

MOTION & CONTROL™

NSK

WÄLZLAGER FÜR
+ SCHIENENFAHRZEUGE



NSK NEWSLETTER ABONNIEREN 

Als einer der weltweit führenden Hersteller von Wälzlagern, lineartechnischen Komponenten sowie Lenksystemen sind wir auf allen Kontinenten vertreten – mit Werken, Vertriebsniederlassungen und Technologiezentren. Denn unsere Kunden schätzen kurze Entscheidungswege, prompte Lieferungen und Service vor Ort.



Das Unternehmen NSK

Bereits 1916 startete NSK seine Geschäfte als erster japanischer Hersteller von Wälzlagern. Seitdem haben wir nicht nur unsere Produktpalette, sondern auch unsere Serviceleistungen für verschiedene Industriebereiche kontinuierlich ausgebaut und verbessert. So entwickeln wir Technologien in den Bereichen Wälzlager, Linearsysteme, Komponenten für die Automobilindustrie und mechatronische Systeme. Unsere Forschungs- und Entwicklungszentren in Europa, Amerika und Asien sind innerhalb unseres globalen

Technologienetzwerkes verbunden. Dabei konzentrieren wir uns nicht nur auf die Entwicklung neuer Technologien, sondern auf die kontinuierliche Optimierung der Qualität – auf jeder Prozessstufe. Zu den Aktivitäten gehören u. a. Produktdesign, Simulationsanwendungen auf verschiedenen Analysesystemen oder die Entwicklung verschiedener Wälzlager-Stähle und Schmierstoffe.

Partnerschaft basiert auf Vertrauen – und Vertrauen auf Qualität

Total Quality by NSK: Wir bündeln unsere Kompetenzen in den NSK Technologiezentren. Nur ein Beispiel, wie wir unserem hohen Qualitätsanspruch gerecht werden.

NSK gehört zu den Unternehmen, die bei Patentanmeldungen für Maschinenbauteile führend sind und hier eine lange Tradition haben. In unseren weltweiten Forschungszentren konzentrieren wir uns nicht nur auf die Entwicklung neuer Technologien, sondern auf die kontinuierliche Optimierung der

Qualität – auf Basis der integrierten Technologie-Plattform aus Tribologie, Werkstofftechnik, Analyse und Mechatronik.

Mehr über NSK auf www.nsk.europa.de oder rufen Sie uns an: +49 (0) 2102 481-0



Inhalt



Inhalt

1.	Radsatzlager für Schienenfahrzeuge.....	6
2.	Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe.....	8
	Tabelle der Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe.....	10
	Tabelle der Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe in Zollausführung.....	12
	Tabellen der Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe in metrischer Ausführung.....	13
3.	Sealed-Clean-Zylinderrollenlager mit drehender Endkappe.....	14
	Tabelle der Sealed-Clean-Zylinderrollenlager mit drehender Endkappe.....	15
4.	Zylinderrollenlager.....	16
	Tabellen der Zylinderrollenlager.....	20
	Tabelle der Kugellager für axiale Lasten.....	27
5.	Kegelrollenlager.....	28
	Tabelle der Kegelrollenlager.....	29
6.	Pendelrollenlager.....	30
	Tabelle der Pendelrollenlager.....	31
7.	Wälzlager für Fahrmotoren.....	32
	Tabellen der Lager für Fahrmotoren von Elektrolokomotiven.....	35
	Austauschbarkeit der Fahrmotorenlager.....	39
8.	Prüfeinrichtungen für Lager in Schienenfahrzeugen.....	40

1. Radsatzlager für Schienenfahrzeuge





Eigenschaften von Radsatzlagern

Radsatzlager für Schienenfahrzeuge sind nicht nur radialen Stoßbelastungen durch Schienenstöße, Weichen und gelegentlich auch durch Flachstellen ausgesetzt, sondern auch statischen und dynamischen Radiallasten durch das Fahrzeuggewicht. Außerdem müssen sie axiale Lasten aufnehmen können, die bei Schlingerbewegung sowie Kurvenfahrten durch die Fliehkkräfte entstehen. Auf Radsatzlager wirkt eine komplexe Kombination all dieser Lasten. Deshalb sind bei ihrer Konstruktion nicht nur die Anforderungen an die Abmessungen des Achsschenkels und des Lagergehäuses zu berücksichtigen, sondern ebenso die komplexen Lastverhältnisse. Da Radsatzlager für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs von entscheidender Bedeutung sind, werden sie außerdem regelmäßig für die Inspektion ausgebaut. Einfache und zuverlässige Verfahren für den Ausbau, die Inspektion und den Wiedereinbau sind somit ebenfalls wichtige Faktoren bei der Konstruktion. Auf der Basis umfangreichen Know-hows und langjähriger Erfahrung hat NSK bereits unterschiedlichste Radsatzlager konstruiert, gefertigt und ausgeliefert.

Alle Arten von Rollenlagern, darunter Kegelrollenlager, Pendelrollenlager und Zylinderrollenlager, kamen entsprechend den jeweiligen Leistungsanforderungen bereits in Achsen von Schienenfahrzeugen zum Einsatz.

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit müssen Lager längere Inspektionsintervalle, vereinfachte Wartungsverfahren und eine erhöhte Integration der Lagerbauteile sowie der Anschlussteile bieten. Mit der Einführung vereinheitlichter Lager mit fortschrittlichen Dichtungssystemen, die in modernen Schienenfahrzeugen häufig zum Einsatz kommen, konnten diese Anforderungen erfüllt werden.

Arten von Radsatzlagern und ihre Anwendungen

Derzeit werden Radsatzlager in die folgenden sechs Bauarten unterteilt, basierend auf Lagertyp und Dichtungsvorrichtung:

- › Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe
- › Sealed-Clean-Zylinderrollenlager mit drehender Endkappe
- › Pendelrollenlager
- › Zylinderrollenlager in Kombination mit Kugellagern
- › Zylinderrollenlager mit Borden
- › Kegelrollenlager

Damit eine hinreichende Belastbarkeit gegeben ist, werden diese Lagerarten in der Regel in zweireihiger Ausführung hergestellt.

2. Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe

Zur Vermeidung von Lagerproblemen und zur Verlängerung der Wartungsintervalle ist es von größter Bedeutung, den Austritt von Fett sowie das Eindringen von Wasser und anderer Fremdkörper in das Fett zu verhindern. Dies wird am besten mit Lagerdichtungen erreicht.

Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe lassen sich in hohem Maße in angrenzende Bauteile integrieren und beinhalten fortschrittliche Dichtungen. Sie zeichnen sich durch eine enorme Leistungsfähigkeit, Haltbarkeit und einfache Handhabung aus. Die Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe-Zollausführung von NSK wurde von der Association of American Railroads (AAR) für den Einsatz an Güterwagenachsen zugelassen und wird weltweit in zahlreichen Märkten verwendet. In Japan werden Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe schon lange für Radsatzlager von Güterwagen verwendet und genießen dank ihrer großen Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit einen ausgezeichneten Ruf. In letzter Zeit wurde die Nutzung von Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe auf einen größeren Anwendungsbereich ausgeweitet. So kommen sie unter anderem in Shinkansen-Zügen und in moderneren elektrisch sowie mit Diesel betriebenen Zügen zum Einsatz.

Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der aktuellen Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe:

1. Ein Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe besteht normalerweise aus einer Endkappe, Endkappenschrauben, einer Sicherungsscheibe zur Befestigung der Endkappe, einem Dichtungsverschleißring, einem zweireihigen Kegelrollenlager und einem Stützring. Die neueste Variante verfügt über einen Stützring, der zugleich als Dichtungsverschleißring fungiert.
2. Wenn der Achsschenkel für Inspektionsarbeiten oder für die Nachbearbeitung des Rads demontiert werden muss, erfolgt dies ganz einfach durch Lösen der Endkappenschrauben und Entfernen der Endkappe. Bei einer neueren Variante ist der Zugriff auf den Achsschenkel dank einer kleineren Gummiabdeckung noch einfacher.
3. In Dichtungsgehäuse montierte Radialwellendichtringe werden mit einem vorgegebenen Übermaß auf beide Enden des Außenrings gepresst und liegen an den Dichtungslaufringen an. Bei den Dichtungen handelt es sich um federbelastete, schleifende Dichtungen. Sie können Fettaustritt und das Eindringen von Wasser und Fremdkörpern in das Lager verhindern. Als Dichtungswerkstoff wird meist Nitril- oder Acrylkautschuk verwendet, für Hochgeschwindigkeitsanwendungen wie beispielsweise in Shinkansen-Zügen kann jedoch auch fluorhaltiger Kautschuk verwendet werden.



Abb. 2-1 Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe

4. Die Menge des Schmierfetts, mit dem das Wälzlager vorgefettet ist, entspricht etwa einem Drittel bis zur Hälfte des Innenvolumens des Lagers einschließlich Dichtlippen. Eine Nachschmierung der Lager ist nicht erforderlich. Für Radsatzlager wird Schmierfett mit der NLGI-Konsistenzkennzahl 2 verwendet. Am häufigsten wird Lithium- oder Natriumfett verwendet, aber je nach Betriebsbedingungen des Lagers wie Drehzahl, Belastung und Wartungshäufigkeit können auch andere Schmierfette wie Lithium-Kalzium-Fett oder Fett auf Harnstoffbasis eingesetzt werden.
5. Ein- und Ausbau der Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe erfolgt durch Einpressen bzw. Abziehen mit Spezialwerkzeugen. Der Einpressvorgang wird von der Größe des Übermaßes zwischen dem Außendurchmesser des Achschenkels und dem Bohrungsdurchmesser des Lagerinnenrings sowie von der beim Einpressen angewandten Kraft bestimmt.
6. Für die Montage von Drehgestellen mit in Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe gestützten Achsen werden sattelartige Adapter und nicht die bei normalen Lagern üblichen Lagergehäuse verwendet. Durch den Einsatz dieser Adapter kann das Gewicht des Drehgestells reduziert und die Montage vereinfacht werden.

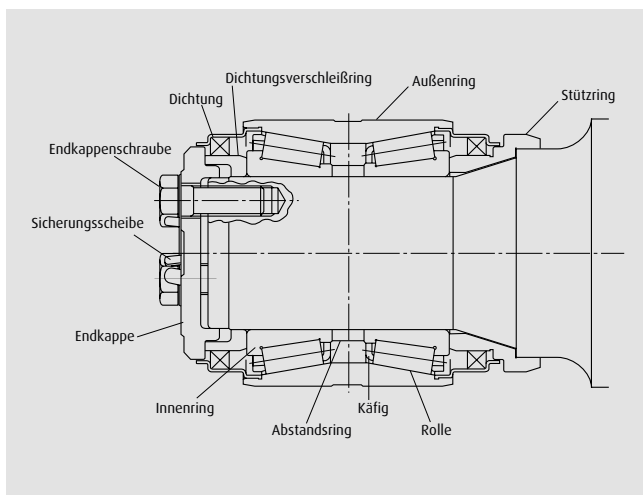


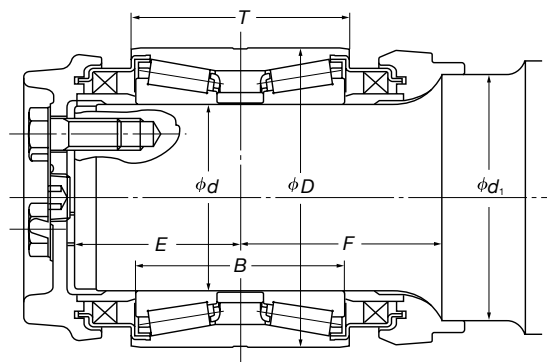
Abb. 2-2 Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe



Abb. 2-3 Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe

2. Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe

Tabelle der Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe

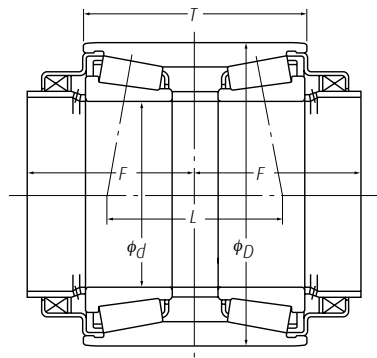


Baugruppe	Maße (mm)					
	d	D	T	B	d ₁	
J-908	90	154	90	80	110	
J-318	110	175	130	125	155	
J-358A	110	200	150	145	139	
J-359	110	185	135	130	145	
J-910	110	188	150	145	150	
J-901	110	190	150	145	150	
J-905	110	195	150	145	150	
J-909	110	205	140	130	150	
J-902	110	220	145	144	155	
J-900	115	210	150	145	144	
J-319	120	195	142	136	155	
J-904	120	220	145	145	155	
J-355	120	220	155	155	150	
J-907A	120	220	155	150	149	
J-356	120	230	150	144	155	
J-912	120	230	155	155	142	
J-915	125	235	155	165	150	
J-320	130	208	152	146	165	
J-913	130	220	155	155	160	
J-920	130	220	155	155	171	
J-914	130	230	155	155	160	
J-911	130	245	170	165	161	
J-351	130	250	175	185	163	
J-353	130	250	175	185	160	
J-367	130	230	150	150	165	

	E	F	Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.	Typische Anwendung
	55	80	297.000	480.000	14,5	Elektrotriebwagen
	105	135	470.000	940.000	22,4	Güterwagen
	140	117	650.000	1.150.000	25,7	Shinkansen
	80	113	550.000	1.060.000	21,8	Elektrotriebwagen
	100	120	605.000	1.110.000	26,3	Elektrotriebwagen
	100	120	605.000	1.110.000	25,1	Elektrotriebwagen
	100	120	650.000	1.180.000	27,0	Elektrotriebwagen
	85	105	745.000	1.270.000	27,0	Dieseltreibwagen
	112	110	690.000	1.090.000	35,3	Dieseltreibwagen
	98	117	710.000	1.250.000	30,9	Shinkansen
	113	135	645.000	1.290.000	26,6	Güterwagen
	120	117	750.000	1.250.000	35,9	Elektrotriebwagen
	125	100	845.000	1.530.000	37,6	Elektrotriebwagen
	146,5	117	780.000	1.310.000	31,8	Shinkansen
	145	113	815.000	1.300.000	37,5	Elektrotriebwagen
	203	117	855.000	1.410.000	38,7	Shinkansen
	181	117	800.000	1.290.000	37,8	Shinkansen
	115	139	660.000	1.350.000	31,1	Güterwagen
	168	100	765.000	1.410.000	34,0	Elektrotriebwagen
	115	140,7	820.000	1.550.000	37,4	Güterwagen
	203	117	720.000	1.230.000	35,6	Shinkansen
	202	119	960.000	1.610.000	46,4	Shinkansen
	200	140	1.040.000	1.850.000	53,0	Shinkansen
	245	140	1.040.000	1.850.000	55,0	Shinkansen
	95	125	895.000	1.620.000	29,8	Güterwagen (China)

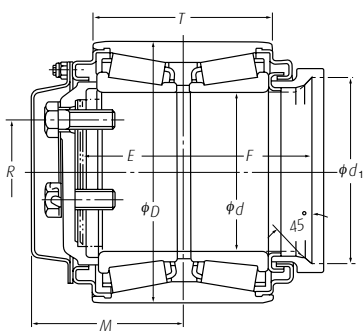
2. Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe

Tabelle der Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe-Lagereinheiten in Zollauführung

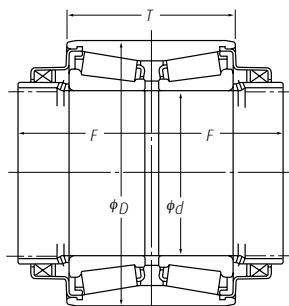


Klasse	Baugruppe	Maße (mm)				
		d	D	F	T	L
B (4¼ × 8)	J-361X	101,6000	165,1000	91	114	54,40
		4,0000	6,5000	3 ¹ / ₃₂	4½	2,14
C (5 × 9)	J-362X	119,0620	195,2620	109	143	105,70
		4,6875	7,6875	4 ⁵ / ₃₂	5 ⁵ / ₈	4,16
	J-362X1	119,0620	195,0000	103	132	94,10
		4,6875	7,6772	4 ¹ / ₁₆	5 ¹ / ₆₄	3,71
D (5½ × 10)	J-363X1	131,7500	207,9620	114	152	116,80
		5,1875	8,1875	4 ¹⁵ / ₃₂	6	4,60
	J363X1	131,7500	210,0000	103	132	96,40
		5,1875	8,2677	4 ¹ / ₁₆	5 ¹³ / ₆₄	3,80
E (6 × 11)	J-364X	144,4500	220,662	121	164	127,50
		5,6870	8,6875	4¾	6 ⁷ / ₁₆	5,02
	J-364X1	144,4500	220,000	109	140	104,00
		5,6870	8,6614	4 ⁵ / ₃₂	5 ³ / ₆₄	4,09
F (6½ × 12)	J-365X	157,1500	252,4120	137	184	143,30
		6,1870	9,9375	5 ³ / ₈	7¼	5,64
	J-365X1	157,1500	250,0000	125	160	119,10
		6,1870	9,8425	4 ²⁹ / ₃₂	6 ¹ / ₆₄	4,69
G (7 × 14)	J-366X	177,7880	276,2250	135	186	144,80
		6,9995	10,8750	5 ⁵ / ₁₆	7 ⁵ / ₁₆	5,70

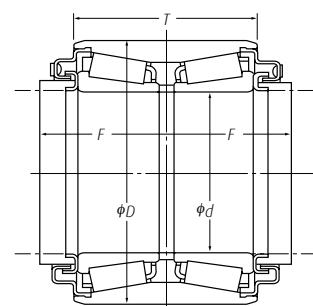
Tabellen der Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe-Lagereinheiten in metrischer Ausführung



**Außen,
Ausführung mit Labyrinthdichtung**



**Innen,
Ausführung mit schleifender Dichtung**



**Innen,
Ausführung mit Labyrinthdichtung**

Außen, Ausführung mit Labyrinthdichtung

Lager bezeichnung	Maße (mm)								
	d	D	T	M (max.)	Endkappenschraube	d ₁	R	F	E
JT120A	120	195	132	110	M16 × 2-6H (5/8-11UNC)	138.162-138.122	80	90	75
JT130A	130	210	132	112	M16 × 2-6H (5/8-11UNC)	150.174-150.134	80	95	75
JT140A	140	220	140	118	M16 × 2-6H (5/8-11UNC)	160.174-160.134	100	100	80
JT150A	150	250	160	132	M20 × 2,5-6H (3/4-10UNC)	170.186-170.146	100	105	90

Innen, Ausführung mit schleifender Dichtung

Lager bezeichnung	Maße (mm)			
	d	D	T	F
JT120A	120	195	132	103
JT130A	130	210	132	103
JT140A	140	220	140	109
JT150A	150	250	160	124

Innen, Ausführung mit Labyrinthdichtung

Lager bezeichnung	Maße (mm)			
	d	D	T	F
JT120A	120	195	132	90
JT130A	130	210	132	90
JT140A	140	220	140	95
JT150A	150	250	160	105

3. Sealed-Clean-Zylinderrollengerät mit drehender Endkappe

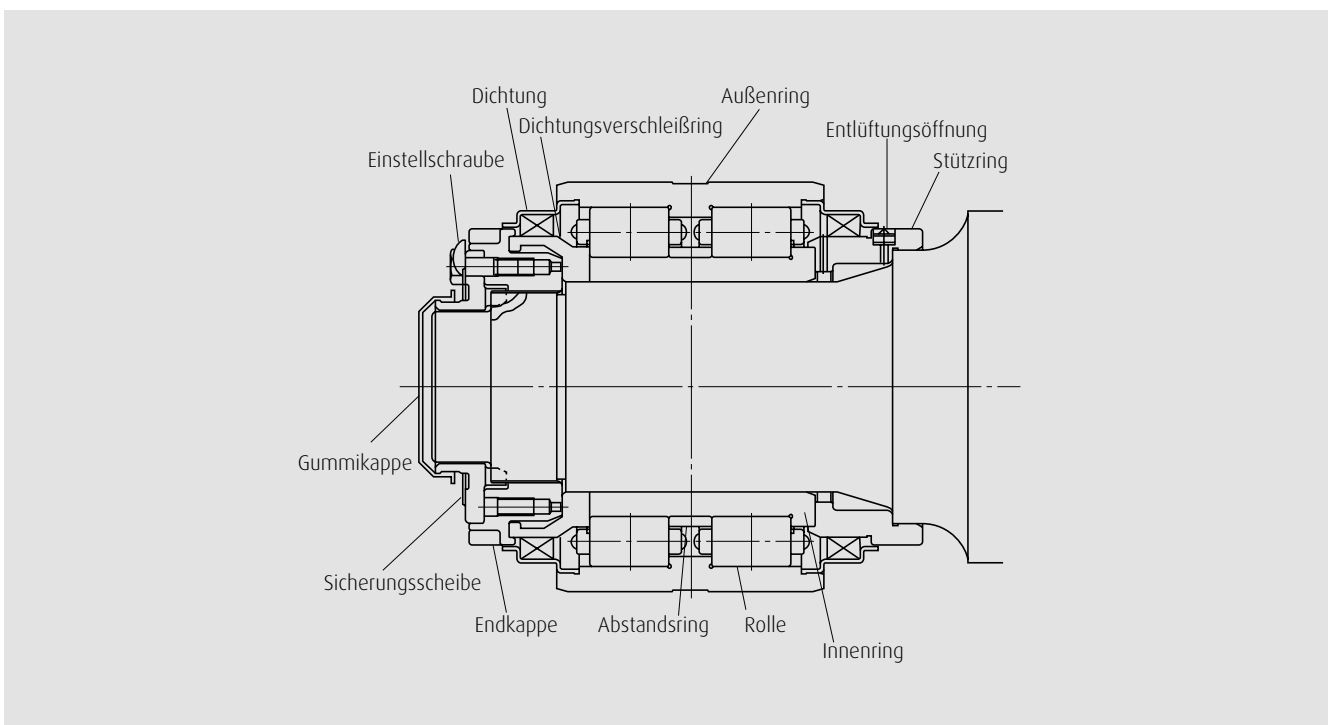


Abb. 3-1 Sealed-Clean-Zylinderrollengerät mit drehender Endkappe

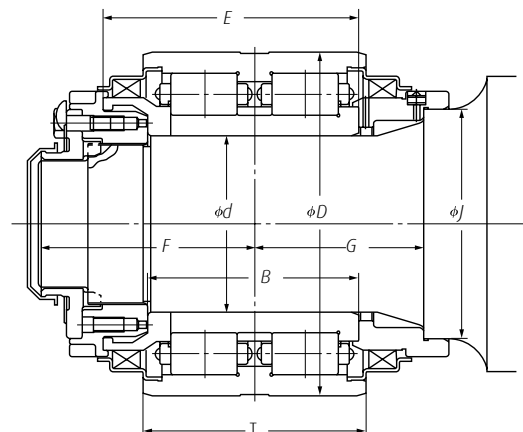


Tabelle der Sealed-Clean-Zylinderrollenlager mit drehender Endkappe-Lager

Baugruppe	Maße (mm)								Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.	Typische Anwendung
	d	D	T	B	J	E	F	G				
J-580A	100	195	150	175,0	130	—	120	105	670.000	1.040.000	27,0	Elektrotriebwagen
J-447B	110	220	160	154,0	170	—	135	140	875.000	1.370.000	43,9	Elektrotriebwagen
J-577	110	220	170	182,0	140	210,0	128	112	875.000	1.370.000	39,7	Elektrotriebwagen
J-480B	120	240	160	164,0	150	197,0	128	112	935.000	1.450.000	55,8	Elektrotriebwagen
J-504	120	195	140	134,0	155	176,0	135	132	545.000	915.000	28,6	Elektrotriebwagen
J-556B	120	240	170	180,0	168	218,0	130	125	1.020.000	1.580.000	55,3	Dieseltreibwagen
J-566	120	195	142	132,0	155	—	118	140	515.000	855.000	23,8	Güterwagen
J-574	120	240	160	162,0	168	193,0	158	113	935.000	1.420.000	51,2	Elektrotriebwagen
J-574A	120	240	160	162,0	168	196,0	120	125	935.000	1.420.000	52,0	Elektrotriebwagen
J-587	120	220	150	141,5	155	175,5	110	113	700.000	1.110.000	33,5	Elektrotriebwagen
J-590	120	230	150	142,0	155	171,0	134	113	830.000	1.290.000	37,8	Elektrotriebwagen
J-594	120	230	150	142,0	155	171,0	145	113	830.000	1.290.000	39,0	Elektrotriebwagen
J-605	120	220	175	182,0	140	210,0	128	112	850.000	1.430.000	35,9	Elektrotriebwagen
J-802	120	240	170	182,0	150	205,0	128	112	1.020.000	1.580.000	50,0	Elektrotriebwagen
J-803	120	220	175	182,0	150	210,0	128	112	850.000	1.430.000	35,3	Elektrotriebwagen
J-805	120	220	155	157,0	150	190,0	113	100	765.000	1.250.000	31,3	Elektrotriebwagen
J-806	120	220	160	172,0	160	200,0	128	112	765.000	1.250.000	33,0	Elektrotriebwagen
J-809	120	220	145	145,0	155	171,0	145	117	700.000	1.120.000	36,0	Dieseltreibwagen
J-810A	120	220	160	185,5	145	—	128	104	765.000	1.250.000	31,6	Elektrotriebwagen
J-811	120	220	160	204,0	150	242,0	128	112	815.000	1.320.000	36,1	Elektrotriebwagen
J-817	120	220	175	175,0	144	197,0	118	113	850.000	1.430.000	31,7	Elektrotriebwagen
J-555	130	260	180	182,0	160	215,0	128	112	1.030.000	1.610.000	62,0	Elektrotriebwagen
J-567	130	250	170	170,0	165	208,0	95	135	1.030.000	1.610.000	55,4	Güterwagen (China)
J-578	130	260	175	182,0	160	212,5	128	112	1.030.000	1.610.000	59,8	Elektrotriebwagen
J-589	130	240	160	160,0	170	188,0	131	116	825.000	1.310.000	42,7	Elektrotriebwagen
J-801	130	240	160	160,0	165	188,0	116	105	825.000	1.310.000	43,8	Elektrische Lokomotive Diesellokomotive
J-807	130	240	160	160,0	160	188,0	118	112	825.000	1.310.000	49,9	Elektrotriebwagen
J-816	130	240	160	160,0	160	188,0	100	112	825.000	1.310.000	39,9	Elektrotriebwagen
J-814	130	230	160	185,5	155	—	128	104	800.000	1.340.000	35,9	Elektrotriebwagen

4. Zylinderrollenlager





Die größten Vorteile von Zylinderrollenlagern sind ihre Eignung für hohe Drehzahlen, die einfache Wartung und die Fähigkeit, die Axialbewegung entweder zuzulassen oder zu begrenzen.

1. Eigenschaften von Zylinderrollenlagern

Zylinderrollenlager zeichnen sich im Vergleich zu Kegel- und Pendelrollenlagern durch die folgenden entscheidenden Vorteile aus, wenn sie als Radsatzlager eingesetzt werden:

- › Kleinerer Außendurchmesser und geringeres Gewicht bei gleicher Belastbarkeit
- › Einfache Montage und Demontage für Wartungs- und Inspektionszwecke
- › Eignung für höhere Drehzahlen durch geringeren Reibungskoeffizienten
- › Frei einstellbares Axialspiel

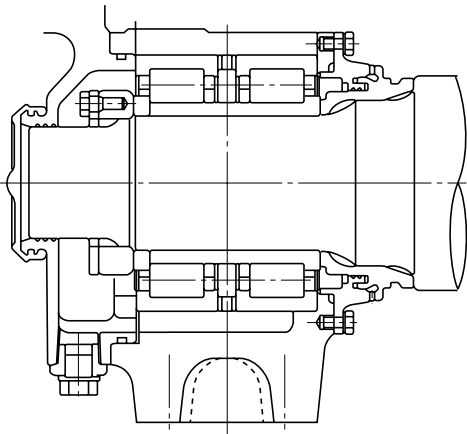
2. Zylinderrollenlager in Kombination mit Kugellagern

Die Axiallasten werden normalerweise von einem einreihigen Kugellager – zum Beispiel von einem Rillenkugellager oder einem Schrägkugellager – getragen, das zwischen der vorderen Abdeckung des Lagergehäuses und dem Achsschenkel montiert wird.

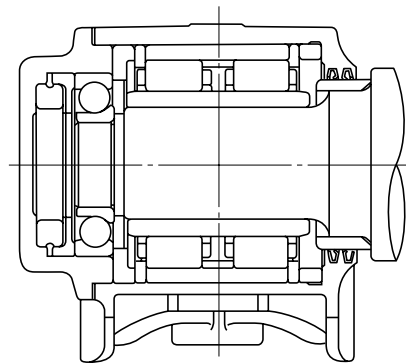
3. Zylinderrollenlager mit Borden

Bei dieser Lagerbauart handelt es sich um eine in Europa standardisierte UIC-Spezifikation. Die Axiallasten werden von Borden am Außen- und Innenring und von den Stirnflächen der Rollen getragen. Im Vergleich zu Zylinderrollenlagern in Kombination mit Kugellagern ermöglicht diese Bauart eine einfachere und kompaktere Gehäusekonstruktion.

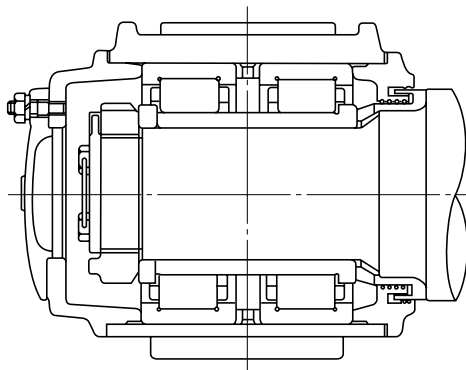
4. Zylinderrollenlager



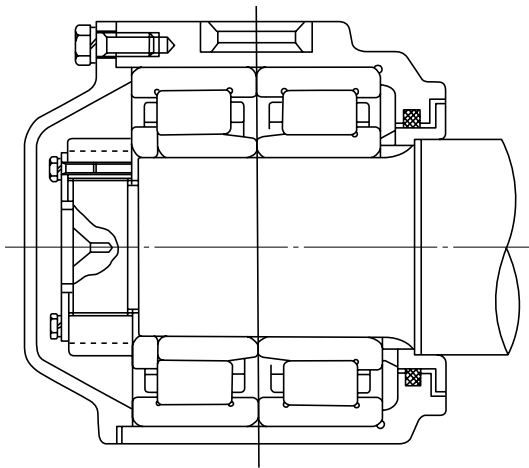
**Zweireihiges Zylinderrollenlager mit Bord
zur Aufnahme von Axiallasten**



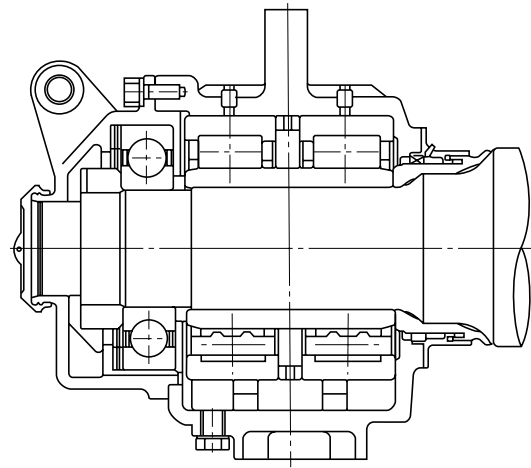
**Radsatzlager mit Dämpfung und Schrägkugellager
zur Aufnahme von Axiallasten**



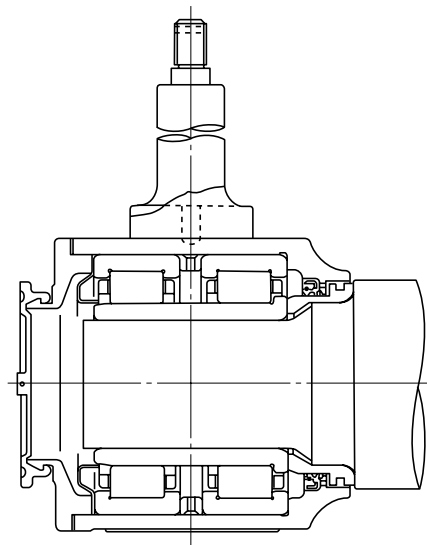
**Radsatzlager mit Führungsborden für die Rollen
zur Aufnahme von Axiallasten**



Radsatzlager mit Führungsborden für die Rollen zur Aufnahme von Axiallasten (UIC-Standardausführung)



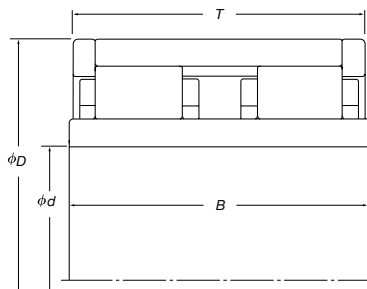
Radsatzlager mit Rillenkugellager und konischen Tellerfedern zur Aufnahme von Axiallasten



Radsatzlager mit einem einteiligen Innenring zur Aufnahme von Axiallasten

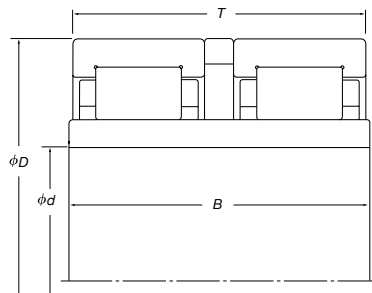
4. Zylinderrollenlager

Tabellen der Zylinderrollenlager Ausführung A



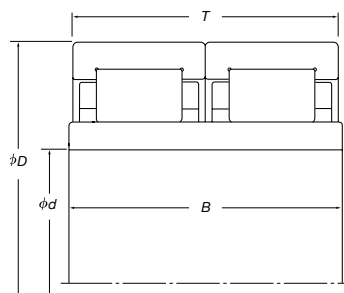
Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
2U85-1	85	155	105	125	400.000	605.000	9,6
2U95-1C	95	170	105	125	440.000	690.000	11,3
2U100-1	100	180	120	130	500.000	795.000	13,7
2U100-2A	100	190	130	140	690.000	1.100.000	17,2
JC1A	110	225	140	150	835.000	1.230.000	28,2
JC3	110	200	160	180	720.000	1.190.000	23,1
JC10	110	225	140	180	935.000	1.430.000	28,4
JC11	120	240	160	180	1.020.000	1.580.000	35,5
2U110-2	110	230	150	160	935.000	1.430.000	32,6
2U110-3	110	220	160	180	945.000	1.510.000	30,5
2U110-7A	110	225	140	150	935.000	1.430.000	28,5
2U120-4	120	250	140	140	1.070.000	1.610.000	34,6
2U120-6A	120	240	160	180	1.020.000	1.580.000	35,6
2U120-7	120	220	160	180	850.000	1.430.000	28,2
JC5A	130	260	160	180	1.080.000	1.710.000	43,4
JC18	130	260	160	205	1.080.000	1.710.000	44,8
2U130-2A	130	260	160	180	1.080.000	1.710.000	43,4
2U130-5	130	220	160	180	790.000	1.390.000	25,3
2U130-6	130	240	160	180	990.000	1.650.000	34,5
2U140-2	140	280	185	205	1.440.000	2.260.000	56,7
160JRX01	160	280	160	180	1.060.000	1.730.000	43,1

Ausführung B



Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
2P85-1	85	150	120	130	365.000	585.000	8,8
90JRU01	90	160	120	130	355.000	530.000	8,6
2P110-4MA	110	225	140	150	935.000	1.430.000	27,4
2P120-6MA	120	240	160	180	935.000	1.450.000	35,0
JC9	130	280	210	215	1.440.000	2.250.000	61,5
JC29	130	270	210	215	1.280.000	2.000.000	56,0
JC9-2	133	280	210	215	1.440.000	2.250.000	60,4
160JRU01	160	260	140	140	820.000	1.460.000	29,0
170JRU01	170	340	230	230	1.660.000	2.760.000	97,9

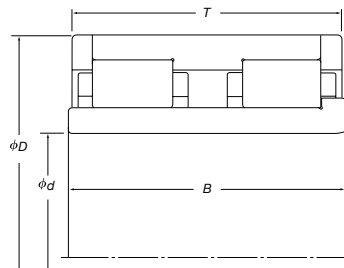
Ausführung C



Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
JC2A	110	235	160	180	935.000	1.430.000	35,4

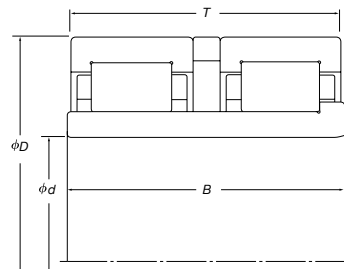
4. Zylinderrollenlager

Tabellen der Zylinderrollenlager Ausführung D



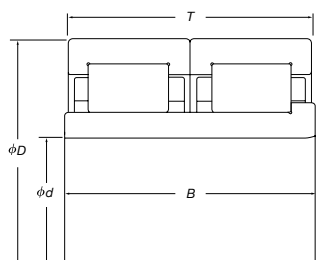
Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
2J100-1	100	180	130	143	560.000	915.000	15,2

Ausführung E



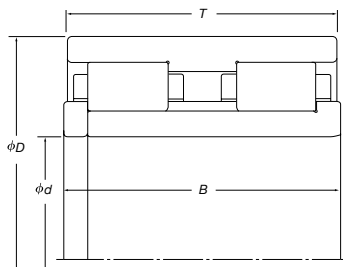
Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
85JRJ02	85	150	120,0	125	365.000	585.000	8,7
90JRJ01	90	160	118,5	130	355.000	530.000	9,3
110JRJ01	110	200	150,0	160	625.000	995.000	19,9
2J110-2	110	220	180,0 (80x2)	190	875.000	1.370.000	31,6
120JRJ01	120	220	180,0	183	850.000	1.430.000	29,5
2J120-1	120	240	180,0 (80x2)	190	935.000	1.450.000	38,1
2J120-3M	120	240	180,0 (80x2)	180	935.000	1.450.000	37,2

Ausführung F



Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
2J110-1	110	225	70×2	150	935.000	1.430.000	28,4
120JRJ02A	120	240	160	180	935.000	1.450.000	36,0

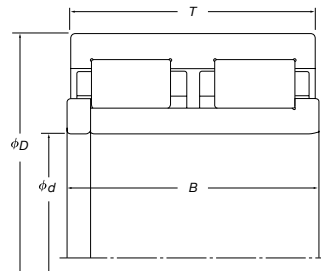
Ausführung G



Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
2M110-3A	110	220	160	154	875.000	1.370.000	28,9
2M120-9	120	240	180	185	935.000	1.450.000	38,7
120JRF02	120	220	160	165	850.000	1.430.000	28,0
2M130-1	130	270	153	135	820.000	1.140.000	39,2
2M150-3	150	270	153	135	790.000	1.220.000	35,3

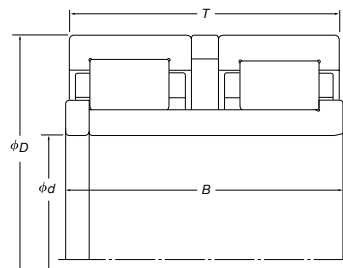
4. Zylinderrollenlager

Tabellen der Zylinderrollenlager Ausführung H



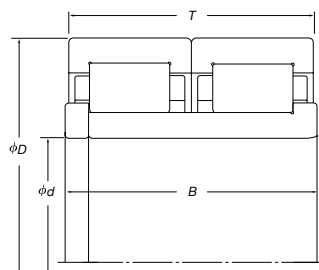
Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
JC14	130	260	160	160	1.140.000	1.840.000	46,6

Ausführung I



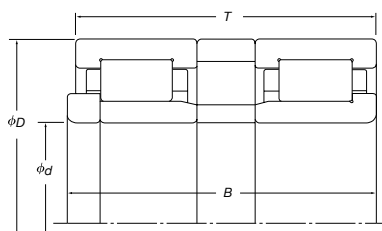
Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
95JRT01	95	190	125	130	800.000	1.340.000	15,7
95JRT02	95	170	115	125	440.000	685.000	11,4
20100-1	100	200	170	170	650.000	1.030.000	24,8
JC6K	110	220	172	180	790.000	1.190.000	30,5
20110-1	110	220	180	185	875.000	1.370.000	31,8
JC12	120	240	176	180	1.020.000	1.580.000	38,1
JC34	120	230	165	170	945.000	1.460.000	31
JC35	120	225	165	170	875.000	1.380.000	30
120JRT01	120	240	180	185	935.000	1.450.000	37,8
120JRT04	120	220	160	165	810.000	1.340.000	28,3
20120-4	120	240	180	185	935.000	1.450.000	38,1
20120-11	120	220	180	183	850.000	1.430.000	29,8
20120-12	120	220	180	185	850.000	1.430.000	29,9
JC38	125	235	165	170	945.000	1.470.000	32,1
JC21	130	260	180	205,5	1.030.000	1.610.000	46
JC37	130	265	166	166	1.140.000	1.700.000	43,4
130JRT01	130	260	180	185	1.030.000	1.610.000	45,6
130JRT08	130	235	165	170	895.000	1.520.000	32,1
20130-6	130	260	180	185	1.030.000	1.610.000	45,7
20130-7	130	240	180	185	915.000	1.490.000	35,3
20140-1	140	250	155	160	865.000	1.480.000	33,5
170JRT01	170	340	230	230	1.660.000	2.760.000	99,4

Ausführung J



Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
JC27X	120	230	150	177	935.000	1.440.000	30,3
JC400K	120	230	150	177	885.000	1.340.000	30,6

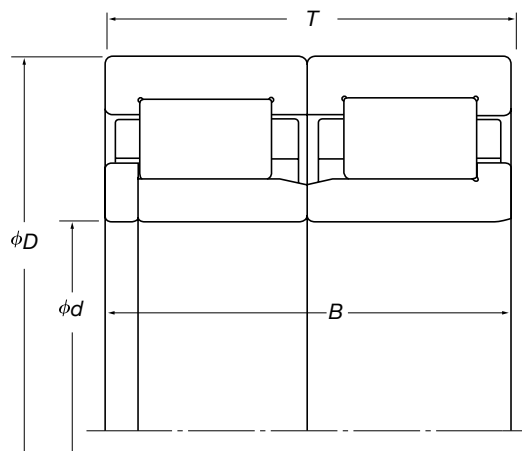
Ausführung K



Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
J130-5/U130-5DB+KL38	130	240	198 (80 × 2)	204	880.000	1.450.000	38,3

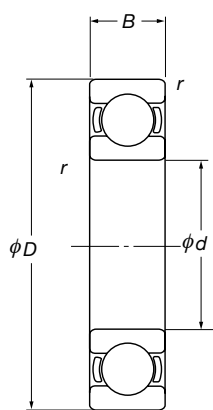
4. Zylinderrollenlager

Ausführung L

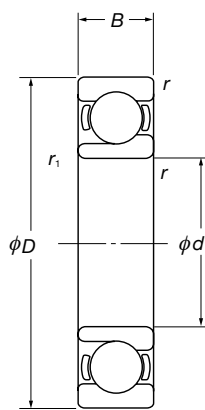


Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
	d	D	T	B			
J110-2/U110-4DB	110	215	73 × 2	73 × 2	800.000	1.240.000	25,4
J120-1C/U120-2C	120	240	80 × 2	80 × 2	960.000	1.500.000	35,1
J120-1D/U120-2D	120	240	80 × 2	80 × 2	960.000	1.500.000	35,4
42724T/152724T	120	240	80 × 2	80 × 2	910.000	1.400.000	35,1
JC130M	130	250	160	160	1.030.000	1.610.000	38,0
42726T/152726T	130	250	80 × 2	80 × 2	1.030.000	1.610.000	36,9
J130-3/U130-4	130	250	80 × 2	80 × 2	1.030.000	1.610.000	37,1
J150-5/U150-2	150	270	160 (80 × 2)	160 (80 × 2)	1.020.000	1.700.000	41,0

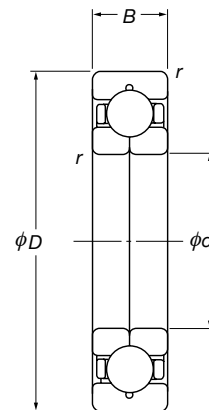
Tabelle der Kugellager für axiale Lasten



Rillenkugellager



Schräggugellager



Vierpunktkugellager

Lagerbezeichnung		Maße (mm)					Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.	Beispiele für paarbare Radialrollenlager
Rillenkugellager	Schräggugellager	d	D	B	r	r ₁				
JB8	—	70	150	35	3,5	—	99.500	68.000	2,56	JC2, JC3, JC10
JB8A	—	70	150	35	3,5	—	99.500	68.000	2,56	JC2, 2U95-1
6314	—	70	150	35	3,5	—	104.000	68.000	2,56	JC11
6315	—	75	160	37	3,5	—	113.000	77.000	3,05	2U100, JC1
—	JB1D	85	180	41	4,0	2,0	121.000	93.000	4,30	JC2, JC11
—	JB1E	85	180	41	4,0	2,0	141.000	116.000	4,80	JC2, JC11
6220	—	100	180	34	3,5	—	122.000	93.000	3,15	2U110, 2U130, JC1
—	JB2	100	215	47	4,0	2,0	170.000	138.000	6,60	2U140
6320	—	100	215	47	4,0	—	173.000	141.000	7,00	JC5
—	JB3	110	215	47	4,0	2,0	165.000	142.000	6,40	JC5
—	JB5*	110	215	47	4,0	—	179.000	167.000	6,80	JC5
JB4	—	125	260	55	4,0	—	207.000	185.000	13,00	JC9
JB9	—	125	250	55	4,0	—	186.000	162.000	11,90	JC29

* Vierpunktkugellager

5. Kegelrollenlager

Kegelrollenlager können gleichzeitig radiale und axiale Lasten aufnehmen und ermöglichen somit eine kompakte Konstruktion des Lagers und der Anschlusssteile. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb ist bei dieser Lagerbauart jedoch eine präzise Einstellung der Lagerluft erforderlich.

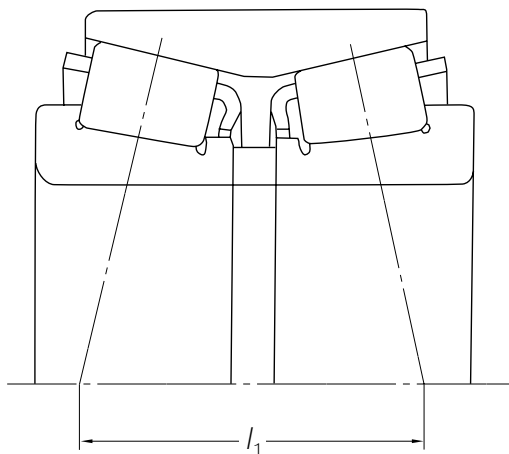


Abb. 5-1 O-Anordnung

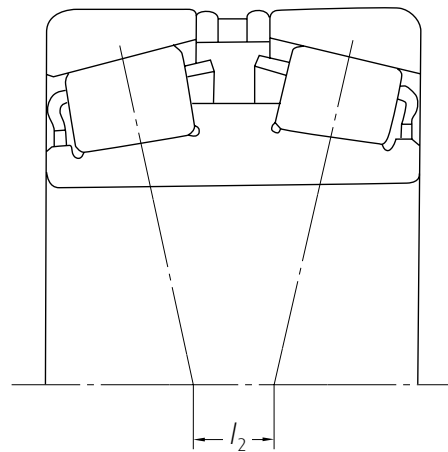
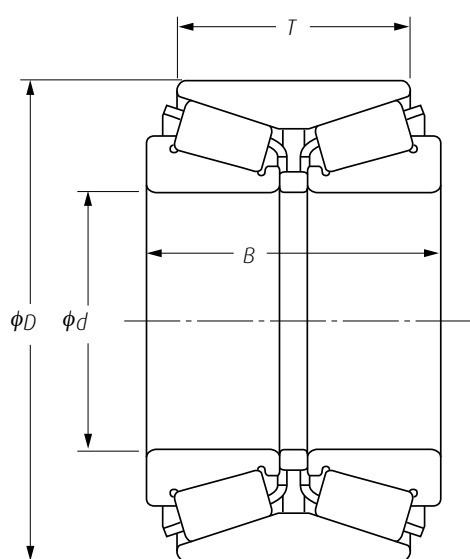


Abb. 5-2 X-Anordnung

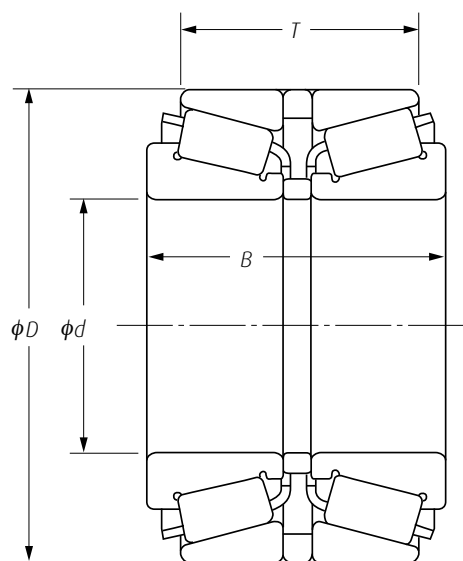
Kegelrollenlager werden entweder paarweise oder in zweireihiger Konfiguration mit einem Außenring oder einem Innenring für beide Reihen verwendet. Es gibt zwei Arten der paarweisen Anordnung: die O-Anordnung und die X-Anordnung, wie in Abb. 5-1 und 5-2 dargestellt. Für die Achsen von Schienenfahrzeugen, bei denen es in der Regel zu starken Momentenbelastungen kommt, ist die O-Anordnung, die einen größeren Abstand zwischen den Lastschwerpunkten ($l_1 > l_2$) bietet, die Konfiguration der Wahl.

Bewegen sich die Rollen unter Last, wird ein Teil der Last auf den großen Bord des Innenrings übertragen. Die Rollen bleiben im Gleitkontakt mit dem Bord und werden von diesem geführt. Dadurch ist der Reibungskoeffizient dieser Lager höher als der von Zylinderlagern. Durch die ständige Weiterentwicklung konnten die Kontaktgeometrie sowie die Oberflächenrauheit optimiert werden um somit die Verlustreibung zu minimieren.

Dieser Typ von Radsatzlagern ist mit einer Abdichtung zwischen der hinteren Abdeckung und dem Lagergehäuse erhältlich oder – wie im Abschnitt über Sealed-Clean-Kegelrollenlager mit drehender Endkappe beschrieben – mit einer internen Abdichtung.



Ausführung A

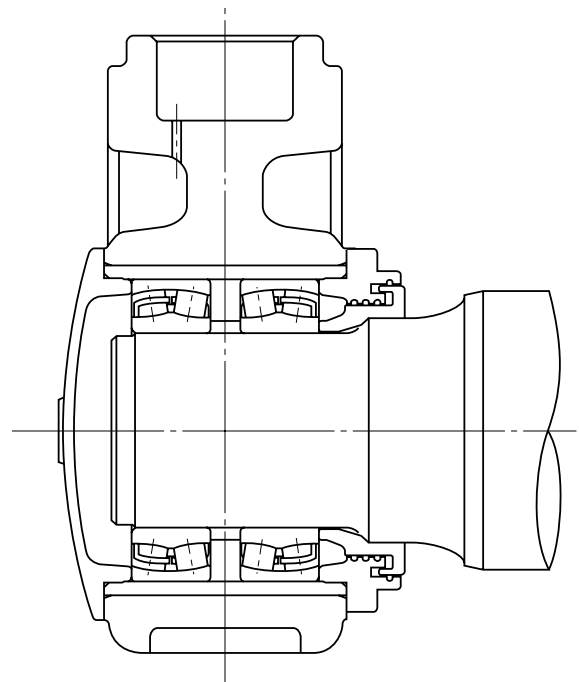


Ausführung B

Tapered Roller Bearing Table

Klasse	Lagerbezeichnung	Lagerbauart	Hauptabmessungen (mm)				Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.	Typische Anwendung
			d	D	T	B				
110	110KBE2201+L	A	110	220	115	145	820.000	1.350.000	23,6	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
120	120KBE2001+L	A	120	200	84	100	515.000	885.000	11,3	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
120	120KBE52X+L	A	120	215	109	132	720.000	1.170.000	18,3	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
120	JT21	A	120	220	130	155	860.000	1.480.000	23,5	Shinkansen
130	130KBE2302+L	A	130	230	115	145	850.000	1.480.000	23,4	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
140	140KBE2302+L	A	140	230	110	140	820.000	1.550.000	20,5	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
140	140KBE2701A+L	A	140	270	95	120	870.000	1.440.000	29,3	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
140	JT8	B	140	280	170	210	1.170.000	1.920.000	50,0	Elektrische Lokomotive
150	150KBE2502+L	A	150	250	95	115	745.000	1.320.000	20,2	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
160	160KBE2701A+L	A	160	270	120	140	990.000	1.880.000	31,0	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
170	170KBE2802A+L	A	170	280	130	150	1.110.000	2.160.000	33,3	Schienefahrzeuge für Stahlwerke
180	180KBE3401+L	A	180	340	140	180	1.410.000	2.510.000	68,1	Schienefahrzeuge für Stahlwerke

6. Pendelrollenlager



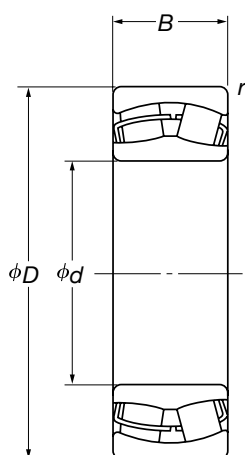
Pendelrollenlager können nicht nur hohe radiale Lasten aufnehmen, sondern bis zu einem gewissen Grad auch axiale Lasten in beide Richtungen. Sie zeichnen sich durch eine exzellente radiale Tragfähigkeit aus und sind für Anwendungen geeignet, bei denen hohe Lasten oder Stoßbelastungen zu erwarten sind.

1. Ein Pendelrollenlager

Da das Lager selbsteinstellend ist, kann sich das Lagergehäuse im Verhältnis zur Achsmittle frei bewegen. Für die Verwendung eines einzelnen Pendelrollenlagers wird eine verbundene radiale Radsatzeinstellung empfohlen.

2. Zwei Pendelrollenlager

Werden zwei Pendelrollenlager nebeneinander montiert, geht die Selbsteinstellbarkeit der Lager verloren, aber die Tragfähigkeit wird erhöht. Diese Lageranordnung kommt aufgrund der Standardisierung durch den Internationalen Eisenbahnverband (UIC) in Europa weltweit zum Einsatz.



Zylindrische Bohrung

Tabelle der Pendelrollenlager

Lagerbezeichnung	Maße (mm)				Dynamische Tragzahl N (lbf)	Statische Tragzahl N (lbf)
	d	D	B	r(1)		
230092C	99,746	180	60,3	3,5	420.000 (94.000)	605.000 (135.000)
23220C	100,000	180	60,3	2,1	420.000 (94.000)	605.000 (135.000)
23122C	110,000	180	56,0	2,0	385.000 (86.500)	630.000 (141.000)
231255C	119,105	200	62,0	2,0 5,0	465.000 (105.000)	720.000 (162.000)
23124C	120,000	200	62,0	2,0	465.000 (105.000)	720.000 (162.000)
23224C	120,000	215	76,0	2,1	630.000 (142.000)	970.000 (218.000)
22324C	120,000	260	86,0	3,0	845.000 (190.000)	1.130.000 (253.000)
23126C	130,000	210	64,0	2,0	505.000 (113.000)	825.000 (186.000)
229750C	130,000	220	73,0	2,7 5,0	575.000 (129.000)	960.000 (216.000)
23226C	130,000	230	80,0	3,0	700.000 (158.000)	1.080.000 (243.000)
22326C	130,000	280	93,0	4,0	995.000 (223.000)	1.350.000 (305.000)
230906C	131,796	220	73,0	2,7 5,0	575.000 (129.000)	960.000 (216.000)
228285C	139,734	218	80,0	1,5 5,0	605.000 (136.000)	1.040.000 (235.000)
23128C	140,000	225	68,0	2,1	580.000 (130.000)	945.000 (212.000)
23228C	140,000	250	88,0	3,0	835.000 (187.000)	1.300.000 (292.000)
231019C	144,475	250	80,0	2,7 5,0	725.000 (163.000)	1.180.000 (266.000)
228708C	152,434	250	100,0	2,7 5,0	860.000 (193.000)	1.450.000 (325.000)
231481C	157,174	270	86,0	2,0 5,0	855.000 (192.000)	1.400.000 (315.000)
22228M	140,000	250	68,0	3,0	655.000 (147.000)	910.000 (205.000)
23026Ca3	130,000	200	52,0	2,0 5,0	400.000 (90.000)	655.000 (148.000)
22328	140,000	300	102,0	4,0	1.160.000 (260.000)	1.590.000 (360.000)
23120C	100,000	165	52,0	2,0	345.000 (78.000)	530.000 (119.000)

Hinweis (1) Die oberen und unteren Werte in der Spalte „r“ beziehen sich jeweils auf die radiale und die axiale Richtung.

7. Wälzlager für Fahrmotoren





In allen Fahrmotoren für Elektrolokomotiven und Elektrotriebwagen kommen Wälzlager zum Einsatz. Aufgrund ihrer Eignung für hohe Drehzahlen, Lasten und ihrer einfachen Montage und Demontage werden normalerweise Zylinderrollenlager verwendet. Für kleinere Motoren können auch Rillenkugellager genutzt werden.

Vorgaben für Fahrmotorenlager

1. Bei Schienenfahrzeugen müssen insbesondere ein ökonomischer Betrieb und die Zuverlässigkeit und Sicherheit berücksichtigt werden.

2. Fahrmotorenlager sind u. a. den folgenden erschwerten Betriebsbedingungen ausgesetzt:

- › Schwere radiale und axiale Lasten
- › Starke Stoßbelastungen
- › Hohe Drehzahlen
- › Lange wartungsfreie Betriebszeiten

3. Mit den folgenden Lagerspezifikationen stellt NSK sicher, dass die oben genannten strengen Anforderungen erfüllt werden:

- › Die Lagerwerkstoffe weisen dank Vakuumentgasung eine hohe Reinheit auf.
- › Innen- und Außenringe sind durch Wärmebehandlung maßstabiliert.
- › Die Laufbahnoberflächen werden grundsätzlich gehohnt und die Laufflächen der Rollen werden entweder getrommelt oder gleitgeschliffen.
- › Für Elektrolokomotiven werden Ausführungen mit hoher Tragfähigkeit gefertigt.
- › Zur Erhöhung der axialen Tragfähigkeit sind die Borde angeschrägt und die Rollenden ballig ausgeführt (Abb. 7-1).
- › Rollengeführte Käfige sorgen u. a. für eine hervorragende Schmierung und einen geringen Temperaturanstieg (Abb. 7-2).
- › Es werden hochfeste Käfige verwendet, die so gestaltet sind, dass sich die Nieten nicht durch Schwingungen und Stoßeinwirkungen lösen können.
- › Zum Schutz vor Elektro-Pitting sind die Außenfläche und beide Stirnflächen des Außenrings mit Keramik oder hitzebeständigem Kunstharz beschichtet.

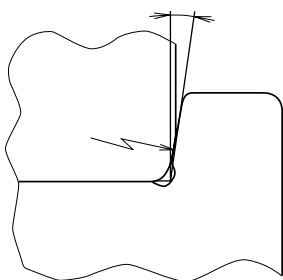


Abb. 7-1 Gestaltung des Bords und des Rollenendes

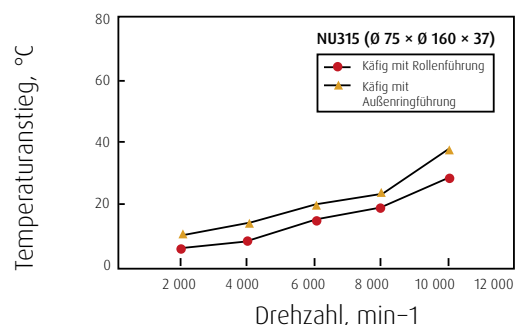


Abb. 7-2 Temperaturanstieg im Vergleich

7. Wälzlager für Fahrmotoren

Isolierte Lager

Häufige Ursache für den Ausfall von Fahrmotorenlager sind Lagerschäden die auf Stromdurchgang zurückzuführen sind. Damit dieses Elektro-Pitting vermieden wird, hat NSK Lager entwickelt, die mit einer Keramikbeschichtung oder mit einer Beschichtung aus PPS-Kunststoff isoliert sind. Dabei wurde der Zusammenhang zwischen der Lager temperatur und dem Isolationswiderstand keramisch isolierter Lager ermittelt. Es konnte keine Beeinträchtigung des Isolationswiderstands bis zu einer Temperatur von 110 °C festgestellt werden. Selbst bei Temperaturen von mehr als 110 °C betrug der Widerstand noch mehr als 100 MΩ (Abb. 7-3).

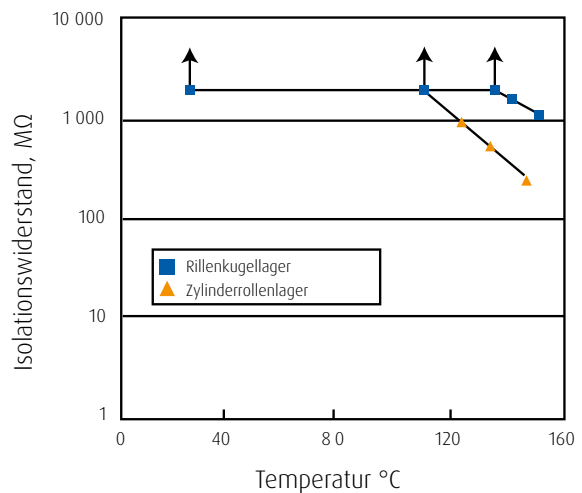


Abb. 7-3 Temperatur/Isolation

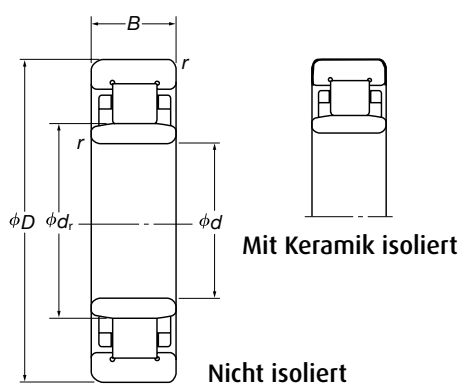


Mit Keramik isoliertes Lager



Mit PPS-Kunststoff isoliertes Lager

Tabellen der Lager für Fahrmotoren von Elektrolokomotiven



Zylinderrollenlager (Ausführung NU)

2xx Serie (Loslager)

Hauptabmessungen (mm)					Basiskennzeichen	Innen- konstruktion ⁽¹⁾	Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
d	D	B	d_r	r (min)					
120	215	40	143,5	2,1	NU224	E	320.000	395.000	6,3
130	230	40	153,5	3,0	NU226	E	345.000	425.000	7,9

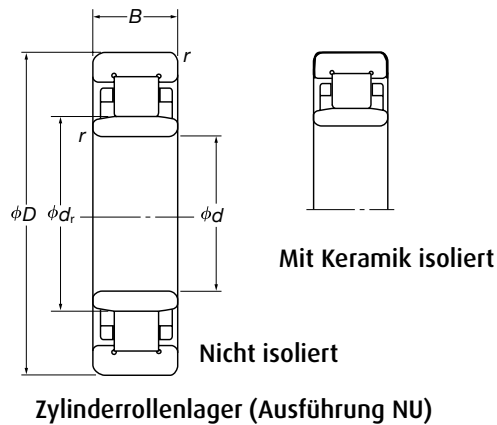
Hinweis (1) E: verstärkte Innenkonstruktion

Serie 3xx (Loslager)

Hauptabmessungen (mm)					Basiskennzeichen	Innen- konstruktion ⁽¹⁾	Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
d	D	B	d_r	r (min)					
90	190	43	113,5	3	NU318	E	315.000	355.000	6,1
100	215	47	127,5	3	NU320	E	380.000	425.000	8,6
110	240	50	143,0	3	NU322	E	425.000	485.000	11,5
120	260	55	154,0	3	NU324	E	530.000	610.000	15,0
130	280	58	165,0	4	NU326	B	655.000	795.000	18,8
			167,0			E	615.000	735.000	18,2
140	300	62	180,0	4	NU328	E	665.000	795.000	22,3
			178,0			F	705.000	860.000	22,9
150	320	65	193,0	4	NU330	E	760.000	920.000	27,1
			193,0			EA	715.000	855.000	26,8
			190,5			J	800.000	985.000	27,3
			190,0			L	790.000	970.000	27,5
160	340	68	204,0	4	NU332	E	860.000	1.050.000	31,5
180	380	75	231,0	4	NU336	E	985.000	1.230.000	43,5

Hinweis (1) E, EA: verstärkte Innenkonstruktion; B, F, J, L: Sonderausführungen

7. Wälzlager für Fahrmotoren



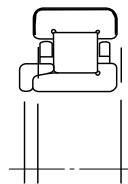
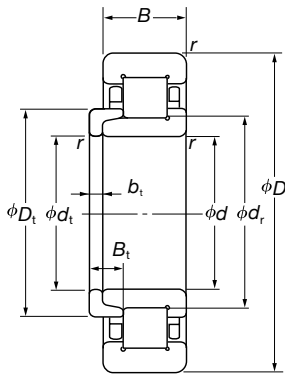
Serie 4xx (Loslager)

Hauptabmessungen (mm)					Basiskennzeichen	Innen- konstruktion ⁽¹⁾	Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
d	D	B	d _r	r (min)					
90	225	54	123,5	4	NU418	-	375.000	400.000	11,5
105	260	60	144,5	4	NU421	-	495.000	555.000	17,3
160	400	88	226,0	5	NU432	-	1.000.000	1.220.000	61,3

Serie 22xx (Loslager)

Hauptabmessungen (mm)					Basiskennzeichen	Innen- konstruktion ⁽¹⁾	Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
d	D	B	d _r	r (min)					
100	180	46	119	2,1	NU2220	EA	320.000	425.000	5,3

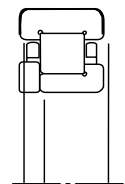
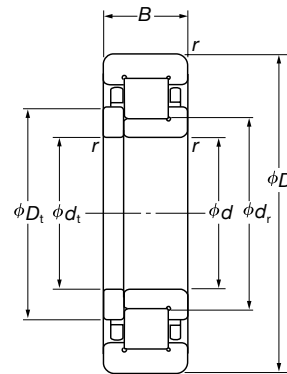
Hinweis (1) EA: verstärkte Innenkonstruktion



Mit Keramik isoliert

Nicht isoliert

Zylinderrollenlager (Ausführung NH)



Mit Keramik isoliert

Nicht isoliert

Zylinderrollenlager (Ausführung NUP)

Hauptabmessungen (mm)								Basis- kennzeichen	Innen- konstruktion ⁽¹⁾	Dynamische Tragzahl (N)	Statische Tragzahl (N)	Gewicht (kg) ca.
d, d _t	D	B	d _r	D _t	B _t	b _t	r (min)					
60	130	31	77,0	84,2	15,5	9,0	2,1	NH312	—	124.000	126.000	2,3
65	140	33	83,5	91,0	17,0	10,0	2,1	NH313	—	143.000	151.000	2,9
70	150	35	90,0	98,0	17,5	10,0	2,1	NH314	—	158.000	168.000	3,4
75	160	37	95,5	104,2	16,5	11,0	2,1	NH315	E	240.000	263.000	4,2
75	160	37	95,0	104,2	—	—	2,1	NUP315	E	240.000	263.000	3,9
80	170	39	101,0	111,8	17,0	11,0	2,1	NH316	E	256.000	282.000	5,0
90	190	43	115,0	125,0	21,0	—	—	NH318	—	240.000	265.000	6,8
90	190	43	113,5	124,2	18,5	12,0	3,0	NH318	E	315.000	355.000	6,8
90	190	43	115,0	125,0	—	—	3,0	NUP318	B	240.000	265.000	6,3
90	190	43	113,5	124,2	—	—	3,0	NUP318	E	315.000	355.000	6,3
100	215	47	129,5	140,5	22,5	—	—	NH320	A	310.000	355.000	9,5
100	215	47	129,5	140,5	22,5	13,0	3,0	NH320	B	310.000	355.000	9,5
100	215	47	127,5	139,0	20,5	—	—	NH320	E	380.000	425.000	9,6
110	240	50	143,0	155,0	22,0	14,0	3,0	NH322	E	425.000	485.000	12,9
120	260	55	154,0	168,5	23,5	14,0	3,0	NH324	—	475.000	550.000	16,6
130	280	58	167,0	182,0	24,0	14,0	4,0	NH326	—	560.000	665.000	20,2
130	280	58	167,0	181,0	24,0	14,0	4,0	NH326	E	615.000	735.000	20,1
140	300	62	180,0	196,0	26,0	15,0	4,0	NH328	—	615.000	745.000	24,7

Hinweis (1) E: verstärkte Innenkonstruktion; A, B: Sonderausführungen

Standardbezeichnung von Zylinderrollenlagern

Beispiel:

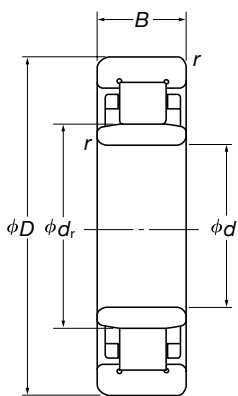
NU 3 30 E TM 0 1 0 1

- Ausführung ——— NU
- Durchmesser Serie 3 ——— 3
- Bohrungsdurchmesser 150 mm ——— 30
- Innenkonstruktion (E: verstärkt) ——— E
- TM
- 0
- 1
- 0
- 1 ——— Messingmassivkäfig (rollengeführt)
- Lagerluft C4 und ISO-Klasse 6
- Maßstabilisierung durch Wärmebehandlung
- Standard-Innenkonstruktion
- Fahrmotor

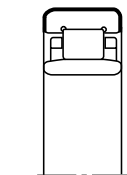
Hinweis: Informationen über oben nicht aufgeführte Zylinderrollenlager für Fahrmotoren erhalten Sie bei NSK.

7. Wälzlager für Fahrmotoren

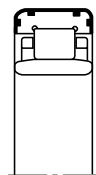
Tabellen der Lager für Fahrmotoren von Elektrotriebwagen



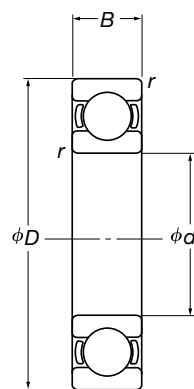
Nicht isoliert



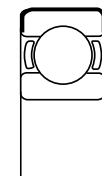
Mit Keramik isoliert



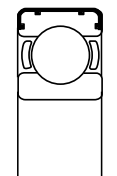
Mit PPS-Kunststoff isoliert



Nicht isoliert



Mit Keramik isoliert



Mit PPS-Kunststoff isoliert

Zylinderrollenlager

Kugellager

Antriebsseite, Zylinderrollenlager	Hauptabmessungen (mm)					Gegenseite, Kugellager	Hauptabmessungen (mm)			
	d	D	B	d _r	r (min)		d	D	B	r (min)
NU212	60	110	22	73,5	1,5	6310	50	110	27	2
NU312	60	130	31	77,0	2,1	6310	50	110	27	2
NU213	65	120	23	79,6	1,5	6310	50	110	27	2
NU313	65	140	33	83,5	2,1	6311	55	120	29	2
NU214	70	125	24	84,5	1,5	6310	50	110	27	2
NU314	70	150	35	90,0	2,1	6311	55	120	29	2
NU215	75	130	25	88,5	1,5	6311	55	120	29	2
NU315	75	160	37	95,5	2,1	6312	60	130	31	2,1
						6311	55	120	29	2
						6314	70	150	35	2,1
NU415	75	190	45	104,5	3,0	6313	65	140	33	2,1
NU216	80	140	26	95,3	2,0	6312	60	130	31	2,1
NU316	80	170	39	103,0	2,1	6312	60	130	31	2,1
NU416	80	200	48	110,0	3,0	6313	65	140	33	2,1
NU217	85	150	28	101,8	2,0	6217	85	150	28	2
NU218	90	160	30	107,0	2,0	6218	90	160	30	2
NU219	95	170	32	113,5	2,1	6219	95	170	32	2,1

Austauschbarkeit der Fahrmotorenlager

	NSK Lagerbezeichnungen ⁽¹⁾	Lagerluft	Toleranzklasse	Bezeichnungen anderer Hersteller (SKF)
Lager für die Antriebsseite (Loslager) Serie NU3xx	NU315E-TM0102	C4	P6	NU315ECMC4VA301
	NU316E-TM0101	C4	P6	NU316ECMC4VA301
	NU317E-TM0101	C4	P6	NU317ECMC4VA301
	NU318E-TM0101	C4	P6	NU318ECMC4VA301
	NU320E-TM0102	C4	P6	NU320ECMC4VA301
	NU322E-TM0101	C4	P6	NU322ECMC4VA301
	NU324E-TM0102	C4	P6	NU324ECMC4VA301
	NU326B-TM0113	CG185	P6A	468540VAS
	NU326E-TM0101	C4	P6	NU326ECMC4VA301
	NU328E-TM0102	C4	P6	NU328ECMC4VA301
	NU330E-TM0101	C4	P6	NU330ECMC4VA301
	NU330E-TM1105	C4	P6	NU330ECMRDC4VA301
	NU330J-TM0111	CG205	P6	466830M/W23
	NU332E-TM0101	C4	P6	NU332ECMC4VA301
	NU332EH2 ⁽²⁾ -TM0101	C4	P6	NU332ECMC4VA309
Lager für die Gegenseite (Festlager) Serie NH3xx	NH312E-TM0101	C4	P6	NH312ECMC4VA301
	NH313E-TM0101	C4	P6	NH313ECMC4VA301
	NH314E-TM0101	C4	P6	NH314ECMC4VA301
	NH315E-TM0102	C4	P6	NH315ECMC4VA301
	NH316E-TM0101	C4	P6	NH316ECMC4VA301
	NH317E-TM0101	C4	P6	NH317ECMC4VA301
	NH318E-TM0101	C4	P6	NH318ECMC4VA301
	NH320E-TM0102	C4	P6	NH320ECMC4VA301
	NH320B-TM0312	CG153	P6A	NH320M2/W23B/W83
	NH320EH2 ⁽²⁾ -TM0102	C4	P6	NH320ECMC4VA309
	NH322E-TM0101	C4	P6	NH322ECMC4VA301
	NH324E-TM0102	C4	P6	NH324ECMC4VA301
	NH324E-TM0105	C4	P6	NH324ECMRDC4VA301
	NH326E-TM0101	C4	P6	NH326ECMC4VA301
	NH328E-TM0102	C4	P6	NH328ECMC4VA301

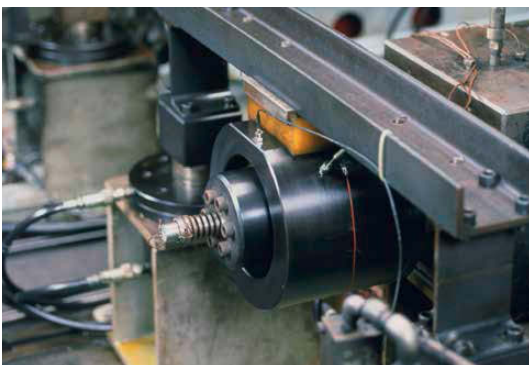
Hinweise (1) E: verstärkte Innenkonstruktion; B, J: Sonderausführungen
(2) Ausführung mit Keramikisolierung

8. Prüfeinrichtungen für Lager in Schienenfahrzeugen



UIC-konforme Prüfeinrichtung für die Leistungsprüfung von Radsatzlagern für Schienenfahrzeuge

Auf diesem Prüfstand können Radsatzlager für Schienenfahrzeuge nach UIC-Merkblatt 515-5 getestet werden. Hier können zwei Lager gleichzeitig unter denselben Bedingungen und im programmierten Prüfablauf einschließlich Vorwärts- und Rückwärtslauf geprüft werden. Der Lastmechanismus nutzt das Servo-Impulsverfahren und kann verschiedene schwankende Radial- und Axialbelastungen simulieren. Darüber hinaus können für Leistungsprüfungen die tatsächlichen Lastdaten eines Fahrzeugs eingegeben werden. Der Prüfstand erlaubt die Simulation der Betriebsbedingungen von Shinkansen-Zügen und ist mit einer Kühlvorrichtung ausgestattet.



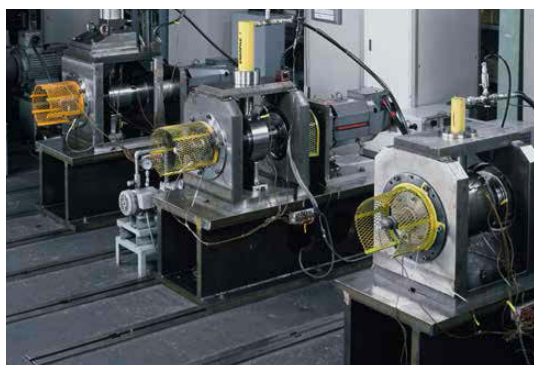
Prüfeinrichtung für die Leistungsprüfung von Radsatzlagern für Schienenfahrzeuge

Mit dieser Einrichtung kann die Leistung und Haltbarkeit von Radsatzlagern von Hochgeschwindigkeits- und herkömmlichen Zügen unter realen Bedingungen simuliert und getestet werden. Die Lager werden im programmierten Prüfablauf einschließlich Vorwärts- und Rückwärtslauf sowie Stoppen geprüft. Die Belastungsbedingungen der Lager werden mittels Hydraulikkolben nachgestellt und simulieren damit die realen Betriebsbedingungen. Diese bringen radiale Lasten auf und belasten beide Reihen der Wälzlager durch Vor- und Zurückbewegen des Radsatzlagers axial. Zusätzlich werden die Kühlungsbedingungen im Betrieb mit Ventilatoren nachgestellt.



Prüfeinrichtung für die Leistungsprüfung von Lagern für große Fahrmotoren

Mit dieser Einrichtung lässt sich die Leistung und Haltbarkeit von Fahrmotorenlagern mit einem Bohrungsdurchmesser ab 150 mm für elektrische Lokomotiven prüfen. Im programmierten Prüfablauf werden die tatsächlichen Betriebsbedingungen simuliert. Dabei erfolgt eine starke Beschleunigung auf die Höchstgeschwindigkeit des jeweiligen Zugs unter realen Lastbedingungen. Hochtemperaturtests, bei denen die vom Rotor erzeugte Wärme simuliert wird, sind ebenfalls möglich.



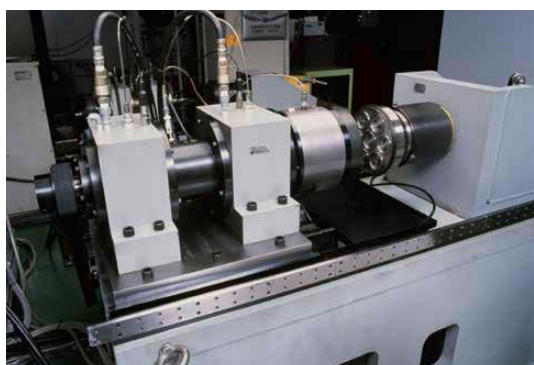
Prüfeinrichtung für die Leistungsprüfung von Lagern für kleine Fahrmotoren

Mit dieser Einrichtung kann die Leistung und Haltbarkeit von Fahrmotorenlagern mit einem Bohrungsdurchmesser von maximal 100 mm für Elektrotriebwagen prüfen. Im programmierten Prüfablauf werden die tatsächlichen Laufbedingungen der Motoren und die Bedingungen für die Kontrolle der Motoren vor der Auslieferung simuliert. Dabei erfolgt beispielsweise eine starke Beschleunigung auf die Höchstgeschwindigkeit des jeweiligen Zugs unter realen Lastbedingungen. Hochtemperaturtests, bei denen die vom Rotor erzeugte Wärme simuliert wird, sind ebenfalls möglich. Die Einrichtung wird vorrangig für die Prüfung der Lager unter radialer Last verwendet, kann jedoch auch zum Aufbringen wechselnder axialer Lasten genutzt werden. Meist werden die Lager mit Schmierfett getestet, gelegentlich auch mit Schmieröl.



Prüfeinrichtung für Fallversuche

Mit dieser Einrichtung können Lager Stoßbelastungen ausgesetzt werden. Wiederholte Stoßeinwirkungen auf ein Lager durch Fallenlassen sind eine effektive Möglichkeit, die Ermüdungsfestigkeit des Käfigs zu ermitteln. Die Schwingungsbeschleunigung, der das Lager mit jedem Stoß ausgesetzt wird, kann durch die Fallhöhe, reguliert werden.



PV-Prüfeinrichtung

Diese Einrichtung dient zum Prüfen der Leistung und Haltbarkeit von Getriebelagern. Das Anlaufmoment und das Drehmoment können bei dieser Prüfung gemessen werden. Hydrostatische Lager beaufschlagen das Lager mit radialen und axialen Lasten. Zusätzlich kann eine Mangelschmierung simuliert werden, um eine beschleunigte Prüfung zur Ermittlung der Fresslastgrenze zwischen dem Bord und den Stirnflächen der Rollen in Kegel- oder Zylinderrollenlagern durchzuführen.

Effizienz erhöhen – mit AIP dem Mehrwert Programm von NSK

Falsche oder fehlerhaft eingesetzte Lager können zu einer Reduzierung der Maschinenleistung bis hin zum Stillstand einer kompletten Anlage führen. Wir unterstützen Sie, diese technischen Probleme zu lösen. Das Mehrwert-Programm AIP beinhaltet ein umfassendes Servicepaket, mit dem Sie sowohl den operativen Betrieb als auch die Wartungsprozesse effizienter und damit rentabler gestalten können. Mit AIP reduzieren Sie Ihre Kosten auf jeder Wertschöpfungsstufe.

Gebündeltes Wissen, langjährige Erfahrung

Dank ihres fundierten technischen Wissens und des Branchen-Know-hows können die erfahrenen NSK Anwendungsingenieure Rentabilitätspotenziale identifizieren und geeignete Maßnahmen empfehlen. Dabei arbeiten unsere Experten nach einem in der Praxis erprobten und standardisierten Verfahren – dem Wertezyklus. In enger Zusammenarbeit mit Ihnen wird die optimal abgestimmte Lösung für Ihre Anwendung erarbeitet.

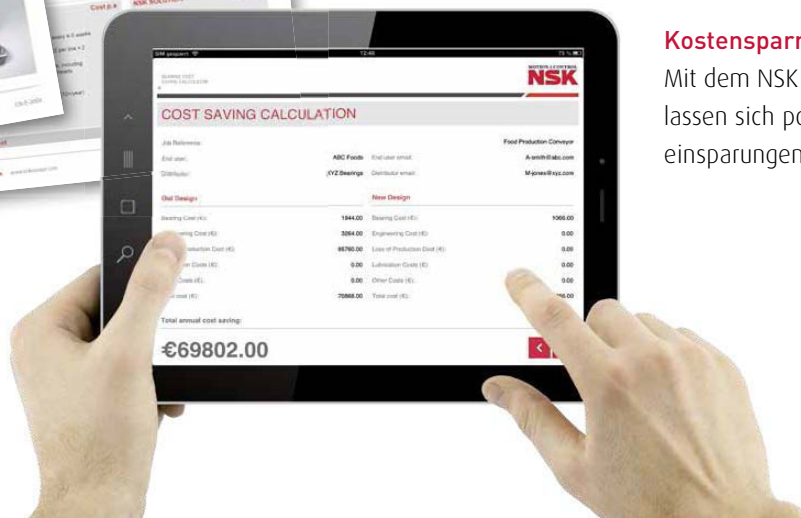
AIP-Serviceleistungen nach Maß

Das umfassende AIP-Service-Spektrum ist konsequent darauf ausgelegt, Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Ihr NSK Experte berät Sie, welche Maßnahmen aus den Untersuchungsergebnissen abgeleitet werden können und unterstützt Sie bei der Umsetzung. Eine speziell von NSK entwickelte App hilft dabei, Daten vor Ort schnell zu erfassen und Berechnungen durchzuführen. Eine weitere App präsentiert Success Stories aus verschiedenen Industriebereichen.



AIP NSK Solutions

Erfolgsbeispiele zeigen auf, wie mit bewährten Praktiken Rentabilität und Zuverlässigkeit gesteigert werden können.



Kostensparrechner APP

Mit dem NSK Kostensparrechner lassen sich potenzielle Kosteneinsparungen schnell ermitteln.



- › Untersuchung der Lagerhaltung
- › Werkstattuntersuchung
- › Prozessplan
- › Umschlüsselung der Lager



- › Lagerausführung
- › Maschinenauslegung
- › Umschlüsselung von OEM-Teilen
- › Diagnose



- › Produktschulungen
- › Anwendung der NSK Produkte
- › AIP-Schulungen
- › Branchenbezogene Schulungen



- › Analyse des Lagerzustands
- › Analyse ausgefallener Lager
- › Analyse der Schmierung
- › Material- und Maßanalyse

Entdecken Sie, wie Sie Ihre Profitabilität mit Hilfe unseres Mehrwert-Programms AIP und unseren qualitativ hochwertigen Produkten steigern können. **Gerne senden wir Ihnen unsere komplette AIP-Broschüre zu oder nehmen persönlich Kontakt mit Ihnen auf. Senden Sie uns Ihre Anfrage per Email an: aip@nsk.com**

NSK Vertriebsniederlassungen – Europa, Mittlerer Osten und Afrika

Deutschland, Österreich, Schweiz, Skandinavien

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Frankreich & Benelux

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel. +33 (0) 1 30573939
Fax +33 (0) 1 30570001
info-fr@nsk.com

Großbritannien

NSK UK LTD.
Northern Road, Newark,
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 643276
info-uk@nsk.com

Italien

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Mittlerer Osten

NSK Bearings Gulf Trading Co.
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3
Jebel Ali Downtown,
PO Box 262163
Dubai, UAE
Tel. +971 (0) 4 804 8205
Fax +971 (0) 4 884 7227
info-me@nsk.com

Polen & CEE

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

Russland

NSK Polska Sp. z o.o.
Russian Branch
Office 1 703, Bldg 29,
18th Line of Vasilievskiy Ostrov,
Saint-Petersburg, 199178
Tel. +7 812 3325071
Fax +7 812 3325072
info-ru@nsk.com

Spanien

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2ª Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 932 89 27 63
Fax +34 934 33 57 76
info-es@nsk.com

Südafrika

NSK South Africa (Pty) Ltd.
25 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

Türkei

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engin İş Merkezi No: 68/3 Kat. 6
P.K.: 34736 - Kozyatağı - İstanbul
Tel. +90 216 4777111
Fax +90 216 4777174
turkey@nsk.com

Bitte besuchen Sie auch unsere Website: www.nskeurope.de
NSK weltweit: www.nsk.com

