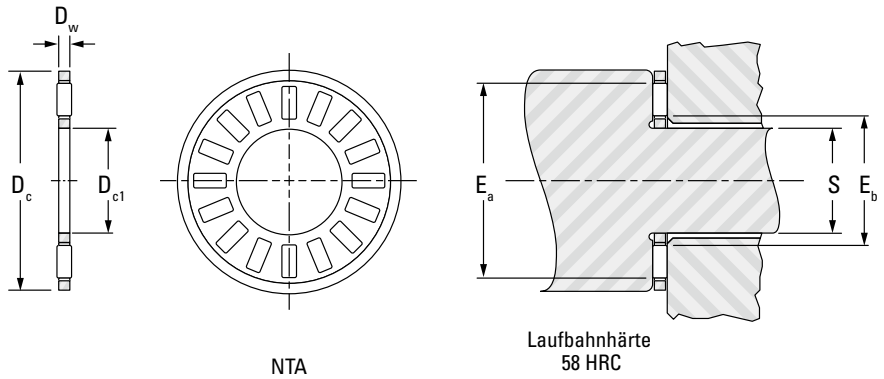
⁽²⁾Wenn die benachbarten Wellen-Gehäuse-Durchmesser nicht zentriert sind, sollte das freie Spiel dazu addiert werden.

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

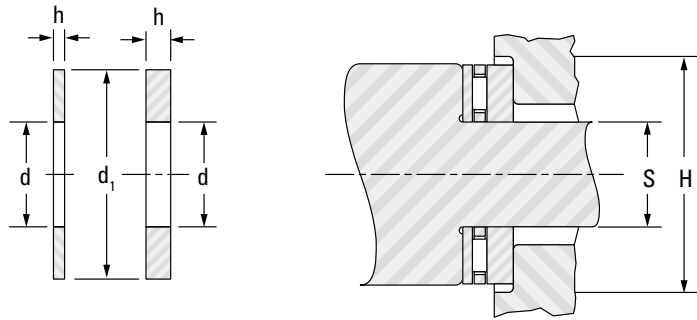
AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIAL-SCHEIBEN

ZÖLIGE BAUFORM

- Außen- und Bohrungsdurchmesser, Angaben der Axial-Nadelkränze und Axial-Scheiben sind nominal
- Für weitere Details von Führungs- und Anschlussflächen, siehe Seite B-6-46
- Die Bohrung der Scheiben in Stanzqualität.
- Rauheitswerte der Scheiben wie im Ursprungszustand.



Wellen- durch- messer	Einbaumaß					Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahl ⁽¹⁾
	Dc1	Dc	Dw	Eb	Ea		dynamisch	statisch		
	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		C	Co		
in							kN lbf		kN	min ⁻¹
2	50.80 2.000	69.85 2.750	1.9837 0.0781	53.09 2.090	65.278 2.570	NTA-3244	24.02 5400	132.56 29800	13.5	6100
2 1/8	53.98 2.125	73.025 2.875	1.984 0.0781	56.39 2.220	68.58 2.700	NTA-3446	24.42 5490	137.45 30900	14.0	5800
2 1/4	57.15 2.250	76.20 3.000	1.984 0.0781	59.44 2.340	71.628 2.820	NTA-3648	24.78 5570	142.34 32000	14.6	5600
2 3/4	57.15 2.250	79.375 3.125	3.175 0.1250	59.94 2.360	75.184 2.960	NTA-3650	37.68 8470	177.04 39800	18.6	5300
2 1/2	63.50 2.500	82.55 3.250	1.9837 0.0781	65.79 2.590	77.978 3.070	NTA-4052	25.53 5740	152.13 34200	15.6	5100



Gewicht ca.	Kurzbe- zeichnung	Scheiben-Abmessungen				Führungsdurchmesser		freier Außen-ø	Scheiben- Gewicht ca.	Wellen- durch- messer
		d	d ₁	h		S				
		mm in	mm in	Max. mm in	Min. mm in	Max. mm in	Min. mm in	H ⁽²⁾ mm in		
kg lbs		mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs	in
	TRC-2840	44.45 1.750	63.50 2.500	2.41 0.095	2.34 0.092	44.45 1.750	44.37 1.747	64.29 2.531	0.029 0.063	
	TRD-2840	44.45 1.750	63.50 2.500	3.20 0.126	3.12 0.123	44.45 1.750	44.37 1.747	64.29 2.531	0.038 0.084	
	TRF-2840	44.45 1.750	63.50 2.500	4.78 0.188	4.70 0.185	44.45 1.750	44.37 1.747	64.29 2.531	0.057 0.126	
0.015 0.033	TRA-3244	50.80 2.000	69.85 2.750	0.81 0.032	0.76 0.030	50.80 2.000	50.72 1.997	70.64 2.781	0.011 0.024	2
	TRB-3244	50.80 2.000	69.85 2.750	1.60 0.063	1.52 0.060	50.80 2.000	50.72 1.997	70.64 2.781	0.022 0.048	
	TRC-3244	50.80 2.000	69.85 2.750	2.41 0.095	2.34 0.092	50.80 2.000	50.72 1.997	70.64 2.781	0.033 0.072	
	TRD-3244	50.80 2.000	69.85 2.750	3.20 0.126	3.12 0.123	50.80 2.000	50.72 1.997	70.64 2.781	0.044 0.096	
	TRF-3244	50.80 2.000	69.85 2.750	4.78 0.188	4.70 0.185	50.80 2.000	50.72 1.997	70.64 2.781	0.066 0.145	
0.016 0.036	TRA-3446	53.98 2.125	73.03 2.875	0.81 0.032	0.76 0.030	53.98 2.125	53.90 2.122	73.81 2.906	0.012 0.026	2 1/8
	TRB-3446	53.98 2.125	73.03 2.875	1.60 0.063	1.52 0.060	53.98 2.125	53.90 2.122	73.81 2.906	0.024 0.052	
	TRC-3446	53.98 2.125	73.03 2.875	2.41 0.095	2.34 0.092	53.98 2.125	53.90 2.122	73.81 2.906	0.035 0.078	
	TRD-3446	53.98 2.125	73.03 2.875	3.20 0.126	3.12 0.123	53.98 2.125	53.90 2.122	73.81 2.906	0.047 0.103	
0.017 0.038	TRA-3648	57.15 2.250	76.20 3.000	0.81 0.032	0.76 0.030	57.15 2.250	57.07 2.247	76.99 3.031	0.012 0.026	2 1/4
	TRB-3648	57.15 2.250	76.20 3.000	1.60 0.063	1.52 0.060	57.15 2.250	57.07 2.247	76.99 3.031	0.022 0.048	
	TRC-3648	57.15 2.250	76.20 3.000	2.41 0.095	2.34 0.092	57.15 2.250	57.07 2.247	76.99 3.031	0.037 0.081	
	TRD-3648	57.15 2.250	76.20 3.000	3.20 0.126	3.12 0.123	57.15 2.250	57.07 2.247	76.99 3.031	0.048 0.105	
	TRF-3648	57.15 2.250	76.20 3.000	4.78 0.188	4.70 0.185	57.15 2.250	57.07 2.247	76.99 3.031	0.071 0.157	
0.029 0.064	TRC-3650	57.15 2.250	79.38 3.125	2.41 0.095	2.34 0.092	57.15 2.250	57.07 2.247	80.16 3.156	0.043 0.095	2 1/4
	TRA-4052	63.50 2.500	82.55 3.250	0.81 0.032	0.76 0.030	63.50 2.500	63.42 2.497	83.34 3.281	0.013 0.029	2 1/2
	TRB-4052	63.50 2.500	82.55 3.250	1.60 0.063	1.52 0.060	63.50 2.500	63.42 2.497	83.34 3.281	0.027 0.059	

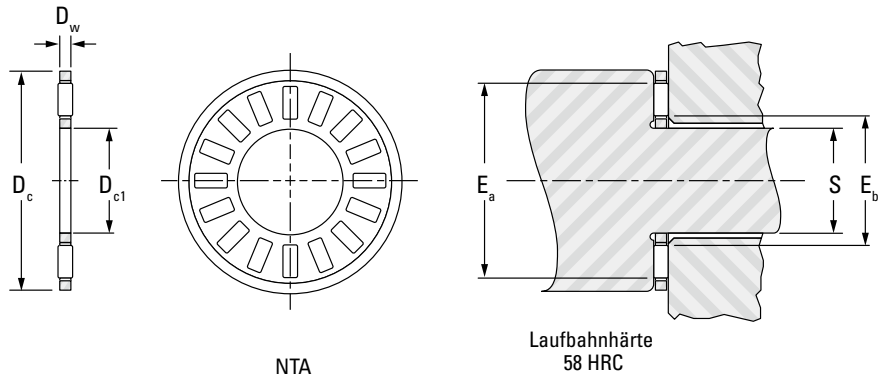
Fortsetzung auf der nächsten Seite.

⁽²⁾Wenn die benachbarten Wellen-Gehäuse-Durchmesser nicht zentriert sind, sollte das freie Spiel dazu addiert werden.

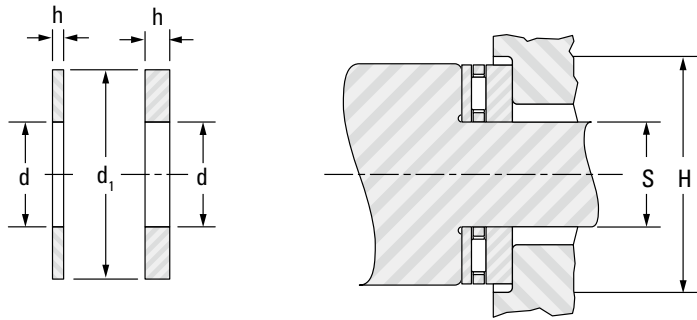
AXIAL-NADELKRÄNZE UND AXIAL-SCHEIBEN

ZÖLLIGE BAUFORM

- Außen- und Bohrungsdurchmesser, Angaben der Axial-Nadelkränze und Axial-Scheiben sind nominal
- Für weitere Details von Führungs- und Anschlussflächen, siehe Seite B-6-46
- Die Bohrung der Scheiben in Stanzqualität.
- Rauheitswerte der Scheiben wie im Ursprungszustand.



Wellen- durch- messer	Einbaumaß					Kurzbe- zeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung Cu	Grenz- drehzahl ⁽¹⁾
	Dc1	Dc	Dw	Eb	Ea		dynamisch	statisch		
	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		C	Co		
in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹
2 3/4	69.85 2.750	92.075 3.625	3.175 0.1250	72.64 2.860	87.884 3.460	NTA-4458	47.60 10700	255.8 57500	26.8	4600
3	76.20 3.000	95.25 3.750	1.9837 0.0781	78.49 3.090	90.678 3.570	NTA-4860	26.96 6060	172.1 38700	17.6	4400
3 1/4	82.55 3.250	104.78 4.125	3.175 0.1250	85.34 3.360	100.58 3.960	NTA-5266	51.60 11600	294.9 66300	30.9	4000
3 3/4	95.25 3.750	117.48 4.625	3.175 0.1250	98.04 3.860	113.28 4.460	NTA-6074	56.05 12600	344.3 77400	35.5	3500
4 1/8	104.78 4.125	128.57 5.062	3.175 0.125	107.44 4.230	124.46 4.900	NTA-6681	63.61 14300	414.6 93200	41.3	3200



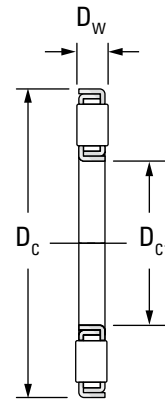
Gewicht ca.	Kurzbe- zeichnung	Scheiben-Abmessungen				Führungsdurchmesser		freier Außen- ϕ	Scheiben- Gewicht ca.	Wellen- durch- messer
		d	d ₁	h		S				
		mm in	mm in	Max. mm in	Min. mm in	Max. mm in	Min. mm in	H ⁽²⁾ mm in		
	TRC-4052	63.50 2.500	82.55 3.250	2.41 0.095	2.34 0.092	63.50 2.500	63.42 2.497	83.34 3.281	0.041 0.09	
	TRD-4052	63.50 2.500	82.55 3.250	3.20 0.126	3.12 0.123	63.50 2.500	63.42 2.497	83.34 3.281	0.054 0.119	
0.037 0.082	TRA-4458	69.85 2.750	92.08 3.625	0.81 0.032	0.76 0.030	69.85 2.750	69.77 2.747	92.86 3.656	0.018 0.039	2 3/4
	TRB-4458	69.85 2.750	92.08 3.625	1.60 0.063	1.52 0.060	69.85 2.750	69.77 2.747	92.86 3.656	0.035 0.077	
	TRC-4458	69.85 2.750	92.08 3.625	2.41 0.095	2.34 0.092	69.85 2.750	69.77 2.747	92.86 3.656	0.051 0.113	
	TRD-4458	69.85 2.750	92.08 3.625	3.20 0.126	3.12 0.123	69.85 2.750	69.77 2.747	92.86 3.656	0.069 0.152	
	TRF-4458	69.85 2.750	92.08 3.625	4.78 0.188	4.70 0.185	69.85 2.750	69.77 2.747	92.86 3.656	0.104 0.229	
0.022 0.048	TRA-4860	76.20 3.000	95.25 3.750	0.81 0.032	0.76 0.030	76.20 3.000	76.12 2.997	96.04 3.781	0.015 0.034	3
	TRB-4860	76.20 3.000	95.25 3.750	1.60 0.063	1.52 0.060	76.20 3.000	76.12 2.997	96.04 3.781	0.032 0.07	
	TRD-4860	76.20 3.000	95.25 3.750	3.20 0.126	3.12 0.123	76.20 3.000	76.12 2.997	96.04 3.781	0.061 0.135	
0.042 0.092	TRA-5266	82.55 3.250	104.78 4.125	0.81 0.032	0.76 0.030	82.55 3.250	82.47 3.247	105.56 4.156	0.020 0.044	3 1/4
	TRD-5266	82.55 3.250	104.78 4.125	3.20 0.126	3.12 0.123	82.55 3.250	82.47 3.247	105.56 4.156	0.080 0.176	
0.050 0.11	TRA-6074	95.25 3.750	117.48 4.625	0.81 0.032	0.76 0.030	95.25 3.750	95.17 3.747	118.26 4.656	0.023 0.05	3 3/4
	TRB-6074	95.25 3.750	117.48 4.625	1.60 0.063	1.52 0.060	95.25 3.750	95.17 3.747	118.26 4.656	0.046 0.101	
	TRC-6074	95.25 3.750	117.48 4.625	2.41 0.095	2.34 0.092	95.25 3.750	95.17 3.747	118.26 4.656	0.069 0.152	
	TRD-6074	95.25 3.750	117.48 4.625	3.20 0.126	3.12 0.123	95.25 3.750	95.17 3.747	118.26 4.656	0.092 0.202	
0.062 0.136	TRA-6681	104.78 4.125	128.57 5.062	0.81 0.032	0.76 0.030	104.78 4.125	104.70 4.122	129.39 5.094	0.027 0.059	4 1/8
	TRC-6681	104.78 4.125	128.57 5.062	2.41 0.095	2.34 0.092	104.78 4.125	104.70 4.122	129.39 5.094	0.081 0.178	
	TRD-6681	104.78 4.125	128.57 5.062	3.20 0.126	3.12 0.123	104.78 4.125	104.70 4.122	129.39 5.094	0.109 0.24	
	TRF-6681	104.78 4.125	128.57 5.062	4.78 0.188	4.70 0.185	104.78 4.125	104.70 4.122	129.39 5.094	0.161 0.354	

⁽²⁾Wenn die benachbarten Wellen-Gehäuse-Durchmesser nicht zentriert sind, sollte das freie Spiel dazu addiert werden.

AXIAL-ZYLINDERROLLEN-KRÄNZE

ZÖLLIGE BAUFORM

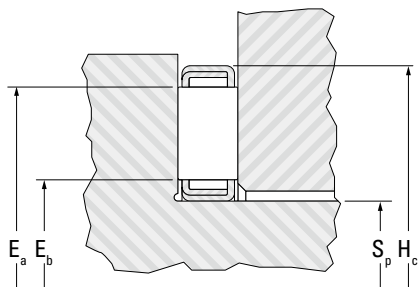
- Anlageflächen sollten eben nund winkelig bezogen auf die Mittellinie der Welle sein.
- Detaillierte Angabe zur Führung und der Anlageflächen, siehe Seite B-6-36.



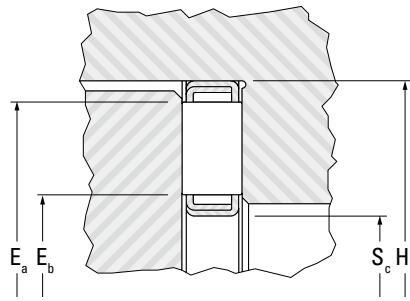
NTH

Wellen- durch- messer	D_{c1}	D_c	D_w	Kurz- bezeichnung	Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C_u	Grenz- drehzahl ⁽¹⁾
					dynamisch	statisch		
					C	C_o		
in	mm in	mm in	mm in		kN lbf		kN	min ⁻¹
1 1/2	38.15 1.502	75.44 2.970	6.35 0.250	NTH-2448	81.8 18400	280 62900	29.5	5700
2	50.85 2.002	91.31 3.595	9.53 0.375	NTH-3258	129 29000	407 91600	45.7	4700
2 1/8	54.03 2.127	94.49 3.720	9.53 0.375	NTH-3460	133 30000	433 97400	48.6	4500
2 1/4	57.20 2.252	97.66 3.845	9.53 0.375	NTH-3662	138 31100	458 103000	51.4	4400
2 3/8	60.38 2.377	100.84 3.970	9.53 0.375	NTH-3864	143 32100	484.9 109000	54.3	4200
2 1/2	63.55 2.502	104.01 4.095	9.53 0.375	NTH-4066	147 33000	511 115000	57.1	4100
2 5/8	66.73 2.627	109.60 4.315	9.53 0.375	NTH-4270	156 35100	556 125000	63.1	3900
2 3/4	69.98 2.755	112.78 4.440	9.53 0.375	NTH-4472	161 36100	587 132000	66.3	3800
3	76.33 3.005	119.13 4.690	9.53 0.375	NTH-4876	169 38000	641 144000	72.6	3600
3 1/4	82.68 3.255	125.48 4.940	9.53 0.375	NTH-5280	178 39900	698 157000	78.0	3400
3 1/2	89.03 3.505	132.26 5.207	9.53 0.375	NTH-5684	180 40500	725 163000	81.1	3200

⁽¹⁾Die genannten Grenzdrehzahlen basieren auf adequate Ölschmierung. Information zur Schmierung, siehe Seite B-6-37.



wellengeführt



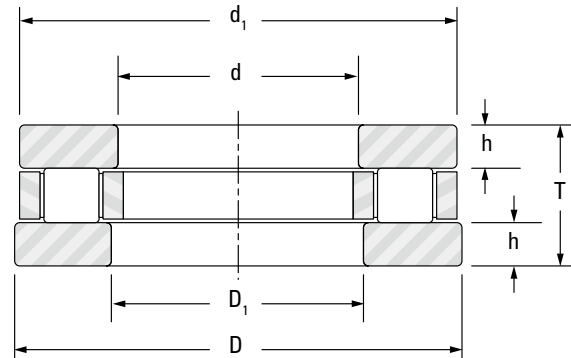
gehäusegeführt

Gewicht ca.	Führungsdurchmesser						Wellen- durch- messer
	wellengeführt		gehäusegeführt		Laufbahndurchmesser		
	S _p	H _c	S _c	H _p	E _b	E _a	
	+0, +0.000			+0.13, +0.005			
	-0.13, -0.005	Min.	Max.	-0, -0.000			
kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	in
0.10 0.23	38.10 1.500	76.96 3.030	36.63 1.442	75.57 2.975	44.70 1.760	68.83 2.710	1 1/2
0.21 0.47	50.80 2.000	92.84 3.655	49.33 1.942	91.44 3.600	57.40 2.260	84.33 3.320	2
0.22 0.49	53.98 2.125	96.01 3.780	52.5 2.067	94.62 3.725	60.71 2.390	87.38 3.440	2 1/8
0.24 0.52	57.15 2.250	99.19 3.905	55.68 2.192	97.79 3.850	63.75 2.510	90.68 3.570	2 1/4
0.24 0.54	60.33 2.375	102.36 4.030	58.85 2.317	100.97 3.975	67.06 2.640	93.73 3.690	2 3/8
0.26 0.57	63.50 2.500	105.54 4.155	62.03 2.442	104.14 4.100	70.10 2.760	97.03 3.820	2 1/2
0.28 0.62	66.68 2.625	111.13 4.375	65.2 2.567	109.73 4.320	73.41 2.890	102.36 4.030	2 5/8
0.29 0.64	69.85 2.750	114.30 4.500	68.45 2.695	112.90 4.445	76.45 3.010	105.66 4.160	2 3/4
0.31 0.69	76.20 3.000	120.65 4.750	74.8 2.945	119.25 4.695	82.80 3.260	112.01 4.410	3
0.34 0.75	82.55 3.250	127.00 5.000	81.15 3.195	125.60 4.945	89.15 3.510	118.36 4.660	3 1/4
0.37 0.81	88.90 3.500	133.78 5.267	87.5 3.445	132.38 5.212	95.76 3.770	125.73 4.950	3 1/2



AXIAL-ZYLINDERROLLEN-LAGER

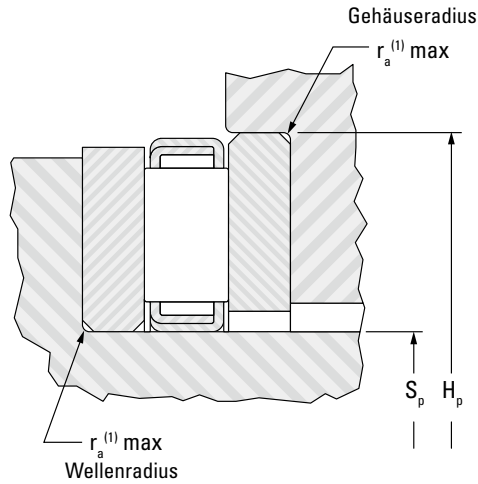
- Die NTHA-Axial-Zylinderrollen-Lager bestehen aus einem NTH-Zylinderrollenkranz, einer bohrungsgeführten Scheibe und einer außerdurchmessergeführten Scheibe.
- Die gegebenen Tragzahlen stimmen mit den NTH-Zylinderrollenkranzen überein
- Bei der Anwendung von NTHA-Lagern wird empfohlen, dass die Axial-Zylinderrollenkranze bohrungsgeführt sind. Sollten verschiedene Führungen notwendig sein, kontaktieren Sie bitte Ihren Koyo-Ansprechpartner.
- Gegenflächen sollten eben und winkelig, bezogen auf die Mittellinie der Welle, sein.
- Um die gewünschte Scheibe zu bestellen, wählen Sie bitte eine entsprechende Type aus nachstehender Tabelle aus.



NTHA

Wellen- durch- messer	Wellenscheibe			Gehäusescheibe			T +0.000 -0.006	Kurzbe- zeichnung	Gewicht ca.
	d		d ₁	D		D ₁			
	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.			
in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
1 1/2	38.100 1.5000	38.082 1.4993	74.613 2 15/16	76.218 3.0007	76.200 3.0000	39.688 1 9/16	20.62 0.812	NTHA-2448	0.47 1.03
2	50.800 2.0000	50.775 1.9990	90.488 3 9/16	92.098 3.6259	92.075 3.6250	52.388 2 1/16	25.40 1.000	NTHA-3258	0.76 1.68
2 1/8	53.975 2.1250	53.950 2.1240	93.663 3 11/16	95.278 3.7511	95.250 3.7500	55.563 2 3/16	25.40 1.000	NTHA-3460	0.80 1.76
2 1/4	57.150 2.2500	57.122 2.2489	96.838 3 13/16	98.453 3.8761	98.425 3.8750	58.738 2 5/16	25.40 1.000	NTHA-3662	0.83 1.84
2 3/8	60.325 2.3750	60.297 2.3739	100.013 3 15/16	101.628 4.0011	101.600 4.0000	61.913 2 7/16	25.40 1.000	NTHA-3864	0.87 1.91
2 1/2	63.500 2.5000	63.472 2.4989	103.188 4 1/16	104.808 4.1263	104.775 4.1250	65.088 2 9/16	25.40 1.000	NTHA-4066	0.90 1.99
2 5/8	66.675 2.6250	66.645 2.6238	108.744 4 9/32	110.345 4.3443	110.312 4.3430	68.263 2 11/16	25.40 1.000	NTHA-4270	1.01 2.22
2 3/4	69.850 2.7500	69.820 2.7488	111.919 4 13/32	113.520 4.4693	113.487 4.4680	71.438 2 13/16	25.40 1.000	NTHA-4472	1.04 2.29
3	76.200 3.0000	76.170 2.9988	118.269 4 21/32	119.875 4.7195	119.837 4.7180	77.788 3 1/16	25.40 1.000	NTHA-4876	1.12 2.46
3 1/4	82.550 3.2500	82.517 3.2487	124.619 4 29/32	126.225 4.9695	126.187 4.9680	84.138 3 5/16	25.40 1.000	NTHA-5280	1.19 2.62
3 1/2	88.900 3.5000	88.867 3.4987	130.969 5 5/32	132.575 5.2195	132.537 5.2180	90.488 3 9/16	25.40 1.000	NTHA-5684	1.27 2.80

⁽¹⁾ r_{a max} entspricht dem kleinsten Scheibenradius r_{s min}.



Tragzahl		Ermüdungs- grenz- belastung C_u	Grenz- drehzahl \dot{O}_l	Führungsdurchmesser				Wellen- scheibe	Gewicht ca.	Gehäuse- scheibe	Gewicht ca.	Wellen- durch- messer
dynamisch	statisch			S_p	H_p	$r_s \min.$	h					
C	C_o			+0, +0.000	+0.13, +0.005		+0, +0.000					
				-0.13, -0.005	-0, -0.000	-0.076, -0.0030						
kN lbf		kN	min ⁻¹	mm in	mm in	mm in	mm in	kg lbs	kg lbs	kg lbs	in	
81.8 18400	280 62900	29.5	5700	38.082 1.4993	76.218 3.0007	0.81 0.032	7.137 0.2810	TRI-2448	0.18 0.39	TRID-2448	0.18 0.39	1 1/2
129 29000	408 91600	45.7	4700	50.775 1.9990	92.098 3.6259	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-3258	0.26 0.57	TRJD-3258	0.27 0.59	2
133 30000	433 97400	48.6	4500	53.950 2.1240	95.278 3.7511	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-3460	0.27 0.60	TRJD-3460	0.28 0.61	2 1/8
138 31100	458 103000	51.4	4400	57.122 2.2489	98.453 3.8761	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-3662	0.28 0.62	TRJD-3662	0.29 0.64	2 1/4
143 32100	485 109000	54.3	4200	60.297 2.3739	101.628 4.0011	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-3864	0.29 0.65	TRJD-3864	0.30 0.66	2 3/8
147 33000	512 115000	57.1	4100	63.472 2.4989	104.808 4.1263	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-4066	0.30 0.67	TRJD-4066	0.31 0.69	2 1/2
156 35100	556 125000	63.1	3900	66.645 2.6238	110.345 4.3443	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-4270	0.34 0.75	TRJD-4270	0.35 0.77	2 5/8
161 36100	587 132000	66.3	3800	69.820 2.7488	113.520 4.4693	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-4472	0.35 0.78	TRJD-4472	0.36 0.80	2 3/4
169 38000	641 144000	72.6	3600	76.170 2.9988	119.875 4.7195	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-4876	0.38 0.83	TRJD-4876	0.39 0.85	3
177 39900	698 157000	78.0	3400	82.517 3.2487	126.225 4.9695	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-5280	0.40 0.89	TRJD-5280	0.41 0.91	3 1/4
180 40500	725 163000	81.1	3200	88.867 3.4987	132.575 5.2195	1.57 0.062	7.938 0.3125	TRJ-5684	0.43 0.94	TRJD-5284	0.43 0.96	3 1/2



NADELLAGER



NOTIZEN



KOMBINIERTE NADELLAGER

Übersicht: Kombinierte Lager bestehen aus einem Radial-Nadelkranz und Axial-Kugel- oder -Rollerlager in einer vormontierten Einheit.

- **Katalogsortiment:** 5,000 mm – 70,000 mm (0,1966 Zoll – 2,7559 Zoll) Bohrung.
- **Einsatzgebiete:** Industrielle Anwendungen, Maschinenwerkzeuge und Kfz-Getriebe.
- **Merkmale:** Als Kugel-Nadelrollen- oder Zylinderrollen-Axiallager, mit bearbeiteten oder gezogenen Außenringen erhältlich, einige Größen beinhalten auch Staubkappen.
- **Vorteile:** Eine wirkungsvolle Alternative für getrennte Radial- und Axiallager.



Kombinierte Nadellager – Metrische Nennmaße

Vorsetzzeichen

NAXR bearbeiteter Außenring, Axial-Zylinderrollenlager und Radial-Nadellager, ohne Innenring

NAXK bearbeiteter Außenring, Nadel-Axialrillenkugellager, ohne Innenring

RAXF **7** **15** **TC**

NAXR

20

Z.TN

Nachsetzzeichen

TN Massivkäfig aus Polyamid

Z Axialscheibe Staubkappe

Bohrungsdurchmesser
20 = 20 mm

Innenringe für kombinierte Nadellager – Metrische Nennmaße

Vorsetzzeichen

JR Innenring für Lager der Baureihe NAXR

JR **25** x **30** x **18**

Bohrungsdurchmesser
25 = 25 mm

Breite
18 = 18 mm

Außendurchmesser
14 = 14 mm

Kombinierte Nadellager

Seite

Einleitung	B-7-4
Axialkugellager – Metrische Bauform	B-7-6





KOMBINIERTE LAGER

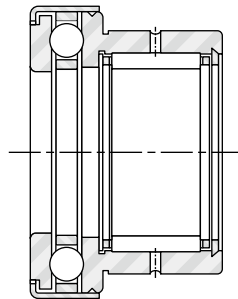
METRISCHE BAUFORM

Kombinierte Lager bestehen aus einem Radiallager (Nadelrollenlager) und einem Axiallager (Kugellager oder Rollenlager). Das Axialkugellager ist entweder ein einseitig oder ein zweiseitig wirkendes Schrägkugellager oder ein Axialkugellager. Das Axialrollenlager ist normalerweise ein Axialzylinderrollenlager.

NORMEN:

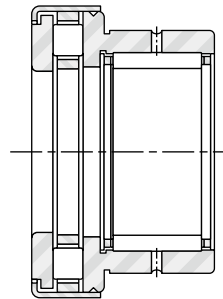
- **DIN 5429, Teil 1** – Nadel-Axialzylinderrollenlager, Bauform NAXR, NAXR.Z
- **DIN 5429, Teil 1** – Nadel-Axialkugellager, Bauform NAXK, NAXK.Z
- **ISO 1206** – Nadellager – leichte und mittlere Ausführung – Abmessungen und Toleranzen.

Nadel-Axialrillenkugellager



NAXK.Z

Nadel-Axialzylinderrollenlager



NAXR.Z

Bauformen kombinierter Lager

Nachsetzezeichen

TN	Massiv-Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid
Z	Staubkappe als Dichtung und Halteelement
Z.TN	Staubkappe als Dichtung und Halteelement, Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid

BAUFORMEN

Nadelrollen-Zylinderrollen-Axiallager der Baureihe NAXR ist mit Staubkappe erhältlich. Es hat die höchste Tragfähigkeit aller kombinierten Lager. Die Baureihen NAXR und NAXR.Z haben die gleichen Abmessungen wie Nadelrollen-Axiallager (Baureihen NAXK und NAXK.Z).

Qualitätsanforderungen für Wellen, falls diese als Lagerlaufbahn verwendet werden, finden Sie unter Grundlagen der Wälzlager-technik in diesem Katalog. Falls die technischen Anforderungen an die Welle als Laufbahn nicht erreicht werden können, können Standard-Innenringe mit diesen Lagern verwendet werden.

MASSGENAUIGKEIT

TOLERANZEN

Kombinierte Lager metrischer Bauform werden mit normalen Toleranzen gefertigt, die für jene in der technischen Sektion aufgeführten Radiallager in metrischer Bauform und Standard-Axiallager gelten. Die einzigen Ausnahmen sind die Durchmessertoleranzen der wellengeführten Scheibe und die Lagerbreitentoleranzen. Die Bohrungstoleranz der wellengeführten Scheibe ist E7 bei Lagern der Baureihe NAXK, NAXR, NAXK.Z und NAXR.Z. Die dazu passende Scheibendickentoleranz befindet sich im Abschnitt der metrischen Axiallager-Einheit in diesem Katalog.

LAGERPASSUNG

EINBAUMASSE

Für kombinierte Lager sind einfache Gehäuse mit Durchgangsbohrung ausreichend. Die Montagetoleranzen für die kombinierten Lager mit mechanischem Ring sind in Tabelle B7-1 aufgeführt.

Die wellengeführten Scheiben der kombinierten Lager müssen mindestens über die Hälfte ihrer Breite abgestützt werden. Weitere Qualitätsanforderungen für Wellen und Gehäuse sind im technischen Abschnitt festgelegt. Anforderungen für Rundungen, Auskehlungen und Schulterhöhen müssen denen für Nadellager entsprechen, siehe Abschnitt Einbaumaße auf den Seiten B-4-9 und B-4-10. Wenn diese Lager mit einer festen Passung im Gehäuse eingepresst werden, ist eine relativ hohe Einpresskraft erforderlich, die zu Einkerbungen auf den Laufflächen der Axiallager-Anordnungen führen kann. Besondere Aufmerksamkeit sollte dem Einbau von Axial-Nadel-Zylinderrollenlagern mit Staubkappen gewidmet werden – und wenn die Rollenbaugruppe der Axiallager nicht entfernt werden kann. Um Einkerbungen der Axiallager-Laufflächen zu vermeiden, sollten die Lager mit einem gleichmäßigen, kontinuierlichen Druck gegen das Montagewerkzeug eingepresst werden, wobei plötzliche Stoßkräfte vermieden werden müssen. In einigen Fällen kann es hilfreich sein, das Gehäuse vor dem Lagereinbau zu erwärmen.

Tabelle B7-1. Einbautoleranzen

Bewegungsverhältnisse	ISO-Toleranzen für Gehäusebohrungen	Wellen-Nenn-durchmesser		mit Innenring	ohne Innenring
		d			
		>	≤	ISO Toleranz für Wellendurchmesser	
		mm in	mm in		
Lastrichtung gegenüber Gehäuse unveränderlich	K6 (M6) ⁽¹⁾	10.000 0.3937	40.000 1.5748	k6	h6
		40.000 1.5748	70.000 2.7559	m6	h6
Lastrichtung rotiert gegenüber dem Gehäuse	M6 (N6) ⁽¹⁾	alle Durchmesser		g6	f6
RAX 700 RAXF 700	H6 (H7)	alle Durchmesser		k5	h5 (h6)

⁽¹⁾ größerer Durchmesser für weniger Lagerluft

SCHMIERUNG

Wenn die angewandten Axiallasten relativ hoch sind und die jeweilige Anwendung Öl als Schmiermittel zulässt, sollten die Lagertypen NAXR und NAXK in Betracht gezogen werden. Kombinierte Lager mit einer Staubkappe können mit Ölschmierung verwendet werden, obwohl diese durch ihre Auslegung besser für eine Fettschmierung geeignet sind.

Kombinierte Lager werden normalerweise mit einem Korrosionsschutzmittel geschützt, das kein Schmiermittel ist. Die Lager können in Anwendungen mit Öl- oder Fettschmierung eingesetzt werden, ohne das Korrosionsschutzmittel zu entfernen. Allerdings ist es ratsam, das Korrosionsschutzmittel vor dem Abdichten der Lager (mit einem geeigneten Fett) zu entfernen, um optimale Schmierleistung zu erreichen und die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass es zu einer Verwechslung zwischen Lagern mit Schmierfett und solchen mit Korrosionsschutzmittel kommt.

TRAGZAHLEN

Mindestaxialkraft für kombinierte Lager außer RAX700:

$$\text{Die Mindestaxialkraft } F_{a \text{ min.}} = C_{0a} / 2.200 \quad (\text{kN})$$

Wobei:

$$C_{0a} = \text{Statische Tragzahl} \quad (\text{kN})$$

DYNAMISCH ÄQUIVALENTE LAGERBELASTUNG

Kombinierte Lager können Radial- und Axialbelastungen aufnehmen.

Radial-Nadelrollensatz

$$P = F_r \quad (\text{kN})$$

Zylinder- oder Axial-Nadelrollensatz

$$P_a = F_a \quad (\text{kN})$$

STATISCH ÄQUIVALENTE LAGERBELASTUNG

Bei allen Baureihen mit kombinierten Lagern:

Radial-Nadelrollensatz

$$P_0 = F_r \quad (\text{kN})$$

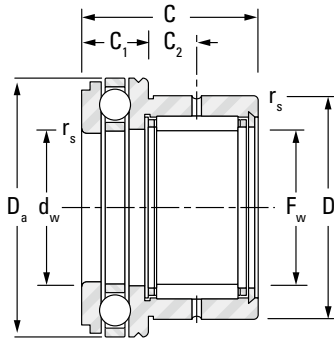
Zylinder- oder Axial-Nadelrollensatz

$$P_{0a} = F_a \quad (\text{kN})$$

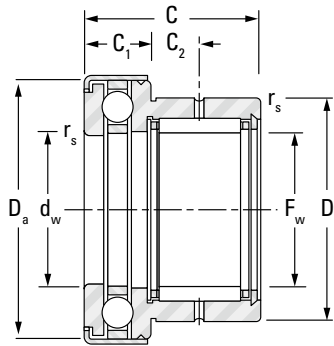




AXIALKUGELLAGER
METRISCHE BAUFORM



NAXK



NAXK.Z

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	d _w	D _a	C ₁	C ₂	r _{s min.}
				E7				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
10 0.394	10 0.394	19 0.748	23 0.906	10 0.394	24 0.945	9 0.354	6.5 0.256	0.3 0.012
	10 0.394	19 0.748	23 0.906	10 0.394	25 0.984	9 0.354	6.5 0.256	0.3 0.012
12 0.472	12 0.472	21 0.827	23 0.906	12 0.472	26 1.024	9 0.354	6.5 0.256	0.3 0.012
	12 0.472	21 0.827	23 0.906	12 0.472	27 1.063	9 0.354	6.5 0.256	0.3 0.012
15 0.591	15 0.591	24 0.945	23 0.906	15 0.591	28 1.102	9 0.354	6.5 0.256	0.3 0.012
	15 0.591	24 0.945	23 0.906	15 0.591	29 1.142	9 0.354	6.5 0.256	0.3 0.012
17 0.669	17 0.669	26 1.024	25 0.984	17 0.669	30 1.181	9 0.354	8 0.315	0.3 0.012
	17 0.669	26 1.024	25 0.984	17 0.669	31 1.220	9 0.354	8 0.315	0.3 0.012
20 0.787	20 0.787	30 1.181	30 1.181	20 0.787	35 1.378	10 0.394	10.5 0.413	0.3 0.012
	20 0.787	30 1.181	30 1.181	20 0.787	36 1.417	10 0.394	10.5 0.413	0.3 0.012
25 0.984	25 0.984	37 1.457	30 1.181	25 0.984	42 1.654	11 0.433	9.5 0.374	0.6 0.024
	25 0.984	37 1.457	30 1.181	25 0.984	43 1.693	11 0.433	9.5 0.374	0.6 0.024
30 1.181	30 1.181	42 1.654	30 1.181	30 1.181	47 1.850	11 0.433	9.5 0.374	0.6 0.024
	30 1.181	42 1.654	30 1.181	30 1.181	48 1.890	11 0.433	9.5 0.374	0.6 0.024
35 1.378	35 1.378	47 1.850	30 1.181	35 1.378	52 2.047	12 0.472	9 0.354	0.6 0.024
	35 1.378	47 1.850	30 1.181	35 1.378	53 2.087	12 0.472	9 0.354	0.6 0.024
40 1.575	40 1.575	52 2.047	32 1.260	40 1.575	60 2.362	13 0.512	10 0.394	0.6 0.024
	40 1.575	52 2.047	32 1.260	40 1.575	61 2.402	13 0.512	10 0.394	0.6 0.024
45 1.772	45 1.772	58 2.283	32 1.260	45 1.772	65 2.559	14 0.551	9 0.354	0.6 0.024

Kurzbezeichnung	Grenzdrehzahl Öl	Tragzahlen				Ermüdungsgrenzbelastung C _u		Gewicht ca.	passender Innenring	Wellen- durch- messer
		Radial		Axial						
		dynamisch	statisch	dynamisch	statisch	Radial	Axial			
		C	C ₀	C _a	C _{0a}					
min ⁻¹	kN lbf		kN lbf		kN		kg	mm in		
NAXK10	9500	7.9 1780	8.7 1960	10.0 2250	13.9 3120	1.35	0.630	0.04	JR7x10x16	10 0.394
NAXK10Z	9500	7.9 1780	8.7 1960	10.0 2250	13.9 3120	1.35	0.630	0.04	JR7x10x16	
NAXK12	9000	7.5 1690	8.5 1910	10.3 2320	15.3 3440	1.30	0.690	0.046	JR9x12x16	12 0.472
NAXK12Z	9000	7.5 1690	8.5 1910	10.3 2320	15.3 3440	1.30	0.690	0.047	JR9x12x16	
NAXK15	8500	9.7 2180	12.6 2830	10.5 2360	16.7 3750	1.90	0.760	0.047	JR12x15x16	15 0.591
NAXK15Z	8500	9.7 2180	12.6 2830	10.5 2360	16.7 3750	1.90	0.760	0.05	JR12x15x16	
NAXK17	8500	11.4 2560	16.1 3620	11.3 2540	19.5 4380	2.50	0.880	0.06	JR14x17x17	17 0.669
NAXK17Z	8500	11.4 2560	16.1 3620	11.3 2540	19.5 4380	2.50	0.880	0.064	JR14x17x17	
NAXK20	7000	14.8 3330	23.7 5330	14.9 3350	26.5 5960	3.65	1.20	0.089	JR17x20x20	20 0.787
NAXK20Z	7000	14.8 3330	23.7 5330	14.9 3350	26.5 5960	3.65	1.20	0.094	JR17x20x20	
NAXK25	6300	18.9 4250	29.8 6700	18.1 4070	35.5 7980	4.60	1.60	0.134	JR20x25x20	25 0.984
NAXK25Z	6300	18.9 4250	29.8 6700	18.1 4070	35.5 7980	4.60	1.60	0.141	JR20x25x20	
NAXK30	5600	20.3 4560	34.6 7780	18.8 4230	39.9 8970	5.35	2.15	0.146	JR25x30x20	30 1.181
NAXK30Z	5600	20.3 4560	34.6 7780	18.8 4230	39.9 8970	5.35	2.15	0.154	JR25x30x20	
NAXK35	5300	22.1 4970	40.8 9170	20.0 4500	46.5 10500	6.35	2.10	0.176	JR30x35x20	35 1.378
NAXK35Z	5300	22.1 4970	40.8 9170	20.0 4500	46.5 10500	6.35	2.10	0.184	JR30x35x20	
NAXK40	4500	23.9 5370	47 10600	26.9 6050	62.8 14100	7.30	2.85	0.224	JR35x40x20	40 1.575
NAXK40Z	4500	23.9 5370	47 10600	26.9 6050	62.8 14100	7.30	2.85	0.233	JR35x40x20	
NAXK45	4500	25.0 5620	51.8 11600	27.8 6250	69.1 15500	8.05	3.10	0.262	JR40x45x20	45 1.772

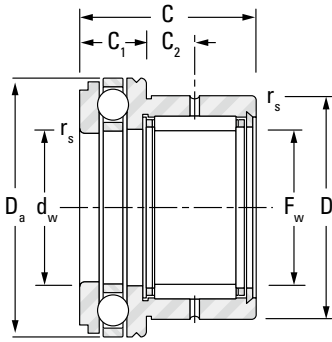
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



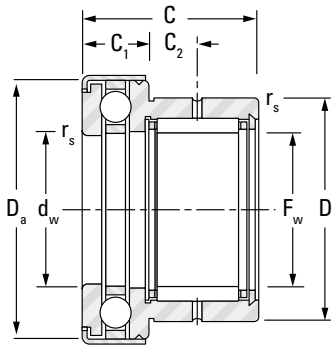


AXIALKUGELLAGER
METRISCHE BAUFORM

B



NAXK



NAXK.Z

Wellen- durch- messer	F _w	D	C	d _w	D _a	C ₁	C ₂	r _{s min.}
				E7				
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in	mm in
	45 1.772	58 2.283	32 1.260	45 1.772	66.5 2.618	14 0.551	9 0.354	0.6 0.024
50 1.969	50 1.969	62 2.441	35 1.378	50 1.969	70 2.756	14 0.551	10 0.394	0.6 0.024
	50 1.969	62 2.441	35 1.378	50 1.969	71.5 2.815	14 0.551	10 0.394	0.6 0.024
60 2.362	60 2.362	72 2.835	40 1.575	60 2.362	85 3.346	17 0.669	12 0.472	1 0.039
70 2.756	70 2.756	85 3.346	40 1.575	70 2.756	95 3.740	18 0.709	11 0.433	1 0.039

Kurzbezeichnung	Grenz-drehzahl Öl	Tragzahlen				Ermüdungsgrenzbelastung C_u		Gewicht ca.	passender Innenring	Wellen- durch- messer
		Radial		Axial		Radial	Axial			
		dynamisch	statisch	dynamisch	statisch					
		C	C_0	C_a	C_{0a}					
	min ⁻¹	kN lbf		kN lbf		kN		kg	mm in	
NAXK45Z	4500	25.0 5620	51.8 11600	27.8 6250	69.1 15500	8.05	3.10	0.275	JR40x45x20	
NAXK50	4300	30.2 6790	68.5 15400	28.8 6470	75.4 17000	10.7	3.40	0.316	JR45x50x25	50 1.969
NAXK50Z	4300	30.2 6790	68.5 15400	28.8 6470	75.4 17000	10.7	3.40	0.332	JR45x50x25	
NAXK60	3600	31.9 7170	78.1 17600	41.4 9310	113 25400	12.2	5.10	0.48	JR50x60x25	60 2.362
NAXK70	3400	44.9 10100	87.1 19600	40.0 8990	110 24700	13.9	4.95	0.659	JR60x70x25	70 2.756





NADELLAGER



NOTIZEN



NADELROLLEN, ZUBEHÖR

NADEL-ZYLINDERROLLEN

Übersicht: Lose Nadel- und Zylinderrollen werden hauptsächlich als Wälzkörper verwendet, um Reibung und Drehmoment in Dreh- und Schwenkanwendungen zu verringern. Allerdings haben diese Präzisionsrollen viele weitere Anwendungsgebiete, beispielsweise als Wellen oder Passstifte.

- **Katalogsortiment:** Durchmesser von 1 mm (0,0394 Zoll) bis 15 mm (0,5906 Zoll).
Längen von 2,5 mm (0,0984 Zoll) bis 69 mm (2,7165 Zoll).
- **Einsatzgebiete:** Fahrzeug- und Industriegetriebe, Kardangelenke und Zweitaktmotoren.
- **Merkmale:** Verschiedene Zylinderrollen- und Nadelgrößen erhältlich. Nadelrollen sind mit ebenen und balligen Stirnflächen erhältlich; Nadelrollen in metrischer Bauform sind in der Güte 2, 3 oder 5 verfügbar.
- **Vorteile:** Diese bieten bei niedrigen Kosten maximale Tragfähigkeit bei der kleinsten Bauform.

METRISCHE INNENRINGE

Übersicht: Die Innenringe bestehen aus Wälzlagerstahl, der Außendurchmesser und die Bohrung sind präzise geschliffen. Sie dienen den Nadellagern als innere Laufbahn, indem diese eine Anlagefläche bereitstellen, die alle Anforderungen an die Wellenauflfläche (Härte, Oberflächengüte, Rundheit, usw.) erfüllen.

- **Katalogsortiment:** 5 mm (0,1969 Zoll) Bohrung bis 180 mm (7,0866 Zoll) Außendurchmesser.
- **Einsatzgebiete:** Automobilindustrie, Lkw, Kraftübertragungen und Industrieanwendungen.
- **Merkmale:** Mit und ohne Kanten erhältlich, einige mit profiliertem Außendurchmesser.
- **Vorteile:** Wenn es nicht in Frage kommt, die Welle auf Laufbahnqualität zu bringen, kann der Kunde die gewünschte Lagerleistung mit einem Innenring erzielen.



Standard-Innenringe für Nadellager – Metrische Nennmaße

Vorsetzzeichen

JR Innenring für metrische Nadellager mit Käfig
JRZ Innenring ohne Einführungsschrägen

JRZ

25 x **30** x **18**

JS1

Bohrungsdurchmesser
25 = 25 mm

Außendurchmesser
14 = 14 mm

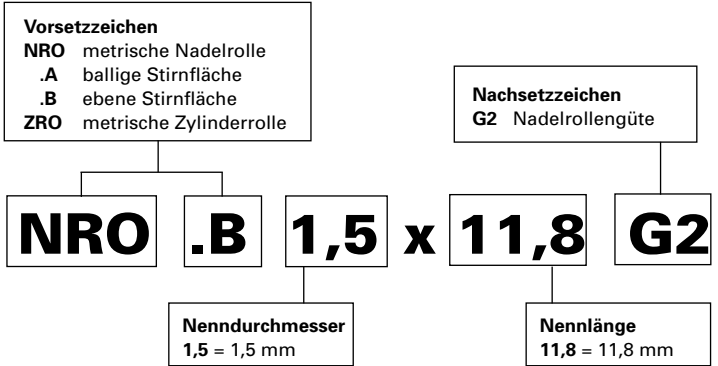
Breite
18 = 18 mm

Nachsetzzeichen

JS1 Schmierbohrung
P Toleranz gemäß ISO 492
Innenring

B

Lose Rollen – Metrische Nennmaße





Nadelrollen, Zubehör

Seite

Einleitung – Nadelrollen – Metrische BauformB-8-6
Einleitung – Nadelrollen – Zöllige BauformB-8-14
Einleitung – Zylinderrollen – Metrische BauformB-8-19
Innenringe – Metrische Bauform.....B-8-21
Seitenscheiben – Metrische BauformB-8-32





NADELROLLEN – METRISCHE BAUFORM

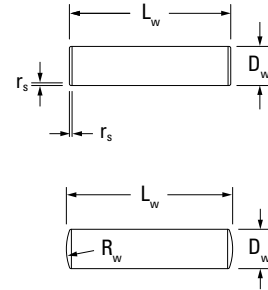
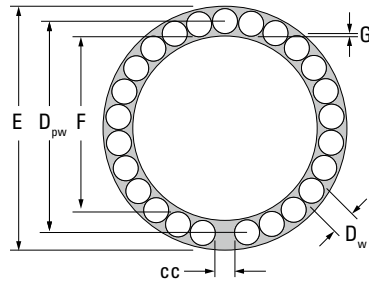


Abb. B8-1. Nadellager in metrischer Bauform

Nadelrollen werden aus Qualitäts-Wälzlagerstahl hergestellt und haben eine Härte von 60-64 HRC. Metrische Nadelrollen in verschiedenen Güteklassen sind national und international genormt. Die Güteklasse wird bestimmt durch die Maß- und Formtoleranzen der Nadelrollen. Die Nadelrollen unterscheiden sich in der Form ihrer Stirnflächen: Bauform A hat ballige Stirnflächen und Bauform B hat ebene Stirnflächen. Aus wirtschaftlichen Erwägungen bevorzugt Koyo die Lieferung von Nadelrollen der Bauform B mit ebenen Stirnflächen in der Güteklasse G2. Nadelrollen der Bauform A sind auf Anfrage ebenfalls lieferbar, ebenso Nadelrollen der Güteklassen G3 oder G5.

ABMESSUNGEN

Die in Tabelle B8-2 auf Seite B-8-8 gezeigten, metrischen Nadelrollen entsprechen der internationalen Norm ISO 3096. Die in Tabelle B8-2 auf Seite B-8-8 und folgenden verwendeten Symbole sind in B8-5 auf Seite B-8-10 erläutert. Nadelrollen in der bevorzugten Ausführung mit ebenen Stirnflächen sind in Tabelle B8-2 auf Seite B-8-8 aufgeführt. Die Grenzwerte der Kantenabstände, deren Anwendung die größte tragende Länge zwischen Nadelrollen und Laufbahnen ermöglicht, sind ebenfalls dort angegeben. Die Verwendung von profilierten Nadelrollen hilft die Belastungskonzentration an den Enden der Rollen zu reduzieren, und resultiert in einer gleichmäßigeren Belastungsverteilung, optimalen Tragzahlen und einer längeren Lebensdauer.

Jede Nadelrollensorte ist getrennt verpackt und auf der Verpackung entsprechend gekennzeichnet.

NORMEN:

- ISO 3096 – Wälzlager – Nadelrollen – Abmessungen und Toleranzen
- DIN 5402 – Wälzlagerkomponenten – Nadelrollen.

BEISPIEL EINER NADELROLLENBEZEICHNUNG UND VERPACKUNGSBESCHRIFTUNG:

NRO.B1,5x13,8G2
M2M4

- NRO – Nadelrollen
- .B – Nadelrollen mit ebenen Stirnflächen
- 1,5 – Nenndurchmesser $D_w = 1,5$ mm
- 13,8 – Nennlänge $L_w = 13,8$ mm
- G2 – Nadelrollengüte
- M2M4 – Abmaß der Nadelrollensorte $-2/-4 \mu\text{m}$

Der tatsächliche, fertig bearbeitete Durchmesser beträgt zwischen 1,498 und 1,496 mm.

Im Kennzeichen der Nadelrollensorte steht P bei Null oder einem Pluswert, M bei einem Minuswert. Wenn eine Lieferung von Nadelrollen der gleichen Größe aus mehreren Packungen besteht, so enthält jede Packung Nadelrollen der gleichen Sorte. Die Sorte kann jedoch von Packung zu Packung unterschiedlich sein.

METRISCHE NADELROLLEN – TOLERANZEN

Tabelle B8-1. Abweichungen der Sortendurchmesser, bevorzugte Sorten und Abweichung der Rundheit (Werte in μm)

Klasse	Schwankung des Sortendurchmessers V_{DwL} Max.	Sorteneinteilung obere u. untere Abweichung vom mittleren Durchmesser D_{wmp}										Abweichung der Rundheit Max.
		Max. Min.	0 -2	-1 -3	-2 -4	-3 -5	-4 -6	-5 -7	-6 -8	-7 -9	-8 -10	
2	2	Max. Min.	0 -2	-1 -3	-2 -4	-3 -5	-4 -6	-5 -7	-6 -8	-7 -9	-8 -10	1
3	3	Max. Min.	0 -3	-1.5 -4.5	-3 -6	-4.5 -7.5	-6 -9	-7 -10				1.5
5	5	Max. Min.	0 -5			-3 -8		-5 -10				2.5

Anmerkung 1 – Die Toleranzwerte gelten nur in der Mitte.

Anmerkung 2 – Nadelrollen aller Nennmaße und aller genannten Güteklassen werden in Sorten, wie in Tabelle 2 angegeben, geliefert. Die Sorten werden von Koyo festgelegt, wenn bei der Bestellung nichts Gegenteiliges vereinbart worden ist.





Tabelle B8-2. Abmessungen von metrischen Nadelrollen

D _w Durchmesser	L _w Länge	Kurzbezeichnung	Gewicht pro 1000 Stk.	r _s min. Grenzwerte der Kantenabstände		
				Grenzwerte der Kantenabstände		
				Rad.	Rad.	Axial
mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	mm in
1.5 0.0591	5.8 0.228	NRO.B1,5x5,8G2	0.080 0.176	0.1 0.004	0.6 0.024	0.8 0.031
1.5 0.0591	6.8 0.268	NRO.B1,5x6,8G2	0.094 0.207	0.1 0.004	0.6 0.024	0.8 0.031
1.5 0.0591	7.8 0.307	NRO.B1,5x7,8G2	0.108 0.238	0.1 0.004	0.6 0.024	0.8 0.031
1.5 0.0591	9.8 0.386	NRO.B1,5x9,8G2	0.136 0.300	0.1 0.004	0.6 0.024	0.8 0.031
1.5 0.0591	11.8 0.465	NRO.B1,5x11,8G2	0.164 0.362	0.1 0.004	0.6 0.024	0.8 0.031
1.5 0.0591	13.8 0.543	NRO.B1,5x13,8G2	0.191 0.421	0.1 0.004	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	7.8 0.307	NRO.B2x7,8G2	0.190 0.419	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	9.8 0.386	NRO.B2x9,8G2	0.240 0.529	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	11.8 0.465	NRO.B2x11,8G2	0.290 0.639	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	13.8 0.543	NRO.B2x13,8G2	0.340 0.750	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	15.8 0.622	NRO.B2x15,8G2	0.390 0.860	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	17.8 0.701	NRO.B2x17,8G2	0.440 0.970	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	19.8 0.780	NRO.B2x19,8G2	0.490 1.080	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2 0.0787	21.8 0.858	NRO.B2x21,8G2	0.540 1.190	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	7.8 0.307	NRO.B2,5x7,8G2	0.300 0.661	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	9.8 0.386	NRO.B2,5x9,8G2	0.380 0.838	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	11.8 0.465	NRO.B2,5x11,8G2	0.450 0.992	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	13.8 0.543	NRO.B2,5x13,8G2	0.530 1.168	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	15.8 0.622	NRO.B2,5x15,8G2	0.610 1.345	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	17.8 0.701	NRO.B2,5x17,8G2	0.690 1.521	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	19.8 0.780	NRO.B2,5x19,8G2	0.760 1.676	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	21.8 0.858	NRO.B2,5x21,8G2	0.840 1.852	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
2.5 0.0984	23.8 0.937	NRO.B2,5x23,8G2	0.920 2.028	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	9.8 0.386	NRO.B3x9,8G2	0.540 1.190	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	11.8 0.465	NRO.B3x11,8G2	0.650 1.433	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	13.8 0.543	NRO.B3x13,8G2	0.760 1.676	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	15.8 0.622	NRO.B3x15,8G2	0.870 1.918	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	17.8 0.701	NRO.B3x17,8G2	0.990 2.183	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	19.8 0.780	NRO.B3x19,8G2	1.100 2.425	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	21.8 0.858	NRO.B3x21,8G2	1.210 2.668	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	23.8 0.937	NRO.B3x23,8G2	1.320 2.910	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1181	25.8 1.016	NRO.B3x25,8G2	1.430 3.153	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031

D _w Durchmesser	L _w Länge	Kurzbezeichnung	Gewicht pro 1000 Stk.	r _s min. Grenzwerte der Kantenabstände		
				Grenzwerte der Kantenabstände		
				Rad.	Rad.	Axial
mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	mm in
3 0.1181	27.8 1.094	NRO.B3x27,8G2	1.540 3.395	0.2 0.008	0.6 0.024	0.8 0.031
3 0.1378	11.8 0.465	NRO.B3,5x11,8G2	0.910 2.006	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	13.8 0.543	NRO.B3,5x13,8G2	1.040 2.293	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	15.8 0.622	NRO.B3,5x15,8G2	1.190 2.624	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	17.8 0.701	NRO.B3,5x17,8G2	1.340 2.954	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	21.8 0.858	NRO.B3,5x21,8G2	1.640 3.616	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	23.8 0.937	NRO.B3,5x23,8G2	1.850 4.079	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	25.8 1.016	NRO.B3,5x25,8G2	1.950 4.299	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	29.8 1.173	NRO.B3,5x29,8G2	2.250 4.960	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
3 0.1378	34.8 1.370	NRO.B3,5x34,8G2	2.650 5.842	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	11.8 0.465	NRO.B4x11,8G2	1.600 3.527	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	13.8 0.543	NRO.B4x13,8G2	1.360 2.998	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	15.8 0.622	NRO.B4x15,8G2	1.550 3.417	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	17.8 0.701	NRO.B4x17,8G2	1.750 3.858	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	19.8 0.780	NRO.B4x19,8G2	1.950 4.299	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	21.8 0.858	NRO.B4x21,8G2	2.150 4.740	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	23.8 0.937	NRO.B4x23,8G2	2.350 5.181	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	25.8 1.016	NRO.B4x25,8G2	2.550 5.622	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	27.8 1.094	NRO.B4x27,8G2	2.740 6.041	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	29.8 1.173	NRO.B4x29,8G2	2.950 6.504	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	34.8 1.370	NRO.B4x34,8G2	3.400 7.496	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
4 0.1575	39.8 1.567	NRO.B4x39,8G2	3.900 8.598	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	15.8 0.622	NRO.B5x15,8G2	2.430 5.357	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	19.8 0.780	NRO.B5x19,8G2	3.050 6.724	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	21.8 0.858	NRO.B5x21,8G2	3.360 7.408	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	23.8 0.937	NRO.B5x23,8G2	3.670 8.091	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	25.8 1.016	NRO.B5x25,8G2	3.980 8.774	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	27.8 1.094	NRO.B5x27,8G2	4.290 9.458	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	29.8 1.173	NRO.B5x29,8G2	4.600 10.141	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	34.8 1.370	NRO.B5x34,8G2	5.400 11.905	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	39.8 1.567	NRO.B5x39,8G2	6.150 13.558	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
5 0.1969	49.8 1.961	NRO.B5x49,8G2	7.500 16.535	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039
6 0.2362	17.8 0.701	NRO.B6x17,8G2	3.950 8.708	0.3 0.012	0.8 0.031	1.0 0.039

TOLERANZEN DER STIRNFLÄCHEN

Tabelle B8-3 zeigt die jeweilige Stirnflächenausführung für Nadelrollen aller Güteklassen mit balligen und flachen Enden.

Tabelle B8-3. Grenzmaße der Stirnflächen von metrischen Nadelrollen

Radius der balligen Stirnfläche		Durchmesser Nennmaß		Nadelrollen mit ebenen Stirnflächen Grenzmaße der Kantenabstände		
R _w ⁽¹⁾		D _w		r _{s min.} ⁽¹⁾	r _{s max.}	
Min.	Max.	>	≤		Radial	Axial
		—	1	0.1	0.6	0.8
$\frac{D_w}{2}$	$\frac{L_w}{2}$	1	1.5	0.1	0.6	0.8
		1.5	3	0.2	0.6	0.8
		3	6	0.3	0.8	1

⁽¹⁾ The chamfer of a needle roller shall clear a fillet radius equal to r_{s min.}, which should also be considered for designs using rounded end needle rollers.

NADELROLLEN-LÄNGENTOLERANZEN

Längentoleranzen L_w für Nadelrollen aller Güteklassen: h13, siehe Tabelle B8-4.

Tabelle B8-4. Toleranzen der Nadelrollenlänge, metrische Nadelrollen

Nennlänge, L _w mm		Toleranzgrenzen mm (ISO h13)	
>	≤	Max.	Min.
3	6	0	-0.18
6	10	0	-0.22
10	18	0	-0.27
18	30	0	-0.33
30	50	0	-0.39

STATISCHE BERECHNUNGEN FÜR NADELLAGERSÄTZE

Bei den meisten Anwendungen mit vollrolligen Nadelrollen sind Nadelrollensätze mit weniger als 35 Nadelrollen pro Reihe und einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser zwischen 4:1 und 8:1 von Vorteil. Aber auch andere Kombinationen von Anzahl und Länge-zu-Durchmesser-Verhältnissen der Nadelrollen wurden erfolgreich eingesetzt. Normalerweise wird die jeweilige Auswahl durch besondere Konstruktionsanforderungen vorgegeben.

Generell sollten Nadelrollensätze für rotierende Bewegungen eine kleinere Anzahl von Nadelrollen mit großem Durchmesser enthalten, während Nadelrollensätze, die oszillierenden Bewegungen (besonders unter hohen Lasten) ausgesetzt sind, eine große Anzahl von Nadelrollen mit kleinem Durchmesser enthalten sollten.

Oszillierende Anwendungen mit kleinem Verdrehwinkel begünstigen die Entstehung von Reibkorrosion. Beste Leistungen unter diesen Bedingungen wurden durch die höchste praktisch machbare Anzahl von Nadelrollen mit kleinem Durchmesser erzielt.

BERECHNUNG DER LAUFBAHNDURCHMESSER

Die Berechnung des inneren und des äußeren Laufbahndurchmessers kann entweder über die Formel in Tabelle B8-5 auf Seite B-8-10 oder über das Laufbahn-Berechnungsformular in Tabelle B8-6 auf Seite B-8-10 erfolgen. Um den Konstrukteur bei diesen Berechnungen zu unterstützen, sind die Werte für K, die zur Berechnung der Nadelrollensätze mit sechs bis 60 Nadelrollen erforderlich sind, in Tabelle B8-7 auf Seite B-8-10 aufgelistet. Die Werte für K für eine abweichende Nadelrollen-Anzahl können anhand der Formeln in Tabelle B8-5 auf Seite B-8-10 berechnet werden.

Tabelle B8-8 auf Seite B-8-11 enthält die empfohlenen Werte für die minimale interne Radialluft und (G_{r min.}) das Mindestumfangsspiel, geteilt durch ϖ (cc min./ ϖ), die zur Berechnung der Nadelrollensätze in normalen Rotationsanwendungen benötigt werden, bei denen mittlere Drehzahlen, Lasten und Wellendurchbiegungen vorherrschen.

Anwendungen mit schlechter Schmierung, ungewöhnlicher Bewegung, großen Winkelfehlern, Laufbahnverformungen, Lastwechseln, hohen Drehzahlen, usw. ist nicht als normale Rotationsanwendung anzusehen. Diese besonderen Anwendungsgebiete erfordern eine Anpassung des in der Tabelle B8-8 auf Seite B-8-11 aufgeführten Minimalspiels. Die Faktoren in der Tabelle B8-9 auf Seite B-8-11 können als allgemeine Richtlinie bei der Anpassung der Minimalspiele genutzt werden. Bei den aufgelisteten Spezialanwendungsfällen oder Anwendungen, bei denen ungewöhnliche Faktoren (wie die unten aufgeführten) auftreten, und insbesondere dann, wenn der innere Laufbahndurchmesser 50,000 mm (1,9685 Zoll) überschreitet, sollten Sie sich an Ihren Vertreter wenden und um Unterstützung bei der Konstruktion bitten.





Tabelle B8-5. Auslegungsfaktoren für Nadelrollen

Z	Anzahl Nadelrollen pro Laufbahn
K	chordal factor, $K = 1/\sin(180^\circ/Z)$
cc	Umfangspiel Gr min / -Werte, siehe Tabelle B8-8 und B8-9 auf Seite B-8-11 für cc min / ϖ Werte.
Gr	Radialluft Gr min Werte, siehe Tabelle B8-8 und B8-9 auf Seite B-8-11 für Gr min Werte.
D _{pw}	Teilkreisdurchmesser: $D_{pw} = KD_{W \max} + (cc \min / \varpi) = E \min - D_{W \max}$ $= F \max + G_r \min + D_{W \max}$
E	Laufbahndurchmesser der Gehäusebohrung: $E \min = D_{pw} + D_{W \max} = (K + 1)D_{W \max} + (cc \min / \varpi)$ $= F \max + G_r \min + 2D_{W \max}$
F	Laufbahndurchmesser der Welle: $F \max = D_{pw} - D_{W \max} - G_r \min$ $= (K - 1)D_{W \max} + (cc \min / \varpi) - G_r \min$ $= E \min - 2D_{W \max} - G_r \min$
D _w	Nenndurchmesser der Nadelrollen
D _{we}	Nadelrollendurchmesser für die Berechnung der Tragzahlen: $D_{we} = D_{pw} - F \max - G_r \min = \frac{D_{pw} - cc \min / \varpi}{K}$ $= \frac{F \max + G_r \min - (cc \min / \varpi)}{(K - 1)}$ $= E \min - D_{pw} = \frac{E \min - cc \min / \varpi}{(K + 1)}$
L _w	Gesamt-Nadelrollenlänge (über die Kuppen)
R _w	Radius, Nadelrollen mit balligen Stirnflächen
r _s	Kantenabrundung, Nadelrollen mit ebenen Stirnflächen
L _{we}	Nadelrollenlänge für die Berechnung der Tragzahlen bei Nadelrollen mit balligen Stirnflächen: $L_{we} = L_{w \max} - (L_{w \max} - \sqrt{L_{w \max}^2 - D_{we}^2})$ Für Nadelrollen mit ebenen Enden: $L_{we} = L_{w \max} - (2r_s \min)$

Anmerkung: Wenn die tragende Länge der Nadelrollen durch Freistiche, Abrundungen, usw. verkürzt ist, muß L_{we} ebenfalls entsprechend verkürzt werden.

TOLERANZEN DES LAUFBAHNDURCHMESSERS

Tabelle B8-10 und B8-11 auf Seite B-8-11 zeigen die empfohlenen Toleranzen, die auf die Abmessungen des Maximaldurchmessers der Wellenlaufbahnen und des Minimaldurchmessers der Gehäuselaufohnen anzuwenden sind, nachdem diese anhand der Tabelle B8-5 oder Tabelle B8-6 berechnet wurden.

Tabelle B8-6. Laufbahn-Berechnungsablauf

Schritt	Quelle	Konstruktionsdaten	mm (in)
1	gegeben	D _w , Nadelrollendurchmesser	3.000 max. (0.1181 max.)
2	Tabelle B8-7	K, für 30 Nadelrollen	9.56677
3	(1)×(2)	KD _w	28.700 (1.1299)
4	Tabelle B8-8 auf Seite B-8-11	cc _{min} /ϖ = 0.127 mm (0.005 in)	0.127 min. (0.005 min.)
5	(3) + (4)	D _{pw} , Teilkreisdurchmesser	28.827 (1.1349)
6	gegeben	D _w , Nadelrollendurchmesser	3.000 max. (0.1181 max.)
7	(5) - (6)		25.827 (1.0168)
8	Tabelle B8-8 auf Seite B-8-11	Gr, Radialluft	0.013 min. (0.0005 min.)
9	(7) - (8)	F, Durchmesser der Wellenlaufbahn	25.814 max. (1.0163 max.) 25.805 min. ⁽¹⁾ (1.0159 min.)
10	(5) + (6)	E, Gehäuselaufohndurchmesser	31.827 min. (1.2530 min.) 31.843 max. ⁽¹⁾ (1.2536 max.)

⁽¹⁾ Toleranzen aus Tabellen B8-10 und B8-11 auf Seite B-8-11.

Tabelle B8-7. K Werte

K Werte		K Werte		K Werte		K Werte		K Werte		K Werte	
Z	K	Z	K	Z	K	Z	K	Z	K	Z	K
6	2.00000	15	4.80973	24	7.66130	33	10.52011	42	13.38149	51	16.24408
7	2.30476	16	5.12583	25	7.97873	34	10.83795	43	13.69951	52	16.56219
8	2.61313	17	5.44219	26	8.29623	35	11.15582	44	14.01754	53	16.88031
9	2.92380	18	5.75877	27	8.61379	36	11.47371	45	14.33559	54	17.19843
10	3.23607	19	6.07553	28	8.93140	37	11.79163	46	14.65364	55	17.51657
11	3.54947	20	6.39245	29	9.24907	38	12.10957	47	14.97171	56	17.83471
12	3.86370	21	6.70951	30	9.56677	39	12.42752	48	15.28979	57	18.15285
13	4.17858	22	7.02667	31	9.88452	40	12.74549	49	15.60788	58	18.47100
14	4.49396	23	7.34394	32	10.20230	41	13.06348	50	15.92597	59	18.78916
										60	19.10732

SPIEL IN NADELROLLENSÄTZEN

Lose gelieferte Nadelrollen werden normalerweise für vollrollige Lagerungen eingesetzt. Der erfolgreiche Betrieb eines vollrolligen Nadellagers erfordert nicht nur die sorgfältige Auswahl der Radialluft, sondern er hängt vor allem vom ordnungsgemäßen Umfangsspiel ab – oder dem Gesamtspiel zwischen den Nadelrollen.

Die Nadelrollenführung in einer vollrolligen Anordnung hängt größtenteils vom Kontakt zwischen den Nadelrollen ab. Zu geringes Umfangsspiel führt zu einer Überhitzung. Zu geringes Umfangsspiel in einem hoch belasteten Nadelrollensatz führt zum Verlust der Nadelrollenführung, dadurch zum schränken und schließlich zu einer Axialkomponente.

Die Radialluft und das Umfangsspiel werden durch die Durchmesser-toleranz der Nadelrollen beeinflusst, sowie durch die Toleranzen der inneren und äußeren Laufbahndurchmesser.

Tabelle B8-8. Mindestspiel, Normale Umlaufbewegungen

F Nenn Durchmesser der Wellenlaufbahn mm in		CC min./ω	G _r min.
>	≤	mm in	mm in
-	3	0.025	0.006
-	0.1181	0.0010	0.0002
3	6	0.102	0.008
0.1181	0.2362	0.0040	0.0003
6	10	0.127	0.009
0.2362	0.3937	0.0050	0.0004
10	18	0.127	0.011
0.3937	0.7087	0.0050	0.0004
18	30	0.127	0.013
0.7087	1.1811	0.0050	0.0005
30	50	0.127	0.016
1.1811	1.9685	0.0050	0.0006
50	80	0.127	0.019
1.9685	3.1496	0.0050	0.0007
80	120	0.127	0.022
3.1496	4.7244	0.0050	0.0009

Tabelle B8-9. Mindestspiel, Diverse Anwendungsbeispiele

Anwendung	cc min./ω	G _r min.
Kardangelenk	1/3 • normal	1/2 • normal
Pilotlager	normal	3 • normal
Synchrongetriebe	0.2 • roller dia.	normal
Getriebeplanetenrad	normal	normal
Getriebeplanetenrad	normal	normal
Kurbelzapfen für 2-Takt Motor	5 • normal	7 • normal

AXIALSPIEL

Das gesamte Axialspiel sollte normalerweise mindestens 0,20 mm (0,008 Zoll) Minimum pro Nadelrollenbahn sein.

Tabelle B8-10. Empfohlene Laufflächendurchmesser-Toleranzen

F Nenn Durchmesser der inneren Wellenlaufbahn mm in		Toleranzgrenzen (ISO h5) mm in	
>	≤	Max.	Min.
3	6	0	-0.005
0.1181	0.2362	0	-0.0002
6	10	0	-0.006
0.2362	0.3937	0	-0.0002
10	18	0	-0.008
0.3937	0.7087	0	-0.0003
18	30	0	-0.009
0.7087	1.1811	0	-0.0004
30	50	0	-0.011
1.1811	1.9685	0	-0.0004
50	80	0	-0.013
1.9685	3.1496	0	-0.0005
80	120	0	-0.015
3.1496	4.7244	0	-0.0006

Tabelle B8-11. Empfohlene Laufflächendurchmesser-Toleranzen

E Nenn Durchmesser der äußeren Wellenlaufbahn mm in		Toleranzgrenzen (ISO H6) mm in	
>	≤	Max.	Min.
3	6	0.008	0
0.1181	0.2362	0.0003	0
6	10	0.009	0
0.2362	0.3937	0.0004	0
10	18	0.011	0
0.3937	0.7087	0.0004	0
18	30	0.013	0
0.7087	1.1811	0.0005	0
30	50	0.016	0
1.1811	1.9685	0.0006	0
50	80	0.019	0
1.9685	3.1496	0.0007	0
80	120	0.022	0
3.1496	4.7244	0.0009	0





TRAGZAHLEN UND LEBENSDAUERBERECHNUNGEN FÜR VOLLROLLIGE NADELROLLENLAGER

Vor der Wahl der Stückzahl und Größe der in einem Nadelrollensatz zu verwendenden Nadelrollen, ist es normalerweise notwendig, unter Berücksichtigung von Belastung, Drehzahl und gewünschter Lebensdauer, die erforderliche Tragzahl zu berechnen. Eine Übersicht der Lagergrößenauswahl finden Sie im Kapitel "Grundlagen der Wälzlagertechnik."

Da es nicht möglich ist, die dynamischen und statischen Tragzahlen für die große Anzahl von Nadelrollensätzen mit den verschiedensten Stückzahlen, Durchmessern und Längen aufzuführen, sind Formeln für die notwendigen Berechnungen angegeben.

Zur bequemeren Berechnung sind die Werte von f_c und $Z^{3/4}$ in einem einzigen Faktor ($f_c \cdot Z^{3/4}$) zusammengefasst. Diese Faktoren sind für ein breites Spektrum von Rollensätzen in Tabelle B8-12 angegeben.

Tabelle B8-12. Werte von $f_c Z^{3/4}$

Z	$f_c Z^{3/4}$ kN		Z	$f_c Z^{3/4}$ kN	
	mm	in		mm	in
6	0.267	0.0105	34	1.288	0.0507
7	0.336	0.0132	35	1.310	0.0516
8	0.400	0.0158	36	1.331	0.0524
9	0.459	0.0181	37	1.353	0.0533
10	0.514	0.0202	38	1.374	0.0541
11	0.565	0.0222	39	1.394	0.0549
12	0.613	0.0241	40	1.415	0.0557
13	0.658	0.0259	41	1.435	0.0565
14	0.701	0.0276	42	1.454	0.0572
15	0.742	0.0292	43	1.474	0.0580
16	0.781	0.0308	44	1.493	0.0588
17	0.818	0.0322	45	1.512	0.0595
18	0.853	0.0336	46	1.531	0.0603
19	0.887	0.0349	47	1.549	0.0610
20	0.919	0.0362	48	1.568	0.0617
21	0.951	0.0374	49	1.586	0.0624
22	0.981	0.0386	50	1.604	0.0632
23	1.011	0.0398	51	1.621	0.0638
24	1.039	0.0409	52	1.639	0.0645
25	1.067	0.0420	53	1.656	0.0652
26	1.094	0.0430	54	1.673	0.0659
27	1.120	0.0441	55	1.690	0.0665
28	1.145	0.0451	56	1.707	0.0672
29	1.170	0.0461	57	1.724	0.0679
30	1.195	0.0471	58	1.740	0.0685
31	1.219	0.0480	59	1.757	0.0692
32	1.242	0.0489	60	1.773	0.0698
33	1.265	0.0498			

DYNAMISCHE TRAGZAHLEN

Die dynamische Tragzahl C kann für jedes Rollenlager nach folgender Formel berechnet werden:

$$C = f_c (i L_{we} \cos \alpha)^{7/9} Z^{3/4} D_{we}^{29/27}$$

wobei:

f_c = Faktor, der abhängt von der Geometrie der Lagerteile, der Genauigkeit, mit der die verschiedenen Teile hergestellt sind, und dem Werkstoff. Maximalwerte sind in Normen wie ISO 281 und USA ANSI-ABMA Standard 11 angegeben.

i = Anzahl der Rollenreihen in einem einzelnen Lager

α = Nenn-Druckwinkel. Da für ein Radialrollenlager $\alpha = 0$ ist, ist $\cos \alpha = 1$.

Weitere Symbole in Tabelle B8-5 auf Seite B-8-10.

Für einreihige Radialrollenlager mit $i = 1$ und $\cos \alpha = 1$ kann die Tragzahlenformel folgendermaßen angeschrieben werden:

$$C = f_c Z^{3/4} L_{we}^{7/9} D_{we}^{29/27}$$

Beispiel:

Berechnen Sie die dynamische Tragzahl für einen vollrolligen Lagersatz mit 28 Rollen mit ebener Stirnfläche, einem Durchmesser von 3,000 mm (0,1181 Zoll) und einer Länge von 17,800 mm (0,7008 Zoll).

$$C = f_c Z^{3/4} L_{we}^{7/9} D_{we}^{29/27}$$

$$f_c Z^{3/4} \text{ von Tabelle B8-12 auf Seite B-8-12} = 1,145$$

$$D_{we}^{29/27} = 3^{29/27} = 3,254$$

$$L_{we} = 17,8 - 0,4 = 17,4 \text{ mm (siehe Tabelle B8-5 auf Seite B-8-10)}$$

$$L_{we}^{7/9} = 17,4^{7/9} = 9,223$$

$$C = 1,145 \times 9,223 \times 3,254 = 34,4 \text{ kN}$$

Wenn eine gekoppelte Last (Kippmoment) auf eine einreihige Nadelrolle einwirkt, kann die resultierende ungleichmäßige Lastverteilung die Lagerlebensdauer erheblich beeinträchtigen. In diesen Fällen sollten generell zweireihige Nadelrollen verwendet werden.

Wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter, bevor Sie die endgültige Wahl für einen Nadelrollensatz treffen.

STATISCHE TRAGZAHLEN

Die statische Tragzahl (C_0) für ein beliebiges Wälzlager, einschließlich Nadellagern, kann anhand der folgenden Formel berechnet werden, die ISO 76, USA ANSI-ABMA Standard 11, und anderen Normen enthalten ist:

$$C_0 = f_0 \left(1 - \frac{D_{we} \cos \alpha}{D_{pw}} \right) i Z L_{we} D_{we} \cos \alpha$$

Wobei:

f_0 = 0,044 wenn die Einheiten Kilo-Newton und Millimeter verwendet werden.

D_{pw} = Teilkreisdurchmesser des Nadelrollensatzes (mm).

i = Anzahl der Rollenreihen in einem einzelnen Lager.

α = Nenn-Druckwinkel. Da bei einem Radial-Rollenlager $\alpha = 0$ ist, ist $\cos \alpha = 1$.

Die anderen Symbole werden in Tabelle B8-5 auf Seite B-8-10 erläutert.



NADELROLLEN – ZÖLLIGE BAUFORM

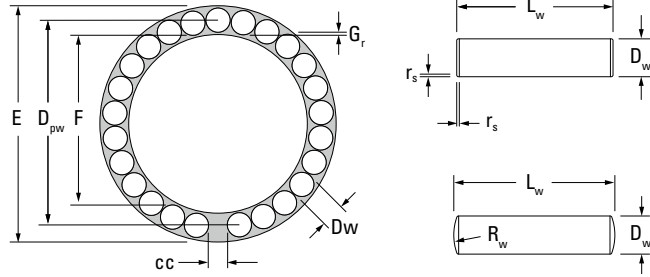
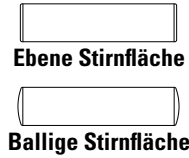


Abb. B8-2. Nadelrollen in Zollabmessungen

EINFÜHRUNG

Bevor Sie einen bestimmten Nadelrollensatz auswählen, sollten Sie die technischen Grundlagen überprüfen, um detaillierte Informationen zu folgenden Themen zu bekommen:

- Auswahl des Lagertyps.
- Lagerlebensdauer und Zuverlässigkeit.
- Definition von Tragzahlen.
- Zusammenhang zwischen Lebensdauer und Last.
- Auswirkungen der Laufbahnhärte.
- Beispiel einer Ölschmierung.
- Schmierung.
- Wellenkonstruktion.
- Gehäusekonstruktion.

Zusätzlich zu diesen allgemeinen Punkten sollte auch das Folgende bei der Auswahl eines Nadelrollensatzes berücksichtigt werden.

Standard-Nadelrollen in zölliger Bauform werden in zwei Arten unterteilt – ballige Stirnfläche oder die wirtschaftlichste Bauweise mit ebener Stirnfläche. Materialien, Abmessungen und Toleranzen für Standard-Nadelrollen sind in diesem Abschnitt aufgeführt.

Bei Bedarf können die Nadelrollen mit Kugelende, Kegelende, Zapfenende, Kurbelzapfenende oder anderen Stirnflächenkonstruktionen gefertigt werden. Sie sollten sich an Ihren Vertreter wenden, bevor Sie eine endgültige Wahl für die Nadelrolle treffen.

ZÖLLIGE BAUFORM – NADELROLLENABMESSUNGEN

Nadelrollen bestehen aus Rollenlager-Qualitätsstahl, der mit 60-64 HRC oder gleichwertig gehärtet ist. Nadelrollen mit zölligen Nennmaßen sind in Tabelle B8-13 aufgeführt. Sie sollten Ihren Vertreter nach der Verfügbarkeit fragen. Die in den Tabellen B8-13 sowie in den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen verwendeten Symbole sind in Tabelle B8-14 auf Seite B-8-16 zusammengefasst.

Nadelrollen mit balligen Stirnflächen ermöglichen eine großzügigere Abrundung zwischen der Laufbahn und Passschulter, die bei Rollen mit ebener Stirnfläche nicht möglich ist. Außerdem ist durch die Länge der balligen Stirnfläche die Wahrscheinlichkeit, dass die Zylinderfläche der Rolle über die Kante der Laufbahn hinausragt, geringer – dadurch werden mögliche Druckansammlungen reduziert. Andererseits erreichen Rollen mit ebener Stirnfläche, sofern es die Konstruktionsauslegung zulässt, die maximal mögliche effektive Kontaktlänge zwischen Rolle und Laufbahn, zusammen mit maximalen Tragzahlen und längerer Lebensdauer.

Tabelle B8-13. Zöllige Nadelrollen

D _w	L _w																							
Nenndurchmesser	Nennlänge																							
mm	3.048	4.064	4.826	5.588	6.350	7.112	7.874	9.652	11.176	12.700	14.224	15.748	19.050	22.352	25.400	28.448	31.750	35.052	38.100	44.450	50.800	57.150	63.500	
in	0.12	0.16	0.19	0.22	0.25	0.28	0.31	0.38	0.44	0.5	0.56	0.62	0.75	0.88	1	1.12	1.25	1.38	1.5	1.75	2	2.25	2.5	
1.588					•	•	•	•	•	•	•	•	•											
1.984							•	•	•	•	•	•	•	•										
2.383								•	•	•	•	•	•	•	•									
3.175										•	•	•	•	•	•	•	•	•						
3.967												•	•	•	•	•	•	•	•					
4.763													•	•	•	•	•	•	•	•	•			
5.558														•	•	•	•	•	•	•	•	•		
6.350															•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

* Kennzeichnet die Nadelrollengröße. Wenden Sie sich an Ihre Koyo-Vertretung.

TOLERANZEN IM NADELROLLENSATZ

Lose gelieferte Nadelrollen werden allgemein für vollrollige Lager verwendet. Der erfolgreiche Betrieb eines vollrolligen Nadelrollenlagers erfordert nicht nur eine sorgfältige Auswahl der Radialluft, noch wichtiger ist die Abhängigkeit vom korrekten Umfangsspiel.

Die Nadelrollenführung in einem vollrolligen Lager hängt vor allem von der Berührung der Nadelrollen ab. Ein zu geringes Umfangsspiel führt zu Überhitzung. Ein zu großes Umfangsspiel in einem hochbelasteten vollrolligen Nadelrollenlager führt zum Verlust der Nadelrollenführung und schließlich zum Schränken der Nadelrollen und damit einer Axialkomponente. Radialluft und Umfangsspiel werden beeinflusst durch die Nadelrollendurchmessertoleranz sowie die Toleranzen der inneren und äußeren Laufbahndurchmesser.

AXIALSPIEL

Das Axialspiel sollte normalerweise mindestens 0,20 mm pro Nadelrollenreihe betragen.

NOMINELLE TOLERANZEN FÜR ZÖLLIGE NADELROLLEN

Wenn nicht anderweitig festgelegt, werden zöllige Nadelrollen normalerweise mit einer Toleranz von +0,000 mm -0,005 mm (+0,0000 Zoll -0,0002 Zoll) gefertigt. Diese Toleranz hat sich bewährt und stellt eine angemessene Kontrolle des Umfangsspiels sicher. Die Längentoleranz der Nadelrollen ist abhängig von der Form der seitlichen Enden. Die normale Rollenlängen-Toleranz bei Rollen mit balliger Stirnfläche ist +0,000 mm -0,508 mm (+0,0000 Zoll -0,0200 Zoll). JTEKT fertigt auch Nadelrollen mit 0,0025 mm (0,0001 Zoll) Durchmessertoleranz. Diese bieten höhere Tragfähigkeiten und bessere Kontrolle des Umfangsspiels. Sollten Sie Nadelrollen mit höherer Präzision benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter.

Nennmaße für typische Nadelrollen in zölliger Bauform sind in Tabelle B8-13 auf Seite B-8-14 dargestellt. JTEKT kann für Sonderanwendungen auch Rollen mit kleineren oder größeren Längen-Durchmesser-Verhältnissen bereitstellen. Rollen mit Abmessungen, die von denen in Tabelle B8-13 auf Seite B-8-14 abweichen, sind auf Wunsch möglich, sofern die Abnahmemengen eine wirtschaftliche Produktion zulassen. Als Sonderrollen kann JTEKT auch größere Durchmesser als in den Tabellen B8-13 und B8-14 angegeben fertigen. Die reguläre Grenze liegt bei 6,35 mm (0,6250 inch).

Sie sollten Ihrem Vertreter folgende Informationen über die erforderlichen Nadelrollen bereitstellen:

- Metrische oder zöllige Nennmaße.
- Durchmesser und Toleranz (z. B. 3,175 mm, + 0,000 mm, -0,005 mm [0,1250 Zoll, + 0,0000 Zoll, -0,0002 Zoll]).
- Länge und Toleranz (z. B. 14,224 mm, + 0,000 mm, -0,508 mm [0,5600 Zoll, + 0,0000 Zoll, -0,0200 Zoll]).
- Stirnflächenform (z. B., ballige oder ebene Stirnfläche).
- Werkstoff (z. B. Wälzlagerstahl).

- Benötigte Besonderheiten (z. B. Wälzlager).
- Erforderliche Menge.

STATISCHE BERECHNUNGEN FÜR NADELLAGERSÄTZE

Bei den meisten Anwendungen mit vollrolligen Nadelrollen empfiehlt sich, Rollensätze mit weniger als 35 Nadelrollen pro Reihe und einem Längen-zu-Durchmesser-Verhältnis zwischen 8:1 und 4:1 zu verwenden. Aber auch andere Kombinationen von Anzahl und Längen-zu-Durchmesser-Verhältnissen der Nadelrollen wurden erfolgreich eingesetzt. Normalerweise wird die jeweilige Auswahl durch besondere Konstruktionsanforderungen vorgegeben.

Generell sollten Rollensätze für rotierende Bewegungen eine kleinere Anzahl von Nadelrollen mit großem Durchmesser enthalten, während Rollensätze, die oszillierenden Bewegungen (besonders unter hohen Lasten) ausgesetzt sind, eine größere Anzahl von Nadelrollen mit kleinem Durchmesser enthalten sollten. Oszillierende Anwendungen mit kleinem Schwenkwinkel begünstigen die Entstehung von Reibkorrosion. Beste Erfahrungen unter diesen Bedingungen wurde durch die höchste praktisch machbare Anzahl von Nadelrollen mit kleinem Durchmesser erreicht.

BERECHNUNG DER LAUFBAHDURCHMESSER

Es kann hilfreich sein, die Lagerberechnungsgrundlage in Tabelle B8-15 auf Seite B-8-16 zur Berechnung der größten inneren Laufbahn bzw. der kleinsten äußeren Laufbahndurchmesser eines Lagers heranzuziehen. Die in Tabelle B8-14 auf Seite B-8-16 aufgeführte Formel kann auch verwendet werden. Um den Konstrukteur bei diesen Berechnungen zu unterstützen, sind die Werte für K, die zur Berechnung von Nadelrollensätzen mit 6 bis 60 Nadelrollen erforderlich sind, in Tabelle B8-18 auf Seite B-8-17 aufgelistet. Die Werte für K für eine abweichende Nadelrollen-Anzahl werden auf Nachfrage bereitgestellt oder können anhand der in Tabelle B8-14 auf Seite B-8-16 festgelegte Formel berechnet werden.

Tabelle B8-16 auf Seite B-8-16 enthält die empfohlenen Werte für die Mindestradialluft und ($G_{r \min.}$) das Mindestumfangsspiel, geteilt durch ϖ ($c_{c \min./\varpi}$). Diese werden benötigt zur Berechnung der Nadelrollensätze in normalen Rotationsanwendungen, bei denen mittlere Drehzahlen, Lasten und Wellendurchbiegungen vorherrschen.

Anwendungen mit schlechter Schmierung, ungewöhnlicher Bewegung, großen Winkelfehlern, Laufbahnverformungen, Lastwechseln, hohen Drehzahlen, usw. dürfen nicht als normale Rotationsanwendungen betrachtet werden. Diese besonderen Anwendungsgebiete erfordern eine Anpassung des in der Tabelle B8-16 auf Seite B-8-16 aufgeführten Minimalspiels. Die Faktoren in den Tabellen B8-17 auf Seite B-8-16 können als allgemeine Richtlinie bei der Anpassung des Minimalspiels genutzt werden. Bei den aufgelisteten Sonderanwendungen oder Anwendungen, bei denen ungewöhnliche Faktoren (wie die unten aufgeführten) auftreten, und insbesondere dann, wenn der innere Laufbahndurchmesser 50,800 mm (2,0000 Zoll) überschreitet, sollten Sie sich an Ihren Vertreter wenden und um Unterstützung bei der Konstruktion bitten.



Tabelle B8-14. Konstruktionsdaten von Nadelrollen

Z	Anzahl Nadelrollen pro Laufbahn
K	Chordal Faktor, $K = 1/\sin(180^\circ/Z)$
cc	Umfangsspiel Gr min / -Werte, siehe Tabellen B8-16 und B8-17 für $cc_{min./\varpi}$ Werte.
G_r	Radialluft Gr min Werte, siehe Tabellen B8-16 und B8-17 für $G_{r min.}$ Werte.
D_{pw}	Teilkreisdurchmesser: $D_{pw} = KD_{W max.} + (cc_{min./\varpi}) = E_{min.} - D_{W max.}$ $= F_{max.} + G_{r min.} + D_{W max.}$
E	Laufbahndurchmesser der Gehäusebohrung: $E_{min.} = D_{pw} + D_{W max.} = (K + 1)D_{W max.} + (cc_{min./\varpi})$ $= F_{max.} + G_{r min.} + 2D_{W max.}$
F	Laufbahndurchmesser der Welle: $F_{max.} = D_{pw} - D_{W max.} - G_{r min.}$ $= (K-1)D_{W max.} + (cc_{min./\varpi}) - G_{r min.}$ $= E_{min.} - 2D_{W max.} - G_{r min.}$
D_w	Nenn Durchmesser der Nadelrollen
D_{we}	Nadelrollendurchmesser für die Berechnung der Tragzahlen: $D_{we} = D_{pw} - F_{max.} - G_{r min.} = \frac{D_{pw} - cc_{min./\varpi}}{K}$ $= \frac{F_{max.} + G_{r min.} - (cc_{min./\varpi})}{(K-1)}$ $= E_{min.} - D_{pw} = \frac{E_{min.} - cc_{min./\varpi}}{(K+1)}$
L_w	Gesamt-Nadelrollenlänge (über die Kuppen)
R_w	Radius, Nadelrollen mit balligen Stirnflächen
r_s	Kantenabrundung, Nadelrollen mit ebenen Stirnflächen
L_{we}	Nadelrollenlänge für die Berechnung der Tragzahlen bei Nadelrollen mit balligen Stirnflächen: $L_{we} = L_{w max.} - (0.4D_{we})$ für elliptische Stirnflächen $L_{we} = L_{w max.} - (2r_{s min.})$ für Nadelrollen mit ebenen Stirnflächen

Anmerkung: Wenn die tragende Länge der Nadelrollen durch Freistiche, Abrundungen, usw. verkürzt ist, muß L_{we} ebenfalls entsprechend verkürzt werden.

TOLERANZEN DES LAUFBAHNDURCHMESSERS

Tabellen B8-19 und B8-20 auf Seite B-8-17, zeigt die empfohlenen Toleranzen, die auf die Abmessungen des Maximaldurchmessers der Wellenlaufbahnen und des Minimaldurchmessers der Gehäuselaufbahn anzuwenden sind, nachdem diese anhand der Tabelle B8-15. berechnet wurden.

Tabelle B8-15. Laufbahn-Berechnungsablauf

Schritt	Quelle	Konstruktionsdaten	mm	
1	Given	D_w , Nadelrollendurchmesser	3.175 (0.1250) max.	Min.
2	Table B8-18	K, für 30 Nadelrollen	9.56677	
3	(1)×(2)	KD_w	30.374 (1.1958)	
4	Table B8-16	$cc_{min./\varpi} = 0.127$ mm (0.005 in)	0.127 (0.005) min.	Max.
5	(3) + (4)	D_{pw} , Teilkreis-durchmesser	30.501 (1.2008)	
6	Given	D_w , Nadelrollendurchmesser	3.175 (0.1250) max.	Min.
7	(5) - (6)		27.326 (1.0758)	
8	Table B8-16	G_r , Radialluft	0.013 (0.0005) min.	Max.
9	(7) - (8)	F, Durchmesser der Wellenlaufbahn	27.349 (1.0753) max.	27.340 (1.0749) min. ⁽¹⁾
10	(5) + (6)	E, Durchmesser der Gehäuselaufbahn	33.676 (1.3258) min.	33.692 (1.3264) max. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Aus Tabelle B8-19 und B8-20 auf Seite B-8-17.

Tabelle B8-16. Mindestspiel, Normale Umlaufbewegungen

F Nenn Durchmesser der Wellenlaufbahn mm		$cc_{min./\varpi}$	$G_{r min.}$
>	≤	mm	mm
-	3	0.025	0.006
-	0.1181	0.0010	0.0002
3	6	0.102	0.008
0.1181	0.2362	0.0040	0.0003
6	10	0.127	0.009
0.2362	0.3937	0.0050	0.0004
10	18	0.127	0.011
0.3937	0.7087	0.0050	0.0004
18	30	0.127	0.013
0.7087	1.1811	0.0050	0.0005
30	50	0.127	0.016
1.1811	1.9685	0.0050	0.0006
50	80	0.127	0.019
1.9685	3.1496	0.0050	0.0007
80	120	0.127	0.022
3.1496	4.7244	0.0050	0.0009

Tabelle B8-17. Mindestspiel, Diverse Anwendungsbeispiele

Anwendung	$cc_{min./\varpi}$	$G_{r min.}$
Kardangelenk	1/3 • normal	1/2 • normal
Pilotlager	normal	3 • normal
Synchrongetriebe	0.2 • roller dia.	normal
Getriebeplanetenrad	normal	normal
Kurbelzapfen für 2-Takt Motor	5 • normal	7 • normal

Tabelle B8-18. K Werte

Z	K	Z	K	Z	K	Z	K
6	2.00000	20	6.39245	34	10.83795	48	15.28979
7	2.30476	21	6.70951	35	11.15582	49	15.60788
8	2.61313	22	7.02667	36	11.47371	50	15.92597
9	2.92380	23	7.34394	37	11.79163	51	16.24408
10	3.23607	24	7.66130	38	12.10957	52	16.56219
11	3.54947	25	7.97873	39	12.42752	53	16.88031
12	3.86370	26	8.29623	40	12.74549	54	17.19843
13	4.17858	27	8.61379	41	13.06348	55	17.51657
14	4.49396	28	8.93140	42	13.38149	56	17.83471
15	4.80973	29	9.24907	43	13.69951	57	18.15285
16	5.12583	30	9.56677	44	14.01754	58	18.47100
17	5.44219	31	9.88452	45	14.33559	59	18.78916
18	5.75877	32	10.20230	46	14.65364	60	19.10732
19	6.07553	33	10.52011	47	14.97171		



Tabelle B8-19. Empfohlene Laufflächendurchmesser-Toleranzen

F Nenn Durchmesser der Wellenlaufbahn mm in		Toleranzgrenzen (ISO h5) mm in	
>	≤	Max.	Min.
3	6	0	-0.005
0.1181	0.2362	0	-0.0002
6	10	0	-0.006
0.2362	0.3937	0	-0.0002
10	18	0	-0.008
0.3937	0.7087	0	-0.0003
18	30	0	-0.009
0.7087	1.1811	0	-0.0004
30	50	0	-0.011
1.1811	1.9685	0	-0.0004
50	80	0	-0.013
1.9685	3.1496	0	-0.0005
80	120	0	-0.015
3.1496	4.7244	0	-0.0006

Tabelle B8-20. Empfohlene Laufflächendurchmesser-Toleranzen

E Nenn Durchmesser der Gehäuselaufbahn mm in		Toleranzgrenzen (ISO H6) mm in	
>	≤	Max.	Min.
3	6	0.008	0
0.1181	0.2362	0.0003	0
6	10	0.009	0
0.2362	0.3937	0.0004	0
10	18	0.011	0
0.3937	0.7087	0.0004	0
18	30	0.013	0
0.7087	1.1811	0.0005	0
30	50	0.016	0
1.1811	1.9685	0.0006	0
50	80	0.019	0
1.9685	3.1496	0.0007	0
80	120	0.022	0
3.1496	4.7244	0.0009	0

SELBSTHALTENDE ROLLENSÄTZE

Eine Nadelhalterung durch Selbsthaltung im Außenring kann sehr hilfreich bei der Montage sein. Mit der folgenden Formel kann überprüft werden, ob die Rollenanzahl für eine Selbsthaltung geeignet ist.

$$YD_{w \min.} > E_{\max.} = \text{Bedingung für Selbsthaltung}$$

Das Produkt der Selbsthaltungskonstante Y, gegeben in Tabelle B8-21 und dem minimalen Rollendurchmesser Dwmin. Muss größer sein als der max. Laufbahndurchmesser des Außenringes, Emax. Rollensätze mit mehr als 14 Rollen können oftmals nicht selbsthaltend ausgelegt werden, es sei denn, das umlaufende Endspiel wird eingeschränkt. In diesem Fall sollten sie sich an Ihre Koyo Vertretung wenden.

Tabelle B8-21. Konstante für die Selbsthaltung

Z	Y	Z	Y
8	3.67633	14	5.51128
9	3.97094	15	5.82467
10	4.27277	16	6.13885
11	4.57895	17	6.45365
12	4.88797	18	6.76893
13	5.19892	19	7.08461





BERECHNUNGEN FÜR TRAGZAHL UND LEBENSDAUER BEI VOLLROLLIGEN NADELROLLENSÄTZEN

Vor dem Auswählen von Anzahl und Größe der in einem Nadelrollensatz verwendeten Nadelrollen ist es normalerweise erforderlich, die erforderliche Tragzahl anhand der angewandten Last, Drehzahl und gewünschten Lebensdauer zu berechnen.

Da es nicht möglich ist, die dynamischen und statischen Tragzahlen für die große Anzahl verfügbarer Nadelrollensätze anhand unterschiedlicher Anzahl, Durchmesser und Längen der Rollen tabellarisch aufzulisten, sind Formeln für die jeweiligen Berechnungen angegeben.

Zur einfacheren Berechnung wurden die Werte von f_c und $Z^{3/4}$ in einem einzigen Faktor zusammengefasst ($f_c Z^{3/4}$). Diese Faktoren sind für zahlreiche Nadelrollensätze in Tabelle B8-22 enthalten.

Tabelle B8-22. Werte $f_c Z^{3/4}$ in Zoll

Z	$f_c Z^{3/4}$ lbf - Einheiten	Z	$f_c Z^{3/4}$ lbf - Einheiten
	in		in
6	24000	33	113600
7	30200	34	115600
8	35900	35	117600
9	41200	36	119600
10	46100	37	121500
11	50700	38	123400
12	55100	39	125200
13	59100	40	127100
14	63000	41	128900
15	66600	42	130600
16	70100	43	132400
17	73400	44	134100
18	76600	45	135800
19	79700	46	137500
20	82600	47	139200
21	85400	48	140800
22	88100	49	142400
23	90800	50	144000
24	93300	51	145600
25	95800	52	147200
26	98200	53	148800
27	100600	54	150300
28	102900	55	151800
29	105100	56	153300
30	107300	57	154800
31	109500	58	156300
32	111600	59	157800
		60	159200

DYNAMISCHE TRAGZAHLEN

Die dynamische Tragzahl C für ein Rollenlager lässt sich mit folgender Formel berechnen:

$$C = f_c (i L_w \cos \alpha)^{7/9} Z^{3/4} D_w^{29/27}$$

Wobei:

- f_c = ein Faktor, der von der Geometrie der Lagerkomponenten, der Genauigkeit der verschiedenen Komponenten sowie vom Material abhängig ist. Die Maximalwerte sind in Normen wie z. B. ISO 281 und USA ANSI-ABMA Standard 11 enthalten.
- i = Anzahl der Rollenreihen in einem einzelnen Lager.
- α = Nenn-Druckwinkel. Da bei einem Radial-Rollenlager $\alpha = 0$ ist, ist $\cos \alpha = 1$.

Andere Symbole werden in Tabelle B8-14 auf Seite B-8-16 erläutert.

Bei einreihigen Nadellagern, bei denen $i = 1$ und $\cos = 1$ ist, setzt sich die Formel für die dynamische Tragzahl wie folgt zusammen:

$$C_r = f_c Z^{3/4} L_{we}^{7/9} D_w^{29/27}$$

Beispiel: Berechnen Sie die dynamische Tragzahl in lbf für einen Rollensatz aus 28 Rollen mit balliger Stirnfläche, 0,1250 Zoll Durchmesser und 0,750 Zoll Länge.

$$C = f_c Z^{3/4} L_{we}^{7/9} D_w^{29/27}$$

$f_c Z^{3/4}$ aus Tabelle B8-22 = 102900

Wobei:

$$D_{we}^{29/27} = 0,1250^{29/27} = 0,1072$$

$$L_{we} = 0,750 - (0,4) 0,1250 = 0,700 \text{ (siehe Tabelle B8-14 auf Seite B-8-16)}$$

$$L_{we}^{7/9} = 0,700^{7/9} = 0,758$$

$$C = 102900 \times 0,1072 \times 0,758 = 8360 \text{ lbf}$$

Wenn eine nicht zentrische Last, (Kippmoment) auf ein einreihiges Lager einwirkt, kann die resultierende ungleichmäßige Lastverteilung die Lagerlebensdauer erheblich beeinträchtigen. In diesen Fällen sollten generell zweireihige Lager verwendet werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter, bevor Sie die endgültige Wahl für eine oder zwei Laufbahnen treffen.

STATISCHE TRAGZAHLEN

Die statische Tragzahl (C_0) für ein beliebiges Wälzlager, einschließlich Nadellagern, kann anhand der folgenden Formel berechnet werden, die ISO 76, USA ANSI-ABMA Standard 11, und anderen Normen enthalten ist:

$$C_0 = f_0 \left(1 - \frac{D_{we} \cos \alpha}{D_{pw}} \right) i Z L_{we} D_{we} \cos \alpha$$

Wobei:

$$f_0 = 6430 \text{ wenn pound-force und zöllige Einheiten verwendet werden}$$

$$D_{pw} = \text{Teilkreisdurchmesser des Nadelrollensatzes (Zoll).}$$

$$i = \text{Anzahl der Rollenreihen in einem einzelnen Lager.}$$

$$\text{ist, ist } \cos \alpha = 1.$$

Die anderen Symbole werden in Tabelle B8-14 auf Seite B-8-16 erläutert.

ZYLINDERROLLEN – METRISCHE BAUFORM

Koyo-Zylinderrollen sind aus Qualitäts-Wälzlagerstahl gefertigt und haben eine Härte von 58–65 HRC. Metrische Zylinderrollen werden in Gruppen sortiert, abhängig von der mittleren Abweichung vom Nenndurchmesser und der Nennlänge. Bei der Verwendung in Lagersätzen helfen die profilierten Enden der Zylinderrollen die Belastungskonzentration an den Enden der Rollen zu reduzieren, sowohl bei Fluchtfehlern als auch bei idealer Ausrichtung, und gewährleisten eine gleichmäßigere Lastverteilung entlang der tragenden Länge der Rollen sowie eine optimale Lagerleistungsfähigkeit.

ZYLINDERROLLENABMESSUNGEN

Metrische Zylinderrollen nach DIN 5402 Blatt 1 sind in Tabelle B8-23 aufgeführt. Die Grenzmaße der Kantenabstände von Zylinderrollen mit ebenen Stirnflächen sind ebenfalls in Tabelle B8-23 angegeben. Die Verwendung dieser Grenzmaße erlaubt größtmögliche tragende Länge. In Verbindung mit den bereits genannten, abgeflachten Enden, führt dies zu den maximal möglichen Tragzahlen und langer Lebensdauer. Jede Zylinderrollensorte wird separat verpackt, und die mittleren Durchmesserabweichungen sind auf der Packung angegeben (unter der Rollenbezeichnung).

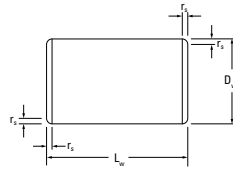


Abb. B8-3. Zylinderrollen

Tabelle B8-23. Abmessungen von Zylinderrollen

D _w	L _w	r _s min.	r _s max.	Kurzbezeichnung	Gewicht pro 100 Stück ca.	D _w	L _w	r _s min.	r _s max.	Kurzbezeichnung	Gewicht pro 100 Stück ca.
Nenn-durchmesser	Nennlänge					Nenn-durchmesser	Nennlänge				
mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
3 0.1181	5 0.1969	0.2 0.0079	0.4 0.0158	ZRO.3x5	0.027 0.060	7.5 0.2953	7.5 0.2953	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.7,5x7,5	0.254 0.560
3.5 0.1378	5 0.1969	0.2 0.0079	0.4 0.0158	ZRO.3,5x5	0.037 0.082	7.5 0.2953	9 0.3543	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.7,5x9	0.312 0.688
4 0.1575	4 0.1575	0.2 0.0079	0.4 0.0158	ZRO.4x4	0.039 0.086	7.5 0.2953	11 0.4331	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.7,5x11	0.374 0.825
4 0.1575	6 0.2362	0.2 0.0079	0.4 0.0158	ZRO.4x6	0.058 0.128	8 0.3150	8 0.3150	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.8x8	0.308 0.679
4 0.1575	8 0.3150	0.2 0.0079	0.4 0.0158	ZRO.4x8	0.078 0.172	8 0.3150	12 0.4724	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.8x12	0.465 1.025
5 0.1969	5 0.1969	0.2 0.0079	0.6 0.236	ZRO.5x5	0.075 0.165	9 0.3543	10 0.3937	0.3 0.0118	0.7 0.0276	ZRO.9x10	0.5 1.102
5 0.1969	8 0.3150	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.5x8	0.121 0.267	9 0.3543	14 0.5512	0.3 0.0118	0.7 0.0276	ZRO.9x14	0.68 1.499
5.5 0.2165	8 0.3150	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.5,5x8	0.146 0.322	10 0.3937	10 0.3937	0.3 0.0118	0.7 0.0276	ZRO.10x10	0.6 1.323
6 0.2362	6 0.2362	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.6x6	0.13 0.287	10 0.3937	11 0.4331	0.3 0.0118	0.7 0.0276	ZRO.10x11	0.68 1.499
6 0.2362	12 0.4724	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.6x12	0.261 0.575	10 0.3937	14 0.5512	0.3 0.0118	0.7 0.0276	ZRO.10x14	0.85 1.874
6.5 0.2559	9 0.3543	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.6,5x9	0.23 0.507	11 0.4331	15 0.5906	0.3 0.0118	0.7 0.0276	ZRO.11x15	1.1 2.425
7 0.2756	7 0.2756	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.7x7	0.206 0.454	12 0.4724	14 0.5512	0.3 0.0118	0.7 0.0276	ZRO.12x14	1.23 2.712
7 0.2756	10 0.3937	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.7x10	0.296 0.653	13 0.5118	20 0.7874	0.4 0.0158	0.8 0.0315	ZRO.13x20	2.04 4.497
7 0.2756	14 0.5512	0.2 0.0079	0.6 0.0236	ZRO.7x14	0.417 0.919	14 0.5512	14 0.5512	0.4 0.0158	0.8 0.0315	ZRO.14x14	1.66 3.660
						14 0.5512	20 0.7874	0.4 0.0158	0.8 0.0315	ZRO.14x20	2.38 5.247

Anmerkung: Gewicht nach DIN5402





**BEISPIEL DER ZYLINDERROLLENKURZZEICHEN
UND VERPACKUNGSBESCHRIFTUNG:**

ZR0.6 x 8
P0/M6

P0= \emptyset

M6= Länge

Achtung: nicht mit Nadelrollen verwechseln

Nenndurchmesser: $D_w = 6$ mm

Nennlänge: $L_w = 8$ mm

Mittlere Abweichung des Durchmesser $+0$ μm (siehe Tabelle B8-24)

Mittlere Abweichung der Länge -6 μm . (siehe Tabelle B8-25)

Der tatsächliche, fertig bearbeitete Durchmesser liegt zwischen 5,999 und 6,001 mm.

Die tatsächliche, fertig bearbeitete Länge liegt zwischen 7,991 und 7,997 mm.

In der Bezeichnung der Zylinderrollensorte bedeutet P Null oder einen Pluswert, M bedeutet einen Minuswert. Wenn eine Lieferung von Zylinderrollen der gleichen Größe aus mehreren Packungen besteht, enthält jede Packung Zylinderrollen der gleichen Sorte. Die Rolltoleranz kann jedoch von Packung zu Packung unterschiedlich sein. Jede einzelne Packung enthält jedoch Zylinderrollen der gleichen Toleranzgruppe.

Tabelle B8-24. Durchmesser- und Formgenauigkeit von Zylinderrollen

Nennmaß Durchmesser D_w		Abmaß		einer Sorte	mittlere Sortenabweichung													Abweichung der Rundheit DIN/ISO 1101		
>	\leq	Max.	Min.															Max.		
mm	mm	μm	μm	μm	μm													μm		
—	20	+7	-9	2	+6	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	0.8

Tabelle B8-25. Längengruppen von Zylinderrollen

Nennmaß Länge L_w		Abmaß		einer Sorte	mittlere Sortenabweichung				Planlauftoleranz DIN/ISO 1101
>	\leq	Max.	Min.						
mm	mm	μm	μm	μm	μm				μm
—	48	+9	-15	6	+6	0	-6	-12	6

INNENRINGE – METRISCHE BAUFORM

Wenn die im technischen Abschnitt dieses Katalogs für die Wellenlauffläche festgelegten Qualitätsanforderungen (Härte, Oberflächengüte, Einsatztiefe usw.) nicht erreicht werden können, können Standard-Innenringe verwendet werden.

Die Innenringe bestehen aus Wälzlagerstahl und werden nach dem Härten an deren Bohrungen, Laufflächen und Stirnflächen geschliffen. Innenringe in metrischer Bauform können verwendet werden, um in Nadelkränzen, Nadellagern und Nadelhülsen metrischer Bauform deren innere Laufbahnoberfläche bereitzustellen. Die breiteren Innenringe eignen sich für Lager mit Lippenkontaktdichtungen und Anwendungen, in denen Axialbewegungen auftreten können.

BAUFORMEN

Die Innenringe in metrischer Bauform sind in verschiedenen Kombinationen mit drei primären Konstruktionsauslegungen verfügbar. Folgende Innenring-Versionen sind erhältlich: ohne Kanten am Ende der Laufbahnoberfläche für die maximal mögliche Laufbahnkontakfläche und mit Schmierbohrungen für bessere Schmierung im Lagerbereich. Tabelle B8-26 stellt die Merkmale der verschiedenen Baureihen dar.

Tabelle B8-26. Ausführungen

Bauform	Schmierbohrung	Einführungsschrägen
JR		X
JR.JS1	X	X
JRZ.JS1	X	

Die Schmierbohrungen befinden sich nominell in der Mitte der Innenringbreite. Der Nenndurchmesser für die Schmierbohrungen der in diesem Abschnitt aufgeführten Innenringe sind in Tabelle B8-27 dargestellt.

Table B8-27. Nenndurchmesser der Schmierbohrungen im Innenring

Bauform	Innendurchmesser des Innenrings		Nenndurchmesser der Schmierbohrung
	mm		mm
	>	≤	
		20	2.0
JR.JS1	20	40	2.5
JRZ.JS1	40	80	3.0
		80	3.5

MASSGENAUIGKEIT

Die Toleranzen für Größe, Form und Rundlauf der Innenringe in metrischer Bauform erfüllen die Anforderungen der ISO-Normaltoleranzklasse für Radiallager (siehe technischer Abschnitt in diesem Katalog). Die meisten Innenringe in metrischer Bauform werden mit einer Außendurchmesser-Laufbahntoleranz gemäß h5 gefertigt, sodass sich diese in den meisten Fällen für eine Kombination aus Nadellagern metrischer Bauform bei Normalluftklasse sowie für die Nutzung mit metrischen Hülsenlagern mit Käfig eignen. Tabelle B8-28 beinhaltet die Maßgenauigkeit der Innenringe.

MONTAGE DER INNENRINGE

Die Innenringe können entweder mit loser Passung oder mit Presspassung auf der Welle montiert werden. Diese Passungen, die in Verbindung mit der ordnungsgemäßen Passung des Lageraußenrings verwendet werden, gewährleisten das korrekte Betriebsspiel für die meisten Anwendungen.

Tabelle B8-28. Maßgenauigkeit

Bauform	Außendurchmesser-Toleranz	andere Toleranzen
JR & JRZ	h5	ISO 492 Normaltoleranz

Ungeachtet der Passung des Innenrings auf der Welle sollte der Innenring durch die Wellenschultern oder andere formschlüssige Mittel axial positioniert werden. Der Wellenschulterdurchmesser neben dem Innenring darf den Innenring-Außendurchmesser nicht überschreiten (gemäß Empfehlung auf der Seite B-4-9 im Abschnitt Nadellager in metrischer Bauform). Wenn Innenringe in metrischer Bauform zusammen mit Nadellagern in metrischer Bauform verwendet werden, sollten entsprechende Wellentoleranzen aus der Tabelle B4-4 auf Seite B-4-9 im Abschnitt „Nadellager in metrischer Bauform“ ausgewählt werden. Bei Verwendung von Innenringen in metrischer Bauform zusammen mit Nadelhülsen müssen die empfohlenen Wellentoleranzen beachtet werden, die unter „Innenringe“ auf Seite B-2-8 im Abschnitt „Nadelhülsen in metrischer Bauform“ dieses Katalogs aufgeführt sind.

INNENRINGE IN ZOLLABMESSUNG

Innenringe in Zollabmessung, die zusammen mit Nadelhülsen in Zollabmessung verwendet werden, sind auf Seite B-2-70 dieses Katalogs tabellarisch aufgelistet. Auf Seite B-4-48 finden Sie Innenringe in Zollabmessung, die für Nadellager in Zollabmessung genutzt werden.

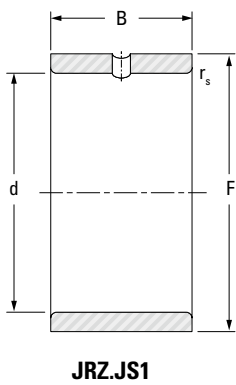
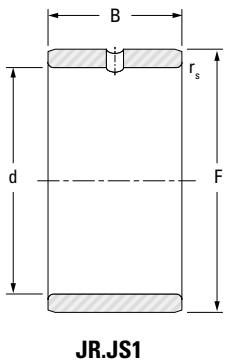
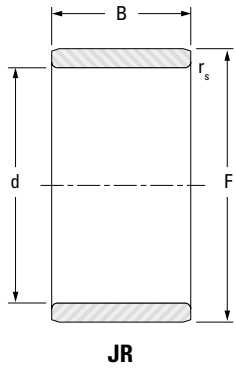
STIRNFLÄCHENSCHLEIBEN – METRISCHE BAUFORM

Wenn ein Radial-Nadelkranz in metrischer Bauform in Nadellagern der Baureihe NAO und RNAO ohne Flansch eingesetzt wird und nicht durch geeignete Schultern oder Seitenflächen axial positioniert werden kann, müssen Seitenscheiben der Baureihe SNSH verwendet werden. Diese aus Federstahl gefertigten Seitenscheiben sind so ausgelegt, dass sie in der Gehäusebohrung geführt werden. Sie sind auf Seite B-8-35 tabellarisch aufgelistet.





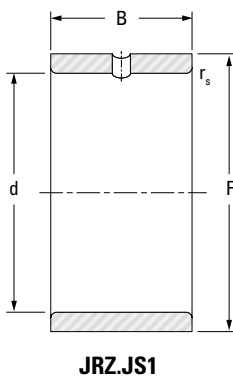
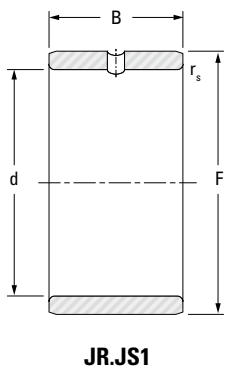
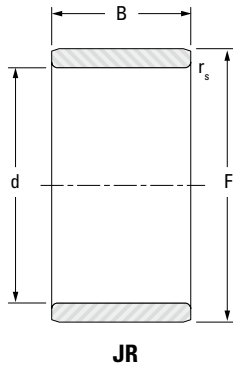
INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM



Wellen- durchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
5 0.1969	5 0.1969	8 0.3150	8 0.3150	0.3 0.01	JR5x8x8JS1	0.002 0.004
	5 0.1969	8 0.3150	12 0.4724	0.3 0.01	JR5x8x12	0.003 0.007
	5 0.1969	8 0.3150	16 0.630	0.3 0.01	JR5x8x16	0.004 0.009
6 0.2362	6 0.2362	9 0.3543	8 0.315	0.3 0.01	JR6x9x8JS1	0.002 0.004
	6 0.2362	9 0.3543	12 0.4724	0.3 0.01	JR6x9x12	0.003 0.007
	6 0.2362	9 0.3543	16 0.630	0.3 0.01	JR6x9x16	0.004 0.009
	6 0.2362	10 0.3937	10 0.394	0.3 0.01	JR6x10x10	0.004 0.009
	6 0.2362	10 0.3937	10 0.394	0.3 0.01	JR6x10x10JS1	0.004 0.009
	6 0.2362	10 0.3937	12 0.4724	0.3 0.01	JRZ6x10x12JS1	0.005 0.011
7 0.2756	7 0.2756	10 0.3937	10.5 0.413	0.3 0.01	JR7x10x10,5	0.003 0.007
	7 0.2756	10 0.3937	12 0.4724	0.3 0.01	JR7x10x12	0.004 0.009
	7 0.2756	10 0.3937	16 0.630	0.3 0.01	JR7x10x16	0.005 0.011
8 0.3150	8 0.3150	12 0.4724	10 0.394	0.3 0.01	JR8x12x10	0.005 0.011
	8 0.3150	12 0.4724	10 0.394	0.3 0.01	JR8x12x10JS1	0.005 0.011
	8 0.3150	12 0.4724	10.5 0.413	0.3 0.01	JR8x12x10,5	0.005 0.011
	8 0.3150	12 0.4724	12 0.472	0.3 0.01	JRZ8x12x12JS1	0.006 0.013
	8 0.3150	12 0.4724	12.5 0.492	0.3 0.01	JR8x12x12,5	0.006 0.013
9 0.3543	9 0.3543	12 0.4724	12 0.4724	0.3 0.01	JR9x12x12	0.005 0.011
	9 0.3543	12 0.4724	16 0.630	0.3 0.01	JR9x12x16	0.006 0.013
10 0.3937	10 0.3937	13 0.5118	12.5 0.492	0.3 0.01	JR10x13x12,5	0.005 0.011
	10 0.3937	14 0.5512	11 0.433	0.3 0.01	JR10x14x11JS1	0.007 0.015
	10 0.3937	14 0.5512	12 0.4724	0.3 0.01	JR10x14x12	0.007 0.015
	10 0.3937	14 0.5512	12 0.4724	0.3 0.01	JR10x14x12JS1	0.007 0.015
10 0.3937	10 0.3937	14 0.5512	13 0.512	0.3 0.01	JR10x14x13	0.007 0.015

⁽¹⁾ Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM



Wellen- durchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	10 0.3937	14 0.5512	14 0.551	0.3 0.01	JRZ10x14x14JS1	0.008 0.018
	10 0.3937	14 0.5512	16 0.630	0.3 0.01	JR10x14x16	0.009 0.020
	10 0.3937	14 0.5512	20 0.787	0.3 0.01	JR10x14x20	0.012 0.026
12 0.4724	12 0.4724	15 0.5906	12.5 0.492	0.3 0.01	JR12x15x12,5	0.006 0.013
	12 0.4724	15 0.5906	16 0.630	0.3 0.01	JR12x15x16	0.008 0.018
	12 0.4724	15 0.5906	16.5 0.650	0.3 0.01	JR12x15x16,5	0.008 0.018
	12 0.4724	15 0.5906	18.5 0.728	0.3 0.01	JR12x15x18,5	0.009 0.020
	12 0.4724	15 0.5906	22.5 0.886	0.3 0.01	JR12x15x22,5	0.011 0.024
	12 0.4724	16 0.6299	12 0.472	0.3 0.01	JR12x16x12	0.008 0.018
	12 0.4724	16 0.6299	12 0.472	0.3 0.01	JR12x16x12JS1	0.008 0.018
	12 0.4724	16 0.6299	13 0.512	0.3 0.01	JR12x16x13	0.008 0.018
	12 0.4724	16 0.6299	14 0.551	0.3 0.01	JRZ12x16x14JS1	0.010 0.022
	12 0.4724	16 0.6299	16 0.630	0.3 0.01	JR12x16x16	0.011 0.024
	12 0.4724	16 0.6299	20 0.787	0.3 0.01	JR12x16x20	0.014 0.031
	12 0.4724	16 0.6299	22 0.866	0.3 0.01	JR12x16x22	0.015 0.033
14 0.5512	14 0.5512	17 0.6693	17 0.669	0.3 0.01	JR14x17x17	0.009 0.020
15 0.5906	15 0.5906	18 0.7087	16.5 0.650	0.3 0.01	JR15x18x16,5	0.010 0.022
	15 0.5906	19 0.7480	16 0.630	0.3 0.01	JR15x19x16	0.013 0.029
	15 0.5906	19 0.7480	20 0.787	0.3 0.01	JR15x19x20	0.017 0.037
	15 0.5906	20 0.7874	12 0.472	0.3 0.01	JR15x20x12	0.012 0.026
	15 0.5906	20 0.7874	12 0.472	0.3 0.01	JR15x20x12JS1	0.012 0.026
15 0.5906	15 0.5906	20 0.7874	13 0.512	0.3 0.01	JR15x20x13	0.014 0.031
	15 0.5906	20 0.7874	14 0.551	0.3 0.01	JRZ15x20x14JS1	0.015 0.033
	15 0.5906	20 0.7874	16 0.630	0.3 0.01	JR15x20x16	0.017 0.037

⁽¹⁾ Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

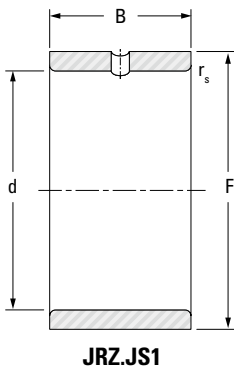
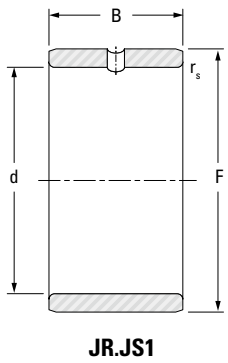
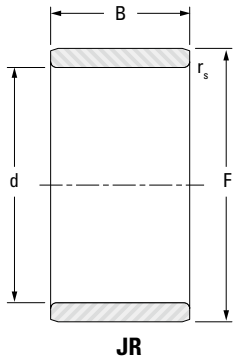
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM

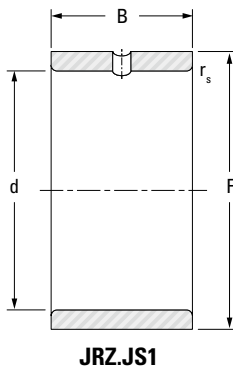
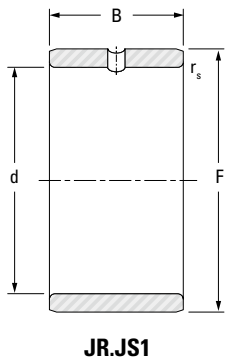
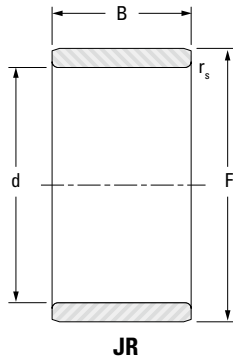
B



Wellen- durchmesser	d	F (1)	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	15 0.5906	20 0.7874	23 0.906	0.3 0.01	JR15x20x23	0.025 0.055
	15 0.5906	20 0.7874	26 1.024	0.3 0.01	JR15x20x26	0.028 0.062
17 0.6693	17 0.6693	20 0.7874	16.5 0.650	0.3 0.01	JR17x20x16,5	0.011 0.024
	17 0.6693	20 0.7874	20 0.787	0.3 0.01	JR17x20x20	0.014 0.031
	17 0.6693	20 0.7874	20.5 0.807	0.3 0.01	JR17x20x20,5	0.014 0.031
	17 0.6693	20 0.7874	30.5 1.201	0.3 0.01	JR17x20x30,5	0.021 0.046
	17 0.6693	21 0.8268	16 0.630	0.3 0.01	JR17x21x16	0.015 0.033
	17 0.6693	21 0.8268	20 0.787	0.3 0.01	JR17x21x20	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	13 0.512	0.3 0.01	JR17x22x13	0.015 0.033
	17 0.6693	22 0.8661	16 0.630	0.3 0.01	JR17x22x16	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	16 0.630	0.3 0.01	JR17x22x16JS1	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	16 0.630	0.3 0.01	JRZ17x22x16JS1	0.019 0.042
	17 0.6693	22 0.8661	23 0.906	0.3 0.01	JR17x22x23	0.028 0.062
	17 0.6693	22 0.8661	26 1.024	0.3 0.01	JR17x22x26	0.031 0.068
	17 0.6693	22 0.8661	32 1.260	0.3 0.01	JR17x22x32	0.038 0.084
20 0.7874	20 0.7874	24 0.9449	16 0.630	0.3 0.01	JR20x24x16	0.018 0.040
	20 0.7874	24 0.9449	20 0.787	0.3 0.01	JR20x24x20	0.022 0.049
	20 0.7874	25 0.9843	16 0.630	0.3 0.01	JR20x25x16	0.022 0.049
20 0.7874	20 0.7874	25 0.9843	16 0.630	0.3 0.01	JR20x25x16JS1	0.022 0.049
	20 0.7874	25 0.9843	17 0.669	0.3 0.01	JR20x25x17	0.023 0.051
	20 0.7874	25 0.9843	18 0.709	0.3 0.01	JRZ20x25x18JS1	0.025 0.055
	20 0.7874	25 0.9843	20 0.787	0.3 0.01	JR20x25x20	0.028 0.062
	20 0.7874	25 0.9843	20.5 0.807	0.3 0.01	JR20x25x20,5	0.029 0.064
	20 0.7874	25 0.9843	26 1.024	0.3 0.01	JR20x25x26	0.036 0.079

(1) Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM



Wellen- durchmesser	d	F (1)	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	20 0.7874	25 0.9843	26.5 1.043	0.3 0.01	JR20x25x26,5	0.037 0.082
	20 0.7874	25 0.9843	30 1.181	0.3 0.01	JR20x25x30	0.042 0.093
	20 0.7874	25 0.9843	32 1.260	0.3 0.01	JR20x25x32	0.044 0.097
	20 0.7874	25 0.9843	38.5 1.516	0.3 0.01	JR20x25x38,5	0.054 0.119
22 0.8661	22 0.8661	26 1.0236	16 0.630	0.3 0.01	JR22x26x16	0.019 0.042
	22 0.8661	26 1.0236	20 0.787	0.3 0.01	JR22x26x20	0.023 0.051
	22 0.8661	28 1.1024	17 0.669	0.3 0.01	JR22x28x17	0.030 0.066
	22 0.8661	28 1.1024	20.5 0.807	0.3 0.01	JR22x28x20,5	0.038 0.084
	22 0.8661	28 1.1024	30 1.181	0.3 0.01	JR22x28x30	0.056 0.123
25 0.9843	25 0.9843	29 1.1417	20 0.787	0.3 0.01	JR25x29x20	0.027 0.060
	25 0.9843	29 1.1417	30 1.181	0.3 0.01	JR25x29x30	0.040 0.088
	25 0.9843	30 1.1811	16 0.630	0.3 0.01	JR25x30x16	0.027 0.060
	25 0.9843	30 1.1811	16 0.630	0.3 0.01	JR25x30x16JS1	0.027 0.060
	25 0.9843	30 1.1811	17 0.669	0.3 0.01	JR25x30x17	0.028 0.062
	25 0.9843	30 1.1811	18 0.709	0.3 0.01	JRZ25x30x18JS1	0.031 0.068
	25 0.9843	30 1.1811	20 0.787	0.3 0.01	JR25x30x20	0.034 0.075
	25 0.9843	30 1.1811	20.5 0.807	0.3 0.01	JR25x30x20,5	0.035 0.077
25 0.9843	25 0.9843	30 1.1811	26 1.024	0.3 0.01	JR25x30x26	0.044 0.097
	25 0.9843	30 1.1811	26.5 1.043	0.3 0.01	JR25x30x26,5	0.045 0.099
	25 0.9843	30 1.1811	30 1.181	0.3 0.01	JR25x30x30	0.051 0.112
	25 0.9843	30 1.1811	32 1.260	0.3 0.01	JR25x30x32	0.054 0.119
	25 0.9843	30 1.1811	38.5 1.516	0.3 0.01	JR25x30x38,5	0.066 0.146
28 1.1024	28 1.1024	32 1.2598	17 0.669	0.3 0.01	JR28x32x17	0.028 0.062
	28 1.1024	32 1.2598	20 0.787	0.3 0.01	JR28x32x20	0.030 0.066

(1) Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

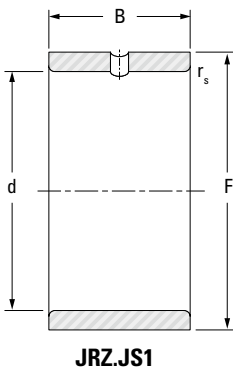
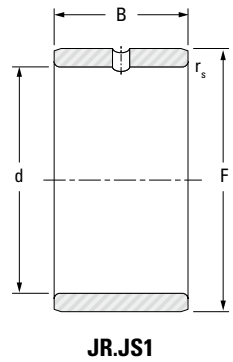
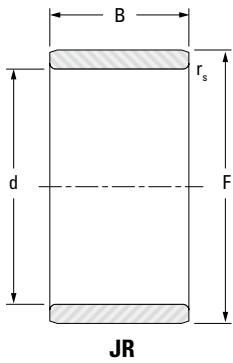
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM

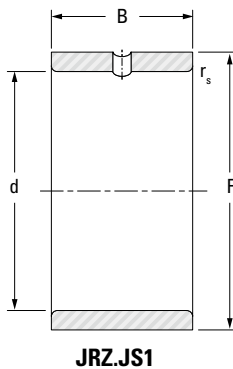
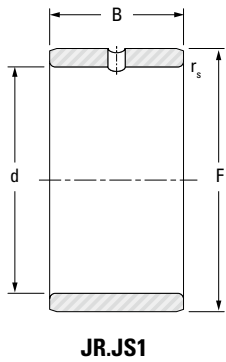
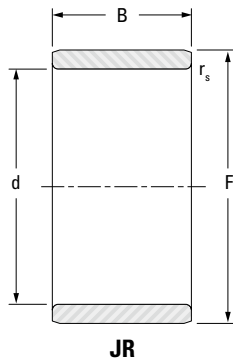
B



Wellen- durchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	28 1.1024	32 1.2598	30 1.181	0.3 0.01	JR28x32x30	0.044 0.097
30 1.1811	30 1.1811	35 1.3780	16 0.630	0.3 0.01	JR30x35x16	0.031 0.068
	30 1.1811	35 1.3780	17 0.669	0.3 0.01	JR30x35x17	0.033 0.073
	30 1.1811	35 1.3780	18 0.709	0.3 0.01	JRZ30x35x18JS1	0.036 0.079
	30 1.1811	35 1.3780	20 0.787	0.3 0.01	JR30x35x20	0.039 0.086
	30 1.1811	35 1.3780	20 0.787	0.3 0.01	JRZ30x35x20JS1	0.039 0.086
	30 1.1811	35 1.3780	20.5 0.807	0.3 0.01	JR30x35x20,5	0.040 0.088
	30 1.1811	35 1.3780	26 1.024	0.3 0.01	JR30x35x26	0.054 0.119
	30 1.1811	35 1.3780	30 1.181	0.3 0.01	JR30x35x30	0.057 0.126
	30 1.1811	35 1.3780	32 1.260	0.3 0.01	JR30x35x32	0.062 0.137
	30 1.1811	38 1.4961	20 0.787	0.6 0.02	JR30x38x20JS1	0.067 0.148
32 1.2598	32 1.2598	37 1.4567	20 0.787	0.3 0.01	JR32x37x20	0.043 0.095
	32 1.2598	37 1.4567	30 1.181	0.3 0.01	JR32x37x30	0.064 0.141
	32 1.2598	40 1.5748	20 0.787	0.6 0.02	JR32x40x20	0.069 0.152
	32 1.2598	40 1.5748	36 1.417	0.6 0.02	JR32x40x36	0.128 0.282
35 1.3780	35 1.3780	40 1.5748	17 0.669	0.3 0.01	JR35x40x17	0.040 0.088
35 1.3780	35 1.3780	40 1.5748	20 0.787	0.3 0.01	JR35x40x20	0.046 0.101
	35 1.3780	40 1.5748	20.5 0.807	0.3 0.01	JR35x40x20,5	0.049 0.108
	35 1.3780	40 1.5748	22 0.866	0.3 0.01	JR35x40x22	0.052 0.115
	35 1.3780	40 1.5748	30 1.181	0.3 0.01	JR35x40x30	0.071 0.157
	35 1.3780	40 1.5748	34 1.339	0.3 0.01	JR35x40x34	0.080 0.176
	35 1.3780	40 1.5748	40 1.575	0.3 0.01	JR35x40x40	0.094 0.207
	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	0.6 0.02	JR35x42x20	0.065 0.143
	35 1.3780	42 1.6535	20 0.787	0.6 0.02	JR35x42x20JS1	0.065 0.143

⁽¹⁾ Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM



Wellen- durchmesser	d	F (1)	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	35 1.3780	42 1.6535	23 0.906	0.6 0.02	JRZ35x42x23JS1	0.074 0.163
	35 1.3780	42 1.6535	36 1.417	0.6 0.02	JR35x42x36	0.122 0.269
	35 1.3780	44 1.7323	22 0.866	0.6 0.02	JR35x44x22	0.097 0.214
38 1.4961	38 1.4961	43 1.6929	20 0.787	0.3 0.01	JR38x43x20	0.050 0.110
	38 1.4961	43 1.6929	30 1.181	0.3 0.01	JR38x43x30	0.075 0.165
40 1.5748	40 1.5748	45 1.7717	17 0.669	0.3 0.01	JR40x45x17	0.044 0.097
	40 1.5748	45 1.7717	20 0.787	0.3 0.01	JR40x45x20	0.052 0.115
	40 1.5748	45 1.7717	20.5 0.807	0.3 0.01	JR40x45x20,5	0.054 0.119
	40 1.5748	45 1.7717	30 1.181	0.3 0.01	JR40x45x30	0.078 0.172
	40 1.5748	45 1.7717	34 1.339	0.3 0.01	JR40x45x34	0.089 0.196
	40 1.5748	45 1.7717	40 1.575	0.3 0.01	JR40x45x40	0.115 0.254
	40 1.5748	48 1.8898	22 0.866	0.6 0.02	JR40x48x22	0.094 0.207
	40 1.5748	48 1.8898	23 0.906	0.6 0.02	JRZ40x48x23JS1	0.100 0.220
	40 1.5748	48 1.8898	40 1.575	0.6 0.02	JR40x48x40	0.173 0.381
40 1.5748	40 1.5748	50 1.9685	20 0.787	1 0.04	JR40x50x20	0.110 0.243
42 1.6535	42 1.6535	47 1.8504	20 0.787	0.3 0.01	JR42x47x20	0.055 0.121
	42 1.6535	47 1.8504	30 1.181	0.3 0.01	JR42x47x30	0.083 0.183
45 1.7717	45 1.7717	50 1.9685	20 0.787	0.3 0.01	JR45x50x20	0.058 0.128
	45 1.7717	50 1.9685	25 0.984	0.6 0.02	JR45x50x25	0.073 0.161
	45 1.7717	50 1.9685	25.5 1.004	0.3 0.01	JR45x50x25,5	0.075 0.165
	45 1.7717	50 1.9685	35 1.378	0.6 0.02	JR45x50x35	0.103 0.227
	45 1.7717	50 1.9685	40 1.575	0.3 0.01	JR45x50x40	0.117 0.258
	45 1.7717	52 2.0472	22 0.866	0.6 0.02	JR45x52x22	0.090 0.198
	45 1.7717	52 2.0472	23 0.906	0.6 0.02	JR45x52x23	0.096 0.212

(1) Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

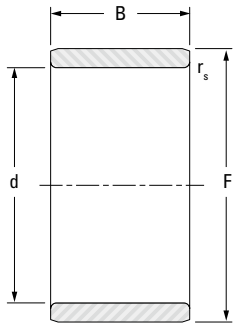
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



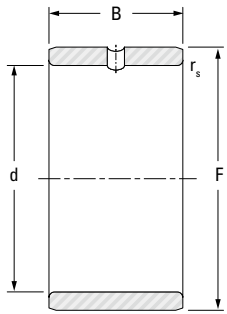


INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM

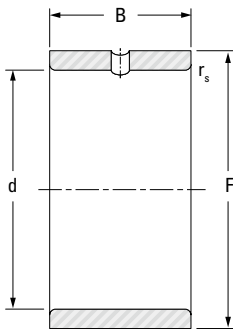
B



JR



JR.JS1

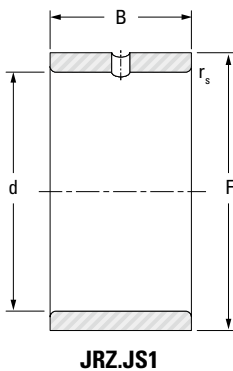
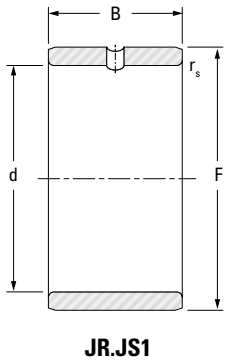
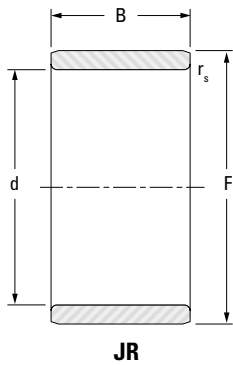


JRZ.JS1

Wellen- durchmesser	d	F (1)	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	45 1.7717	52 2.0472	23 0.906	0.6 0.02	JRZ45x52x23JS1	0.096 0.212
	45 1.7717	52 2.0472	40 1.575	0.6 0.02	JR45x52x40	0.167 0.368
	45 1.7717	55 2.1654	20 0.787	1 0.04	JR45x55x20	0.133 0.293
	45 1.7717	55 2.1654	20 0.787	1 0.04	JR45x55x20JS1	0.133 0.293
	45 1.7717	55 2.1654	22 0.866	1 0.04	JR45x55x22	0.135 0.298
	45 1.7717	55 2.1654	40 1.575	1 0.04	JR45x55x40	0.247 0.545
50 1.9685	50 1.9685	55 2.1654	20 0.787	0.3 0.01	JR50x55x20	0.065 0.143
	50 1.9685	55 2.1654	25 0.984	0.6 0.02	JR50x55x25	0.081 0.179
	50 1.9685	55 2.1654	35 1.378	0.6 0.02	JR50x55x35	0.113 0.249
	50 1.9685	55 2.1654	40 1.575	0.3 0.01	JR50x55x40	0.130 0.287
	50 1.9685	58 2.2835	22 0.866	0.6 0.02	JR50x58x22	0.117 0.258
	50 1.9685	58 2.2835	23 0.906	0.6 0.02	JRZ50x58x23JS1	0.122 0.269
50 1.9685	50 1.9685	58 2.2835	40 1.575	0.6 0.02	JR50x58x40	0.213 0.470
	50 1.9685	60 2.3622	20 0.787	1 0.04	JR50x60x20	0.155 0.342
	50 1.9685	60 2.3622	20 0.787	1 0.04	JR50x60x20JS1	0.155 0.342
	50 1.9685	60 2.3622	25 0.984	1 0.04	JR50x60x25	0.170 0.375
	50 1.9685	60 2.3622	40 1.575	1 0.04	JR50x60x40	0.310 0.683
55 2.1654	55 2.1654	60 2.3622	25 0.984	0.6 0.02	JR55x60x25	0.088 0.194
	55 2.1654	60 2.3622	35 1.378	0.6 0.02	JR55x60x35	0.124 0.273
	55 2.1654	63 2.4803	25 0.984	1 0.04	JR55x63x25	0.141 0.311
	55 2.1654	63 2.4803	45 1.772	1 0.04	JR55x63x45	0.286 0.631
	55 2.1654	65 2.5591	30 1.181	1 0.04	JR55x65x30	0.222 0.489
	55 2.1654	65 2.5591	60 2.362	1 0.04	JR55x65x60	0.444 0.979
60 2.3622	60 2.3622	68 2.6772	25 0.984	0.6 0.02	JR60x68x25	0.153 0.337

(1) Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM



Wellen- durchmesser	d	F (1)	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	60 2.3622	68 2.6772	35 1.378	0.6 0.02	JR60x68x35	0.220 0.485
	60 2.3622	68 2.6772	45 1.772	1 0.04	JR60x68x45	0.284 0.626
	60 2.3622	70 2.7559	25 0.984	1 0.04	JR60x70x25	0.200 0.441
	60 2.3622	70 2.7559	30 1.181	1 0.04	JR60x70x30	0.240 0.529
	60 2.3622	70 2.7559	60 2.362	1 0.04	JR60x70x60	0.480 1.058
65 2.5591	65 2.5591	72 2.8346	25 0.984	1 0.04	JR65x72x25	0.143 0.315
	65 2.5591	72 2.8346	45 1.772	1 0.04	JR65x72x45	0.266 0.586
65 2.5591	65 2.5591	73 2.8740	25 0.984	0.6 0.02	JR65x73x25	0.170 0.375
	65 2.5591	73 2.8740	35 1.378	0.6 0.02	JR65x73x35	0.240 0.529
65 2.5591	65 2.5591	75 2.9528	28 1.102	1 0.04	JR65x75x28	0.240 0.529
	65 2.5591	75 2.9528	30 1.181	1 0.04	JR65x75x30	0.260 0.573
	65 2.5591	75 2.9528	60 2.362	1 0.04	JR65x75x60	0.520 1.146
70 2.7559	70 2.7559	80 3.1496	25 0.984	1 0.04	JR70x80x25	0.230 0.507
	70 2.7559	80 3.1496	30 1.181	1 0.04	JR70x80x30	0.270 0.595
	70 2.7559	80 3.1496	35 1.378	1 0.04	JR70x80x35	0.320 0.705
	70 2.7559	80 3.1496	54 2.126	1 0.04	JR70x80x54	0.500 1.102
	70 2.7559	80 3.1496	60 2.362	1 0.04	JR70x80x60	0.556 1.226
75 2.9528	75 2.9528	85 3.3465	25 0.984	1 0.04	JR75x85x25	0.240 0.529
	75 2.9528	85 3.3465	30 1.181	1 0.04	JR75x85x30	0.289 0.637
	75 2.9528	85 3.3465	35 1.378	1 0.04	JR75x85x35	0.338 0.745
	75 2.9528	85 3.3465	54 2.126	1 0.04	JR75x85x54	0.530 1.168
80 3.1496	80 3.1496	90 3.5433	25 0.984	1 0.04	JR80x90x25	0.260 0.573
	80 3.1496	90 3.5433	30 1.181	1 0.04	JR80x90x30	0.306 0.675
	80 3.1496	90 3.5433	35 1.378	1 0.04	JR80x90x35	0.355 0.783

(1) Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

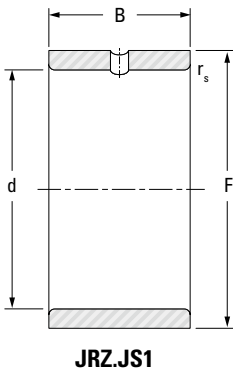
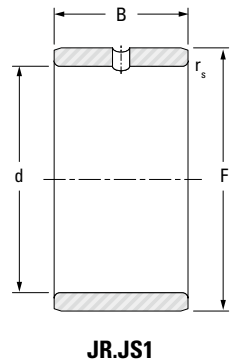
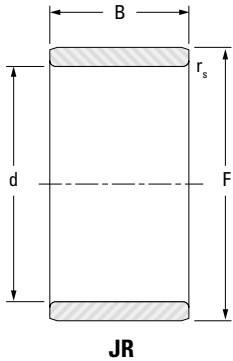
Fortsetzung auf der nächsten Seite.





INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM

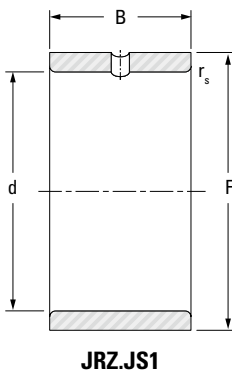
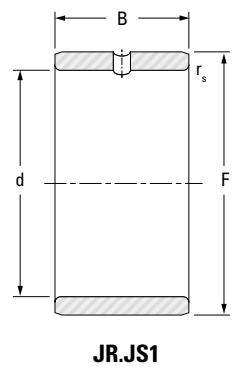
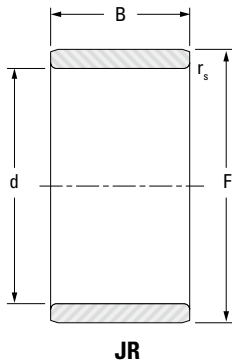
B



Wellen- durchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	80 3.1496	90 3.5433	54 2.126	1 0.04	JR80x90x54	0.565 1.246
85 3.3465	85 3.3465	95 3.7402	26 1.024	1 0.04	JR85x95x26	0.290 0.639
	85 3.3465	95 3.7402	30 1.181	1 0.04	JR85x95x30	0.334 0.736
	85 3.3465	95 3.7402	36 1.417	1 0.04	JR85x95x36	0.397 0.875
	85 3.3465	100 3.9370	35 1.378	1.1 0.04	JR85x100x35	0.595 1.312
	85 3.3465	100 3.9370	63 2.480	1.1 0.04	JR85x100x63	1.080 2.381
90 3.5433	90 3.5433	100 3.9370	26 1.024	1 0.04	JR90x100x26	0.300 0.661
	90 3.5433	100 3.9370	30 1.181	1 0.04	JR90x100x30	0.350 0.772
	90 3.5433	100 3.9370	36 1.417	1 0.04	JR90x100x36	0.422 0.930
90 3.5433	90 3.5433	105 4.1339	32 1.260	1.1 0.04	JR90x105x32	0.580 1.279
	90 3.5433	105 4.1339	35 1.378	1.1 0.04	JR90x105x35	0.624 1.376
	90 3.5433	105 4.1339	63 2.480	1.1 0.04	JR90x105x63	1.140 2.513
95 3.7402	95 3.7402	105 4.1339	26 1.024	1 0.04	JR95x105x26	0.310 0.683
	95 3.7402	105 4.1339	36 1.417	1 0.04	JR95x105x36	0.430 0.948
	95 3.7402	110 4.3307	35 1.378	1.1 0.04	JR95x110x35	0.653 1.440
	95 3.7402	110 4.3307	63 2.480	1.1 0.04	JR95x110x63	1.200 2.646
100 3.9370	100 3.9370	110 4.3307	30 1.181	1.1 0.04	JR100x110x30	0.384 0.847
	100 3.9370	110 4.3307	40 1.575	1.1 0.04	JR100x110x40	0.510 1.124
	100 3.9370	115 4.5276	40 1.575	1.1 0.04	JR100x115x40	0.790 1.742
110 4.3307	110 4.3307	120 4.7244	30 1.181	1 0.04	JR110x120x30	0.425 0.937
	110 4.3307	125 4.9213	40 1.575	1.1 0.04	JR110x125x40	0.870 1.918
120 4.7244	120 4.7244	130 5.1181	30 1.181	1 0.04	JR120x130x30	0.460 1.014
	120 4.7244	135 5.3150	45 1.772	1.1 0.04	JR120x135x45	1.060 2.337
130 5.1181	130 5.1181	145 5.7087	35 1.378	1.1 0.04	JR130x145x35	0.890 1.962

⁽¹⁾ Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.

INNENRINGE
METRISCHE BAUFORM



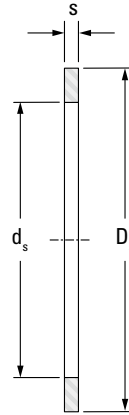
Wellen- durchmesser	d	F ⁽¹⁾	B	r _s min.	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in	mm in	mm in		kg lbs
	130 5.1181	150 5.9055	50 1.969	1.5 0.06	JR130x150x50	1.730 3.814
140 5.5118	140 5.5118	155 6.1024	35 1.378	1.1 0.04	JR140x155x35	0.955 2.105
	140 5.5118	160 6.2992	50 1.969	1.5 0.06	JR140x160x50	1.860 4.101
150 5.9055	150 5.9055	165 6.4961	40 1.575	1.1 0.04	JR150x165x40	1.170 2.579
160 6.2992	160 6.2992	175 6.8898	40 1.575	1.1 0.04	JR160x175x40	1.240 2.734
170 6.6929	170 6.6929	185 7.2835	45 1.772	1.1 0.04	JR170x185x45	1.480 3.263
180 7.0866	180 7.0866	195 7.6772	45 1.772	1.1 0.04	JR180x195x45	1.560 3.439

⁽¹⁾ Zur Außendurchmessertoleranz siehe Tabelle B8-28 auf Seite B-8-21.





SEITENSCHLEIBEN
METRISCHE BAUFORM



SNSH

B

ds	Ds	S	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in		kg lbs
8.0 0.315	18 0.709	2.0 0.079	SNSH8X18X2	0.003 0.007
8.5 0.335	15 0.591	0.5 0.020	SNSH8,5X15X0,5	0.0005 0.001
10.5 0.413	17 0.669	0.5 0.020	SNSH10,5X17X0,5	0.0006 0.001
10.5 0.413	20 0.787	0.5 0.020	SNSH10,5X20X0,5	0.0009 0.002
12.5 0.492	19 0.748	0.5 0.020	SNSH12,5X19X0,5	0.0006 0.001
12.5 0.492	22 0.866	0.5 0.020	SNSH12,5X22X0,5	0.0010 0.002
14.5 0.571	22 0.866	0.5 0.020	SNSH14,5X22X0,5	0.0008 0.002
14.5 0.571	26 1.024	0.5 0.020	SNSH14,5X26X0,5	0.0014 0.003
15.5 0.610	23 0.906	0.5 0.020	SNSH15,5X23X0,5	0.0009 0.002
16.5 0.650	24 0.945	0.5 0.020	SNSH16,5X24X0,5	0.0009 0.002
16.5 0.650	28 1.102	0.5 0.020	SNSH16,5X28X0,5	0.0016 0.004
17.5 0.689	25 0.984	0.5 0.020	SNSH17,5X25X0,5	0.001 0.002
18.5 0.728	26 1.024	0.5 0.020	SNSH18,5X26X0,5	0.001 0.002
18.5 0.728	30 1.181	0.5 0.020	SNSH18,5X30X0,5	0.002 0.004
20.5 0.807	28 1.102	0.5 0.020	SNSH20,5X28X0,5	0.001 0.002

ds	Ds	S	Kurzbezeichnung	Gewicht, ca.
mm in	mm in	mm in		kg lbs
20.5 0.807	32 1.260	0.5 0.020	SNSH20,5X32X0,5	0.002 0.004
22.5 0.886	30 1.181	0.5 0.020	SNSH22,5X30X0,5	0.001 0.003
22.5 0.886	35 1.378	0.5 0.020	SNSH22,5X35X0,5	0.002 0.005
25.5 1.004	35 1.378	0.5 0.020	SNSH25,5X35X0,5	0.002 0.004
25.5 1.004	37 1.457	0.5 0.020	SNSH25,5X37X0,5	0.002 0.005
28.5 1.122	40 1.575	0.5 0.020	SNSH28,5X40X0,5	0.002 0.005
30.5 1.201	40 1.575	0.5 0.020	SNSH30,5X40X0,5	0.002 0.005
35.5 1.398	47 1.850	0.5 0.020	SNSH35,5X47X0,5	0.003 0.006
40.5 1.594	50 1.969	0.5 0.020	SNSH40,5X50X0,5	0.003 0.006
41.0 1.614	55 2.165	1.0 0.039	SNSH41X55X1	0.008 0.018
45.5 1.791	55 2.165	0.5 0.020	SNSH45,5X55X0,5	0.003 0.007
46.0 1.811	62 2.441	1.0 0.039	SNSH46X62X1	0.011 0.024
51.0 2.008	65 2.559	1.0 0.039	SNSH51X65X1	0.010 0.022
56.0 2.205	72 2.835	1.0 0.039	SNSH56X72X1	0.013 0.029
61.0 2.402	78 3.071	1.0 0.039	SNSH61X78X1	0.015 0.033
66.0 2.598	85 3.346	1.0 0.039	SNSH66X85X1	0.018 0.040



ERGÄNZENDE TABELLEN, INDEX

C

C

C ERGÄNZENDE TABELLEN, INDEX

<i>Ergänzende Tabelle 1</i>	<i>SI-Einheiten und Umwandlungsfaktoren.....</i>	<i>C-2</i>
<i>Ergänzende Tabelle 2</i>	<i>Härtevergleichstabelle für Stahl.....</i>	<i>C-6</i>
<i>Ergänzende Tabelle 3</i>	<i>Zoll/Millimeter-Umrechnung.....</i>	<i>C-7</i>
<i>Ergänzende Tabelle 4</i>	<i>°C/°F-Umrechnung.....</i>	<i>C-8</i>
<i>Ergänzende Tabelle 5</i>	<i>Viskosität.....</i>	<i>C-9</i>
<i>Index.....</i>		<i>C-10</i>

Ergänzende Tabelle 1 SI-Einheiten und Umwandlungsfaktoren

Menge	SI-Einheit	andere Einheiten ¹⁾	Umwandlung in SI-Einheiten	Umwandlung von SI-Einheiten
Winkel	rad [Radiant]	° [Grad] * [Minute(n)] * [Sekunde(n)] *	1° = π / 180 rad 1 = π / 10 800 rad 1 = π / 648 000 rad	1 rad = 57.295 78°
Länge	m [meter]	Å [Angstrom unit] μ [micron(s)] in [inch(es)] ft [foot(feet)] yd [yard(s)] mile [mile(s)]	1 Å = 10 ⁻¹⁰ m = 0.1 nm = 100 pm 1 μ = 1 μm 1 in = 25.4 mm 1 ft = 12 in = 0.304 8 m 1 yd = 3 ft = 0.914 4 m 1 mile = 5 280 ft = 1 609.344 m	1 m = 10 ¹⁰ Å 1 m = 39.37 in 1 m = 3.280 8 ft 1 m = 1.093 6 yd 1 km = 0.621 4 mile
Fläche	m ²	a [Ar] ha [Hektar] acre [acre(s)]	1 a = 100 m ² 1 ha = 10 ⁴ m ² 1 acre = 4 840 yd ² = 4 046.86 m ²	1 km ² = 247.1 acre
Volumen	m ³	l, L [liter(s)] * cc [Kubikzentimeter] gal (US) [gallon(s)] fl oz (US) [fluid ounce(s)] barrel (US) [barrels (US)]	1 l = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³ 1 cc = 1 cm ³ = 10 ⁻⁶ m ³ 1 gal (US) = 231 in ³ = 3.785 41 dm ³ 1 fl oz (US) = 29.573 5 cm ³ 1 barrel (US) = 158.987 dm ³	1 m ³ = 10 ³ l 1 m ³ = 10 ⁶ cc 1 m ³ = 264.17 gal 1 m ³ = 33 814 fl oz 1 m ³ = 6.289 8 barrel
Zeit	s [Sekunde]	min [Minute(n)] * h [Stunde(n)] * d [Tag(e)] *		
Winkelgeschwindigkeit	rad / s			
Geschwindigkeit	m / s	kn [knot(s)] * m / h	1 kn = 1 852 m / h	1 km / h = 0.539 96 kn
Beschleunigung	m / s ²	G	1 G = 9.806 65 m / s ²	1 m / s ² = 0.101 97 G
Frequenz	Hz [hertz]	c / s [cycle(s) / second]	1 c / s = 1 s ⁻¹ = 1 Hz	
Drehfrequenz (Drehzahl)	s ⁻¹	rpm [revolutions per minute] * min ⁻¹ r / min	1 rpm = 1 / 60 s ⁻¹	1 s ⁻¹ = 60 rpm
Masse	kg [kilogram(s)]	t [ton(s)] * lb [pound(s)] gr [grain(s)] oz [ounce(s)] ton (UK) [ton(s) (UK)] ton (US) [ton(s) (US)] car [carat(s)]	1 t = 10 ³ kg 1 lb = 0.453 592 37 kg 1 gr = 64.798 91 mg 1 oz = 1 / 16 lb = 28.349 5 g 1 ton (UK) = 1 016.05 kg 1 ton (US) = 907.185 kg 1 car = 200 mg	1 kg = 2.204 6 lb 1 g = 15.432 4 gr 1 kg = 35.274 0 oz 1 t = 0.984 2 ton (UK) 1 t = 1.102 3 ton (US) 1 g = 5 car

[Anmerkung] 1) *: kann ebenfalls als SI-Einheit verwendet werden
kein Sternchen: Einheit kann nicht verwendet werden

Ergänzende Tabelle 1 (2) SI-Einheiten und Umwandlungsfaktoren

Menge	SI-Einheit	andere Einheiten ¹⁾	Umwandlung in SI-Einheiten	Umwandlung von SI-Einheiten
Dichte	kg / m ³			
lineare Dichte	kg / m			
Moment	kg·m / s			
Drehimpuls	} ·kg·m ² / s			
Trägheitsmoment		kg·m ²		
Kraft	N [Newton]	dyn [dyne(s)] kgf [kilogram-force] gf [gram-force] tf [ton-force] lbf [pound-force]	1 dyn = 10 ⁻⁵ N 1 kgf = 9.806 65 N 1 gf = 9.806 65 × 10 ⁻³ N 1 tf = 9.806 65 × 10 ³ N 1 lbf = 4.448 22 N	1 N = 10 ⁵ dyn 1 N = 0.101 97 kgf 1 N = 0.224 809 lbf
Drehmoment	N·m [Newtonmeter]	gf·cm kgf·cm kgf·m tf·m lbf·ft	1 gf·cm = 9.806 65 × 10 ⁻⁵ N·m 1 kgf·cm = 9.806 65 × 10 ⁻² N·m 1 kgf·m = 9.806 65 N·m 1 tf·m = 9.806 65 × 10 ³ N·m 1 lbf·ft = 1.355 82 N·m	1 N·m = 0.101 97 kgf·m 1 N·m = 0.737 56 lbf·ft
Druck	Pa [pascal(s)]	gf / cm ² kgf / mm ² kgf / m ² lbf / in ² bar [bar(s)] at [engineering air pressure] mH ₂ O, mAq [meter water column] atm [atmosphere] mHg [meter mercury column] Torr [torr]	1 gf / cm ² = 9.806 65 × 10 Pa 1 kgf / mm ² = 9.806 65 × 10 ⁶ Pa 1 kgf / m ² = 9.806 65 Pa 1 lbf / in ² = 6 894.76 Pa 1 bar = 10 ⁵ Pa 1 at = 1 kgf / cm ² = 9.806 65 × 10 ⁴ Pa 1 mH ₂ O = 9.806 65 × 10 ³ Pa 1 atm = 101 325 Pa 1 mHg = $\frac{101\,325}{0.76}$ Pa 1 Torr = 1 mmHg = 133.322 Pa	1 MPa = 0.101 97 kgf / mm ² 1 Pa = 0.101 97 kgf / m ² 1 Pa = 0.145 × 10 ⁻³ lbf / in ² 1 Pa = 10 ⁻² mbar 1 Pa = 7.500 6 × 10 ⁻³ Torr
Normaldruck	or N / m ² {1 Pa = 1 N / m ² }			
Viskosität	Pa·s [pascal second]	P [poise] kgf·s / m ²	10 ⁻² P = 1 cP = 1 mPa·s 1 kgf·s / m ² = 9.806 65 Pa·s	1 Pa·s = 0.101 97 kgf·s / m ²
kinematische Viskosität	m ² / s	St [stokes]	10 ⁻² St = 1 cSt = 1 mm ² / s	
Oberflächenspannung	N / m			



Ergänzende Tabelle 1 (3) SI-Einheiten und Umwandlungsfaktoren

Menge	SI-Einheit	andere Einheiten ¹⁾	Umwandlung in SI-Einheiten	Umwandlung von SI-Einheiten
Arbeit (Energie)	J [joule(s)] {1 J = 1 N·m}	eV [electron volt(s)] * erg [erg(s)] kgf·m lbf·ft	1 eV = (1.602 189 2 ± 0.000 004 6) × 10 ⁻¹⁹ J 1 erg = 10 ⁻⁷ J 1 kgf·m = 9.806 65 J 1 lbf·ft = 1.355 82 J	1 J = 10 ⁷ erg 1 J = 0.101 97 kgf·m 1 J = 0.737 56 lbf·ft
Leistung	W [watt(s)]	erg / s [ergs per second] kgf·m / s PS [French horse-power] HP [horse-power (British)] lbf·ft / s	1 erg / s = 10 ⁻⁷ W 1 kgf·m / s = 9.806 65 W 1 PS = 75 kgf·m / s = 735.5 W 1 HP = 550 lbf·ft / s = 745.7 W 1 lbf·ft / s = 1.355 82 W	1 W = 0.101 97 kgf·m / s 1 W = 0.001 36 PS 1 W = 0.001 34 HP
thermodynamische Temperatur	K [kelvin(s)]			
Temperatur (Celsius)	°C [celsius(s)] {t °C = (t + 273.15) K}	°F [degree(s) Fahrenheit]	$t\text{ °F} = \frac{5}{9}(t - 32)\text{ °C}$	$t\text{ °C} = (\frac{9}{5}t + 32)\text{ °F}$
Ausdehnungskoeffizient	K ⁻¹	°C ⁻¹ [per degree]		
Wärme	J [joule(s)] {1 J = 1 N·m}	erg [erg(s)] kgf·m cal _{IT} [I. T. calories]	1 erg = 10 ⁻⁷ J 1 cal _{IT} = 4.186 8 J 1 Mcal _{IT} = 1.163 kW·h	1 J = 10 ⁷ erg 1 J = 0.238 85 cal _{IT} 1 kW·h = 0.86 × 10 ⁶ cal _{IT}
Wärmeleitfähigkeit	W / (m·K)	W / (m·°C) cal / (s·m·°C)	1 W / (m·°C) = 1 W / (m·K) 1 cal / (s·m·°C) = 4.186 05 W / (m·K)	
Wärmeübertragungs- koeffizient	W / (m ² ·K)	W / (m ² ·°C) cal / (s·m ² ·°C)	1 W / (m ² ·°C) = 1 W / (m ² ·K) 1 cal / (s·m ² ·°C) = 4.186 05 W / (m ² ·K)	
Wärmeleistung	J / K	J / °C	1 J / °C = 1 J / K	
spezifische Wärmekapazität	J / (kg·K)	J / (kg·°C)		

[Anmerkung] 1) *: kann ebenfalls als SI-Einheit verwendet werden
kein Sternchen: Einheit kann nicht verwendet werden

Ergänzende Tabelle 1 (4) SI-Einheiten und Umwandlungsfaktoren

Menge	SI-Einheit	andere Einheiten ¹⁾	Umwandlung in SI-Einheiten	Umwandlung von SI-Einheiten
elektrische Stromstärke	A [ampere(s)]			
elektrische Ladung (Elektrizitätsmenge)	C [coulomb(s)] {1 C = 1 A·s}	A·h *	1 A·h = 3,6 kC	
elektrische Spannung	V [volt(s)] {1 V = 1 W / A}			
Kapazität	F [farad(s)] {1 F = 1 C / V}			
Magnetfeldstärke	A / m	Oe [oersted(s)]	$1 \text{ Oe} = \frac{10^3}{4\pi} \text{ A / m}$	$1 \text{ A / m} = 4\pi \times 10^{-3} \text{ Oe}$
magnetische Flussdichte (Magnetfeld)	T [tesla(s)] { $1 \text{ T} = 1 \text{ N} / (\text{A} \cdot \text{m})$ $= 1 \text{ Wb} / \text{m}^2$ $= 1 \text{ V} \cdot \text{s} / \text{m}^2$ }	Gs [gauss(es)] γ [gamma(s)]	$1 \text{ Gs} = 10^{-4} \text{ T}$ $1 \gamma = 10^{-9} \text{ T}$	$1 \text{ T} = 10^4 \text{ Gs}$ $1 \text{ T} = 10^9 \gamma$
magnetischer Fluss	Wb [weber(s)] {1 Wb = 1 V·s}	Mx [maxwell(s)]	$1 \text{ Mx} = 10^{-8} \text{ Wb}$	$1 \text{ Wb} = 10^8 \text{ Mx}$
Selbstinduktivität	H [henry(-ries)] {1 H = 1 Wb / A}			
Widerstand (Gleichstrom)	Ω [ohm(s)] {1 Ω = 1 V / A}			
Leitfähigkeit (Gleichstrom)	S [siemens] {1 S = 1 A / V}			
Wirkleistung	{ W $1 \text{ W} = 1 \text{ J} / \text{s}$ $= 1 \text{ A} \cdot \text{V}$ }			



Ergänzende Tabelle 2 Härtevergleichstabelle für Stahl⁽¹⁾

Diamant Rockwell C	Vickers	Brinell Härtezahl 10 mm Kugel 3000 kg Gewicht			Rockwell			Rockwell für Oberl. Bräle Prüfspitze			Shore-Härte	Zugfestigkeit (ca.) MPa	Zugfestigkeit (ca.) 1000 psi	Rockwell C
		Standard-Kugel	Hultgren-Kugel	Wolfram-Karbid-Kugel	A 60 kg Gew. Bräle Prüfspitze	B 15 kg Gew. 1/16 in (1.59 mm) Ø	D 100 kg Bräle Prüfspitze	15-N 15 kg Gew.	30-N 30 kg Gew.	45-N 45 kg Gew.				
68	940	—	—	—	85.6	—	76.9	93.2	84.4	75.4	97	—	—	68
67	900	—	—	—	85	—	76.1	92.9	83.6	74.2	95	—	—	67
66	865	—	—	—	84.5	—	75.4	92.5	82.8	73.3	92	—	—	66
65	832	—	—	739	83.9	—	74.5	92.2	81.9	72	91	—	—	65
64	800	—	—	722	83.4	—	73.8	91.8	81.1	71	88	—	—	64
63	772	—	—	705	82.8	—	73	91.4	80.1	69.9	87	—	—	63
62	746	—	—	688	82.3	—	72.2	91.1	79.3	68.8	85	—	—	62
61	720	—	—	670	81.8	—	71.5	90.7	78.4	67.7	83	—	—	61
60	697	—	613	654	81.2	—	70.7	90.2	77.5	66.6	81	—	—	60
59	674	—	599	634	80.7	—	69.9	89.8	76.6	65.5	80	2250	326	59
58	653	—	587	615	80.1	—	69.2	89.3	75.7	64.3	78	2170	315	58
57	633	—	575	595	79.6	—	68.5	88.9	74.8	63.2	76	2100	305	57
56	613	—	561	577	79	—	67.7	88.3	73.9	62	75	2030	295	56
55	595	—	546	560	78.5	—	66.9	87.9	73	60.9	74	1980	287	55
54	577	—	534	543	78	—	66.1	87.4	72	59.8	72	1920	278	54
53	560	—	519	525	77.4	—	65.4	86.9	71.2	58.6	71	1850	269	53
52	544	500	508	512	76.8	—	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1810	262	52
51	528	487	494	496	76.3	—	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1740	253	51
50	513	475	481	481	75.9	—	63.1	85.5	68.5	55	67	1690	245	50
49	498	464	469	469	75.2	—	62.1	85	67.6	53.8	66	1650	239	49
48	484	451	455	455	74.7	—	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1600	232	48
47	471	442	443	443	74.1	—	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1550	225	47
45	446	421	421	421	73.1	—	59.2	83	64	49	60	1460	212	45
44	434	409	409	409	72.5	—	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1420	206	44
43	423	400	400	400	72	—	57.7	82	62.2	46.7	57	1390	201	43
42	412	390	390	390	71.5	—	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1350	196	42
41	402	381	381	381	70.9	—	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1320	191	41
40	392	371	371	371	70.4	—	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1280	186	40
39	382	362	362	362	69.9	—	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1250	181	39
38	372	353	353	353	69.4	—	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1210	176	38
37	363	344	344	344	68.9	—	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1190	172	37
36	354	336	336	336	68.4	(109)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1160	168	36
35	345	327	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55	37.2	48	1120	163	35
34	336	319	319	319	67.4	(108)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1100	159	34
33	327	311	311	311	66.8	(107.5)	50	76.6	53.3	34.9	46	1060	154	33
32	318	301	301	301	66.3	(107)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1030	150	32
31	310	294	294	294	65.8	(106)	48.4	75.6	51.3	32.5	43	1010	146	31
30	302	286	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75	50.4	31.3	42	980	142	30
29	294	279	279	279	64.7	(104.5)	47	74.5	49.5	30.1	41	950	138	29
28	286	271	271	271	64.3	(104)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	920	134	28
27	279	264	264	264	63.8	(103)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	900	131	27
26	272	258	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	880	127	26
25	266	253	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	850	124	25
24	260	247	247	247	62.4	(101)	43.1	71.6	45	24.3	37	830	121	24
23	254	243	243	243	62	100	42.1	71	44	23.1	36	810	118	23
22	248	237	237	237	61.5	99	41.6	70.5	43.2	22	35	790	115	22
21	243	231	231	231	61	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	780	113	21
20	238	226	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760	110	20

(1) Quelle ASTM

Umrechnungstabelle Tabelle 4 °C / °F-Umrechnung

°C		°F	°C		°F	°C		°F	°C		°F
73	100	148	1.6	29	84.2	17.7	64	147.2	37.1	99	210.2
62	80	112	1.1	30	86.0	18.2	65	149.0	37.7	100	212
51	60	76	0.6	31	87.8	18.8	66	150.8	40.6	105	221
40	40	40	0	32	89.6	19.3	67	152.6	43	110	230
29	20	4	0.5	33	91.4	19.9	68	154.4	49	120	248
23.3	10	14	1.1	34	93.2	20.4	69	156.2	54	130	266
17.7	0	32	1.6	35	95.0	21.0	70	158.0	60	140	284
17.2	1	33.8	2.2	36	96.8	21.5	71	159.8	65	150	302
16.6	2	35.6	2.7	37	98.6	22.2	72	161.6	71	160	320
16.1	3	37.4	3.3	38	100.4	22.7	73	163.4	76	170	338
15.5	4	39.2	3.8	39	102.2	23.3	74	165.2	83	180	356
15.0	5	41.0	4.4	40	104.0	23.8	75	167.0	88	190	374
14.4	6	42.8	4.9	41	105.8	24.4	76	168.8	93	200	392
13.9	7	44.6	5.4	42	107.6	25.0	77	170.6	121	250	482
13.3	8	46.4	6.0	43	109.4	25.5	78	172.4	149	300	572
12.7	9	48.2	6.6	44	111.2	26.2	79	174.2	177	350	662
12.2	10	50.0	7.1	45	113.0	26.8	80	176.0	204	400	752
11.6	11	51.8	7.7	46	114.8	27.3	81	177.8	232	450	842
11.1	12	53.6	8.2	47	116.6	27.7	82	179.6	260	500	932
10.5	13	55.4	8.8	48	118.4	28.2	83	181.4	288	550	1 022
10.0	14	57.2	9.3	49	120.2	28.8	84	183.2	315	600	1 112
9.4	15	59.0	9.9	50	122.0	29.3	85	185.0	343	650	1 202
8.8	16	61.8	10.4	51	123.8	29.9	86	186.8	371	700	1 292
8.3	17	63.6	11.1	52	125.6	30.4	87	188.6	399	750	1 382
7.7	18	65.4	11.5	53	127.4	31.0	88	190.4	426	800	1 472
7.2	19	67.2	12.1	54	129.2	31.5	89	192.2	454	850	1 562
6.6	20	68.0	12.6	55	131.0	32.1	90	194.0	482	900	1 652
6.1	21	69.8	13.2	56	132.8	32.6	91	195.8	510	950	1 742
5.5	22	71.6	13.7	57	134.6	33.3	92	197.6	538	1 000	1 832
5.0	23	73.4	14.3	58	136.4	33.8	93	199.4	593	1 100	2 012
4.4	24	75.2	14.8	59	138.2	34.4	94	201.2	648	1 200	2 192
3.9	25	77.0	15.6	60	140.0	34.9	95	203.0	704	1 300	2 372
3.3	26	78.8	16.1	61	141.8	35.5	96	204.8	760	1 400	2 552
2.8	27	80.6	16.6	62	143.6	36.1	97	206.6	815	1 500	2 732
2.2	28	82.4	17.1	63	145.4	36.6	98	208.4	871	1 600	2 937

[Beispiel] Zur Umwertung benutzen Sie die mittlere Spalte. Bei einem Gegeben-Wert in Fahrenheit, können Sie dann in der linken Spalte den Wert in °C ablesen. Der Wert in °F kann in der rechten Spalte abgelesen werden.

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

Umrechnungstabelle Tabelle 5 Viskosität

Kinematische Viskosität mm ² /s	SUS Saybolt (Sek.)		Redwood R (Sek.)		Engler E (Grad)
	100 °F	210 °F	50 °C	100 °C	
2	32.6	32.8	30.8	31.2	1.14
3	36.0	36.3	33.3	33.7	1.22
4	39.1	39.4	35.9	36.5	1.31
5	42.3	42.6	38.5	39.1	1.40
6	45.5	45.8	41.1	41.7	1.48
7	48.7	49.0	43.7	44.3	1.56
8	52.0	52.4	46.3	47.0	1.65
9	55.4	55.8	49.1	50.0	1.75
10	58.8	59.2	52.1	52.9	1.84
11	62.3	62.7	55.1	56.0	1.93
12	65.9	66.4	58.2	59.1	2.02
13	69.6	70.1	61.4	62.3	2.12
14	73.4	73.9	64.7	65.6	2.22
15	77.2	77.7	68.0	69.1	2.32
16	81.1	81.7	71.5	72.6	2.43
17	85.1	85.7	75.0	76.1	2.54
18	89.2	89.8	78.6	79.7	2.64
19	93.3	94.0	82.1	83.6	2.76
20	97.5	98.2	85.8	87.4	2.87
21	102	102	89.5	91.3	2.98
22	106	107	93.3	95.1	3.10
23	110	111	97.1	98.9	3.22
24	115	115	101	103	3.34
25	119	120	105	107	3.46
26	123	124	109	111	3.58
27	128	129	112	115	3.70
28	132	133	116	119	3.82
29	137	138	120	123	3.95
30	141	142	124	127	4.07
31	145	146	128	131	4.20
32	150	150	132	135	4.32
33	154	155	136	139	4.45
34	159	160	140	143	4.57

Kinematische Viskosität mm ² /s	SUS Saybolt (Sek.)		Redwood R (Sek.)		Engler E (Grad)
	100 °F	210 °F	50 °C	100 °C	
35	163	164	144	147	4.70
36	168	170	148	151	4.83
37	172	173	153	155	4.96
38	177	178	156	159	5.08
39	181	183	160	164	5.21
40	186	187	164	168	5.34
41	190	192	168	172	5.47
42	195	196	172	176	5.59
43	199	201	176	180	5.72
44	204	205	180	185	5.85
45	208	210	184	189	5.98
46	213	215	188	193	6.11
47	218	219	193	197	6.24
48	222	224	197	202	6.37
49	227	228	201	206	6.50
50	231	233	205	210	6.63
55	254	256	225	231	7.24
60	277	279	245	252	7.90
65	300	302	266	273	8.55
70	323	326	286	294	9.21
75	346	349	306	315	9.89
80	371	373	326	336	10.5
85	394	397	347	357	11.2
90	417	420	367	378	11.8
95	440	443	387	399	12.5
100	464	467	408	420	13.2
120	556	560	490	504	15.8
140	649	653	571	588	18.4
160	742	747	653	672	21.1
180	834	840	734	757	23.7
200	927	933	816	841	26.3
250	1 159	1 167	1 020	1 051	32.9
300	1 391	1 400	1 224	1 241	39.5

[Hinweis] 1 mm²/s = 1 cSt (centi stokes)



INDEX



KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE	KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
1WC	Hülsenfreilauf mit Kunstharzgehäuse, Oberflächenvorsprung an Außenringmantelfläche, Metrische Bauform.....	B-3-20	BT	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, zöllige Bauform.....	B-2-66
811, 812	Axial-Zylinderrollenlager mit separaten Scheiben, eine wellengeführte Scheibe und eine gehäusegeführte Scheibe, metrische Bauform	B-6-30~B-6-33	BTM	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, metrische Bauform	B-2-20~B-2-23
AS	Axialscheibe, gestanzt, für Baureihe AXK und FNT, metrische Bauform	B-6-13~B-6-17	EWC	Hülsenfreilauf mit Kunstharzgehäuse, Oberflächenvorsprung an Außenringmantelfläche, metrische Bauform	B-3-20
AXK	Axial-Nadelkranz (ohne Scheiben), einteiliger Käfig, metrische Bauform	B-6-12~B-6-17	FC	Hülsenfreiläufe, Standardausführung, mehrere Rollen pro Edelstahlfeder, metrische Bauform	B-3-10~B-3-11
B	Nadelhülsen, vollrollig, beidseitig offen, zöllige Bauform.....	B-2-50~B-2-57	FC -K	Hülsenfreiläufe, Standardausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder, metrische Bauform	B-3-10~B-3-11
BE	Radial-Nadelkränze für Kurbelzapfen, metrische Bauform	B-1-49~B-1-50	FCB	Hülsenfreilauf mit Lagerung, reguläre Ausführung, mehrere Rollen pro Edelstahlfeder, metrische Bauform	B-3-12~B-3-13
BH	Nadelhülsen, vollrollig, beidseitig offen, hochbelastbare Ausführung, zöllige Bauform.....	B-2-50~B-2-57	FCBL -K	Hülsenfreilauf und Lagerbaugruppe, leichte Ausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder, metrische Bauform	B-3-12~B-3-13
BHKM UU	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, mit zwei Dichtungen, metrische Bauform	B-2-26	FCBN -K	Hülsenfreilauf und Lager, leichte Ausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder, metrische Bauform	B-3-12~B-3-13
BHM	Nadelhülsen, vollrollig, beidseitig offen, metrische Bauform	B-2-39~B-2-40	FCL -K	Hülsenfreiläufe, leichte Ausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder, metrische Bauform	B-3-10~B-3-11
BHTM	Nadelhülsen, mit Käfig, beidseitig offen, metrische Bauform	B-2-20~B-2-23	FCS	Hülsenfreiläufe, Standardausführung, eine Rolle pro Edelstahlfeder, metrische Bauform	B-3-10~B-3-11
BK	Nadelbüchse, mit Käfig, einseitig geschlossen, metrische Bauform	B-2-14~B-2-19	FNT, FNTA	Axial-Nadelkranz (ohne Scheiben), zweiteiliger Käfig, metrische Bauform	B-6-12~B-6-17
BK RS	Nadelbüchse, einseitig geschlossen, mit Käfig, mit einer Dichtung, metrische Bauform.....	B-2-24	FNTF	Axialnadellager-Einheit, nicht zerlegbare Ausführung, mit einer Axialscheibe, metrische Bauform, mit Innenzentrierung.....	B-6-24
BKM	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, metrische Bauform	B-2-20~B-2-22	FNTK	Axialnadellager-Einheit, nicht zerlegbare Ausführung, mit einer Axialscheibe, metrische Bauform, mit Außenzentrierung	B-6-22
BKM UU	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, mit zwei Dichtungen, metrische Bauform	B-2-26	FNTKF	Axialnadellager-Einheit, nicht zerlegbare Ausführung, je eine innere- und äußere Winkelscheibe, metrische Bauform	B-6-20
BM	Nadelhülsen, vollrollig, beidseitig offen, metrische Bauform	B-2-39~B-2-40			
BSM	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, metrische Bauform	B-2-23			

KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
GB	Hochgenauigkeitsnadelhülse, vollrollig, zöllige Bauform	B-2-61
GBH	Hochgenauigkeitsnadelhülse, vollnadelig, schwere Ausführung, zöllige Bauform	B-2-61
GS	Radial-Nadelkränze für Kurbelzapfen, metrische Bauform	B-1-49~B-1-50
GS.811, GS.812	Axialscheibe, gehäusegeführt, metrische Bauform	B-6-13~B-6-15 & B-6-31~B-6-33
HJ	Nadellager mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring, zöllige Bauform	B-4-42~B-4-45
HJ RS	Nadellager mit integrierten Borden, Schmiernut und Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring, mit einer Dichtung, zöllige Bauform	B-4-46~B-4-47
HJ .2RS	Nadellager mit integrierten Borden, Schmiernut und Schmierbohrung im Außenring, mit zwei Dichtungen, ohne Innenring, zöllige Bauform.....	B-4-46~B-4-47
HK	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, metrische Bauform	B-2-14~B-2-19
HK RS	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, mit einer Dichtung, metrische Bauform	B-2-24~B-2-25
HK .2RS	Nadelhülsen, beidseitig offen, mit Käfig, mit zwei Dichtungen, metrische Bauform.....	B-2-24~B-2-25
P	Innenring für Nadellager, ohne Schmierbohrung, metrische Bauform	B-2-28~B-2-35
IR (≤4 Stellen)	Innenring für Nadelbüchse, zöllige Bauform.....	B-2-70~B-2-72
IR (6 Stellen)	Innenring für Hochleistungsnadellager, zöllige Bauform.....	B-4-48~B-4-50
IRA	Innenring für Nadelbüchse, extra breit, zöllige Bauform	B-2-70~B-2-72
J	Nadelhülsen, mit Käfig, beidseitig offen, zöllige Bauform.....	B-2-62~B-2-65

KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
JH	Nadelhülsen, mit Käfig, beidseitig offen, schwere Ausführung, zöllige Bauform.....	B-2-62~B-2-65
JP-F	Nadelhülsen, Fensterkäfig aus Kunststoff, zöllige Bauform	B-2-62
JR	Innenring für Nadellager, ohne Schmierbohrung, metrische Bauform	B-2-28~B-2-37 & B-8-22~B-8-31
JR. JS1	Innenring für Nadellager, mit Schmierbohrung, metrische Bauform	B-2-28~B-2-37 & B-8-22~B-8-29
JRZ. JS1	Innenring für Nadellager, mit Schmierbohrung, ohne Fase, metrische Bauform	B-2-28~B-2-37 & B-8-22~B-8-28
JT	Nadelhülsen, mit einer Dichtung, beidseitig offen, mit Käfig, zöllige Bauform	B-2-68~B-2-69
JTT	Nadelhülsen, mit zwei Dichtungen, beidseitig offen, mit Käfig, zöllige Bauform	B-2-68~B-2-69
K	Radial-Nadelkränze, einreihig, metrische Bauform	B-1-8~B-1-28
K BE	Radial-Nadelkränze für Kurbelzapfen, metrische Bauform	B-1-47~B-1-48
K F	Radial-Nadelkränze, Massiv-Käfig, einreihig, metrische Bauform	B-1-8~B-1-28
K FH	Radial-Nadelkränze, Massivkäfig, Einsatzhärtung, einreihig, metrische Bauform	B-1-28
K FV	Radial-Nadelkränze, Massivkäfig, gehärtet und angelassen, einreihig, metrische Bauform	B-1-8~B-1-28
K H	Radial-Nadelkränze, gehärteter Stahlkäfig, einreihig, metrische Bauform	B-1-8~B-1-28
K SE	Radial-Nadelkränze für Kolbenbolzen, metrische Bauform	B-1-51~B-1-52
K TN	Radial-Nadelkränze, einreihig, Fensterkäfig aus glasfaserverstärktem Kunststoff, metrische Bauform	B-1-8~B-1-23
K ZW	Radial-Nadelkränze, zweireihig, metrische Bauform	B-1-11~B-1-27



KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
K.811,	Axial-Zylinderrollenkranz	
K.812	(ohne Scheiben), metrische Bauform.....	B-6-30~B-6-32
KR	KR, Nadellager mit Käfig, ballige Außenringmantelfläche, metrische Bauform	B-5-16~B-5-17
KR .2RS	KR, Nadellager, mit Käfig, abgedichtet, ballige Außenringmantelfläche, metrische Bauform	B-5-18~B-5-19
KR .DZ	Kurvenrolle, Nadellager, mit Käfig, zylindrische Außenringmantelfläche, metrische Bauform	B-5-16~B-5-17
KR .DZ.2RS	Kurvenrolle, Nadellager, mit Käfig, abgedichtet, zylindrische Außenringmantelfläche, metrische Bauform	B-5-18~B-5-19
KRV	KR, Nadellager, vollrollig, ballige Außenringmantelfläche, metrische Bauform	B-5-20~B-5-21
KRV .DZ	KR, Nadellager, vollrollig, zylindrische Außenringmantelfläche, metrische Bauform	B-5-20~B-5-21
LS	Axialscheiben für AXK, schwere Ausführung, metrische Bauform	B-6-13~B-6-17
M- 1	Nadelbüchse, vollrollig, einseitig geschlossen, zöllige Bauform.....	B-2-50~B-2-57
MH- 1	Nadelbüchse, vollrollig, schwere Ausführung, einseitig geschlossen, zöllige Bauform	B-2-50~B-2-57
MJ- 1	Nadelbüchse, mit Käfig, einseitig geschlossen, zöllige Bauform	B-2-62~B-2-65
MJH- 1	Nadelbüchse, mit Käfig, schwere Ausführung, einseitig geschlossen, zöllige Bauform.....	B-2-62~B-2-65
NA22 .2RS	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, abgedichtet, mit integrierten Borden, ballige Außenringmantelfläche, mit Innenring, metrische Bauform	B-5-25

KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
NA22.2RS.DZ	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, abgedichtet, mit integrierten Borden, zylindrische Außenringmantelfläche, mit Innenring, metrische Bauform	B-5-25
NA48	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, mit Innenring, metrische Bauform	B-4-18
NA49	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, mit Innenring, metrische Bauform	B-4-13~B-4-18, B-4-19
NA49 RS	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, mit Innenring, mit einer Dichtung, metrische Bauform	B-4-30
NA49 .2RS	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, mit Innenring, mit zwei Dichtungen, metrische Bauform.....	B-4-30
NA69	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit Borden (eingesetzt oder integriert), Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, mit Innenring (Ausführungen mit 32 mm und größeren Bohrungen haben zwei Nadelkränze), metrische Bauform	B-4-13~B-4-18
NAO	Hochleistungsradellager, mit Käfig, ohne Borde, mit Innenring, metrische Bauform.....	B-4-32~B-4-34
NATR	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, ballige Außenringmantelfläche, mit Seitenscheiben, nicht zerlegbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform	B-5-26
NATR .DZ	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, zylindrische Außenringmantelfläche, mit Seitenscheiben, nicht zerlegbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform	B-5-26

KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE	KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
NAXK	Kombinierte Nadellager, Kombination Nadel-Axialrillenkugellager, axiale Belastungsfähigkeit in einer Richtung, ohne Innenring, metrische Bauform.....	B-7-6~B-7-9	NTHA	Axial-Zylinderrollenlager, zerlegbar, eine wellengeführte und eine gehäusegeführte Scheibe, zöllige Bauform.....	B-6-50~B-6-51
NAXK.Z	Kombinierte Nadellager, Kombination Nadel-Axialrillenkugellager, axiale Belastungsfähigkeit in einer Richtung, mit Staubkappe, ohne Innenring, metrische Bauform, zur Aufnahme einseitig wirkender Axialkräfte	B-7-6~B-7-9	NUKR	Kurvenrolle, Zylinderrollenlager, vollrollig, mit Spaltdichtung, ballige Außenring-Mantelfläche, metrische Bauform	B-5-20~B-5-21
NK	Hochleistungsradellager, mit Borden (eingesetzt oder integriert), ohne Innenring, metrische Bauform	B-4-20~B-4-26	NUTR	Kurvenrolle, Zylinderrollenlager, vollrollig, ballige Außenringmantelfläche, mit Seitenscheiben, nicht zerlegbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform.....	B-5-27
NKJ	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit Borden (eingesetzt oder integriert), mit Innenring, metrische Bauform	B-4-13~B-4-18	NUTR.DZ	Kurvenrolle, Zylinderrollenlager, vollrollig, zylindrische Außenringmantelfläche, mit Seitenscheiben, nicht zerlegbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform.....	B-5-27
NKJS	Hochleistungsradellager, mit integrierten Borden, Schmiernut und Schmierbohrung im Außenring, mit Innenring, metrische Bauform.....	B-4-14~B-4-18	R	Radial-Nadelkränze, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-30~B-1-41
NKS	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring, metrische Bauform	B-4-21~B-4-25	R.P	Radial-Nadelkränze für Kolbenbolzen, metrische Bauform	B-1-53~B-1-54
NKTN	Hochleistungsradellager, Massivkäfig aus glasfaserverstärktem Kunststoff, mit Borden (eingesetzt oder integriert), ohne Innenring, metrische Bauform	B-4-20	RC	Hülsenfreiläufe, eine Rolle pro integrierter Feder, zöllige Bauform.....	B-3-14~B-3-15
NQ	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, ohne Innenring, metrische Bauform	B-4-27~B-4-29	RC-FS	Hülsenfreiläufe, eine Rolle pro Edelstahl-Feder, zöllige Bauform.....	B-3-14~B-3-15
NQI	Hochleistungsradellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, mit Innenring, metrische Bauform	B-4-19	RCB	Hülsenfreilauf und Lagerbaugruppe eine Rolle pro integrierter Feder, zöllige Bauform.....	B-3-16~B-3-17
NRO.B	Nadelrolle, ebene Stirnfläche, metrische Bauform .	B-8-8	RCB-FS	Hülsenfreilauf und Lagerbaugruppe eine Rolle pro Edelstahlfeder, zöllige Bauform.....	B-3-16~B-3-17
NTA	Axial-Nadelkranz (ohne Scheiben), zweiteiliger Käfig, zöllige Bauform.....	B-6-38~B-6-47	RE	Radial-Nadelkränze für Kolbenbolzen, metrische Bauform	B-1-53~B-1-54
NTH	Axial-Zylinderrollenkranz (ohne Scheiben), zöllige Bauform	B-6-48~B-6-49	RF	Radial-Nadelkränze, Polymer-Fensterkäfig, metrische Bauform	B-1-30~B-1-40
			RFN	Radial-Nadelkränze, Polymer-Fensterkäfig, metrische Bauform.....	B-1-40
			RFU	Radial-Nadelkränze, Halbkäfig, Polymer-Fensterkäfig, metrische Bauform	B-1-32~B-1-40



KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
RNA22 .2RS	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, abgedichtet, mit integrierten Borden, ballige Außenring-Mantelfläche, ohne Innenring, metrische Bauform	B-5-24
RNA22 .2RS.DZ	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, abgedichtet, mit integrierten Borden, zylindrische Außenring- Mantelfläche, ohne Innenring, metrische Bauform	B-5-24
RNA48	Hochleistungs-nadellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring, metrische Bauform....	B-4-26
RNA49	Hochleistungs-nadellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring, metrische Bauform	B-4-20~B-4-26, B-4-28~B-4-29
RNA49 RS	Hochleistungs-nadellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring, mit einer Dichtung, metrische Bauform	B-4-31
RNA49 .2RS	Hochleistungs-nadellager, mit Käfig, mit integrierten Borden, Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring, mit zwei Dichtungen, metrische Bauform	B-4-31
RNA69	Hochleistungs-nadellager, mit Käfig, mit Borden (eingesetzt oder integriert), Schmiernut und einer Schmierbohrung im Außenring, ohne Innenring (Ausführungen mit 40 mm und größeren Bohrungen haben zwei Nadelkränze), metrische Bauform	B-4-21~B-4-26, B-4-28
RNAO	Hochleistungs-nadellager ohne Borde, ohne Innenring, metrische Bauform.....	B-4-35~B-4-37
RP	Radial-Nadelkränze, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-31~B-1-40
RPU	Radial-Nadelkränze, Halbkäfig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-33~B-1-40
RS	Radial-Nadelkränze, Stahlkäfig, metrische Bauform.....	B-1-30~B-1-40

KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
RSTO	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, ballige Außenringmantelfläche, zerlegbare Konstruktion, ohne Innenring, ohne Seitenscheiben, metrische Bauform	B-5-22
RSTO. DZ	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, zylindrische Außenringmantelfläche, zerlegbare Konstruktion, ohne Innenring, ohne Seitenscheiben, metrische Bauform	B-5-22
RSU	Radial-Nadelkränze, Halbkäfig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-37
RV	Radial-Nadelkränze, Stahlkäfig, metrische Bauform.....	B-1-30~B-1-41
RVU	Radial-Nadelkränze, Halbkäfig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-35
SNSH	Seitenscheiben, für Anwendung mit NAO und RNAO Nadellagern, metrische Bauform....	B-4-32~B-4-37 & B-8-32
STO	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, ballige Außenringmantelfläche, teilbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform	B-5-23
STO. DZ	Nadellager, Laufrolle, Stützrolle, mit Käfig, zylindrische Außenringmantelfläche, zerlegbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform.....	B-5-23
STO. ZZ	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, ballige Außenringmantelfläche, mit Seitenscheiben, zerlegbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform	B-5-26
STO. ZZ.DZ	Stützrolle, Nadellager, mit Käfig, zylindrische Außenringmantelfläche, mit Seitenscheiben, zerlegbare Konstruktion, mit Innenring, metrische Bauform....	B-5-26
TP	Axial-Nadelkranz (ohne Scheiben), zweiteiliger Käfig, metrische Bauform	B-6-18
TPK J	Axialnadellager-Einheit, nicht zerlegbare Konstruktion, mit Borde am Außenring, metrische Bauform	B-6-23
TPK JL	Axial-Nadellager-Einheit, nicht zerlegbarer Innenring und Außenring mit Borde, metrische Bauform.....	B-6-21

KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE	KENNZIFFER	BENENNUNG	SEITE
TPK L	Axialnadellager-Einheit, nicht zerlegbare Konstruktion, mit Borde am Innenring, metrische Bauform	B-6-25	WJC	Radial-Nadelkränze, einreihig, zöllige Bauform.....	B-1-57
TRI	Axialscheibe, wellengeführt, zöllige Bauform	B-6-51	WR	Radial-Nadelkränze, zweireihig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-31~B-1-41
TRID	Axialscheibe, gehäusegeführt, zöllige Bauform.....	B-6-51	WRFU	Radial-Nadelkränze, zweireihig, Halbkäfig, Kunststoffkäfig, metrische Bauform	B-1-35
TRJ	Axialscheibe, wellengeführt, zöllige Bauform	B-6-51	WRP	Radial-Nadelkränze, zweireihig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-37~B-1-40
TRJD	Axialscheibe, gehäusegeführt, zöllige Bauform.....	B-6-51	WRPU	Radial-Nadelkränze, doppelreihig, Halbkäfig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-37
TVK J	Axialnadellager-Einheit, nicht zerlegbare Konstruktion, mit Borde am Außenring, metrische Bauform	B-6-23	WRS	Radial-Nadelkränze, zweireihig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-33~B-1-41
TVK JL	Axial-Nadellager-Einheit, mit nicht zerlegbarer Innenring und Außenring mit Borde, metrische Bauform	B-6-21	WS.811, WS.812	Axialscheibe, wellengeführt, metrische Bauform	B-6-13~B-6-15, B-6-30~B-6-32
TVK L	Axialnadellager-Einheit, nicht teilbare Konstruktion, mit einem Axial-Lippendichtring am Innenring, metrische Bauform	B-6-25	WS F	Axialscheibe, schwere Ausführung, metrische Bauform	B-6-19
UR P	Radial-Nadelkränze für Kolbenbolzen, Halbkäfig, metrische Bauform	B-1-53	Y	Nadelhülsen, vollrollig, beidseitig offen, zöllige Bauform.....	B-2-58
V	Radial-Nadelkränze, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-31~B-1-41	YM	Nadelhülsen, vollrollig, beidseitig offen, metrische Bauform	B-2-39~B-2-40
VE	Radial-Nadelkränze für Kurbelzapfen, metrische Bauform	B-1-49~B-1-50	ZRO	Zylinderrollen, metrische Bauform	B-8-19
VENN	Schmiernippel für Kurvenrollen, metrische Bauform	B-5-14			
VS	Radial-Nadelkränze, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-31~B-1-36			
VS P	Radial-Nadelkränze für Kurbelzapfen, metrische Bauform	B-1-49~B-1-50			
VU	Radial-Nadelkränze, Halbkäfig, Stahlkäfig, metrische Bauform	B-1-33			
WF	Axialscheibe, geprägt, metrische Bauform.....	B-6-19			
WJ	Radial-Nadelkränze, einreihig, schwere Ausführung, zöllige Bauform.....	B-1-57~B-1-59			





NOTIZEN





NOTIZEN





NOTIZEN



GLOBAL NETWORK BEARING BUSINESS OPERATIONS

JTEKT CORPORATION NAGOYA HEAD OFFICE

No.7-1, Meieki 4-chome, Nakamura-ku, Nagoya, Aichi 450-8515,
JAPAN
TEL : 81-52-527-1900
FAX : 81-52-527-1911

JTEKT CORPORATION OSAKA HEAD OFFICE

No.5-8, Minamisemba 3-chome, Chuo-ku, Osaka 542-8502,
JAPAN
TEL : 81-6-6271-8451
FAX : 81-6-6245-3712

Sales & Marketing Headquarters

No.5-8, Minamisemba 3-chome, Chuo-ku, Osaka 542-8502,
JAPAN
TEL : 81-6-6245-6087
FAX : 81-6-6244-9007

OFFICES

KOYO DEUTSCHLAND GMBH

Bargkoppelweg 4, D-22145 Hamburg, GERMANY
TEL : 49-40-67-9090-0
FAX : 49-40-67-9203-0

KOYO CANADA INC.

5324 South Service Road, Burlington, Ontario L7L 5H5, CANADA
TEL : 1-905-681-1121
FAX : 1-905-681-1392

JTEKT NORTH AMERICA CORPORATION

-Main Office-

47771 Halyard Drive, Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL : 1-734-454-1500
FAX : 1-734-454-7059

-Cleveland Office-

29570 Clemens Road, P.O.Box 45028, Westlake,
OH 44145, U.S.A.
TEL : 1-440-835-1000
FAX : 1-440-835-9347

KOYO MEXICANA, S.A. DE C.V.

Av. Insurgentes Sur 2376-505, Col. Chimalistac, Del. Álvaro
Obregón, C.P. 01070, México, D.F.
TEL : 52-55-5207-3860
FAX : 52-55-5207-3873

KOYO LATIN AMERICA, S.A.

Edificio Banco del Pacifico Planta Baja, Calle Aquilino de la
Guardia y Calle 52, Panama, REPUBLICA DE PANAMA
TEL : 507-208-5900
FAX : 507-264-2782/507-269-7578

KOYO ROLAMENTOS DO BRASIL LTDA.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1744 - 1st Floor - CJ. 11 São
Paulo - SP - Brazil CEP 01451-001
TEL : 55-11-3372-7500
FAX : 55-11-3887-3039

KOYO MIDDLE EAST FZE

6EA 601, Dubai Airport Free Zone, P.O. Box 54816, Dubai, U.A.E.
TEL : 97-1-4299-3600
FAX : 97-1-4299-3700

KOYO BEARINGS INDIA PVT. LTD.

C/o Stylus Commercial Services PVT LTD, Ground Floor, The
Beech, E-1, Manyata Embassy Business Park, Outer Ring Road,
Bengaluru-560045, INDIA
TEL : 91-80-4276-4567 (Reception Desk of Service Office)
FAX : 91-80-4276-4568

JTEKT (THAILAND) CO., LTD.

172/1 Moo 12 Tambol Bangwua, Amphur Bangpakong,
Chachoengsao 24180, THAILAND
TEL : 66-38-533-310~7
FAX : 66-38-532-776

PT. JTEKT INDONESIA

Jl. Surya Madya Plot I-27b, Kawasan Industri Surya Cipta,
Kutanegara, Ciampel, Karawang Jawa Barat, 41363 Indonesia
TEL : 62-267-8610-270
FAX : 62-267-8610-271

KOYO SINGAPORE BEARING (PTE.) LTD.

27, Penjuru Lane, Level 5, Phase 1 Warehouse #05-01.
SINGAPORE 609195
TEL : 65-6274-2200
FAX : 65-6862-1623

PHILIPPINE KOYO BEARING CORPORATION

6th Floor, One World Square Building, #10 Upper McKinley
Road, McKinley Town Center Fort Bonifacio, 1634 Taguig City,
PHILIPPINES
TEL : 63-2-856-5046/5047
FAX : 63-2-856-5045

JTEKT KOREA CO., LTD.

Seong-do Bldg 13F, 207, Dosan-Dearo, Gangnam-Gu, Seoul,
KOREA
TEL : 82-2-549-7922
FAX : 82-2-549-7923

JTEKT (CHINA) CO., LTD.

Room.25A2, V-CAPITAL Building, 333 Xianxia Road, Changning
District, Shanghai 200336, CHINA
TEL : 86-21-5178-1000
FAX : 86-21-5178-1008

KOYO AUSTRALIA PTY. LTD.

Unit 2, 8 Hill Road, Homebush Bay, NSW 2127, AUSTRALIA
TEL : 61-2-8719-5300
FAX : 61-2-8719-5333

JTEKT EUROPE BEARINGS B.V.

Markerkant 13-01, 1314 AL Almere, THE NETHERLANDS
TEL : 31-36-5383333
FAX : 31-36-5347212

-Benelux Branch Office-

Energieweg 10a, 2964 LE, Groot-Ammers, THE NETHERLANDS
TEL : 31-184606800
FAX : 31-184606857

-Sosnowiec Branch Office-

ul.3 Maja14, 41-200 Sosnowiec, POLAND
TEL : 48-32-720-1444
FAX : 48-32-746-7746

KOYO KULLAGER SCANDINAVIA A.B.

Johanneslundsvägen 4, 194 61 Upplands Väsby, SWEDEN
TEL : 46-8-594-212-10
FAX : 46-8-594-212-29

KOYO (U.K.) LIMITED

Whitehall Avenue, Kingston, Milton Keynes MK10 OAX,
UNITED KINGDOM
TEL : 44-1908-289300
FAX : 44-1908-289333

KOYO FRANCE S.A.

6 avenue du Marais, BP20189, 95105 Argenteuil, FRANCE
TEL : 33-1-3998-4202
FAX : 33-1-3998-4244/4249

KOYO IBERICA, S.L.

Avda.de la Industria, 52-2 izda 28820 Coslada Madrid, SPAIN
TEL : 34-91-329-0818
FAX : 34-91-747-1194

KOYO ITALIA S.R.L.

Via Stephenson 43/a 20157 Milano, ITALY
TEL : 39-02-2951-0844
FAX : 39-02-2951-0954

-Romanian Representative Office-

24, Lister Street, ap. 1, sector 5, Bucharest, ROMANIA
TEL : 40-21-410-4182
FAX : 40-21-410-1178

Value & Technology



JTEKT CORPORATION