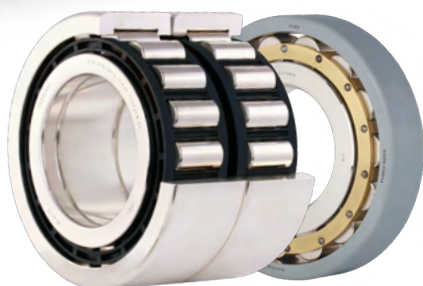
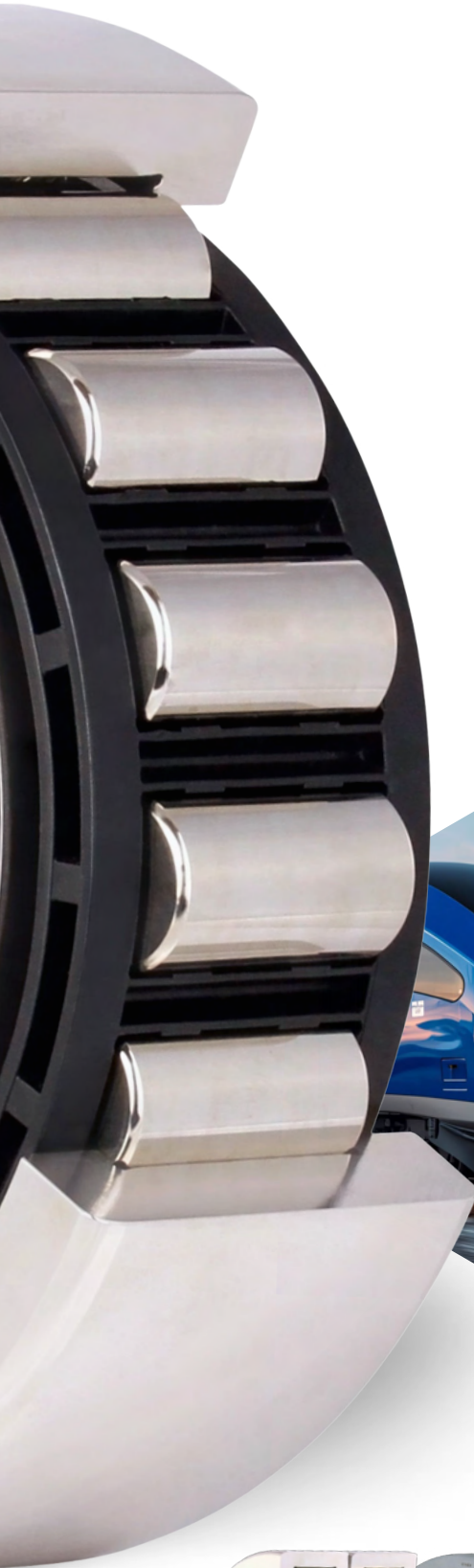


KINEX

120 anniversary



**KINEX BEARINGS**  
Wälzlager für Schienenfahrzeuge



### Slowakei, Bytča (Firmensitz)

Gesamtfläche des Grundstücks: 86 336 m<sup>2</sup>  
Produktionsfläche: 41 659 m<sup>2</sup>  
Gründungsjahr: 1906

### Referenzen

#### Hersteller

Alstom Transportation (DE), Bonatrans (CZ), Bochumer Verein Verkehrstechnik (DE), CRRC Shandong (CN), Greenbrier (PL, RO), Gredelj (HR), Inveho (DE), K LW Wheelco (UA), Kolowag (BG), Lucchini (IT), MAV Tiszavas (HU), Škoda Transportation (CZ), Taiyuan Heavy Industry Railway (CN), Talleres Alegría (ES), Tatravagónka (SK), ŽOS Trading (SK)

### Slowakei, Kysucké Nové Mesto

Gesamtfläche des Grundstücks: 97 713 m<sup>2</sup>  
Produktionsfläche: 63 571 m<sup>2</sup>  
Gegründet: 1948

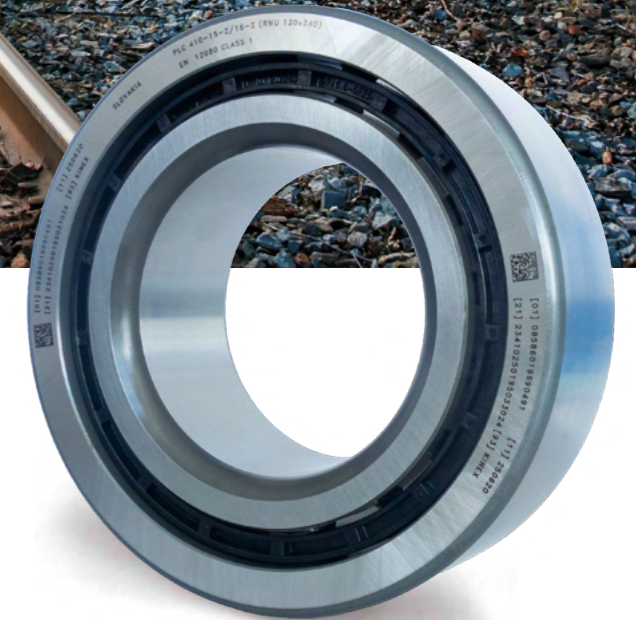
#### Eisenbahnen / Betreiber

ČD Cargo (CZ), DB Cargo (UK), Deutsche Bahn (DB), GATX (DE), HŽ (HR), Lokaltog (DK), ÖBB (AT), PKP Cargo (PL), PKP Intercity (PL), S-Bahn (DE), SBB Cargo (CH), SJ AB (SE), SNCF (FR), SŽ (SI), Touax (FR), Transwaggon (CH), VTG (DE), ZSSK (SK), ZSSK Cargo (SK)

## Profil der Gesellschaft

Das Produktionsprogramm der KINEX BEARINGS beinhaltet ein breites Sortiment von Standard- und Spezialwälzlagern für die unterschiedlichen Industriezweige. Die Lieferwerke sind seit ihrer Gründung durch komplizierte historische Entwicklung gegangen und gegenwärtig gehört die Wälzlagere division KINEX BEARINGS mit ihrem breiten Produktionsprogramm zu den Weltproduzenten der Wälzlager.

Wälzlagerherstellung hat eine langjährige Tradition. KINEX BEARINGS bietet komplexe Leistungen auf dem Gebiet Wälzlager- und Wälzkörperforschung, -Entwicklung und -Herstellung an. Eines der wichtigsten Industriesegmente aus der Sicht des Wälzlager-Verkaufsvolumens ist die Schienenfahrzeugindustrie. Produktionsbeginn von einreihigen Zylinderrollenlagern für die Schienenfahrzeuge wurde seit 1959 gestartet. Die Handelsgesellschaft KINEX BEARINGS, a.s. gehört gegenwärtig zu den Spitzenreitern im Bereich der Wälzlagerlieferung für die Achsen der Schienenfahrzeuge in Europa und verfügt über verschiedene Produktfreigaben für die Wälzlager-Lieferungen, die für den Einsatz in verschiedenen Gebieten erforderlich sind.



Die Produktion der einreihigen Zylinderrollenlager, die in der Schienenindustrie eingesetzt werden, ist in Übereinstimmung mit den Anforderungen der EU Norm EN 12080 und DBS 918 004-1 sichergestellt. KINEX BEARINGS, a.s. bietet die Lieferungen von Lagereinheiten für die Güterwagenachsen mit einer Achslast von 22,5 und 25 Tonnen an.

### Produktportfolio für Wälzlager im Eisenbahnwesen

- Lager
- Lagergehäuse
- Maßgeschneiderte Lösungen

# WÄZLAGER ANWENDUNG

Lokomotiven



- Radsatzlagerungen für E/D Loks



- Traktionsmotoren und Generator (Stromisolierte Wälzlager)



- Getrieben (Transmissions)
- Kompressoren, Ventilatoren
- Turbolader
- Dynamos für E/D Loks

Triebzüge

- Wälzlagereinheiten für Personenwagen CRU und TBU



- Lagergehäuse und Radsatzlager für Personenwagen und Güterwagen



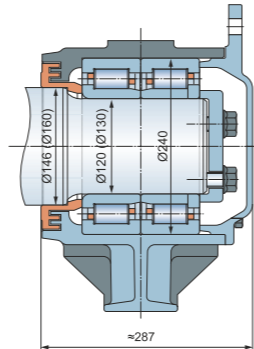
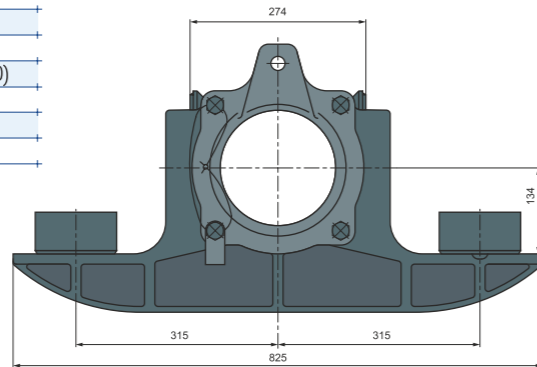
- Radsatzlager Für U-Bahn Und Straßenbahn



# LAGERGEHÄUSEN FÜR DIE RADSATZLAGERUNGEN DER GÜTERWAGEN

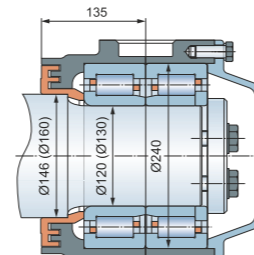
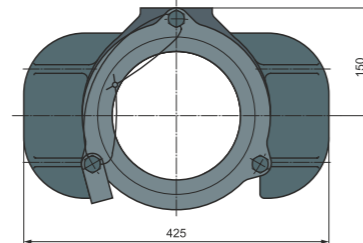
## Lagergehäuse BA 182

Drehgestell	Y 25
Achsbelastung	22,5 Tonnen
Zylinderrollenlager	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Hochgeschwindigkeit	120 Km/Stunde
Aufhängung	Schraubenfeder
Gehäusewerkstoff	Sphäroguß



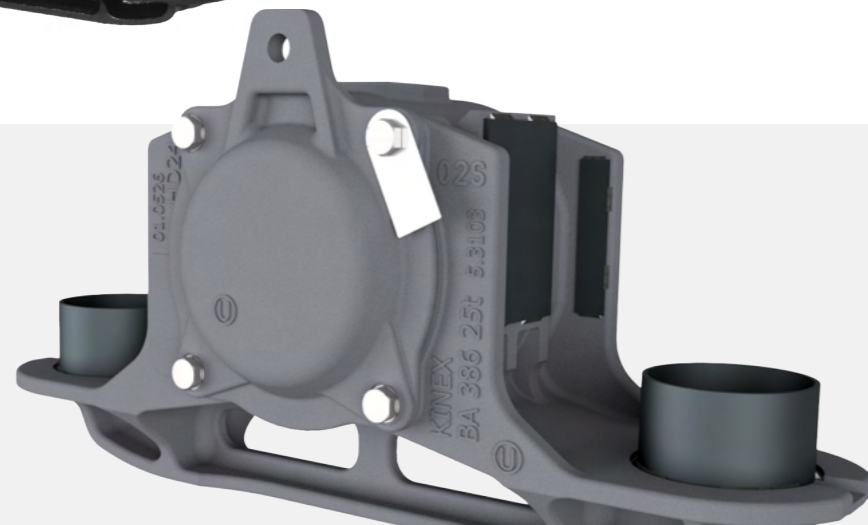
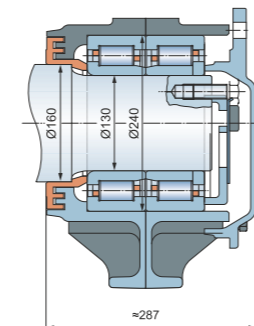
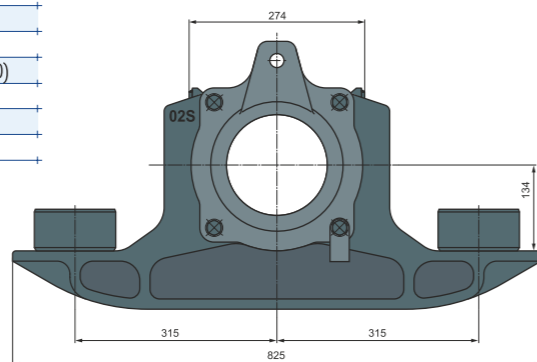
## Lagergehäuse BA 381

Drehgestell	2 und 4 - achsige Güterwagen
Achsbelastung	22,5 Tonnen
Zylinderrollenlager	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Hochgeschwindigkeit	120 Km/Stunde
Aufhängung	Schraubenfeder
Gehäusewerkstoff	Sphäroguß



## Lagergehäuse BA 386 (02S)

Drehgestell	Y 25
Achsbelastung	25 Tonnen
Zylinderrollenlager	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Hochgeschwindigkeit	120 Km/Stunde
Aufhängung	Schraubenfeder
Gehäusewerkstoff	Sphäroguß



# SCHULUNGEN UND BERATUNGEN



## Schulung der Montage, Demontage und Wartung der Wälzlager für Schienenfahrzeuge von Radsatzlagern

KINEX BEARINGS bietet professionelle Schulungen und praktische Vorführungen zur Montage und Demontage von Wälzlager für Achslager von Schienenfahrzeugen an. Ziel dieser Schulungen ist es, die Mitarbeiter von Montagewerken in der korrekten Montage von Wälzlager zu schulen, die den Einsatz der richtigen Verfahren und Werkzeuge erfordert.

Für diesen Bereich verfügt KINEX BEARINGS über ein Team erfahrener Techniker, die Montage- und Demontagevorgänge vor Ort durchführen oder ihre eigenen Montagetechniken demonstrieren. Auf Kundenwunsch haben wir professionelle Schulungen für Schienenfahrzeuge des Güterverkehrs, U-Bahnen, Nahverkehrszüge und Lokomotiven angeboten. Die Schulungsinhalte umfassen Grundlageninformationen zu Lagern von KINEX BEARINGS, deren Montage und Demontage sowie deren Wartung.



## Grundsätze für Lagereinbau und - Ausbau

### Anwärmen Der Lager

Die Lager von größeren Durchmesserreihen, die meistens in Schienenfahrzeugen verwendet werden, fordern beim Festsitz eine höhere für das Aufpressen notwendige Kraft aufzubieten. Deshalb wird bei dem Lagereinbau vorteilhaft das Anwärmen der Lager verwendet.

### Die Lager können auf folgende Weise angewärmt werden: induktiv, mit der Luft in einem elektrischen Ofen, im Transformatorenöl

Die für den Lagereinbau ausreichende Ausdehnung wird bei Temperatur von 80 bis zu 100 °C erreicht. Im Verlauf des Erwärms darf die Temperatur in keinen Fall den Wert von 120 °C überschreiten. Von dem Lagereinbau an den Radsatz ist es notwendig, die Zapfenanschlußmaße und die Lagergehäusemaße zu vermessen. Vor dem Lagereinbau ist es notwendig zu überprüfen, ob die Kennzeichnung des Lagers mit der Angabe in der entsprechenden Zeichnung und Stückliste stimmt.

### Lagerschmierung

Bei dem Aufsetzen der Lager ist vorteilhaft, die Berührungsflächen des Zapfens und des Lagergehäuses leicht mit einer dünner Schicht der Paste FLAG 3 bzw. mit einem anderen geeigneten Mittel zur Verhinderung des Aufkommens von Berührungskorrosion anzustreichen. Bei dem Einbau sind Lager mit dem plastischen Schmiermittel einzufüllen. Art und Gewicht des Schmiermittels werden vom Eisenbahnunternehmen mit Zustimmung des Lagerherstellers bestimmt.

### Die Bedingungen für das Lagereinbauen

Es ist notwendig, das Lagereinbauen in einem trockenen und staubfreien Arbeitsraum durchzuführen. Die Lager, Lagergehäuse und Zubehör muß während der Lagerung, Prüfung und beim Einbauen gegen Feuchtigkeit und Schmutz geschützt werden. Den Lagereinbau darf nur die für diese Arbeitstätigkeit entsprechend geschulte Person durchführen.

### Lagerausbau

Wenn die Lager nach dem Ausbau wieder verwendet werden sollen, muß der Ausbau fachlich, mit Hilfe geeigneter Montagevorrichtungen und nach dem voraus bestimmten Arbeitsverlauf in einem trockenen und staubfreien Arbeitsraum durchgeführt werden. Es ist notwendig besonders darauf zu achten, daß mit Abziehvorrichtung nur die abzuziehende Ring eingegriffen werden soll. Die für den Lagerausbau notwendige Kraft darf in keinem Fall durch die Wälzkörper übertragen werden, weil es zur Beschädigung der Laufbahn führen könnte.

# UMBAU DER RADSATZLAGERUNG

von Pendelrollenlager auf Zylinderrollenlager KINEX



Zylinderrollenlager werden aus technischen- sowie auch Servicegründen als günstiger Lösung für Radsatzlagerung eingesetzt. Deshalb werden nach und nach als Ersatz von Pendelrollenlager in Betrieb genommen.

Heutzutage werden praktisch im Eisenbahnverkehr nur Pendelrollenlager 130x220x73 mm benutzt.

N Aufgrund der Interessen von europäischen Kunden hat Kinex Bearings neue Zylinderrollenlager der gleichen Abmessungen mit Bezeichnung PLC 410-223-2/224-2 entwickelt und auch in der Serienproduktion eingeführt. Diese Sonderlager werden für den Ersatz von Pendelrollenlager bestimmt.

Im Prinzip handelt es sich nicht um reinen Ersatz von Pendel- auf Zylinderrollenlager. Die Lagerung mit Zylinderrollenlager umfasst auch Distanzringe, die Lagerungsraum begrenzen und das richtige Axialspiel sicherstellen.

Für die Funktionsfähigkeit der Lagerung mit den Zylinderrollenlagern ist es sehr wichtig vorgeschriebene Axialspiel einzuhalten. Heutzutage bietet Kinex Bearing die Umbau für zwei Schenkellänge von 191 mm und 217 mm an.

## Wirtschaftliche Vorteile

- Reduzierung des Aufwands bei den Instandhaltungsprozessen. Design der Zylinderrollenlager ermöglicht einfache Montage und Demontage, die nicht so aufwändig als bei den Pendelrollenlager sind. Die Zeiteinsparung kann bis zum 60% erreicht werden.
- Reduzierung des Aufwands bei den Instandhaltungsprozessen. Design der Zylinderrollenlager ermöglicht einfache Montage und Demontage, die nicht so aufwändig als bei den Pendelrollenlager sind. Die Zeiteinsparung kann bis zum 60% erreicht werden.
- Bei der Instandhaltung des Radsatzes mit den Pendelrollenlager müssen zusätzliche Demontearbeitsvorgänge durchgeführt werden. Dazu braucht man eine Sonderanlage sowie auch Vorrichtungen für Demontage der Pendelrollenlager zu haben. Die Instandhaltung der Radsätze mit den Pendelrollenlager ist dadurch aufwändiger und daraus folgen auch höhere Instandhaltungskosten.

## Technische Vorteile

folgen daraus, daß:

- Bei den Zylinderrollenlagern werden die Laufbahnen der Ringe und der Wälzkörper nur mit dem Radialkraft Ft belastet. Die Axialkräfte Fa, die kurzzeitig wirken (bei der Durchfahrt der Weiche u.a.), werden durch Seitenflächen von Rollen und Borde der Ringe übertragen und haben keinen Einfluß für die Lebensdauer der Lager (siehe Abb.1)
- Bei den Pendelrollenlager beide Kräfte Ft und Fa belasten die Laufbahnen der Ringe und Wälzkörper (siehe Abb.2)
- Zylinderrollenlager können im Unterschied zu Pendelrollenlager auch bei der höheren Fahrgeschwindigkeit angewendet werden
- Zylinderrollenlager durch ihre Bauart ermöglichen einfacher Montage und Demontage als Pendelrollenlager

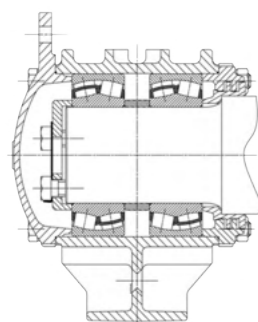


Abb. 1

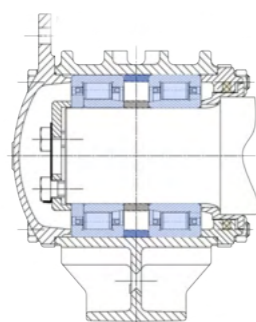


Abb. 2

**5**  
Jahre  
Garantie

**660000 km**  
Garantie

**25 t**  
Maximale  
Belastung

# DIGITALE REVOLUTION

bei den Wälzlagern für Schienenfahrzeuge



KINEX BEARINGS ist nicht mehr nur ein Wälzlagerhersteller. Jedes Wälzlager liefern wir mit seiner digitalen DNA, damit der Kunde Daten erhält, um den Prüf- und Identifikationsprozess von Wälzlagern zu optimieren und effizienter zu machen.

## Schluss mit ineffizienten Prüfungen

- Plug & Play: Genauigkeitsgrad P6 (nach ISO 492)
- Automatisierung: Messungen direkt aus den Fertigungslinien
- Einsparung: Prüfung = statistische Stichprobe, Zeit und Geld

## 30 Jahre in der Cloud

- EDI / ERP: DESADV / Excel → SAP
- Datenarchivierung: 30 Jahre digital, papierlos
- Digitaler Zwilling: Weniger Fehler, geringerer CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

## Sie entscheiden, was in die DESADV geht

- Standard-DESADV: SULKUS, ohne Maße und Schmelze
- Erweiterter DESADV: Maße, Schmelze, digitale DNA

## DESADV (Despatch Advice)

- DESADV (Despatch Advice) ist gemäß dem GS1-Standard.

## Standardmäßige DESADV-Nachricht enthält

- Absender ➤ Empfänger ➤ Lieferort ➤ Bestellnummer ➤ Lieferscheinnummer ➤ Produktcode ➤ Menge
- Verpackung (Paletten, Kartons, SSCC) ➤ Logistische Daten (Gewicht, Versanddatum, Transport)

## Erweiterte DESADV-Nachricht enthält

Feldname:	Beschreibung:	Beispiel:
➤ PRODUCER	Hersteller	KINEX BEARINGS, a.s.
➤ ORDER_NO	Auftragsnummer des Kunden	YYYYYYY
➤ DELIVERY_NOTE_NO	Lieferschein Nr. / Versandbestätigung	DLXXXXXXXXXX
➤ TRADE_ITEM_DESCRIPTION	Produktbeschreibung	WJ 130x240x80 TN
➤ BUYER_ASSIGNED	Kunden-Produkt Nr.	XXX
➤ GTIN	weltweit eindeutige Produktnummer GTIN	08586019690217
➤ PALLET_NO	Identifikation Nr. der Palette / Verpackungseinheit	990000003462
➤ CERTIFICATE_NO	APZ Nr.	95 / 2026
➤ PCS	Liefermenge	48
➤ OUTR_SERIAL_NO	Seriennummer des Aussenrings	23410250435271020
➤ OUTR_BATCH_NO	Chargennummer des Aussenrings	C53693
➤ OUTR_MANUFACTURE_DATE	Herstellungsdatum des Aussenrings	251208
➤ OUTR_D	Außendurchmesser des Aussenrings	239,989
➤ OUTR_DCS	Qualitätsprüfparameter bezogen auf den Außendurchmesser	79,969
➤ CAGE_TYPE	Typ des Lagerkäfigs	Monolit
➤ CAGE_MATERIAL	Material des Käfigs	PA6.6GF25
➤ INTR_SERIAL_NO	Seriennummer des Innenrings	23410250434139040
➤ INTR_BATCH_NO	Chargennummer des Innenrings	C53693
➤ INTR_MANUFACTURE_DATE	Herstellungsdatum des Innenrings	251208
➤ INTR_D_MALE	Bohrungsdurchmesser des Innenrings	129,988
➤ INTR_DBS	Qualitäts- und technische Parameter bezogen auf den Bohrungsdurchmesser	79,98



## Absolute Sicherheit und Zuverlässigkeit

- GS1 DataMatrix: Jedes Teil hat eine eindeutige Seriennummer, [21] nach GS1
- Kein Tausch: Digitale Teilepaarung
- 100% Rückverfolgbarkeit: Die Rückverfolgbarkeit bis zur Materialscharge (Schmelze)

# FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Wichtiger Faktor für Verbesserung der Eigenschaften von Zylinderrollenlagern ist kontinuierliche Verbesserung der Innenkonstruktion zwecks die Schmierung optimieren, die Wälzlagertaugfähigkeit erhöhen und die Kantenspannungen minimalisieren.

## KINEX BEARINGS widmet ständige Aufmerksamkeit:

- › Entwicklung neuer Produkten
- › Eigenschaftenverbesserung gegenwärtiger Produkten

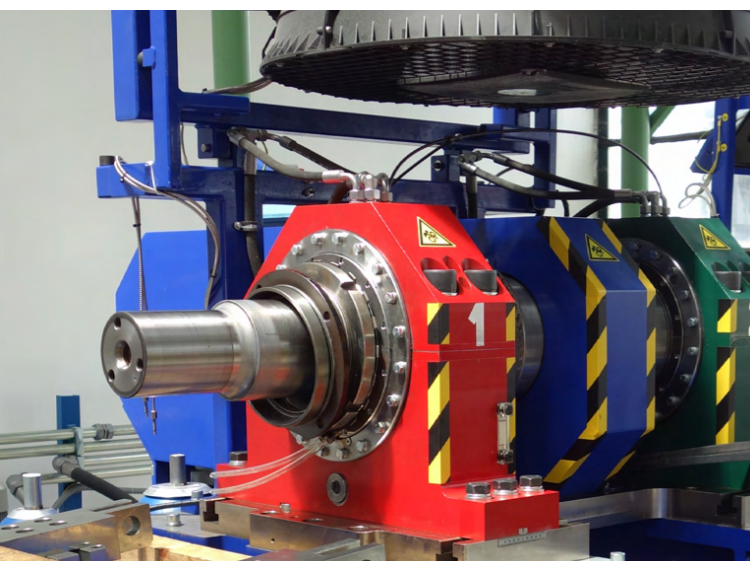
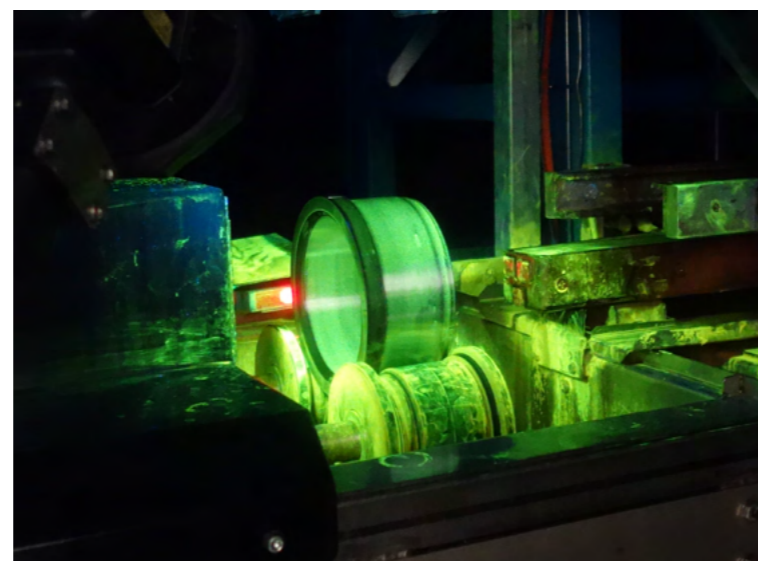
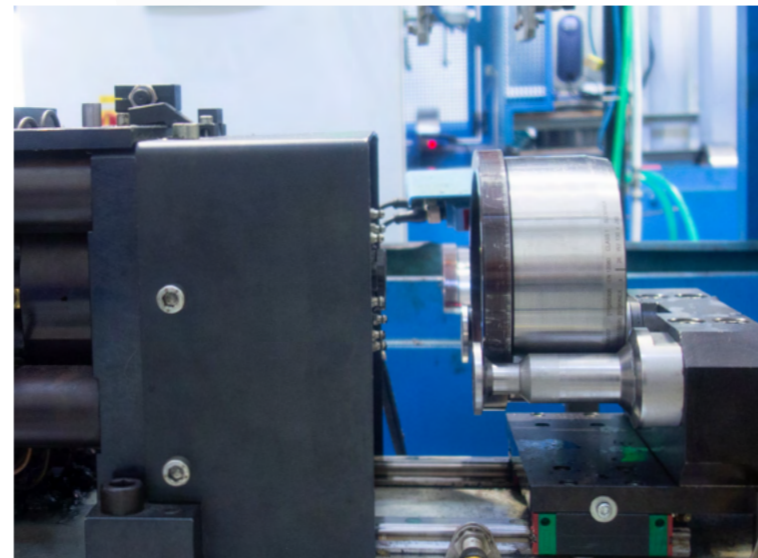
Optimierung der Innenkonstruktion erhöht die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Lager.

## Kontrolle und Prüfung von Wälzlagern

Die Produktion von Wälzlagern für die Schienenfahrzeuge ist nach den Anforderungen europäischer Norm EN 12080 sichergestellt.

Leistungsstandprüfung der Radsatzlagern nach EN 12082, bzw. UIC 515-5.

Achsbelastung 25 Tonnen, Geschwindigkeit 120 km/Uhr  
 Achsbelastung 22,5 Tonnen, Geschwindigkeit 160 km/Uhr  
 Achsbelastung 16 Tonnen, Geschwindigkeit 200 km/Uhr



## Standard-Spezifikationen

### Normen

- › STN EN 12080 Eisenbahnfahrzeuge. Achsgehäusen. Wälzlager
- › STN EN 12081 Eisenbahnfahrzeuge. Achsgehäusen. Plastische Schmierstoffe
- › STN EN 12082 Eisenbahnfahrzeuge. Achsgehäusen. Leistungsprüfung
- › STN EN ISO 683-17 Stahl für die Wärmebehandlung, legierter und Automatenstahl. Part 17: Wälzlagerstahl
- › STN EN 1982 Kupfer und Kupferlegierungen. Blöcke und Ausgüsse
- › STN EN 12420 Kupfer und Kupferlegierungen. Schmiedeteile
- › STN ISO 281 Wälzlager. Dynamische Tragfähigkeit und Festigkeit
- › ISO 76 Wälzlager. Statische Tragfähigkeit
- › DBS 918 004-1 Wälzlager und -einheiten für Schienenfahrzeuge

## Qualitätsmanagement

Die Produktionswerke der KINEX BEARINGS sind nach ISO 9001, ISO TS 22 163, ISO/TS 16949, ISO 14001, TSI, ISO 45001 und ISO 50001 für den Entwicklungsund Produktionsbereich von Roller- und Kugellager von 3EC International zertifiziert.

Entwicklung und Herstellung von Lagern ist gegründet und geführt mit System von Qualitätsmanagement. Laut Internationalen Bahn Industrie Standart (IRIS). Mit Bezugnahme auf Anzahl der Zertifikate arbeiten wir hierbei auf dem Qualitätsmanagementsystem, um die gemeinsamen Normanforderungen zu verzahnen und die anderen Anforderungen effektiv einzuführen.

### Qualitätszertifikate



- › ISO 9001
- › ISO TS 22 163
- › ISO/TS 16949
- › ISO 14001
- › TSI
- › ISO 45001
- › ISO 50001





Die in den Schienenfahrzeuglagerungen eingesetzten Wälzlager werden in den Standardtypen ISO, sowie als einreihige Spezialwälzlager gefertigt. Die größten Vorteile bei der Verwendung der Wälzlager bestehen in der einfachen Bauform, einfachen Montage, einfachen Instandhaltung und Zuverlässigkeit im Betrieb. Die Wälzlager werden durch kleinen Reibungswiderstand, niedrigere Temperatur, geringen Komponentenverschleiß und hohe spezifische Last gekennzeichnet.

### Werkstoff

#### Lagerringe nach EN 12080, EN ISO 683-17:

Der durchhärtbare Chromstahl:  
100Cr6, 100CrMnSi6-4.

#### Zylinderrollen nach EN 12080, EN ISO 683-17:

Der durchhärtbare Chromstahl:  
100Cr6, 100CrMnSi6-4.

#### Käfige nach BN 918 056:

Die mit Spritzverfahren gefertigten Kunststoffkäfige: Werkstoff PA 66GF25HZ. Die mit mechanischer Oberflächenbehandlung gefertigten massiven Messingkäfige: Werkstoff CuZn40Pb2, CuZn37Al1, CuZn31MnAl, MS58Al.

#### Stahlgefüge nach der Wärmebehandlung:

Martensit, indem Restaustenit zwischen 3–10% ist. Bei den Achslagern beträgt der Restaustenit ≤ 2%.

#### Härtezahl der Ringe nach der Wärmebehandlung liegt im Bereich:

58–64 HRC (Meßwertstreuung unter allen Ringen in einem Lager darf nicht größer als 3 HRC betragen). Um die Dimensionsstabilität während der Betriebszeit zu versichern, werden die Lagerringe bei der Temperatur 200 °C (S1) thermisch stabilisiert.

#### Härte der Zylinderrollen nach der Wärmebehandlung liegt im Bereich:

60–65 HRC (Meßwertstreuung unter allen Zylinderrollen in einem Lager darf nicht größer als 4 HRC betragen).

Eine notwendige Bedingung für den zuverlässigen Wälzlagerbetrieb ist die Einhaltung der Richtlinien bei der Befestigung und Demontage:

- > Befestigungstoleranz
- > Formabweichungen
- > Lagererwärmung (Innenringe)
- > Qualifizierte Montagestation
- > Ausgebildete und qualifizierte Mitarbeiter
- > Entsprechender Betriebsmittelinsatz
- > Einhaltung der vorgeschriebenen Verfahren

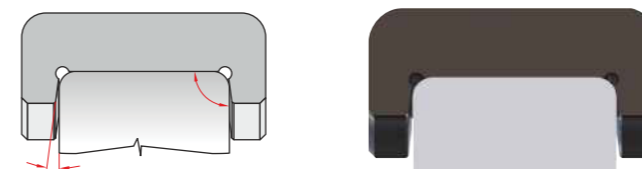
Die in den Schienenfahrzeugachslagerungen eingesetzten einreihigen Spezialzylinderrollenlager werden mit einem Polyamid- und Messingkäfig gefertigt. Die in den Getrieben und Bahnmotoren eingesetzten einreihigen Wälzlager in der NU-, NJ-, NUP-Ausführung werden mit Messingkäfig in der E-Ausführung gefertigt.



### Innere konstruktion

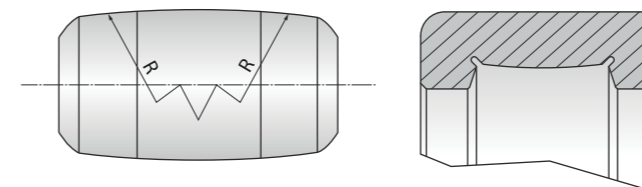
#### Rollenkopf- und Führungsringform

In der Kontaktstelle optimiert die Schmierung der Kontaktzone und damit nimmt die axiale Lagertragfähigkeit zu.



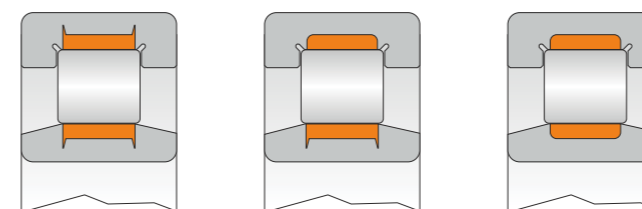
#### Profil der Rollenlaufbahn

beteiligt sich an der Minimierung der Kantenspannung, und damit auch an der Lagerfestigkeit und -Zuverlässigkeit.



### Rollenballigkeit

optimiert den am Außen- und Innenring entstehenden Kontaktdruck.



- Nichtkonvexe Rolle und Umlaufbahnen der Ringe
- Konvexe Rolle und Umlaufbahn des Außenringes. Nichtkonvexe Umlaufbahn des Außenringes
- Konvexe Rolle und konvexe Umlaufbahnen der Ringe

### Berechnung der Lebensdauer

Bei der Berechnung der Lebensdauer von einreihigen Zylinderrollenlager für die Radsätze der Schienenfahrzeuge wird aus der radialen statischen Belastung, die auf die Lager eines Radsatzes wirkt, das heißt aus dem Achsdruck ausgegangen. Der Achsdruck wird nach folgender Formel berechnet:

wo:

- G – Fahrzeuggewicht (kN)
- G<sub>1</sub> – radiale statische Belastung, die auf einen Radsatz wirkt (Achsdruck) (kN)
- G<sub>2</sub> – Gewicht des Radsatzes und der übrigen ungefederten Teile (kN)
- n – Radsatzanzahl

$$G_1 = \frac{G}{n} - G_2$$

Die radiale statische Belastung, die auf einen Lager wirkt, ist dann:

wo:

- G<sub>1</sub> – radiale statische Belastung, die auf einen Radsatz wirkt (Achsdruck) (kN) (Achsbelastung)
- P<sub>or</sub> – radiale statische Belastung, die auf einen Lager wirkt (kN)

$$P_{or} = \frac{G_1}{4}$$

Die radiale äquivalente dynamische Belastung, die auf einen Lager wirkt, wird nach folgender Formel berechnet:

wo:

- P<sub>r</sub> – radiale äquivalente dynamische Belastung, die auf einen Lager wirkt (kN)
- P<sub>or</sub> – radiale statische Belastung, die auf einen Lager wirkt (kN)
- f<sub>d</sub> – Zusatzkraftfaktor (siehe Tabelle 1)

$$P_r = P_{or} \cdot f_d$$

#### Zusatzkraftfaktoren

Fahrzeugart	f <sub>d</sub>
Reisezugwagen	1.2 bis 1.3
Güter-, Selbstentlade- und Hüttenwagen	1.2 bis 1.4
Lokomotiven	1.3 bis 1.8

#### Berechnung der Lebensdauer

$$L_{10km} = \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot \pi \cdot D_k \cdot 10^{-3}$$

- wo:
- L<sub>10km</sub> – Grundlebensdauer des Lagers (10<sup>6</sup> km)
  - C<sub>r</sub> – radiale dynamische Tragfähigkeit des Lagers (siehe Maßtabellen) (kN)
  - P<sub>r</sub> – radiale äquivalente dynamische Belastung, die auf einen Lager wirkt (kN)
  - D<sub>k</sub> – Raddurchmesser (m)

Die Sitze der Lagerringe auf der Welle und in dem Lagergehäuse haben einen wesentlichen Einfluß auf die Lagerlebensdauer und fordern, daß diese Teile in erforderlicher Qualität mit erforderlichen Toleranzen gefertigt werden. Nach den bestehenden Betriebsbedingungen werden die Lagerringe entweder mit dem Schiebesitz oder mit Preßsitz gelagert.

Als unumgängliche Bedingung der Lagerung ist, der am Umfang belastete Lagerring mit dem Festsitz zu lagern. Die empfohlenen Toleranzwerte für Wellendurchmesser und Bohrungsdurchmesser der Lagergehäuse berücksichtigen alle Betriebseinflüsse (Art, Richtung und Höhe der Belastung, Temperatur ...) und sichern die erforderliche Qualität der Lagerung während der ganzen Betriebsdauer.

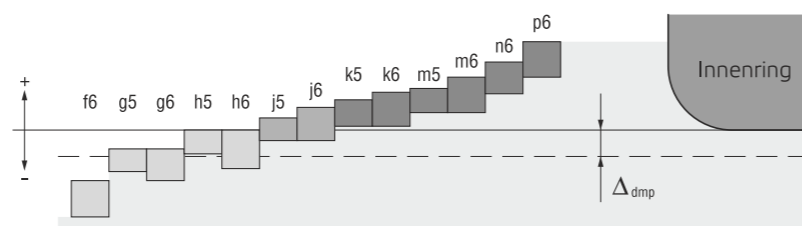
### Empfohlene Toleranzen für Zapfendurchmesser und Bohrungsdurchmesser der Lagergehäuse

Lagerung	Zapfendurchmesser				Toleranz	Bohrungsdurchmesser der Lagergehäuse				Toleranz
	Kugellager		Rollenlager			Ventilatoren		Elektromotoren		
Ventilatoren	18 bis 100		bis 40		j6	Ventilatoren		J7		
Dynamos	100 bis 200		40 bis 140		k6	Elektromotoren		K7		
Elektromotoren	18 bis 100		bis 40		k5	Traktionsmotoren		M7		
	100 bis 200		40 bis 140		m5					
Radsatzlager	140 bis 200		100 bis 140		m6	Radsatzlager		H7		
			50 bis 140		*n6, p6					
Bahnmotoren			140 bis 500		*n6, p6	Radsatzlager		H7		

\* Bei diesen Lagersitzen sind die Lager mit dem erhöhten Radialspiel zu verwenden.

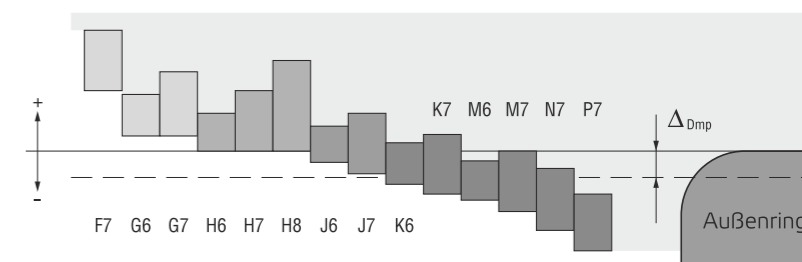
### Grenzabweichungen der Toleranzen von Zapfendurchmessern

Zapfen-Nennendurchmesser mm		k5		m5		j6		k6		m6		n6		p6	
über	bis	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere
30	50	+13	+2	+20	+9	+11	-5	+18	+2	+25	+9	+33	+17	+42	+26
50	80	+15	+2	+24	+11	+12	-7	+21	+2	+30	+11	+39	+20	+51	+32
80	120	+18	+3	+28	+13	+13	-9	+25	+3	+35	+13	+45	+23	+59	+37
120	180	+21	+3	+33	+15	+14	-11	+28	+3	+40	+15	+52	+27	+68	+43
180	250	+24	+4	+37	+17	+16	-13	+33	+4	+46	+17	+60	+31	+79	+50



### Grenzabweichungen der Toleranzen von Bohrungsdurchmessern

Bohrungsnennendurchmesser mm		H7		J7		K7		M7	
über	bis	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere
50	80	+30	0	+18	-12	+9	-21	0	-30
80	120	+35	0	+22	-13	+10	-25	0	-35
120	180	+40	0	+26	-14	+12	-28	0	-40
180	250	+46	0	+30	-16	+13	-33	0	-46
250	315	+52	0	+36	-16	+16	-36	0	-52
315	400	+57	0	+39	-18	+17	-40	0	-57



### Formabweichung

Als weitere Bedingung für Erreichen der hohen Lebensdauer der Lager in den Lagerungen ist die Einhaltung der vorgeschriebenen Formabweichungen von Auflageflächen und der Oberflächenqualität. Die Formabweichungen der Auflageflächen, d. h. die zulässige Kreisform- und Zylinderformabweichung und die zulässige Stirnlaufabweichung der Auflageflächen gegen Achse müssen kleiner sein als Toleranzbereich der Durchmesser.

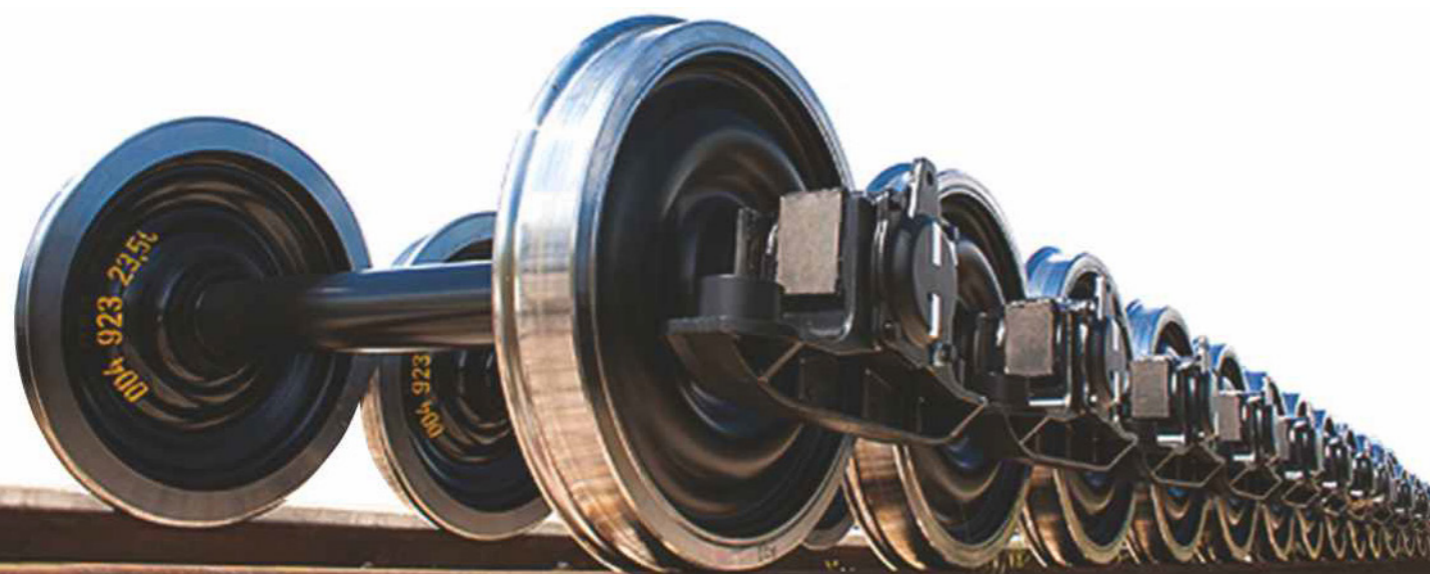
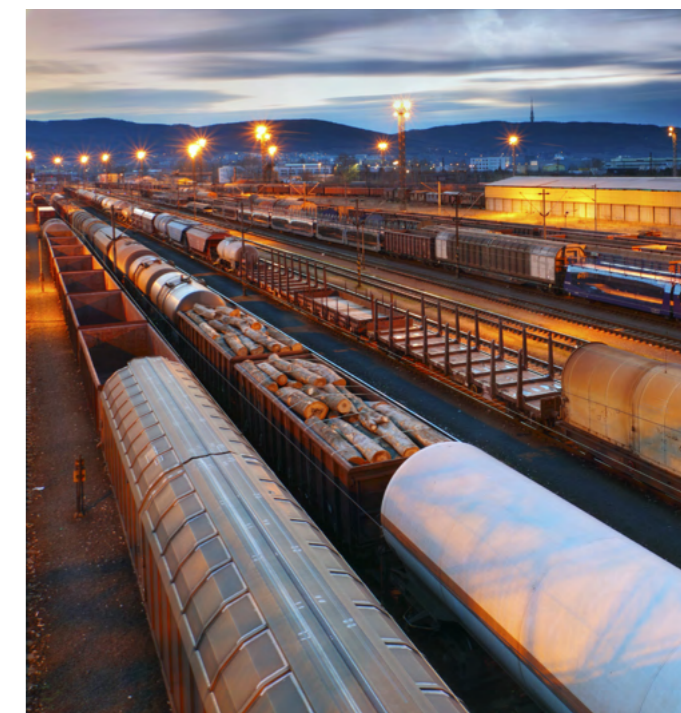
Genauigkeitsgrad	Sitzstelle	Zulässige Zylinderformabweichung	Zulässige Stirnlaufabweichung Auflageflächen gegen Achse
P0, P6	Welle	IT 5/2	IT 3
P0, P6	Gehäuse	IT 6/2	IT 4

### Werte der Grundtoleranzen IT

Nennendurchmesser mm		Toleranzstufe μm					
über	bis	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6	
18	30	2.5	4	6	9	13	
30	50	2.5	4	7	11	16	
50	80	3	5	8	13	19	
80	120	4	6	10	15	22	
120	180	5	8	12	18	25	

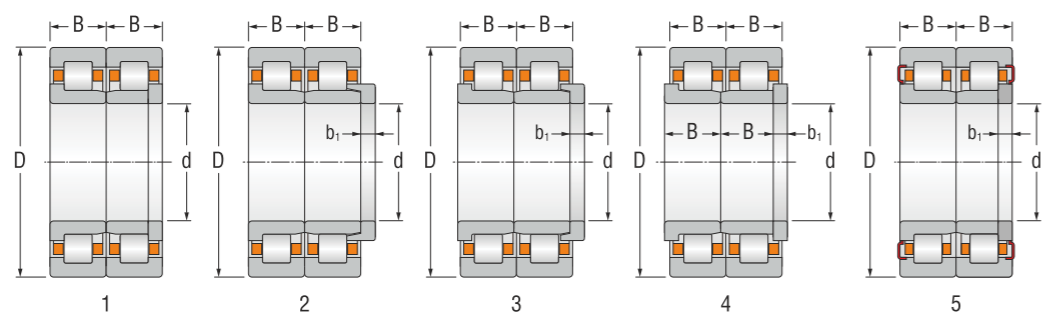
Die Sitzqualität wird auch durch die Rauhtiefe der Auflageflächen beeinflusst. Bei dem Lagereinbau werden die Oberflächen der Auflageflächen geglättet. Je mehr diese Flächen rauher sind, desto kleiner das Übermaß des Sitzes wird.

Auflagefläche	Lager	
	Nennendurchmesser von 10 bis 80	über 80
Welle	Ra <sub>max</sub> μm	
Gehäusebohrung	0.63	1.25
Stirn des Wellen- oder Gehäuseabsatzes	1.25	1.25



# EINREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

für die Achsen der Schienenfahrzeuge



Abmessungen			Tragzahl		Max. Geschwindigkeit des Fahrzeuges	Lagerpaar Gewicht	Lagerbezeichnung	Abb.	Käfig		
d	D	B	dynam. cr	stat. cor							
mm			kN		km/Stnd.	kg					
100	180	60.3	-	333.5	444.4	160	12	PLC 49-200-2-1 (WJ100x180)	PLC 49-201-2 (WJP 100x180) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
	180	120.6	-	333.5	444.4	160	12	WJ/WJP 100x180x120,6 P TN C4		1	TNG
118	215	80	-	519.8	740.9	160	25.7	PLC 410-213-3	PLC 410-214-3 <sup>(1)(4)(5)</sup>	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	32.3	WJ 118x240x80 TN (PLC 410-13-2-3)	WJP 118x240x80 P TN (PLC 410-14-2-3) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
	240	80	-	553.8	742.5	160	34.2	PLC 410-23	PLC 410-24 <sup>(1)(2)(4)</sup>	1	TNG
119	240	80	-	553.8	742.5	160	32.1	WJ 119x240x80 TN (PLC 410-13-2-4)	WJP 119x240x80 P TN (PLC 410-14-2-4) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
119.3	240	80	-	553.8	742.5	160	31.7	WJ 119,3x240x80 TN (PLC 410-13-2-5)	WJP 119,3x240x80 P TN (PLC 410-14-2-5) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
120	200	62	-	372.8	549.1	120	16	PLC 49-202	PLC 49-203 <sup>(1)(4)(5)</sup>	1	M
	215	73	-	518.5	717.5	160	21	PLC 410-231-2 (WJ 120x215x73)	PLC 410-232-2 (WJP 120x215x73) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
	215	80	-	519.8	740.9	160	25.2	PLC 410-213	PLC 410-214 <sup>(1)(2)(4)</sup>	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	33.7	PLC 410-13	PLC 410-14 <sup>(1)(2)(4)</sup>	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	33.7	PLC 410-13-1	PLC 410-14-1 <sup>(1)(4)(5)</sup>	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	31.7	WJ 120x240x80 TN (PLC 410-13-2)	WJP 120x240x80 P TN (PLC 410-14-2) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
129	240	80	-	539.6	775.4	160	30.2	WJ 129x240x80 TN (PLC 410-33-2-4)	WJP 129x240x80 P TN (PLC 410-34-2-4) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
129.3	240	80	-	539.6	775.4	160	30.18	WJ 129,3x240x80 TN (PLC 410-33-2-9)	WJP 129,3x240x80 P TN (PLC 410-34-2-9) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
130	220	73	-	505.0	761.7	160	21.08	PLC 410-223-2	PLC 410-224-2 <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
	240	80	-	516.3	752.1	160	32.6	PLC 410-15	PLC 410-16 <sup>(1)(2)(4)</sup>	1	M
	240	80	-	516.3	752.1	160	30.5	PLC 410-15-2 (WJ 130x240)	PLC 410-16-2 (WJP 130x240) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
	240	80	-	539.6	775.4	160	32.7	PLC 410-33-1	PLC 410-34-1 <sup>(1)(2)(4)</sup>	1	M
	240	80	-	539.6	775.4	160	30.2	WJ 130x240x80 TN (PLC 410-33-2)	WJP 130x240x80 P TN (PLC 410-34-2) <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
	240	86	21.55	539.6	775.4	160	30.7	WJ 130x240x80 TN (PLC 410-33-2)	WJP 130x240x86 P TN (PLC 410-34-2-6) <sup>(1)(3)(4)</sup>		TNG
	240	160	-	539.6	775.4	200	30.6	PLC 410-215/216		5	TNG
	250	80	-	580.0	800.3	160	36.6	PLC 410-17	PLC 410-18 <sup>(1)(2)(4)</sup>	1	M
	250	80	-	580.0	800.3	160	34.2	PLC 410-17-2	PLC 410-18-2 <sup>(1)(3)(4)</sup>	1	TNG
158	300	84	15	869.5	1214.3	160	58.3	PLC 411-200	PLC 411-201 <sup>(1)(3)(4)</sup>	2	M
159	300	84	15	869.5	1214.3	160	57.9	PLC 411-20	PLC 411-21 <sup>(1)(2)(4)</sup>	2	M
160	300	84	15	869.5	1214.3	160	57.5	PLC 411-10	PLC 411-12 <sup>(1)(2)(4)</sup>	2	M
180	320	86	12	713.5	1082.8	160	64.6	NJ2236 M C 4A450-900	NUC2236 M C4 + HJ2236 X 16.33 <sup>(2)(4)</sup>	2	M
	320	86	15	713.5	1082.8	160	64.9	NJ2236 XM C4	NUC2236 M C4 + PLC 810-1	3	M
	320	86	15	713.5	1082.8	160	64.9	NJ2236 XMAS C4	NUC2236 MAS C4 + PLC 810-1	3	MAS
	320	86	17	713.5	1082.8	160	64.8	NJ2236 XM C4	NUC2236 M C4+priložný krúžok NUP2236	4	M

<sup>1)</sup> Das Lagerpaar wird verkürzt z.B. PLC 410-13/14

<sup>2)</sup> Massivkäfig (Stahlnieten) oder -1 (Nietloskäfig)

<sup>3)</sup> Verstärkte Polyamidkäfig mit Glasfasern, auf den Wälzkörpern geführt

<sup>4)</sup> Vertauschbarer Innenring

<sup>5)</sup> Zweiteilige Polyamidkäfig

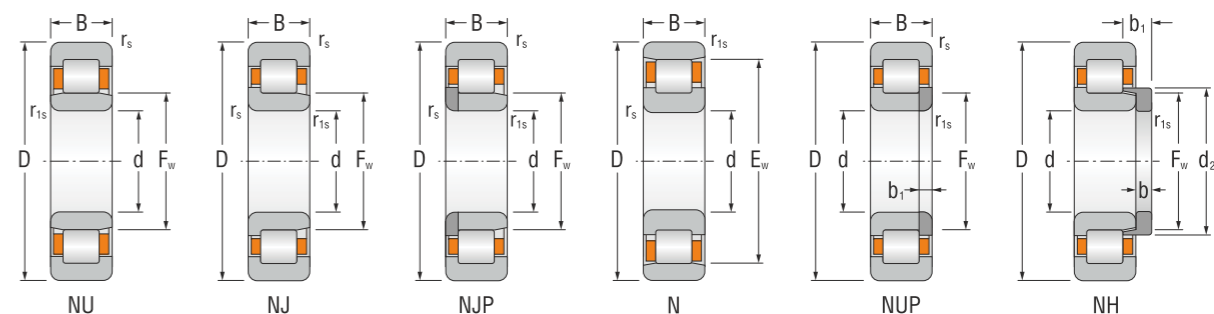
M - zweiteilige Massivkäfig aus Messing, auf den Wälzkörpern geführt

MAS - zweiteilige Massivkäfig aus Messing mit Schmiernuten, auf dem Aussenring geführt

TNG - Polyamidkäfig

# EINREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

für Lokomotiven



Abmessungen			Lagerbezeichnung	Bord-scheibe HJ	Tragzahl		Grenzdrehzahlen für die Schmierung mit		Gewicht		Hilfsmasse						
d	D	B			dynam. C <sub>r</sub>	stat. C <sub>0</sub>	Fett	Öl	des Lagers	der Bord-scheibe	r <sub>s</sub> min	r <sub>1</sub> min	Fw	Ew	d2	b	b1
mm																	
70	150	51	NU2314EMAP		273.8	322.9	2730	3250	4.507								4.1
	150	51	NUP2314EMAP R110-13ONASO		273.8	322.9	2730	3250	4.680	2.1	2.1	89				8.5	
75	160	55	NU2314EMAP R170-19ONASO		329.4	394.5	2470	2925	5.468	2.1	2.1	95					4.5
	160	55	NU2315EMAP R170-19ONASO		329.4	394.5	2470	2925	6.661	2.1	2.1	95				8.5	
85	210	52	NUP417AM P6R155-172NAA260-491		355	381.8	3000	3500	10.000	4	4	113				10	
90	190	43	NJ318EM	HJ318E	310.8	346.9	3000	3500	6.230	0.641	4	4	113.5	124	12	18.5	2
	190	43	NU318EM	HJ318E	310.8	346.9	3000	3500	6.229	0.641	4	4	113.5	124	12	18.5	2
	190	43	NJ318M	HJ318	234.9	258.4	3200	3800	6.070	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	N318		234.9	258.4	3200	3800	5.250		4	4	165				2
	190	43	NU318M	HJ318	234.9	258.4	3200	3800	5.910	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NU318MA	HJ318	234.9	258.4	3200	3800	5.910	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NJ318	HJ318	234.9	258.4	3200	3800	5.520	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NU318	HJ318	234.9	258.4	3200	3800	5.360	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NJ318EMAP R120-150SO		310.8	346.9	1950	2275	5.955		3	3	113.5				2
95	200	45	NJ319EM		328.9	378.5	2800	3300	7.170		4	4	121.5				1.9
	240	55	NJ419M		415.2	465.0	2500	3000	13.860		4	4	133.5				2.5
	240	55	NU419M		415.2	465.0	2500	3000	13.570		4	4	133.5				2.5
100	180	34	NJ220EX6M P64SO		191.3	230.8	3500	4200	3.935		2.1	2.1	119				2
	180	34	NJP220EX6M P64SO		191.3	230.8	3500	4200	3.931		2.1	2.1	119				
	215	47	NU320EMA		379.1	424.3	2700	3200	8.840		4	4	127.5				2
	215	47	NJ320EAM C4 SP1B F1	HJ320EA F1	379.2	424.3	2800	3300	8.700	0.900	4	4	127.5	215	13	20.5	2
105	260	60	NJ421M	HJ421	515.1	585.1	2200	2700	17.620	1.740	4	4	144.5	159.7	16	27	2.5
	260	60	NU421M	HJ421	515.1	585.1	2200	2700	17.250	1.740	4	4	144.5	159.7	16	27	2.5
110	200	38	NJ222EX6M P64SO		240.1	289.7	3200	3800	5.508		2.1	2.1	132.5				2.5
	200	38	NJP222EX6M P64SO		240.1	289.7	3200	3800	5.511		2.1	2.1	132.5				
	240	50	NJ322EM		439.6	507.6	2400	2800	12.006		4	4	143				2.9
	240	50	NU322EM		439.6	507.6	2400	2800	11.806		4	4	143				2.9
	240	50	NJ322M	HJ322	401.0	467.1	2500	3000	11.830	1.020	4	4	143	147.5	13	22.5	2.7
	240	50	NJ322MA	HJ322	401.0	467.1	2500	3000	11.830	1.020	4	4	143	147.5	13	22.5	2.7
	240	50	N322M		401.0	467.1	2500	3000	11.420		4	4	207				2.7
	240	50	NU322M	HJ322	401.0	467.1	2500	3000	11.580	1.020	4	4	143	147.5	13	22.5	2.7
	280	65	NJ422M		569.5	654.7	2100	2500	22.350		4	4	155				2.7
	280	65	NU422M		569.5	654.7	2100	2500	21.880		4	4	155				2.7

<sup>1)</sup> Zulässige Axialverschiebung aus Mitellage

E - Lager mit hoher Tragzahl

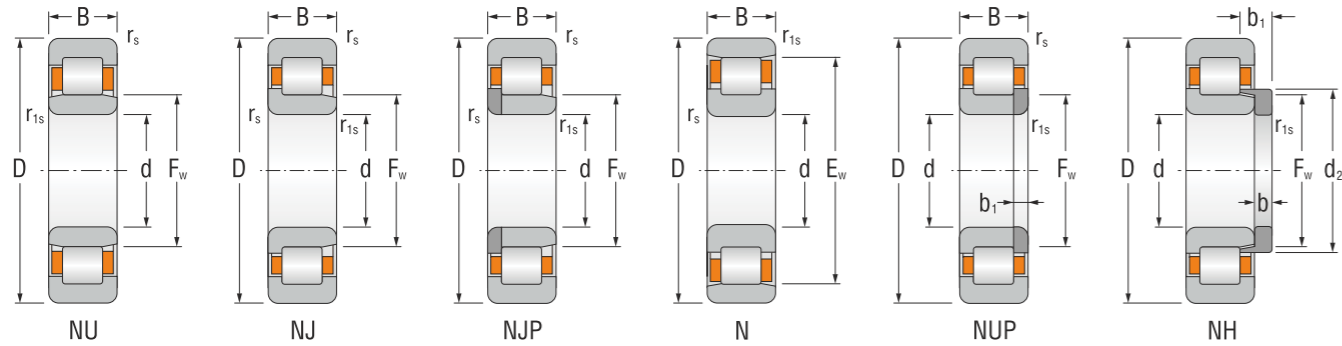
M - zweiteilige Massivkäfig aus Messing, auf den Wälzkörpern geführt

MA - zweiteilige Massivkäfig aus Messing, auf dem Außenring geführt

MAP - Massivkäfig aus Messing

# EINREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

für Lokomotiven

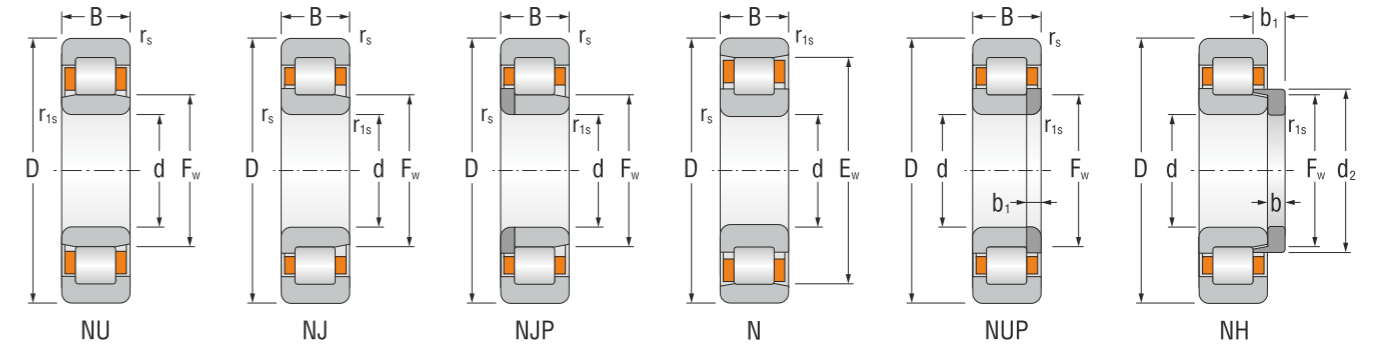


Abmessungen	Lager- bezeichnung	Bord- scheibe	Tragzahl		Grenzdrehzahlen für die Schmierung mit		Gewicht		Hilfsmasse									
			dynam.	stat.	Fett	Öl	des Lagers	der Bord- scheibe	r <sub>s,mm</sub>	r <sub>1s,mm</sub>	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	d <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>		
d	D	B	kN		min <sup>-1</sup>		kg		mm									
mm		HJ	C <sub>r</sub>	C <sub>s</sub>														
120	215	58	NU2224EMAP R150-180SO		446.4	609.2	1 950	2 275	9.279	2.1	2.1	143.5				4.6		
	215	58	NUP2224EMAP R150-180 A 180-300SO		446.4	609.2	1 950	2 275	9.604	2.1	2.1	144.5				9		
	260	55	NU324M		465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	4	4	154						
	260	55	NJ324M		465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	4	4	154						
	260	55	NUP324M		465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	4	4	154						
	260	55	NH324M		HJ324	465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	1.400	4	4	154	164	14	22.5	
	260	55	NU324EM			516.2	592.8	2 200	2 700	15.200	4	4	154					
	310	72	NU424M			714.4	834.5	1 900	2 200	30.590	5	5	170					
	310	72	NJ424M			714.4	834.5	1 900	2 200	30.590	5	5	170					
130	280	58	NU326EM		HJ326E	603.2	715.6	2 000	2 400	18.600	1.700	4	4	167	182	14	23	2.9
	280	58	NJ326EM		HJ326E	603.2	715.6	2 000	2 400	19.000	1.700	4	4	167	182	14	23	2.9
	280	58	NJ326EMP C4S0		HJ326E SO	603.2	715.6	2 000	2 400	18.361	1.666	4	4	167	182	14	23	2.9
140	250	42	NJP228EMA			385.1	502.0	2 300	2 800	9.650		4	4	169				1.6
	250	42	NU228EMA			385.1	502.0	2 300	2 800	9.440		4	4	169				1.6
	250	42	N228M			318.3	410.5	2 500	3 000	8.897		4	4		221			2.5
	250	42	NUP228M			318.3	410.5	2 500	3 000	9.870		4	4	169				
	250	42	NJ228M			318.3	410.5	2 500	3 000	9.330		4	4	169				2.5
	250	42	NU228M			318.3	410.5	2 500	3 000	9.110		4	4	169				2.5
	250	68	NU2228EMAP R170-200SO			615.3	903.6	2 000	2 500	14.991	3	3	169					6.6
	250	68	NUP222 8EMAP			615.3	903.6	2 000	2 500	15.513	3	3	169					12
	300	62	NU328M			603.4	725.8	2 000	2 400	22.100		4	4	180				2.7
	300	62	NJ328M			603.4	725.8	2 000	2 400	22.840		4	4	180				2.7
	300	102	NJ2328EM			1 018.8	1 384.5	1 900	2 200	37.600		4	4	180				7.9
	300	102	NJP2328M			909.3	1 229.8	2 000	2 400	36.760		4	4	180				9.2
	300	102	NU2328EM			1 018.8	1 384.5	1 900	2 200	37.600		4	4	180				7.9
	300	102	NJ2328M		HJ2328	909.3	1 229.8	2 000	2 400	36.100	2.380	4	4	180	197.6	15	33.5	9.2
	300	102	NU2328M		HJ2328	909.3	1 229.8	2 000	2 400	35.300	2.380	4	4	180	197.6	15	33.5	9.2
	360	82	NJ428X5M			952.8	1 117.7	1 600	1 900	47.160		5	5	196				

<sup>1)</sup> Zulässige Axialverschiebung aus Mitellage  
 E – Lager mit hoher Tragzahl  
 M – zweiteilige Massivkäfig aus Messing, auf den Wälzkörpern geführt  
 MA – zweiteilige Massivkäfig aus Messing, auf dem Außenring geführt  
 MAP – Massivkäfig aus Messing

# EINREIHIGE ZYLINDERROLLENLAGER

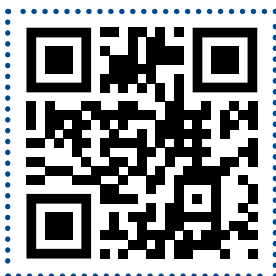
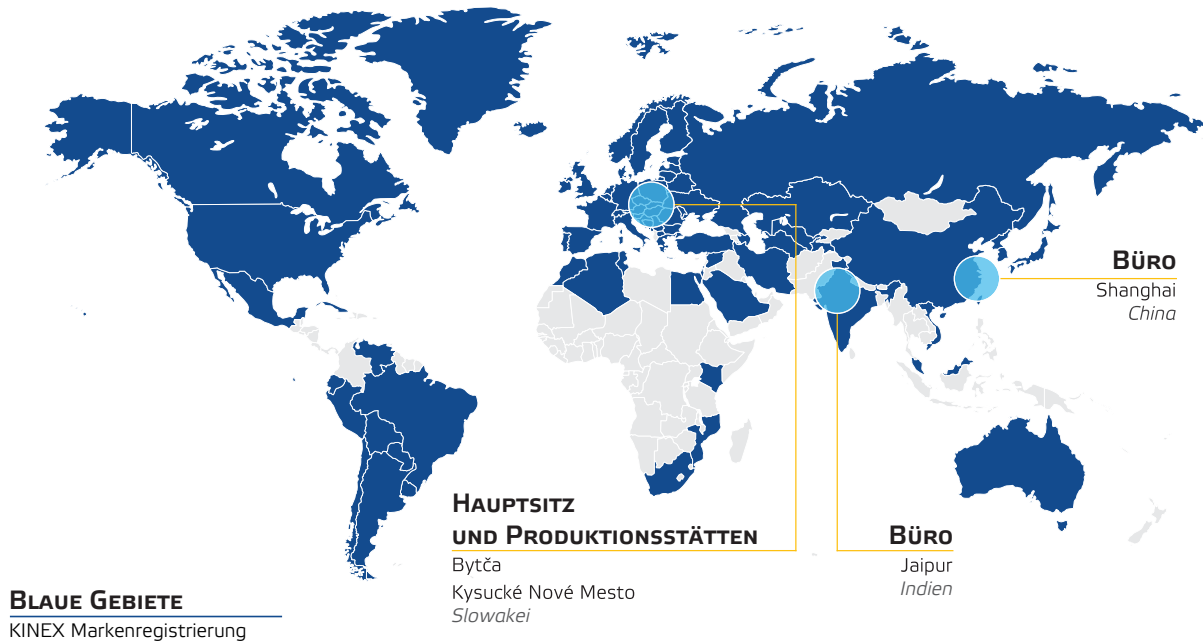
für Lokomotiven



Abmessungen	Lager- bezeichnung	Bord- scheibe	Tragzahl		Grenzdrehzahlen für die Schmierung mit		Gewicht		Hilfsmasse									
			dynam.	stat.	Fett	Öl	des Lagers	der Bord- scheibe	r <sub>s,mm</sub>	r <sub>1s,mm</sub>	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	d <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>		
B		HJ	kN		min <sup>-1</sup>		kg		mm									
			C <sub>r</sub>	C <sub>s</sub>														
270	45		NJP230EMA		440.2	581.3	2 200	2 700	12.520	4	4	182						2.4
270	45		NJ230EMA		440.2	581.3	2 200	2 700	12.520	4	4	182						2.4
270	45		NU230EMA		440.2	581.3	2 200	2 700	12.160	4	4	182						2.4
270	45		NJ230EM		440.2	581.3	2 200	2 700	12.520	4	4	182						2.4
270	45		NU230EM		440.2	581.3	2 200	2 700	12.000	4	4	182						2.4
270	45		NUP230M		367.7	480.5	2 200	2 700	12.050	4	4	182						
270	45		NJ230M		367.7	480.5	2 200	2 700	11.800	4	4	182						2.4
270	45		NU230M		367.7	480.5	2 200	2 700	11.800	4	4	182						2.4
320	65		NJ330EM		757.6	921.6	1 800	2 100	27.100	4	4	193						1.8
320	65		NJ330M		HJ330	663.1	807.4	1 900	2 200	26.840	2.420	4	4	193	210	15	26.5	2.7
320	65		NU330M		HJ330	663.1	807.4	1 900	2 200	26.280	2.420	4	4	193	210	15	26.5	2.7
320	65		NU330AH1M P6R185-210NA		663.1	807.4	1 900	2 200	26.200		4	4	193					2.7
290	48		NJ232EM		HJ232E	498.6	666.4	2 000	2 400	14.700	1.520	4	4	195	206.2	12	20	2.5
340	67		NJ332EM			857.8	1 053.2	1 700	2 000	32.200		4	4	195				2.5
340	68		NJ332EAM P6R190-215NA			857.8	1 053.2	1 700	2 000	31.700		4	4	204				2.4
310	52		NJ234EM		HJ234E	589.0	777.2	1 900	2 200	18.400	1.740	4	4	207	221.4	12	20	2.9
310	52		NU234EM		HJ234E	589.0	777.2	1 900	2 200	16.600	1.740	4	4	207	221.4	12	20	2.9
280	46		NU1036M			334.6	474.5	2 100	2 500	9.858		2.1	2.1	205				3.6
320	52		NJ236EM		HJ236E	611.3	826.0	1 800	2 100	19.500	1.820	4	4	217	230.5	12	20	2.9
320	52		NU236EM		HJ236E	611.3	826.0	1 800	2 100	19.200	1.820	4	4	217	230.5	12	20	2.9
320	86		NU2236EAM C4 F1			992.4	1 483.4	1 870	2 720	30.900		4	4	215				6.9
290	46		NJP1038EMA			411.2	612.0	1 970	2 360	12.100		2.1	2.1	214				2.5
290	46		NU1038M			354.8	520.3	1 900	2 200	9.510		2.1	2.1	215				3.5
340	55		NU238EMAP C4S0			678.3	927	1 300	1 950	22.228		4	4	230				2.1
310	51		NUP1040M			381.9	567.1	1 900	2 200	14.750		2.1	2.1	229				
310	51		NJ1040M			381.9	567.1	1 900	2 200	14.000		2.1	2.1	229				4.2
310	51		NU1040M			381.9	567.1	1 900	2 200	13.804		2.1	2.1	229				4.2
360	58		NJ240EM		HJ240E	749.9	1 033.7	1 500	1 800	27.900	2.710	4	4	243	257.8	14	23	2.9
360	58		NU240EM		HJ240E	749.9	1 033.7	1 500	1 800	27.300	2.710	4	4	243	257.8	14	23	2.9

<sup>1)</sup> Zulässige Axialverschiebung aus Mitellage  
 E – Lager mit hoher Tragzahl  
 M – zweiteilige Massivkäfig aus Messing, auf den Wälzkörpern geführt  
 MA – zweiteilige Massivkäfig aus Messing, auf dem Außenring geführt  
 MAP – Massivkäfig aus Messing

## IHR PARTNER FÜR INDUSTRIE



> Kontakt  
KINEX BEARINGS, a.s.  
1.mája 71/36  
014 83 Bytča  
Slowakei  
+421 41 5556 620  
marketing@kinexbearings.sk  
www.kinex.sk

