



PENDELROLLENLAGER

ULTAGE®



ULTAGE

Teil 1 NTN-SNR ULTAGE. Die Grundlagen	02
• NTN-SNR. Die Fachkenntnisse eines Herstellers, die Reichweite eines Marktführers	04
• Pendelrollenlager ULTAGE : das ultimative Leistungskonzept	06
• ULTAGE, Ihre Zufriedenheit zählt	08
• Das Pendelrollenlagersortiment von NTN-SNR	09
Teil 2 Merkmale der ULTAGE Baureihe	11
• Forschung & Entwicklung	12
• Käfigtypen	13
• Maximierung der Tragfähigkeit	15
• Reduzierung der Reibung	15
• Optimierung der Betriebsdrehzahl	15
• Optimierung der Stähle	16
• Wärmebehandlungen und Temperaturen	16
• Herstellung unter Kontrolle	17
• Modelloptimierung für bessere Schmierung	17
• Qualität: ein gemeinsames Ziel	17
Teil 3 ULTAGE : Ausführung für Ihre Anwendungen	19
• Ihre Anforderungen bestimmen unsere Lösungen	20
• NTN-SNR ULTAGE für schwingende Anwendungen : Serie EF800	22
• NTN-SNR ULTAGE für schwierige Umgebungen : Serie EE mit Dichtung	25
• Feststoffschmierung oder lebenslange Schmierung	27
• Geräuscharme Wälzlager	28
• Spezialbehandlung für Anwendungen mit schwieriger oder verschmutzter Schmierung	28
• Wälzlager mit Stahlkäfigen in verstärkter Ausführung	29
Teil 4 Technische Empfehlungen	31
• Nominale Lebensdauer	32
• Erweiterte modifizierte Lebensdauer	33
• Methode zur Bestimmung von a_{so} (Norm ISO 281)	34
• Bestimmung der minimalen Viskosität	36
• Drehzahlen	36
• Schmierung	39
• Montage und Demontage	44
Teil 5 Technische Daten Wälzlager	51
• Allgemeine Informationen	52
• Bezeichnung der Wälzlager : Vor- und Nachsetzzeichen	55
• Liste der Pendelrollenlager	56
• Liste der Spann- und Abziehhülsen	72
Teil 6 Lagergehäuse für Pendelrollenlager	79
Teil 7 Dienstleistungen Experts&Tools	83
• Montage- und Demontagewerkzeuge	84
• Lub'solutions	85
• Dienstleistungen	86





Teil 1

NTN-SNR ULTAGE. Die Grundlagen

- NTN-SNR. Die Fachkenntnisse eines Herstellers, die Reichweite eines Marktführers 04
- ULTAGE Pendelrollenlager : das ultimative Leistungskonzept 06
- ULTAGE, Ihre Zufriedenheit steht an erster Stelle 08
- Das Pendelrollenlagersortiment von NTN-SNR 09

NTN-SNR

Die Fachkenntnisse eines Herstellers,
die Reichweite eines Marktführers

NTN-SNR als europäischer Zweig der NTN Corporation, dem weltweit drittgrößten Wälzlagerhersteller, ist auf die Konzipierung, Entwicklung und Herstellung hochleistungsfähiger Rotations- und Lenksysteme spezialisiert. Als bedeutender und anerkannter Zulieferer für renommierte Bedarfsträger ist es für NTN-SNR die höchste Priorität, die beste Technologie für Ihre Anwendungen zu liefern.



Ein Angebot, mit Ihnen und für Sie entwickelt

Auf den Märkten der Industrie, Automobilindustrie sowie der Luft- und Raumfahrt sehr vertreten, fertigt NTN-SNR nicht nur das breiteste Sortiment weltweit, von der Erstausrüstung bis zu den Ersatzteilen, vom Standardprodukt bis zur Speziallösung. Angetrieben von Innovationsgeist und dem beständigen Willen nach Qualität, streben wir täglich danach, die Funktionen der Wälzlager zu erweitern und Ihren zukünftigen Anforderungen vorzugreifen.

Kompakter, leichter, wirtschaftlicher, zuverlässiger, leistungsstärker, umweltfreundlicher... unsere Produkte beinhalten den ganzen Einfallsreichtum in der Konstruktion und größte Sorgfalt in der Herstellung, um alle Ihre gängigen und speziellen Anforderungen zu berücksichtigen und Ihre wirtschaftlichen und umwelttechnischen Ziele zu erfüllen.

Weltweite Präsenz und in unmittelbarer Nähe

Mit ca. 100 Standorten weltweit und gleich hohem Anspruch an Perfektionismus arbeiten unsere Teams in Ihrer unmittelbaren Nähe und garantieren beständig hohe Qualität für unsere Produkte und unseren Service. In enger Zusammenarbeit mit Ihnen und Ihren Anforderungen, geschult für Ihre Prioritäten und vertraut mit Ihrem Unternehmen, können sie sich auf die Entwicklung der Produkte und Lösungen konzentrieren, die sämtliche Einschränkungen und Forderungen von Ihnen berücksichtigen. An Ihrer Seite arbeitend, stellen sie Ihre Fachkenntnisse in den Dienst Ihrer eigenen Ziele und verpflichten sich, Ihre Zufriedenheit sicherzustellen.

Innovation als Grundlage

- mit Investitionen von mehr als 5 % unseres Jahresumsatzes in Forschung und Entwicklung,
- einer F&E-Abteilung mit mehr als 400 Mitarbeitern, die täglich auf allen Gebieten forschen und entwickeln,
- einem Technikzentrum mit zahlreichen Labors,
- einem Mechatronik-Entwicklungszentrum,
- und einem Versuchszentrum mit mehr als 200 Prüfbänken

...sind Innovation und Fortschritt keine einfachen Absichtserklärungen, sondern Prioritäten, die täglich in unseren Labors umgesetzt werden, um ein Wälzlager zu fertigen, das Ihren zukünftigen Anforderungen entspricht.



Umweltschutz als vorrangiges Thema

Der Umweltschutz ist eine wichtige und umfassende Herausforderung für unser Unternehmen. Dieses Grundprinzip wird auf jeder Stufe unserer Tätigkeit umgesetzt und von allen Mitarbeitern getragen.

Produktseitig versprechen wir, Ihren Energieverbrauch und Ihre ökologischen Fußspuren zu reduzieren :

- durch spezielle Arbeiten zur Umsetzung von Öko-Wälzlagern, die noch weniger Energie verbrauchen. Zielstellung ist : Reduzierung des Reibungsmoments, um leichter drehen zu können und dadurch die CO₂-Emissionen und den Energieverbrauch zu reduzieren.

- durch die Entwicklung von Lösungen für Kunden, die stark auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien wie Sonne und Wind engagiert sind.

Produktionsseitig verbessern wir ständig unsere Industrieverfahren :

- Entwicklung von Produktionsstandorten, um den Verbrauch von Energie, Wasser und chemischen Produkten zu reduzieren,
- Regelung von Abfall- und Emissionsmanagement verfolgen

...In unseren Werken, die alle nach ISO 14001 zertifiziert sind, wird nichts dem Zufall überlassen.



ULTAGE Pendelrollenlager

Das ultimative Leistungskonzept

PREMIER, die vorherige Generation zweireihiger Pendelrollenlager, die überall auf der Welt geschätzt und eingesetzt wird, hat ihre hohe Leistungsfähigkeit, ihr technisches Niveau und ihre lange Lebensdauer deutlich bewiesen... ULTAGE, die neueste Generation von Wälzlagern, bietet Ihnen noch mehr Leistung.

ULTAGE®

Die Marke ULTAGE, entstanden durch die Kombination von "ULTIMATE" und "STAGE", ist unsere Premiumwälzlagernmarke, die Ihnen standardmäßig optimierte Leistungen bietet, wie eine längere Lebensdauer, höhere Drehzahlgrenzen, geringere Einsatzkosten und höhere Umweltfreundlichkeit.

Leistung auf allen Ebenen

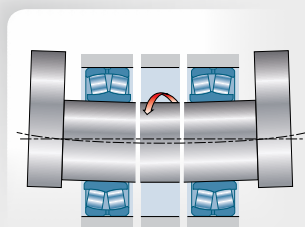
Um Ihre Erwartungen zu erfüllen, wurden umfangreiche Forschungsarbeiten an den Bauteilen der ULTAGE-Wälzlager durchgeführt. Diese beinhalten :

- die Auswahl einer verbesserten Stahlqualität.
- die Durchführung optimierter Wärmebehandlungsverfahren, um den Wälzlagern außergewöhnliche Eigenschaften zu verleihen.
- eine optimierte Innenkonstruktion der Wälzlager : Erhöhung der Tragzahl, höhere Drehzahlen, verstärkte Käfige mit spezieller Oberflächenbearbeitung.
- Verbesserte Abdichtung...
Orientierungspunkt dabei war immer die Qualität, damit Ihre Maschinen beste Leistungskraft erreichen.

Ausgleich von Winkelfehlern

Die ULTAGE Pendelrollenlager von NTN-SNR bestehen aus :

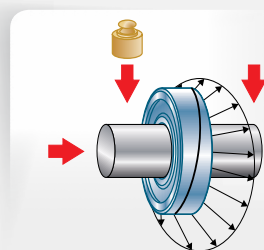
- einem Außenring mit einer sphärischen Laufbahn,
- zwei symmetrischen Reihen sphärischer Rollen, die in Käfigen untergebracht sind,
- einem Innenring mit zylindrischer oder kegeliger Bohrung.



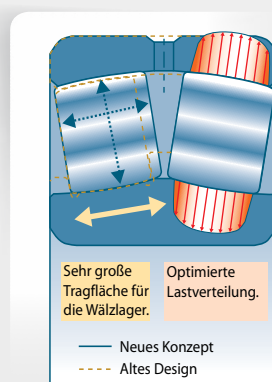
Die Rollen richten sich frei auf der sphärischen Laufbahn des Außenrings aus. Dadurch werden Biegungen der Welle und Ausrichtungsfehler der Wälzlagersitze dynamisch kompensiert.

Sehr hohe Tragzahlen

Die Innenkonstruktion der Pendelrollenlager hält sehr hohen radialen Lasten sowie axialen Lasten in beide Richtungen stand.



Die Pendelrollenlager NTN-SNR ULTAGE wurden ohne Mittelbord bzw. schwimmenden Führungsring mit einer maximalen Anzahl von Wälzkörpern mit optimiertem Durchmesser und Länge konstruiert, um schwerste Lasten tragen zu können. In Kombination mit Hochleistungswerkstoffen, optimierten Oberflächen, Käfigen mit Oberflächenbearbeitung, präzisen Schmiegungsverhältnissen zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen, die die Belastung im Wälzlager gleichmäßig verteilen, wird die Betriebsdauer signifikant verbessert.



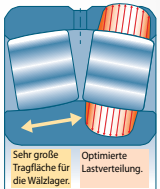

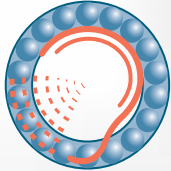
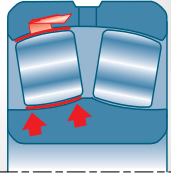
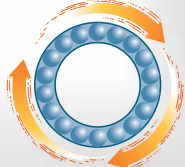
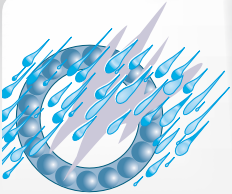
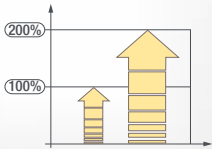
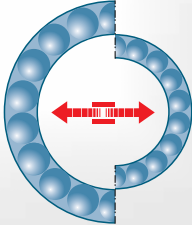


Im Endergebnis ermöglichen die optimierten Merkmale der NTN-SNR ULTAGE Pendelrollenlager kompaktere Maschinenkonzeptionen mit einer erhöhten Zuverlässigkeit.

Pendelrollenlager - NTN SNR "Premiumqualität"

Sie sind bereits mit der Generation E vertraut :

- optimiertes Konzept
- kein Mittelbord (außer Baureihen 240 und 241)
- mehr, größere und längere Rollen
- neue Käfige
- höhere Tragzahlen

Jetzt können Sie die Vorteile der Generation ULTAGE nutzen

 <p>Sehr große Tragfläche für die Wälzlager. Optimierte Lastverteilung.</p>				
optimierte Oberflächen	Blechkäfige mit Oberflächenbehandlung	weniger Lärm (1 Stufe)	reduziertes Reibmoment	höhere Drehzahlen
				
verbesserte Dichtigkeit	verdoppelte Einsatzzeit	höhere Leistungen, geringerer Platzbedarf	geringerer Energieverbrauch	niedrigere Betriebskosten

Da die Pendelrollenlager für Anwendungen unter schwierigsten Bedingungen ausgesetzt sind (Eisen- und Stahlindustrie, Zementwerke, Papierherstellung, Windräder, Bergwerke und Steinbrüche...), halten sie folgenden Bedingungen stand :

- hohen Lasten und Temperaturen,
- erheblichen Schiefstellungen,
- verschmutzten Umgebungen,
- Vibrationen und Stößen.

Diese Bedingungen verlangen außergewöhnliche mechanische Eigenschaften.

Die Ingenieure und Wissenschaftler von NTN-SNR arbeiten daher unermüdlich an :

- der Werkstoffauswahl, Wärmebehandlung, Oberflächenbehandlung,
- dem Produktdesign,
- der Kinematik der Wälzlager bei Schmierung mit reduzierter Reibung, Verschleiß und Verschmutzung,
- Fertigungstechnologien und Verbesserung der Herstellungsverfahren...

Das Ergebnis dieser Leistungen ist spektakulär.

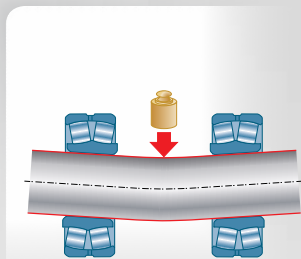
Dank der dynamischen Tragzahlen, die zu den besten auf

dem Markt gehören, und der Optimierung aller Bestandteile des Wälzlagers profitieren Sie mit den NTN-SNR ULTAGE Pendelrollenlagern von folgenden PREMIUM-Leistungen :

- verdoppelte Einsatzdauer im Vergleich zur Standardlösung,
- erhöhte Zuverlässigkeit Ihrer Anlagen,
- niedrigere Betriebskosten.

ULTAGE, Ihre Zufriedenheit steht an erster Stelle

Eine höhere Tragfähigkeit für Ihre Anwendungen



Aufgrund ihrer optimierten Innengeometrie und optimierten Oberflächen, hergestellt aus hochleistungsfähigen Werkstoffen sowie einer maximalen Anzahl an langen Wälzkörpern mit einem großen Durchmesser garantieren Ihnen die NTN-SNR ULTAGE Pendelrollenlager :

- die höchsten Tragzahlen, die es auf dem Markt gibt,
- eine längere Betriebsdauer.

Zu den direkten Vorteilen gehören :

- längere Intervalle zwischen den Instandhaltungsmaßnahmen,
- geringerer Platzbedarf aufgrund der Möglichkeit, bei ähnlichen Standard-Betriebsbedingungen auf eine technische Lösung mit kleineren Wälzlagern zurückzugreifen.

Optimierte Rentabilität Ihrer Maschinen



Die optimierte Innengeometrie ermöglicht aufgrund geringerer Reibung höhere Drehzahlen. Damit erhöht sich die Betriebsdauer Ihrer Maschinen, und die Betriebstemperaturen sinken.

Dieses bedeutet für Sie :

- höhere Rentabilität Ihres Maschinenparks,
- geringere Wartungskosten,
- niedrigerer Energieverbrauch,
- niedrigerer Schmiermittelverbrauch.

Eine Lösung, die den neuen Anforderungen des Umweltschutzes entspricht



Reduzierte Wartungskosten, weniger Lärm, Reibung, Energie- und Schmiermittelverbrauch bei den dichten Versionen und eine längere Betriebsdauer... der Einsatz von Pendelrollenlagern NTN-SNR ULTAGE bedeutet gleichzeitig :

- geringere Beeinträchtigungen der Umwelt,
- geringerer Energieverbrauch

Ihre Zufriedenheit – stets unser wichtigstes Anliegen



- Premium-Leistung,
- niedrigere Betriebs- und Wartungskosten
- geringere Umweltbelastung

Dieses sind starke und unverwechselbare Vorteile der ULTAGE Serie, die Ihre Zufriedenheit garantieren.

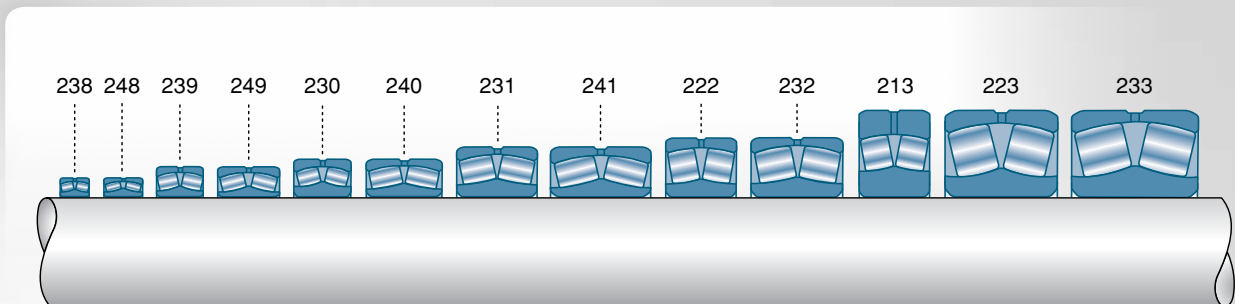
Leichte Identifizierung

Die Wälzlager NTN-SNR ULTAGE behalten ihre Standardbezeichnungen (z. B. 22209EAW33).

Damit Sie Ihre Hochleistungswälzlager leichter erkennen, sind alle Wälzlager und die entsprechenden Verpackungen mit dem Logo ULTAGE gekennzeichnet.



Das Pendelrollenlagersortiment von NTN-SNR



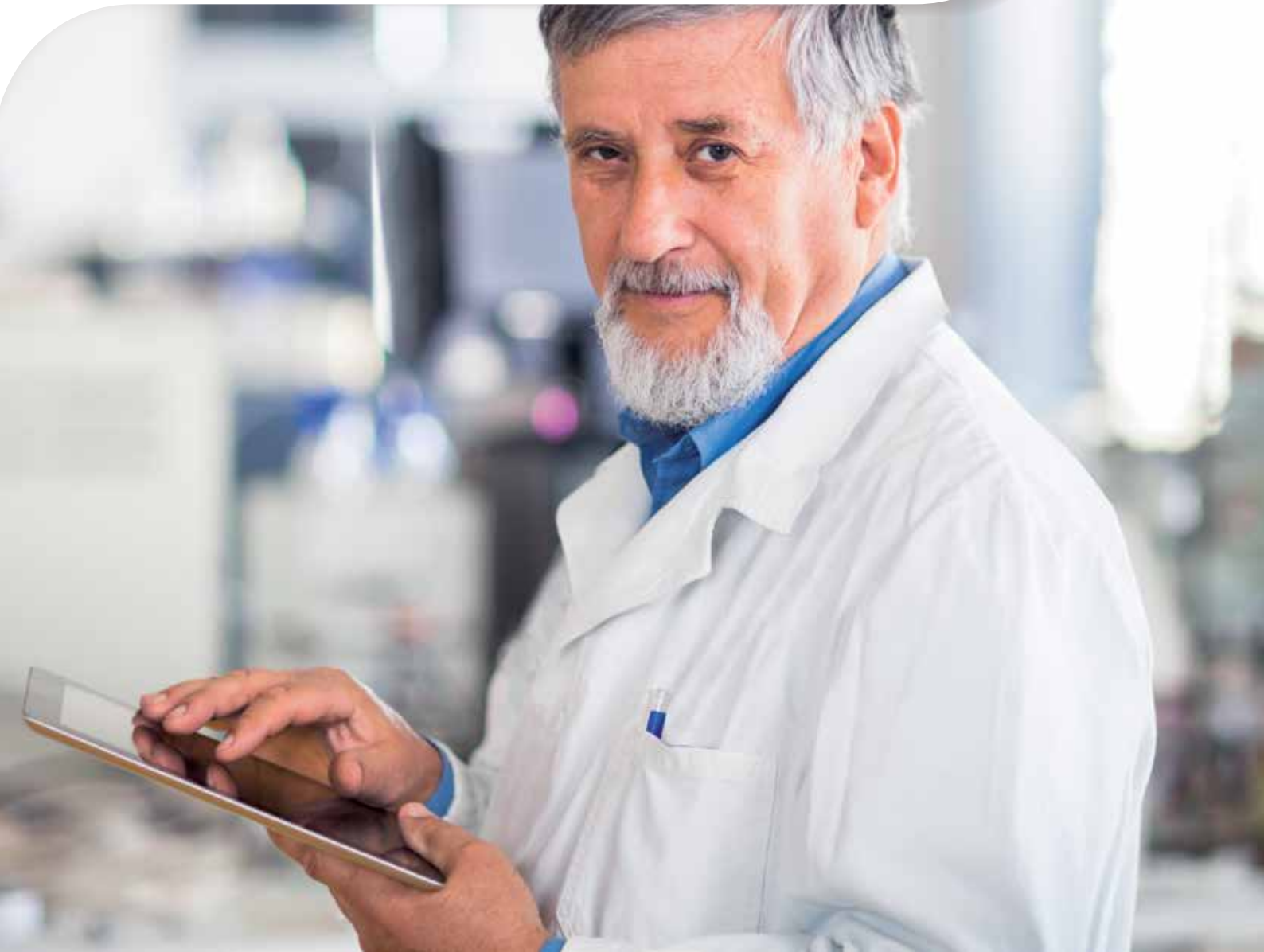
Beschreibung

NTN-SNR bietet ein vollständiges Sortiment an Pendelrollenlagern mit zylindrischen oder kegeligen Bohrungen von 25 bis 1800 mm. Die meisten Wälzlager mit kegeliger Bohrung werden auf der Welle mit einer Spannhülse montiert und demontiert.

Die meisten Wälzlager werden mit Nut und Schmierbohrungen auf dem Außenring geliefert. Bei Wälzlagern mit Metallkäfigen kann die Betriebstemperatur bis +200 °C betragen. Die Massstabilität der Pendelrollenlager wird durch eine besondere thermische Behandlung sichergestellt.

Diese Wälzlager sind in einer großen Baureihenpalette lieferbar und bieten ein weites Spektrum, das Ihre Anforderungen im Hinblick auf Belastung, Drehzahl oder auch Platzverbrauch erfüllt.







Teil 2

Merkmale der Baureihe ULTAGE

• Forschung & Entwicklung	12
• Käfigtypen	13
• Maximierung der Tragzahlen	15
• Reduzierung der Reibung	15
• Optimierung der Betriebsdrehzahl	15
• Optimierung der Stähle	16
• Wärmebehandlung und Betriebstemperatur	16
• Fertigungsüberwachung	17
• Designoptimierung für bessere Schmierung	17
• Qualität : ein gemeinsames Ziel	17

GRUNDAUFBAU

SORTIMENT NTN-SNR ULTAGE, Aufbau Typ E :

- symmetrische Wälzkörper
- kein Mittelbord für eine optimale Tragzahl und einen besseren Schmiermittelfluss im Lager
- Stabilisierung der Stähle für einen Einsatz bis +200 °C
- optimierte Innengeometrie für begrenzte Reibung und Erwärmung
- Käfig aus tief gezogenem Stahlblech für Standardanwendungen
- Käfig aus Messing für schwierigere Anwendungen
- Käfig aus Polyamid mit Glasfaserverstärkung für Anwendungen bis +150 °C

SORTIMENT NTN, Aufbau Typ B :

- asymmetrische Wälzkörper
- starrer Mittelbord im Zentrum des Innenrings
- zweiteiliger Massiv-Käfig aus Stahl oder Messing für schwierigere Anwendungen

Forschung und Entwicklung



Da in einem Wälzlager alle Parameter zusammenwirken, ist es zwingend erforderlich, die einzelnen Faktoren Stähle, Wärmebehandlung, Geometrie der Wälzlagerkomponenten, Schmierung oder auch Reibung aufeinander abzustimmen, um die bestmögliche technische Lösung zu erreichen.

Die Möglichkeiten im Bereich der Grundlagen- oder angewandten Forschung zu erforschen und zu testen, sind die Aufgaben unseres europäischen Zentrums für Forschung & Entwicklung. Ein einzigartiges Zentrum mit mehreren hundert Mitarbeitern, die an den Wälzlager der Zukunft arbeiten, unterstützt von zahlreichen Labors (Berechnungen und Simulation, Materiallabor), einem Zentrum für Mechatronik-Entwicklung und einem Versuchszentrum mit mehr als 200 Prüfständen.

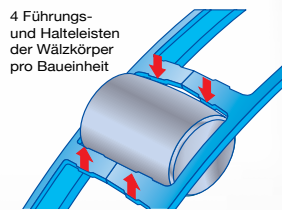
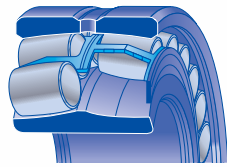
Jeden Tag sind,

- Materialentwicklung,
 - Thermische Behandlung und Oberflächenbehandlung,
 - Produktionsmittel und Berechnungs-Software,
- die Bereiche, die von unseren Ingenieuren und Wissenschaftlern mit ein und demselben Ziel erforscht werden: Sie mit kompakteren, leichteren, wirtschaftlicheren, zuverlässigeren, leistungsstärkeren und umweltfreundlicheren Produkten zu versorgen.

Mehr als je zuvor engagiert und mobilisiert sich NTN-SNR für Ihre Zufriedenheit.

Käfigtypen

Standardanwendungen- Ausführung **ULTAGE EA - Stahlblechkäfig**



4 Führungs- und Halteleisten der Wälzkörper pro Baueinheit

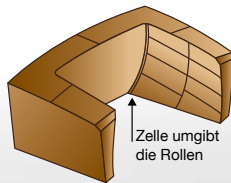
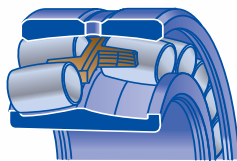
Vorteile

Dieses Konzept garantiert Ihnen minimale Reibung und Erwärmung für eine längere Lebensdauer bei niedrigen Wartungskosten.

Technische Merkmale

- Symmetrische Rollen mit zwei Stahlblechkäfigen (Fensterkäfig), am Innenring geführt.
- Wälzkörperführung mit einzigartigem Konzept für perfekte Kontrolle der Wälzkörperposition ohne Verwendung eines schwimmenden Führungsringes oder eines zentralen feststehenden Mittelbordes.
- Käfige durch gehärtete Oberfläche oder Phosphatbeschichtung gegen Verschleiß geschützt.
- Verringerung des Reibungskoeffizienten für bessere Funktion bei hohen Drehzahlen.
- Die Käfigversionen aus gehärtetem Stahlblech (Fensterkäfig) sind äußerst widerstandsfähig.

Schwierige Anwendungen - Ausführung **ULTAGE EM - Messing-Massivkäfig**



Zelle umgibt die Rollen

Vorteile

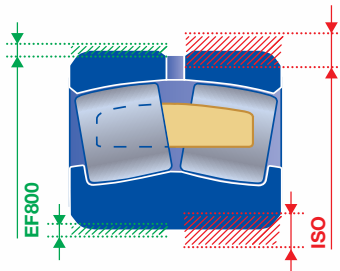
Dieser Käfigtyp erhöht vor allem die Lebensdauer des Wälzlagers bei anspruchsvollsten Anwendungen der Eisenverarbeitung, in Zementwerken, Papierfabriken, Bergwerken und Steinbrüchen... und senkt dabei gleichzeitig die Wartungskosten.

Technische Merkmale

- Symmetrische Rollen mit Monoblock-Käfig aus Messing, wälzkörpergeführt.
- Ohne schwimmenden Führungsring oder zentralen feststehenden Mittelbord. Dieses Konzept vermeidet jedes Risiko einer Blockierung Käfig-Ring bei Wärmeausdehnung. Die selbstschmierenden Eigenschaften des Käfigmaterials vermindern die Erhitzung bei hohen Drehzahlen.
- Das Umhüllungsprofil der Käfigtaschen garantiert zusammen mit der stoßfesten Kupferlegierung die Stabilität der Wälzkörper unter den stärksten Beanspruchungen.

Schwingende Anwendungen - Ausführung **ULTAGE EF800 - Messing-Massivkäfig**

Toleranzen



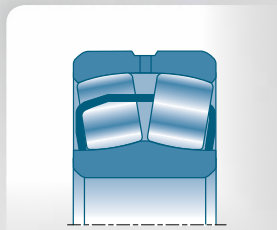
Vorteile

Dieses Konzept erhöht die Lebensdauer, sorgt für längere Wartungsintervalle und erhöht die betriebliche Rentabilität.

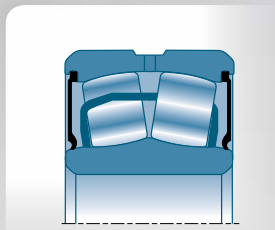
Technische Merkmale

- Symmetrische Rollen mit Monoblock-Käfig aus Messing, wälzkörpergeführt,
- Ohne schwimmenden Führungsring oder zentralen feststehenden Mittelbord. Dieses Konzept vermeidet jedes Risiko einer Blockierung Käfig-Ring bei Wärmeausdehnung,
- Wälzlager hergestellt entsprechend der Spezifikation EF800, die Toleranzen sowie Radialspiel der Pendelrollenlager festlegt,
- Geringe Bohrungs- und Außendurchmessertoleranzen. Toleranzen des Radialspiels reduziert auf 2/3 des berücksichtigten Spielwerts. Diese Anordnung garantiert die Steuerung des endgültigen Radialspiels nach Montage und ermöglicht eine Berücksichtigung der besonderen Betriebsbedingungen für Maschinen mit hohen Schwingungen.

Schwierige Umgebungen – Ausführung **ULTAGE EE - abgedichtetes Lager**



Modell
ULTAGE EA
offen



Modell
ULTAGE EA
abgedichtet

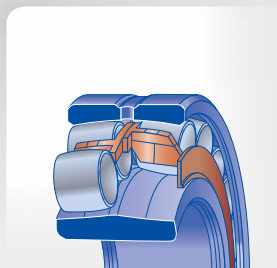
Vorteile

EE Wälzlager senken das Verschmutzungsrisiko in schwierigen Umgebungen, sorgen für längere Wartungsintervalle und senken den Schmierfettverbrauch auf ein Minimum.

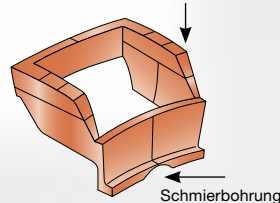
Technische Merkmale

- Ausführungseigenschaften ähnlich Ausführung ULTAGE EA,
- Lippendichtungen aus Nitril-Kautschuk,
- hält Winkelversatz aus ohne Verkürzung der Lebensdauer.
- kompaktes Modell. Je nach Serie kann die Breite etwas größer als bei den offenen Varianten sein.
- als Schmierfett wird ein spezielles Hochdruckfett verwendet.

Allgemeine Anwendungen ($T^{\circ} < 150^{\circ}C$) - Ausführung **ULTAGE EG15 - Polyamidkäfig**



Umhüllungsprofil zur Führung der Wälzkörper



Schmierbohrung

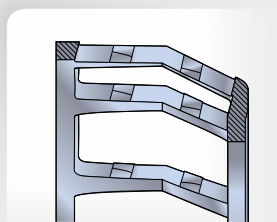
Vorteile

Dieses Konzept eignet sich perfekt für allgemeine Anwendungen, deren Temperatur $+150^{\circ}C$ nicht übersteigt.

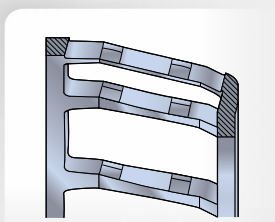
Technische Merkmale

- symmetrische Rollen mit Polyamidkäfig (PA 6.6 mit 25% Glasfaserverstärkung).
- biegsames und elastisches Material, Umhüllungsprofil der Käfigfenster für perfekte Führung der Wälzkörper, geringer Reibungskoeffizient, leichte Schmierstoffverteilung.

Neuer patentierter Käfig für die Serien 240xx und 241xx



Standardkäfig



Optimierter Käfig
für Serien 240xx und 241xx

NTN-SNR verbessert seine Produktprogramme ständig. Beispielsweise wurde für die Serien 240xx und 241xx ein neues patentiertes Käfigmodell entwickelt. Diese beiden Serien zeichnen sich durch eine große Ringbreite aus und haben folglich längere Rollen als die anderen Serien.

Der Wegfall des zentralen Mittelbordes ist für das Erreichen höchster Tragzahlen notwendig, die erforderliche Führung der Wälzkörper wird durch folgende Maßnahmen erreicht :

- durch Optimierung der Laufbahnradialen der Ringe,
- durch Entwicklung eines Spezialkäfigs, der sich speziell für diese Wälzlageranordnung eignet.

Das Käfigprofil Typ EA für die Serien 240xx und 241xx eignet sich besonders für die langen Rollen dieser Serien. Die Führung der Wälzkörper wird verbessert und die natürliche Schwenkbewegung der Wälzkörper während des Betriebs lässt sich besser steuern. Dieses Profil mit zwei Biegeradien ermöglicht die Positionierung der Führungsleisten des Käfigs parallel zur Oberfläche der Wälzkörper. Die Kontaktflächen sind damit ausgeglichener und das Wälzkörperspiel im Käfigfenster lässt sich besser steuern.

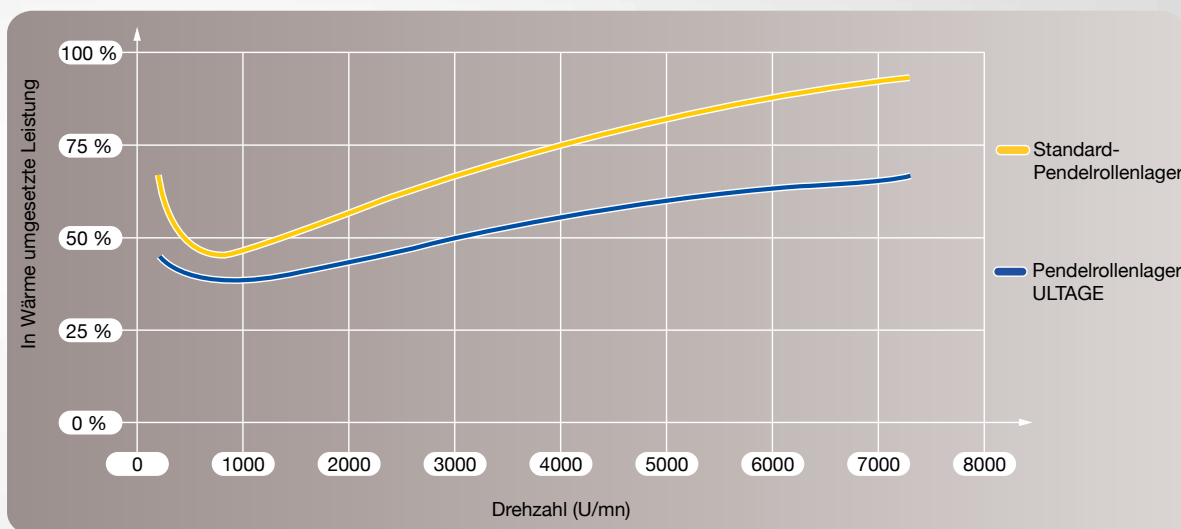
Das senkt den Verschleiß, reduziert die Reibung und verlängert die Lebensdauer des Wälzlagers.

Maximierung der Tragzahlen

Die verbesserten Schmiegungsverhältnisse der ULTAGE Pendelrollenlager und die symmetrischen Rollen sorgen für eine optimale Lastverteilung entlang des Wälzkontaktes. Die Wälzlager ULTAGE bieten maximale Tragzahlen und sind damit für alle Lastfälle geeignet.

Reduzierung der Reibung

Die Bestimmung der Schmiegunge der ULTAGE Pendelrollenlager ermöglicht eine Rollenführung ausschließlich durch die Laufbahnen des Wälzlagers und den Käfig, d.h. es ist kein Führungsring erforderlich. Das Wälzlager besteht aus einer geringeren Zahl von Bauteilen, und Reibung wird auf ein Minimum reduziert. Es kommt zu weniger starker Erhitzung, der Schmierstoff- und Energieverbrauch werden optimiert und die Betriebskosten werden gesenkt.



Gegenüberstellung der in Wärme umgesetzten Leistung und der Drehzahl.

Optimierung der Betriebsdrehzahl

Im Allgemeinen wird die maximale Betriebsdrehzahl des Wälzlagers durch die zulässige Temperatur bestimmt, unter Berücksichtigung des Schmierstoffs und der Wälzlager-elemente.

Zur Berücksichtigung dieser Parameter werden thermische Referenzdrehzahl und kinematische Grenzdrehzahl der Pendelrollenlager des Programms NTN-SNR ULTAGE in den Produkttabellen angegeben.

Thermische Referenzdrehzahl n_{gr} : Drehzahl, bei der die Temperatur des Wälzlagers eine Temperatur von +70°C unter Referenzbedingungen erreicht. Diese Werte entsprechen der Norm ISO 15312.

Grenzdrehzahl : Zulässige Grenzdrehzahl, die von mechanischen Grenzen abhängt, wie z.B. der Bruchfestigkeit der Bestandteile des Wälzlagers.

Zulässige thermische Betriebsdrehzahl : Drehzahl, bei der die Durchschnittstemperatur des Wälzlagers unter tatsächlichen Betriebsbedingungen den zulässigen Grenzwert erreicht. Dabei wird der Einfluss der Viskosität des Öls und der Last auf die Referenzdrehzahl berücksichtigt.

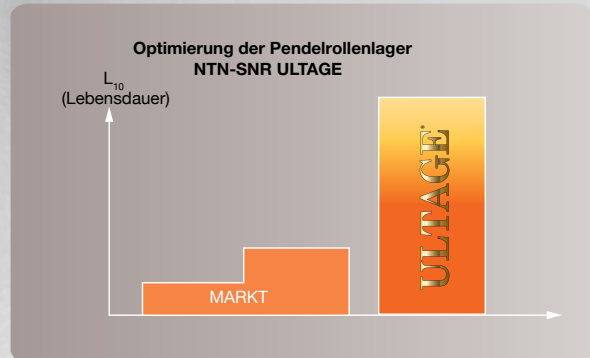
Nähere Angaben zur Festlegung der zulässigen Drehzahl Ihres Wälzlagers finden Sie auf den Seiten 38 und 39.

Optimierung der Stähle

Schon immer legt NTN-SNR äußerst großen Wert auf die Auswahl der Rohstoffe für die Herstellung seiner Wälzlager.

Dank unserer besonderen Beziehungen zu führenden Herstellern von Spezialstählen konnten wir uns ausgezeichnete Kenntnisse der Stahlverarbeitungsprozesse aneignen und entwickelten ein Verfahren für die Zulassung von Stahllieferanten, das auf zwei Säulen beruht :

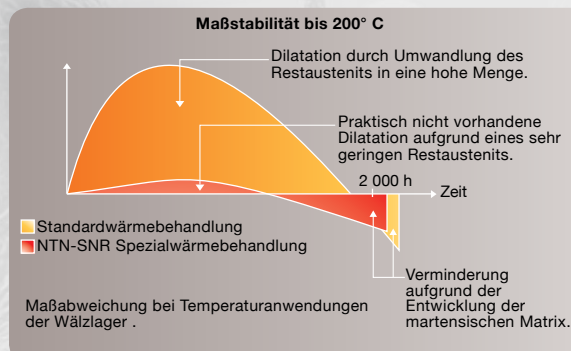
- **auf dem Technik-Audit**, das anhand eines Leitfadens durchgeführt wird, der Punkt für Punkt alle Etappen eines Prozesses zur Verarbeitung äußerst reiner Stähle aufgreift und der uns eine Bewertung und Auswahl der besten Stahlwerke ermöglicht.
- **auf dem von NTN-SNR entwickelten Versuch zur Kontakttermüdung FB2**, der ein Testen des Wälzlagerstahls unter festgelegten Bedingungen ermöglicht, die reproduzierbar und repräsentativ für die harten Einsatzbedingungen des Wälzlagers sind. Durch diese Bedingungen reagiert der Versuch besonders sensibel auf die inklusionäre Sauberkeit des Stahls. Auf diese Weise lässt sich ein 100mal größeres Materialvolumen testen als mit Hilfe der klassischen inklusionären Messnormen der Mikroskopie, die in den Normen ISO 4967, DIN 50602, ASTM E45 definiert sind...



Diese Hochleistungsstähle von NTN-SNR, die eine äußerst hohe inklusionäre Sauberkeit aufweisen, erhöhen die Widerstandsfähigkeit unserer Wälzlager gegenüber Materialermüdung und verlängern ihre Lebensdauer, und dies bei höchsten Beanspruchungen.

Wärmebehandlung und Betriebstemperatur

Die klassische, martensitaushärtende Abschreckhärtung für Wälzlagerkomponenten erzeugt eine harte Struktur, widerstandsfähig, aber unter starker Spannung und fragil, die eine instabile Phase beinhaltet : die Restaustenit-Phase.



Das nach der Abschreckhärtung durchgeführte Anlassen der NTN-SNR ULTAGE Pendelrollenlager hat folgenden Zweck :

- Verbesserung der Stahlhärte für eine bessere Stoßfestigkeit bei gleichzeitiger Beibehaltung einer hohen Härte (etwa 62Hrc),
- Garantierte Verschleißfestigkeit und Haltbarkeit vergleichbar mit den verschiedenen Anwendungen, wofür die Pendelrollenlager eingesetzt werden.

Mit dieser Behandlung erreicht man unter anderem eine äußerst hohe Maßstabilität, bei gleichzeitiger Senkung des Restaustenits auf ein äußerst niedriges Niveau, das eine Betriebstemperatur bis +200°C garantiert.

Da die während der Bearbeitung stattfindenden atomaren Veränderungen unsichtbar sind, muss das Verfahren durch Kontrolle der Temperatur- und Zeitparameter gesteuert werden. Daher wurden die Einrichtungen zur Wärmebehandlung mit einer Messeinrichtung zur Kontrolle der Temperatur- und Bearbeitungszeitparameter ausgerüstet.

Diese garantieren nicht nur die Erzielung der gewünschten Produktmerkmale, sondern auch die Homogenität der Herstellungsprozesse.

Fertigungsüberwachung

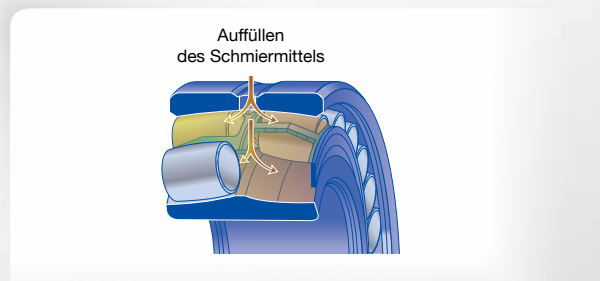
NTN-SNR entwickelte ein hochleistungsfähiges System zur Qualitätssicherung bei der Produktion, unterstützt durch Selbstkontrolle und kontinuierliche Verfolgung unserer Verfahren. Dieses System sichert die optimale Qualität unserer Produkte durch die Steuerung aller Verfahrenselemente (Produktionsmittel, Methoden, Arbeitskräfte, Umgebung und Rohstoffe).

Dank des kontinuierlichen Fortschritts der Produktionsmittel und des Qualitätssicherungssystems garantiert NTN-SNR Wälzlager mit immer präziseren Oberflächen für noch mehr Leistung, geringere Reibung im Betrieb und Verbesserung der Schmierungeffizienz.

Designoptimierung für bessere Schmierung

Die Schmierung ist ein wesentliches Element für die einwandfreie Funktion eines Wälzlagers. 55% der Wälzlagerschäden sind nämlich auf eine mangelhafte Schmierung zurückzuführen. Dabei spielt sowohl die Viskosität des Schmierfetts, aber auch die Art der Verteilung zwischen den Elementen aufgrund der Geometrie und der Oberflächenbeschaffenheit eine Rolle.

Dieser Punkt wurde bei den NTN-SNR ULTAGE Pendelrollenlagern besonders verbessert.



Optimierung des Designs für eine bessere Schmierung

- Fehlen eines Mittelbords. Damit verfügen wir über ein ausreichendes Volumen zur korrekten Schmierung des Wälzlagers und zur Sicherstellung eines dauerhaft vorhandenen Schmierfilms zwischen den Rollen und den Laufbahnen, wodurch sich die Erwärmung erheblich vermindert.

Bereits seit mehreren Jahren setzt NTN-SNR umweltschonende Maßnahmen in seinen Herstellungsprozessen, bei der Produktentwicklung, im Einkauf oder bei der Abfallaufbereitung ein.

In der Überzeugung, dass aktives Engagement für die Umwelt der Schlüssel für den Fortbestand des Unternehmens ist, entsprechen auch die Wälzlager von NTN-SNR dieser Unternehmensphilosophie.

So wurden an unseren Produktionsstandorten zahlreiche Maßnahmen ergriffen :

- Kontrollierter Wassereinsatz für die Kühlung der Produktionsanlagen
- Recycling der Schneidöle
- Kontinuierliche Überwachung der CO₂-Emissionen der Heizkessel in den Wärmekraftwerken

- Schmiernuten und Schmierbohrungen : Erweiterung der Schmiernut und Erhöhung des Durchmessers der Schmierbohrungen im Außenring für leichteres Nachschmieren.
- Definition und Materialien der Käfige :
 - Käfig aus Stahlblech mit Phosphatierung+Ölung für die Zurückhaltung des Schmierstoffs.
 - Massiver Messingkäfig, dessen selbstschmierende Eigenschaften die Reibung bei hohen Drehzahlen reduzieren.
 - Polyamid-Glasfaserkäfig mit Öffnungen am äußeren Seitenrand für leichtere Schmierung. Die Schmierung wird auch durch den Polyamid-Stahl-Kontakt im Bereich Rollen- und Innenringkontakt unterstützt. Das Polyamidmaterial ist äußerst widerstandsfähig, sowohl bei Mangelschmierung als auch bei sonstigen Belastungen..

Hinweise zur Schmierung

Es ist zwingend erforderlich, bereits bei den ersten Umdrehungen des Wälzlagers eine ausreichende Schmierung zu erreichen. Bei Fettschmierung muss sichergestellt werden, dass das Fett den verfügbaren Raum gut ausfüllt, vor allem den Raum zwischen Käfig und Innenring.

Weitere Informationen zu Schmierhinweisen und Produkten von NTN-SNR erhalten Sie auf Seite 40 dieses Kataloges.

Qualität : Ein gemeinsames Ziel

Unsere Referenz ist die Qualität aus der Sicht der Kunden, d.h. die Berücksichtigung und Zufriedenstellung ihrer Erwartungen und ihrer Anforderungen.

NTN-SNR engagiert sich an allen Produktionsstandorten für die Qualität seiner Produkte. Alle unsere Wälzlager erfüllen strenge technische Anforderungen bis ins kleinste Detail.

Jede Etappe des Qualitätsprozesses ist gesichert :

- Qualität der Planung
- Qualität der Produktentwicklung
- Qualität der Produktion
- Qualität des Vertriebs
- Qualität des Kundendienstes

Zur Garantie der Authentizität unserer Produkte haben wir einen Aufkleber mit Hologramm entwickelt, der für die Kunden leicht erkennbar und schwer zu fälschen ist. Verschiedene Sicherheitsebenen garantieren Ihnen, sehr geehrte Kunden, dass Sie ein hundertprozentiges NTN-SNR Produkt gekauft haben, das unseren technischen Anforderungen entspricht.

Lassen Sie uns gemeinsam gegen Produktpiraterie vorgehen.





Teil 3

ULTAGE : Hochleistung für Ihre Anwendungen

• Ihre Anforderungen sind unsere Lösungen	20
• NTN-SNR ULTAGE für schwingende Anwendungen: Serie EF800	22
• NTN-SNR ULTAGE für schwierige Umgebungen : Serie EE mit Dichtung	25
• Feststoffschmierung oder lebenslange Schmierung	27
• Geräuscharme Wälzlager	28
• Spezialbehandlung für Anwendungen mit schwieriger oder verschmutzter Schmierung	28
• Wälzlager mit Stahlkäfigen in verstärkter Ausführung	29



Ihre Anforderungen sind unsere Lösungen

Da keine Anwendung mit einer anderen vergleichbar ist, entwickelt NTN-SNR Lösungen, die Ihren Spezifikationen entsprechen, um Ihren ausgefallensten Anforderungen gerecht zu werden. Unsere Wälzlager auf dem neuesten Stand der Technik tragen dazu bei, Ihren Prozess noch effizienter und noch rentabler zu machen.

Wälzlager von NTN-SNR ULTAGE stehen für :

- **noch kompakteres Design**
- **zuverlässige Dichtheit**
- **längere Lebensdauer**
- **niedrigen Energieverbrauch und geringeren Schmierstoffverbrauch**
- **geringe Schwingungen**
- **geringerer Wartungsaufwand, vereinfachte Wartung oder Wegfall bestimmter Wartungsarbeiten**

Papierfabriken



Die Umgebung in Papierfabriken beansprucht die Wälzlager besonders stark :

- Wasser und Wasserdampf, daher Gefahr von Korrosion
- hohe Geschwindigkeiten und Lasten
- Erfordernis einer präzisen Rotation
- hohe Temperaturen
- aggressive chemische Produkte (vor allem bei der Bleichung)
- sehr hohe Staubbelastung
- Erfordernis einer präzisen und zuverlässigen Schmierung jeder Schmierstelle

Die ULTAGE Pendelrollenlager sind Ihre technische Lösung. Mit Dichtungen für ausgezeichneten Schutz gegen äußere Verschmutzung sorgen sie für noch höhere Zuverlässigkeit und längere Lebensdauer.

Bergwerke, Steinbrüche und Zementwerke



In einem Bergwerk oder einem Steinbruch, bei der Verarbeitung von Mineralien und Zement, sind die Wälzlager in einer Umgebung eingesetzt, die die Mechanik dauerhaft beansprucht :

- kombinierte Lasten
- Verschmutzung
- Stöße, Unwucht und Schwingungen
- hohe Temperaturen (+100°C)
- hohe Drehzahlen
- Fluchtungsfehler

Die Pendelrollenlager der Serie EF800 wurden speziell für diese extremen Betriebsbedingungen, wie Schwingungen, Stöße und Unwucht entwickelt. Sie erhöhen die Zuverlässigkeit der Maschinen, sorgen für Sicherheit und schützen die Umwelt.

Eisen- und Stahlindustrie



Die Betriebsbedingungen der Wälzlager verändern sich während des Prozesses, bleiben jedoch stets sehr schwierig:

- hohe Temperaturen verursachen Wärmeausdehnung und Fluchtungsfehler
- sehr hohe Drücke
- große Lasten
- starke Verschmutzung
- Feuchtigkeit, Dampf
- Schwingungen, Stöße

Pendelrollenlager werden diesen harten Anforderungen perfekt gerecht, dafür sorgen die Auswahl extrem reiner Stähle, hohe Temperaturbeständigkeit, hohe Tragfähigkeit und ausgezeichnete Verschleißfestigkeit.

Getriebe



Getriebe und Förderanlagen sind Schlüsselemente für alle Industriezweige. Das gilt für alle Arten von industriellen Prozessen wie die der Bergwerks- und Tagebautechnik und die Zementindustrie, die Eisen- und Stahlindustrie oder Hafenkranen und bewegliche Brücken.

Als Hersteller möchten Sie die Leistungsfähigkeit Ihrer Antriebe erhöhen und dabei gleichzeitig Ihre eigenen Kosten und die Kosten Ihrer Kunden senken. Wir arbeiten gemeinsam mit Ihnen an einer Reduzierung des Drehmoments oder des Platzbedarfs, einer Verdoppelung der Lebensdauer und an der Verbesserung des energetischen Wirkungsgrades.

Windkraft



Im Windkraftsektor setzen die Kunden vor allem auf einfache Montage und Wartung sowie auf Rentabilität. Voraussetzung für eine rentable Windkrafterzeugung ist eine zuverlässige und effiziente Funktion integrierter Lösungen.

Somit arbeitet NTN-SNR mit Entwicklern von Windkraftturbinen und Triebstrangentwicklern zusammen und entwickelt Produkte, die den Anforderungen der Branche gerecht werden.

In diesem Zusammenhang sind Pendelrollenlager die richtige Antwort : Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit, niedrige Wartungskosten...

Für schwingende Anwendungen : Serie EF800

Schwingende Antriebe wie z.B. in Sieben, Brechwerken, Mahlwerken oder Maschinen des Tiefbaus zählen zu den Anwendungen mit der höchsten Beanspruchung für Wälzlager. NTN-SNR entwickelte daher ein Pendelrollenlager Programm, das speziell für die Erfüllung dieser kritischen Anforderungen ausgearbeitet wurde.

Diese Wälzlager sind :

- in der Serie 223xx mit einer zylindrischen oder kegeligen Bohrung lieferbar,
- mit Bohrungsdurchmessern von 40 bis 170mm lieferbar,
- auf Wunsch für die anderen Serien und Bohrungsabmessungen lieferbar,
- gefertigt laut Spezifikation EF800, die die eingegengten Toleranzen und die spezielle Lagerluft der Pendelrollenlager festlegt.

Beanspruchungen bei Ihren Anwendungen mit schwingenden Antrieben

Maschinen mit schwingenden Antrieben (Schwingungssiebe, Brechwerke, Mahlwerke,...) setzen Wälzlager höchsten Beanspruchungen aus : Hohe Lasten, Radialbeschleunigungen, Zentrifugalkräfte, stark verschmutzte Umgebung...

Diese Beanspruchungen erfordern für Pendelrollenlager besondere Eigenschaften im Hinblick auf Beständigkeit.

Die starken Axialbeschleunigungen dieser Anwendungen stellen eine besondere Herausforderung für den Käfig dar. Die Serie EF800, mit Käfigtaschen, garantiert die Stabilität der Wälzkörper und sorgt gleichzeitig für weniger starke Erwärmung. Die Stoßfestigkeit der Kupferlegierung hält selbst stärksten Beanspruchungen stand.



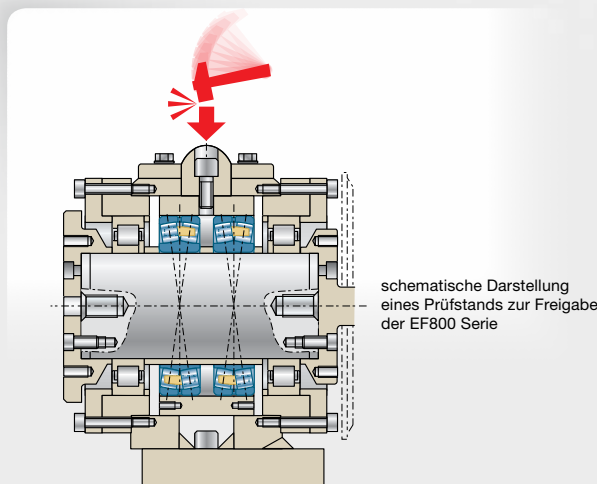
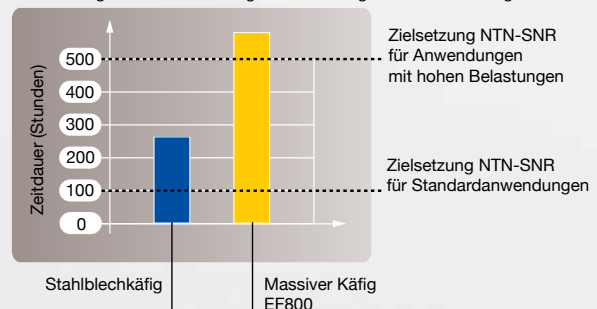
Spezifische Innenkonstruktion, Serie EF800

Das Fehlen eines Mittelbords auf dem Innenring sorgt für maximale Tragfähigkeit. Damit können die Lager der Serie EF800 stärksten Beanspruchungen bei Anwendungen mit Schwingungsgetrieben standhalten.

Seitliche Halteborde halten in extremen Fällen Axialbeschleunigungen stand und sind Gegenstand einer speziellen Oberflächenbeschaffenheit. Der wälzkörpergeführte Käfig vermeidet jegliche Risiken der Blockierung zwischen Käfig und Wälzlagering bei Wärmeausdehnung aufgrund besonderer Betriebsbedingungen von Schwingungssieben.

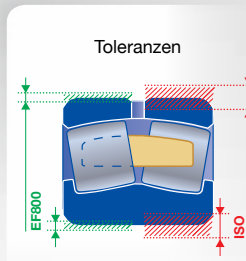
Zahlreiche an Prüfständen von NTN-SNR durchgeführte Tests stellen das ausgezeichnete Verhalten unserer Wälzlager bei starken Schwingungen unter Beweis.

Versuchsergebnis aus dem Vergleich des Käfigs EA mit dem Käfig EF800



schematische Darstellung eines Prüfstands zur Freigabe der EF800 Serie

Eingeengte Toleranzen der Serie EF800



Die Spezifikation EF800 legt reduzierte Bohrungstoleranzen für zylindrische Bohrungen, für kegelige Bohrungen, für Außendurchmesser sowie für die Radialluft im Verhältnis zu den Toleranzbereichen herkömmlicher Serien fest. Siehe Tabelle unten.

- **Zylindrische Bohrung** : Die Spezifikation EF800 definiert geringere Toleranzen und garantiert damit eine lose Passung des Innenrings auf der Welle, mit einer Toleranz des Typs g6 oder f6.
- **Kegelige Bohrung** : Geringere Toleranzen zur Begrenzung des Axialversatzes des Innenrings bei der Lagerlufteinstellung und während der Montage, zur Erleichterung der Montagearbeiten.
- **Außendurchmesser** : Toleranzen der Spezifikation EF800 garantieren die feste Passung des Außenrings bei einer Gehäusepassung des Typs P6.

Die Lagerluft

Für schwingende Anwendungen empfehlen wir im Allgemeinen Lagerluft C4. Zur Vermeidung der Gefahr einer radialen Vorlast der Wälzlager, durch Einstellfehler oder Deformation der Auflageflächen der Welle oder der Lagerung, schlägt NTN-SNR einen speziellen Bereich für das Radialspiel in der Gruppe C4 vor, reduziert auf 2/3 der oberen Toleranz. Durch diese Lagerluft wird das endgültige Radialspiel nach Montage kontrolliert erreicht und man trägt gleichzeitig den besonderen Betriebsbedingungen dieser Anlagen Rechnung.

In bestimmten Fällen können Anwendungen die Verwendung einer von Gruppe C4 abweichende Lagerluft erfordern. Auf Wunsch liefern wir Wälzlager in den Gruppen C3, Serie EF801 oder C0, Serie EF802. Für die Serien EF801 und EF802 sowie für die Serie EF800 ist der Bereich der Lagerluft jeweils auf 2/3 des oberen Toleranzbereiches begrenzt.

Toleranzübersicht Abmessungen

Standardserien und Serie EF800

Innenring		Abmessungen in mm				
Bohrung nominal	größer als	30	50	80	120	180
	bis zu	50	80	120	180	250
Abweichungen in µm						
zylindrische Bohrungen (d)	Standardserien	0	0	0	0	0
		-12	-15	-20	-25	-30
	Serie EF800	0	0	0	0	0
		-7	-9	-12	-15	-18
kegelige Bohrung (d)	Standardserien	39	46	54	63	72
		0	0	0	0	0
	Serie EF800	25	30	35	40	46
		0	0	0	0	0

Außenring		Abmessungen in mm							
Außendurchmesser nominal	größer als	80	120	150	180	250	315	400	500
	bis zu	120	150	180	250	315	400	500	630
Abweichungen in µm									
Außendurchmesser	Standardserien	0	0	0	0	0	0	0	0
		-15	-18	-25	-30	-35	-40	-45	-50
	Serie EF800	-5	-5	-5	-10	-10	-13	-13	-15
		-13	-13	-18	-23	-23	-28	-30	-35

Toleranzübersicht Lagerluft

• Zylindrische Bohrung Standardserien / EF800, EF801, EF802

Zylindrische Bohrung		Abmessungen in mm													
Bohrung nominal	größer als	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	
	bis zu	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	
Lagerluft in µm															
Gruppe C4	genormte Serien	60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350	
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460	
	Serie EF800	65	85	100	120	150	180	205	240	260	285	320	355	385	
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460	
Gruppe C3	genormte Serien	45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260	
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350	
	Serie EF801	50	60	75	90	110	135	160	190	200	220	245	265	290	
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350	
Gruppe C0	genormte Serien	30	35	40	50	60	75	95	110	120	130	140	150	170	
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260	
	Serie EF802	35	40	50	60	75	90	110	130	140	155	165	180	200	
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260	

• Kegelige Bohrung Standardserien / EF800, EF801, EF802

Kegelige Bohrung (Kegelform 1/12)		Abmessungen in mm													
Bohrung nominal	größer als	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	
	bis zu	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	
Lagerluft in µm															
Gruppe C4	genormte Serien	65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390	
		85	100	120	150	180	220	160	300	340	370	410	450	490	
	Serie EF800	70	85	105	130	155	185	220	255	285	315	350	385	425	
		85	100	120	150	180	220	260	300	340	370	410	450	490	
Gruppe C3	genormte Serien	50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300	
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390	
	Serie EF801	55	65	80	100	120	145	175	195	220	245	275	295	330	
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	250	390	
Gruppe C0	genormte Serien	35	45	55	70	80	100	120	130	140	160	180	200	220	
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300	
	Serie EF802	40	50	60	80	90	110	135	145	160	180	205	225	245	
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300	

Schwierige Umgebungen : Serie EE mit Dichtung

Serie EE mit Dichtung



Mit der Entwicklung des Pendelrollenlagers EE mit Dichtung für die ULTAGE Serien erweitert NTN-SNR seine Produktpalette.

Pendelrollenlager werden für eine Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, einschließlich Baumaschinen, Eisen- und Stahlindustrie, Antriebe für Aufzüge, Papierfabriken...

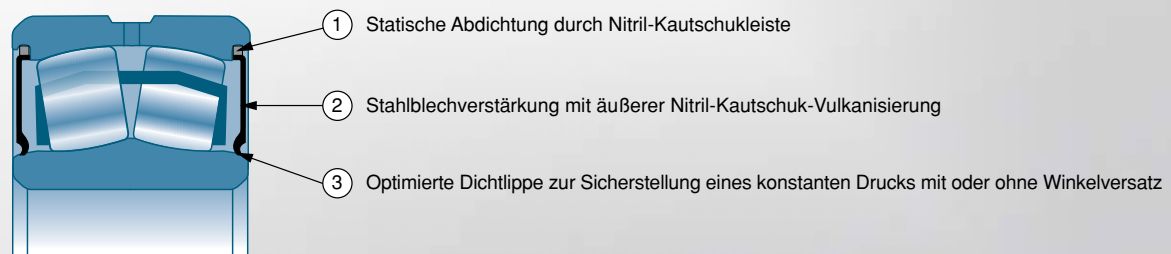
Neben der hohen Tragfähigkeit gilt es beim Einsatz der Wälzlager in schwierigen Umgebungen, wie im Außenbereich oder bei hoher Staubentwicklung, Probleme der Abdichtung und der Verschmutzung zu lösen.

Das zweiteilige Pendelrollenlager des Typs ULTAGE EE mit Dichtung wurde speziell für die Aufrechterhaltung der Tragzahlen der Serien ULTAGE des Typs EA auf höchstem Niveau unter allen Anbietern des Marktes entwickelt. Es bietet kompakte Lösungen und stabile Dichtheitseigenschaften selbst bei Wellendurchbiegung.

Wälzlager mit Dichtung sind mit einem Hochleistungsfett befüllt, das für hohe Drücke bei langen Betriebszeiten geeignet ist. Sie zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit, lange Wartungsintervalle, kompakte Lösungen und verbesserte Leistung für eine intakte Umwelt aus und erfüllen damit die Anforderungen von Industrieanlagen aller Art.

Technische Merkmale der Serie EE mit Dichtung

- Innenkonstruktion identisch mit den offenen Wälzlagern der Serie ULTAGE EA
- geringe Erhöhung der Wälzlagerbreite für den Einbau der Dichtungen (Beispiel : Referenz 22216EA : Breite 33 → 40 mm) gekennzeichnet durch das Vorsetzzeichen 10X.
- Dichtung, die das Eindringen von Fremdkörpern verhindert und durch konstanten Kontaktdruck der Dichtlippe, selbst bei Winkelversatz zuverlässig abdichtet.
- Montagefertig mit Fett befüllt, das hinsichtlich Menge und Qualität für hohe Lasten geeignet ist.

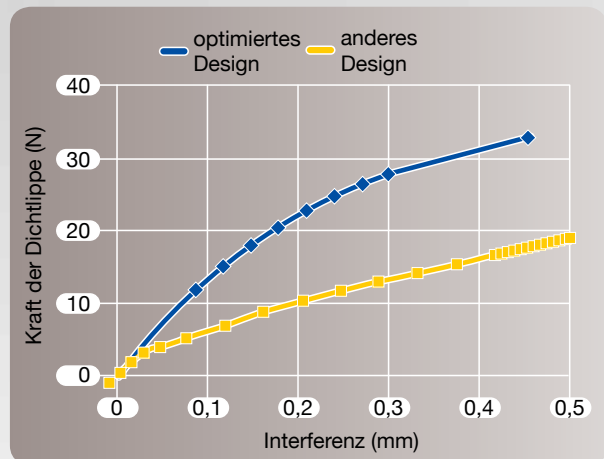
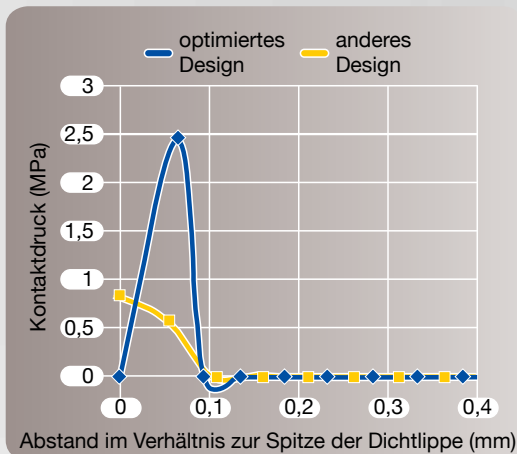


Dichtung in Sonderausführung zur Vermeidung von Verschmutzung.

Unsere FEM-Software optimiert die Geometrie der NTN-SNR Dichtungen. Anschließend wird diese Geometrie in unseren Versuchslabors unter härtesten Bedingungen zur Sicherstellung ihrer Verlässlichkeit und Leistungsfähigkeit bei Ihren Anwendungen getestet.

Mit Hilfe der Berechnungsmethode der Finite Elemente kann man das Verhalten der Dichtlippe unter dem Einfluss von Verformung untersuchen und damit die Gesamtleistung des Wälzlagers im Hinblick auf folgende Kriterien verbessern :

- Dichtheit
- Reibmoment
- Kontaktdruck



- Untersuchung der Dichtungsform zur Herstellung einer Kontaktdruckspitze an der Lippenspitze, die damit eine Barriere gegen das Eindringen von Verschmutzung oder gegen das Austreten von Schmierstoff bildet.
- Die Kraft der Dichtlippe ist ausreichend hoch, um eine eventuelle Interferenzschwankung durch den Wälzlagerwinkelversatz auszugleichen

Validierung der Berechnungsergebnisse an unseren Versuchsanlagen :

<p>Nachschmieretest</p>	<p>Drehmoment, Schmierfettleckage, Erwärmungstest</p>	<p>Widerstand der Dichtung unter Winkelversatz</p>	<p>Test auf Verschmutzung</p>
-------------------------	---	--	-------------------------------

Temperaturgrenzen

Abgedichtete NTN-SNR ULTAGE Pendelrollenlager eignen sich für Betriebstemperaturen von bis zu +110°C. Für höhere Temperaturen müssen die Materialien der Dichtungen und die Qualität des Schmierfettes entsprechend angepasst werden. Bei Anwendungen, deren Temperatur

den thermischen Referenzwert von +70°C nicht überschreitet, und bei niedrigen Geschwindigkeiten ist für Wälzlager mit Dichtungen keine Nachschmierung erforderlich. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an unsere technische Abteilung.

Anwendungen

Förderanlagen in der Eisen- und Stahlindustrie, Bergwerke, Antriebe für Aufzüge, Druckmaschinen...

Feststoffschmierung oder Lebensdauer-Schmierung

Aufgrund seines inneren Aufbaus, der das Schmierfett aus dem Laufbahn/Wälzkörper-Kontaktbereich herausfördert, hat das Pendelrollenlager den höchsten Schmierfettverbrauch. Daher empfiehlt NTN-SNR für einen Drehzahlkennwert $N \cdot Dm \leq 100\,000$, ein Feststoff-Schmierkonzept.

Das Feststoff-Schmierkonzept besteht aus einer porösen Polymer-Matrix, die eine große Menge Öl enthält. Diese Matrix befüllt das freie Wälzlagervolumen und beinhaltet eine 3- bis 4mal höhere Ölmenge als ein klassisches Schmierfett.



Spektakuläre Leistungen

Die Feststoffschmierung ist besonders effizient bei Anwendungen, bei denen Wälzlager folgenden Kriterien ausgesetzt sind :

- Oszillation mit niedrigen Amplituden, bei denen ein hohes Risiko für das Auftreten eines «false Brinelling»-Effekts besteht.

Durch Feststoffschmierung kann die Leistung im Vergleich zum besten Schmierfett noch um ein Vielfaches gesteigert werden.

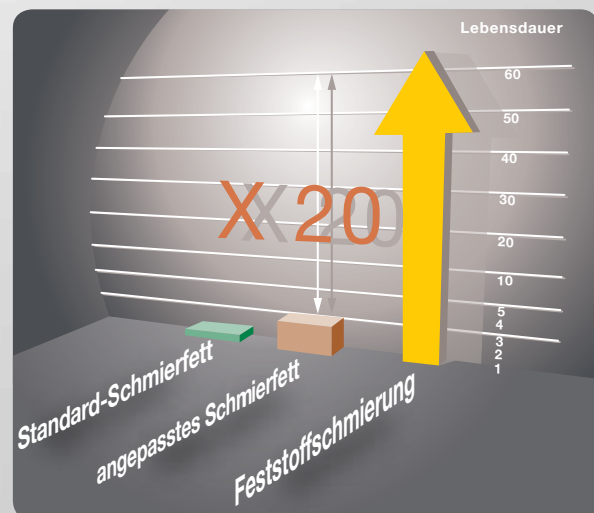
- Hohe Zentrifugierung (4000 G).

Bei Anwendungen, bei denen das Wälzlager Zentrifugalkräften ausgesetzt ist, kann ein klassisches Schmierfett sofort aus dem Wälzlager ausgeschleudert werden, während ein Festschmierstoff das Öl im Wälzlager bindet und eine einwandfreie Funktion über mehrere tausend Betriebsstunden gewährleistet.

Vorteile der Feststoffschmierung

- Hohe Lebensdauer. Das Herz des Wälzlagers wird ständig mit Öl versorgt.
- Keine Nachschmierung erforderlich.
- Ausgezeichnete Beständigkeit bei Zentrifugalkräften.
- Umweltschutz : keine Schmierfettleckagen und nur sehr geringe Ölleckagen.
- Höherer Wirkungsgrad der Dichtung : Schutz vor aggressiven Stäuben (dies lässt sich durch das Hinzufügen von Schmierfett in den Dichtlippenbereich verbessern).

NTN-SNR erarbeitet gerne gemeinsam mit Ihnen ein Nutzungskonzept für Ihre Anwendungen.

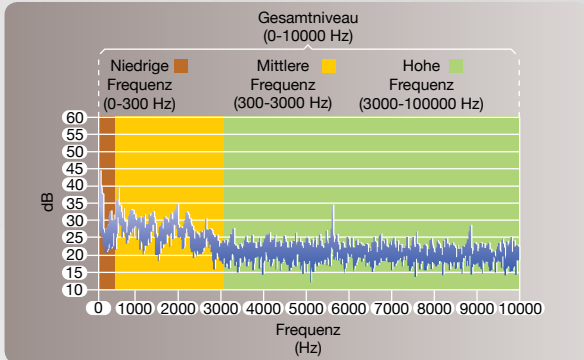


Geräuscharme Wälzlager

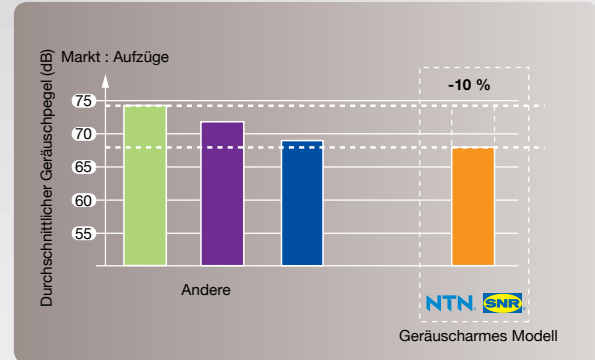
Bestimmte Anwendungen, wie zum Beispiel Antriebe für Aufzüge, stellen im Hinblick auf den Geräuschpegel des Wälzlagers im Betrieb hohe Anforderungen. Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Akustikkomfort stellen wichtige Kriterien dar und beeinflussen Ihre Entscheidung bei Ihren Anwendungen.

NTN-SNR bietet Ihnen Pendelrollenlager des Typs ULTAGE

mit geringem Schwingungsniveau an, die mit dem Nachsetzzeichen L gekennzeichnet sind. Mit ihren geometrischen und funktionellen Merkmalen, die zur Reduzierung der Schwingungen auf ein Minimum weiter optimiert wurden, reduzieren diese Wälzlager den Lärmpegel erheblich und eignen sich vor allem für den Einsatz in Aufzugsantrieben und im Allgemeinen für jede Anwendung, die Akustikkomfort erfordert.



Beispiel des Akustikspektrums, das bei einem in Rotation versetzten Pendelrollenlager gemessen wurde.



Histogramm des Geräuschpegels für eine Anwendung bei Aufzugsantrieben.

Falls Sie weitere Informationen über die Verfügbarkeit geräuscharmer Wälzlager wünschen, kontaktieren Sie bitte Ihren Ansprechpartner bei NTN-SNR.

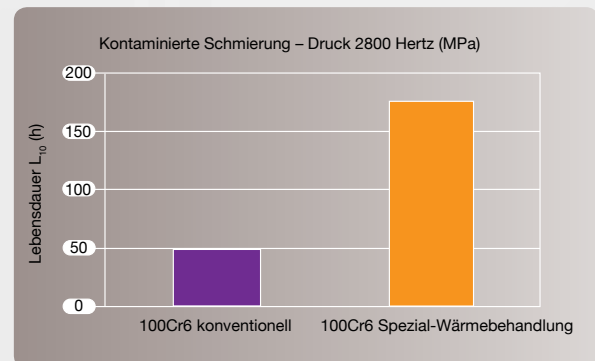
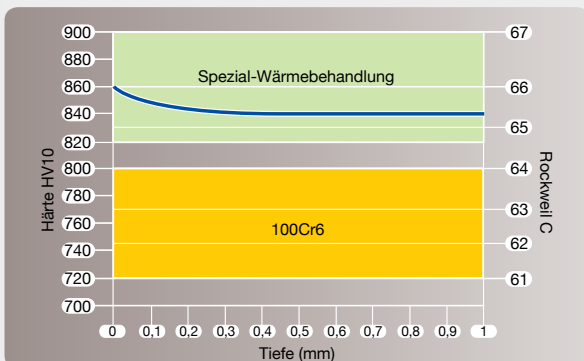
Spezial-Wärmebehandlung für Anwendungen mit schwieriger oder verschmutzter Schmierung

Höhere Lebensdauer x 2

Wenn Wälzlager in Umgebungen mit unzureichender oder verschmutzter Schmierung eingesetzt werden (z.B. industrielle Getriebe), wird ihre Widerstandsfähigkeit während des Betriebs durch eine Vielzahl von Belastungen erheblich beeinträchtigt. Diese Belastungen treten auf :

- beim Kontakt zwischen Oberflächen (Mischreibung)
- an den Rändern der Druckstellen, die durch im Schmierstoff vorhandene Fremdpartikel und deren Überrollung entstanden sind.

Diese Betriebsart kann jedoch durch Optimierung der Komponenten Material / Wärmebehandlung verbessert werden.



Mit der Spezial-Wärmebehandlung der Oberfläche bietet Ihnen NTN-SNR eine Lösung. Ziele dieser Spezial-Wärmebehandlung sind :

- Erhöhung der Oberflächenhärte
- Optimierung des Restaustenits, sowie der Höhe der verbleibenden Eigendruckspannungen der Oberflächenschicht.

Dadurch wird die Größe der durch Verschmutzung verursachten Druckstellen reduziert und die Entstehung und Ausbreitung von Rissen am Rand dieser Druckstellen eingedämmt.

- Oberflächenhärte : 840 – 900HV
- Restaustenit-Gehalt zwischen 15 und 20 %
- Mittlere Eigendruckspannungen in der behandelten Schicht in der Größenordnung von 200 MPa.

→ Im Vergleich zum konventionell verarbeiteten Stahl 100Cr6 nimmt die Lebensdauer bei verschmutzter Schmierung damit beständig zu (Faktor x 2 Minimum).

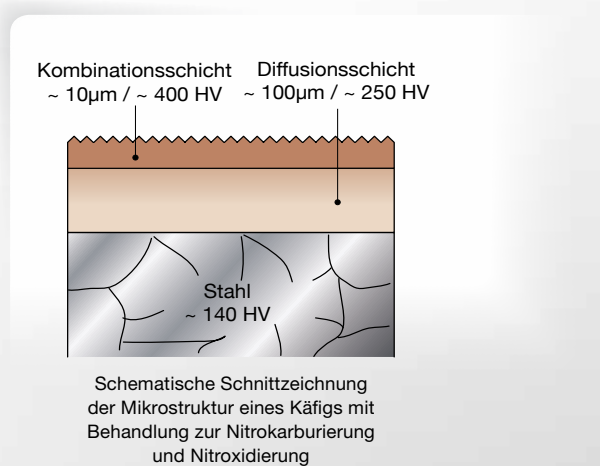
Falls Sie eine genauere Überprüfung Ihrer Anwendung wünschen, kontaktieren Sie bitte Ihren Ansprechpartner bei NTN-SNR.

Wälzlager mit Käfigen aus verstärktem Stahl

Härte zum erschwinglichen Preis

Als Ergänzung des Produktangebotes entwickelte NTN-SNR für seine Stahlblechkäfige der Serien EA eine Behandlung zur Nitrokarburierung und Nitroxidierung und bietet damit eine preisgünstige Alternative zu den massiven Käfigen für Anwendungen mit hohen Leistungsanforderungen, wie beispielsweise Anwendungen für Eisenbahnanlagen, in der

Eisen- und Stahlindustrie und bei industriellen Getrieben. Diese Behandlung verändert die Oberflächenstruktur des Stahls und schafft damit eine kompakte und sehr harte Kombinationsschicht und eine Diffusionsschicht, die Metallnitride in Form von Nadeln enthält.



Merkmale der Behandlung

- Mit dieser thermochemischen Behandlung wird die Härte der Käfigoberfläche erhöht und damit seine Verschleißfestigkeit verbessert.
- Die Kernfestigkeit des Stahls wird beibehalten, um eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit des Stahls gegenüber mechanischer Ermüdung sicherzustellen.
- An der Oberfläche entstehende Mikrokavitäten verbessern die Schmierungseigenschaften, bilden Schmierstoffreserven zur Verringerung von Reibung und tragen zur Verringerung der Reibung im Wälzlager bei.

Falls Sie genauere Informationen über die lieferbaren Produktreferenzen und eine Überprüfung Ihres Bedarfsfalls wünschen, kontaktieren Sie bitte Ihren Ansprechpartner bei NTN-SNR.





Teil 4

Technische Empfehlungen

• Nominale Lebensdauer	32
• Erweiterte modifizierte Lebensdauer	33
• Methode zur Bestimmung von a_{so} (Norm ISO 281)	34
• Bestimmung der minimalen Viskosität	36
• Drehzahlen	36
• Schmierung	39
• Montage und Demontage	44

Nominale Lebensdauer

Die nominale Lebensdauer L_{10} , laut Empfehlung der Norm ISO 281, errechnet sich aus der Gleichung $L_{10} = (C / P)^n$, dabei gilt $n=10/3$ für Rollenlager. Diese Gleichung wird für eine Zuverlässigkeit von 90% und für normale Betriebsbedingungen definiert.

$$L_{10} = (C/P)^n \text{ in Millionen Umdrehungen}$$

oder

$$L_{10} = (C/P)^n \cdot 10^6 / 60 \cdot n \text{ in Stunden}$$

C = Dynamische Tragzahl, (Newton)
P = Äquivalente dynamische Belastung, (Newton)
n = Drehzahl (Umdrehungen / Minute)

→ Äquivalente dynamische Belastung

$$P = F_r + Y_1 \cdot F_a \text{ wenn } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0.67F_r + Y_2 \cdot F_a \text{ wenn } F_a/F_r > e$$

P = Äquivalente dynamische Last, N
 F_r = Dynamische Radiallast, N
 F_a = Dynamische Axiallast, N
 e, Y_1, Y_2 Faktoren entsprechend Maßtabellen

→ Äquivalente statische Belastung

$$P_0 = F_{or} + Y_0 \cdot F_{oa}$$

P_0 = Äquivalente statische Belastung, N
 F_{or} = Statische Radiallast, N
 F_{oa} = Statische Axiallast, N
 Y_0 = Faktor entsprechend Maßtabelle

→ Sicherheitsfaktor

$$f_s = C_0 / P_0$$

C_0 Statische Tragzahl, (Newton)

Mindestwerte für den statischen Sicherheitskoeffizienten f_s :

- 1.5 bis 3 für hohe Anforderungen
- 1 bis 1.5 für normale Bedingungen
- 0.5 bis 1 für den Betrieb ohne Anforderungen an Lärm oder Präzision

Wenn ein Wälzlager für harte Betriebsbedingungen geeignet sein soll, muss der Sicherheitskoeffizient f_s hoch sein.

→ Minimale Radiallast

Zur Vermeidung des Gleitens zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen, vor allem bei hohen Drehzahlen oder hohen Beschleunigungen, muss eine Minimallast auf die Pendelrollenlager aufgebracht werden.

$$P_{m} = 0.01C_0$$

P_m = Minimale Radiallast, (Newton)
 C_0 = Statische Tragzahl, (Newton)

→ Axiallast

Pendelrollenlager halten hohen Axiallasten stand. Wir empfehlen jedoch, den Wert $F_a/F_r = 0.3$ nicht zu überschreiten.

Bei hohen kombinierten Lasten mit hohen Drehzahlen muss die Erhöhung der Wälzlageretemperatur berücksichtigt werden.

Erweiterte modifizierte Lebensdauer

- **Die nominale Lebensdauer L_{10}** ist oft eine zufriedenstellende Näherung der Leistung des Wälzlagers. Diese Lebensdauer gilt für eine Zuverlässigkeit von 90% und für konventionelle Betriebsbedingungen. Für bestimmte Anwendungen kann es erforderlich sein, die Lebensdauer für ein anderes Zuverlässigkeitsniveau oder für besondere Schmier- oder Verschmutzungsbedingungen zu berechnen.

Mit Stählen für qualitativ hochwertige Wälzlager kann bei geringer Last und günstigen Betriebsbedingungen eine sehr lange Lebensdauer erreicht werden, die mit L_{10} vergleichbar ist. Eine Lebensdauer kürzer als L_{10} kann bei ungünstigen Betriebsbedingungen auftreten.

Unterhalb einer bestimmten Last C_u (in der Norm ISO 281 definiert als Ermüdungsgrenzbelastung) kann ein modernes, qualitativ hochwertiges Wälzlager eine unbegrenzte Lebensdauer erreichen, wenn die Schmierungsbedingungen, die Sauberkeit und andere Betriebsbedingungen günstig sind.

Diese Last C_u errechnet sich genau unter Berücksichtigung :

- der Wälzlagerarten
- ihrer Innengeometrie
- der Ermüdungsgrenze des Laufbahnwerkstoffes

Die Norm ISO 281 gibt die Formel an, die für eine ausreichende Annäherung anhand der statischen Tragzahl des Wälzlagers erforderlich ist.

- **Die internationale Norm ISO 281** führt einen Berichtigungsfaktor a_{iso} für die Zeitdauer ein, anhand dessen sich die nominale korrigierte Lebensdauer entsprechend folgender Formel berechnen lässt :

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

Der Koeffizient a_1 ist für die Berechnung der Lebensdauer für ein Zuverlässigkeitsniveau von 90% der Originalformel bestimmt.

Der Koeffizient a_{iso} ermöglicht, den Einfluss der Schmierung und der Verschmutzung auf die Lebensdauer des Wälzlagers zu schätzen. Er berücksichtigt die Ermüdungsgrenze des Wälzlagerstahls.

Da die Anwendung der in der Norm ISO 281 festgelegten Bewertungsmethode a_{iso} für einen Anwender ohne Spezialkenntnisse ziemlich schwierig ist, hat NTN-SNR die bestmögliche Methode zur Festlegung eines einfachen Mittels für die Berechnung von a_{iso} basierend auf folgenden Hypothesen der Norm gesucht.

→ dass die Ermüdungslast C_u direkt von der statischen Tragzahl des Wälzlagers abhängt,

→ dass der Verschmutzungsfaktor unabhängig von den Schmierungsbedingungen und vom mittleren Durchmesser des Wälzlagers konstant ist,

Mit Hilfe der von NTN-SNR vorgeschlagenen Methode kann der Koeffizient a_{iso} in Form einer Grafik schnell ausgewertet werden.

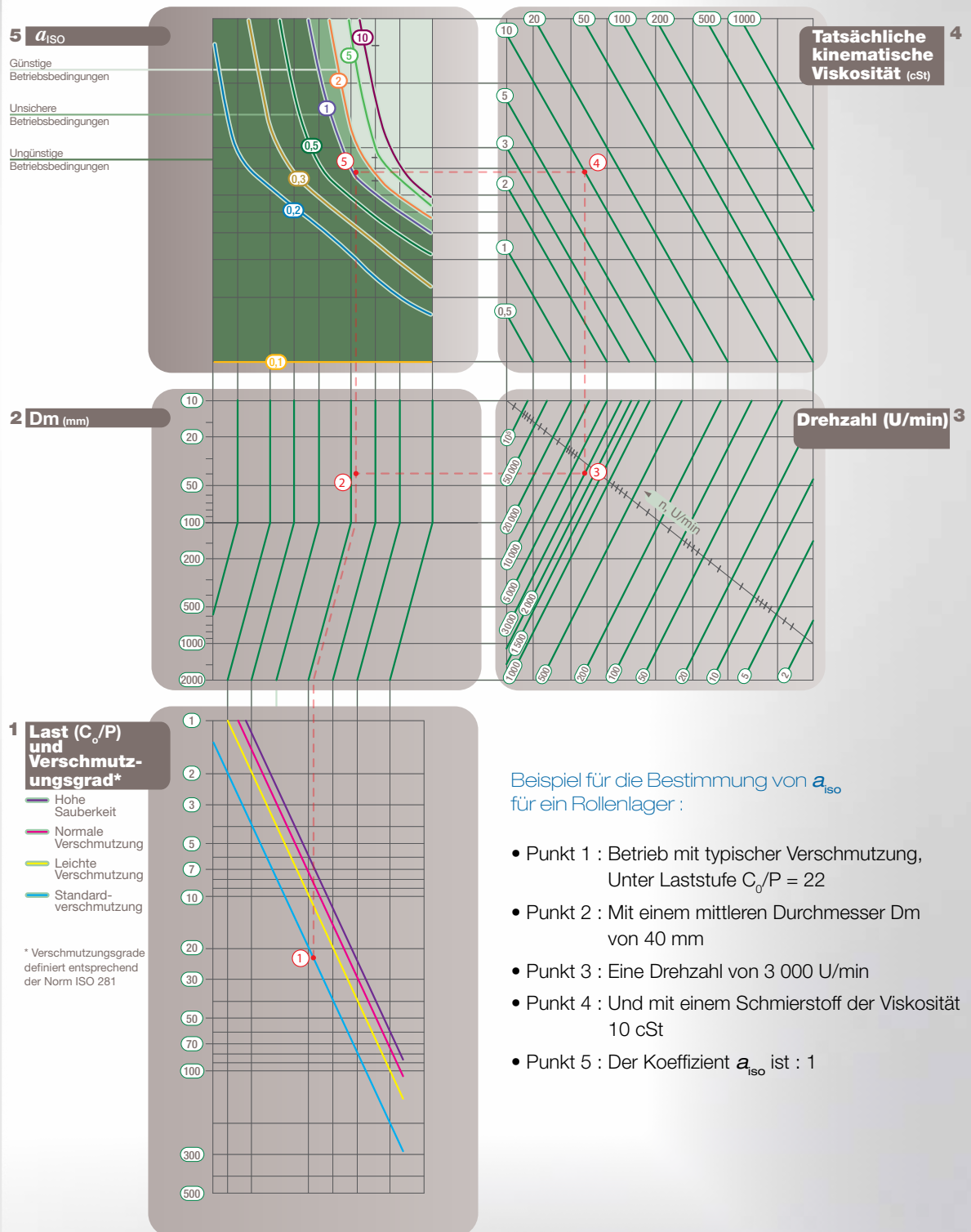
Bitte wenden Sie sich bei Bedarf für eine genauere Berechnung dieses Koeffizienten an unsere Ingenieure.

Methode zur Bestimmung von a_{ISO} (Norm ISO 281)

Anhand des nachfolgenden Diagramms wird a_{ISO} für Pendelrollenlager entsprechend nachfolgender Methode bestimmt :

1. Bestimmung der Schmierstoffviskosität bei Betriebstemperatur anhand des Diagramms auf Seite 36.
Dabei dient die Viskosität des Öls als Grundlage für gefettete Wälzlager.
2. Bestimmung des Verschmutzungsgrads :
 - **Hohe Sauberkeit**
Ölfiltration mit Hilfe eines extrem feinen Filters; übliche Betriebsbedingungen der Wälzlager mit lebenslanger Schmierung und mit Dichtung.
 - **Normale Sauberkeit**
Ölfiltration mit Hilfe eines Feinfilters; übliche Betriebsbedingungen der Wälzlager mit lebenslanger Schmierung und Abdeckscheiben-Abdichtung.
 - **Leichte Verschmutzung**
Leichte Verschmutzung im Schmiermittel
 - **Standardverschmutzung**
Öl mit Grobfiltration; Verschleißpartikel oder Partikel aus der Umgebung.
Übliche Betriebsbedingungen der Wälzlager ohne integrierte Dichtung.
 - Bei **hoher Verschmutzung**, gehen Sie davon aus, dass a_{ISO} geringer als 0.1 ist.
3. Anhand der auf das Wälzlager aufgebrachten Lasten berechnen Sie die äquivalente Last P und das Verhältnis statische Tragzahl / äquivalente Last : C_0 / P .
4. Legen Sie auf der Grafik 1 den Punkt **1** abhängig vom Verschmutzungsgrad und vom Wert C_0 / P fest.
5. Legen Sie den Punkt **2** anhand des durchschnittlichen Wälzlagerdurchmessers fest :
 $D_m = (\text{Bohrung} + \text{Außendurchmesser}) / 2$
6. Legen Sie den Punkt **3** abhängig von der Drehzahl des Wälzlagers fest.
7. Legen Sie den Punkt **4** abhängig von der Viskosität des Schmiermittels bei Betriebstemperatur fest.
8. Der Punkt **5**, Schnittpunkt zwischen den Geraden der Punkte **2** und **4**, bestimmt den Wertebereich a_{ISO} .

Rollenlager : Schätzung des Koeffizienten a_{ISO}



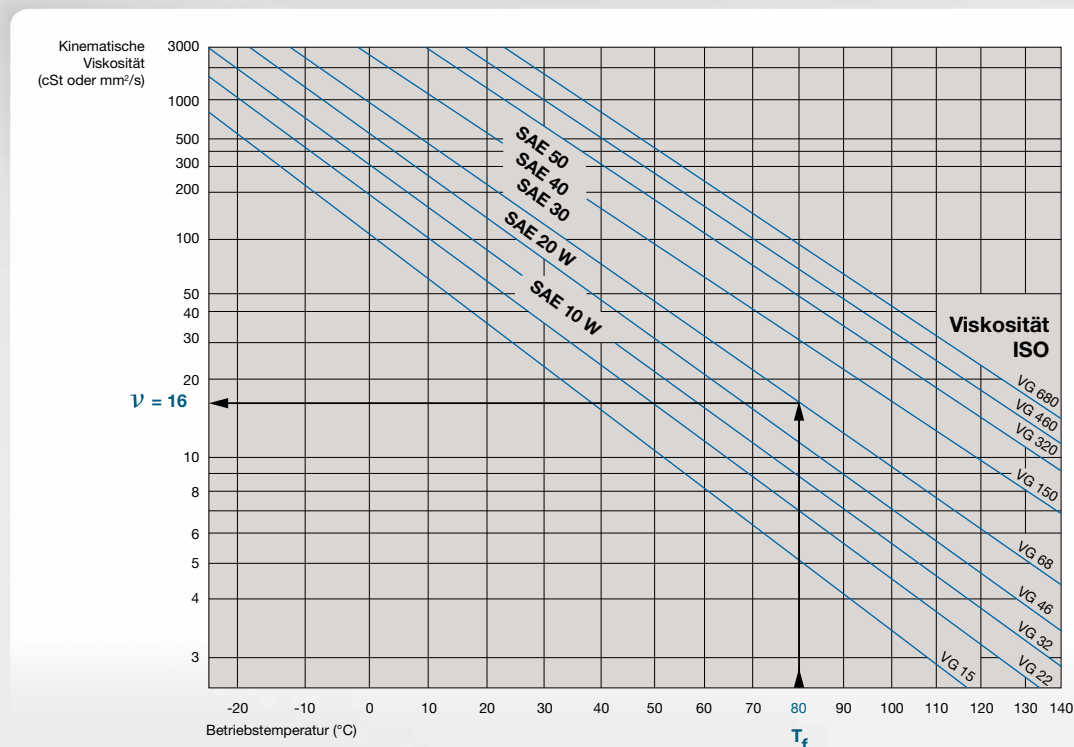
Bestimmung der minimal erforderlichen Viskosität für die Betriebstemperatur

Bestimmung der erforderlichen Viskosität

Diagramm Viskosität - Temperatur

Die für die Schmierung von Wälzlagern verwendeten Öle sind im Allgemeinen Mineralöle mit einem Viskositätsindex von annähernd 90. Die Lieferanten dieser Öle geben genaue

Merkmale ihrer Produkte an, insbesondere ein Viskosität-Temperatur-Diagramm. Falls dieses Diagramm nicht vorhanden ist, verwendet man das allgemeine Diagramm unten.



Da die Definition des Öls auf seiner nominalen Viskosität (in Zentistokes) bei einer Nominaltemperatur von 40°C basiert, zieht man davon die Viskosität bei Betriebstemperatur ab.

Drehzahlen

Thermische Referenzdrehzahl n_{gr}

Die thermische Referenzdrehzahl ist die Drehzahl des Innenrings, bei der ein thermisches Gleichgewicht zwischen der durch die Reibung im Wälzlager erzeugten Wärme und dem durch den Sitz emittierten Wärmefluss (Welle und Lagerung) des Wälzlagers unter Referenzbedingungen erreicht wird.

Die in den Tabellen angegebenen Werte für Referenzdrehzahlen entsprechen der Norm ISO 15312. Die Referenzbedingungen dieser Norm wurden so gewählt, dass sie sowohl für eine Ölschmierung als auch für eine Fettschmierung geeignet sind. Die Norm gilt für Wälzlager, deren Bohrungsdurchmesser bis zu 1000mm beträgt.

Referenzbedingungen zur Bestimmung der Wärmeentwicklung durch Reibung :

- Referenztemperatur des Wälzlagers auf dem feststehenden Außenring θ_r : 70°C
- Referenztemperatur θ_a in der Umgebung des Wälzlagers : 20°C
- Referenzlast $P_{1r} = 0.05 \times C_{Or}$ (5% der radialen statischen Tragzahl, als reine Radiallast)
- Schmierstoff : Mineralöl ohne Zusätze für extremen Druck, mit einer kinematischen Viskosität $\nu_r = 12\text{mm}^2/\text{s}$ (ISO VG32), bei $\theta_r = 70^\circ\text{C}$

Mathematische Berechnung entsprechend ISO 15312

$$\frac{\pi \cdot n_{\theta r}}{30 \cdot 10^3} \cdot [10^{-7} \cdot f_{0r} \cdot (v_r \cdot n_{\theta r})^{2/3} \cdot d_m^3 + f_{1r} \cdot P_{1r} \cdot d_m] = q_r \cdot A_r$$

$n_{\theta r}$: Thermische Referenzdrehzahl

f_{0r} : Berichtigungsfaktor für das unabhängige Reibungsmoment der Last (die Werte entsprechend ISO 15312 sind informativ)

f_{1r} : Berichtigungsfaktor für das abhängige Reibungsmoment der Last (die Werte entsprechend ISO 15312 sind informativ)

v_r : Kinematische Viskosität des Schmierstoffs

d_m : Mittlerer Wälzlagerdurchmesser $d_m=0.5(D+d)$

q_r : Referenzdichte des Wärmefflusses $q_r=0.016 \text{ W/mm}^2$. Si $A_r > 50000 \text{ mm}^2$ also $q_r=0.016(A_r/50000)^{-0.34}$

A_r : Oberfläche der thermogenen Referenzfläche $A_r = \pi \times B(D+d)$

Grenzdrehzahl

Die Grenzdrehzahl ist die maximal zulässige Drehzahl, die von den mechanischen Grenzwerten, wie z.B. der Bruchfestigkeit der Bestandteile des Wälzlagers abhängt. Die maximale Drehzahl basiert auf praktischen Erfahrungen. Sie berücksichtigt zusätzliche

Kriterien, wie z.B. geräuscharmen Lauf, die Funktionen Dichte, Stabilität oder Widerstandsfähigkeit des Käfigs, Schmierung der Führungsflächen des Käfigs, Zentrifugalkräfte und Drehkräfte, die auf die Rollen einwirken und andere, die Geschwindigkeit begrenzende Faktoren.

Zulässige thermische Betriebsdrehzahl

Die zulässige thermische Betriebsdrehzahl n_{adm} ist die Drehzahl, bei der die durchschnittliche Temperatur des Wälzlagers unter tatsächlichen Betriebsbedingungen den zulässigen Grenzwert erreicht. Zur Bestimmung der zulässigen Betriebsdrehzahl des Wälzlagers in seiner Anwendung ist eine Berücksichtigung des Einflusses der Last und der kinematischen Viskosität auf die Referenzdrehzahl erforderlich. Wenn die Parameter Last und Viskosität über den Referenzwerten liegen, nimmt

der Reibungswiderstand zu und die Wälzlager-temperatur erreicht einen höheren Wert. In diesem Fall kann das Wälzlager nicht bei der thermischen Referenzdrehzahl funktionieren, es sei denn, das Wälzlager und seine Anwendung lassen höhere Temperaturen zu.

Die Diagramme 1 und 2 auf der Seite 38 zeigen den Einfluss der Last und der kinematischen Viskosität des Schmierstoffes.

Ölschmierung

- f_p : für den Einfluss der dynamischen Last entsprechend P
- f_v : für den Einfluss der Viskosität

Wenn die Referenztemperatur bei 70°C konstant bleiben muss, errechnet sich die zulässige Geschwindigkeit anhand folgender Formel :

$$n_{adm} = n_{\theta r} \cdot f_p \cdot f_v$$

n_{adm} = zulässige thermische Betriebsdrehzahl des Wälzlagers, U/min

$n_{\theta r}$ = thermische Referenzdrehzahl

f_p = Berichtigungsfaktor für die dynamische Last gleich P

f_v = Berichtigungsfaktor für die Viskosität des Öls

Fettschmierung

Das Diagramm zur Bestimmung des Faktors f_v gilt auch für eine Fettschmierung.

In diesem Fall gibt die Norm die kinematische Viskosität des Grundöls zwischen ISO VG 100 und ISO VG200 bei +40°C an, dabei beträgt der Anteil der Fettmenge 30% des freien Volumens im Wälzlager.

Zur Bestimmung des Faktors f_v im Fall einer Fettschmierung, wählen Sie den Faktor f_v im Diagramm 1 für die Viskosität des Grundöls bei +40°C des gewählten Fetts, dividieren Sie anschließend durch f_v und erhalten dann die Viskosität des Grundöls ISO VG 150 (zulässiger Mittelwert der Grundöle entsprechend der Norm).

$$n_{adm} = n_{gr} \cdot f_p \cdot \frac{f_v \text{ tatsächliche Viskosität des Grundöls}}{f_v \text{ Viskosität des Basisöls ISO VG 150}}$$

Beispiel

Ein Pendelrollenlager NTN-SNR ULTAGE 22216 mit einem Verhältnis $P/C_0=0.2$ geschmiert mit Öl der Viskosität ISO VG 220 mm²/s bei 40°C.

Zulässige Betriebsdrehzahl :

$$d_m = 0.5(80+140) = 110\text{mm}$$

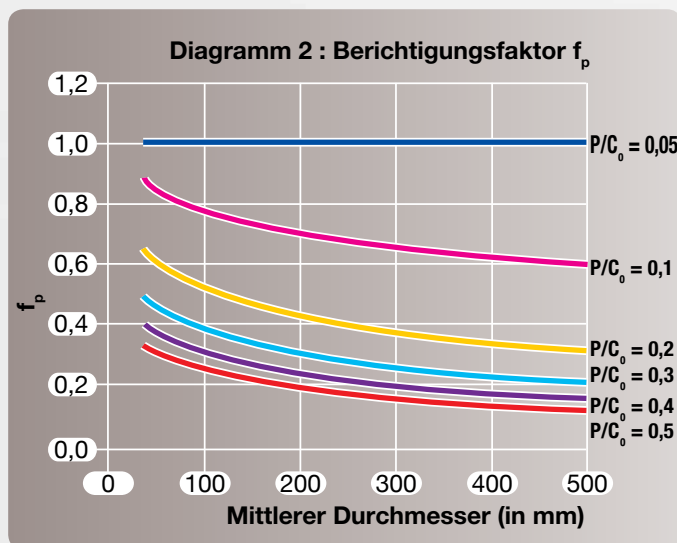
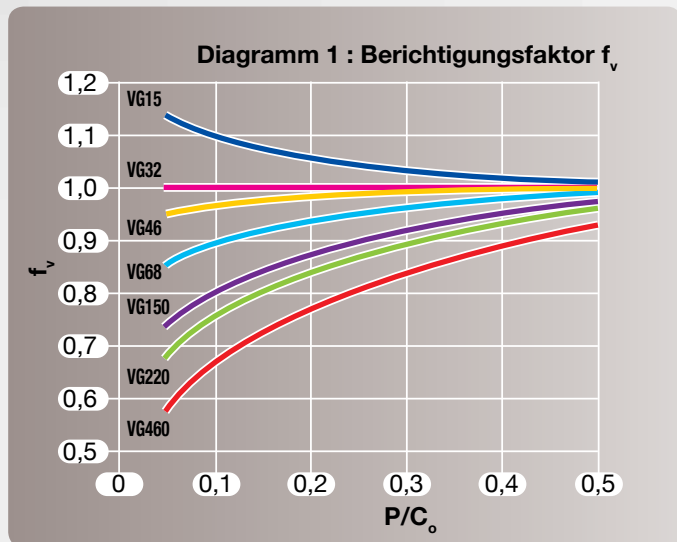
$$n_{gr} = 4200 \text{ U/min}$$

In Diagramm 1 : $f_v = 0,83$

In Diagramm 2 : $f_p = 0,5$

Unter diesen Bedingungen beträgt die zulässige Betriebsdrehzahl :

$$N_{adm} = 4200 \times 0.83 \times 0.5 = 1740 \text{ U/min}$$



Beim Betrieb mit Geschwindigkeiten, die sich den in den Wälzlagertabellen angegebenen Geschwindigkeiten annähern, kontaktieren Sie bitte Ihren Ansprechpartner bei NTN-SNR.

Schmierung

Die Expertenmeinung

Nur eine korrekte Schmierung garantiert den optimalen Betrieb des Wälzlagers und der damit verbundenen mechanischen Funktionen.

Unsere Erfahrung auf diesem Gebiet zeigt, dass

- 55% der vorzeitigen Defekte an Wälzlager auf eine unzureichende Schmierung zurückzuführen sind
- eine fehlerhafte Schmierung die Lebensdauer des Wälzlagers erheblich reduziert

Man stellt jedoch fest, dass Nachschmierarbeiten aufgrund des schwierigen Zugangs zu den Wälzlager häufig vernachlässigt werden. Ein weiterer Grund für die Nachlässigkeit ist, dass die Anlagennutzer unzureichende Kenntnisse über die Eigenschaften der zahlreichen Schmierstoffe haben.

Unsere Mitarbeiter beraten Sie gerne, weil die Schmierstoffauswahl, die Schmiermethode, die genaue Schmierstoffmenge, die in das Wälzlager eingebracht werden muss, und die Häufigkeit der Kontrollen einer besonders genauen Prüfung bedürfen.

Prinzip und Vorteile einer guten Schmierung

- die Aufbringung eines Schmierfilms (Ölfilm genannt) zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen des Wälzlagers verhindert Verschleiß und das Festfressen der Elemente durch den Metall/Metall-Kontakt.
- der Schmierfilm schützt auch die Komponenten gegen Korrosion
- er garantiert die Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten und schützt vor Verschmutzung von außen und führt Verschmutzungen ab, die durch den Betrieb des Lagers entstanden sind
- der Schmierfilm vermindert Reibung, senkt den Energieverbrauch der Maschine und ermöglicht damit Energieeinsparungen
- bei Ölzirkulation führt der Schmierfilm Wärme ab und trägt damit zum thermischen Gleichgewicht der Maschine bei

Die Lebensdauer des Wälzlagers ist direkt vom Wirkungsgrad des Ölfilms abhängig, der wiederum von folgenden Faktoren maßgeblich beeinflusst wird :

- von den Merkmalen des Schmierstoffs, folglich von seiner Temperaturbeständigkeit, Stoßfestigkeit...
- von den Bedingungen in Bezug auf Last und Betriebsdrehzahl des Wälzlagers,

Allgemein gebräuchliche Schmierfette erfüllen nicht immer die spezifischen Anforderungen bestimmter Anwendungen. Da der Betrieb von Wälzlager mit Last, Drehzahl und hohen Temperaturen verbunden ist, weil sie Wasser, Feuchtigkeit oder Stößen ausgesetzt sind, erfordert die Auswahl des richtigen Schmierfettes besondere Sorgfalt.

Von jeher forscht NTN-SNR auf diesem Gebiet mit den weltweit größten Schmierstoffherstellern. Daher verfügen wir über Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei den meisten Schmierstoffen, die für Wälzlager gebräuchlich sind.

Auswahl des Schmierstoffes

	ÖL	FETT
VORTEILE	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Penetration des Lagers • Gute physikalisch-chemische Stabilität • Abkühlung • Leichte Kontrolle des Schmiermittels über Niveaumessung 	<ul style="list-style-type: none"> • Sauberkeit des Mechanismus • Abdichtung leichter realisierbar • Schutzbarriere • Einfache Montagen • Einfache Handhabung • Weniger oder gar keine Nachfüllung des Schmiermittels notwendig • Es können lebensdauer-geschmierte Lager eingesetzt werden
NACHTEILE	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte Montage erforderlich • Schlechter Schutz gegen Oxydation und Feuchtigkeit bei einem längeren Stillstand • Verlangsamter Anlauf der Anwendung, da ein autonomer Start der Umlaufschmierung vor der Drehung des Wälzlagers erforderlich ist. 	<ul style="list-style-type: none"> • Höherer Reibungskoeffizient als Öl • Geringere Wärmeabfuhr • Zum Ersetzen (falls notwendig) muss das Lager demontiert und gereinigt werden • Ein Fettstand kann nicht kontrolliert werden. Deshalb muss das Fett sicher zurückgehalten werden oder es muss regelmäßig Fett nachgefüllt werden, um Lecks, Verschmutzung und Alterung auszugleichen.

Merkmale der Schmierfette

Ein Schmierfett ist ein halbflüssiges bis festes Produkt, das durch Dispersion eines Verdickungsmittels (Seife) in einer Schmierflüssigkeit (Mineralöl oder Synthetiköl) hergestellt wird.

Zur Ergänzung besonderer Eigenschaften können Zusatzstoffe beigefügt werden. Der zunehmende Einsatz von Wälzlagern mit Fettschmierung, verbunden mit der Entwicklung eines Konzepts für lebenslange Schmierung, macht das Schmierfett zu einer vollwertigen Komponente des Wälzlagers. Die Lebensdauer des Wälzlagers sowie sein Verhalten in verschiedenen Umgebungen, werden sehr stark von den Eigenschaften des verwendeten Schmierfettes beeinflusst.

Physisch-chemische Eigenschaften

Konsistenz

- die Klasse NLGI (National Lubrication Grease Institute) entspricht einem Penetrationswert in das verarbeitete Schmierfett (gemäß Versuchsspezifikation ASTM/D217)
- die allgemeine Konsistenz von Wälzlagern entspricht der Klasse 2

NLGI-KLASSEN	WALKPENETRATION	KONSISTENZ
0	385 - 355	Halbflüssig
1	340 - 310	sehr flüssig
2	295 - 265	weich
3	250 - 220	mittel
4	205 - 175	mittelhart

Viskosität des Grundöls : allgemein definiert in cSt (mm²/s) bei 40°C

Dichte : in der Größenordnung von 0.9

Tropfpunkt : Temperatur, bei der der erste verflüssigte Tropfen durch Erhitzen einer Probe fällt

Größenordnung : 180°C/260°C entsprechend der Fettbestandteile. Die maximale Einsatztemperatur des Fetts liegt immer deutlich unter dem Tropfpunkt.

Funktionsmerkmale

Die dem Schmierstoff auferlegten Arbeitsbedingungen (Laminieren, Mischen) erfordern Spezialfette für Wälzlager, die nicht nur aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften ausgewählt werden können.

Das Forschungs- und Versuchszentrum von NTN-SNR führt dauerhaft Versuche zur Schmierstoffvalidierung durch, um die Kunden bei der Auswahl des Schmierfettes zu beraten, das für die jeweilige Anwendung am besten geeignet ist.

Das Pflichtenheft für die Schmierstoffvalidierung beinhaltet folgende grundlegenden Kriterien :

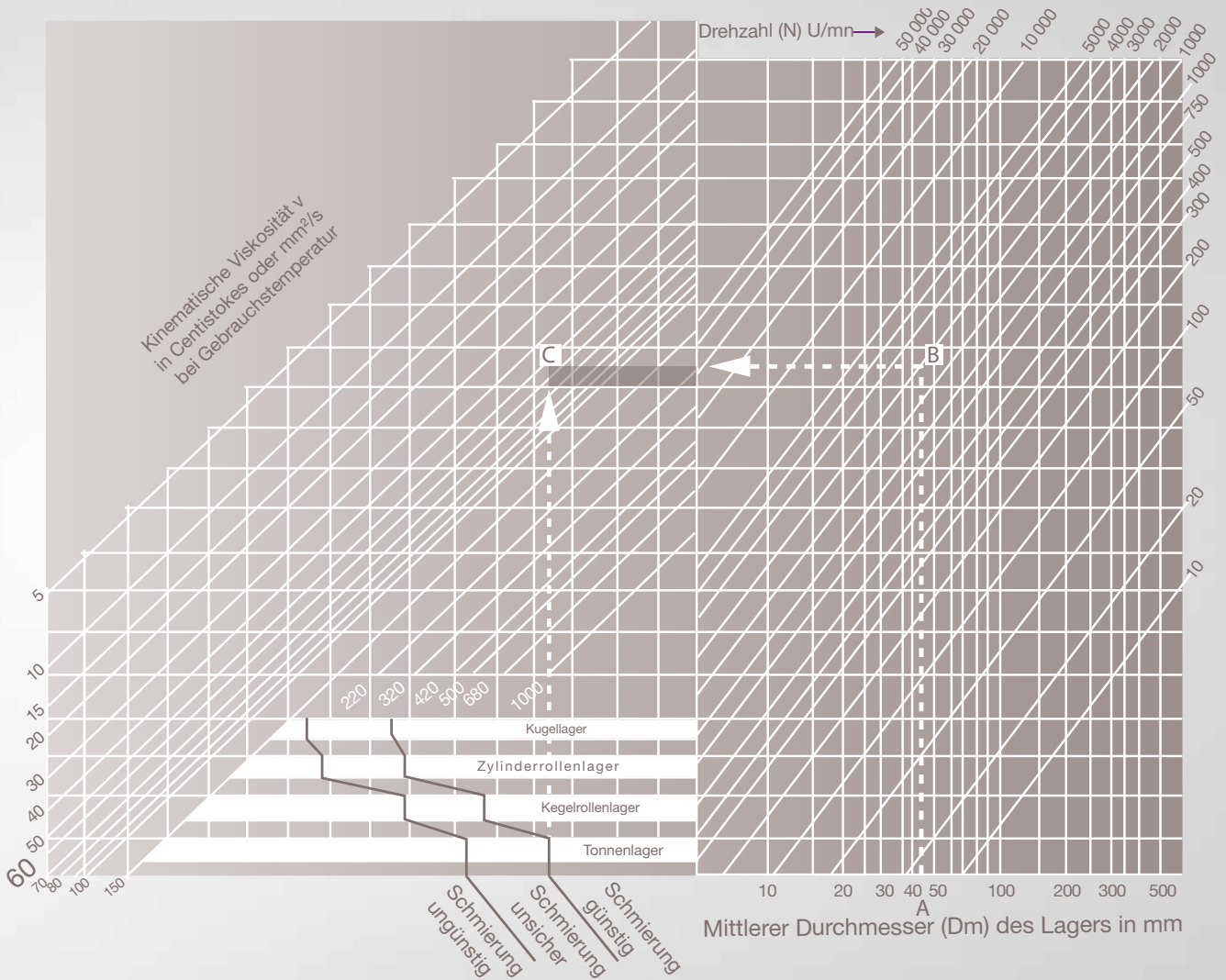
- Lebensdauer bei Kugellagern
- Lebensdauer bei Rollenlagern
- Wasserbeständigkeit
- Beständigkeit bei hohen und niedrigen Temperaturen
- Haftung (Zentrifugieren)
- Schwingungswiderstand («false Brinelling»-Effekt)
- Beständigkeit bei hohen Drehzahlen
- etc.

Diese Kriterien werden möglicherweise je nach dem vom Kunden gesuchten Ergebnis ergänzt. Die für eine Anwendung getroffene Auswahl ist ein Kompromiss anhand des Pflichtenheftes der Anwendung.

Für weitere Informationen zu den technischen Eigenschaften der Schmierstoffe und ihrer Auswahl schlagen Sie bitte in unseren Experts & Tools Katalogen nach oder kontaktieren Sie Ihren Ansprechpartner bei NTN-SNR.

BERECHNUNGSINSTRUMENTE FÜR DEN SCHMIERMITTELBEDARF EINES WÄZLAGERS

WAHL DER SCHMIERMITTELVISKOSITÄT (ÖL ODER FETT)



- Den mittleren Durchmesser des Lagers ermitteln (A)=(Bohrung + Außendurchmesser)/2
- Den Punkt B auf dem Diagramm finden, den Schnittpunkt mit der Lagerdrehzahllinie
- Den Punkt C finden, den Schnittpunkt der Horizontalen von B und der Vertikalen, die von dem wirksamen Schmiergrenzwert ausgeht und vom Lagertyp abhängt.
- Den Wert der schrägen Linie ermitteln, die durch C verläuft (60 im vorliegenden Fall)
- Anschließend muss die Viskosität des Schmiermittels berechnet werden, das unter Berücksichtigung der Gebrauchstemperatur des Lagers gewählt werden muss.

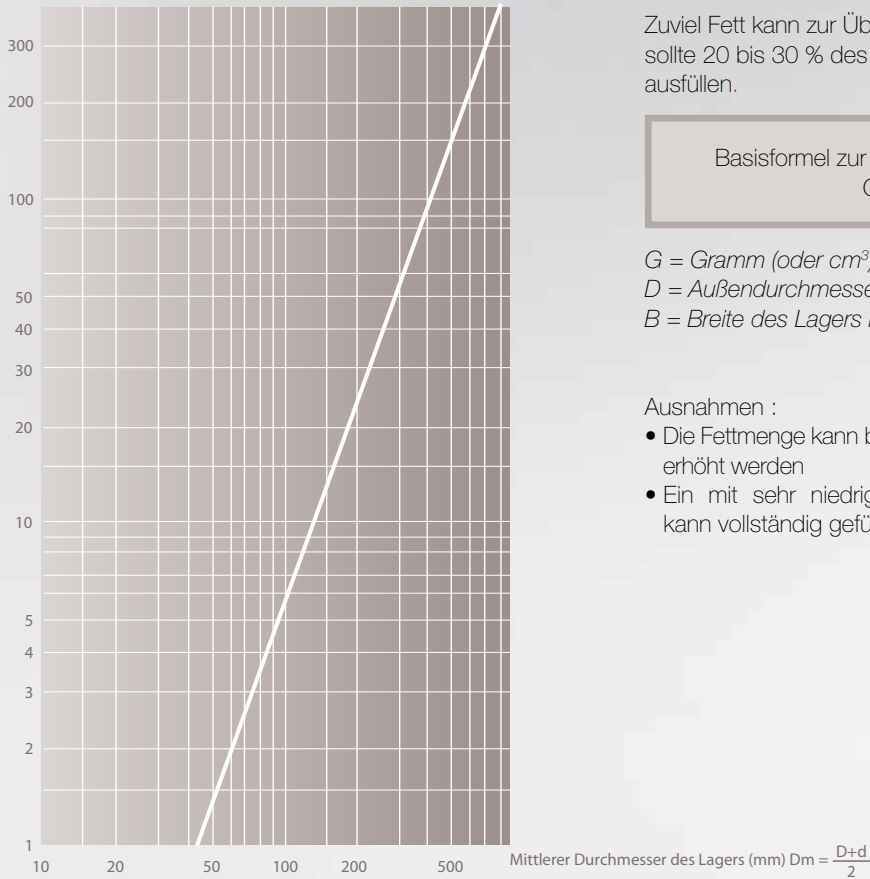
Benutzen Sie dazu das auf Seite 36 dargestellte Diagramm. Wählen Sie die kinematische Viskosität aus.

Legen Sie den Schnittpunkt zwischen Kinematischer Viskosität und Betriebstemperatur fest. Die gesuchte Viskosität ist der Wert der schrägen Linie, die durch diesen Schnittpunkt verläuft. (Ungefähr SAE 50 d.h. im vorliegenden Fall VG 300).

DOSIERUNG DER SCHMIERMITTEL UND NACHSCHMIERUNG

ÖLSCHMIERUNG (MINDESTMENGE)

Minimale Ölabbabemenge (in cm³/mm)



FETTSCHMIERUNG (DOSIERUNG)

Zuviel Fett kann zur Überhitzung führen. Das Fett sollte 20 bis 30 % des freien Volumens im Wälzlager ausfüllen.

Basisformel zur Berechnung der Fettmenge :
 $G = 0,005 D \cdot B$

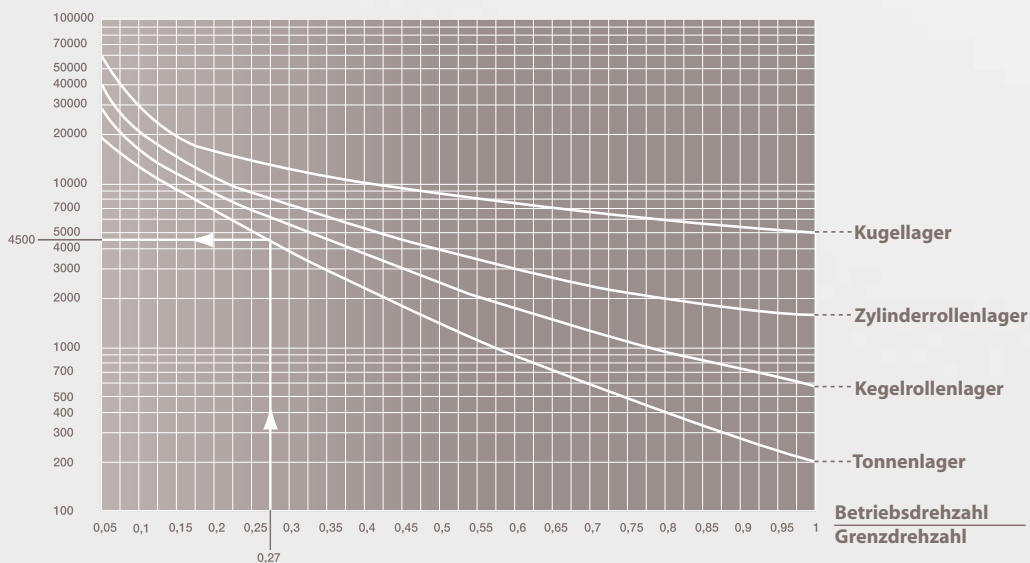
G = Gramm (oder cm³)
 D = Außendurchmesser des Lagers in mm
 B = Breite des Lagers in mm

Ausnahmen :

- Die Fettmenge kann bei Gehäusen mit Fettablauf um 20 % erhöht werden
- Ein mit sehr niedriger Drehzahl drehendes Wälzlager kann vollständig gefüllt werden

INTERVALL DER NACHSCHMIERUNG

Grundintervall in Stunden



Das Grundintervall (Grundfrequenz - F_b) der Nachschmierung hängt vom Lagertyp und vom Verhältnis zwischen der Betriebsdrehzahl und der Grenzdrehzahl gemäß der Lagereigenschaften ab.

Dieses Grundintervall muss mit den nachfolgenden Koeffizienten in Abhängigkeit von den jeweiligen Umgebungsbedingungen der Applikation (Staub, Feuchtigkeit, Stöße, Vibrationen, vertikale Achse, Betriebstemperatur usw.) nach folgender Formel korrigiert werden: $F_c = F_b \times T_e \times T_a \times T_t$

Umgebung		Anwendung	Temperatur		
Bedingungen	Staub Feuchtigkeit Kondensation	Mit Stößen Vibrationen vertikale Achse	Niveau	Für Standardfett	Für Hochtemperaturfett
Koeffizienten	T_e	T_a		T_t	T_t
Mittel	0,7 bis 0,9	0,7 bis 0,9	75°C	0,7 bis 0,9	-
Stark	0,4 bis 0,7	0,4 bis 0,7	75°C bis 85 °C	0,4 bis 0,7	0,7 bis 0,9
Sehr stark	0,1 bis 0,4	0,1 bis 0,4	85°C bis 125 °C	0,1 bis 0,4	0,4 bis 0,7
	-	-	130°C bis 170 °C	-	0,1 bis 0,4

Beispiel : Ein mit Standardfett geschmiertes Wälzlager 22212EA, das sich mit 1500 U/min in einer staubhaltigen Umgebung bei 90 °C ohne weitere Anwendungseinschränkungen dreht :

22212 = Pendelrollenlager

Grenzdrehzahl : $n_{gr} = 5600$ U/min

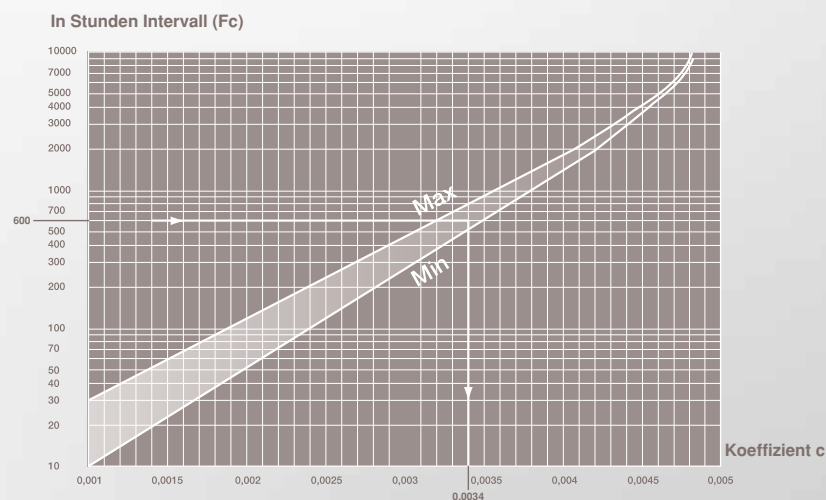
Betriebsdrehzahl : = 1500 U/min

$$\frac{\text{Betriebsdrehzahl} = 1500 \text{ U/mn}}{\text{Grenzdrehzahl } n_{gr} = 5600 \text{ U/mn}} = \frac{1500}{5600} = 0,27 \rightarrow \text{Grundintervall } F_b = 4500\text{h}$$

$$\text{Korrigiertes Intervall } F_c = 4500 \times 0,5 \times 0,9 \times 0,3 = 600\text{h}$$

$T_e = 0,5 \rightarrow$ Staub
 $T_a = 0,9 \rightarrow$ Normal
 $T_t = 0,3 \rightarrow$ 90°C

BESTIMMUNG DER NACHSCHMIERMENGE



Mit diesem korrigierten Intervall kann das Gewicht des frischen Fettes ermittelt werden in Abhängigkeit :

- Von der Wälzlagerbreite B,
- Von seinem Außendurchmesser D,
- Von dem Koeffizienten c, der aus der nebenstehenden Tabelle entnommen wird.

Nachfolgend ergibt sich folgende

Gleichung : $P = D \times B \times c$

P = Fettmenge in Gramm

Beispiel :

Für das 22212

(D = 110, B=28)

$P = 110 \times 28 \times 0,0034 = 10 \text{ g}$

Nachschmiermenge : 10 g

Nachschmierintervall : 600 h

Als erste Annäherung können folgende Werte angenommen werden :

PARAMETER DES NACHSCHMIERINTERVALLES

Wellendurchmesser	Intervall der manuellen Schmierung (1 Pumpenhub = 1cm³)	Menge pro Tag	Einsatzintervall der automatischen Schmiervorrichtung 120 bis 130 cm³
100 bis 120 mm	4 Pumpstöße/Tag	3 bis 4 cm³	1 Monat
80 bis 100 mm	2 Pumpstöße/Tag	2 cm³	2 Monate
65 bis 80 mm	8 bis 10 Pumpstöße/Woche	1,5 cm³	3 Monate
50 bis 65 mm	8 bis 10 Pumpstöße alle 15 Tage	0,7 cm³	6 Monate
< 50 mm	8 bis 10 Pumpstöße/Monat	0,3 cm³	12 Monate

Montage und Demontage

Die Expertenmeinung

Die Montage des Wälzlagers ist ein wichtiger Schritt, der die Lebensdauer und die einwandfreie Funktion der Anlage wesentlich beeinflusst.

Durch die Verfolgung von Millionen von Wälzlagern, die NTN-SNR auf den Markt gebracht hat, konnten sehr genaue Statistiken über die Ursache von Fehlfunktionen erstellt werden. Diese Datensammlung unterstreicht eine wesentliche Tatsache : Nur selten ist das Wälzlager selbst die Ursache einer frühzeitigen Funktionsstörung. Bei 90% der Fälle sind die Ursachen in äußeren Einflüssen zu suchen, die man in 4 große Familien unterteilt :

• Mangelhafte Schmierung (55%)

Eine mangelhafte oder schlechte Schmierung senkt die Lebensdauer des Wälzlagers erheblich.

NTN-SNR stellt Ihnen einen besonderen Service zur Verfügung und vertreibt ein komplettes Programm von Schmierstoffen, die für jede Art von Anwendung geeignet sind, sowie eine Auswahl automatischer Schmiersysteme.

• Verschmutzung (18%)

Das Umfeld, in dem die Wälzlager betrieben werden, ist häufig sehr verschmutzt. Stäube, waschaktive Flüssigkeiten (etc.) sind Elemente, die die Lebensdauer der Wälzlager erheblich reduzieren.

Zur Lösung dieser Probleme entwickelte NTN-SNR ein breit gefächertes Programm von Dichtungen und bietet Ihnen Hilfestellung bei der für Ihre Anwendung am besten geeigneten Produkte.

• Fehlerhafte Montage (17%)

Die Montage eines Wälzlagers in eine Maschine ist eine entscheidende Etappe für seine Lebensdauer. Ein Wälzlager, das nicht korrekt montiert wird, wird nämlich sehr wahrscheinlich sehr schnell Verschleißerscheinungen zeigen.

Anormale Geräusche können ein Hinweis auf Verschleiß sein. Dieser führt innerhalb kurzer Zeit zu Materialermüdung der Oberflächen des Wälzlagers. NTN-SNR bietet Ihnen Unterstützung bei Montage und Demontage oder bietet Ihnen Schulungen, Werkzeuge und Maschinen an, die diese Arbeiten sicherer und einfacher machen.

• Materialermüdung (10%)

Wälzlager sind neuralgische Punkte für Materialermüdung. Sie sind umso mehr von Materialermüdung betroffen, als sie nur selten unter optimalen Bedingungen betrieben werden (Überlast, unzureichende Schmierung...). Die Belastungen, denen die aktiven Flächen der Wälzlager ausgesetzt sind, führen früher oder später zu Oberflächenschäden durch Absplittern. Dieses Phänomen ist normal und bedeutet den „natürlichen Tod“ des Wälzlagers.

Mit Hilfe unserer Überwachungsmethoden und der Unterstützung unserer Experten können wir bereits bei den ersten Anzeichen von Materialermüdung tätig werden und geeignete Wartungsarbeiten organisieren.

Die Kaltmontage

Die Kaltmontage ist die einfachste Vorgehensweise. Sie eignet sich besonders für Wälzlager mit kleinen und mittleren Abmessungen und erfordert nur wenige Einstellarbeiten. Zu den am häufigsten festgestellten Problemen gehören :

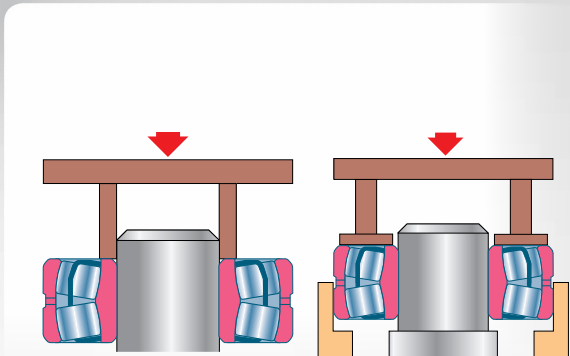
- falsche Passungen oder beschädigte Auflageflächen.
- Stöße oder zu heftig oder falsch durchgeführtes Aufdrücken, das zum Bruch von Ringen führt, Dichtungen beschädigt oder Abdrücke auf der Laufbahn hinterlassen
- unfreiwillige Einleitung von Partikeln oder Flüssigkeiten in der Montageumgebung

Empfehlungen von NTN-SNR

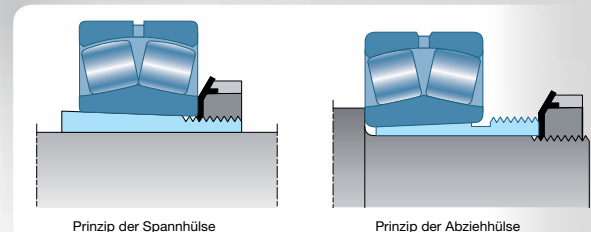
Regel 1 : Der sich drehende Ring muss in Bezug auf die Last mit einer Presspassung auf den Lagersitz montiert werden

	Analyse der Rotation (Fallhäufigkeit)		Befestigungs- prinzip
Feststehende Last im Verhältnis zum Außenring	Feststehende Last und Lagerung (95%) Drehender Innenring	Drehende Lagerung und Last (0,5%) Feststehender Innenring	Innenring auf Welle geklemmt
	Feststehende Welle und Last (3%) Drehender Außenring	Drehende Welle und Last (1,5%) Feststehender Außenring	

Regel 2 : Das Aufdrücken erfolgt durch Abstützen auf den Wälzlagering, der die feste Passung übernimmt, oder gleichzeitig auf beide Ringe. So vermeidet man eine Überbeanspruchung der Wälzkörper und eine Beschädigung des Wälzlagers.



Sonderfall einer glatten Welle mit langem Montageweg:
Wir ziehen hier die Verwendung einer Spannhülse in Verbindung mit einem Wälzlager mit kegeliger Bohrung vor.



Expertenmeinung NTN-SNR :

Zur Erleichterung der Montage und Vermeidung von Kontaktkorrosion an Welle, Gehäuse, Wälzlager :

- Verwenden Sie systematisch die Montagepaste von NTN-SNR. Die dicke Konsistenz des Schmiermittels ermöglicht die Erhaltung der Oberflächenqualität der Teile, die starken gleitenden Kräften ausgesetzt sind. Ohne diese Paste kommt es aufgrund von Tribikorrosion zu einer schrittweisen

Verschlechterung der Passung zwischen Wälzlager und Welle (oder Gehäuse), was letztendlich zu Schwingungen oder sogar zu einer vorzeitigen Beschädigung des Wälzlagers und der Einbauflächen führt.

- Vermeiden Sie das Eindringen von Schmutzpartikeln während der Montage (Feilspäne, Flüssigkeit...)

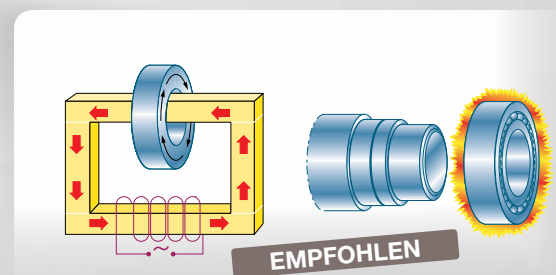
Die Warmmontage

Durch kontrollierte Zuführung von Wärme kann der Innenring des Wälzlagers aufgeweitet werden. Dadurch kann das Wälzlager ohne Kraftaufwand auf die Welle geschoben werden.

- Im Fall eines Presssitzes auf dem Außenring kann das Gehäuse vor Einbau des Wälzlagers durch Erwärmung aufgeweitet werden.
- Umgekehrt kann die Welle auch abgekühlt und so der Einbau in den Wälzlagerinnenring erleichtert werden.

Im Gegensatz zum Ölbad, zu Heitzischen oder Trockenöfen sind die NTN-SNR Induktions-Anwärmgeräte hinsichtlich Sicherheit, Sauberkeit und Schnelligkeit die beste Lösung. Ein Erwärmen mit offener Flamme ist nicht zulässig. Es

kommt dabei zu Temperaturen, die die Härte des Wälzlagers und somit seine Lebensdauer beeinträchtigen.



Expertenmeinung NTN-SNR :

Die Temperatur darf nicht zu hoch sein, damit die Eigenschaften des Stahls oder der internen Wälzlagerkomponenten nicht verändert werden (Maximum +130°C).

Andererseits muss die Temperatur ausreichend hoch sein, um eine angemessene Ausdehnung hervorzurufen und das Aufschieben des Wälzlagers durch vorübergehende Aufhebung des radialen Übermaßes zu erleichtern.

Die Heiztemperatur hängt einerseits von der Abmessung, und andererseits von der Passung und vom Material des Lagersitzes ab.

Im Allgemeinen empfehlen wir folgende Temperaturen :

Ø Bohrungsdurchmesser	Aufheiztemperatur
Bis 100 mm	+90°C
100 Bis 150 mm	+120°C
Über 150 mm	+ 130°C

Die Wälzlager mit Dichtungen dürfen nicht über 80°C erhitzt werden

Die Hydraulikmontage

Die Montage großer Wälzlager mit kegeliger Bohrung erfordert erhebliche Kraftanstrengungen, die durch mechanisches Spannen mit Schrauben nur schwer durchführbar sind. In diesen Fällen ist der Einsatz einer hydraulischen Technologie erforderlich.

Zwei verschiedene Arten der Zusammensetzung eignen sich für dieses Verfahren: Es wird ein Ölfilm auf die gesamte Kontaktfläche zwischen Welle und Innenring injiziert. Dadurch wird die beim Einpressen entstehende Reibung

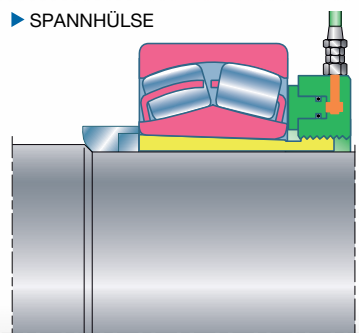
reduziert und das Verschieben des Innenrings erleichtert. Es wird Öl unter hohem Druck in eine Hydraulikmutter gepresst und dadurch die für den Einbau erforderliche Verschiebekraft erzeugt.

Zur Erleichterung des Einbaus können allerdings auch beide Verfahren gleichzeitig angewandt werden. Die verbleibende Restluft wird mittels Fühlerlehren oder mithilfe eines Komparators, der die Verschiebung gegenüber dem kegeligen Lagersitz misst, kontrolliert.

2 Arten von Montage eignen sich für diese Methode :

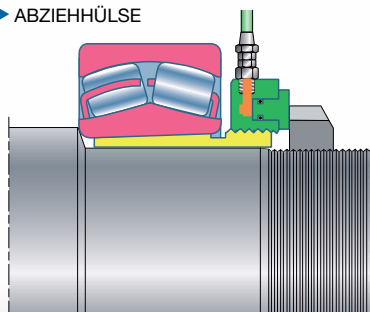
→ auf zylindrischer Welle in Verbindung mit einer

▶ SPANNHÜLSE



Montage auf Spannhülse mit Hydraulikmutter.

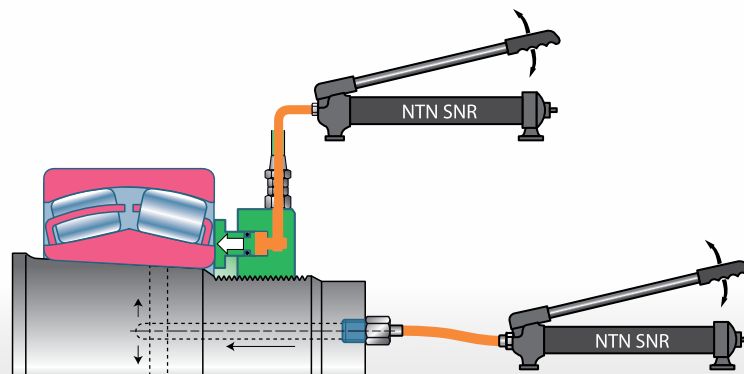
▶ ABZIEHHÜLSE



Montage auf Abziehhülse durch indirekten Druck der Hydraulikmutter

Hinweis : Man verwendet die gleiche Hydraulikmutter für Montage und Demontage.

→ auf kegeligem Lagersitz



Gleichzeitige Verwendung von Hydraulikmutter und Einspritzung des Ölfilms

Spiel bei Montage

Axialspiel

Da das Axialspiel J_a abhängig vom Radialspiel J_r ist, kann man es anhand folgender Annäherungsformel berechnen :

$$J_a = 2.27 Y_o \cdot J_r$$

Reduzierung des Spiels bei Montage

Bei der Montage des Wälzlagers auf einer Hülse oder einer bearbeiteten konischen Auflagefläche reduziert die Ausdehnung des Innenrings das interne Radialspiel des Wälzlagers. Anhand der Schwankung des Spiels lässt sich das Klemmniveau abschätzen. Überzeugen Sie sich davon, dass das Restspiel, das für eine einwandfreie Wälzlagerefunktion erforderlich ist, auch weiter besteht.

Pendelrollenlager

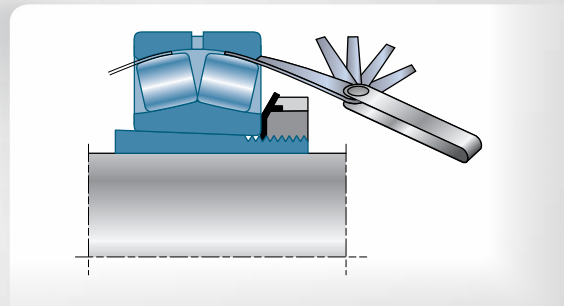
- Messprinzip

Stellen Sie sicher, dass die Ringe perfekt ausgerichtet sind. Drehen Sie das Wälzlager zur Anbringung der Rollen. Das Spiel lässt sich mit Hilfe kalibrierter Klingen messen, die zwischen Außenring und Rollen eingeschoben werden. Bei großen Wälzlagern darf die Dicke der Klingen nicht mehr als 15 Hundertstel Millimeter betragen, sie sind zu unelastisch, um sich der gewölbten Form der Wälzlagerspuren anzupassen; verwenden Sie stattdessen mehrere dünnere Klingen.

- Messmethoden

Montage auf Horizontalwelle :

- ◆ Messung des Ausgangsspiels
Die Messung wird bei 2 Rollen der 2 Reihen gleichzeitig durchgeführt.
Kennzeichnen Sie in der Tabelle auf Seite 48 die Standard-Spielwerte, die der Bohrung und der Spielkategorie des betrachteten Wälzlagers entsprechen (Spalte 2 der Tabelle). Wählen Sie eine Klinge aus, die geringfügig über dem Minimalwert des Spiels liegt (Spalte 2). Legen Sie diese schräg zwischen die entlasteten Rollen und der Spur des Außenrings (oberer Teil des Wälzlagers, wenn es auf einer unteren Fläche oder auf einem unteren Teil des Wälzlagers aufliegt, wenn der äußere Ring frei oder hängend befestigt ist). Die Klingen mit zunehmender Breite präsentieren. Der Wert des Spiels liegt zwischen der letzten Klinge, die eindringt und der Klinge, die nicht eindringt. Dieser Wert muss niedriger als der maximale Spielwert sein.



- ◆ Kontrolle der Spielreduzierung :

→ Radial

Führen Sie die Klemmung durch, bis Sie eine Reduzierung des internen Spiels innerhalb der angegebenen Grenzwerte erhalten. Die Messmethode ist identisch mit der oben beschriebenen Methode. Stellen Sie sicher, dass das endgültige Restspiel, abhängig von der ursprünglichen Spielklasse, mindestens identisch mit dem angegebenen Wert ist (Spalte 3)

→ Axial (vollwandige Welle mit kegeliger Auflagefläche)

Der mit der Klemmung übereinstimmende Axialversatz muss innerhalb der angegebenen Grenzen liegen (Spalte 4). Stellen Sie anschließend sicher, dass das endgültige Restspiel, abhängig von der ursprünglichen Spielklasse, mindestens dem angegebenen Wert entspricht. Für Montagen mit einer Hydraulikmutter von NTN-SNR erfolgt die Kontrolle des Axialversatzes durch Positionierung eines Komparators auf die Hydraulikmutter von NTN-SNR. Zu diesem Zweck ist eine Befestigungsvorrichtung vorgesehen. Sie misst den Versatz des Kolbens, der den Innenring des Wälzlagers auf die Auflagefläche drückt. Das ist eine verlässliche und schnelle Methode für die Kontrolle der Reduzierung des Radialspiels.

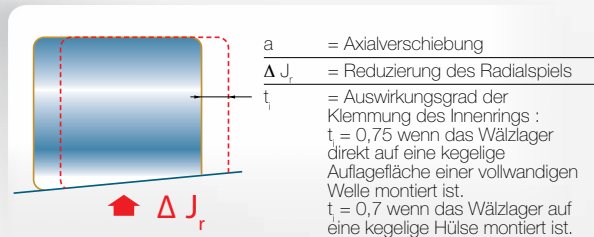
Kontrolle des Radialspiels bei der Montage

Bohrung Wälzlager (mm)		Vor Montage						Nach Montage						Axialversatz			
		C0		C3		C4		C0		C3		C4		mm			
Von	bis	Gemäß ISO 5753 (in mm)		Gemäß ISO 5753 (in mm)		Gemäß ISO 5753 (in mm)		Zu verwendende Unterlage*		Zu verwendende Unterlage*		Zu verwendende Unterlage*		Konizität 1:12		Konizität 1:30	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	ja	nicht	ja	nicht	ja	nicht	Min.	Max.	Min.	Max.
30	40	0,035	0,050	0,050	0,065	0,065	0,085	2	3	3	4	4	5	0,350	0,400	-	-
40	50	0,045	0,060	0,060	0,080	0,080	0,100	3	4	3	5	4	6	0,400	0,450	-	-
50	65	0,055	0,075	0,075	0,095	0,095	0,120	3	5	4	6	5	7	0,450	0,600	-	-
65	80	0,070	0,095	0,095	0,120	0,120	0,150	4	6	5	7	6	8	0,600	0,750	-	-
80	100	0,080	0,110	0,110	0,140	0,140	0,180	4	6	6	8	7	10	0,700	0,900	1,700	2,200
100	120	0,100	0,135	0,135	0,170	0,170	0,220	5	7	7	9	9	12	0,750	1,100	1,900	2,700
120	140	0,120	0,160	0,160	0,200	0,200	0,260	8	11	10	13	12	17	1,100	1,400	2,700	3,500
140	160	0,130	0,180	0,180	0,230	0,230	0,300	8	12	11	15	14	19	1,200	1,600	3,000	4,000
160	180	0,140	0,200	0,200	0,260	0,260	0,340	9	13	12	17	16	21	1,300	1,700	3,200	4,200
180	200	0,160	0,220	0,220	0,290	0,290	0,370	11	16	15	20	20	26	1,400	2,000	3,500	5,000
200	225	0,180	0,250	0,250	0,320	0,320	0,410	12	17	17	22	22	28	1,600	2,200	4,000	5,500
225	250	0,200	0,270	0,270	0,350	0,350	0,450	14	19	18	24	24	31	1,700	2,400	4,200	6,700
250	280	0,220	0,300	0,300	0,390	0,390	0,490	15	21	20	27	26	33	1,900	2,700	4,700	6,700
280	315	0,240	0,330	0,330	0,430	0,430	0,540	16	23	22	29	29	37	2,000	3,000	5,000	7,500
315	355	0,270	0,360	0,360	0,470	0,470	0,590	18	25	24	32	32	40	2,400	3,300	6,000	8,200
355	400	0,300	0,400	0,400	0,520	0,520	0,650	20	27	27	36	35	44	2,600	3,600	6,500	9,000
400	450	0,330	0,440	0,440	0,570	0,570	0,720	22	30	29	39	38	49	3,100	4,000	7,700	10,000
450	500	0,370	0,490	0,490	0,630	0,630	0,790	25	33	33	43	42	54	3,300	4,400	8,200	11,000
500	600	0,410	0,540	0,540	0,680	0,680	0,870	28	37	36	46	46	59	3,700	5,000	9,200	12,500

*Praktische Messung des Spiels auf 1/100° mm mit Hilfe der Ausgleichscheibe. Für Werte niedriger als 4/100° mm verwenden Sie abziehbare Scheiben.

Verhältnis zwischen Axialversatz (a) eines Wälzlagers mit kegeliger Bohrung und der entsprechenden Reduzierung seines Spiels ΔJ_r :

Konizität 1/12	$a = 12 \Delta J_r / t_i$
Konizität 1/30	$a = 30 \Delta J_r / t_i$



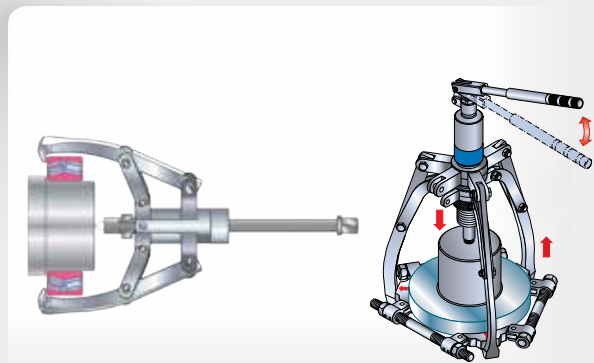
Mechanische Demontage

Die Expertenmeinung

Demontieren Sie richtig : Schützen Sie Ihre Anlage, gewinnen Sie Zeit und sorgen Sie gleichzeitig für Sicherheit.

Falls möglich, sollten Sie das Wälzlager aus dem geklemmten Ring ziehen. Je nach Art der am Wälzlager vorhandenen Eingriffpositionen, ihrer Zugänglichkeit und der erforderlichen Extraktionskraft gibt es zahlreiche Arten von Extraktoren. Durch den Einsatz von Extraktoren mit Pumpe und Hydraulikspindel kann ein Bediener mit dem Einsatz seiner Muskelkraft sehr hohe Extraktionskräfte entwickeln. Diese Kräfte lassen sich dank Autozentrierung der Extraktorenarme leicht einsetzen.

Wenn Sie ein beschädigtes oder schwingendes Wälzlager entfernen möchten : Legen Sie, falls möglich, einen Ringabstreifer zwischen Extraktor und Wälzlager ein.



Hydraulische Demontage

Bestimmte Auflageflächen von Wälzlagern sind mit Rohrleitungen und Diffusionsrillen für die Demontage durch Hydraulik-Überdruck ausgerüstet.

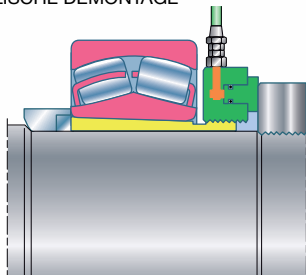
Entsprechend sind die Klemm- und Demontagehülsen von NTN-SNR ab 200 mm Wellendurchmesser mit diesen Vorrichtungen ausgerüstet.

Diese Methode ist schnell und zuverlässig; sie erfordert eine HP-Pumpe mit einer Maximalleistung von 700 bar bei kegeligen Auflageflächen.

Bei einer zylindrischen Auflagefläche muss ein höherer Druck beibehalten werden und für die Demontage des Wälzlagers sind mechanische Extraktionsvorrichtungen erforderlich.

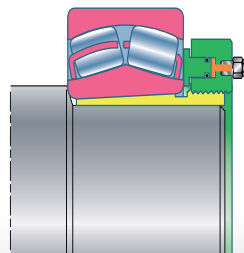
Wenn bei der Montage eine Klemmungs- oder Demontagehülse eingesetzt wurde, kann man für eine schnelle und mühelose Demontage eine Hydraulikmutter einsetzen.

► HYDRAULISCHE DEMONTAGE



Die Hydraulikmutter auf der Klemmhülse festschrauben, ohne dass diese gegen das Wälzlager gedrückt wird. Öl bis zur Extraktion der Hülse einspritzen.

► HYDRAULISCHE DEMONTAGE



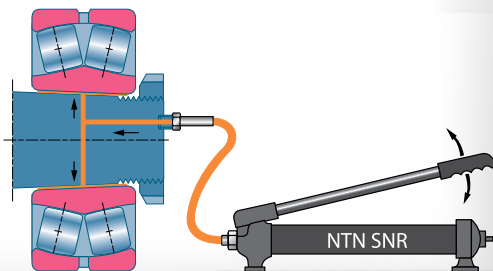
Die Hydraulikmutter auf der Demontagehülse festschrauben, es wird ein Kontakt zwischen Kolben und Wälzlager hergestellt. Öl bis zur Extraktion der Hülse einspritzen.



Extraktion der Klemmhülse mit Hilfe der Hydraulikmutter



Extraktion der Demontagehülse mit Hilfe der Hydraulikmutter



Prinzip der hydraulischen Demontage, weil Ölspritzkanäle vorhanden



Hydraulische Demontage





Teil 5

Technische Daten Wälzlager

• Allgemeine Informationen	52
• Bezeichnung der Wälzlager : Vor- und Nachsetzzeichen	55
• Liste der Pendelrollenlager	56
• Liste der Spann- und Abziehhülsen	72

Je nach Serien und Abmessungen unterscheidet sich der innere Aufbau der Pendelrollenlager. Anbei finden Sie eine Liste mit allen möglichen Varianten von NTN-SNR.

Allgemeine Informationen

Produktmodelle

- Je nach Serien und Abmessungen werden die Wälzlager entsprechend der unten angegebenen Beschreibungen hergestellt.
- Die Serien der Ausführungen E oder V sind mit symmetrischen Rollen ausgerüstet.
- Die Serien der Ausführung B sind mit asymmetrischen Rollen ausgerüstet.

Ausführung V

Zwei offene Stahlblechkäfige, wälzkörpergeführt. Kein zentraler Mittelbord, kein Führungsring. Seitliche Bordscheiben als Rückhaltevorrichtung.

Ausführung VM

Massiver Monoblock-Käfig aus Messing, wälzkörpergeführt bei Serie 213xx, innenringgeführt für die anderen Serien. Seitliche Bordscheiben als Rückhaltevorrichtung.

Ausführung EA

Zwei Stahlblechkäfige (Fensterkäfige), innenringgeführt. Kein zentraler Mittelbord, kein Führungsring.

Ausführung EM

Massiver Monoblock-Käfig aus Messing, wälzkörpergeführt. Kein zentraler Mittelbord, kein Führungsring. Seitliche Borde als Rückhaltevorrichtung.

Ausführung EG15

Zwei Polyamidkäfige (PA 6.6-GF25), innenringgeführt. Kein zentraler Mittelbord, kein Führungsring.

Ausführung B

Zwei massive Käfige, innenringgeführt. Fester Mittelbord. Seitliche Borde als Rückhaltevorrichtung.

Ausführung BL1

Zwei massive Käfige aus bearbeitetem Messing, innenringgeführt. Fester Mittelbord. Seitliche Borde als Rückhaltevorrichtung.

NTN-SNR ULTAGE

Die Wälzlager NTN-SNR ULTAGE sind in den Datentabellen mit einem Sternchen* gekennzeichnet.

Zylindrische oder kegelige Bohrung

Die Wälzlager von NTN-SNR sind entweder mit zylindrischer oder mit kegeliger Bohrung lieferbar.

- Nachsetzzeichen K : kegelige Bohrung 1:12
- Nachsetzzeichen K30 : kegelige Bohrung 1:30 für die Serien 240xx, 241xx, 248xx.

Winkeleinstellbarkeit

Pendelrollenlager lassen den Winkelversatz zwischen Außenring und Innenring zu, ohne die Leistung der Wälzlager zu beeinträchtigen.

Bei normalen Betriebsbedingungen beträgt das Verhältnis $C/P > 10$, der zulässige Winkelfehler liegt bei 0.5° .

Dieser Winkelfehler ist zulässig, wenn der Winkelversatz des Innenrings im Verhältnis zum Außenring und bei drehenden Innenringen konstant ist.

Dieser Wert hängt auch von den Umgebungsbauteilen des Wälzlagers oder von der Art der verwendeten externen Dichtung ab.

Im Fall eines drehenden Außenrings oder bei variablem Versatz wird der zulässige Winkelfehler verkleinert. Bei geringen Lasten kann der Winkelfehler 2° erreichen.

Für diese Sonderfälle wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei NTN-SNR.

Schmiernut und Schmierbohrungen

Mit Ausnahme der Serie 213xx verfügen alle Wälzlager über eine Schmiernut und über Schmierbohrungen.

Die jeweilige Anzahl der Schmierbohrungen entnehmen Sie bitte den Datenblättern.

- Nachsetzzeichen W33 für Wälzlager des Typs V oder E
- Nachsetzzeichen D1 für Wälzlager des Typs B (Spezifikation für asiatischen Markt).

Leitfaden zur Auswahl der Käfige

		Stahlblechkäfig auf Rollen geführt	einteiliger, massiver Stahlkäfig auf Rollen geführt	einteiliger, massiver Messingkäfig auf Rollen geführt	zwei Stahlblechkäfige, Innenring geführt	einteiliger, massiver Messingkäfig auf Rollen geführt	zwei Polyamid-Käfige, Innenring geführt	einteiliger Massivkäfig, Innenring geführt	zwei Massiv-Käfige, Innenring geführt	zwei Messing-Massiv-Käfige, Innenring geführt
		-	-	M	A	M	G15	M	-	L1
SERIEN	BOHRUNGSCODE									
213..	V	Bis zu 16	-	17 - 18	-	-	-	-	-	-
213..		-	19 Bis 22	-	-	-	-	-	-	-
222..	E	-	-	-	Bis zu 32	Bis zu 48	Bis zu 22	-	-	-
222..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	56 Bis 64
223..	E	-	-	-	Bis zu 28	Bis zu 40	08 Bis 16	-	-	-
223..	E (F800)	-	-	-	-	Bis zu 34	-	-	-	-
223..	V	-	-	-	-	-	-	44 Bis 56	-	-
223..	B	-	-	-	-	-	-	-	60	-
230..	EA	-	-	-	Bis zu 38	Bis zu 68 + 76	-	-	-	-
230..	VM	-	-	-	-	-	-	72	-	-
230..	B	-	-	-	-	-	-	80	Ab 84	Ab 84
231..	E	-	-	-	Bis zu 36	Bis zu 60 + 72	20	-	-	-
231..	V	-	-	-	-	-	-	64 Bis 68	-	-
231..	B	-	-	-	-	-	-	-	Ab 80	Ab 80
232..	E	-	-	-	Bis zu 32	Bis zu 48	-	-	-	-
232..	V	-	-	-	-	-	-	52 Bis 60	-	-
232..	B	-	-	-	-	-	-	-	Ab 64	Ab 64
238..		-	-	-	-	-	-	-	Ab 56	-
239..	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-
239..	E	-	-	-	-	24 Bis 56	-	-	-	-
239..		-	-	-	-	-	-	-	Ab 60	Ab 60
240..	E	-	-	-	Bis zu 36	38 Bis 60	-	-	-	-
240..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	-
240..	B	-	-	-	-	-	-	-	Ab 64	Ab 64
241..	E	-	-	-	Bis zu 38	40 Bis 44	-	-	-	-
241..	V	-	-	-	-	-	-	48 Bis 60	-	-
241..	B	-	-	-	-	-	-	-	Ab 64	Ab 64
248..		-	-	-	-	-	-	-	64 Bis 92	Ab 1500

Toleranzen

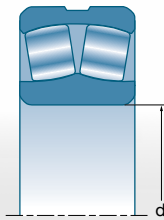
Die Wälzlager von NTN-SNR werden in der Basisausführung in normaler Präzision entsprechend der Norm ISO 492 geliefert. Die Serie EF800 hat Spezialtoleranzen für Außendurchmesser und Bohrung, die für schwingende Anwendungen für bessere Austauschbarkeit speziell angepasst sind. Auf Wunsch kann NTN-SNR Wälzlager mit geringen Toleranzen, bezogen auf ein Merkmal oder mehrere Merkmale, liefern (Bohrung, Außendurchmesser, Rotationspräzision des Innenrings...).

Lagerluft

Die Lagerluft ist durch die Norm ISO 5753 definiert. Siehe nachfolgende Tabellen.

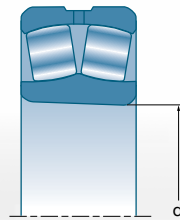
Die Standardwälzlager von NTN-SNR sind mit herkömmlicher Lagerluft ausgeführt. Die meisten Referenzen sind mit Lagerluft C3 oder C4 lieferbar. Auf Wunsch können auch kundenspezifische Ausführungen geliefert werden. Bei Anfragen zur Verfügbarkeit kontaktieren Sie Ihren Ansprechpartner bei NTN-SNR.

Lagerluft Pendelrollenlager mit zylindrischer Bohrung.



Bohrungs- durchmesser		Lagerluft									
d.		C2		Normal		C3		C4		C5	
Von	bis	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
mm		um									
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	185
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	0	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
160	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000
560	630	170	310	310	450	450	650	650	850	850	1 100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300
800	900	230	430	430	650	650	850	850	1 120	1 120	1 440
900	1 000	260	450	450	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 450	1 450	1 870
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	1 620	2 050
1 400	1 600	400	720	720	1 060	1 060	1 380	1 380	1 800	1 800	2 300
1 600	1 800	450	810	810	1 180	1 180	1 550	1 550	2 000	2 000	2 550

Lagerluft Pendelrollenlager mit kegeliger Bohrung.



Bohrungs- durchmesser		Lagerluft									
d.		C2		Normal		C3		C4		C5	
Von	bis	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
mm		m									
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	-	-
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	330
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	930	960	1 230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	900	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 600
900	1 000	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	1 120	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	1 670	2 050
1 120	1 250	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	1 830	2 250
1 250	1 400	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	2 000	2 450
1 400	1 600	630	1 000	1 000	1 350	1 350	1 720	1 720	2 200	2 200	2 700
1 600	1 800	750	1 110	1 110	1 500	1 500	1 920	1 920	2 400	2 400	2 950

Wälzlagerbezeichnungen : Vor-, Nachsetzzeichen

Vorsetzzeichen

E	Lager aus Einsatzstahl
6E	Innenring aus Einsatzstahl
TSx	Temperaturstabilisierte Version (bis zu +250°C)
WA	Version mit LLS Dichtung Ursprung NTN
10X	Ringbreite nicht gemäß ISO, für Versionen mit Dichtung EE, Ursprung NTN-SNR

Nachsetzzeichen

A	Zwei Stahlblechkäfige (Fensterkäfig), am Innenring geführt, symmetrische Rollen
B	Zwei Käfige am festen Mittelbord geführt, asymmetrische Rollen
C2	Lagerluft kleiner als normal
C3	Lagerluft größer als normal
C4	Lagerluft größer als C3
C5	Lagerluft größer als C4
E	Ausführung mit höherer Kapazität, symmetrische Rollen
EE	Verstärkte Dichtung (NBR) auf beiden Seiten des Wälzlagers. Fettbefüllung 30% mit Hochdruckfett
F800	Wälzlager mit Monoblock-Messingkäfig für schwingende Anwendungen, eingeschränkte Lagerluft C4
F801	Wälzlager mit Monoblock-Messingkäfig für schwingende Anwendungen, eingeschränkte Lagerluft C3
F802	Wälzlager mit Monoblock-Messingkäfig für schwingende Anwendungen, eingeschränkte Lagerluft C0
G15	Zwei Käfige aus glasfaserverstärktem Polyamid
K	Kegelige Bohrung, Kegel 1:12
K30	Kegelige Bohrung, Kegel 1:30
L	Innengeometrie verändert
M	Massiver Monoblock-Käfig aus Messing, wälzkörpergeführt
N	Nut für Sicherungsring auf Außenring
P5	Lager der ISO-Toleranzklasse 5
P6	Lager der ISO-Toleranzklasse 6
V	Innengeometrie optimiert, symmetrische Rollen
W33	Schmiermut und Schmierbohrungen auf Außenring (siehe Datenblätter)
W34	Schmierbohrungen am Innenring
W45A	Innengewindebohrungen auf einer Seite des Außenrings

Wälzlager des Typs B der Marke NTN

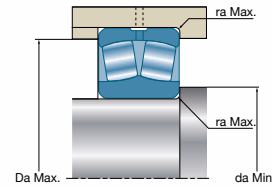
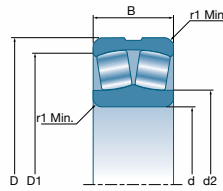
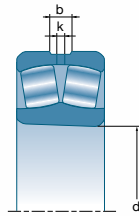
Die Wälzlager des Typs B und mit einem Außendurchmesser von mehr als 420mm werden systematisch mit Schmiermut und Schmierbohrungen ohne Nachsetzzeichen geliefert.

D1	Schmiermut und Schmierbohrungen auf Außenring (siehe Datentabellen)
F1	Zwei massive Käfige aus bearbeitetem Kohlenstoffstahl mittig auf Innenring
F3	Zwei massive Käfige aus bearbeitetem Stahl mittig auf Innenring
L1	Zwei massive Käfige aus bearbeitetem Messing mittig auf Innenring
PX50	Rotationspräzision Innenring und Außenring ISO Klasse 5
PX51	Rotationspräzision Innenring ISO Klasse 5
PX52	Rotationspräzision Außenring ISO Klasse 5
UA	Wälzlager mit asymmetrischen Rollen und massivem Käfig mittig zum Außenring für Anwendungen mit Schwingungsgetrieben

Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			ULTAGE	Bezeichnung	Ermüdungs- grenzbe- lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Refe- renz- dreh- zahl	Grenz- dreh- zahl	
d	D	B				Zylindrische Bohrung	Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂			Y ₀
mm							C	C ₀						
25	52	18	*	22205EAW33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000	
	52	18	*	22205EG15W33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000	
	52	18	*	22205EMW33	4,25	54,1	42,8	0,34	2	2,98	1,96	14000	17000	
	62	17		21305V	5	48,5	37,5	0,29	2,33	3,47	2,28	8900	14000	
30	62	20	*	22206EAW33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000	
	62	20	*	22206EG15W33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000	
	62	20	*	22206EMW33	6,1	71,9	60,2	0,31	2,15	3,2	2,1	11200	14000	
	72	19		21306V	6,5	63	50	0,28	2,45	3,64	2,39	7800	12000	
35	72	23	*	22207EAW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	
	72	23	*	22207EG15W33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	
	72	23	*	22207EMW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	
	80	21		21307V	8,65	79	66	0,27	2,48	3,69	2,42	7100	11000	
40	80	23	*	22208EAW33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000	
	80	23	*	22208EG15W33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000	
	80	23	*	22208EMW33	10,2	110	98	0,27	2,47	3,67	2,41	8300	11000	
	90	23		21308V	10,9	96	84	0,26	2,55	3,8	2,5	6400	9300	
	90	33	*	22308EAW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
	90	33	*	22308EG15W33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
	90	33	*	22308EMW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
	90	33	*	22308EF800	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
45	85	23	*	22209EAW33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300	9800	
	85	23	*	22209EG15W33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300	9800	
	85	23	*	22209EMW33	11,6	116	106	0,26	2,64	3,93	2,58	7500	9800	
	100	25		21309V	13,7	119	106	0,26	2,64	3,93	2,58	5800	8400	
	100	36	*	22309EAW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
	100	36	*	22309EG15W33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
	100	36	*	22309EMW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
	100	36	*	22309EF800	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
50	90	23	*	22210EAW33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100	
	90	23	*	22210EG15W33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100	
	90	23	*	22210EMW33	13,4	125	117	0,24	2,84	4,23	2,78	6700	9100	
	110	27		21310V	16,7	137	128	0,25	2,71	4,04	2,65	5400	7600	
	110	40	*	22310EAW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
	110	40	*	22310EG15W33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
	110	40	*	22310EMW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
	110	40	*	22310EF800	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
55	100	25	*	22211EAW33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200	
	100	25	*	22211EG15W33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200	
	100	25	*	22211EMW33	16,6	148	140	0,23	2,95	4,4	2,89	6100	8200	
	120	29		21311V	20,4	167	158	0,24	2,82	4,2	2,76	5000	6900	
	120	43	*	22311EAW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
	120	43	*	22311EG15W33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
	120	43	*	22311EMW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
	120	43	*	22311EF800	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
60	110	28	*	22212EAW33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500	
	110	28	*	22212EG15W33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500	
	110	28	*	22212EMW33	20,4	179	171	0,24	2,84	4,23	2,78	5700	7500	
	130	31		21312V	23,4	186	179	0,24	2,81	4,19	2,75	4700	6400	
	130	46	*	22312EAW33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
	130	46	*	22312EG15W33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
	130	46	*	22312EMW33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
	130	46	*	22312EF800	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
65	120	31	*	22213EAW33	25,4	226	224	0,24	2,79	4,15	2,73	5200	6900	
	120	31	*	22213EG15W33	25,4	226	224	0,24	2,79	4,15	2,73	5200	6900	
	120	31	*	22213EMW33	24	217	212	0,24	2,79	4,15	2,73	5300	6900	
	140	33		21313V	27,9	224	215	0,23	2,91	4,33	2,84	4400	5900	
	140	48	*	22313EAW33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	
	140	48	*	22313EG15W33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	
	140	48	*	22313EMW33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	
	140	48	*	22313EF800	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegeliger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegeliger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTAGE

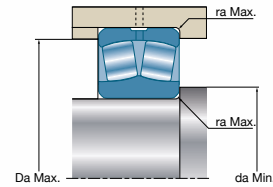
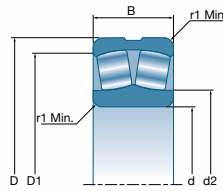
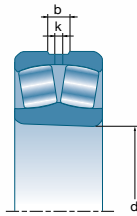


Bezeichnung	Gewicht	Abmessungen	Montageabmessungen									
			Zylindrische Bohrung	Anzahl der Schmierbohrungen	b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.
					mm							
22205EAW33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1		
22205EG15W33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1		
22205EMW33	0,16	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1		
21305V	0,26	-	-	-	1,1	34,5	51,2	32	55	1		
22206EAW33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1		
22206EG15W33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1		
22206EMW33	0,28	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1		
21306V	0,39	-	-	-	1,1	40,8	59,7	37	65	1		
22207EAW33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1		
22207EG15W33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1		
22207EMW33	0,44	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1		
21307V	0,51	-	-	-	1,5	46,3	71	44	71	1,5		
22208EAW33	0,52	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1		
22208EG15W33	0,51	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1		
22208EMW33	0,50	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1		
21308V	0,72	-	-	-	1,5	53,5	75,4	49	81	1,5		
22308EAW33	1,01	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5		
22308EG15W33	1	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5		
22308EMW33	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5		
22308EF800	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5		
22209EAW33	0,57	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1		
22209EG15W33	0,55	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1		
22209EMW33	0,5	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1		
21309V	0,95	-	-	-	1,5	59,7	84,2	54	91	1,5		
22309EAW33	1,35	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5		
22309EG15W33	1,33	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5		
22309EMW33	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5		
22309EF800	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5		
22210EAW33	0,6	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1		
22210EG15W33	0,59	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1		
22210EMW33	0,61	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1		
21310V	1,25	-	-	-	2	66,8	92,4	61	99	2		
22310EAW33	1,81	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2		
22310EG15W33	1,78	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2		
22310EMW33	1,83	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2		
22310EF800	1,83	-	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2		
22211EAW33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5		
22211EG15W33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5		
22211EMW33	0,84	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5		
21311V	1,54	-	-	-	2	73,6	102	66	109	2		
22311EAW33	2,29	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2		
22311EG15W33	2,24	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2		
22311EMW33	2,34	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2		
22311EF800	2,34	-	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2		
22212EAW33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5		
22212EG15W33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5		
22212EMW33	1,15	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5		
21312V	1,99	-	-	-	2,1	79,5	109,9	72	118	2		
22312EAW33	2,8	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2		
22312EG15W33	2,77	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2		
22312EMW33	2,89	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2		
22312EF800	2,89	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2		
22213EAW33	1,51	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5		
22213EG15W33	1,51	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5		
22213EMW33	1,56	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5		
21313V	2,41	-	-	-	2,1	85,8	119,7	77	128	2		
22313EAW33	3,41	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2		
22313EG15W33	3,35	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2		
22313EMW33	3,6	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2		
22313EF800	3,6	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2		

Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			ULTAGE	Bezeichnung	Ermüdungs- grenzbe- lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Refe- renz- dreh- zahl	Grenz- dreh- zahl	
d	D	B				Zylindrische Bohrung	Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂			Y ₀
mm							C	C ₀						
70	125	31	*	22214EAW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	
	125	31	*	22214EG15W33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	
	125	31	*	22214EMW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	
	150	35		21314V	30,3	246	240	0,23	2,9	4,31	2,83	4200	5500	
	150	51	*	22314EAW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
	150	51	*	22314EG15W33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
	150	51	*	22314EMW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
	150	51	*	22314EF800	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
75	130	31	*	22215EAW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	
	130	31	*	22215EG15W33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	
	130	31	*	22215EMW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	
	160	37		21315V	34,3	280	275	0,23	2,94	4,37	2,87	4000	5200	
	160	55	*	22315EAW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
	160	55	*	22315EG15W33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
	160	55	*	22315EMW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
	160	55	*	22315EF800	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
80	140	33	*	22216EAW33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800	
	140	33	*	22216EG15W33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800	
	140	33	*	22216EMW33	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800	
	140	33	*	22216EF800	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800	
	170	39		21316V	37,6	305	305	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4900	
	170	58	*	22316EAW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	
	170	58	*	22316EG15W33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	
	170	58	*	22316EMW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	
85	150	36	*	22217EAW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	
	150	36	*	22217EG15W33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	
	150	36	*	22217EMW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	
	180	41		21317VM	43,7	355	365	0,23	2,99	4,46	2,93	3600	4600	
	180	60	*	22317EAW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	
	180	60	*	22317EMW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	
	180	60	*	22317EF800	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	
	90	160	40	*	22218EAW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100
160		40	*	22218EG15W33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	
160		40	*	22218EMW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	
160		40	*	22218EF800	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	
190		43		21318VM	47,5	385	400	0,23	3	4,47	2,93	3400	4600	
190		64	*	22318EAW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	
190		64	*	22318EMW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	
190		64	*	22318EF800	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	
95	160	52,4	*	23218EAW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700	
	160	52,4	*	23218EMW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700	
	170	43	*	22219EAW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800	
	170	43	*	22219EMW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800	
	200	45		21319	91,2	335	420	0,23	3	4,46	2,93	3300	4200	
	200	67	*	22319EAW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	
	200	67	*	22319EMW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	
	200	67	*	22319EF800	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	
100	150	50	*	24020EAW33	34,8	361	479	0,29	2,35	3,5	2,3	3000	4100	
	165	52	*	23120EAW33	43,3	464	563	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	
	165	52	*	23120EG15W33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	
	165	52	*	23120EMW33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	
	180	46	*	22220EAW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	46	*	22220EG15W33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	46	*	22220EMW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	46	*	22220EF800	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	60,3	*	23220EAW33	51,3	586	661	0,31	2,18	3,24	2,13	2600	3300	
	180	60,3	*	23220EMW33	51,3	586	661	0,31	2,18	3,24	2,13	2600	3300	
	215	47		21320	59,9	370	465	0,22	3,01	4,48	2,94	3200	3900	
	215	73	*	22320EAW33	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100	
	215	73	*	22320EMW33	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100	
	215	73	*	22320EF800	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100	

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegelförmiger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegelförmiger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTAGE

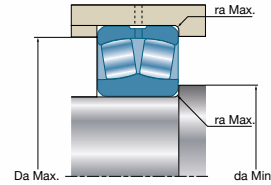
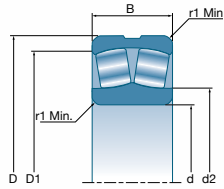
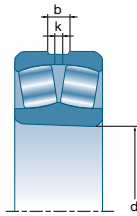


Bezeichnung	Gewicht	Anzahl der Schmierbohrungen	Abmessungen						Montageabmessungen		
			b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.	
								mm			
22214EAW33	1,54	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
22214EG15W33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
22214EMW33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
21314V	2,98	-	-	-	2,1	91,3	126,8	82	138	2	
22314EAW33	4,18	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22314EG15W33	4,11	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22314EMW33	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22314EF800	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22215EAW33	1,64	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
22215EG15W33	1,62	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
22215EMW33	1,72	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
21315V	3,59	-	-	-	2,1	97,7	136	87	148	2	
22315EAW33	5,08	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22315EG15W33	5,00	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22315EMW33	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22315EF800	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22216EAW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
22216EG15W33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
22216EMW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
22216EF800	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
21316V	4,2	-	-	-	2,1	104,3	144,6	92	158	2	
22316EAW33	6	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22316EG15W33	5,9	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22316EMW33	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22316EF800	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22217EAW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
22217EG15W33	2,5	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
22217EMW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
21317VM	5,2	-	-	-	3	111	153,1	99	166	2,5	
22317EAW33	7,1	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
22317EMW33	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
22317EF800	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
22218EAW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
22218EG15W33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
22218EMW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
22218EF800	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
21318VM	6,1	-	-	-	3	117,6	161,5	104	176	2,5	
22318EAW33	8,3	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
22318EMW33	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
22318EF800	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
23218EAW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5	
23218EMW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5	
22219EAW33	4	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2	
22219EMW33	4,1	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2	
21319	7,1	-	-	-	3	131,4	171	109	186	2,5	
22319EAW33	9,8	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
22319EMW33	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
22319EF800	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
24020EAW33	2,9	3	6,1	2,5	1,5	111,1	135,3	107	143	1,5	
23120EAW33	4,4	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
23120EG15W33	4,3	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
23120EMW33	4,5	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
22220EAW33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
22220EG15W33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
22220EMW33	5,1	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
22220EF800	5,1	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
23220EAW33	6,4	3	9,4	4,5	2,1	118,2	158,9	114	168	2	
23220EMW33	6,5	3	9,4	4,5	2,1	118,2	158,9	114	168	2	
21320	8,9	-	-	-	3	137	178,7	114	201	2,5	
22320EAW33	12,5	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5	
22320EMW33	12,8	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5	
22320EF800	12,8	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5	

Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			ULTAGE	Bezeichnung	Ermüdungs- grenzbe- lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Refe- renz- dreh- zahl	Grenz- dreh- zahl	
d	D	B				Zylindrische Bohrung	Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂			Y ₀
mm							C	C ₀						
110	170	45	*	23022EAW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	
	170	45	*	23022EMW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	
	170	60	*	24022EAW33	45,7	517	663	0,31	2,15	3,2	2,1	2800	3700	
	180	56	*	23122EAW33	50,9	547	669	0,28	2,43	3,61	2,37	3000	3500	
	180	56	*	23122EMW33	50,9	547	669	0,28	2,43	3,61	2,37	3000	3500	
	180	69	*	24122EAW33	50,8	622	769	0,36	1,85	2,76	1,81	2200	2900	
	200	53	*	22222EAW33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EG15W33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EMW33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EF800	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	69,8	*	23222EAW33	62,1	752	869	0,32	2,12	3,15	2,07	2300	3000	
	200	69,8	*	23222EMW33	62,1	752	869	0,32	2,12	3,15	2,07	2300	3000	
	240	50	*	21322	222	495	615	0,21	3,2	4,77	3,13	2800	3500	
	240	80	*	22322EAW33	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	240	80	*	22322EMW33	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	240	80	*	22322EF800	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	120	165	34	*	23924EMD1	37,4	240	354	0,17	3,9	5,81	3,81	3300	4000
		180	46	*	23024EAW33	50,6	446	577	0,22	3,14	4,67	3,07	3300	3900
180		46	*	23024EMW33	50,6	446	577	0,22	3,14	4,67	3,07	3300	3900	
180		60	*	24024EAW33	49,3	535	705	0,3	2,28	3,39	2,23	2500	3400	
200		62	*	23124EAW33	61,1	663	820	0,28	2,43	3,61	2,37	2600	3200	
200		62	*	23124EMW33	61,1	663	820	0,28	2,43	3,61	2,37	2600	3200	
200		80	*	24124EAW33	59,2	710	950	0,37	1,84	2,74	1,8	2000	2600	
215		58	*	22224EAW33	69,6	688	753	0,25	2,74	4,08	2,68	3000	3800	
215		58	*	22224EMW33	69,6	688	753	0,25	2,74	4,08	2,68	3000	3800	
215		76	*	23224EAW33	70,4	857	998	0,32	2,09	3,11	2,04	2100	2800	
215		76	*	23224EMW33	70,4	857	998	0,32	2,09	3,11	2,04	2100	2800	
260		86	*	22324EAW33	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
260		86	*	22324EMW33	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
260		86	*	22324EF800	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
130	180	37	*	23926EMD1	44,2	295	432	0,17	3,9	5,81	3,81	3100	3700	
	200	52	*	23026EAW33	61,9	565	721	0,22	3,01	4,48	2,94	3000	3600	
	200	52	*	23026EMW33	61,9	565	721	0,22	3,01	4,48	2,94	3000	3600	
	200	69	*	24026EAW33	61,2	684	909	0,31	2,18	3,24	2,13	2300	3100	
	210	64	*	23126EAW33	66,4	710	906	0,27	2,51	3,74	2,45	2400	3000	
	210	64	*	23126EMW33	66,4	710	906	0,27	2,51	3,74	2,45	2400	3000	
	210	80	*	24126EAW33	65,6	803	1070	0,34	1,96	2,92	1,92	1800	2400	
	230	64	*	22226EAW33	79	808	898	0,25	2,69	4	2,63	2700	3600	
	230	64	*	22226EMW33	79	808	898	0,25	2,69	4	2,63	2700	3600	
	230	80	*	23226EAW33	78	958	1130	0,32	2,12	3,15	2,07	1900	2600	
	230	80	*	23226EMW33	78	958	1130	0,32	2,12	3,15	2,07	1900	2600	
	280	93	*	22326EAW33	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
	280	93	*	22326EMW33	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
	280	93	*	22326EF800	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
	140	190	37	*	23928EMD1	49	310	458	0,16	4,16	6,2	4,07	2900	3500
		210	53	*	23028EAW33	67	597	783	0,22	3,14	4,67	3,07	2800	3400
210		53	*	23028EMW33	67	597	783	0,22	3,14	4,67	3,07	2800	3400	
210		69	*	24028EAW33	65,3	704	958	0,28	2,39	3,56	2,34	2100	2900	
225		68	*	23128EAW33	74,9	802	1030	0,26	2,55	3,8	2,5	2200	2800	
225		68	*	23128EMW33	74,9	802	1030	0,26	2,55	3,8	2,5	2200	2800	
225		85	*	24128EAW33	74,4	951	1280	0,34	1,98	2,94	1,93	1600	2300	
250		68	*	22228EAW33	92	912	1010	0,25	2,74	4,08	2,68	2400	3300	
250		68	*	22228EMW33	92	912	1010	0,25	2,74	4,08	2,68	2400	3300	
250		88	*	23228EAW33	90,7	1140	1370	0,33	2,06	3,06	2,01	1700	2400	
250		88	*	23228EMW33	90,7	1140	1370	0,33	2,06	3,06	2,01	1700	2400	
300		102	*	22328EAW33	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
300		102	*	22328EMW33	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
300		102	*	22328EF800	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
150		210	45	*	23930EMD1	58,4	419	635	0,18	3,71	5,52	3,63	2800	3200
		225	56	*	23030EAW33	74,8	660	893	0,21	3,2	4,77	3,13	2600	3100
	225	56	*	23030EMW33	74,8	660	893	0,21	3,2	4,77	3,13	2600	3100	
	225	75	*	24030EAW33	75,5	832	1140	0,3	2,25	3,34	2,2	1900	2700	
	250	80	*	23130EAW33	91,6	1060	1350	0,29	2,35	3,5	2,3	2000	2600	
	250	80	*	23130EMW33	91,6	1060	1350	0,29	2,35	3,5	2,3	2000	2600	
	250	100	*	24130EAW33	89,8	1120	1400	0,38	1,78	2,65	1,74	1600	2000	
	270	73	*	22230EAW33	104	1080	1220	0,25	2,74	4,08	2,68	2100	3000	
	270	73	*	22230EMW33	104	1080	1220	0,25	2,74	4,08	2,68	2100	3000	
	270	96	*	23230EAW33	105	1340	1620	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
	270	96	*	23230EMW33	105	1340	1620	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
	320	108	*	22330EAW33	139	1740	1890	0,34	2	2,98	1,96	1500	2100	
	320	108	*	22330EMW33	139	1740	1890	0,34	2	2,98	1,96	1500	2100	
	320	108	*	22330EF800	139	1740	1890	0,34	2	2,98	1,96	1500	2100	

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegelförmiger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegelförmiger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTAGE

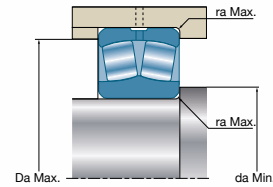
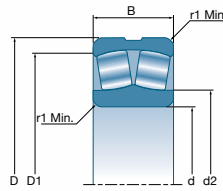
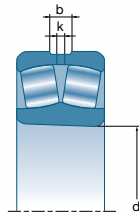


Bezeichnung	Gewicht	Anzahl der Schmierbohrungen	Abmessungen					Montageabmessungen			
			b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.	
											mm
Zylindrische Bohrung	kg										
23022EAW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2	
23022EMW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2	
24022EAW33	5	3	7,21	3	2	120,5	151,6	119	161	2	
23122EAW33	5,5	3	8,9	4	2	125,3	160,9	121	169	2	
23122EMW33	5,5	3	8,9	4	2	125,3	160,9	121	169	2	
24122EAW33	6,7	3	8,4	4	2	121,7	157,2	121	169	2	
22222EAW33	6,9	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
22222EG15W33	6,9	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
22222EMW33	7,2	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
22222EF800	7,2	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
23222EAW33	9,3	3	10,5	5	2,1	130,2	175,8	122	188	2	
23222EMW33	9,4	3	10,5	5	2,1	130,2	175,8	122	188	2	
21322	11,2	-	-	-	3	150,2	202,7	124	226	2,5	
22322EAW33	16,9	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5	
22322EMW33	17,4	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5	
22322EF800	17,4	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5	
23924EMD1	2,1	3	7	3	1,1	133	154	126	159	1,1	
23024EAW33	4	3	7,8	3,5	2	134	164,9	129	171	2	
23024EMW33	4	3	7,8	3,5	2	134	164,9	129	171	2	
24024EAW33	5,2	3	6,4	3,5	2	130,6	162,2	129	171	2	
23124EAW33	7,7	3	10	4,5	2	138,9	178,4	131	171	2	
23124EMW33	7,8	3	10	4,5	2	138,9	178,4	131	189	2	
24124EAW33	9,7	3	10	4,5	2	136	173	131	189	2	
22224EAW33	8,7	3	12,2	6	2,1	141,9	192,3	132	203	2	
22224EMW33	8,8	3	12,2	6	2,1	141,9	192,3	132	203	2	
23224EAW33	11,9	3	11	5	2,1	139,9	189	132	203	2	
23224EMW33	11,6	3	11	5	2,1	139,9	189	132	203	2	
22324EAW33	22,2	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5	
22324EMW33	22,6	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5	
22324EF800	22,6	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5	
23926EMD1	2,8	3	7,9	3,5	1,5	144	168	137	173	1,5	
23026EAW33	5,8	3	8,9	4	2	146	182,6	139	191	2	
23026EMW33	5,9	3	8,9	4	2	146	182,6	139	191	2	
24026EAW33	7,5	3	8,3	4	2	143	178,6	139	191	2	
23126EAW33	8,4	3	10	4,5	2	148,5	188,3	141	199	2	
23126EMW33	8,5	3	10	4,5	2	148,5	188,3	141	199	2	
24126EAW33	10,3	3	9,5	4,5	2	146	183	141	199	2	
22226EAW33	10,8	3	13,2	6	3	151,4	205,4	144	216	2,5	
22226EMW33	10,9	3	13,2	6	3	151,4	205,4	144	216	2,5	
23226EAW33	13,6	3	11,6	5	3	150,7	202,7	144	216	2,5	
23226EMW33	13,8	3	11,6	5	3	150,7	202,7	144	216	2,5	
22326EAW33	26,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3	
22326EMW33	27,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3	
22326EF800	27,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3	
23928EMD1	2,9	3	8,2	3,5	1,5	153	177	147	183	1,5	
23028EAW33	6,3	3	8,9	4	2	155,6	192,7	149	201	2	
23028EMW33	6,4	3	8,9	4	2	155,6	192,7	149	201	2	
24028EAW33	8	3	8,9	4	2	152,9	188,2	149	201	2	
23128EAW33	10,9	3	10,5	5	2,1	159,3	202	152	213	2	
23128EMW33	11,3	3	10,5	5	2,1	159,3	202	152	213	2	
24128EAW33	12,5	3	10,7	4,5	2,1	156	198	152	213	2	
22228EAW33	14	3	14,2	7	3	163,9	223,9	154	236	2,5	
22228EMW33	14,4	3	14,2	7	3	163,9	223,9	154	236	2,5	
23228EAW33	17,9	3	12,6	6	3	162,6	219,6	154	236	2,5	
23228EMW33	18,2	3	12,6	6	3	162,6	219,6	154	236	2,5	
22328EAW33	34,1	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3	
22328EMW33	34,9	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3	
22328EF800	34,9	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3	
23930EMD1	4,7	3	9,5	4	2	167	195	159	201	2	
23030EAW33	7,6	3	10	4,5	2,1	168,5	206,6	161	214	2	
23030EMW33	7,8	3	10	4,5	2,1	168,5	206,6	161	214	2	
24030EAW33	10,1	3	8,9	4	2,1	162,9	202,8	161	214	2	
23130EAW33	15,7	3	12,6	6	2,1	171,9	222,4	162	238	2	
23130EMW33	15,7	3	12,6	6	2,1	171,9	222,4	162	238	2	
24130EAW33	18,8	3	10,4	5	2,1	165	218,1	162	238	2	
22230EAW33	17,8	3	15,3	7	3	177,3	241,1	164	256	2,5	
22230EMW33	18	3	15,3	7	3	177,3	241,1	164	256	2,5	
23230EAW33	23,2	3	13,7	6	3	174,6	236,6	164	256	2,5	
23230EMW33	23,5	3	13,7	6	3	174,6	236,6	164	256	2,5	
22330EMW33	42	3	19,9	9	4	201	278,3	167	303	3	
22330EF800	42	3	19,9	9	4	201	278,3	167	303	3	

Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			ULTAGE	Bezeichnung	Ermüdungs- grenzbe- lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Refe- renz- dreh- zahl	Grenz- dreh- zahl	
d	D	B				Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀			
mm				Zylindrische Bohrung		C	C ₀					U/min		
						kN	kN							
160	220	45	*	23932EMD1	64,9	455	683	0,17	3,9	5,81	3,81	2600	3000	
	220	45		23932	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	
	220	45		23932L1D1	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	
	240	60	*	23032EAW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	
	240	60	*	23032EMW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	
	240	80	*	24032EAW33	85,2	953	1320	0,29	2,32	3,45	2,26	1800	2600	
	270	86	*	23132EAW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	
	270	86	*	23132EMW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	
	270	109	*	24132EAW33	103	1320	1740	0,38	1,76	2,62	1,72	1400	1900	
	290	80	*	22232EAW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	
	290	80	*	22232EMW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	
	290	104	*	23232EAW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	
	290	104	*	23232EMW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	
	340	114	*	22332EMW33	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	
	340	114	*	22332EF800	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	
	170	230	45	*	23934EMD1	69,7	468	723	0,16	4,11	6,12	4,02	2400	2900
230		45		23934	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	
230		45		23934D1	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	
260		67	*	23034EAW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	
260		67	*	23034EMW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	
260		90	*	24034EAW33	95,5	1110	1580	0,31	2,21	3,29	2,16	1600	2400	
280		88	*	23134EAW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	
280		88	*	23134EMW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	
280		109	*	24134EAW33	110	1380	1840	0,37	1,82	2,72	1,79	1300	1800	
310		86	*	22234EMW33	133	1400	1610	0,26	2,6	3,87	2,54	1800	2700	
310		110	*	23234EMW33	134	1700	2070	0,33	2,03	3,02	1,98	1300	1900	
360		120	*	22334EMW33	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
360		120	*	22334EF800	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
180		250	52	*	23936EMD1	81,4	573	869	0,17	3,9	5,81	3,81	2300	2700
		250	52		23936	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200
		250	52		23936D1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200
	250	52		23936L1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	
	280	74	*	23036EAW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	
	280	74	*	23036EMW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	
	280	100	*	24036EAW33	107	1280	1830	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
	300	96	*	23136EAW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	
	300	96	*	23136EMW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	
	300	118	*	24136EAW33	121	1550	2050	0,38	1,78	2,65	1,74	1200	1700	
	320	86	*	22236EMW33	141	1450	1660	0,25	2,74	4,08	2,68	1700	2600	
	320	112	*	23236EMW33	142	1800	2270	0,33	2,06	3,06	2,01	1200	1900	
	380	126	*	22336EMW33	185	2420	2810	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
	190	260	52	*	23938EMD1	89,4	603	935	0,17	4,05	6,04	3,96	2100	2600
		260	52		23938	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800
		260	52		23938D1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800
260		52		23938L1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	
290		75	*	23038EAW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	
290		75	*	23038EMW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	
290		100	*	24038EMW33	117	1300	1800	0,31	2,15	3,2	2,1	1500	2100	
320		104	*	23138EMW33	142	1670	2250	0,29	2,32	3,45	2,26	1500	2000	
320		128	*	24138EAW33	139	1900	2480	0,38	1,76	2,62	1,72	1000	1600	
340		92	*	22238EMW33	156	1620	1870	0,25	2,74	4,08	2,68	1600	2400	
340		120	*	23238EMW33	153	1990	2480	0,33	2,03	3,02	1,98	1200	1800	
400		132	*	22338EMW33	203	2600	3110	0,32	2,12	3,15	2,07	1100	1700	
200		280	60	*	23940EMD1	102	766	1190	0,18	3,76	5,59	3,67	2000	2400
		280	60		23940VMW33	122	620	1000	0,2	3,42	5,09	3,34	1700	2000
		310	82	*	23040EMW33	132	1310	1790	0,23	2,95	4,4	2,89	1800	2300
		310	109	*	24040EMW33	131	1510	2120	0,33	2,06	3,06	2,01	1400	2000
	340	112	*	23140EMW33	156	1890	2510	0,3	2,25	3,34	2,2	1400	1900	
	340	140	*	24140EMW33	150	2130	2930	0,39	1,74	2,59	1,7	1000	1500	
	360	98	*	22240EMW33	173	1810	2100	0,25	2,74	4,08	2,68	1500	2300	
	360	128	*	23240EMW33	169	2250	2840	0,34	1,98	2,94	1,93	1100	1700	
	420	138	*	22340EMW33	223	2830	3530	0,31	2,15	3,2	2,1	1000	1600	

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegelförmiger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegelförmiger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTAGE

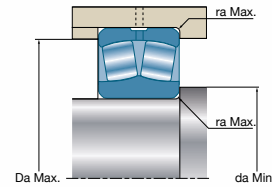
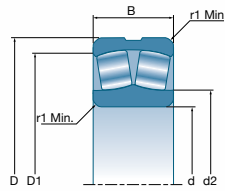
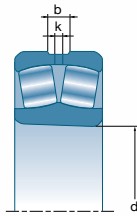


Bezeichnung	Gewicht	Anzahl der Schmierbohrungen	Abmessungen						Montageabmessungen		
			b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.	
								mm			
Zylindrische Bohrung	kg										
23932EMD1	4,9	3	9,5	4	2	181	201,7	170	210	2	
23932	5,5	-	-	-	2	181	201,7	170	210	2	
23932L1D1	5,5	4	7	4	2	181	201,7	170	210	2	
23032EAW33	9,2	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
23032EMW33	9,6	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
24032EAW33	11,8	3	9,5	4,5	2,1	173,8	216,2	171	229	2	
23132EAW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
23132EMW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
24132EAW33	24,8	3	11,7	5	2,1	180	234,9	172	258	2	
22232EAW33	23	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
22232EMW33	23,2	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
23232EAW33	29,2	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
23232EMW33	29,6	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
22332EMW33	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3	
22332EF800	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3	
23934EMD1	5,2	3	9,8	4,5	2	185	215	179	221	2	
23934	5,8	-	-	-	2	191	212	180	220	2	
23934D1	5,8	4	7	4	2	191	212	180	220	2	
23034EAW33	12,6	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
23034EMW33	13	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
24034EAW33	16,7	3	10,6	5	2,1	187,9	232,3	181	249	2	
23134EAW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
23134EMW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
24134EAW33	26	3	13,2	6	2,1	189	243,6	182	268	2	
22234EMW33	28,2	3	18	8	4	211,3	276,4	187	293	3	
23234EMW33	35,7	3	16,4	8	4	210,4	271,2	187	293	3	
22334EMW33	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
22334EF800	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
23936EMD1	7,5	3	10,8	5	2	199	232	189	241	2	
23936	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
23936D1	8,2	4	9	5	2	203,5	229,9	190	240	2	
23936L1	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
23036EAW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
23036EMW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
24036EAW33	21,5	3	11,7	5	2,1	202,4	249	191	269	2	
23136EAW33	27,2	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
23136EMW33	27,3	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
24136EAW33	33,9	3	14,1	6	3	200	260,4	194	286	2,5	
22236EMW33	28,9	3	18	8	4	220,2	286,8	197	303	3	
23236EMW33	37,8	3	16,4	8	4	220	281,2	197	303	3	
22336EMW33	70,2	3	20,9	10	4	241,8	328,2	197	363	3	
23938EMD1	7,8	3	10,8	5	2	209	243	199	251	2	
23938	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
23938D1	8,6	4	9	5	2	214	240,3	200	250	2	
23938L1	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
23038EAW33	17,5	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
23038EMW33	18	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
24038EMW33	22,5	3	11,6	5	2,1	216,2	260,1	201	279	2	
23138EMW33	33,5	3	16,55	8	3	230	283,8	204	306	2,5	
24138EAW33	42,1	3	14,16	6	3	213	277,9	204	306	2,5	
22238EMW33	35,3	3	19,6	9	4	232,8	304,8	207	323	3	
23238EMW33	48,3	3	17,5	8	4	220	298,1	207	323	3	
22338EMW33	81,6	3	20,8	10	4	247	345,6	210	380	4	
23940EMD1	11,1	3	10,8	5	2,1	221	260	211	269	2,1	
23940VMW33	12,2	3	12,2	6,3	2,1	227,2	263	211	269	2	
23040EMW33	24,1	3	14,3	7	2,1	234,9	282,3	211	299	2	
24040EMW33	29,2	3	12,7	6	2,1	229,7	276,8	211	299	2	
23140EMW33	41,7	3	17,7	8	3	242	300,6	214	326	2,5	
24140EMW33	51,3	3	17	8	3	236,8	291	214	326	2,5	
22240EMW33	42,5	3	20	10	4	245,6	322,3	217	343	3	
23240EMW33	55,8	3	18,8	9	4	244,8	314,8	217	343	3	
22340EMW33	95	3	21,1	10	5	280	363,1	220	400	4	

Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			ULTAGE	Bezeichnung	Ermüdungs- grenzbe- lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Referenz- dreh- zahl	Grenz- dreh- zahl
d	D	B				Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀		
mm				Zylindrische Bohrung	C	C ₀	U/min						
					kN	kN							
220	300	60	*	23944EMW33	113	741	1210	0,18	3,76	5,59	3,67	1800	2200
	340	90	*	23044EMW33	153	1630	2110	0,23	2,95	4,4	2,89	1600	2100
	340	118	*	24044EMW33	158	1930	2750	0,31	2,18	3,24	2,13	1200	1800
	370	120	*	23144EMW33	180	2190	2940	0,3	2,28	3,39	2,23	1200	1800
	370	150	*	24144EMW33	176	2600	3540	0,39	1,74	2,59	1,7	850	1400
	400	108	*	22244EMW33	208	2210	2690	0,25	2,74	4,08	2,68	1300	2000
	400	144	*	23244EMW33	207	2890	3830	0,34	2	2,98	1,96	900	1500
	460	145	*	22344VMW33	481	2110	3150	0,3	2,23	3,32	2,18	1000	1400
240	320	60	*	23948EMD1	125	815	1350	0,15	4,4	6,65	4,31	1600	2100
	360	92	*	23048EMW33	168	1630	2350	0,22	3,07	4,57	3	1400	2000
	360	118	*	24048EMW33	169	2020	3050	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1700
	400	128	*	23148EMW33	208	2510	3500	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1600
	400	160	*	24148VMW33	406	2680	4240	0,38	1,79	2,67	1,75	620	1300
	440	120	*	22248EMW33	228	2490	3540	0,25	2,74	4,08	2,68	1100	1800
	440	160	*	23248EMW33	233	3270	4440	0,35	1,95	2,9	1,91	800	1400
	500	155	*	22348VMW33	544	2450	3700	0,29	2,29	3,42	2,24	900	1300
260	360	75	*	23952EMD1	150	1130	1940	0,17	3,9	5,81	3,81	1400	1900
	400	104	*	23052EMW33	202	2060	2910	0,23	2,95	4,4	2,89	1300	1800
	400	140	*	24052VMW33	393	1900	3700	0,35	1,94	2,88	1,89	950	1500
	440	144	*	23152EMW33	232	2930	4350	0,3	2,25	3,34	2,2	950	1400
	440	180	*	24152VMW33	477	3280	5290	0,42	1,61	2,4	1,58	540	1200
	480	130	*	22252VMW33	509	2040	3230	0,29	2,3	3,43	2,25	1100	1300
	480	174	*	23252EMW33	143	2270	5290	0,35	1,92	2,86	1,88	690	1300
	540	164	*	22352VMW33	612	2800	4350	0,34	1,96	2,93	1,92	800	1200
280	350	52		23856	512	525	1220	0,12	5,42	8,07	5,3	-	-
	380	75	*	23956EMD1	164	1180	2050	0,16	4,16	6,2	4,07	1100	1800
	420	106	*	23056EMW33	218	2170	3150	0,22	3,07	4,57	3	1200	1700
	420	140	*	24056EMW33	219	2720	4120	0,3	2,25	3,34	2,2	900	1500
	460	146	*	23156EMW33	251	3110	4720	0,28	2,35	3,5	2,3	950	1400
	460	180	*	24156VMW33	510	3560	5020	0,37	1,85	2,75	1,8	540	1100
	500	130	*	22256B	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300
	500	130	*	22256BL1	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300
	500	176	*	23256VMW33	575	2900	4900	0,32	2,12	3,15	2,07	700	1100
	580	175	*	22356VMW33	396	3429	5182	0,31	2,17	3,24	2,12	700	1100
300	420	90		23960	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000	1300
	420	90		23960L1	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000	1300
	460	118	*	23060EMW33	243	2410	4210	0,22	3,07	4,57	3	1100	1500
	460	160	*	24060EMW33	263	3400	5350	0,32	2,12	3,15	2,07	750	1300
	500	160	*	23160EMW33	294	3770	5350	0,3	2,28	3,39	2,23	800	1300
	500	200	*	24160VMW33	589	4070	6840	0,37	1,8	2,69	1,76	440	1000
	540	140	*	22260B	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200
	540	140	*	22260BL1	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200
	540	192	*	23260EMW33	177	4860	6820	0,34	1,98	2,94	1,93	560	1100
	620	185	*	22360B	446	3600	5400	0,32	2,13	3,17	2,08	670	1100
320	400	80		24864	378	870	2210	0,17	3,9	5,81	3,82	-	-
	440	90		23964	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300
	440	90		23964L1	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300
	480	121	*	23064EMW33	265	2430	4000	0,24	2,84	4,23	2,78	1000	1400
	480	160	*	24064B	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300
	480	160	*	24064BL1	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300
	540	176	*	23164EMW33	174	4370	6730	0,3	2,25	3,34	2,2	690	1200
	540	218	*	24164B	259	3850	7300	0,4	1,67	2,48	1,63	420	950
	540	218	*	24164BL1	259	3850	7300	0,4	1,67	2,48	1,63	420	950
	580	150	*	22264B	420	3100	5050	0,26	2,57	3,83	2,51	800	1100
	580	150	*	22264BL1	420	3100	5050	0,26	2,57	3,83	2,51	800	1100
	580	208	*	23264B	641	4000	7050	0,36	1,86	2,77	1,82	510	950
	580	208	*	23264BL1	641	4000	7050	0,36	1,86	2,77	1,82	510	950
	340	460	90		23968	695	1220	2650	0,17	3,91	5,83	3,83	900
520		133		23068EMW33	254	2550	4800	0,23	2,94	4,38	2,88	900	1000
520		180		24068B	506	3000	6200	0,34	1,98	2,95	1,94	620	1200
520		180		24068BL1	506	3000	6200	0,34	1,98	2,95	1,94	620	1200
580		190	*	23168EMW33	198	5140	7830	0,31	2,18	3,24	2,13	620	1100
580		243	*	24168VMW33	550	4400	8500	0,43	1,56	2,32	1,53	380	900
620		224	*	23268B	493	4450	8000	0,37	1,84	2,75	1,8	470	900
620		224	*	23268BL1	493	4450	8000	0,37	1,84	2,75	1,8	470	900

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegelförmiger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegelförmiger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTAGE

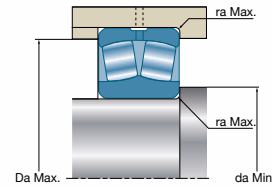
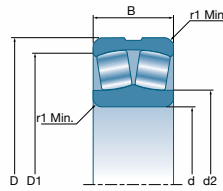
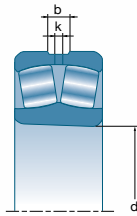


Bezeichnung	Gewicht	Anzahl der Schmierbohrungen	Abmessungen						Montageabmessungen			
			Zylindrische Bohrung	kg	b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.
					mm						mm	
23944EMW33	12,4	3	13,7	6	2,1	247,7	277,5	231	289	2		
23044EMW33	31,8	3	15,4	7	3	258,1	310	233	327	2,5		
24044EMW33	38,4	3	14,1	6	3	250,2	303,4	233	327	2,5		
23144EMW33	52,2	3	19,1	9	4	263	327,9	237	353	3		
24144EMW33	63,5	3	15,9	7	4	255,6	320,3	237	353	3		
22244EMW33	59,5	3	20,6	11	4	276,3	357,7	237	383	3		
23244EMW33	79,4	3	20	10	4	276,3	348,5	237	383	3		
22344VMW33	125	3	22,3	12	5	296	379,2	240	440	4		
23948EMD1	12,9	4	9	5	2,1	262	301	252	308	2		
23048EMW33	32,3	3	16,4	8	3	276,7	328,9	253	347	2,5		
24048EMW33	41,6	3	15,3	7	3	262	323	253	347	2,5		
23148EMW33	64,7	3	19,6	9	4	288	355,3	257	383	3		
24148VMW33	82,5	3	11,1	6	4	282	336,7	257	383	3		
22248EMW33	85	8	21,1	12	4	302	377,4	257	423	3		
23248EMW33	107	8	27	16	4	299,1	370,7	257	423	3		
22348VMW33	159	3	22,3	12	5	324	412,9	260	480	4		
23952EMD1	22,9	8	11	6	2,1	292	335	272	348	2		
23052EMW33	47,3	3	18,3	8	4	301,5	365,1	275	385	3		
24052VMW33	65	3	11,1	6	4	300	348,1	275	385	3		
23152EMW33	87,8	8	20,2	12	4	315	383	277	423	3		
24152VMW33	115	3	13,9	7,5	4	309	368,4	277	423	3		
22252VMW33	111	3	22,3	12	5	331	411	280	460	4		
23252VMW33	147	3	27	16	5	275	414	280	460	4		
22352VMW33	192	3	22,3	12	6	350,2	446	286	514	5		
23856	11	8	9	5	2	305	330,6	290	340	2		
23956EMD1	24	8	11	6	2,1	310	356	292	368	2		
23056EMW33	51,2	3	18,3	8	4	310	385,2	295	405	3		
24056EMW33	66	3	16,4	8	4	315,1	377,4	295	405	3		
23156EMW33	100	8	20,2	12	5	335,2	399,6	300	440	4		
24156VMW33	121	3	13,9	7,5	5	328,5	389,2	300	440	4		
22256B	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4		
22256BL1	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4		
23256VMW33	157	3	22,3	12	5	345,9	424,5	300	480	4		
22356VMW33	232	3	22,3	12	6	373	491,8	306	554	5		
23960	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5		
23960L1	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5		
23060EMW33	70,3	8	16,7	9	4	349	412,2	315	445	3		
24060EMW33	96	8	15	8	4	343	406,8	315	445	3		
23160EMW33	134	8	20,6	10	5	360,8	433,9	320	480	4		
24160VMW33	160	3	13,9	7,5	5	357	420,9	320	480	4		
22260B	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4		
22260BL1	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4		
23260VMW33	204,7	8	27	16	5	316	467	320	520	4		
22360B	270	8	27	16	7,5	407	521,7	336	584	6		
24864	22,8	8	11	6	2,1	348	376,5	332	388	2		
23964	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5		
23964L1	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5		
23064EMW33	79,6	8	19,8	10	4	381,7	440	335	465	3		
24064B	103	8	20	12	4	367	422	338	462	3		
24064BL1	103	8	20	12	4	367	422	338	462	3		
23164VMW33	177	8	27	16	5	335	473	340	520	4		
24164B	207	8	33	20	5	385	456,1	342	518	4		
24164BL1	207	8	33	20	5	385	456,1	342	518	4		
22264B	172	8	20	12	5	407	503,5	340	560	4		
22264BL1	172	8	20	12	5	407	503,5	340	560	4		
23264B	243	8	33	20	5	403	491,6	340	560	4		
23264BL1	243	8	33	20	5	403	491,6	340	560	4		
23968	44,7	8	14	8	3	381	423,4	354	446	2,5		
23068EMW33	100	3	22,3	12	5	394	471	358	502	4		
24068B	140	8	27	16	5	394	455	362	498	4		
24068BL1	140	8	27	16	5	394	455	362	498	4		
23168VMW33	225	8	27	16	5	356	507	360	560	4		
24168VMW33	266	3	17,7	9,5	5	383,9	484,7	360	560	4		
23268B	300	8	33	20	6	432	523,9	368	592	5		
23268BL1	300	8	33	20	6	432	523,9	368	592	5		

Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			Bezeichnung	Ermüdungs-grenzbe-lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Referenz-dreh-zahl	Grenz-dreh-zahl	
d	D	B			Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀			
mm					C	C ₀							U/min
360	440	60	23872	472	735	1830	0,12	5,78	8,61	5,66	-	-	
	480	90	23972	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100	
	480	90	23972L1	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100	
	540	134	* 23072EMW33	175	3250	5070	0,21	3,14	4,67	3,07	850	1300	
	540	180	24072B	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100	
	540	180	24072BL1	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100	
	600	192	* 23172EMW33	203	5190	8230	0,29	2,28	3,39	2,23	590	1000	
	600	243	24172B	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750	
	600	243	24172BL1	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750	
	650	232	23272B	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850	
	650	232	23272BL1	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850	
	380	520	106	23976	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800	1100
520		106	23976L1	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800	1100	
560		135	* 23076EMW33	282	2690	5430	0,21	3,16	4,71	3,09	750	900	
560		180	24076B	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100	
560		180	24076BL1	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100	
620		194	23176B	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900	
620		194	23176BL1	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900	
620		243	24176B	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750	
620		243	24176BL1	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750	
680		240	23276B	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800	
680		240	23276BL1	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800	
400		500	100	24880	323	1330	3500	0,18	3,76	5,59	3,67	-	-
	540	106	23980	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000	
	540	106	23980L1	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000	
	600	148	* 23080EMW33	395	2926	5648	0,22	3,08	4,59	3,02	700	850	
	600	200	24080B	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900	
	600	200	24080BL1	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900	
	650	200	23180B	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850	
	650	200	23180BL1	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850	
	650	250	24180B	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700	
	650	250	24180BL1	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700	
	720	256	23280B	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750	
	720	256	23280BL1	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750	
	420	520	75	23884	358	1090	2710	0,12	5,42	8,08	5,3	-	-
		560	106	23984	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000
560		106	23984L1	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000	
620		150	23084B	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900	
620		150	23084BL1	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900	
620		200	24084B	505	3850	8450	0,32	2,13	3,18	2,09	470	580	
700		224	23184B	674	5200	9950	0,32	2,11	3,15	2,07	450	800	
700		280	24184B	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660	
700		280	24184BL1	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660	
760		272	23284B	786	6550	12000	0,36	1,86	2,77	1,82	350	700	
440	600	118	23988	357	2030	4700	0,18	3,66	5,46	3,58	650	900	
	650	157	23088B	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850	
	650	157	23088BL1	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850	
	650	212	24088B	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850	
	650	212	24088BL1	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850	
	720	226	23188B	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800	
	720	226	23188BL1	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800	
	720	280	24188B	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640	
	720	280	24188BL1	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640	
	790	280	23288B	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690	
	790	280	23288BL1	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690	
	460	580	118	24892	384	1840	4850	0,18	3,76	5,59	3,67	-	-
620		118	23992	360	2100	4950	0,17	3,95	5,88	3,86	610	900	
680		163	23092B	915	3600	7450	0,23	2,88	4,29	2,82	580	850	
680		163	23092BL1	915	3600	7450	0,23	2,88	4,29	2,82	580	850	
680		218	24092B	564	4600	10200	0,31	2,15	3,21	2,11	410	800	
760		240	23192B	795	5700	11400	0,31	2,14	3,19	2,1	400	750	
760		240	23192BL1	795	5700	11400	0,31	2,14	3,19	2,1	400	750	
760		300	24192B	827	7100	14500	0,39	1,71	2,55	1,67	240	600	
760		300	24192BL1	827	7100	14500	0,39	1,71	2,55	1,67	240	600	
830		296	23292B	807	7750	14500	0,36	1,87	2,78	1,83	300	660	
830		296	23292BL1	807	7750	14500	0,36	1,87	2,78	1,83	300	660	

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegeliger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegeliger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTAGE

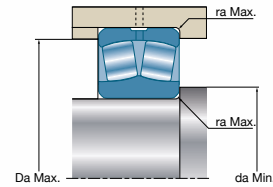
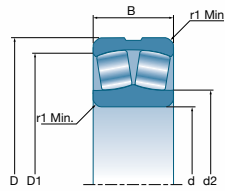
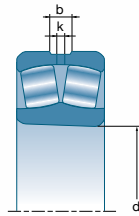


Bezeichnung	Gewicht	Anzahl der Schmierbohrungen	Abmessungen					Montageabmessungen		
			b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.
23872	19,2	8	9	5	2,1	390	418,6	372	428	2
23972	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5
23972L1	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5
23072VMW33	116,8	8	22	12	5	371	492	378	522	4
24072B	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4
24072BL1	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4
23172EMW33	232	8	27	16	5	433,1	520,5	380	580	4
24172B	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4
24172BL1	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4
23272B	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5
23272BL1	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5
23976	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3
23976L1	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3
23076EMW33	112	3	22,3	12	5	435	509,4	398	542	4
24076B	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4
24076BL1	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4
23176B	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4
23176BL1	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4
24176B	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4
24176BL1	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4
23276B	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5
23276BL1	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5
24880	45,3	8	14	8	2,1	-	-	422	578	4
23980	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3
23980L1	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3
23080EMW33	156	3	22,3	12	5	462	541	418	582	4
24080B	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4
24080BL1	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4
23180B	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5
23180BL1	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5
24180B	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5
24180BL1	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5
23280B	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5
23280BL1	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5
23884	34,8	8	11	6	2,1	455,5	493,2	432	508	2
23984	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3
23984L1	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3
23084B	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4
23084BL1	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4
24084B	210	8	27	16	5	481	550,1	442	598	4
23184B	354	8	33	20	6	511	610,6	448	672	5
24184B	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5
24184BL1	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5
23284B	544	8	33	20	7,5	528	642,7	456	724	6
23988	101	8	16	10	4	495	550,6	458	582	3
23088B	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5
23088BL1	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5
24088B	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5
24088BL1	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5
23188B	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5
23188BL1	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5
24188B	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5
24188BL1	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5
23288B	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6
23288BL1	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6
24892	73,6	8	16	10	3	500	542,5	474	566	2,5
23992	107	8	16	10	4	514	571,1	478	602	3
23092B	206	8	27	16	6	531	612	488	652	5
23092BL1	206	8	27	16	6	531	612	488	652	5
24092B	276	8	33	20	6	528	603,5	488	652	5
23192B	443	8	33	20	7,5	558	659,7	496	724	6
23192BL1	443	8	33	20	7,5	558	659,7	496	724	6
24192B	550	8	33	20	7,5	546	644,4	496	724	6
24192BL1	550	8	33	20	7,5	546	644,4	496	724	6
23292B	704	8	33	20	7,5	577	702,9	496	794	6
23292BL1	704	8	33	20	7,5	577	702,9	496	794	6

Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			ULTLAGE	Bezeichnung	Ermüdungs- grenzbe- lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Referenz- dreh- zahl	Grenz- dreh- zahl	
d	D	B				Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀			
mm				Zylindrische Bohrung	C	C ₀	U/min							
					kN	kN								
480	650	128		23996	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850	
	650	128		23996L1	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850	
	700	165		23096B	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800	
	700	165		23096BL1	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800	
	700	218		24096B	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750	
	700	218		24096BL1	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750	
	790	248		23196B	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700	
	790	248		23196BL1	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700	
	790	308		24196B	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580	
	790	308		24196BL1	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580	
	870	310		23296B	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630	
	870	310		23296BL1	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630	
	500	620	90		238/500	394	1550	3950	0,13	5,38	8,02	5,26	-	-
670		128		239/500	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800	
670		128		239/500L1	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800	
720		167		230/500B	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800	
720		167		230/500BL1	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800	
720		218		240/500B	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750	
720		218		240/500BL1	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750	
830		264		231/500BL1	978	6950	13700	0,32	2,12	3,16	2,08	360	690	
830		325		241/500BL1	783	8050	16700	0,39	1,72	2,57	1,69	220	550	
920		336		232/500BL1	945	9400	17800	0,39	1,74	2,59	1,7	260	600	
530		710	136		239/530	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750
	710	136		239/530L1	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750	
	780	185		230/530B	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700	
	780	185		230/530BL1	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700	
	780	250		240/530B	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690	
	780	250		240/530BL1	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690	
	870	272		231/530B	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650	
	870	272		231/530BL1	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650	
	870	335		241/530B	833	8300	17400	0,38	1,79	2,67	1,75	210	530	
	980	355		232/530BL1	1040	10400	19800	0,39	1,74	2,59	1,7	240	560	
560	680	90		238/560	481	1650	4450	0,11	5,97	8,88	5,83	-	-	
	750	140		239/560	723	2830	6700	0,16	4,09	6,09	4	490	750	
	820	195		230/560B	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690	
	820	195		230/560BL1	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690	
	820	258		240/560B	730	6100	14100	0,3	2,29	3,4	2,24	320	650	
	920	280		231/560B	873	7650	15500	0,3	2,27	3,38	2,22	310	620	
	920	355		241/560B	1270	9950	20800	0,39	1,75	2,61	1,71	180	500	
	1030	365		232/560B	1130	11100	21100	0,36	1,88	2,8	1,84	230	530	
600	800	150		239/600L1	537	3150	7800	0,18	3,85	5,73	3,76	450	690	
	870	200		230/600B	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640	
	870	200		230/600BL1	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640	
	870	272		240/600BL1	721	6450	15600	0,29	2,33	3,47	2,28	300	610	
	980	300		231/600B	1045	9000	18400	0,3	2,22	3,3	2,17	280	580	
	980	375		241/600BL1	1038	10700	23200	0,37	1,81	2,7	1,77	170	470	
	1090	388		232/600B	720	12200	23700	0,36	1,86	2,77	1,82	210	500	
	630	780	150		248/630	673	3050	8800	0,17	4,07	6,06	3,98	-	-
		850	165		239/630	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650
850		165		239/630L1	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650	
920		212		230/630B	881	5900	13000	0,22	3,14	4,67	3,07	390	610	
920		290		240/630B	857	7550	17900	0,3	2,28	3,4	2,23	270	580	
1030		315		231/630B	1045	9600	19900	0,3	2,27	3,38	2,22	260	550	
1030		400		241/630B	1118	11600	25000	0,38	1,78	2,66	1,74	160	440	
1150		412		232/630B	1334	13700	26800	0,36	1,87	2,78	1,83	190	480	
670	900	170		239/670	850	4100	10300	0,18	3,76	5,59	3,67	330	530	
	980	230		230/670B	976	6550	14600	0,22	3,07	4,57	3	320	500	
	980	308		240/670B	1020	8650	20600	0,29	2,29	3,41	2,24	220	480	
	1090	336		231/670B	1325	11000	22800	0,3	2,22	3,3	2,17	220	460	
	1090	412		241/670BL1	1296	12700	28000	0,37	1,83	2,73	1,79	130	370	
	1220	438		232/670B	1480	16100	32000	0,36	1,89	2,81	1,85	160	400	

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegelförmiger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegelförmiger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTLAGE

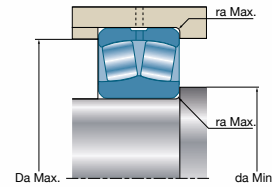
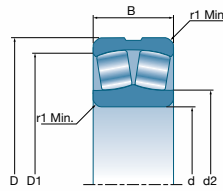
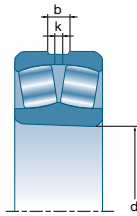


	Bezeichnung	Gewicht	Anzahl der Schmierbohrungen	Abmessungen					Montageabmessungen		
				b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.
	Zylindrische Bohrung	kg		mm					mm		
23996		123	8	20	12	5	538	598	502	628	4
23996L1		123	8	20	12	5	538	598	502	628	4
23096B		217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5
23096BL1		217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5
24096B		285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5
24096BL1		285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5
23196B		492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6
23196BL1		492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6
24196B		608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6
24196BL1		608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6
23296B		814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6
23296BL1		814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6
238/500		59,6	8	14	8	3	542,5	588,2	514	606	2,5
239/500		131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4
239/500L1		131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4
230/500B		226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5
230/500BL1		226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5
240/500B		295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5
240/500BL1		295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5
231/500BL1		584	8	33	20	7,5	607	723	536	794	6
241/500BL1		716	8	42	25	7,5	602	702,5	536	794	6
232/500BL1		1000	8	42	25	7,5	635	772,8	536	884	6
239/530		157	8	20	12	5	590	653,6	552	688	4
239/530L1		157	8	20	12	5	590	653,6	552	688	4
230/530B		306	8	27	16	6	614	704	558	752	5
230/530BL1		306	8	27	16	6	614	704	558	752	5
240/530B		413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5
240/530BL1		413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5
231/530B		653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6
231/530BL1		653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6
241/530B		800	8	42	25	7,5	630,5	736,2	566	834	6
232/530BL1		1200	8	42	25	9,5	678	826,7	574	936	8
238/560		66,1	8	11	6	3	599	646,9	574	666	2,5
239/560		182	8	20	12	5	625	691,5	582	728	4
230/560B		353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5
230/560BL1		353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5
240/560B		467	8	33	20	6	639,5	725,9	588	792	5
231/560B		752	8	33	20	7,5	678,5	800,8	596	884	6
241/560B		948	8	42	25	7,5	666	786,4	596	884	6
232/560B		1360	12	42	25	9,5	713	867	604	986	8
239/600L1		218	8	20	12	5	667	738,5	622	778	4
230/600B		400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5
230/600BL1		400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5
240/600BL1		544	8	33	20	6	682	769,7	628	842	5
231/600B		908	8	33	20	7,5	720	859,5	636	944	6
241/600BL1		1130	8	42	25	7,5	713,5	832,3	636	944	6
232/600B		1540	12	42	25	9,5	-	-	644	1046	8
248/630		158	8	20	12	4	-	-	648	762	3
239/630		277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5
239/630L1		277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5
230/630B		481	8	33	20	7,5	728	833,3	666	884	6
240/630B		657	8	33	20	7,5	719	814,3	666	884	6
231/630B		1050	12	33	20	7,5	764	898,8	666	994	6
241/630B		1330	12	42	25	7,5	748	871,5	666	994	6
232/630B		1900	12	42	25	12	799,5	968,8	684	1096	10
239/670		317	8	27	16	6	751	829,4	698	872	5
230/670B		594	8	33	20	7,5	775	885,5	706	944	6
240/670B		794	8	33	20	7,5	-	-	706	944	6
231/670B		1250	12	42	25	7,5	-	-	706	1054	6
241/670BL1		1530	12	42	25	7,5	795	925,3	706	1054	6
232/670B		2270	12	42	25	12	849	1033,8	724	1166	10

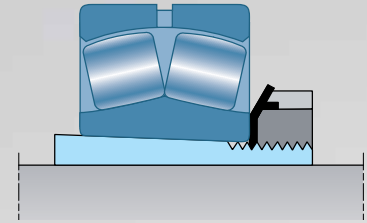
Liste der Pendelrollenlager

Hauptabmessungen			ULTLAGE	Bezeichnung	Ermüdungs-grenzbe-lastung C ₀	Tragzahlen		Berechnungsfaktoren				Referenz-dreh-zahl	Grenz-dreh-zahl
d	D	B				Dynamisch	Statisch	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀		
mm				Zylindrische Bohrung	C	C ₀	U/min						
					kN	kN							
710	950	180		239/710L1	752	4450	11500	0,18	3,85	5,73	3,76	360	580
	1030	236		230/710B	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540
	1030	236		230/710BL1	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540
	1030	315		240/710B	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520
	1030	315		240/710BL1	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520
	1150	345		231/710B	1363	11600	24900	0,29	2,32	3,45	2,27	220	490
	1150	438		241/710BL1	946	14500	32000	0,37	1,8	2,69	1,76	130	400
	1280	450		232/710BL1	926	16300	32500	0,35	1,91	2,84	1,87	160	430
750	920	128		238/750	883	3100	8450	0,12	5,72	8,51	5,59	-	-
	1000	185		239/750L1	1049	5000	13000	0,17	3,9	5,81	3,81	330	550
	1090	250		230/750B	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510
	1090	250		230/750BL1	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510
	1090	335		240/750BL1	1269	10100	24600	0,29	2,35	3,49	2,29	210	490
	1220	365		231/750B	870	12800	27200	0,29	2,32	3,45	2,27	210	420
	1360	475		232/750B	1691	18200	36500	0,35	1,92	2,86	1,88	150	400
800	1060	195		239/800	1078	5400	13700	0,17	4,05	6,04	3,96	310	520
	1150	258		230/800B	1323	8400	19500	0,21	3,15	4,69	3,08	290	490
	1150	345		240/800BL1	1369	11200	27800	0,28	2,41	3,59	2,36	190	460
	1280	375		231/800B	1644	14400	31000	0,29	2,32	3,45	2,27	180	400
850	1120	200		239/850	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490
	1120	200		239/850L1	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490
	1220	272		230/850BL1	1479	9750	22700	0,2	3,32	4,95	3,25	260	420
	1220	365		240/850B	1559	12500	31500	0,28	2,42	3,61	2,37	170	480
	1360	400		231/850B	1064	15500	34000	0,28	2,37	3,54	2,32	170	380
	1500	515		232/850B	2094	22300	47500	0,35	1,94	2,89	1,99	120	360
900	1180	206		239/900L1	1268	6650	17300	0,16	4,32	6,44	4,23	260	460
	1280	280		230/900B	1592	10300	24700	0,2	3,32	4,95	3,25	240	390
	1280	375		240/900B	1598	13200	33500	0,27	2,48	3,7	2,43	160	460
	1420	412		231/900B	1932	16800	38000	0,28	2,42	3,6	2,36	160	360
950	1250	224		239/950	1472	7750	20500	0,16	4,2	6,26	4,11	240	440
	1360	300		230/950B	1832	11500	28400	0,21	3,26	4,85	3,18	220	370
	1360	412		240/950B	1859	15500	40000	0,28	2,39	3,56	2,34	150	430
1000	1320	236		239/1000L1	1556	8600	22700	0,16	4,21	6,26	4,11	220	410
	1420	308		230/1000B	1119	12400	30000	0,2	3,37	5,02	3,29	210	360
	1420	412		240/1000B	1934	16000	42000	0,27	2,51	3,73	2,45	140	410
1060	1400	250		239/1060	1776	9300	24700	0,16	4,28	6,37	4,19	210	390
	1500	325		230/1060BL1	1231	13600	33500	0,2	3,36	5	3,28	200	340
	1500	438		240/1060B	2166	17800	47000	0,27	2,49	3,71	2,44	130	390
1120	1360	180		238/1120	1566	6200	18700	0,11	5,97	8,89	5,84	-	-
	1460	250		239/1120	1123	9850	26700	0,15	4,42	6,58	4,32	190	370
	1580	345		230/1120B	2354	15600	39000	0,21	3,29	4,8	3,21	180	320
	1580	462		240/1120BL1	2299	19500	52500	0,27	2,5	3,72	2,44	120	370
1180	1420	180		238/1180L1	1728	6350	19700	0,11	6,27	9,34	6,13	-	-
	1540	272		239/1180	3481	11000	29800	0,15	4,4	6,55	4,3	180	350
	1540	355		249/1180	2092	13700	40500	0,21	3,28	4,88	3,21	-	-
	1660	475		240/1180B	1019	20700	55500	0,27	2,54	3,78	2,48	110	350
1250	1630	280		239/1250	1382	12100	33500	0,15	4,42	6,58	4,32	160	330
1320	1720	300		239/1320	1465	13600	38000	0,16	4,34	6,46	4,24	150	320
	1850	530		240/1320B	3559	25200	67500	0,25	2,65	3,94	2,59	100	320
1400	1820	315		239/1400	3255	15100	43000	0,15	4,39	6,54	4,29	140	300
1500	1820	315		248/1500L1	2866	12300	41500	0,15	4,54	6,75	4,43	-	-
1800	2180	375		248/1800L1	3622	17500	60500	0,15	4,47	6,65	4,37	-	-

Wälzlager sind mit zylindrischer und kegelförmiger Bohrung lieferbar (EAK, EMK, EG15K, BK und K30 für die Serien 240xx und 241xx). Die Montage von Wälzlagern mit kegelförmiger Bohrung erfolgt generell mit Hilfe von Spann- oder Abziehhülsen (siehe Leitfaden zur Auswahl auf Seite 72). Alle Lagerluftversionen sind ab Lager oder auf Bestellung erhältlich. Lagerluftversionen in Spezialausführung und Sonderpräzisionen sind auf Bestellung lieferbar.
*Wälzlager NTN-SNR ULTLAGE



Bezeichnung	Gewicht	Anzahl der Schmierbohrungen	Abmessungen					Montageabmessungen		
			b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Min.	D _a Max.	r _a Max.
239/710L1	375	8	27	16	6	795	875,3	738	922	5
230/710B	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6
230/710BL1	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6
240/710B	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6
240/710BL1	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6
231/710B	1420	12	42	25	9,5	856	1004,8	754	1106	8
241/710BL1	1800	12	42	25	9,5	838	978,3	754	1106	8
232/710BL1	2540	12	42	25	12	-	-	764	1226	10
238/750	179	8	20	12	5	809	876	772	898	4
239/750L1	412	8	27	16	6	837,5	923,3	778	972	5
230/750B	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6
230/750BL1	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6
240/750BL1	1060	12	42	25	7,5	850	968,1	786	1054	6
231/750B	1700	12	42	25	9,5	-	-	794	1176	8
232/750B	3050	12	42	25	15	-	-	814	1296	12
239/800	487	12	27	16	6	889	982,5	828	1032	5
230/800B	890	12	33	20	7,5	914	1048,6	836	1114	6
240/800BL1	1190	12	42	25	7,5	909	1025,9	836	1114	6
231/800B	1890	12	42	25	9,5	952	1121,3	844	1236	8
239/850	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5
239/850L1	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5
230/850BL1	1050	12	33	20	7,5	976	1113,2	886	1184	6
240/850B	1410	12	42	25	7,5	964,5	1088,9	886	1184	6
231/850B	2270	12	42	25	12	-	-	904	1306	10
232/850B	3890	12	42	25	15	-	-	914	1436	12
239/900L1	623	12	33	20	6	997	1100,5	928	1152	5
230/900B	1170	12	33	20	7,5	1030	1166,8	936	1244	6
240/900B	1570	12	42	25	7,5	1017,5	1146,6	936	1244	6
231/900B	2500	12	42	25	12	-	-	954	1366	10
239/950	774	12	33	20	7,5	1053,5	1164,4	986	1214	6
230/950B	1430	12	33	20	7,5	1095,5	1238,2	986	1324	6
240/950B	1970	12	42	25	7,5	1075	1212,4	986	1324	6
239/1000L1	916	12	33	20	7,5	1111	1229,3	1036	1284	6
230/1000B	1580	12	33	20	7,5	-	-	1036	1384	6
240/1000B	2110	12	42	25	7,5	1129,5	1271,3	1036	1384	6
239/1060	1090	12	33	20	7,5	1181	1306,1	1096	1364	6
230/1060BL1	1850	12	42	25	9,5	1200	1368	1104	1456	8
240/1060B	2450	12	42	25	9,5	-	-	1104	1456	8
238/1120	536	12	27	16	6	1204	1295	1148	1332	5
239/1120	1140	12	33	20	7,5	-	-	1156	1424	6
230/1120B	2160	12	42	25	9,5	1265	1441,3	1164	1536	8
240/1120BL1	2890	12	42	25	9,5	1262,5	1417,1	1164	1536	8
238/1180L1	559	12	27	16	6	1264,5	1355,6	1208	1392	5
239/1180	1390	12	33	20	7,5	1300	1436,3	1216	1504	6
249/1180	1740	12	42	25	7,5	1301,5	1424,6	1216	1504	6
240/1180B	3220	12	42	25	9,5	1326	1488,6	1224	1616	8
239/1250	1600	12	33	20	7,5	-	-	1286	1594	6
239/1320	1900	12	33	20	7,5	-	-	1356	1684	6
240/1320B	4320	12	42	25	12	1487	1670,5	1374	1796	10
239/1400	2230	12	33	20	9,5	-	-	1444	1776	8
248/1500L1	1660	12	33	20	7,5	1609,5	1724,1	1536	1784	6
248/1800L1	2830	12	42	25	9,5	1929	2066,2	1844	2136	8

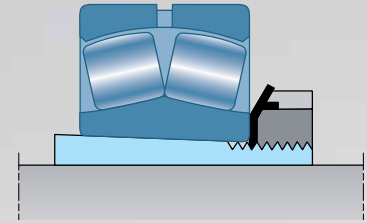


Liste der Spannhülse

Ø WELLE	Ø WÄLZLAGER	HÜLSE	WELLENMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *			HÜLSE	WELLENMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *			HÜLSE	WELLENMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *		
17	20	H304	KM4	MB4															
20	25	H305	KM5	MB5	21305	22205		H2305	KM5	MB5									
25	30	H306	KM6	MB6	21306	22206		H2306	KM6	MB6									
30	35	H307	KM7	MB7	21307	22207		H2307	KM7	MB7									
35	40	H308	KM8	MB8	21308	22208		H2308	KM8	MB8	22308								
40	45	H309	KM9	MB9	21309	22209		H2309	KM9	MB9	22309								
45	50	H310	KM10	MB10	21310	22210		H2310	KM10	MB10	22310								
50	55	H311	KM11	MB11	21311	22211		H2311	KM11	MB11	22311								
55	60	H312	KM12	MB12	21312	22212		H2312	KM12	MB12	22312								
60	65	H313	KM13	MB13	21313	22213		H2313	KM13	MB13	22313								
60	70	H314	KM14	MB14	21314	22214		H2314	KM14	MB14	22314								
65	75	H315	KM15	MB15	21315	22215		H2315	KM15	MB15	22315								
70	80	H316	KM16	MB16	21316	22216		H2316	KM16	MB16	22316								
75	85	H317	KM17	MB17	21317	22217		H2317	KM17	MB17	22317								
80	90	H318	KM18	MB18	21318	22218		H2318	KM18	MB18	22318	23218							
85	95	H319	KM19	MB19	21319	22219		H2319	KM19	MB19	22319								
90	100	H320	KM20	MB20	21320	22220		H2320	KM20	MB20	22320	23220							
100	110	H322	KM22	MB22	21322	22222	23022	H2322	KM22	MB22	22322	23222							
110	120							H2324	KM24	MB24	22324	23224	H3024	KML24	MBL24	23024			
115	130							H2326	KM26	MB26	22326	23226	H3026	KML26	MBL26	23026			
125	140							H2328	KM28	MB28	22328	23228	H3028	KML28	MBL28	23028			
135	150							H2330	KM30	MB30	22330	23230	H3030	KML30	MBL30	23030			
140	160							H2332	KM32	MB32	22332	23232	H3032	KML32	MBL32	23032			
150	170							H2334	KM34	MB34	22334	23234	H3034	KML34	MBL34	23034			
160	180							H2336	KM36	MB36	22336	23236	H3036	KML36	MBL36	23036			
170	190							H2338	KM38	MB38	22338	23238	H3038	KML38	MBL38	23038			
180	200							H2340	KM40	MB40	22340	23240	H3040	KML40	MBL40	23040			
200	220							H2344H	HM44T	MB44	22344	23244	H3044H	HM3044	MS3044	23044			
220	240							H2348H	HM48T	MB48	22348	23248	H3048H	HM3048	MS3048	23048			
240	260							H2352H	HM52T	MB52	22352	23252	H3052H	HM3052	MS3052	23052			
260	280							H2356H	HM56T	MB56	22356	23256	H3056H	HM3056	MS3056	23056			
280	300												H3060H	HM3060	MS3060	23060			
300	320												H3064H	HM3064	MS3064	23064			
320	340												H3068H	HM3068	MS3068	23068			
340	360												H3072H	HM3072	MS3072	23072			
360	380												H3076H	HM3076	MS3076	23076			
380	400												H3080H	HM3080	MS3080	23080			
400	420												H3084H	HM3084	MS3084	23084			
410	440												H3088H	HM3088	MS3088	23088			
430	460												H3092H	HM3092	MS3092	23092			
450	480												H3096H	HM3096	MS3096	23096			
470	500												H30/500H	HM30/500	MS30/500	230/500			
500	530												H30/530H	HM30/530	MS30/530	230/530			
530	560												H30/560H	HM30/560	MS30/560	230/560			
560	600												H30/600H	HM30/600	MS30/600	230/600			
600	630												H30/630H	HM30/630	MS30/630	230/630			
630	670												H30/670H	HM30/670	MS30/670	230/670			
670	710												H30/710H	HM30/710	MS30/710	230/710			
710	750												H30/750H	HM30/750	MS30/750	230/750			
750	800												H30/800H	HM30/800	MS30/800	230/800			

* Wälzlager mit kegeliger Bohrung (Nachsetzzeichen K)

	HÜLSE	WELLEN- MUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	HÜLSE	WELLEN- MUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	HÜLSE	WELLEN- MUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	Ø WELLE	Ø WÄLZ- LAGER		
													17	20		
													20	25		
													25	30		
													30	35		
													35	40		
													40	45		
													45	50		
													50	55		
													55	60		
													60	65		
													65	70		
													70	75		
													75	80		
													80	85		
													85	90		
													90	95		
	H3120	KM20	MB20		23120								95	100		
	H3122	KM22	MB22		23122								100	110		
	H3124	KM24	MB24	22224	23124								110	120		
	H3126	KM26	MB26	22226	23126								115	130		
	H3128	KM28	MB28	22228	23128								125	140		
	H3130	KM30	MB30	22230	23130								135	150		
	H3132	KM32	MB32	22232	23132				/			23932	140	160		
	H3134	KM34	MB34	22234	23134				/			23934	150	170		
	H3136	KM36	MB36	22236	23136				H3936	KML36	MBL36	23936	160	180		
	H3138	KM38	MB38	22238	23138				H3938	KML38	MBL38	23938	170	190		
	H3140	KM40	MB40	22240	23140				H3940	KML40	MBL40	23940	180	200		
	H3144	HM44T	MB44	22244	23144				H3944H	HM3044	MS3044	23944	200	220		
	H3148H	HM48T	MB48	22248	23148				H3948H	HM3048	MS3048	23948	220	240		
	H3152H	HM52T	MB52	22252	23152				H3952H	HM3052	MS3052	23952	240	260		
	H3156H	HM56T	MB56	22256	23156				H3956H	HM3056	MS3056	23956	260	280		
	H3160H	HM3160	MS3160	22260	23160	H3260H	HM3160	MS3160	22360	23260	H3960H	HM3060	MS3060	23960	280	300
	H3164H	HM3164	MS3164	22264	23164	H3264H	HM3164	MS3164		23264	H3964H	HM3064	MS3064	23964	300	320
	H3168H	HM3168	MS3168		23168	H3268H	HM3168	MS3168		23268	H3968H	HM3068	MS3068	23968	320	340
	H3172H	HM3172	MS3172		23172	H3272H	HM3172	MS3172		23272	H3972H	HM3072	MS3072	23972	340	360
	H3176H	HM3176	MS3176		23176	H3276H	HM3176	MS3176		23276	H3976H	HM3076	MS3076	23976	360	380
	H3180H	HM3180	MS3180		23180	H3280H	HM3180	MS3180		23280	H3980H	HM3080	MS3080	23980	380	400
	H3184H	HM3184	MS3184		23184	H3284H	HM3184	MS3184		23284	H3984H	HM3084	MS3084	23984	400	420
	H3188H	HM3188	MS3188		23188	H3288H	HM3188	MS3188		23288	H3988H	HM3088	MS3088	23988	410	440
	H3192H	HM3192	MS3192		23192	H3292H	HM3192	MS3192		23292	H3992H	HM3082	MS3092	23992	430	460
	H3196H	HM3196	MS3196		23196	H3296H	HM3196	MS3196		23296	H3996H	HM3096	MS3096	23996	450	480
	H31/500H	HM31/500	MS31/500		231/500	H32/500H	HM31/500	MS31/500		232/500	H39/500H	HM30/500	MS30/500	239/500	470	500
	H31/530H	HM31/530	MS31/530		231/530	H32/530H	HM31/530	MS31/530		232/530	H39/530H	HM30/530	MS30/530	239/530	500	530
	H31/560H	HM31/560	MS31/560		231/560	H32/560H	HM31/560	MS31/560		232/560	H39/560H	HM30/560	MS30/560	239/560	530	560
	H31/600H	HM31/600	MS31/600		231/600	H32/600H	HM31/600	MS31/600		232/600	H39/600H	HM30/600	MS30/600	239/600	560	600
	H31/630H	HM31/630	MS31/630		231/630	H32/630H	HM31/630	MS31/630		232/630	H39/630H	HM30/630	MS30/630	239/630	600	630
	H31/670H	HM31/670	MS31/670		231/670	H32/670H	HM31/670	MS31/670		232/670	H39/670H	HM30/670	MS30/670	239/670	630	670
	H31/710H	HM31/710	MS31/710		231/710	H32/710H	HM31/710	MS31/710		232/710	H39/710H	HM30/710	MS30/710	239/710	670	710
	H31/750H	HM31/750	MS31/750		231/750	H32/750H	HM31/750	MS31/750		232/750	H39/750H	HM30/750	MS30/750	239/750	710	750
	H31/800H	HM31/800	MS31/800		231/800						H39/800H	HM30/800	MS30/800	239/800	750	800

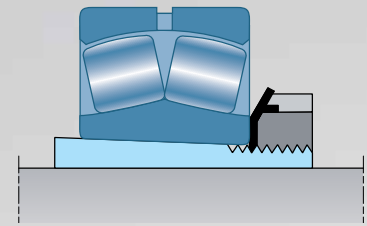


Liste der Abziehhülsen

Ø WELLE	Ø WÄLZLAGER	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *
17	20										
20	25		/			21305 22205					
25	30		/			21306 22206					
30	35		/			21307 22207					
35	40	AH308	KM9	KM7	MB7	21308 22208					
40	45	AH309	KM10	KM8	MB8	21309 22209					
45	50	AHX310	KM11	KM9	MB9	21310 22210					
50	55	AHX311	KM12	KM10	MB10	21311 22211					
55	60	AHX312	KM13	KM11	MB11	21312 22212					
60	65	AH313G	KM14	KM12	MB12	21313 22213					
65	70	AH314G	KM15	KM13	MB13	21314 22214					
70	75	AH315G	KM16	KM14	MB14	21315 22215					
75	80	AH316	KM18	KM15	MB15	21316 22216					
80	85	AHX317	KM19	KM16	MB16	21317 22217					
85	90	AHX318	KM20	KM17	MB17	21318 22218					
90	95	AHX319	KM21	KM18	MB18	21319 22219					
95	100	AHX320	KM22	KM19	MB19	21320 22220					
105	110	AHX322	KM24	KM21	MB21	21322					
115	120										
125	130										
135	140										
145	150										
150	160										
160	170										
170	180						AH2236G	KM38	KM34	MB34	22236
180	190						AH2238G	KM40	KM36	MB36	22238
190	200						AH2240	HM44T	KM38	MB38	22240
200	220						AOH2244	HM48T	KM40	MB40	22244
220	240						AOH2248	HM52T	HM44T	MB44	22248
240	260						AOH2252G	HM56T	HM48T	MB48	22252
260	280						AOH2256G	HM3160	HM52T	MB52	22256
280	300						AOH2260G	HM3164	HM56T	MB56	22260
300	320						AOH2264G	HM3168	HM3060	MS3060	22264
320	340										
340	360										
360	380										
380	400										
400	420										
420	440										
440	460										
460	480										
480	500										
500	530										
530	560										
570	600										
600	630										
630	670										
670	710										
710	750										
750	800										
800	850										
850	900										
900	950										

* Wälzlager mit kegeliger Bohrung (Nachsetzzeichen K)

	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	Ø WELLE	Ø WÄLZLAGER	
											17	20	
											20	25	
											25	30	
											30	35	
	AH2308	KM9	KM7	MB7	22308						35	40	
	AH2309	KM10	KM8	MB8	22309						40	45	
	AHX2310	KM11	KM9	MB9	22310						45	50	
	AHX2311	KM12	KM10	MB10	22311						50	55	
	AHX2312	KM13	KM11	MB11	22312						55	60	
	AH2313G	KM14	KM12	MB12	22313						60	65	
	AHX2314G	KM15	KM13	MB13	22314						65	70	
	AHX2315G	KM16	KM14	MB14	22315						70	75	
	AHX2316	KM18	KM15	MB15	22316						75	80	
	AHX2317	KM19	KM16	MB16	22317						80	85	
	AHX2318	KM20	KM17	MB17	22318						85	90	
	AHX2319	KM21	KM18	MB18	22319						90	95	
	AHX2320	KM22	KM19	MB19	22320						95	100	
	AHX2322G	KM24	KM21	MB21	22322						105	110	
	AHX2324G	KM26	KM22	MB22	22324	AHX3024	KM26	KM22	MB22	23024	115	120	
	AHX2326G	KM28	KM24	MB24	22326	AHX3026	KM28	KM24	MB24	23026	125	130	
	AHX2328G	KM30	KM26	MB26	22328	AHX3028	KM30	KM26	MB26	23028	135	140	
	AHX2330G	KM32	KM28	MB28	22330	AHX3030	KM32	KM28	MB28	23030	145	150	
	AH2332G	KM34	KM30	MB30	22332	AH3032	KM34	KM30	MB30	23032	150	160	
	AH2334G	KM36	KM32	MB32	22334	AH3034	KM36	KM32	MB32	23034	160	170	
	AH2336G	KM38	KM34	MB34	22336	AH3036	KM38	KM34	MB34	23036	170	180	
	AH2338G	KM40	KM36	MB36	22338	AH3038G	KM40	KM36	MB36	23038	180	190	
	AH2340	HM44T	KM38	MB38	22340	AH3040G	HM42T	KM38	MB38	23040	190	200	
	AOH2344	HM48T	KM40	MB40	22344	23244	AOH3044G	HM46T	KM40	MB40	23044	200	220
	AOH2348	HM52T	HM44T	MB44	22348	23248	AOH3048	HM52T	HM44T	MB44	23048	220	240
	AOH2352G	HM56T	HM48T	MB48	22352	23252	AOH3052	HM56T	HM48T	MB48	23052	240	260
	AOH2356G	HM3160	HM52T	MB52	22356	23256	AOH3056	HM3060	HM52T	MB52	23056	260	280
							AOH3060	HM3064	HM56T	MB56	23060	280	300
							AOH3064G	HM3068	HM3060	MS3060	23064	300	320
							AOH3068G	HM3072	HM3064	MS3064	23068	320	340
							AOH3072G	HM3076	HM3068	MS3068	23072	340	360
							AOH3076G	HM3080	HM3072	MS3072	23076	360	380
							AOH3080G	HM3084	HM3076	MS3076	23080	380	400
							AOH3084G	HM3088	HM3080	MS3080	23084	400	420
							AOHX3088G	HM3092	HM3084	MS3084	23088	420	440
							AOHX3092G	HM3096	HM3088	MS3088	23092	440	460
							AOHX3096G	HM30/500	HM3092	MS3092	23096	460	480
							AOHX30/500G	HM30/530	HM3096	MS3096	230/500	480	500
							AOH30/530	HM30/560	HM30/500	MS30/500	230/530	500	530
							AOHX30/560	HM30/600	HM30/530	MS30/530	230/560	530	560
							AOHX30/600	HM30/630	HM30/560	MS30/560	230/600	570	600
							AOH30/630	HM30/670	HM30/600	MS30/600	230/630	600	630
							AOH30/670	HM30/710	HM30/630	MS30/630	230/670	630	670
							AOHX30/710	HM30/750	HM30/670	MS30/670	230/710	670	710
							AOH30/750	HM30/800	HM30/710	MS30/710	230/750	710	750
							AOH30/800	HM30/850	HM30/750	MS30/750	230/800	750	800
							AOH30/850	HM30/900	HM30/800	MS30/800	230/850	800	850
							AOH30/900	HM30/950	HM30/850	MS30/850	230/900	850	900
							AOH30/950	HM30/1000	HM30/950	MS30/950	230/950	900	950



Liste der Abziehhülsen

Ø WELLE	Ø WÄLZLAGER	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	
17	20											
20	25											
25	30											
30	35											
35	40											
40	45											
45	50											
50	55											
55	60											
60	65											
65	70											
70	75											
75	80											
80	85											
85	90						AHX3218	KM20	KM17	MB17	23218	
90	95											
95	100	AHX3120	KM22	KM19	MB19	23120	AHX3220	KM22	KM19	MB19	23220	
105	110	AHX3122	KM24	KM21	MB21	22222	23122	AHX3222G	KM24	KM21	MB21	23222
115	120	AHX3124	KM26	KM22	MB22	22224	23124	AHX3224G	KM26	KM22	MB22	23224
125	130	AHX3126	KM28	KM24	MB24	22226	23126	AHX3226G	KM28	KM24	MB24	23226
135	140	AHX3128	KM30	KM26	MB26	22228	23128	AHX3228G	KM30	KM26	MB26	23228
145	150	AHX3130G	KM32	KM28	MB28	22230	23130	AHX3230G	KM32	KM28	MB28	23230
150	160	AH3132G	KM34	KM30	MB30	22232	23132	AH3232G	KM34	KM30	MB30	23232
160	170	AH3134G	KM36	KM32	MB32	22234	23134	AH3234G	KM36	KM32	MB32	23234
170	180	AH3136G	KM38	KM34	MB34		23136	AH3236G	KM38	KM34	MB34	23236
180	190	AH3138G	KM40	KM36	MB36		23138	AH3238G	KM40	KM36	MB36	23238
190	200	AH3140	HM44T	KM38	MB38		23140	AH3240	HM44T	KM38	MB38	23240
200	220	AOH3144	HM48T	KM40	MB40		23144					
220	240	AOH3148	HM52T	HM44T	MB44		23148					
240	260	AOH3152G	HM56T	HM48T	MB48		23152					
260	280	AOH3156G	HM3160	HM52T	MB52		23156					
280	300	AOH3160G	HM3164	HM56T	MB56		23160	AOH3260G	HM3164	HM56T	MB56	23260
300	320	AOH3164G	HM3168	HM3060	MS3060		23164	AOH3264G	HM3168	HM3060	MS3060	23264
320	340	AOH3168G	HM3172	HM3064	MS3064		23168	AOH3268G	HM3172	HM3064	MS3064	23268
340	360	AOH3172G	HM3176	HM3068	MS3068		23172	AOH3272G	HM3176	HM3068	MS3068	23272
360	380	AOH3176G	HM3180	HM3072	MS3072		23176	AOH3276G	HM3180	HM3072	MS3072	23276
380	400	AOH3180G	HM3184	HM3076	MS3076		23180	AOH3280G	HM3184	HM3076	MS3076	23280
400	420	AOH3184G	HM3188	HM3080	MS3080		23184	AOH3284G	HM3188	HM3080	MS3080	23284
420	440	AOHX3188G	HM3192	HM3084	MS3084		23188	AOHX3288G	HM3192	HM3084	MS3084	23288
440	460	AOHX3192G	HM3196	HM3088	MS3088		23192	AOHX3292G	HM3196	HM3088	MS3088	23292
460	480	AOHX3196G	HM31500	HM3092	MS3092		23196	AOHX3296G	HM31500	HM3092	MS3092	23296
480	500	AOHX31500G	HM31530	HM3096	MS3096		231500	AOHX32500G	HM31530	HM3096	MS3096	232500
500	530	AOH31530	HM31560	HM30500	MS30500		231530	AOH32530G	HM31560	HM30500	MS30500	232530
530	560	AOH31560	HM31600	HM30530	MS30530		231560	AOH32560	HM31600	HM30530	MS30530	232560
570	600	AOHX31600	HM31630	HM30560	MS30560		231600	AOHX32600G	HM31630	HM30560	MS30560	232600
600	630	AOH31630	HM31670	HM30600	MS30600		231630	AOH32630G	HM31670	HM30600	MS30600	232630
630	670	AOHX31670	HM31710	HM30630	MS30630		231670	AOH32670G	HM31710	HM30630	MS30630	232670
670	710	AOHX31710	HM31750	HM30670	MS30670		231710	AOH32710G	HM31750	HM30670	MS30670	232710
710	750	AOH31750	HM31800	HM30710	MS30710		231750	AOH32750	HM31800	HM30710	MS30710	232750
750	800	AOH31800	HM31850	HM30750	MS30750		231800					
800	850	AOH31850	HM31900	HM30800	MS30800		231850	AOH32850	HM31900	HM30800	MS30800	232850
850	900	AOH31900	HM31950	HM30850	MS30850		231900					
900	950											

* Wälzlager mit kegeliger Bohrung (Nachsetzzeichen K)

	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	HÜLSE	WELLENMUTTER	RINGMUTTER	SICHERUNG	WÄLZLAGER *	Ø WELLE	Ø WÄLZLAGER
											17	20
											20	25
											25	30
											30	35
											35	40
											40	45
											45	50
											50	55
											55	60
											60	65
											65	70
											70	75
											75	80
											80	85
											85	90
											90	95
	/	/			24020						95	100
	/	/			24022	AH24122	KM23	KM21	MB21	24122	105	110
	AH24024	KM25	KM22	MB22	24024	AH24124	KM26	KM22	MB22	24124	115	120
	AH24026	KM27	KM24	MB24	24026	AH24126	KM28	KM24	MB24	24126	125	130
	AH24028	KM29	KM26	MB26	24028	AH24128	KM30	KM26	MB26	24128	135	140
	AH24030	KM31	KM28	MB28	24030	AH24130	KM32	KM28	MB28	24130	145	150
	AH24032	KM34	KM30	MB30	24032	AH24132	KM34	KM30	MB30	24132	150	160
	AH24034	KM36	KM32	MB32	24034	AH24134	KM36	KM32	MB32	24134	160	170
	AH24036	KM38	KM34	MB34	24036	AH24136	KM38	KM34	MB34	24136	170	180
	AH24038	KM40	KM36	MB36	24038	AH24138	KM40	KM36	MB36	24138	180	190
	AH24040	HM42T	KM38	MB38	24040	AH24140	HM42T	KM38	MB38	24140	190	200
	AOH24044	HM46T	KM40	MB40	24044	AOH24144	HM46T	KM40	MB40	24144	200	220
	AOH24048	HM50T	HM44T	MB44	24048	AOH24148	HM52T	HM44T	MB44	24148	220	240
	AOH24052G	HM56T	HM48T	MB48	24052	AOH24152	HM56T	HM48T	MB48	24152	240	260
	AOH24056G	HM3160	HM52T	MB52	24056	AOH24156	HM3160	HM52T	MB52	24156	260	280
	AOH24060G	HM3164	HM56T	MB56	24060	AOH24160	HM3164	HM56T	MB56	24160	280	300
	AOH24064G	HM3168	HM3060	MS3060	24064	AOH24164	HM3168	HM3060	MS3060	24164	300	320
	AOH24068	HM3072	HM3064	MS3064	24068	AOH24168	HM3172	HM3064	MS3064	24168	320	340
	AOH24072	HM3076	HM3068	MS3068	24072	AH24172	HM3176	HM3068	MS3068	24172	340	360
	AOH24076	HM3080	HM3072	MS3072	24076	AOH24176	HM3180	HM3072	MS3072	24176	360	380
	AOH24080	HM3084	HM3076	MS3076	24080	AOH24180	HM3184	HM3076	MS3076	24180	380	400
	AOH24084	HM3088	HM3080	MS3080	24084	AOH24184	HM3188	HM3080	MS3080	24184	400	420
	AOH24088	HML92T	HM3084	MS3084	24088	AOH24188	HM3192	HM3084	MS3084	24188	420	440
	AOH24092	HML96T	HM3088	MS3088	24092	AOH24192	HM3196	HM3088	MS3088	24192	440	460
	AOH24096	HML100T	HM3092	MS3092	24096	AOH24196	HM31/500	HM3092	MS3092	24196	460	480
	AOH240/500	HML106T	HM3096	MS3096	240/500	AOH241/500	HM31/530	HM3096	MS3096	241/500	480	500
	AOH240/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	240/530	AOH241/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	241/530	500	530
	AOH240/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	240/560	AOH241/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	241/560	530	560
	AOHX240/600	HMLL125T	HM30/560	MS30/560	240/600	AOHX241/600	HM31/630	HM30/560	MS30/560	241/600	570	600
	AOH240/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	240/630	AOH241/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	241/630	600	630
	AOH240/670G	HM31/710	HM30/630	MS30/630	240/670	AOH241/670	HM142T	HM30/630	MS30/630	241/670	630	670
	AOH240/710G	HM31/750	HM30/670	MS30/670	240/710	AOH241/710	HM150T	HM30/670	MS30/670	241/710	670	710
	AOH240/750G	HM31/800	HM30/710	MS30/710	240/750						710	750
	AOH240/800G	HM31/850	HM30/750	MS30/750	240/800						750	800
	AOH240/850G	HM31/900	HM30/800	MS30/800	240/850						800	850
	AOH240/900	HM31/950	HM30/850	MS30/850	240/900						850	900
	AOH240/950	HM31/1000	HM30/950	MS30/950	240/950						900	950





Teil 6 Lagergehäuse für Pendelrollenlager

Lagergehäuse für Pendelrollenlager

Lagergehäuse von NTN-SNR werden in den verschiedensten Bereichen der Industrie eingesetzt und eignen sich für alle Anwendungen, die hohe Leistung erfordern. Unser gesamtes Lagergehäuseprogramm, kombiniert mit NTN-SNR ULTAGE Wälzlagern, garantiert Ihnen ein einzigartiges Leistungsniveau.

Zweitellige Lagergehäuse oder einteilige Lagergehäuse • Fettschmierung

	<p>Zweitelliges Lagergehäuse SNC</p> <ul style="list-style-type: none"> • hervorragende Festigkeit und Stabilität unter allen Lastbedingungen • optimiert für noch besseren Schwingungswiderstand • Verbesserung der Merkmale der thermischen Dissipation • Verlängerung der Lebensdauer des Wälzlagers • 5 verschiedene Dichtungssysteme • gebrauchsfertig, einfach zu montieren • Wellendurchmesser : 20mm – 160mm
	<p>Zweitelliges Lagergehäuse SD31, große Abmessungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • wirtschaftlich • für schwere Maschinenkonstruktionen, Brecher, Förderanlagen und andere Maschinen in Umgebungen mit hoher Beanspruchung geeignet • Wellendurchmesser : 150mm - 400mm
	<p>SPW/SFCW – Einteiliges Lagergehäuse für hohe Lasten</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignet für äußerst stark beanspruchende Umgebungen der Schwerindustrie • Komponenten mit Korrosionsschutz behandelt • schneller Austausch patentierter Einsätze möglich • ausgerüstet mit Pendelrollenlagern mit Dichtung • Verkürzung der Wartungszeiten und Steigerung der Produktivität • Programm SPW austauschbar mit SN Lagerkörpern • Wellendurchmesser : 50mm – 140mm

Zweitellige Lagergehäuse oder einteilige Lagergehäuse • Ölschmierung



Zweitelliges Lagergehäuse mit Ölschmierung SNOE

- für Pendelrollenlager geeignet
- ausgezeichnete Eigenschaften für Betriebsbedingungen mit Lasten und hohen Drehzahlen
- Material: EN-GJS-600-3 für Festigkeiten
- interne Ölverteilung durch Ölförderscheibe
- Abdichtung mit Hilfe eines Systems von Labyrinthdichtungen
- Ölstandsanzeiger
- Möglichkeit des Einbaus an eine Ölzirkulation (mit oder ohne Erhitzung)
- ausgezeichnete thermische Dissipation
- Anwendungsbereiche : Industrieventilatoren, Hammerbrecher, Extraktion, Eisen- und Stahlindustrie, chemische und petrochemische Industrie, Heizkraftwerk, Belüftungssystem für Bergbaubetriebe, Trocknungssystem, Verbrennungsanlagen, Lüftungen und Klimaanlage
- maximaler Wellendurchmesser: 260mm (das größte Lager mit Ölschmierung, das standardmäßig auf dem Markt ist)



Zweitelliges Lagergehäuse mit Ölschmierung SNOL (Kompaktversion)

- für Pendelrollenlager geeignet
- Abdichtung mit Hilfe eines Systems von Labyrinthdichtungen
- kann bei zu hohen Drehzahlen oder bei für das Wälzlager schädlichen Betriebstemperaturen ein zweitelliges Lager mit Fettschmierung ersetzen
- austauschbar mit SN Lagergehäuse der gleichen Abmessung
- mit Ölstandsanzeiger ausgerüstet
- Wellendurchmesser : 60mm – 140mm





Teil 7

Dienstleistungen Experts & Tools

• Montage- und Demontagewerkzeuge	84
• Lub'solutions	85
• Dienstleistungen	86

Montage- und Demontagewerkzeuge

Experts
& Tools

Einbau, Ausbau und Kontroller Ihrer Wälzlager : Wesentliche Werkzeuge, welche die Lebensdauer der Anlage sowie ihren einwandfreien Betrieb verlängern.



Kaltmontage

Der Werkzeugkoffer für einen schnellen, sicheren und präzisen Lagereinbau..



Warmmontage

Erwärmung durch Induktion :
Praktisch, einfach, sicher, umweltfreundlich.



Hydraulische Montage

Präzise und mühelos mit einer revolutionären Hydraulikmutter, die durch Funktionsprinzip «Back and Forth» einen einzigartigen Komfort bietet.



Demontagewerkzeuge

Hydraulische oder mechanische Demontage :
Alle Arten von Abziehvorrichtungen für einen sicheren und sauberen Ausbau unabhängig von Position und Größe des Lagers.



Messgeräte

Einfache, sichere und präzise Überwachung der Temperatur von Wälzlager und anderen Bauteilen durch Laserabtastung.

Experts & Tools bietet viele weitere Werkzeuge für Einbau, Ausbau und Kontrolle von Wälzlager und anderen Bauteilen.

Lub'solutions

**Experts
& Tools**

Lub'solutions : Wir unterstützen Sie bei Ihren Projekten zur Nachschmierung von der Auslegung bis zur Installation und bieten Ihnen spezielle, für Ihre Anwendungen ausgewählte Schmiermittel sowie Einpunkt- oder Mehrpunkt-Schmiersysteme entsprechend Ihrer Anforderungen.

Schmierstoffe

Wir konzentrieren uns auf Ihre Anwendung, um sicherzustellen, dass Ihre Wälzlager bestens funktionieren.



Universal



Heavy Duty



Vib



High Temp



Ultra High Temp



Food



High Speed+



Chain Oil



Automatische Einpunkt-Schmiergeräte

Dank unserem breiten Produktangebot, verbunden mit unseren hervorragenden Schmierstoffen haben wir das richtige Schmierkonzept für alle Ihre Anwendungen.



Zentralschmiersysteme

Für Ihre Öl- oder Fettzentralschmierung, die für Ihre industriellen Verfahren erforderlich ist, stellen wir alle Arten von Pumpen und Zubehör bereit : Volumetrisch progressiv, Luft-Öl-Sprüher, Mehrleitungs- oder Zweileitungssysteme.



Auslegung und Einrichtung des Schmiersystems

Experts & Tools unterstützt Sie von der Auslegung bis zur Einrichtung Ihrer Schmiersysteme. Noch nie war Schmierung so einfach !

Dienstleistungen

Experts & Tools

Experts & Tools : Das Expertenteam von NTN-SNR unterstützt Ihr Unternehmen zur Steigerung Ihrer Performance.



Schulungen

Wir schulen Ihre Monteure und Konstrukteure in der Auswahl und Montage von Wälzlagern. In unseren Schulungsräumen oder Ihrem Hause mit unserer BEBOX führen wir maßgeschneiderte Schulungen in Theorie und Praxis durch. Unsere Flexibilität macht den Unterschied !



Diagnose von Wälzlagern

Wir untersuchen und analysieren Ihre ausgefallenen Wälzlager in unseren Laboren und geben Ihnen Vorschläge zur Verbesserung und Steigerung der Lebensdauer.



Instandsetzung von Wälzlagern und Reparatur von Werkzeugmaschinen spindeln

Lassen Sie Ihre Wälzlager von einem Unternehmen instand setzen, das es gewohnt ist, Wälzlager von Flugzeugtriebwerken oder Hochgeschwindigkeitszügen Instand zusetzen.



Technische Unterstützung für Lagerungs- und Schmiersysteme

Verlassen Sie sich auf unsere Experten, um Ihre Wartungsarbeiten zu überwachen : Lageraus- und einbau, Einrichtung und Verbesserung von Schmiersystemen, Schwingungsanalysen, und vieles mehr.



Wartungskontrolle

Nutzen Sie die Begutachtung Ihrer Wartungsorganisation, die von den Instandhaltungsmanagern, unserer Fabrikanlage ausgeführt wird. Erhöhen Sie die Produktivität dank effizienter Aktionspläne, die das Ergebnis eines kundennahen Peer-to-Peer-Ansatzes sind.



Werkzeugverleih

Leihen Sie selten benötigte und wertintensive Werkzeuge bei uns aus : Induktionsanwärmegeräte, Hydraulikmutter und viele andere Werkzeuge stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung.



contatto
contatto

お問い合わせ

contacto
contacto

contact
contact

www.ntn-snr.com

الاتصال ب

contato
contato

联系我们
Lian xi wǒ men

Kontakt
Kontakt

AUTOMOTIVE / AEROSPACE / INDUSTRY

Übergeben durch :