



**FAG**



# Planetenradlagerungen in Industriegetrieben

Technische Grundlagen  
Produkte und Anwendungen

**SCHAEFFLER**



# Vorwort

Industriegetriebe werden bei kontinuierlich steigender Leistung immer bauraumkleiner und kompakter konstruiert. Diese Leistungskomprimierung auf engstem Raum stellt zunehmend höhere Anforderungen an die eingesetzten Wälzlager. Für Planetengetriebe in Industriegetrieben trifft das in besonderem Maße zu, da solche Getriebe bei geringstem Bauraum höchste Leistungen betriebssicher übertragen müssen. Dabei werden besonders die Planetenräder nicht selten bis an ihre physikalischen Grenzen belastet. Gleichzeitig sind die Planetenträger und Planetenbolzen starken Biegewechselbeanspruchungen ausgesetzt.

Heute werden Lagerlösungen für diesen anspruchsvollen Anwendungsbereich nur akzeptiert, wenn die Lagerungen neben der Bauraumreduzierung und dem geräuscharmen Lauf sehr reibungsarm, hoch tragfähig, äußerst zuverlässig, besonders langlebig und ausgesprochen montagefreundlich sind.

## Technisch und wirtschaftlich führend

Schaeffler hat für die Anforderungen in Planetengetrieben Lösungen mit hohem Kundennutzen, beispielsweise:

- Radial sehr kompakt bauende, vollrollige, ein- und zweireihige Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring mit hoher dynamischer und statischer Tragfähigkeit
- Käfiggeführte Zylinderrollenlager RN, besonders geeignet für hohe Drehzahlen
- Nadelkränze KZK für hohe Flieh- und Beschleunigungskräfte, ausgelegt für höchste Drehzahlen
- Vollnadelige Lagerungen NRB und VRS mit höchster Tragfähigkeit bei kleinstem notwendigem radialen Bauraum.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an Sonderlösungen für die unterschiedlichsten Anforderungen.

Zur Beratung bei der Auswahl der Lager und zur Gestaltung der Planetenradlagerungen stehen die Ingenieure der Anwendungstechnik und des Ingenieurdienstes von Schaeffler weltweit zur Verfügung.

## Ersatz für ...

Die vorliegende Technische Produktinformation TPI 08, Planetenradlagerungen in Industriegetrieben, ersetzt die bisherige TPI 08, Wälzlager in Großgetrieben. Angaben in früheren Auflagen, die mit den Angaben in dieser Ausgabe nicht übereinstimmen, sind damit ungültig.



Die TPI 08 ist eine Ergänzung zum Katalog HR 1, Wälzlager! Sie behandelt vordergründig die Themen für Planetenradlagerungen in Industriegetrieben, die im Katalog HR 1 nicht beschrieben sind! Bei der Gestaltung der Lagerung sind jedoch immer auch die relevanten Angaben im Katalog HR 1 zu berücksichtigen!



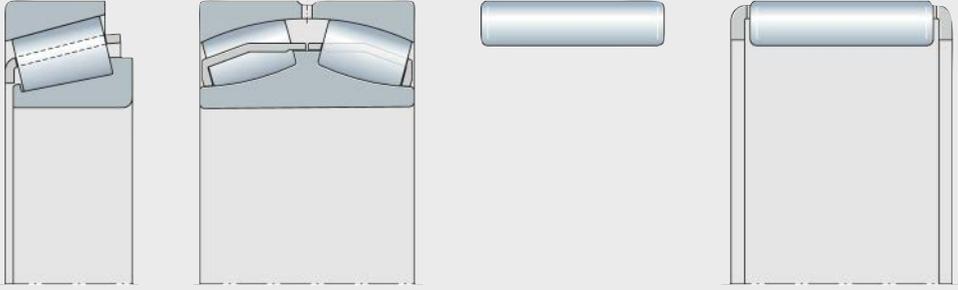
# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Baureihen .....	5
Technische Grundlagen .....	8
Planetenradlager	
Vollrollige Zylinderrollenlager.....	32
Zylinderrollenlager mit Käfig.....	44
Nadelkränze .....	54
Nadelrollen .....	66
Vollnadelige Lagerung.....	70
Vollnadelige Lagersätze .....	80
Pendelrollenlager.....	82
Kegelrollenlager.....	84
Sonderlösungen .....	86
Anwendungsbeispiele .....	92
Adressen .....	102



# Verzeichnis der Baureihen

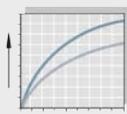
	Seite
<b>K</b>	Nadelkränze, einreihig..... 54
<b>KZK</b>	Nadelkränze, einreihig, außengeführt ..... 54
<b>K..-ZW</b>	Nadelkränze, zweireihig ..... 54
<b>NRB</b>	Nadelrollen (vollnadelige Lagerungen) ..... 66
<b>RN2</b>	Zylinderrollenlager mit Käfig, einreihig ..... 44
<b>RN22</b>	Zylinderrollenlager mit Käfig, einreihig ..... 44
<b>RN3</b>	Zylinderrollenlager mit Käfig, einreihig ..... 44
<b>RN23</b>	Zylinderrollenlager mit Käfig, einreihig ..... 44
<b>RSL1822...-A</b>	Vollrollige Zylinderrollenlager, Maßreihe 22, ohne Außenring, einreihig..... 32
<b>RSL1823...-A</b>	Vollrollige Zylinderrollenlager, Maßreihe 23, ohne Außenring, einreihig..... 32
<b>RSL1830...-A</b>	Vollrollige Zylinderrollenlager, Maßreihe 30, ohne Außenring, einreihig..... 32
<b>RSL1850...-A</b>	Vollrollige Zylinderrollenlager, Maßreihe 50, ohne Außenring, zweireihig..... 32
<b>VRS</b>	Vollnadelige Lagersätze ..... 80
<b>223..-E1</b>	Pendelrollenlager, zweireihig mit zylindrischer Bohrung ..... 82
<b>320</b>	Kegelrollenlager, einreihig ..... 84



00017710

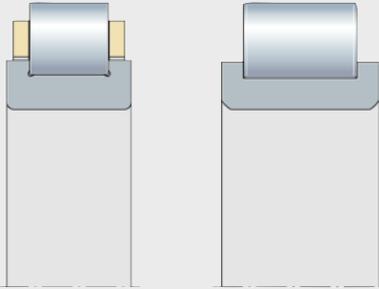


00017731



00015CE8

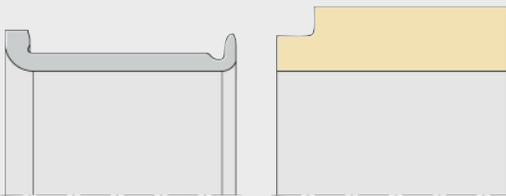
## Technische Grundlagen



0001771E

### Planetenradlager

- Vollrollige Zylinderrollenlager
- Zylinderrollenlager mit Käfig
- Nadelkränze
- Nadelrollen
- Vollnadelige Lagerungen
- Vollnadelige Lagersätze
- Pendelrollenlager
- Kegelrollenlager



0001771F

### Sonderlösungen

- X-life
- Käfigausführung
- Käfig für hohe Beschleunigungen
- Gewichtsoptimierte Lagerungen
- Fliegende Planetenradlagerungen
- Axiale Sicherung der Lager
- Beschichtete Lager



00017733

### Anwendungen in Planetengetrieben

- Pitch- und Yaw-Getriebe für Windenergieanlagen
- Hydraulischer Fahrtrieb
- Drehwerktrieb für Raupenbagger
- Planetengetriebe mit vorgeschalteter Stirnradstufe

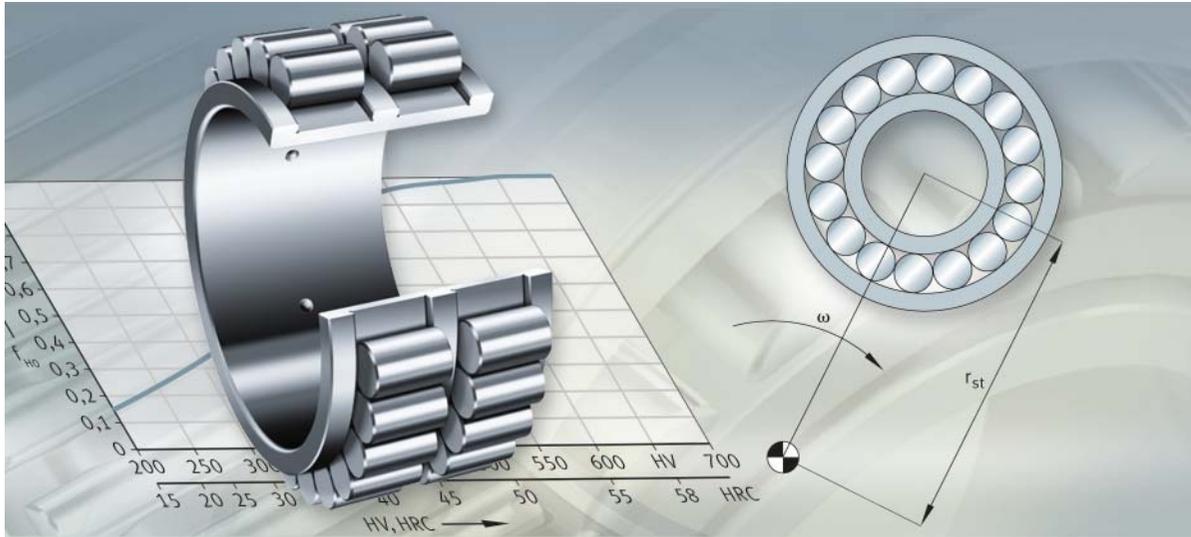


000174DA

## Adressen



**FAG**



## Technische Grundlagen

- Reibung
- Drehzahlen
- Schmierung
- Gestaltung der Lagerung
- Konstruktionsbeispiele



# Technische Grundlagen

	Seite
<b>Reibung</b>	Reibungsanteile ..... 10
<b>Drehzahlen und Beschleunigung</b>	Grenzdrehzahl ..... 12
	Thermisch zulässige Drehzahl ..... 12
	Zulässige Radialbeschleunigung ..... 12
	Vollrollige Lagerung ..... 12
	Käfiglagerung ..... 12
	Radialbeschleunigung ..... 13
	Maximale Beschleunigung ..... 13
	Maximale Beschleunigung für Käfiglager ..... 13
<b>Schmierung</b>	Aufgaben des Schmierstoffes ..... 14
	Ölfluss durch das Lager ..... 14
<b>Gestaltung der Lagerung</b>	Lageranordnung ..... 15
	Schwimmende Lagerung ..... 15
	Interne oder externe Lagerung ..... 15
	Passungen ..... 16
	Kriterien für die Wahl der Passung ..... 16
	Umlaufverhältnisse ..... 16
	Wellen- und Gehäusetoleranzen ..... 16
	Form- und Lagetoleranzen der Lagersitzflächen ..... 18
	Laufbahnen für Lager ohne Lagerringe ..... 19
	Werkstoffe für die Laufbahn ..... 19
	Oberflächenhärte und Härtungstiefe ..... 20
	Rauheit der Lagersitzflächen bei Lagern mit Lagerringen ..... 21
	Wandstärke zwischen Laufbahn und Zahnfuß ..... 21
	Genauigkeit ..... 22
	Toleranz für Hüllkreisdurchmesser $E_w$ ..... 22
	Radiale Lagerluft ..... 22
<b>Konstruktionsbeispiele</b>	Zylinderrollenlager ..... 24
	Nadelkranz oder vollnadelige Lagerung ..... 26

# Reibung

## Reibungsanteile

Der Katalog HR 1, Wälzlager, beschreibt im Kapitel Reibung und Erwärmung ausführlich das Thema Reibung sowie die Berechnung der Reibmomente. Die folgenden Angaben sind eine Ergänzung dazu und liefern die Daten für Planetenradlagerungen.

Die Reibung eines Wälzlagers setzt sich aus mehreren Anteilen zusammen, siehe Tabelle. Durch die Vielzahl der Einflussgrößen, beispielsweise Dynamik bei Drehzahl und Last sowie Verkippung und Verschränkung beim Einbau, können reale Reibmomente und Reibleistungen deutlich von den berechneten Größen abweichen.



Ist das Reibmoment ein wichtiges Auslegungskriterium, bitte beim Schaeffler Ingenieurdienst rückfragen!

## Reibungsanteil und Einflussgröße

Reibungsanteil	Einflussgröße
Rollreibung	Größe der Belastung
Gleitreibung der Wälzkörper des Käfigs	Größe und Richtung der Belastung Drehzahl und Schmierzustand, Einlaufzustand
Flüssigkeitsreibung (Strömungswiderstände)	Bauart und Drehzahl Art, Menge und Betriebsviskosität des Schmierstoffs

Die Leerlaufreibung hängt ab von der Schmierstoffmenge, der Drehzahl, der Betriebsviskosität des Schmierstoffs und dem Einlaufzustand des Lagers.



Für Planetenradlagerungen in Industriegetrieben gelten die Lagerbeiwerte  $f_0$  und  $f_1$ , siehe Tabellen.

**Beiwert  $f_0, f_1$   
für Nadelkränze und  
vollnadelige Lagerungen**

Baureihe	Lagerbeiwert $f_0$		Lagerbeiwert $f_1$
	Fett, Ölnebel	Ölbad, Ölumlaufl	
VRS	$(30 \cdot B)/(33 + d)$	$(45 \cdot B)/(33 + d)$	0,0005
K, KZK	$(12 \cdot B)/(33 + d)$	$(18 \cdot B)/(33 + d)$	

**Beiwert  $f_0, f_1$   
für vollrollige Zylinderrollenlager**

Baureihe	Lagerbeiwert $f_0$		Lagerbeiwert $f_1$
	Fett, Ölnebel	Ölbad, Ölumlaufl	
RSL1822	5	8	0,00055
RSL1823	4	6	
RSL1830	5	7	
RSL1850	9	13	

**Beiwert  $f_0, f_1$   
für Zylinderrollenlager mit Käfig**

Baureihe	Lagerbeiwert $f_0$		Lagerbeiwert $f_1$
	Fett, Ölnebel	Ölbad, Ölumlaufl	
RN2...-E	1,3	2	0,0003
RN3...-E	1,3	2	0,00035
RN22...-E	2	3	0,0004
RN23...-E	2,7	4	0,0004

**Legende**

- $f_0$  – Lagerbeiwert für drehzahlabhängiges Reibungsmoment
- $f_1$  – Lagerbeiwert für lastabhängiges Reibungsmoment
- B mm Breite des Lagers
- d mm Bohrungsdurchmesser des Lagers.

# Drehzahlen und Beschleunigung

## Grenzdrehzahl

Die Grenzdrehzahl  $n_G$  beruht auf Erfahrungen aus der Praxis und berücksichtigt zusätzliche Kriterien wie Laufruhe, Dichtfunktion und Fliehkräfte.



Die Grenzdrehzahl darf auch bei günstigen Betriebsbedingungen und Kühlverhältnissen nicht überschritten werden!

## Thermisch zulässige Drehzahl

Die thermisch zulässige Drehzahl  $n_{\theta}$  wird nach DIN 732 berechnet. Grundlage dafür sind die Wärmebilanz am Lager, das Gleichgewicht zwischen der drehzahlabhängigen Reibungsleistung und der temperaturabhängigen Wärmeabfuhr. Im Gleichgewichtszustand ist die Lagertemperatur konstant.

Die zulässige Betriebstemperatur bestimmt die thermisch zulässige Drehzahl  $n_{\theta}$  des Lagers.



Für die Berechnung werden normales Betriebsspiel und konstante Betriebsbedingungen angenommen!

Neben der thermisch zulässigen Drehzahl ist immer die Grenzdrehzahl  $n_G$  zu beachten!

## Grenzen des Berechnungsverfahrens

Das Berechnungsverfahren gilt nicht für:

- Abgedichtete Wälzlager mit berührender Dichtung; die maximale Drehzahl wird von der zulässigen Gleitgeschwindigkeit an der Dichtlippe begrenzt.

## Zulässige Radialbeschleunigung

Planetenradlagerungen werden im Betrieb starken Normalbeschleunigungen ausgesetzt. Bei der Auslegung der Lagerung ist zwischen einer vollrolligen und einer Käfiglagerung zu unterscheiden.

## Vollrollige Lagerung

Die zulässige Radialbeschleunigung ist bei vollrolligen und vollnadeligen Lagern begrenzt durch den maximalen pv-Wert zwischen den Wälzkörpern und der Wärmebilanz im Lager, *Bild 1*.

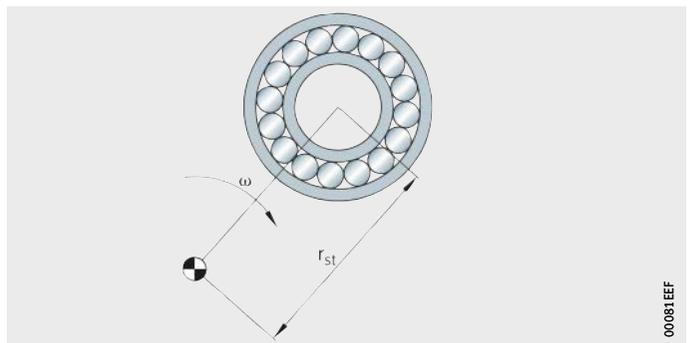
## Käfiglagerung

Bei käfiggeführten Lagern beschränkt die Festigkeit des Käfigs die zulässige Radialbeschleunigung.

$r_{st}$  = Abstand zum Drehpunkt  
 $\omega$  = Winkelgeschwindigkeit

*Bild 1*

Radialbeschleunigung





## Radialbeschleunigung

Die Radialbeschleunigung wird durch den Beschleunigungskennwert  $a$  beschrieben:

$$a = \frac{1}{g} \cdot r_{st} \cdot \omega^2 = \frac{1}{g} \cdot r_{st} \cdot \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2$$

$a$  – Beschleunigungskennwert  
 $g$  m/s<sup>2</sup>  
Erdbeschleunigung  $g = 9,81$   
 $r_{st}$  m  
Abstand zum Drehpunkt, *Bild 1*, Seite 12  
 $\omega$  s<sup>-1</sup>  
Winkelgeschwindigkeit, *Bild 1*, Seite 12  
 $n$  min<sup>-1</sup>  
Relative Drehzahl der Planetenradlagerung.

## Maximale Beschleunigung



Liegen hohe Beschleunigungswerte vor, sollte zur weiterführenden Beratung der Ingenieurdienst von Schaeffler hinzugezogen werden!

## Maximale Beschleunigung für Käfiglager

Werden Lager mit Käfig eingesetzt, ist zu beachten:

- Nur außenbordgeführte Käfige nehmen.
- Für höhere Beschleunigungen anstelle genietetes Käfige Massivkäfige einsetzen.
- Für maximale Beschleunigungen Nadelkränze KZK verwenden. Entsprechende Nadelkränze siehe Seite 55.

# Schmierung

## Aufgaben des Schmierstoffes

Der Schmierstoff soll:

- An den Kontaktflächen einen ausreichend tragfähigen Schmierfilm ausbilden und dort Verschleiß und vorzeitige Ermüdung vermeiden
- Bei Ölschmierung die Wärme ableiten
- Das Laufgeräusch dämpfen
- Vor Korrosion schützen.



Grundlegende Informationen zur Schmierung im Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Schmierung, beachten!

## Ölfluss durch das Lager

Zum Wärmetransport und zur Schmierung von Wälzkörpern und Käfig muss ein genügend großer Ölfluss durch das Lager gewährleistet sein.

Um den Ölfluss sicherzustellen, sollen insbesondere bei engen Geometrieverhältnissen wie bei Nadellagern, Nadelkränzen und vollrolligen Nadelsätzen die Anlaufscheiben mit Schmierschlitzen versehen werden.



# Gestaltung der Lagerung

## Lageranordnung

Zur Führung und Abstützung einer umlaufenden Welle sind mindestens zwei Lager erforderlich, die in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet sind.

Je nach Anwendung wählt man zwischen einer:

- Fest-Loslagerung
- Angestellten Lagerung
- Schwimmenden Lagerung.



Bei einer Lagerung im Planetenrad wird je nach Anwendung auch nur ein Lager eingesetzt! Grundlegende Informationen zur Lageranordnung im Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Technische Grundlagen, beachten!

## Schwimmende Lagerung

Eine konstruktiv einfache und damit wirtschaftliche Lösung für die Lagerung der Planetenräder ist die schwimmende Lagerung. Bei dieser Lagerart kann sich das Planetenrad um das Axialspiel „s“ gegenüber dem Planetenradträger verschieben.

Der Wert für „s“ wird in Abhängigkeit von der geforderten Führungsgenauigkeit so festgelegt, dass sich das Lager auch bei ungünstigen thermischen Verhältnissen axial nicht verspannt.

## Interne oder externe Lagerung

Möglich sind folgende Lageranordnungen, *Bild 1*:

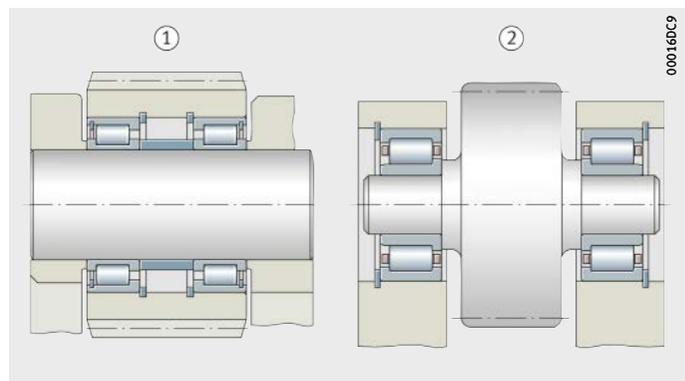
- Die interne Lagerung
- Die externe Lagerung.

Bei der internen Lagerung läuft das Planetenrad auf einseitig oder beidseitig eingespanntem Bolzen.

Bei der externen Lagerung ist der Planetenradbolzen beidseitig im Planetenradträger gelagert.

- ① Interne Lagerung
- ② Externe Lagerung

*Bild 1*  
Lageranordnungen  
für Planetenräder



## Konstruktionsbeispiele

Beispielhafte Lösungen zeigen die variable Gestaltung der Lagerung von Planetenrädern, siehe Seite 24 bis Seite 26.

# Gestaltung der Lagerung

## Passungen

Wälzlager werden nach ihrer Funktion auf der Welle und im Gehäuse in radialer, axialer und tangentialer Richtung befestigt.

Die radiale und tangential Fixierung wird meist durch Kraftschluss erreicht, also durch eine feste Passung der Lagerringe.

Axial befestigt werden die Lager in der Regel formschlüssig.

## Kriterien für die Wahl der Passung

Für die Wahl der Passung ist zu berücksichtigen:

- Die Lagerringe müssen auf ihrem Umfang gut unterstützt werden, damit die Tragfähigkeit des Lagers voll genutzt werden kann.
- Die Ringe dürfen auf ihren Gegenstücken nicht wandern, da sonst die Sitze beschädigt werden.

## Interne Lagerung

Bei der internen Lagerung des Planetenrads hat der Außenring des Planetenlagers Umfangslast. Daher ist dieser Ring als feste Passung auszuführen.

## Externe Lagerung

Die externe Lagerung erfordert durch die Umfangslast am Innenring eine Passung mit festem Sitz des Innenrings.

## Umlaufverhältnisse

Das Umlaufverhältnis kennzeichnet die Bewegung eines Lagerringes im Verhältnis zur Lastrichtung und liegt als Umfangs- oder Punktlast vor.

## Punktlast

Steht der Lagerring relativ zur Belastungsrichtung still, dann treten keine Kräfte auf, die den Ring relativ zu seiner Sitzfläche verschieben. Eine solche Belastung wird als Punktlast bezeichnet.

Die Gefahr, dass die Sitzfläche beschädigt wird, besteht nicht und eine lose Passung ist möglich.

## Umfangslast

Treten Kräfte auf, die den Lagerring relativ zu seiner Sitzfläche verschieben wollen, dann wird bei einer Umdrehung des Lagers jeder Punkt der Laufbahn belastet. Eine solche Belastung wird als Umfangslast bezeichnet.



Da hier die Sitzfläche des Lagers beschädigt werden kann, ist eine feste Passung vorzusehen!

## Wellen- und Gehäusetoleranzen

Die ISO-Toleranzen für die Welle und das Gehäuse (nach ISO 286) ergeben zusammen mit den Toleranzen für die Bohrung und den Außendurchmesser D der Lager (nach DIN 620) die Passung.



Die Art der Lageranordnung (interne oder externe Lagerung) bestimmt die Wellen- und Gehäusetoleranz, siehe Tabellen, Seite 17!



**Wellen- und Gehäusetoleranzen  
für interne Lagerung**

Umlaufverhältnis	Lagerart	Bolzen- durchmesser mm	Belastung	Toleranz- feld
Punktlast für den Innenring	Rollenlager	alle	alle	g6 (g5)
	Nadellager			h6 (g6) <sup>1)</sup>
Umfangslast für den Außenring	alle	alle	niedrig	K7 (K6)
			normal, stoßartig	M7 (M6)
			hoch, stoßartig (C/P < 6)	N7 (N6)
			hoch, extrem stoßartig, dünne Planeten- wandstärke	P7 (P6) R7 für große Durch- messer

<sup>1)</sup> Für leichtere Montage.

**Wellen- und Gehäusetoleranzen  
für externe Lagerung**

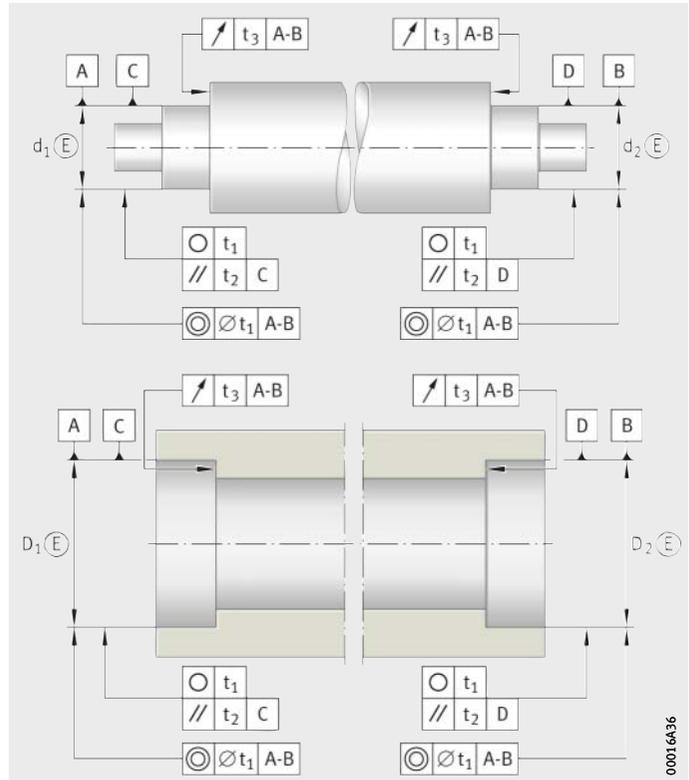
Umlaufverhältnis	Lagerart	Bolzen- durchmesser mm	Belastung	Toleranz- feld
Umfangslast für den Innenring	Rollenlager	bis 60	niedrig	j6 (j5)
			normal bis hoch	k6 (k5)
		60 bis 200	niedrig	k6 (k5)
			normal	m6 (m5)
			hoch	n6 (n5)
		200 bis 500	normal	m6 (n5)
			hoch, stoßartig	p6
		über 500	normal	n6 (p5)
hoch	p6			
Punktlast für den Außenring	alle	alle	alle	H7

# Gestaltung der Lagerung

## Form- und Lagetoleranzen der Lagersitzflächen

Wellenlaufbahn und Gehäusebohrung sind abhängig von der gewählten Passung zu gestalten, *Bild 2*.

Den Genauigkeitsgrad für die Toleranzen der Lagersitze auf der Welle und im Gehäuse zeigt die Tabelle.



$t_1$  = Rundheit  
 $t_2$  = Parallelität  
 $t_3$  = Planlauf der Anlagenschulter

*Bild 2*  
 Form- und Lagetoleranzen

## IT-Qualitäten nach DIN ISO 286

Toleranzklasse der Lager	Lagersitzfläche	Durchmesser-toleranz	Rundheits-toleranz	Parallelitäts-toleranz	Planlauf-toleranz der Anlagenschulter
			$t_1$	$t_2$	$t_3$
PN P6X	Welle	IT6 (IT5)	Umfangslast	IT4	IT4
			Punktlast	IT5	
	Gehäuse	IT7 (IT6)	Umfangslast	IT5	IT5
			Punktlast	IT6	



## Laufbahnen für Lager ohne Lagerringe



Bei Wälzlager ohne Innen- oder Außenring laufen die Wälzkörper direkt auf der Welle beziehungsweise in der Gehäuse- oder Planetenradbohrung.

Bohrungen und Bolzen sind als Wälzlagerlaufbahn auszuführen (gehärtet und geschliffen)!

Die Laufbahnen sind immer wellenfrei, feinstbearbeitet und verschleißfest zu gestalten (Schleifen)!

Der jeweils angegebene Mittenrauwert Ra eines Standard- oder X-life-Lagers soll nicht überschritten werden, siehe Tabelle! Bei größerem Ra ist die maximale Tragfähigkeit des Lagers nicht mehr voll nutzbar!

Fasen auf beiden Seiten der Planetenradbohrung erleichtern die Lagermontage!

Die seitlichen Anlaufflächen sind feinbearbeitet und verschleißfest zu gestalten, gegebenenfalls sind Anlaufscheiben vorzusehen!

### Ausführung der Wälzlagerlaufbahn

Durchmesser Nennmaß mm		Rundheit $\mu\text{m}$	Parallelität <sup>1)</sup> $\mu\text{m}$	Mittenrauwert Ra $\mu\text{m}$	
über	bis			Standard	X-life
10	18	4	4	0,2	0,1
18	30	5	5		
30	50	6	7		
50	80	7	9		
80	120	8	11	0,3	0,15
120	150	9	13	0,4	0,2
150	180	13	14		
180	250	15	15		
250	315	18	16		
315	400	20	18		

<sup>1)</sup> Die Parallelität der Laufbahn bezieht sich auf die Breite des Planetenrades.

### Werkstoffe für die Laufbahn

Als Werkstoffe eignen sich durchhärtende Stähle und Einsatzstähle.

#### Durchhärtende Stähle

Geeignet sind Stähle nach ISO 683-17 (wie der 100Cr6). Diese können auch randschichtgehärtet werden.

#### Einsatzstähle

Einsatzstähle müssen ISO 683-17 (beispielsweise 17MnCr5, 16CrNiMo6) oder EN 10 084 (zum Beispiel 16MnCr5) entsprechen.

# Gestaltung der Lagerung

## Oberflächenhärte und Härtungstiefe

Die Werte gelten für Laufbahnen. Anlaufscheiben und Wellenschultern sind verschleißfest, zum Beispiel gehärtet auszuführen. Bei einsatz-, flamm- oder induktionsgehärteten Stählen sind die Oberflächenhärte von 670 HV + 170 HV und eine ausreichende Härtungstiefe CHD oder SHD sicherzustellen.

Die Härtungstiefe ist nach DIN 50190 die Tiefe der gehärteten Randzone, in der noch eine Härte von 550 HV besteht. Sie wird an der fertiggeschliffenen Welle gemessen und muss den angegebenen Werten entsprechen, auf jeden Fall aber  $\geq 0,3$  mm sein.

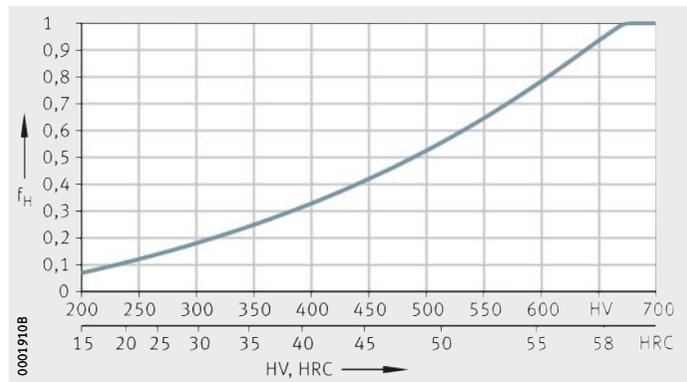


Sind die Laufbahnen weicher als 650 HV (58 HRC), dann erreicht die Lagerung nicht ihre volle Tragfähigkeit! Hier müssen die dynamische Tragzahl  $C_r$  und die statische Tragzahl  $C_{0r}$  in den Maßtabellen um den Härtefaktor  $f_H$  oder  $f_{H0}$  verringert werden, *Bild 3* und *Bild 4*!

$f_H$  = Dynamischer Härtefaktor  
HV, HRC = Oberflächenhärte

*Bild 3*

Dynamischer Härtefaktor  $f_H$

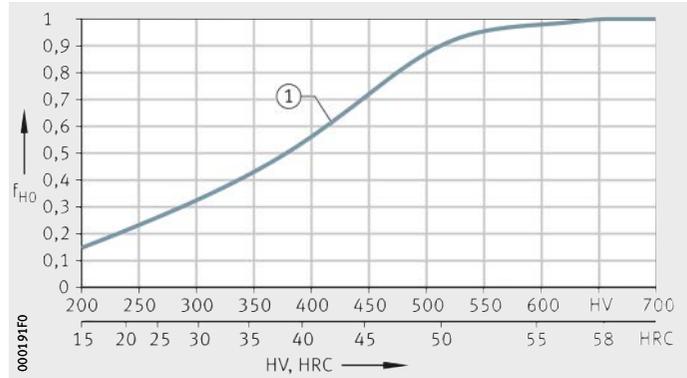


① Rolle, Nadel

$f_{H0}$  = Statischer Härtefaktor  
HV, HRC = Oberflächenhärte

*Bild 4*

Statischer Härtefaktor  $f_{H0}$





### Ermittlung der wirksamen Tragfähigkeit

Die wirksame Tragfähigkeit kann mit folgenden Korrekturgleichungen ermittelt werden:

$$C_{Hr} = f_H \cdot C_r$$

$$C_{0Hr} = f_{H0} \cdot C_{0r}$$

$C_{Hr}, C_{0Hr}$  N  
Wirksame dynamische oder statische Tragzahl bei Minderhärte  
 $f_H, f_{H0}$  –  
Dynamischer oder statischer Härtefaktor, *Bild 3* und *Bild 4*  
 $C_r, C_{0r}$  N  
Dynamische oder statische radiale Tragzahl.

### Einsatzhärtungstiefe der Laufflächen

Die Mindesteinsatzhärtungstiefe CHD für die Lauffläche kann folgendermaßen ermittelt werden:

$$CHD \geq 0,078 \cdot D_w$$

CHD mm  
Einsatzhärtungstiefe  
 $D_w$  mm  
Wälzkörperdurchmesser.

### Rauheit der Lagersitzflächen bei Lagern mit Lagerringen

Die Rauheit der Lagersitze ist auf die Toleranzklasse der Lager abzustimmen. Der Mittenrauwert Ra darf nicht zu groß werden, damit der Übermaßverlust in Grenzen bleibt.

Die Wellen sind zu schleifen, Bohrungen feinzudrehen. Empfohlener Mittenrauwert Ra = 3,2.

### Wandstärke zwischen Lauffläche und Zahnfuß

Die Wandstärke zwischen der Lauffläche und dem Zahnfuß sollte mindestens das 2,5-fache des Moduls betragen.

Geringere Wandstärken sind bei genauer Berechnung durch den Ingenieurdienst von Schaeffler möglich.

# Gestaltung der Lagerung

## Genauigkeit

Die Maß- und Lauf toleranzen der Lager entsprechen der Toleranzklasse PN nach DIN 620.

## Toleranz für Hüllkreisdurchmesser $E_w$

Abhängig vom Bohrungsdurchmesser  $d$  ergeben sich für den Hüllkreisdurchmesser  $E_w$  folgende Toleranzen:

- $d \leq 40$  mm,  $E_w -0,01$  mm
- $d \leq 65$  mm,  $E_w -0,015$  mm
- $d \leq 120$  mm,  $E_w -0,02$  mm
- $d \leq 200$  mm,  $E_w -0,025$  mm
- $d \leq 240$  mm,  $E_w -0,03$  mm.



Die Hüllkreisdurchmesser der Lager sind in den Maß tabellen angegeben!

## Radiale Lagerluft

Bei Lagern ohne Außenring übernimmt das Planetenrad die Funktion des Außenrings. Die radiale Lagerluft (C2, CN, C3, C4) wird deshalb durch die Gestaltung der Planetenradbohrung und in Abhängigkeit vom Hüllkreisdurchmesser  $E_w$  des Wälzlagers bestimmt, siehe Tabellen, Seite 23.

## Durchmesser der Planetenradbohrung ermitteln, abhängig von der radialen Lagerluft (Beispiel)

Für eine Planetenradlagerung mit dem Zylinderrollenlager RSL183004-A (Bohrungsdurchmesser  $d = 20$  mm) soll die radiale Lagerluft CN betragen.

Wie groß muss die Planetenradbohrung gefertigt werden?

Beispiel:

- Zylinderrollenlager = RSL183004-A, siehe Maßtabelle, Seite 34
- Hüllkreisdurchmesser  $E_w$  = 36,81 mm, siehe Maßtabelle, Seite 34
- Toleranz von  $E_w$  = -0,01 mm, siehe Seite 22
- Toleranz für radiale Lagerluft CN = 20  $\mu$ m bis 45  $\mu$ m, siehe Tabelle, Seite 23
- Bohrung für Planetenrad = 36,81+0,02/+0,035



### Radiale Lagerluft nach C2 und CN

Bohrungs- durchmesser d mm		Bohrungs- kennzahl		Toleranz für Planeten- rad- bohrung  μm	C2 radiale Lagerluft μm		Toleranz für Planeten- rad- bohrung  μm	CN radiale Lagerluft μm	
über	bis	über	bis		min.	max.		min.	max.
-	20	-	04	$\begin{matrix} 0 \\ +15 \end{matrix}$	0	25	$\begin{matrix} +20 \\ +35 \end{matrix}$	20	45
20	30	04	06	$\begin{matrix} 0 \\ +15 \end{matrix}$	0	25	$\begin{matrix} +20 \\ +35 \end{matrix}$	20	45
30	40	06	08	$\begin{matrix} +5 \\ +20 \end{matrix}$	5	30	$\begin{matrix} +25 \\ +40 \end{matrix}$	25	50
40	50	08	10	$\begin{matrix} +5 \\ +20 \end{matrix}$	5	35	$\begin{matrix} +30 \\ +45 \end{matrix}$	30	60
50	65	10	13	$\begin{matrix} +10 \\ +25 \end{matrix}$	10	40	$\begin{matrix} +40 \\ +55 \end{matrix}$	40	70
65	80	13	16	$\begin{matrix} +10 \\ +25 \end{matrix}$	10	45	$\begin{matrix} +40 \\ +55 \end{matrix}$	40	75
80	100	16	20	$\begin{matrix} +15 \\ +30 \end{matrix}$	15	50	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	85
100	120	20	24	$\begin{matrix} +15 \\ +35 \end{matrix}$	15	55	$\begin{matrix} +50 \\ +70 \end{matrix}$	50	90
120	140	24	28	$\begin{matrix} +15 \\ +35 \end{matrix}$	15	60	$\begin{matrix} +60 \\ +80 \end{matrix}$	60	105
140	160	28	32	$\begin{matrix} +20 \\ +45 \end{matrix}$	20	70	$\begin{matrix} +70 \\ +95 \end{matrix}$	70	120
160	180	32	36	$\begin{matrix} +25 \\ +50 \end{matrix}$	25	75	$\begin{matrix} +75 \\ +100 \end{matrix}$	75	125
180	200	36	40	$\begin{matrix} +35 \\ +65 \end{matrix}$	35	90	$\begin{matrix} +90 \\ +120 \end{matrix}$	90	145
200	220	40	44	$\begin{matrix} +45 \\ +75 \end{matrix}$	45	105	$\begin{matrix} +105 \\ +135 \end{matrix}$	105	165
220	240	44	48	$\begin{matrix} +45 \\ +80 \end{matrix}$	45	110	$\begin{matrix} +110 \\ +145 \end{matrix}$	110	175

### Radiale Lagerluft nach C3 und C4

Bohrungs- durchmesser d mm		Bohrungs- kennzahl		Toleranz für Planeten- rad- bohrung  μm	C3 radiale Lagerluft μm		Toleranz für Planeten- rad- bohrung  μm	C4 radiale Lagerluft μm	
über	bis	über	bis		min.	max.		min.	max.
-	20	-	04	$\begin{matrix} +35 \\ +50 \end{matrix}$	35	60	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	75
20	30	04	06	$\begin{matrix} +35 \\ +50 \end{matrix}$	35	60	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	75
30	40	06	08	$\begin{matrix} +45 \\ +60 \end{matrix}$	45	70	$\begin{matrix} +60 \\ +75 \end{matrix}$	60	85
40	50	08	10	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	80	$\begin{matrix} +70 \\ +85 \end{matrix}$	70	100
50	65	10	13	$\begin{matrix} +60 \\ +75 \end{matrix}$	60	90	$\begin{matrix} +80 \\ +95 \end{matrix}$	80	110
65	80	13	16	$\begin{matrix} +65 \\ +80 \end{matrix}$	65	100	$\begin{matrix} +90 \\ +105 \end{matrix}$	90	125
80	100	16	20	$\begin{matrix} +75 \\ +90 \end{matrix}$	75	110	$\begin{matrix} +105 \\ +120 \end{matrix}$	105	140
100	120	20	24	$\begin{matrix} +85 \\ +105 \end{matrix}$	85	125	$\begin{matrix} +125 \\ +145 \end{matrix}$	125	165
120	140	24	28	$\begin{matrix} +100 \\ +120 \end{matrix}$	100	145	$\begin{matrix} +145 \\ +165 \end{matrix}$	145	190
140	160	28	32	$\begin{matrix} +115 \\ +140 \end{matrix}$	115	165	$\begin{matrix} +165 \\ +190 \end{matrix}$	165	215
160	180	32	36	$\begin{matrix} +120 \\ +145 \end{matrix}$	120	170	$\begin{matrix} +170 \\ +195 \end{matrix}$	170	220
180	200	36	40	$\begin{matrix} +140 \\ +170 \end{matrix}$	140	195	$\begin{matrix} +195 \\ +225 \end{matrix}$	195	250
200	220	40	44	$\begin{matrix} +160 \\ +190 \end{matrix}$	160	220	$\begin{matrix} +220 \\ +250 \end{matrix}$	220	280
220	240	44	48	$\begin{matrix} +170 \\ +205 \end{matrix}$	170	235	$\begin{matrix} +235 \\ +270 \end{matrix}$	235	300

# Konstruktionsbeispiele

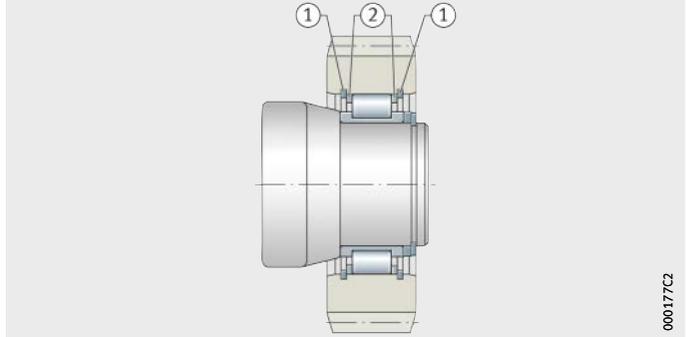
## Zylinderrollenlager

Planetenradlagerungen in Industriegetrieben können sehr variabel gestaltet werden. Im Folgenden sind einige Lagerungen mit Zylinderrollenlagern dargestellt, *Bild 1* bis *Bild 6*, Seite 25.

### RSL1830

- ① Sicherungsring
- ② Anlaufscheibe

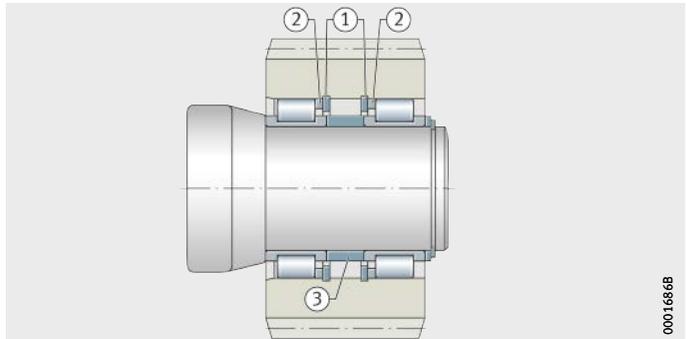
*Bild 1*  
Vollrollig, einreihig,  
ohne Außenring



### RSL1830-2S

- ① Sicherungsring
- ② Anlaufscheibe
- ③ Distanzring

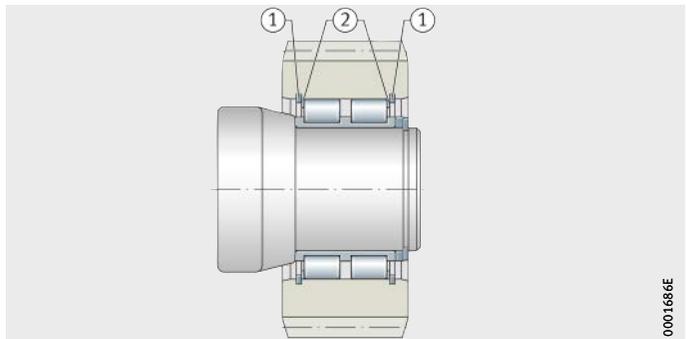
*Bild 2*  
Vollrollig, einreihig,  
ohne Außenring



### RSL1850

- ① Sicherungsring
- ② Anlaufscheibe

*Bild 3*  
Vollrollig, zweireihig,  
ohne Außenring

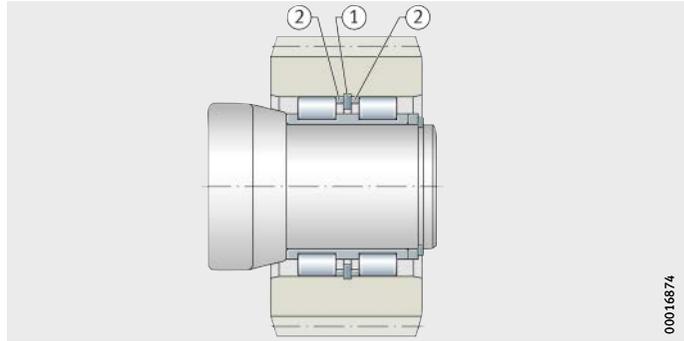




**RNN**

- ① Sicherungsring
- ② Anlaufscheibe

*Bild 4*  
Sonderlager,  
vollrollig, zweireihig,  
ohne Außenring

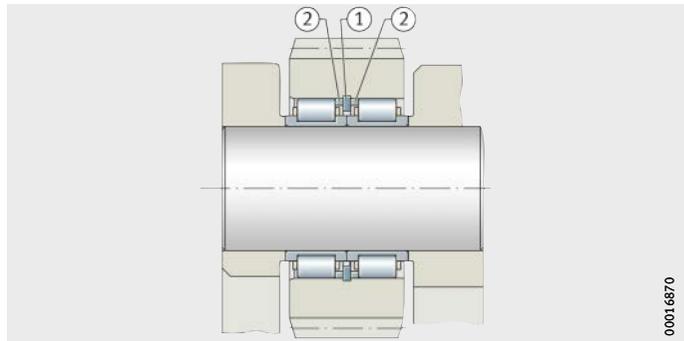


00016874

**RN..-N12BA**

- ① Sicherungsring
- ② Anlaufscheibe

*Bild 5*  
Lager mit Käfig,  
ohne Außenring

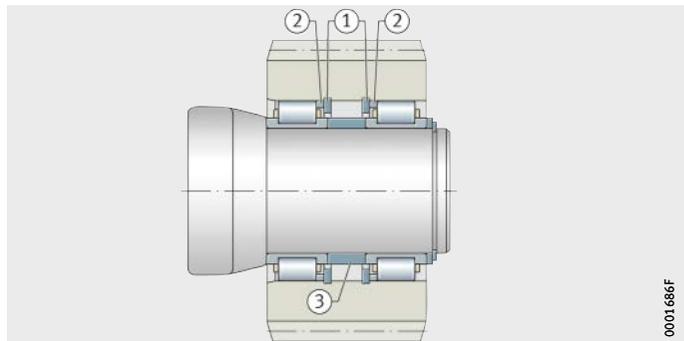


00016870

**RN**

- ① Sicherungsring
- ② Anlaufscheibe
- ③ Distanzring

*Bild 6*  
Lager mit Käfig,  
ohne Außenring



0001686F

# Konstruktionsbeispiele

## Nadelkranz oder vollnadelige Lagerung

Abhängig von den Betriebsbedingungen können Planetenräder auch mit Nadelkränzen oder vollnadelig gelagert werden, *Bild 7* und *Bild 8*.

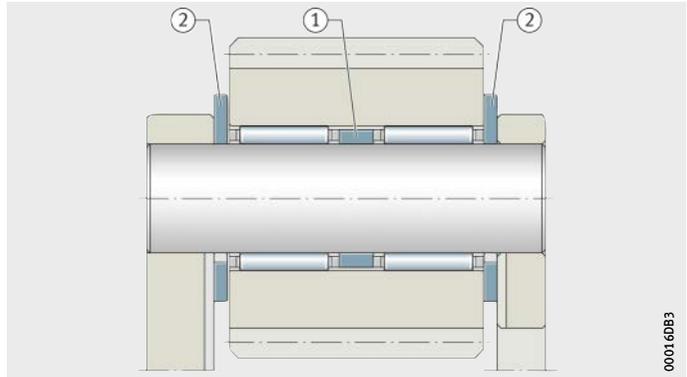


Radial-Nadellager dürfen nicht zur Übertragung von Axiallasten oder zur axialen Führung eingesetzt werden!

### K (KZK)

- ① Distanzring
- ② Anlaufscheibe

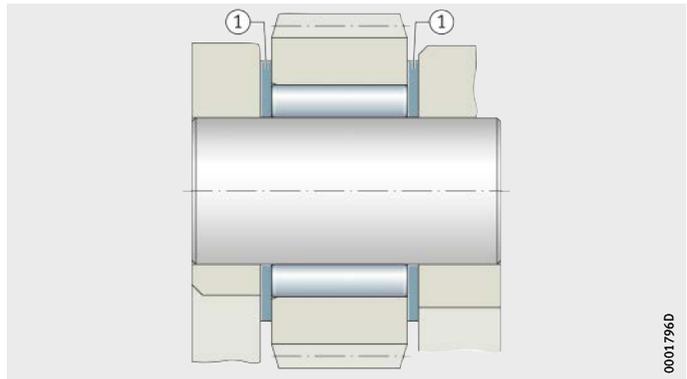
*Bild 7*  
Lagerung  
mit zweireihigen Nadelkränzen



### NRB, VRS

- ① Anlaufscheibe

*Bild 8*  
Vollnadelige Lagerung





**FAG**



## Planetenradlager

Vollrollige Zylinderrollenlager

Zylinderrollenlager mit Käfig

Nadelkränze

Nadelrollen

Vollnadelige Lagerungen

Vollnadelige Lagersätze

Pendelrollenlager

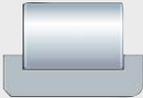
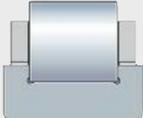
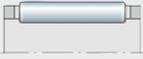
Kegelrollenlager

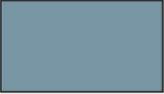
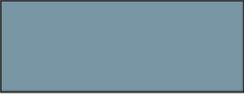
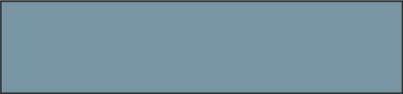
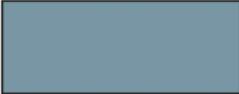
# Planetenradlager

	Seite
<b>Matrix</b>	Eigenschaftsvergleich zur Lagervorauswahl..... 30
<b>Vollrollige Zylinderrollenlager</b>	Produktübersicht ..... 32
	Merkmale ..... 33
	Konstruktions- und Sicherheitshinweise..... 33
	Radiale Mindestbelastung ..... 33
	Axiale Befestigung ..... 33
	Axiale Führung des Planeten..... 33
	Maßtabelle
	Zylinderrollenlager RSL1830, vollrollig, einreihig ..... 34
	Anlaufscheiben ..... 35
	Zylinderrollenlager RSL1850, vollrollig, zweireihig ..... 36
	Anlaufscheiben ..... 37
	Anlaufscheiben für die Kombination RSL1850 und RSL1830 ..... 38
	Zylinderrollenlager RSL1822, vollrollig, einreihig ..... 40
	Anlaufscheiben ..... 41
	Zylinderrollenlager RSL1823, vollrollig, einreihig ..... 42
	Anlaufscheiben ..... 43
<b>Zylinderrollenlager mit Käfig</b>	Produktübersicht ..... 44
	Merkmale ..... 45
	Konstruktions- und Sicherheitshinweise..... 45
	Radiale Mindestbelastung ..... 45
	Axiale Befestigung ..... 45
	Axiale Führung des Planeten..... 45
	Maßtabelle
	Zylinderrollenlager, mit Käfig, einreihig..... 46
	Anlaufscheiben ..... 47
<b>Nadelkränze</b>	Produktübersicht ..... 54
	Merkmale ..... 55
	Nadelrollen ..... 55
	Außenführung ..... 55
	Betriebstemperatur..... 55
	Konstruktions- und Sicherheitshinweise..... 56
	Gestaltung der Anschlussteile ..... 56
	Laufbahnbreite ..... 56
	Axiale Befestigung ..... 57
	Radiale Lagerluft ..... 57
	Maßtabelle
	Nadelkränze, einreihig ..... 58
	Nadelkränze, einreihig, zweireihig ..... 60
	Nadelkränze, einreihig, außengeführt ..... 65

		Seite	
<b>Nadelrollen</b>	Produktübersicht.....	66	
	Merkmale.....	67	
	Sorten .....	67	
	Genauigkeit.....	67	
	Maßtabelle Nadelrollen.....	68	
<b>Vollnadelige Lagerungen</b>	Produktübersicht.....	70	
	Merkmale.....	71	
	Gestaltung der vollnadeligen Lagerungen .....	71	
<b>Vollnadelige Lagersätze</b>	Produktübersicht.....	80	
	Merkmale .....	81	
<b>Pendelrollenlager</b>	Produktübersicht.....	82	
	Merkmale.....	83	
	Radial und axial belastbar.....	83	
	Radiale Mindestbelastung.....	83	
<b>Kegelrollenlager</b>	Produktübersicht.....	84	
	Merkmale.....	85	
	Radial und axial belastbar.....	85	
	Radiale Mindestbelastung.....	85	

**Matrix  
Eigenschaftsvergleich  
zur Lagervorauswahl**

Baureihe	Eigenschaft
	Tragfähigkeit
<b>RSL</b> 	
<b>RN</b> 	
<b>K</b> 	
<b>KZK</b> 	
<b>NRB VRS</b> 	

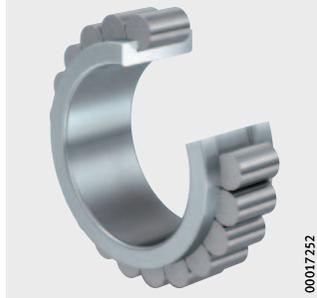
Drehzahl	Beschleunigung
	
	
	
	
	



# Produktübersicht Vollrollige Zylinderrollenlager

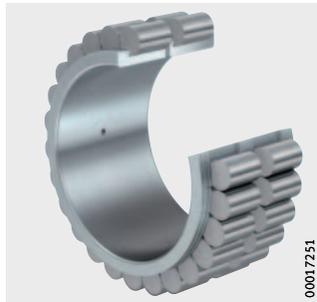
**ohne Außenring**  
einreihig

RSL1822..-A, RSL1823..-A,  
RSL1830..-A

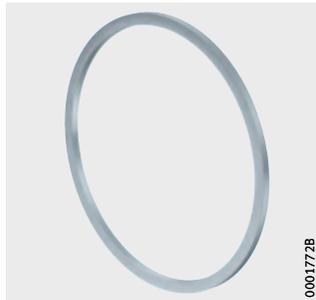


zweireihig

RSL1850..-A



**Anlaufscheibe**



# Vollrollige Zylinderrollenlager

## Merkmale

Vollrollige Zylinderrollenlager ohne Außenring haben massive Innenringe und bordgeführte Zylinderrollen. Die Innenringe sind mit zwei festen Borden ausgeführt.

Durch die größtmögliche Anzahl der Wälzkörper sind diese Lager radial äußerst tragfähig, sehr steif und für besonders raumsparende Konstruktionen geeignet. Aufgrund der kinematischen Verhältnisse erreichen sie jedoch nicht die hohen Drehzahlen, die bei Zylinderrollenlagern mit Käfig möglich sind.

Die Lager gibt es als ein- und zweireihige Festlager. Sie nehmen neben hohen radialen Kräften auch axiale Kräfte in beiden Richtungen auf und können damit Wellen in beiden Richtungen axial führen.

Die Lager werden offen geliefert. Sie sind nicht be fettet und können mit Öl und Fett geschmiert werden.

Eine Kunststoffhülse schützt die Wälzkörper beim Transport vor Beschädigung und Verlust.



Weitere Angaben zu Zylinderrollenlagern im Katalog HR 1, Wälzlager, beachten!



## Bestellbezeichnung bei mehreren Lagern

Sitzen zwei oder mehr Lager in einem Planeten nebeneinander (2, 3 oder 4 Lager), dann sind diese mit dem Nachsetzzeichen 2S, 3S oder 4S zu bestellen, da sie zusammen sortiert sind.

## Konstruktions- und Sicherheitshinweise Radiale Mindestbelastung

Bei Dauerbetrieb ist eine radiale Mindestbelastung  $F_{r \min}$  in der Größenordnung von  $C_{0r}/P < 60$  erforderlich.

Ist  $C_{0r}/P > 60$ , bitte rückfragen.

## Axiale Befestigung

Damit die Lagerringe seitlich nicht wandern, müssen sie formschlüssig fixiert werden.

Die Anlageschulter der Welle ist ausreichend hoch und rechtwinklig zur Achse auszuführen.

Der Übergang von der Lagersitzstelle zur Anlageschulter ist mit einer Rundung nach DIN 5418 oder einem Freistich nach DIN 509 zu gestalten.

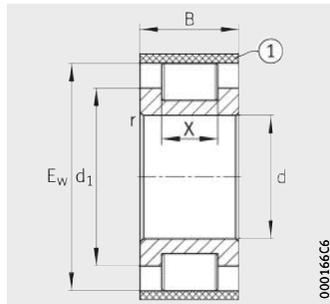
## Axiale Führung des Planeten

Zylinderrollenlager können die axiale Führung des Planeten übernehmen.

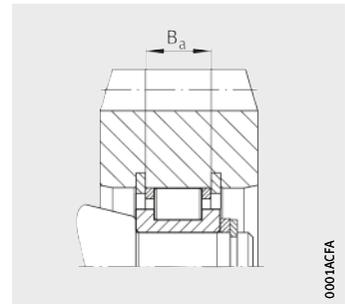
Dies kann mit beidseitig am Wälzkörper angeordneten Anlaufscheiben und Sicherungsringen erfolgen, siehe Abschnitt Konstruktionsbeispiele, Seite 24. Alternativ ist der Einsatz von Winkelringen BRL möglich, siehe Seite 91.

# Zylinderrollenlager

vollrollig  
einreihig



RSL1830...-A  
① Montagehülse



Anschlussmaße

## Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen <sup>1)2)</sup>	X-life	Masse m ≈ kg	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
			d	B	r min.	$E_w$ <sup>3)</sup>	X	$d_1$	$B_a$ <sup>4)</sup> +0,1	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{Or}$ N
RSL183004-A	XL	0,06	20	16	0,6	36,81	9	29	14,2	30 500	26 500
RSL183005-A	XL	0,08	25	16	0,6	42,51	9	34,6	14	35 000	32 500
RSL183006-A	XL	0,12	30	19	1	49,6	10	40	16,7	45 000	43 000
RSL183007-A	XL	0,15	35	20	1	55,52	11	45	17,7	55 000	55 000
RSL183008-A	XL	0,2	40	21	1	61,74	12	50,5	18,7	66 000	68 000
RSL183009-A	XL	0,23	45	23	1	66,85	12	55,5	20,2	70 000	76 000
RSL183010-A	XL	0,25	50	23	1	72,33	14	59	20,2	88 000	96 000
RSL183011-A	XL	0,45	55	26	1,1	83,54	17	68,5	22,6	120 000	136 000
RSL183012-A	XL	0,43	60	26	1,1	86,74	17	71,7	22,6	123 000	145 000
RSL183013-A	XL	0,5	65	26	1,1	93,09	17	78	22,6	130 000	159 000
RSL183014-A	XL	0,6	70	30	1,1	100,28	18	81,5	26,5	153 000	176 000
RSL183015-A	XL	0,73	75	30	1,1	107,9	18	89	25,6	162 000	194 000
RSL183016-A	–	0,97	80	34	1,1	116,99	20	95	29,6	173 000	224 000
RSL183017-A	–	1	85	34	1,1	121,44	20	99,5	29,6	178 000	235 000
RSL183018-A	–	1,28	90	37	1,5	130,11	22	106,5	32,6	207 000	280 000
RSL183020-A	–	1,38	100	37	1,5	139,65	22	116	32,6	218 000	305 000
RSL183022-A	–	2,09	110	45	2	156,13	26	127,5	40,6	285 000	395 000
RSL183024-A	–	2,41	120	46	2	167,58	26	139	41,6	300 000	435 000
RSL183026-A	–	3,45	130	52	2	183,81	34	149	47,4	430 000	610 000
RSL183028-A	–	4,1	140	53	2	197,82	34	163	48,4	455 000	670 000
RSL183030-A	–	4,41	150	56	2,1	206,8	34	170,5	50,4	475 000	700 000
RSL183032-A	–	5,82	160	60	2,1	224,8	36	185	54,4	540 000	810 000
RSL183034-A	–	8,21	170	67	2,1	242,85	44	198,5	61,4	710 000	1 070 000
RSL183036-A	–	10,7	180	74	2,1	260,22	48	212,5	68,4	820 000	1 260 000
RSL183038-A	–	11,3	190	74	2,1	269,76	48	222	69,2	840 000	1 320 000
RSL183040-A	–	14,4	200	82	2,1	287,75	52	237	76,2	960 000	1 530 000

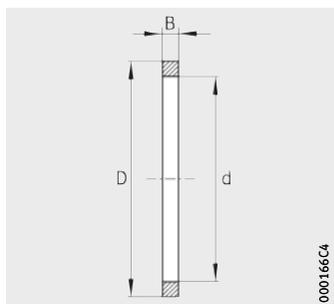
1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 35.

2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

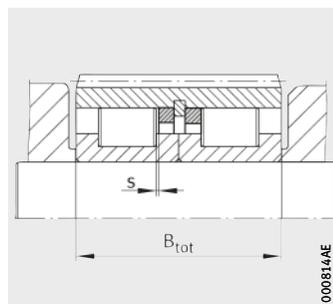
3) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser  $E_w$ , siehe Seite 22.

4) Die Angaben zum Abstand  $B_a$  beziehen sich auf die empfohlenen Anlaufscheiben von Schaeffler.  
Bei Verwendung anderer Anlaufscheiben muss  $B_a = X + 2 \cdot B_{\text{Anlaufscheibe}} + 0,2$  beachtet werden.

# Anlaufscheiben



Für RSL1830...A



Axiales Spiel s

**Maßtablelle** - Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe					Breite zwischen Planetenträgern		Sicherungs- ring <sup>1)</sup>	
	Zeichnungs- nummer	Masse m ≈kg	Abmessungen			Axiales Spiel			
			d	D	B	s min.	s max.		
<b>RSL183004-A</b>	F-90016	0,005	<b>32</b>	36,8	2,5	0,2	0,8	32	JV38
<b>RSL183005-A</b>	F-87722	0,005	<b>38</b>	42,5	2,4	0,2	0,8	32	JV42
<b>RSL183006-A</b>	F-87606	0,011	<b>43,5</b>	49,5	3,25	0,2	0,8	38	JV50
<b>RSL183007-A</b>	F-87733	0,011	<b>50</b>	55,5	3,25	0,2	0,8	40	JV55
<b>RSL183008-A</b>	F-87723	0,015	<b>55</b>	61,5	3,25	0,2	0,8	42	JV62
<b>RSL183009-A</b>	F-87591	0,02	<b>60</b>	66,5	4	0,2	0,8	46	JV67
<b>RSL183010-A</b>	F-87608	0,018	<b>65</b>	72	3	0,2	0,8	46	JV72
<b>RSL183011-A</b>	F-91631	0,022	<b>75</b>	83,5	2,7	0,3	0,9	52	JV85
<b>RSL183012-A</b>	F-88659	0,018	<b>80</b>	86,5	2,7	0,3	0,9	52	88X3 <sup>2)</sup>
<b>RSL183013-A</b>	F-91809	0,024	<b>85</b>	93	2,7	0,3	0,9	52	95X3 <sup>2)</sup>
<b>RSL183014-A</b>	F-88831	0,048	<b>90</b>	100	4,15	0,3	0,9	60	100X3 <sup>2)</sup>
<b>RSL183015-A</b>	F-89121	0,033	<b>100</b>	107,8	3,7	0,3	0,9	60	108X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183016-A</b>	F-91633	0,076	<b>105</b>	116,9	4,7	0,3	0,9	68	117X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183017-A</b>	F-91559	0,076	<b>110</b>	121,4	4,7	0,3	0,9	68	122X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183018-A</b>	F-91544	0,08	<b>120</b>	130	5,2	0,3	0,9	74	130X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183020-A</b>	F-91810	0,115	<b>126</b>	139,5	5,2	0,3	0,9	74	140X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183022-A</b>	F-91634	0,235	<b>138</b>	156	7,2	0,3	0,9	90	157X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183024-A</b>	F-91546	0,264	<b>150</b>	167,5	7,7	0,3	0,9	92	168X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183026-A</b>	F-91811	0,255	<b>165</b>	183	6,6	0,3	1,1	104	185X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183028-A</b>	F-91812	0,312	<b>178</b>	197	7,1	0,3	1,1	106	198X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL183030-A</b>	F-91813	0,354	<b>188</b>	206	8,1	0,3	1,1	112	207X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL183032-A</b>	F-91814	0,56	<b>200</b>	224	9,1	0,3	1,1	120	225X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL183034-A</b>	F-91815	0,65	<b>215</b>	242	8,6	0,3	1,1	134	245X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL183036-A</b>	F-91816	0,88	<b>230</b>	259	10,1	0,3	1,1	148	260X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL183038-A</b>	F-91817	0,76	<b>245</b>	268	10,5	0,5	1,3	148	270X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL183040-A</b>	F-91818	1	<b>260</b>	286	12	0,5	1,3	164	288X5 <sup>2)</sup>

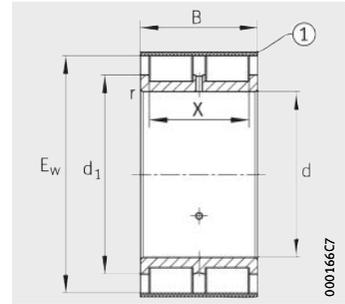
Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens  $B_{tot}$  betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand  $B_{tot}$  mit +0,2 mm toleriert werden.

1) Nicht Teil des Lieferumfangs.

2) Nach DIN 472.

# Zylinderrollenlager

vollrollig  
zweireihig



RSL1850..-A  
① Montagehülse

**Maßtabelle** · Abmessungen in mm

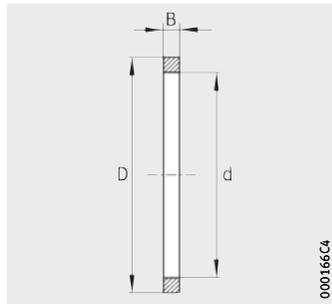
Kurzzeichen <sup>1)2)</sup>	Masse m ≈kg	Abmessungen					Anschluss- maß d <sub>1</sub>	Tragzahlen	
		d	B	r min.	E <sub>w</sub> <sup>3)</sup>	X		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
RSL185004-A	0,12	20	30	0,6	36,81	23	29	46 500	52 000
RSL185005-A	0,15	25	30	0,6	42,51	23	34,5	53 000	64 000
RSL185006-A	0,22	30	34	1	49,6	26	40	69 000	84 000
RSL185007-A	0,28	35	36	1	55,52	28	45	83 000	107 000
RSL185008-A	0,35	40	38	1	61,74	30	50,5	100 000	133 000
RSL185009-A	0,42	45	40	1	66,85	30	55,5	106 000	148 000
RSL185010-A	0,46	50	40	1	72,33	33	59,5	134 000	188 000
RSL185011-A	0,86	55	46	1,1	83,54	39	68,5	182 000	275 000
RSL185012-A	0,79	60	46	1,1	86,74	39	71,5	187 000	285 000
RSL185013-A	0,94	65	46	1,1	93,09	39	78,8	197 000	315 000
RSL185014-A	1,12	70	54	1,1	100,28	42	81,5	233 000	350 000
RSL185015-A	1,46	75	54	1,1	107,9	42	89	245 000	385 000
RSL185016-A	1,84	80	60	1,1	116,99	47	95	290 000	440 000
RSL185017-A	1,9	85	60	1,1	121,44	47	99,5	300 000	465 000
RSL185018-A	2,48	90	67	1,5	130,11	52	106,5	350 000	550 000
RSL185020-A	2,6	100	67	1,5	139,65	52	116	370 000	600 000
RSL185022-A	3,95	110	80	2	156,13	62	128	485 000	770 000
RSL185024-A	4,55	120	80	2	167,58	62	139	510 000	950 000
RSL185026-A	6,7	130	95	2	183,81	78	149	730 000	1 210 000
RSL185028-A	7,9	140	95	2	197,82	78	163	780 000	1 340 000
RSL185030-A	8,2	150	100	2,1	206,8	80	170,5	810 000	1 390 000
RSL185032-A	11	160	109	2,1	224,8	86	185	930 000	1 610 000
RSL185034-A	15,6	170	122	2,1	242,85	100	198,5	1 200 000	2 110 000
RSL185036-A	20,45	180	136	2,1	260,22	110	212,5	1 390 000	2 480 000
RSL185038-A	21,2	190	136	2,1	269,76	110	222	1 430 000	2 600 000
RSL185040-A	27,4	200	150	2,1	287,75	120	237	1 630 000	3 000 000

1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 37.

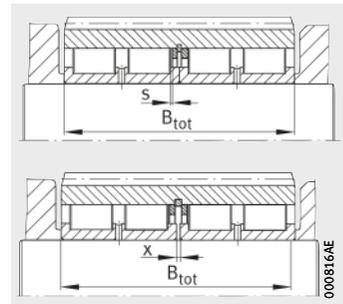
2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

3) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser E<sub>w</sub>, siehe Seite 22.

# Anlaufscheiben



Für RSL1850...-A



Axiales Spiel  $s^{1)}$  oder axialer Spalt  $x^{1)}$

**Maßtabelle** - Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe					Breite zwischen Planetenträgern		Sicherungsring <sup>2)</sup>	
	Zeichnungsnummer	Masse m ≈kg	Abmessungen			Axiales Spiel			
			d	D	B	s min.	s max.		
<b>RSL185004-A</b>	F-90016	0,005	<b>32</b>	36,8	2,5	0,4	1,3	60,2	JV38
<b>RSL185005-A</b>	F-87722	0,005	<b>38</b>	42,5	2,4	0,3	1,3	60,2	JV42
<b>RSL185006-A</b>	F-87606	0,011	<b>43,5</b>	49,5	3,25	0,2	1,1	69	JV50
<b>RSL185007-A</b>	F-87733	0,011	<b>50</b>	55,5	3,25	0,2	1,1	73	JV55
<b>RSL185008-A</b>	F-87723	0,015	<b>55</b>	61,5	3,25	0,2	1,1	77	JV62
<b>RSL185009-A</b>	F-87591	0,02	<b>60</b>	66,5	4	0,2	1,1	81	JV67
<b>RSL185010-A</b>	F-87608	0,018	<b>65</b>	72	3	0,2	1,1	82	JV72
<b>RSL185011-A</b>	F-91631	0,022	<b>75</b>	83,5	2,7	0,2	1,2	94	JV85
<b>RSL185012-A</b>	F-88659	0,018	<b>80</b>	86,5	2,7	0,2	1,2	94	88X3 <sup>3)</sup>
<b>RSL185013-A</b>	F-91809	0,024	<b>85</b>	93	2,7	0,2	1,2	94	95X3 <sup>3)</sup>
<b>RSL185014-A</b>	F-88831	0,048	<b>90</b>	100	4,15	0,5	1,5	108,2	100X3 <sup>3)</sup>
<b>RSL185015-A</b>	F-89121	0,033	<b>100</b>	107,8	3,7	0,5	1,5	108,2	108X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185016-A</b>	F-91633	0,076	<b>105</b>	116,9	4,7	0,2	1,3	121	115X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185017-A</b>	F-91559	0,076	<b>110</b>	121,4	4,7	0,3	1,3	121,1	120X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185018-A</b>	F-91544	0,08	<b>120</b>	130	5,2	0,4	1,3	134,2	130X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185020-A</b>	F-91810	0,115	<b>126</b>	139,5	5,2	0,5	1,3	134,2	140X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185022-A</b>	F-91634	0,235	<b>138</b>	156	7,2	0,5	1,3	161,1	155X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185024-A</b>	F-91546	0,264	<b>150</b>	167,5	7,7	0,4	1,3	162,1	168X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185026-A</b>	F-91811	0,255	<b>165</b>	183	6,6	0,3	1,4	190,9	185X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185028-A</b>	F-91812	0,312	<b>178</b>	197	7,1	0,3	1,4	191,9	200X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL185030-A</b>	F-91813	0,354	<b>188</b>	206	8,1	0,3	1,4	201,9	205X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL185032-A</b>	F-91814	0,56	<b>200</b>	224	9,1	0,3	1,4	218,9	225X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL185034-A</b>	F-91815	0,65	<b>215</b>	242	8,6	0,3	1,4	244,9	245X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL185036-A</b>	F-91816	0,88	<b>230</b>	259	10,1	0,6	1,7	272,2	260X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL185038-A</b>	F-91817	0,76	<b>245</b>	268	10,5	0,4	1,5	272,8	270X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL185040-A</b>	F-91818	1	<b>260</b>	286	12	0,8	1,9	300,2	290X5 <sup>3)</sup>

Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens  $B_{tot}$  betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand  $B_{tot}$  mit +0,2 mm toleriert werden.

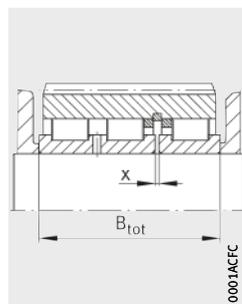
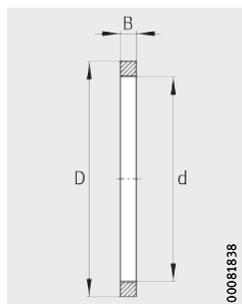
1) Beim Zusammentreffen der ungünstigen Toleranzkombination ist es möglich, dass für eine Lagergröße oder eine Kombination zweier Lagergrößen entweder ein Spalt  $x$  oder auch ein Spiel  $s$  auftreten kann.

2) Nicht Teil des Lieferumfangs.

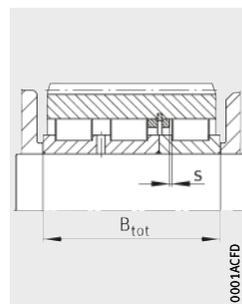
3) Nach DIN 472.

# Anlauf- scheiben

für die Kombination  
von Zylinderrollen-  
lagern RSL1850 und  
RSL1830



RSL1850, RSL1830  
Axialer Spalt  $x$ <sup>1)</sup>



RSL1850, RSL1830  
Axiales Spiel  $s$ <sup>1)</sup>

**Maßtabelle** · Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe						Breite zwischen Planetenträgern		Sicherungs- ring <sup>2)</sup>
	Zeichnungs- nummer	Masse m ≈kg	Abmessungen			Axiales Spiel		$B_{tot}$ min.	
			d	D	B	min.	max.		
<b>RSL1850/3004</b>	F-90016	0,005	<b>32</b>	36,8	2,5	0,3	1,3	46,2	JV38
<b>RSL1850/3005</b>	F-87722	0,005	<b>38</b>	42,5	2,4	0,3	1,3	46,2	JV42
<b>RSL1850/3006</b>	F-87606	0,011	<b>43,5</b>	49,5	3,25	0,2	1,1	53,5	JV50
<b>RSL1850/3007</b>	F-87733	0,011	<b>50</b>	55,5	3,25	0,2	1,1	56,5	JV55
<b>RSL1850/3008</b>	F-87723	0,015	<b>55</b>	61,5	3,25	0,2	1,1	59,5	JV62
<b>RSL1850/3009</b>	F-87591	0,02	<b>60</b>	66,5	4	0,2	1,1	63,5	JV67
<b>RSL1850/3010</b>	F-87608	0,018	<b>65</b>	72	3	0,2	1,1	64	JV72
<b>RSL1850/3011</b>	F-91631	0,022	<b>75</b>	83,5	2,7	0,2	1,1	73	JV85
<b>RSL1850/3012</b>	F-88659	0,018	<b>80</b>	86,5	2,7	0,2	1,1	73	88X3 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3013</b>	F-91809	0,024	<b>85</b>	93	2,7	0,2	1,1	73	95X3 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3014</b>	F-88831	0,048	<b>90</b>	100	4,15	0,4	1,5	84,2	100X3 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3015</b>	F-89121	0,033	<b>100</b>	107,8	3,7	0,4	1,5	84,2	108X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3016</b>	F-91633	0,076	<b>105</b>	116,9	4,7	0,3	1,3	94,5	115X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3017</b>	F-91559	0,076	<b>110</b>	121,4	4,7	0,3	1,3	94,5	120X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3018</b>	F-91544	0,08	<b>120</b>	130	5,2	0,3	1,4	104,2	130X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3020</b>	F-91810	0,115	<b>126</b>	139,5	5,2	0,3	1,4	104,2	140X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3022</b>	F-91634	0,235	<b>138</b>	156	7,2	0,2	1,2	125,5	155X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3024</b>	F-91546	0,264	<b>150</b>	167,5	7,7	0,2	1,2	127	168X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3026</b>	F-91811	0,255	<b>165</b>	183	6,6	0,2	1,3	147,4	185X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3028</b>	F-91812	0,312	<b>178</b>	197	7,1	0,2	1,3	148,9	200X4 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3030</b>	F-91813	0,354	<b>188</b>	206	8,1	0,2	1,3	156,9	205X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3032</b>	F-91814	0,56	<b>200</b>	224	9,1	0,2	1,3	169,4	225X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3034</b>	F-91815	0,65	<b>215</b>	242	8,6	0,2	1,4	189,4	245X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3036</b>	F-91816	0,88	<b>230</b>	259	10,1	0,5	1,6	210,2	260X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3038</b>	F-91817	0,76	<b>245</b>	268	10,5	0,3	1,5	211,3	270X5 <sup>3)</sup>
<b>RSL1850/3040</b>	F-91818	1	<b>260</b>	286	12	0,7	1,9	232,2	290X5 <sup>3)</sup>

Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens  $B_{tot}$  betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand  $B_{tot}$  mit +0,2 mm toleriert werden.

<sup>1)</sup> Beim Zusammentreffen der ungünstigen Toleranzkombination ist es möglich,  
dass für eine Lagergröße oder eine Kombination zweier Lagergrößen entweder ein Spalt  $x$   
oder auch ein Spiel  $s$  auftreten kann.

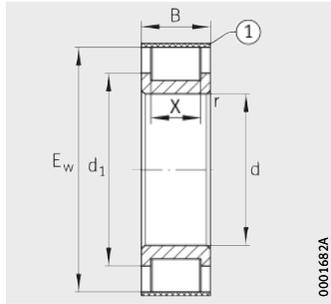
<sup>2)</sup> Nicht Teil des Lieferumfangs.

<sup>3)</sup> Nach DIN 472.

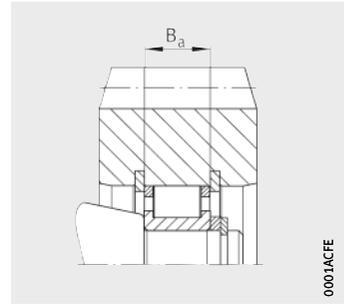


# Zylinderrollenlager

vollrollig  
einreihig



RSL1822..-A  
① Montagehülse



Anschlussmaße

Maßtabelle · Abmessungen in mm											
Kurzzeichen <sup>1)2)</sup>	X-life	Masse m ≈ kg	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
			d	B	r min.	$E_w^{3)}$	X	$d_1$	$B_a^{4)}$ +0,1	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{Or}$ N
RSL182204-A	XL	0,1	20	18	1	41,47	12	30,3	16	45 500	37 000
RSL182205-A	XL	0,12	25	18	1	46,52	12	35,3	16	51 000	44 500
RSL182206-A	XL	0,19	30	20	1	55,19	14	42	17,8	70 000	64 000
RSL182207-A	XL	0,27	35	23	1,1	63,97	15	47	20,2	88 000	78 000
RSL182208-A	XL	0,34	40	23	1,1	70,94	15	54	20,2	97 000	39 000
RSL182209-A	XL	0,34	45	23	1,1	74,43	15	57,5	20,2	101 000	98 000
RSL182210-A	XL	0,41	50	23	1,1	81,4	15	64,4	20,2	109 000	111 000
RSL182211-A	XL	0,54	55	25	1,5	88,81	18	70	21,6	140 000	148 000
RSL182212-A	XL	0,76	60	28	1,5	99,17	20	76,8	24,5	169 000	176 000
RSL182213-A	XL	0,95	65	31	1,5	106,25	22	82,3	26,5	198 000	210 000
RSL182214-A	–	0,98	70	31	1,5	111,01	22	87	26,5	181 000	223 000
RSL182215-A	–	1,03	75	31	1,5	115,78	22	92	26,5	187 000	236 000
RSL182216-A	–	1,33	80	33	2	125,81	24	98,5	28,5	223 000	280 000
RSL182217-A	–	1,61	85	36	2	133,21	26	104,5	31,5	255 000	320 000
RSL182218-A	–	1,96	90	40	2	140,61	28	110	35,6	285 000	365 000
RSL182220-A	–	3,35	100	46	2,1	162,81	34	127,5	41,6	390 000	510 000
RSL182222-A	–	4,22	110	53	2,1	177	36	137	48,6	450 000	580 000
RSL182224-A	–	5,57	120	58	2,1	192,32	40	151	53,6	530 000	720 000
RSL182226-A	–	7,08	130	64	3	207,12	44	162,3	58,4	620 000	850 000
RSL182228-A	–	8,66	140	68	3	221,92	48	174	62,4	720 000	1 000 000
RSL182230-A	–	10,53	150	73	3	236,71	52	185,5	67,4	830 000	1 180 000
RSL182232-A	–	16	160	80	3	266,36	58	208,8	74,4	870 000	1 190 000
RSL182234-A	–	19,18	170	86	4	281,09	62	220,3	80,4	1 140 000	1 660 000
RSL182236-A	–	20,7	180	86	4	293,22	62	232,4	80,4	1 020 000	1 440 000
RSL182238-A	–	24	190	92	4	310,68	64	243,5	85,2	1 310 000	1 920 000
RSL182240-A	–	26	200	98	4	318,6	68	246,6	91,2	1 420 000	2 040 000

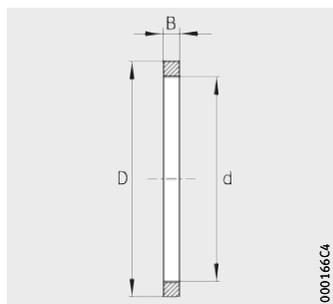
1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 41.

2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

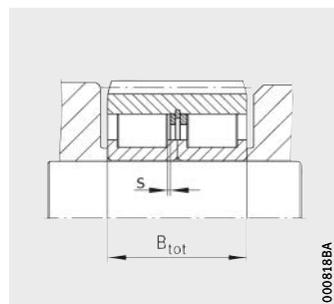
3) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser  $E_w$ , siehe Seite 22.

4) Die Angaben zum Abstand  $B_a$  beziehen sich auf die empfohlenen Anlaufscheiben von Schaeffler.  
Bei Verwendung anderer Anlaufscheiben muss  $B_a = X + 2 \cdot B_{\text{Anlaufscheibe}} + 0,2$  beachtet werden.

# Anlaufscheiben



Für RSL1822...A



Axiales Spiel s

**Maßtablelle** - Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe					Breite zwischen Planetenträgern		Sicherungs- ring <sup>1)</sup>	
	Zeichnungs- nummer	Masse m ≈kg	Abmessungen			Axiales Spiel			
			d	D	B	s	B <sub>tot</sub> min.		
<b>RSL182204-A</b>	F-91911	0,005	<b>35</b>	41	1,9	0,2	0,8	36	JV42
<b>RSL182205-A</b>	F-91912	0,006	<b>40</b>	46	1,9	0,2	0,8	36	JV47
<b>RSL182206-A</b>	F-91913	0,008	<b>48</b>	55	1,8	0,2	0,8	40	JV55
<b>RSL182207-A</b>	F-91635	0,015	<b>55</b>	63,5	2,5	0,2	0,8	46	JV66
<b>RSL182208-A</b>	F-90397	0,012	<b>64</b>	70,5	2,5	0,2	0,8	46	JV72
<b>RSL182209-A</b>	F-91914	0,019	<b>65</b>	74	2,5	0,2	0,8	46	75X2,5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182210-A</b>	F-90398	0,021	<b>72</b>	81	2,5	0,2	0,8	46	82X2,5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182211-A</b>	F-91915	0,015	<b>80</b>	88,5	1,7	0,2	0,8	50	88X3 <sup>2)</sup>
<b>RSL182212-A</b>	F-201710	0,021	<b>90</b>	98,5	2,15	0,2	0,8	56	100X3 <sup>2)</sup>
<b>RSL182213-A</b>	F-90399	0,026	<b>96</b>	105,8	2,15	0,2	1,1	62	107X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182214-A</b>	F-201701	0,025	<b>101</b>	110,5	2,15	0,2	1,1	62	110X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182215-A</b>	F-90400	0,028	<b>105</b>	115	2,15	0,2	1,1	62	115X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182216-A</b>	F-200908	0,031	<b>115</b>	125	2,15	0,2	1,1	66	125X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182217-A</b>	F-90401	0,05	<b>120</b>	132,8	2,65	0,2	1,1	72	132X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182218-A</b>	F-204890	0,065	<b>129</b>	140	3,7	0,2	1,1	80	140X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182220-A</b>	F-91917	0,08	<b>150</b>	162	3,7	0,2	1,1	92	160X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182222-A</b>	F-211162	0,15	<b>165</b>	176,5	6,2	0,2	1,1	106	177X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182224-A</b>	F-91918	0,33	<b>170</b>	192	6,7	0,2	1,1	116	192X4 <sup>2)</sup>
<b>RSL182226-A</b>	F-232876	0,25	<b>192</b>	206,5	7,1	0,3	1,5	128	207X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182228-A</b>	–	0,28	<b>206</b>	221	7,1	0,3	1,5	136	222X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182230-A</b>	F-235626	0,34	<b>220</b>	236	7,6	0,3	1,5	146	237X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182232-A</b>	F-589849	0,45	<b>248</b>	265,5	8,1	0,3	1,5	160	267X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182234-A</b>	–	0,58	<b>261</b>	280	9,1	0,3	1,5	172	282X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182236-A</b>	F-206052	0,61	<b>273</b>	292,5	9,1	0,3	1,5	172	292X5 <sup>2)</sup>
<b>RSL182238-A</b>	–	0,81	<b>289</b>	310	10,5	0,5	1,8	184	310X6 <sup>2)</sup>
<b>RSL182240-A</b>	F-237454	1	<b>295</b>	319	11,5	0,5	1,8	196	320X6 <sup>2)</sup>

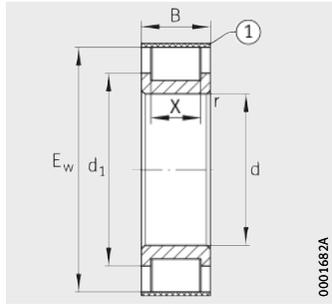
Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens  $B_{tot}$  betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand  $B_{tot}$  mit +0,2 mm toleriert werden.

1) Nicht Teil des Lieferumfangs.

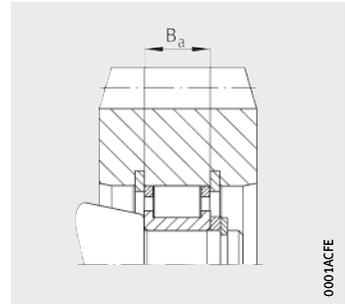
2) Nach DIN 472.

# Zylinderrollenlager

vollrollig  
einreihig



RSL1823..-A  
① Montagehülse



Anschlussmaße

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen <sup>1)2)</sup>	Masse m ≈kg	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
		d	B	r min.	$E_w^{3)}$	X	$d_1$	$B_a^{4)}$ +0,1	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{0r}$ N
RSL182305-A	0,21	25	24	1,1	53,717	15	36,7	21,8	63 000	57 000
RSL182306-A	0,33	30	27	1,1	62,3	18	43,5	24,8	87 000	85 000
RSL182307-A	0,5	35	31	1,5	72,68	20	51	28,2	113 000	112 000
RSL182308-A	0,74	40	33	1,5	83,124	24	58	30,2	152 000	155 000
RSL182309-A	0,84	45	36	1,5	88,322	24	61,5	32,6	162 000	165 000
RSL182310-A	1,17	50	40	2	98,718	28	68,5	36,6	205 000	215 000
RSL182311-A	1,54	55	43	2	109,11	30	76	38,6	242 000	255 000
RSL182312-A	1,78	60	46	2,1	115,62	30	82,5	41,6	260 000	280 000
RSL182313-A	2,36	65	48	2,1	126,69	34	90	43,6	315 000	355 000
RSL182314-A	2,63	70	51	2,1	132,14	36	94	46,6	345 000	390 000
RSL182315-A	3,43	75	55	2,1	143,22	40	102	50,6	410 000	475 000
RSL182316-A	4,33	80	58	2,1	154,24	44	110	53,6	480 000	560 000
RSL182317-A	4,58	85	60	3	163,01	44	118,5	55,6	510 000	620 000
RSL182318-A	5,15	90	64	3	165,26	48	117,5	59,6	560 000	660 000
RSL182319-A	6,03	95	67	3	174,66	48	126,6	62,6	580 000	720 000
RSL182320-A	7,75	100	73	3	187,303	55	133	68,6	710 000	860 000
RSL182322-A	11,5	110	80	3	218,27	56	151,5	74,6	840 000	970 000
RSL182324-A	14,3	120	86	3	231,386	64	164,5	80,4	1 000 000	1 230 000
RSL182326-A	17,4	130	93	4	247,9	68	176	87,4	1 120 000	1 400 000
RSL182328-A	21,1	140	102	4	264,447	72	187,5	96,4	1 260 000	1 580 000
RSL182330-A	27,2	150	108	4	286,49	80	203,3	102,4	1 490 000	1 900 000

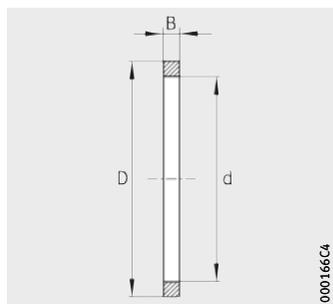
1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 43.

2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

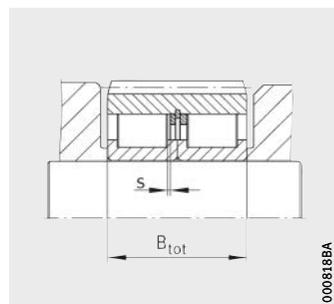
3) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser  $E_w$ , siehe Seite 22.

4) Die Angaben zum Abstand  $B_a$  beziehen sich auf die empfohlenen Anlaufscheiben von Schaeffler. Bei Verwendung anderer Anlaufscheiben muss  $B_a = X + 2 \cdot B_{\text{Anlaufscheibe}} + 0,2$  beachtet werden.

# Anlaufscheiben



Für RSL1823...A



Axiales Spiel  $s$

**Maßtabelle** - Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe							Breite zwischen Planetenträgern $B_{tot}$ min.	Sicherungs- ring <sup>1)2)</sup>
	Zeichnungs- nummer	Masse $m$ $\approx$ kg	Abmessungen			Axiales Spiel			
			d	D	B	s min.	s max.		
<b>RSL182305-A</b>	F-92059	0,013	<b>47</b>	53,5	3,3	0,1	0,7	48	54X2
<b>RSL182306-A</b>	F-92060	0,017	<b>55</b>	62	3,3	0,1	0,7	54	64X2
<b>RSL182307-A</b>	F-92061	0,028	<b>64</b>	72,5	4	0,2	0,8	62	72X2,5
<b>RSL182308-A</b>	F-92062	0,018	<b>77</b>	83	3	0,2	0,8	66	82X2,5
<b>RSL182309-A</b>	F-92063	0,039	<b>79</b>	88	4,2	0,3	0,9	72	88X3
<b>RSL182310-A</b>	F-92064	0,053	<b>90</b>	98,5	4,2	0,3	0,9	80	100X3
<b>RSL182311-A</b>	F-92065	0,045	<b>100</b>	109	4,2	0,3	0,9	86	110X4
<b>RSL182312-A</b>	F-92066	0,082	<b>105</b>	115,6	5,7	0,3	0,9	92	115X4
<b>RSL182313-A</b>	F-92067	0,067	<b>117</b>	126,5	4,7	0,3	0,9	96	128X4
<b>RSL182314-A</b>	F-92068	0,09	<b>121</b>	132	5,2	0,3	0,9	102	130X4
<b>RSL182315-A</b>	F-92069	0,1	<b>132</b>	143	5,2	0,3	0,9	110	145X4
<b>RSL182316-A</b>	F-92070	0,085	<b>144</b>	154	4,7	0,3	0,9	116	155X4
<b>RSL182317-A</b>	F-92071	0,132	<b>151</b>	163	5,7	0,2	0,9	120	165X4
<b>RSL182318-A</b>	F-92072	0,13	<b>153</b>	165	5,7	0,2	0,9	128	165X4
<b>RSL182319-A</b>	F-92073	0,215	<b>160</b>	174,5	7,2	0,2	0,9	134	175X4
<b>RSL182320-A</b>	F-92074	0,206	<b>173</b>	187	6,7	0,2	0,9	146	185X4
<b>RSL182322-A</b>	F-92075	0,45	<b>199</b>	218	9,2	0,2	0,9	160	220X4
<b>RSL182324-A</b>	F-92076	0,38	<b>214</b>	231	8,1	0,3	1,1	172	230X4
<b>RSL182326-A</b>	F-92077	0,55	<b>228</b>	247,5	9,6	0,3	1,5	186	248X5
<b>RSL182328-A</b>	F-225795	0,9	<b>240</b>	264	12,1	0,3	1,5	204	265X5
<b>RSL182330-A</b>	-	0,83	<b>264</b>	286	11,1	0,3	1,5	216	287X5

Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens  $B_{tot}$  betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand  $B_{tot}$  mit +0,2 mm toleriert werden.

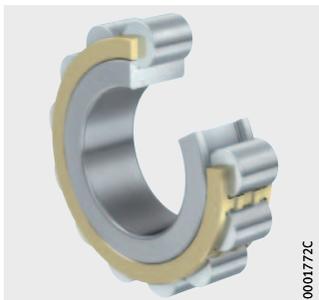
1) Nicht Teil des Lieferumfangs.

2) Nach DIN 472.

# Produktübersicht Zylinderrollenlager mit Käfig

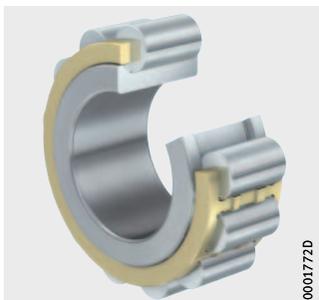
**einreihig**

RN2, RN3



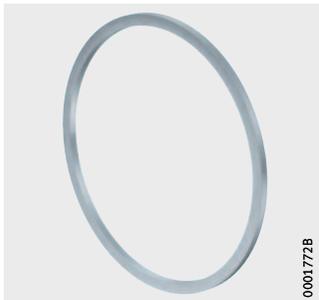
0001772C

RN22, RN23



0001772D

**Anlaufscheiben**



0001772B

# Zylinderrollenlager mit Käfig

## Merkmale

Zylinderrollenlager mit Käfig, ohne Außenring, sind Einheiten, die aus massiven Innenringen und Zylinderrollenkränzen bestehen. Die Innenringe haben zwei feste Borde. Der Käfig verhindert, dass sich die Zylinderrollen beim Abwälzen gegenseitig berühren.

Käfiglager sind sehr steif, radial hoch belastbar und für höhere Drehzahlen geeignet als vollrollige Lager. Sie haben einen verstärkten Rollensatz und sind so für höchste Tragfähigkeit ausgelegt.

Die Lager gibt es als einreihige Festlager. Sie nehmen neben hohen radialen Kräften auch axiale Kräfte in beiden Richtungen auf und können damit Wellen in beiden Richtungen axial führen.

Die Lager werden offen geliefert. Sie sind nicht befestigt und von den Stirnseiten her mit Fett oder Öl schmierbar.

Eine Kunststoffhülle schützt die Wälzkörper beim Transport vor Beschädigung und Verlust.



Weitere Angaben zu Zylinderrollenlagern im Katalog HR 1, Wälzlager, beachten!

## Bestellbezeichnung bei mehreren Lagern

Sitzen zwei oder mehr Lager in einem Planeten nebeneinander (2, 3, 4 Lager), dann sind diese mit dem Nachsetzzeichen N12BA und der Anzahl ( $\times 2$ ,  $\times 3$  oder  $\times 4$ ) zu bestellen, da sie zusammen sortiert sind.

## Konstruktions- und Sicherheitshinweise Radiale Mindestbelastung

Bei Dauerbetrieb ist eine radiale Mindestbelastung  $F_{r\min}$  in der Größenordnung von  $F_{r\min} = C_{Or}/60$  erforderlich.

Ist  $C_{Or}/P > 60$ , bitte rückfragen.

## Axiale Befestigung

Damit die Lagerringe seitlich nicht wandern, müssen sie formschlüssig fixiert werden.

Die Anlageschulter der Welle ist ausreichend hoch und rechtwinklig zur Achse auszuführen.

Der Übergang von der Lagersitzstelle zur Anlageschulter ist mit einer Rundung nach DIN 5418 oder einem Freistich nach DIN 509 zu gestalten.

## Axiale Führung des Planeten

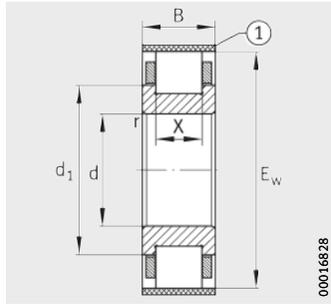
Zylinderrollenlager können die axiale Führung des Planeten übernehmen.

Dies kann mit beidseitig am Wälzkörper angeordneten Anlaufscheiben und Sicherungsringen erfolgen, siehe Abschnitt Konstruktionsbeispiele, Seite 24. Alternativ ist der Einsatz von Winkelringen BRL möglich, siehe Seite 91.

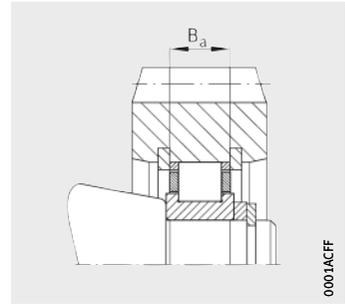


# Zylinderrollenlager

mit Käfig  
einreihig



RN2...E-MPBX  
① Montagehülse



Anschlussmaße

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen <sup>1)2)3)</sup>	X-life	Masse m ≈kg	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
			d	B	r	E <sub>w</sub> <sup>4)</sup>	X	d <sub>1</sub>	B <sub>a</sub> <sup>5)</sup> +0,1	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
RN204-E-MPBX	XL	0,079	20	14	1	41,5	9	29,7	12,2	32 500	24 700
RN205-E-MPBX	XL	0,094	25	15	1	46,5	9	34,7	13,2	34 500	27 500
RN206-E-MPBX	XL	0,147	30	16	1	55,5	10	41,3	14,2	45 000	37 500
RN207-E-MPBX	XL	0,213	35	17	1,1	64	11	48	15,2	58 000	50 000
RN208-E-MPBX	XL	0,25	40	18	1,1	71,5	11	54	16,2	63 000	53 000
RN209-E-MPBX	XL	0,32	45	19	1,1	76,5	12	59	16,7	72 000	63 000
RN210-E-MPBX	XL	0,35	50	20	1,1	81,5	12	64	17,7	75 000	69 000
RN211-E-MPBX	XL	0,47	55	21	1,5	90	14	70,8	18,2	99 000	95 000
RN212-E-MPBX	XL	0,64	60	22	1,5	100	14	77,5	19,2	111 000	104 000
RN213-E-MPBX	XL	0,78	65	23	1,5	108,5	15	84,4	20,2	127 000	120 000
RN214-E-MPBX	XL	0,86	70	24	1,5	113,5	16	89,4	21,2	140 000	137 000
RN215-E-MPBX	XL	0,96	75	25	1,5	118,5	17	94,3	22,2	154 000	156 000
RN216-E-MPBX	XL	1,18	80	26	2	127,3	17	101,5	23,2	165 000	170 000
RN217-E-MPBX	XL	1,45	85	28	2	136,5	19	107,5	25,2	194 000	194 000
RN218-E-MPBX	XL	1,73	90	30	2	145	20	114,3	27,2	215 000	217 000
RN219-E-MPBX	XL	2,18	95	32	2,1	154,5	22	120,5	29,2	260 000	265 000
RN220-E-MPBX	XL	2,55	100	34	2,1	163	24	127,3	31,2	295 000	305 000
RN222-E-MPBX	XL	3,57	110	38	2,1	180,5	26	141,6	35,2	345 000	365 000
RN224-E-MPBX	XL	4,41	120	40	2,1	195,5	28	153,2	36,7	390 000	415 000
RN226-E-MPBX	XL	5,04	130	40	3	209,5	28	163,9	36,7	425 000	450 000
RN228-E-MPBX	XL	6,01	140	42	3	225	28	179,4	38,7	460 000	510 000
RN230-E-MPBX	XL	7,56	150	45	3	242	30	193,1	41,7	520 000	590 000
RN232-E-MPBX	XL	9,29	160	48	3	259	32	206,8	43,7	590 000	670 000
RN234-E-MPBX	XL	12	170	52	4	279	36	218,4	47,7	700 000	780 000
RN236-E-MPBX	XL	12,6	180	52	4	289	36	230,8	47,7	730 000	830 000
RN238-E-MPBX	-	15	190	55	4	306	38	243,9	50,7	680 000	930 000
RN240-E-MPBX	-	17,7	200	58	4	323	40	258,2	53,7	750 000	1 040 000
RN244-E-MPBX	-	24,7	220	65	4	358	45	285,2	60,7	950 000	1 320 000
RN248-E-MPBX	-	33,2	240	72	4	393	50	312	67,7	1 140 000	1 600 000

1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 47.

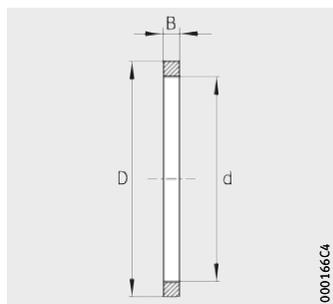
2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

3) Je nach Verfügbarkeit kann ein Lager auch mit einem baugleichen Käfig und dem Nachsetzzeichen MP1B geliefert werden.

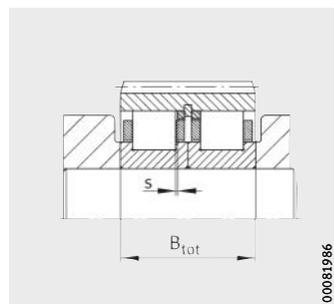
4) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser E<sub>w</sub>, siehe Seite 22.

5) Die Angaben zum Abstand B<sub>a</sub> beziehen sich auf die empfohlenen Anlaufscheiben von Schaeffler. Bei Verwendung anderer Anlaufscheiben muss B<sub>a</sub> = X + 2 · B<sub>Anlaufscheibe</sub> + 0,2 beachtet werden.

# Anlaufscheiben



Für RN2...-E-MPBX



Axiales Spiel s

**Maßtabelle** · Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe						Breite zwischen Planetenträgern		Sicherungs- ring <sup>1)</sup>
	Zeichnungs- nummer <sup>2)</sup>	Masse m ≈g	Abmessungen			Axiales Spiel		B <sub>tot</sub> min.	
			d	D	B	s min.	s max.		
<b>RN204-E-MPBX</b>	–	2,3	<b>38,45</b>	41,5	1,5	0,4	0,9	28	SB42 1,5X2,3
<b>RN205-E-MPBX</b>	–	3,4	<b>43,45</b>	46,5	2	0,4	0,9	30	SB46 1,5X2,3
<b>RN206-E-MPBX</b>	–	4,5	<b>52,1</b>	55,5	2	0,4	0,9	32	SB55 1,5X2,3
<b>RN207-E-MPBX</b>	–	5,6	<b>60,36</b>	64	2	0,4	0,9	34	SB65 1,5X2,3
<b>RN208-E-MPBX</b>	–	8,4	<b>67,56</b>	71,5	2,5	0,4	0,9	36	SB72 1,5X2,3
<b>RN209-E-MPBX</b>	–	8,1	<b>72,6</b>	76,5	2,25	0,4	0,9	38	SB76 2X2,8
<b>RN210-E-MPBX</b>	–	10,6	<b>77,58</b>	81,5	2,75	0,4	0,9	40	SB81 2X2,8
<b>RN211-E-MPBX</b>	–	8,9	<b>85,88</b>	90	2	0,3	0,9	42	SB90 2,5X3,4
<b>RN212-E-MPBX</b>	–	14,4	<b>95,22</b>	100	2,5	0,3	0,9	44	SB100 2,5X3,4
<b>RN213-E-MPBX</b>	–	16,4	<b>103,48</b>	108,5	2,5	0,3	0,9	46	SB108 2,5X3,4
<b>RN214-E-MPBX</b>	–	17,3	<b>108,44</b>	113,5	2,5	0,3	0,9	48	SB113 2,5X3,4
<b>RN215-E-MPBX</b>	–	18,1	<b>113,4</b>	118,5	2,5	0,3	0,9	50	SB118 2,5X3,4
<b>RN216-E-MPBX</b>	–	24,7	<b>121,9</b>	127,3	3	0,3	0,9	52	SB127 2,5X3,4
<b>RN217-E-MPBX</b>	–	29,2	<b>130,6</b>	136,5	3	0,3	0,9	56	SB137 2,5X3,4
<b>RN218-E-MPBX</b>	–	38,1	<b>138,78</b>	145	3,5	0,3	0,9	60	SB143 2,5X4
<b>RN219-E-MPBX</b>	–	44,4	<b>147,68</b>	154,5	3,5	0,3	0,9	64	SB153 2,5X4
<b>RN220-E-MPBX</b>	–	49	<b>155,88</b>	163	3,5	0,3	0,9	68	SB163 2,5X4
<b>RN222-E-MPBX</b>	–	75,6	<b>172,78</b>	180,5	4,5	0,3	0,9	76	SB180 2,5X4
<b>RN224-E-MPBX</b>	–	83,4	<b>187,18</b>	195,5	4,25	0,3	0,9	80	SB195 3X5
<b>RN226-E-MPBX</b>	–	95,2	<b>200,64</b>	209,5	4,25	0,3	0,9	80	SB210 3X5
<b>RN228-E-MPBX</b>	–	127	<b>216,1</b>	225	5,25	0,3	0,9	84	SB225 3X5
<b>RN230-E-MPBX</b>	–	158,1	<b>232,6</b>	242	5,75	0,3	0,9	90	SB240 3X5
<b>RN232-E-MPBX</b>	–	181,8	<b>248,9</b>	259	5,75	0,2	0,9	96	SB260 4X7,5
<b>RN234-E-MPBX</b>	–	217	<b>267,8</b>	279	5,75	0,2	0,9	104	SB280 4X7,5
<b>RN236-E-MPBX</b>	–	223	<b>277,9</b>	289	5,75	0,2	0,9	104	SB290 4X7,5
<b>RN238-E-MPBX</b>	–	270,5	<b>294,3</b>	306	6,25	0,2	1	110	SB310 4X7,5
<b>RN240-E-MPBX</b>	–	324,2	<b>310,7</b>	323	6,75	0,2	1	116	SB325 4X7,5
<b>RN244-E-MPBX</b>	–	466,1	<b>344,1</b>	358	7,75	0,2	1	130	SB360 4X7,5
<b>RN248-E-MPBX</b>	–	713	<b>375,8</b>	393	8,75	0,2	1,1	144	SB395 4X7,5

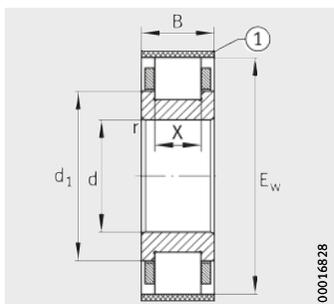
Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens B<sub>tot</sub> betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand B<sub>tot</sub> mit +0,2 mm toleriert werden.

<sup>1)</sup> Nicht Teil des Lieferumfangs.

<sup>2)</sup> Werden bei der Bestellung festgelegt.

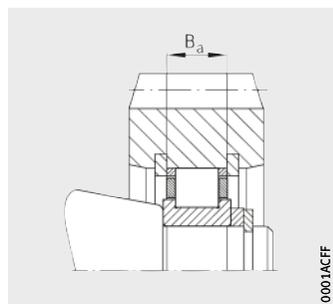
# Zylinderrollenlager

mit Käfig  
einreihig



RN3...E-MPBX (-EX-MPBX)

① Montagehülse



Anschlussmaße

Maßtabelle · Abmessungen in mm											
Kurzzeichen <sup>1) 2) 3)</sup>	X-life	Masse m ≈ kg	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
			d	B	r	$E_w^{4)}$	X	$d_1$	$B_a^{5)}$ +0,1	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{Or}$ N
RN304-E-MPBX	XL	0,106	20	15	1,1	45,5	10	31,3	13,2	36 500	27 000
RN305-E-MPBX	XL	0,167	25	17	1,1	54	11	38,1	15,2	48 000	37 500
RN306-E-MPBX	XL	0,245	30	19	1,1	62,5	12	45	17,2	61 000	48 000
RN307-E-MPBX	XL	0,34	35	21	1,5	70,2	14	51	19,2	76 000	63 000
RN308-E-MPBX	XL	0,48	40	23	1,5	80	15	57,6	20,7	95 000	78 000
RN309-E-MPBX	XL	0,63	45	25	1,5	88,5	16	64,4	22,2	115 000	100 000
RN310-E-MPBX	XL	0,81	50	27	2	97	17	71,3	24,2	130 000	114 000
RN311-E-MPBX	XL	1,06	55	29	2	106,5	19	77,5	26,2	159 000	140 000
RN312-E-MPBX	XL	1,31	60	31	2,1	115	20	84,4	28,2	177 000	157 000
RN313-E-MPBX	XL	1,65	65	33	2,1	124,5	22	90,5	30,2	214 000	191 000
RN314-E-MPBX	XL	2,01	70	35	2,1	133	24	97,5	32,2	242 000	222 000
RN315-E-MPBX	XL	2,49	75	37	2,1	143	26	104,1	34,2	285 000	265 000
RN316-E-MPBX	XL	3,04	80	39	2,1	151	27	110,4	36,2	300 000	275 000
RN317-E-MPBX	XL	3,42	85	41	3	160	28	117,8	38,2	340 000	325 000
RN318-E-MPBX	XL	4,02	90	43	3	169,5	30	124	40,2	370 000	350 000
RN319-E-MPBX	XL	4,53	95	45	3	177,5	30	132	42,2	390 000	380 000
RN320-E-MPBX	XL	5,75	100	47	3	191,5	32	139,4	43,7	450 000	425 000
RN322-E-MPBX	XL	7,46	110	50	3	211	34	155,6	46,7	520 000	510 000
RN324-E-MPBX	XL	9,7	120	55	3	230	38	168,7	51,7	610 000	600 000
RN326-E-MPBX	XL	11,8	130	58	4	247	40	181,7	54,7	720 000	720 000
RN328-E-MPBX	XL	14,1	140	62	4	264	42	195,4	57,7	790 000	800 000
RN330-E-MPBX	XL	17,4	150	65	4	283	45	209,5	60,7	900 000	930 000
RN332-E-MPBX	–	21,2	160	68	4	300	48	221,6	63,7	865 000	1 060 000
RN334-E-MPBX	–	25,7	170	72	4	318	50	237	67,7	965 000	1 220 000
RN336-E-MPBX	–	28,2	180	75	4	335	52	250,5	70,7	1 040 000	1 320 000
RN338-E-MPBX	–	32,4	190	78	5	353	54	265,4	73,7	1 120 000	1 430 000
RN340-E-MPBX	–	36,6	200	80	5	370	56	279	75,7	1 180 000	1 530 000
RN344-EX-MPBX	–	49	220	88	5	406	62	305,1	83,7	1 430 000	1 900 000
RN348-EX-MPBX	–	62,4	240	95	5	442	68	331,3	89,7	1 730 000	2 280 000

1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 49.

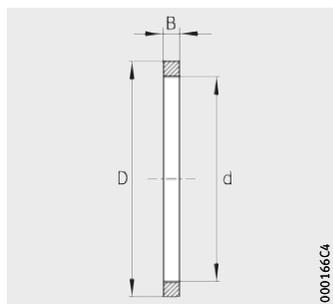
2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

3) Je nach Verfügbarkeit kann ein Lager auch mit einem baugleichen Käfig und dem Nachsetzzeichen MP1B geliefert werden.

4) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser  $E_w$ , siehe Seite 22.

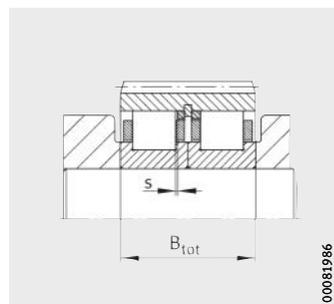
5) Die Angaben zum Abstand  $B_a$  beziehen sich auf die empfohlenen Anlaufscheiben von Schaeffler. Bei Verwendung anderer Anlaufscheiben muss  $B_a = X + 2 \cdot B_{\text{Anlaufscheibe}} + 0,2$  beachtet werden.

# Anlaufscheiben



000166C4

Für RN3...-E-MPBX (-EX-MPBX)



00081986

Axiales Spiel s

**Maßtabelle** - Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe						Breite zwischen Planetenträgern		Sicherungs- ring <sup>1)</sup>
	Zeichnungs- nummer <sup>2)</sup>	Masse m ≈g	Abmessungen			Axiales Spiel		B <sub>tot</sub> min.	
			d	D	B	s min.	s max.		
RN304-E-MPBX	-	2,6	<b>42,35</b>	45,5	1,5	0,4	0,9	30	SB45 1,5X2,3
RN305-E-MPBX	-	4,3	<b>50,65</b>	54	2	0,4	0,9	34	SB55 1,5X2,3
RN306-E-MPBX	-	7,6	<b>58,4</b>	62,5	2,5	0,4	0,9	38	SB63 1,5X2,3
RN307-E-MPBX	-	8,9	<b>65,96</b>	70,2	2,5	0,4	0,9	42	SB70 1,5X2,3
RN308-E-MPBX	-	12,7	<b>75,18</b>	80	2,75	0,4	0,9	46	SB80 2X2,8
RN309-E-MPBX	-	16,3	<b>83,4</b>	88,5	3	0,4	0,9	50	SB90 2,5X3,4
RN310-E-MPBX	-	21,8	<b>91,6</b>	97	3,5	0,4	0,9	54	SB97 2,5X3,4
RN311-E-MPBX	-	26,4	<b>100,6</b>	106,5	3,5	0,3	0,9	58	SB107 2,5X3,4
RN312-E-MPBX	-	34,3	<b>108,8</b>	115	4	0,3	0,9	62	SB115 2,5X3,4
RN313-E-MPBX	-	40,9	<b>117,6</b>	124,5	4	0,3	0,9	66	SB125 2,5X3,4
RN314-E-MPBX	-	45,4	<b>125,9</b>	133	4	0,3	0,9	70	SB133 2,5X3,4
RN315-E-MPBX	-	53	<b>135,3</b>	143	4	0,3	0,9	74	SB143 2,5X4
RN316-E-MPBX	-	65,4	<b>142,98</b>	151	4,5	0,3	0,9	78	SB153 2,5X4
RN317-E-MPBX	-	79,7	<b>151,7</b>	160	5	0,3	0,9	82	SB160 2,5X4
RN318-E-MPBX	-	90,7	<b>160,58</b>	169,5	5	0,3	0,9	86	SB170 2,5X4
RN319-E-MPBX	-	114,1	<b>168,58</b>	177,5	6	0,3	0,9	90	SB180 2,5X4
RN320-E-MPBX	-	133,5	<b>181,4</b>	191,5	5,75	0,3	0,9	94	SB190 3X5
RN322-E-MPBX	-	168,9	<b>200,3</b>	211	6,25	0,3	0,9	100	SB210 3X5
RN324-E-MPBX	-	220,9	<b>218,2</b>	230	6,75	0,3	0,9	110	SB230 3X5
RN326-E-MPBX	-	266,8	<b>234,6</b>	247	7,25	0,2	0,9	116	SB250 3X5
RN328-E-MPBX	-	318,5	<b>251</b>	264	7,75	0,2	0,9	124	SB270 4X7,5
RN330-E-MPBX	-	369,1	<b>269</b>	283	7,75	0,2	0,9	130	SB280 4X7,5
RN332-E-MPBX	-	413,6	<b>285,2</b>	300	7,75	0,2	0,9	136	SB300 4X7,5
RN334-E-MPBX	-	570,9	<b>300,9</b>	318	8,75	0,2	1	144	SB320 4X7,5
RN336-E-MPBX	-	592,8	<b>319,1</b>	335	9,25	0,2	1	150	SB340 4X7,5
RN338-E-MPBX	-	736	<b>335,2</b>	353	9,75	0,2	1,1	156	SB355 4X7,5
RN340-E-MPBX	-	823,1	<b>351</b>	370	9,75	0,2	1,1	160	SB370 4X7,5
RN344-EX-MPBX	-	1 090,2	<b>385,2</b>	406	10,75	0,2	1,1	176	SB410 4X7,5
RN348-EX-MPBX	-	1 291,4	<b>420,4</b>	442	10,75	0,2	1,1	190	SB440 4X7,5

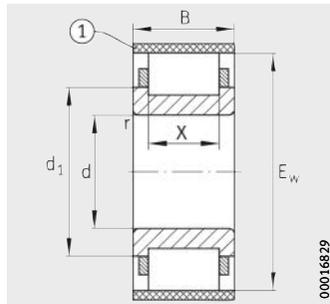
Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens B<sub>tot</sub> betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand B<sub>tot</sub> mit +0,2 mm toleriert werden.

1) Nicht Teil des Lieferumfangs.

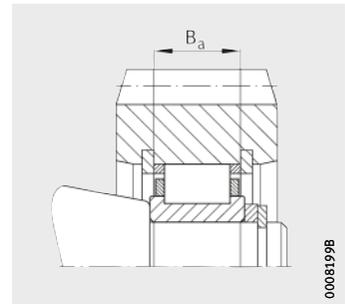
2) Werden bei der Bestellung festgelegt.

# Zylinderrollenlager

mit Käfig  
einreihig



RN22...-E-MPBX (-EX-MPBX)  
① Montagehülse



Anschlussmaße

**Maßtabelle** · Abmessungen in mm

Kurzzeichen <sup>1) 2) 3)</sup>	X-life	Masse m ≈ kg	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
			d	B	r	E <sub>w</sub> <sup>4)</sup>	X	d <sub>1</sub>	B <sub>a</sub> <sup>5)</sup> +0,1	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
RN2204-E-MPBX	XL	0,097	20	18	1	41,5	11	29,7	16,2	38 500	31 000
RN2205-E-MPBX	XL	0,112	25	18	1	46,5	11	34,7	16,2	41 500	34 500
RN2206-E-MPBX	XL	0,177	30	20	1	55,5	13	41,3	18,2	57 000	50 000
RN2207-E-MPBX	XL	0,27	35	23	1,1	64	14	48	21,2	72 000	65 500
RN2208-E-MPBX	XL	0,34	40	23	1,1	71,5	15	54	21,2	83 000	75 000
RN2209-E-MPBX	XL	0,39	45	23	1,1	76,5	15	59	20,7	87 000	82 000
RN2210-E-MPBX	XL	0,41	50	23	1,1	81,5	15	64	20,7	92 000	88 000
RN2211-E-MPBX	XL	0,56	55	25	1,5	90	17	70,8	22,2	117 000	118 000
RN2212-E-MPBX	XL	0,6	60	28	1,5	100	20	77,6	25,2	151 000	153 000
RN2213-E-MPBX	XL	1,05	65	31	1,5	108,5	22	84,4	28,2	176 000	183 000
RN2214-E-MPBX	XL	1,11	70	31	1,5	113,5	22	89,4	28,2	184 000	196 000
RN2215-E-MPBX	XL	1,19	75	31	1,5	118,5	22	94,4	28,2	191 000	208 000
RN2216-E-MPBX	XL	1,48	80	33	2	127,3	24	101,5	30,2	220 000	245 000
RN2217-E-MPBX	XL	1,8	85	36	2	136,5	26	107,5	33,2	255 000	275 000
RN2218-E-MPBX	XL	2,26	90	40	2	145	28	114,3	37,2	285 000	315 000
RN2219-E-MPBX	XL	2,85	95	43	2,1	154,5	30	120,5	40,2	340 000	375 000
RN2220-E-MPBX	XL	3,43	100	46	2,1	163	34	127,3	43,2	395 000	445 000
RN2222-E-MPBX	XL	4,8	110	53	2,1	180,5	36	141,6	50,2	455 000	520 000
RN2224-E-MPBX	XL	6,52	120	58	2,1	195,5	40	153,2	54,7	530 000	610 000
RN2226-E-MPBX	XL	7,6	130	64	3	209,5	44	164	60,7	620 000	735 000
RN2228-E-MPBX	XL	9,19	140	68	3	225	44	179,4	64,7	670 000	830 000
RN2230-E-MPBX	XL	11,7	150	73	3	242	48	193,1	69,7	780 000	980 000
RN2232-E-MPBX	XL	15,2	160	80	3	259	55	205,5	75,7	940 000	1 180 000
RN2234-E-MPBX	XL	19,5	170	86	4	279	62	219	81,7	1 130 000	1 400 000
RN2236-E-MPBX	XL	20,5	180	86	4	289	62	229	81,7	1 180 000	1 500 000
RN2238-E-MPBX	–	24,4	190	92	4	306	65	242,7	87,7	1 100 000	1 660 000
RN2240-E-MPBX	–	29,2	200	98	4	323	70	256,3	93,7	1 220 000	1 860 000
RN2244-EX-MPBX	–	42,7	220	108	4	367	80	279,4	103,7	1 630 000	2 360 000
RN2248-EX-MPBX	–	55	240	120	4	399	85	312	115,7	1 830 000	2 800 000

1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 51.

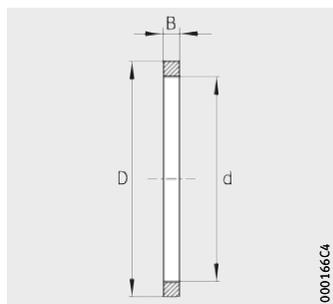
2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

3) Je nach Verfügbarkeit kann ein Lager auch mit einem baugleichen Käfig und dem Nachsetzzeichen MP1B geliefert werden.

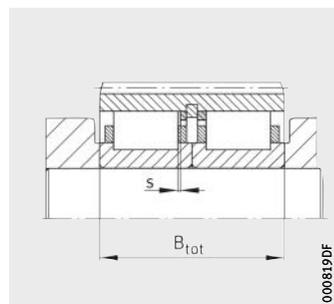
4) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser E<sub>w</sub>, siehe Seite 22.

5) Die Angaben zum Abstand B<sub>a</sub> beziehen sich auf die empfohlenen Anlaufscheiben von Schaeffler. Bei Verwendung anderer Anlaufscheiben muss B<sub>a</sub> = X + 2 · B<sub>Anlaufscheibe</sub> + 0,2 beachtet werden.

# Anlaufscheiben



Für RN22...-E-MPBX (-EX-MPBX)



Axiales Spiel s

**Maßtable** - Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe						Breite zwischen Planetenträgern		Sicherungs- ring <sup>1)</sup>
	Zeichnungs- nummer <sup>2)</sup>	Masse m ≈g	Abmessungen			Axiales Spiel		B <sub>tot</sub> min.	
			d	D	B	s min.	s max.		
RN2204-E-MPBX	-	3,8	<b>38,45</b>	41,5	2,5	0,4	0,9	36	SB42 1,5X2,3
RN2205-E-MPBX	-	4,2	<b>43,45</b>	46,5	2,5	0,4	0,9	36	SB46 1,5X2,3
RN2206-E-MPBX	-	5,6	<b>52,1</b>	55,5	2,5	0,4	0,9	40	SB55 1,5X2,3
RN2207-E-MPBX	-	9,8	<b>60,36</b>	64	3,5	0,4	0,9	46	SB65 1,5X2,3
RN2208-E-MPBX	-	10,1	<b>67,56</b>	71,5	3	0,4	0,9	46	SB72 1,5X2,3
RN2209-E-MPBX	-	9,9	<b>72,6</b>	76,5	2,75	0,4	0,9	46	SB76 2X2,8
RN2210-E-MPBX	-	10,6	<b>77,58</b>	81,5	2,75	0,4	0,9	46	SB81 2X2,8
RN2211-E-MPBX	-	11,2	<b>85,88</b>	90	2,5	0,3	0,9	50	SB90 2,5X3,4
RN2212-E-MPBX	-	14,4	<b>95,22</b>	100	2,5	0,3	0,9	56	SB100 2,5X3,4
RN2213-E-MPBX	-	19,7	<b>103,48</b>	108,5	3	0,3	0,9	62	SB108 2,5X3,4
RN2214-E-MPBX	-	20,8	<b>108,44</b>	113,5	3	0,3	0,9	62	SB113 2,5X3,4
RN2215-E-MPBX	-	21,7	<b>113,44</b>	118,5	3	0,3	0,9	62	SB118 2,5X3,4
RN2216-E-MPBX	-	24,7	<b>121,94</b>	127,3	3	0,3	0,9	66	SB127 2,5X3,4
RN2217-E-MPBX	-	34,1	<b>130,6</b>	136,5	3,5	0,3	0,9	72	SB137 2,5X3,4
RN2218-E-MPBX	-	48,9	<b>138,78</b>	145	4,5	0,3	0,9	80	SB143 2,5X4
RN2219-E-MPBX	-	63,5	<b>147,68</b>	154,5	5	0,3	0,9	86	SB153 2,5X4
RN2220-E-MPBX	-	63	<b>155,88</b>	163	4,5	0,3	0,9	92	SB163 2,5X4
RN2222-E-MPBX	-	117,6	<b>172,78</b>	180,5	7	0,3	0,9	106	SB180 2,5X4
RN2224-E-MPBX	-	142,2	<b>187,18</b>	195,5	7,25	0,3	0,9	116	SB195 3X5
RN2226-E-MPBX	F-585099	184,7	<b>200,64</b>	209,5	8,25	0,2	0,9	128	SB210 3X5
RN2228-E-MPBX	-	248	<b>216,1</b>	225	10,25	0,2	0,9	136	SB225 3X5
RN2230-E-MPBX	-	295,5	<b>232,6</b>	242	10,75	0,2	0,9	146	SB240 3X5
RN2232-E-MPBX	-	324	<b>248,9</b>	259	10,25	0,2	1	160	SB260 4X7,5
RN2234-E-MPBX	-	368	<b>267,8</b>	279	9,75	0,2	1	172	SB280 4X7,5
RN2236-E-MPBX	-	378,1	<b>277,9</b>	289	9,75	0,2	1	172	SB290 4X7,5
RN2238-E-MPBX	-	486,9	<b>294,3</b>	306	11,25	0,2	1,1	184	SB310 4X7,5
RN2240-E-MPBX	-	564,4	<b>310,7</b>	323	11,75	0,2	1,1	196	SB325 4X7,5
RN2244-EX-MPBX	-	912,9	<b>349,4</b>	367	11,75	0,2	1,1	216	SB370 4X7,5
RN2248-EX-MPBX	-	1 340,9	<b>380,7</b>	399	15,25	0,2	1,1	240	SB400 4X7,5

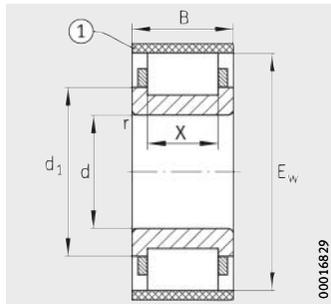
Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens B<sub>tot</sub> betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand B<sub>tot</sub> mit +0,2 mm toleriert werden.

<sup>1)</sup> Nicht Teil des Lieferumfangs.

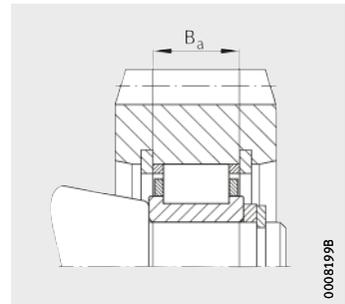
<sup>2)</sup> Werden bei der Bestellung festgelegt.

# Zylinderrollenlager

mit Käfig  
einreihig



RN23...-E-MPBX (-EX-MPBX)  
① Montagehülse



Anschlussmaße

## Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen <sup>1) 2) 3)</sup>	X-life	Masse m ≈ kg	Abmessungen					Anschlussmaße		Tragzahlen	
			d	B	r	$E_w$ <sup>4)</sup>	X	d <sub>1</sub>	B <sub>a</sub> <sup>5)</sup> +0,1	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
RN2304-E-MPBX	XL	0,144	20	21	1,1	45,5	14	31,1	19,2	48 500	39 000
RN2305-E-MPBX	XL	0,231	25	24	1,1	54	16	38,1	22,2	66 000	56 000
RN2306-E-MPBX	XL	0,345	30	27	1,1	62,5	18	45	25,2	86 000	75 000
RN2307-E-MPBX	XL	0,48	35	31	1,5	70,2	21	51	29,2	108 000	98 000
RN2308-E-MPBX	XL	0,67	40	33	1,5	80	22	57,6	30,7	132 000	120 000
RN2309-E-MPBX	XL	0,89	45	36	1,5	88,5	24	64,4	33,2	162 000	153 000
RN2310-E-MPBX	XL	1,18	50	40	2	97	27	71,3	37,2	192 000	187 000
RN2311-E-MPBX	XL	1,56	55	43	2	106,5	30	77,5	40,2	235 000	230 000
RN2312-E-MPBX	XL	1,92	60	46	2,1	115	32	84,4	43,2	265 000	260 000
RN2313-E-MPBX	XL	2,31	65	48	2,1	124,5	32	90,5	45,2	295 000	285 000
RN2314-E-MPBX	XL	2,78	70	51	2,1	133	34	97,4	48,2	325 000	325 000
RN2315-E-MPBX	XL	3,54	75	55	2,1	143	38	104,1	52,2	390 000	395 000
RN2316-E-MPBX	XL	4,1	80	58	2,1	151	40	110,4	55,2	420 000	425 000
RN2317-E-MPBX	XL	4,77	85	60	3	160	40	117,8	57,2	460 000	480 000
RN2318-E-MPBX	XL	5,71	90	64	3	169,5	44	124	61,2	510 000	530 000
RN2319-E-MPBX	XL	6,46	95	67	3	177,5	44	132	64,2	540 000	585 000
RN2320-E-MPBX	XL	8,61	100	73	3	191,5	52	139,4	69,7	680 000	720 000
RN2322-E-MPBX	XL	11,4	110	80	3	211	55	155,6	76,7	790 000	870 000
RN2324-E-MPBX	XL	14,7	120	86	3	230	62	168,7	82,7	930 000	1 020 000
RN2326-E-MPBX	XL	18,1	130	93	4	247	65	181,7	89,7	1 080 000	1 220 000
RN2328-E-MPBX	XL	22,4	140	102	4	264	70	195,4	97,7	1 210 000	1 400 000
RN2330-E-MPBX	XL	27,4	150	108	4	283	75	209,5	103,7	1 380 000	1 600 000
RN2332-EX-MPBX	-	32,4	160	114	4	300	80	221,6	109,7	1 320 000	1 830 000
RN2334-EX-MPBX	-	39,4	170	120	4	320	85	235,7	115,7	1 500 000	2 080 000
RN2336-EX-MPBX	-	46,6	180	126	4	339	90	248	121,7	1 660 000	2 320 000
RN2338-EX-MPBX	-	58,3	190	132	5	360	95	262,5	127,7	1 900 000	2 650 000
RN2340-EX-MPBX	-	66,2	200	138	5	377	100	276,1	133,7	2 040 000	2 900 000
RN2344-EX-MPBX	-	85,3	220	145	5	413	105	302,2	140,7	2 360 000	3 350 000
RN2348-EX-MPBX	-	96,2	240	155	5	447	110	329,6	150,7	2 600 000	3 750 000

1) Passende Anlaufscheiben, siehe Seite 53.

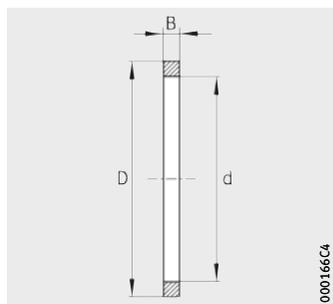
2) Lagerluftgruppen und Toleranzen, siehe Seite 23.

3) Je nach Verfügbarkeit kann ein Lager auch mit einem baugleichen Käfig und dem Nachsetzzeichen MP1B geliefert werden.

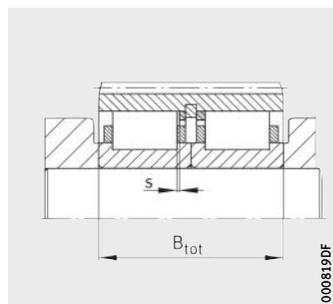
4) Toleranz für Hüllkreisdurchmesser  $E_w$ , siehe Seite 22.

5) Die Angaben zum Abstand  $B_a$  beziehen sich auf die empfohlenen Anlaufscheiben von Schaeffler. Bei Verwendung anderer Anlaufscheiben muss  $B_a = X + 2 \cdot B_{\text{Anlaufscheibe}} + 0,2$  beachtet werden.

# Anlaufscheiben



Für RN23...-E-MPBX (-EX-MPBX)



Axiales Spiel s

**Maßtablelle** - Abmessungen in mm

Zylinderrollenlager Kurzzeichen	Anlaufscheibe							Breite zwischen Planetenträgern $B_{tot}$ min.	Sicherungs- ring <sup>1)</sup>
	Zeichnungs- nummer <sup>2)</sup>	Masse m ≈g	Abmessungen			Axiales Spiel			
			d	D	B	s min.	s max.		
<b>RN2304-E-MPBX</b>	–	4,3	<b>42,35</b>	45,5	2,5	0,4	0,9	42	SB45 1,5X2,3
<b>RN2305-E-MPBX</b>	–	6,5	<b>50,65</b>	54	3	0,4	0,9	48	SB55 1,5X2,3
<b>RN2306-E-MPBX</b>	–	10,7	<b>58,4</b>	62,5	3,5	0,4	0,9	54	SB63 1,5X2,3
<b>RN2307-E-MPBX</b>	–	14,2	<b>65,96</b>	70,2	4	0,3	0,9	62	SB70 1,5X2,3
<b>RN2308-E-MPBX</b>	F-589254	19,6	<b>75,18</b>	80	4,25	0,3	0,9	66	SB80 2X2,8
<b>RN2309-E-MPBX</b>	–	24,4	<b>83,38</b>	88,5	4,5	0,3	0,9	72	SB90 2,5X3,4
<b>RN2310-E-MPBX</b>	F-589253	31,2	<b>91,64</b>	97	5	0,3	0,9	80	SB97 2,5X3,4
<b>RN2311-E-MPBX</b>	–	37,8	<b>100,58</b>	106,5	5	0,3	0,9	86	SB107 2,5X3,4
<b>RN2312-E-MPBX</b>	–	47,2	<b>108,78</b>	115	5,5	0,3	0,9	92	SB115 2,5X3,4
<b>RN2313-E-MPBX</b>	–	66,5	<b>117,64</b>	124,5	6,5	0,3	0,9	96	SB125 2,5X3,4
<b>RN2314-E-MPBX</b>	–	79,5	<b>125,88</b>	133	7	0,3	0,9	102	SB133 2,5X3,4
<b>RN2315-E-MPBX</b>	–	92,7	<b>135,28</b>	143	7	0,3	0,9	110	SB143 2,5X4
<b>RN2316-E-MPBX</b>	–	109	<b>142,98</b>	151	7,5	0,3	0,9	116	SB153 2,5X4
<b>RN2317-E-MPBX</b>	–	135,5	<b>151,7</b>	160	8,5	0,3	0,9	120	SB160 2,5X4
<b>RN2318-E-MPBX</b>	–	154,2	<b>160,58</b>	169,5	8,5	0,3	0,9	128	SB170 2,5X4
<b>RN2319-E-MPBX</b>	–	190,2	<b>168,58</b>	177,5	10	0,3	0,9	134	SB180 2,5X4
<b>RN2320-E-MPBX</b>	–	203,1	<b>181,4</b>	191,5	8,75	0,3	1	146	SB190 3X5
<b>RN2322-E-MPBX</b>	–	290,5	<b>200,34</b>	211	10,75	0,3	1	160	SB210 3X5
<b>RN2324-E-MPBX</b>	–	335,4	<b>218,15</b>	230	10,25	0,3	1	172	SB230 3X5
<b>RN2326-E-MPBX</b>	–	450,8	<b>234,6</b>	247	12,25	0,2	1	186	SB250 3X5
<b>RN2328-E-MPBX</b>	–	565,1	<b>251,05</b>	264	13,75	0,2	1	204	SB270 4X7,5
<b>RN2330-E-MPBX</b>	–	678,6	<b>269</b>	283	14,25	0,2	1	216	SB280 4X7,5
<b>RN2332-EX-MPBX</b>	–	787,2	<b>285,2</b>	300	14,75	0,2	1	228	SB300 4X7,5
<b>RN2334-EX-MPBX</b>	–	1 035,1	<b>302,3</b>	320	15,25	0,2	1	240	SB320 4X7,5
<b>RN2336-EX-MPBX</b>	–	1 215,2	<b>320</b>	339	15,75	0,2	1	252	SB340 4X7,5
<b>RN2338-EX-MPBX</b>	–	1 422,3	<b>339,7</b>	360	16,25	0,2	1,1	264	SB360 4X7,5
<b>RN2340-EX-MPBX</b>	–	1 581,5	<b>356,1</b>	377	16,75	0,2	1,1	276	SB380 4X7,5
<b>RN2344-EX-MPBX</b>	–	1 994,5	<b>390,3</b>	413	17,75	0,2	1,1	290	SB415 4X7,5
<b>RN2348-EX-MPBX</b>	–	2 595	<b>423,1</b>	447	20,25	0,2	1,1	310	SB450 4X7,5

Das Maß zur axialen Festlegung der Lager muss mindestens  $B_{tot}$  betragen.  
Davon ausgehend soll der Abstand  $B_{tot}$  mit +0,2 mm toleriert werden.

<sup>1)</sup> Nicht Teil des Lieferumfangs.

<sup>2)</sup> Werden bei der Bestellung festgelegt.

# Produktübersicht Nadelkränze

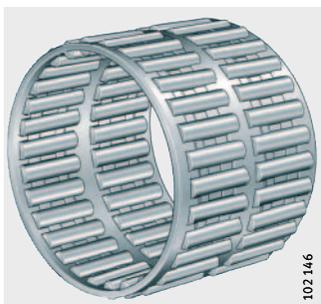
**einreihig**

**K**



**zweireihig**

**K..-ZW**



**einreihig  
außengeführt**

**KZK**



# Nadelkränze

## Merkmale

Nadelkränze sind ein- oder zweireihige Baueinheiten, bestehend aus Käfigen und Nadelrollen. Die einreihige Ausführung basiert auf DIN 5405-1.

Die Käfige sind aus vergütetem Stahl gefertigt, verschleißarm, von hoher Festigkeit und haben große, schmieretechnisch günstig gestaltete Führungsflächen. Käfige aus Kunststoff sind nur in bestimmten Abmessungen lieferbar. Lager mit diesen Käfigen haben das Nachsetzzeichen TV.

Der notwendige radiale Bauraum für die Nadelkränze ist sehr gering, da die radiale Bauhöhe nur dem Durchmesser der Nadelrollen entspricht.

Nadelkränze ergeben Lagerungen mit hoher Rundlaufgenauigkeit, die von der formgenauen Ausführung der Laufbahnen beeinflusst wird.

Die radiale Lagerluft hängt von der Nadelsorte sowie den Wellen- und Gehäusetoleranzen ab und ist durch Sortierung der Nadelsorte beeinflussbar.

Zweireihige Nadelkränze gibt es nur in bestimmten Hüllkreisdurchmessern  $F_w$ .



Weitere Angaben zu den Nadelkränzen im Katalog HR 1, Wälzlager, sowie in der Technischen Produktinformation TPI 94, Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen, beachten!

## Nadelrollen

Nadelkränze werden mit Standard-Nadelrollensorten geliefert, siehe Tabelle.

Für einen Nadelkranz werden nur Nadelrollen einer Sorte verwendet. Die Sorte ist auf die Verpackung gedruckt und farblich ausgezeichnet.

### Standard-Nadelrollensorten

Sortenpaar Farbkennzeichnung	Nadelrollensorte $\mu\text{m}$
rot	0 -2 / -1 -3
blau	-2 -4 / -3 -5
weiß (grau)	-4 -6 / -5 -7

## Außenführung

Nadelkränze KZK (zum Beispiel für Kurbelzapfen) sind außengeführt, das heißt, die Bohrung führt den Käfig radial mit kleinem Spiel. Die radiale Bewegung des Käfigs gegenüber der Bohrung und den Wälzkörpern ist möglichst gering.

## Betriebstemperatur

Nadelkränze mit Kunststoffkäfig können bei Betriebstemperaturen von  $-20\text{ °C}$  bis  $+120\text{ °C}$  eingesetzt werden.



# Nadelkränze

## Konstruktions- und Sicherheitshinweise Gestaltung der Anschlusssteile

Bohrungen, Bolzen und Zapfen für die Nadelkränze sind als Wälz-  
lagerlaufbahn auszuführen. Eine Rauheit von Ra 0,2 (Rz 1) ist einzu-  
halten. Die Rundheit und Parallelität der Laufbahnen soll IT3  
betragen.

Ausführung der Wälzagerlaufbahnen:

- Mindestens 0,3 mm tief einsatzhärten;  
die Oberflächenhärte muss mindestens 670 HV + 170 HV  
betragen.
- Die seitlichen Anlaufflächen sind feinbearbeitet  
(Ra 2 empfohlen) und verschleißfest auszuführen;  
gegebenenfalls sind Anlaufscheiben zu montieren.



Anlaufscheiben und Wellenschultern sind verschleißfest,  
zum Beispiel gehärtet auszuführen.

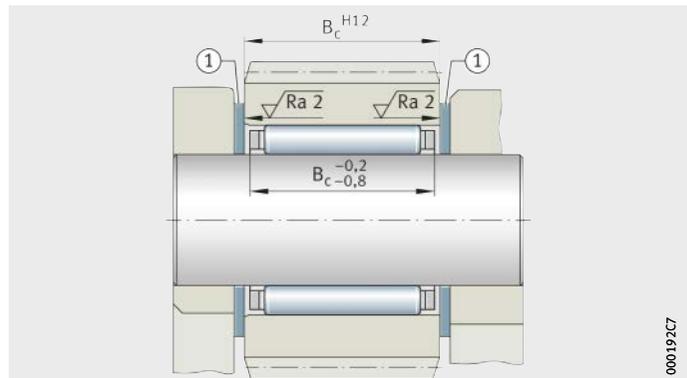
## Laufbahnbreite

Die Laufbahnbreite bei Nadelkränzen muss mindestens der Käfig-  
breite  $B_c$  entsprechen ( $B_c$  ist nach minus (-) toleriert); Werte für  $B_c$ ,  
siehe Maßtabellen. Davon ausgehend soll der Abstand der axialen  
Begrenzungsflächen mit H12 toleriert werden, *Bild 1*. Die seitlichen  
Anlaufflächen für die Nadelkränze müssen feinbearbeitet (Ra 2  
empfohlen) und verschleißfest ausgeführt werden.

① Anlaufscheibe

$B_c$  = Breite des Käfigs  
Ra = Rauheit der Oberfläche

*Bild 1*  
Laufbahnbreite und  
seitliche Anlaufflächen



000192C7

### **Axiale Befestigung**

Nadelkränze müssen axial durch eine entsprechend ausgeführte Anschlusskonstruktion fixiert werden. Bei der Fixierung mit Spreng- oder Sicherungsringen muss zwischen den Ringen und dem Nadelkranz jeweils eine Anlaufscheibe angeordnet werden. Dabei ist zu beachten, dass der Ring und die Scheibe eine ausreichende Überdeckung haben. Planetenräder sind mit Anlaufscheiben direkt an der Umgebungsstruktur axial zu sichern, *Bild 1*, Seite 56.



### **Radiale Lagerluft**

Die radiale Lagerluft hängt ab von der Drehzahl, der Steifigkeit und der Genauigkeit der Anschlusssteile. Sie kann durch das Sortieren der Nadelsorte bestimmt werden. Vereinfachend sind dazu die Mittelwerte der Nadelsorten einsetzbar.



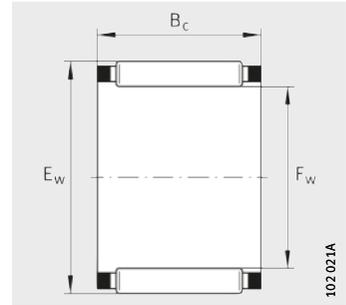
#### **Beispiel**

Bestimmung der radialen Lagerluft durch den Mittelwert der Nadelsorte: Nadelsorte 0 –2, Mittelwert –1.



# Nadelkränze

einreihig



K..-TV

Maßtabelle · Abmessungen in mm

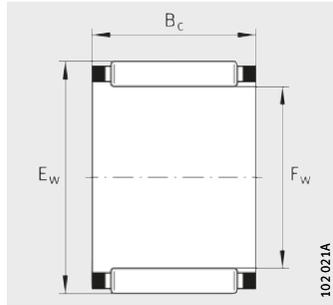
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C <sub>ur</sub> N	Grenz- drehzahl n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	Bezugs- drehzahl n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N			
K3X5X7-TV	0,3	3	5	7	1 540	1 290	152	50 000	78 000
K3X5X9-TV	0,4	3	5	9	1 710	1 480	188	50 000	80 000
K3X6X7-TV	0,4	3	6	7	1 430	970	109	47 000	75 000
K4X7X7-TV	0,5	4	7	7	1 740	1 270	145	42 500	59 000
K4X7X10-TV	0,7	4	7	10	2 330	1 840	236	42 500	59 000
K5X8X8-TV	0,7	5	8	8	2 350	1 920	237	39 000	48 000
K5X8X10-TV	0,9	5	8	10	3 000	2 650	350	39 000	47 000
K6X9X8-TV	0,8	6	9	8	2 600	2 280	285	36 500	41 000
K6X9X10-TV	1	6	9	10	3 350	3 150	420	36 500	40 000
K6X10X13-TV	1	6	10	13	3 800	3 100	395	35 500	40 000
K7X9X7-TV	0,6	7	9	7	1 730	1 770	215	35 500	40 000
K7X10X8-TV	0,9	7	10	8	2 850	2 650	330	34 500	36 000
K7X10X10-TV	1	7	10	10	3 650	3 600	485	34 500	35 000
K8X11X8-TV	1,1	8	11	8	3 100	3 000	375	32 500	32 000
K8X11X10-TV	1,2	8	11	10	3 950	4 100	560	32 500	31 000
K8X11X13-TV	1,7	8	11	13	5 100	5 800	790	32 500	30 500
K8X12X10-TV	2	8	12	10	5 000	4 700	560	31 500	29 000
K9X12X10-TV	2	9	12	10	4 500	5 000	680	31 000	27 500
K9X12X13-TV	2,1	9	12	13	5 900	7 100	970	31 000	27 000
K10X13X10-TV	2	10	13	10	4 750	5 500	750	29 500	24 900
K10X13X13-TV	2	10	13	13	6 200	7 800	1 060	29 500	24 400
K10X13X16-TV	2,9	10	13	16	7 100	9 300	1 310	29 500	24 600
K10X14X10-TV	2,5	10	14	10	5 800	6 000	720	29 000	23 500
K10X14X13-TV	4,6	10	14	13	7 500	8 400	1 020	29 000	23 000
K10X16X12-TV	5	10	16	12	8 100	7 200	1 000	27 500	21 800
K12X15X10-TV	2,9	12	15	10	4 900	6 100	830	27 000	21 500
K12X15X13-TV	2,3	12	15	13	6 400	8 500	1 170	27 000	21 100
K12X16X13-TV	3,6	12	16	13	8 000	9 400	1 150	26 500	19 900
K12X17X13-TV	4,9	12	17	13	9 600	10 400	1 330	26 500	18 800
K12X18X12-TV	6	12	18	12	10 000	9 900	1 400	26 000	18 100

**Maßtabelle** (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

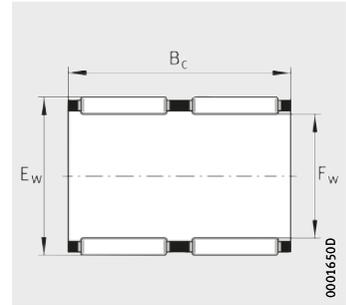
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C <sub>ur</sub> N	Grenz- drehzahl n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	Bezugs- drehzahl n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N			
<b>K14X18X10</b>	4	<b>14</b>	18	10	7 100	8 500	1 060	25 000	17 300
<b>K14X18X13</b>	6,5	<b>14</b>	18	13	8 200	10 100	1 320	25 000	17 700
<b>K14X18X15-TV</b>	5	<b>14</b>	18	15	9 500	12 300	1 540	25 000	17 400
<b>K14X18X17</b>	8	<b>14</b>	18	17	10 800	14 400	1 890	25 000	17 300
<b>K14X20X12</b>	8,5	<b>14</b>	20	12	10 300	10 600	1 490	24 300	16 200
<b>K15X18X17-TV</b>	4,6	<b>15</b>	18	17	8 000	12 100	1 730	24 600	17 700
<b>K15X19X10</b>	5,1	<b>15</b>	19	10	7 500	9 200	1 140	24 300	16 200
<b>K15X19X13</b>	7	<b>15</b>	19	13	8 500	10 900	1 420	24 300	16 600
<b>K15X19X17</b>	9,5	<b>15</b>	19	17	11 300	15 600	2 040	24 300	16 200
<b>K15X20X13</b>	7	<b>15</b>	20	13	9 900	11 500	1 430	23 900	15 900
<b>K15X21X15</b>	11	<b>15</b>	21	15	14 300	16 400	2 210	23 600	14 700
<b>K15X21X21</b>	17	<b>15</b>	21	21	19 400	24 300	3 300	23 600	14 400
<b>K16X20X10</b>	5	<b>16</b>	20	10	7 800	9 900	1 230	23 600	15 200
<b>K16X20X13</b>	8	<b>16</b>	20	13	8 900	11 800	1 530	23 600	15 600
<b>K16X20X17</b>	10,4	<b>16</b>	20	17	11 700	16 800	2 190	23 600	15 200
<b>K16X22X12</b>	10	<b>16</b>	22	12	11 500	12 500	1 780	22 900	14 300
<b>K16X22X16</b>	12	<b>16</b>	22	16	14 800	17 500	2 390	22 900	14 100
<b>K16X22X20</b>	15	<b>16</b>	22	20	18 300	22 800	3 050	22 900	14 000
<b>K16X24X20</b>	22	<b>16</b>	24	20	21 400	23 500	2 950	22 400	13 200
<b>K17X21X10</b>	5	<b>17</b>	21	10	8 100	10 600	1 310	22 900	14 400
<b>K17X21X13</b>	6,5	<b>17</b>	21	13	10 400	14 600	1 810	22 900	14 100
<b>K17X21X17</b>	9,5	<b>17</b>	21	17	12 200	17 900	2 350	22 900	14 400
<b>K18X22X10</b>	6	<b>18</b>	22	10	8 400	11 300	1 400	22 400	13 600
<b>K18X22X13</b>	8	<b>18</b>	22	13	9 200	12 700	1 650	22 400	14 200
<b>K18X22X17</b>	11	<b>18</b>	22	17	12 100	18 000	2 360	22 400	13 900
<b>K18X24X12</b>	12	<b>18</b>	24	12	12 800	14 900	2 120	21 800	12 700
<b>K18X24X13</b>	13	<b>18</b>	24	13	13 100	15 300	1 990	21 800	12 900
<b>K18X24X20</b>	18	<b>18</b>	24	20	20 200	27 000	3 550	21 800	12 400
<b>K18X25X22</b>	23	<b>18</b>	25	22	23 100	29 000	3 750	21 600	12 200
<b>K19X23X13</b>	8	<b>19</b>	23	13	9 500	13 500	1 750	21 800	13 500
<b>K19X23X17</b>	11	<b>19</b>	23	17	12 500	19 200	2 500	21 800	13 200

# Nadelkränze

einreihig  
zweireihig



K, K..-TV



K..-ZW

**Maßtabelle** (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

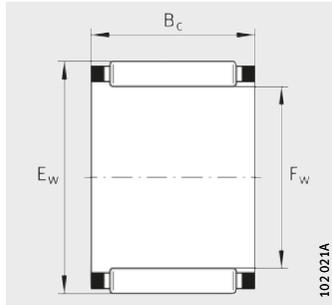
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C <sub>ur</sub> N	Grenz- drehzahl n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	Bezugs- drehzahl n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N			
K20X24X10	7	20	24	10	8 900	12 600	1 570	21 300	12 400
K20X24X13	9	20	24	13	9 800	14 300	1 860	21 300	12 800
K20X24X17	13	20	24	17	12 900	20 400	2 650	21 300	12 500
K20X26X12	12	20	26	12	13 400	16 200	2 310	20 900	11 700
K20X26X13	12	20	26	13	14 400	17 900	2 330	20 900	11 600
K20X26X17	16	20	26	17	19 200	26 000	3 300	20 900	11 200
K20X26X20	19	20	26	20	21 100	29 000	3 900	20 900	11 400
K20X28X16	20	20	28	16	19 800	22 400	3 000	20 400	11 100
K20X28X20	27	20	28	20	23 900	28 500	3 600	20 400	11 100
K20X28X25	32	20	28	25	30 500	39 000	5 300	20 400	10 800
K20X30X30	49	20	30	30	35 500	41 500	5 500	19 600	10 800
K21X25X13	9	21	25	13	10 100	15 100	1 970	20 900	12 300
K22X26X10	8	22	26	10	9 100	13 400	1 670	20 400	11 500
K22X26X13	10	22	26	13	10 400	15 900	2 080	20 400	11 800
K22X26X17	12,1	22	26	17	13 700	22 700	3 000	20 400	11 500
K22X28X17	18	22	28	17	19 400	27 000	3 450	19 600	10 500
K22X29X16	16	22	29	16	20 000	25 500	3 350	19 200	10 300
K22X30X15-TV	18	22	30	15	20 100	23 400	3 050	18 800	10 200
K22X32X24	43	22	32	24	34 000	40 000	4 900	18 100	9 700
K23X35X16-TV	29	23	35	16	24 500	23 900	2 950	16 900	9 500
K24X28X10	9	24	28	10	9 600	14 800	1 840	18 800	10 600
K24X28X13	12	24	28	13	11 000	17 600	2 290	18 800	10 800
K24X28X17	13	24	28	17	14 500	25 000	3 300	18 800	10 600
K24X30X17	20	24	30	17	19 500	27 500	3 500	18 100	10 000
K24X30X31-ZW	32	24	30	31	27 500	43 500	5 800	18 100	10 400

**Maßtabelle** (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

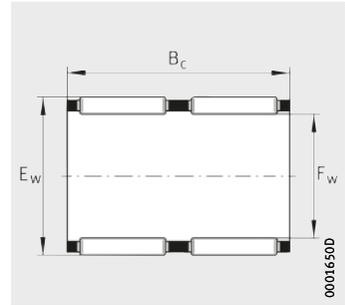
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C <sub>ur</sub> N	Grenz- drehzahl n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	Bezugs- drehzahl n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N			
		<b>K25X29X10</b>	7	<b>25</b>	29	10			
<b>K25X29X13</b>	11	<b>25</b>	29	13	11 300	18 400	2 400	18 100	10 400
<b>K25X29X17</b>	14	<b>25</b>	29	17	14 900	26 000	3 450	18 100	10 200
<b>K25X30X17</b>	16	<b>25</b>	30	17	18 700	30 000	3 850	17 800	9 600
<b>K25X30X20</b>	18	<b>25</b>	30	20	21 700	36 500	4 850	17 800	9 500
<b>K25X30X26-ZW</b>	19	<b>25</b>	30	26	21 400	35 500	4 500	17 800	10 400
<b>K25X31X17</b>	19	<b>25</b>	31	17	19 600	28 500	3 600	17 500	9 600
<b>K25X31X21</b>	20	<b>25</b>	31	21	24 700	38 000	5 100	17 500	9 400
<b>K25X32X16</b>	21	<b>25</b>	32	16	20 800	27 500	3 650	17 200	9 400
<b>K25X33X20</b>	34	<b>25</b>	33	20	28 500	38 000	4 850	16 900	9 000
<b>K25X33X24</b>	39	<b>25</b>	33	24	34 000	47 000	6 300	16 900	8 900
<b>K25X35X30</b>	65	<b>25</b>	35	30	47 000	62 000	8 300	16 300	8 500
<b>K26X30X13</b>	11	<b>26</b>	30	13	11 600	19 200	2 500	17 500	10 100
<b>K26X30X17</b>	15	<b>26</b>	30	17	15 200	27 500	3 600	17 500	9 800
<b>K26X30X22-ZW</b>	21	<b>26</b>	30	22	15 700	28 500	3 550	17 500	10 400
<b>K28X33X13</b>	14	<b>28</b>	33	13	15 300	24 200	3 100	16 100	8 900
<b>K28X33X17</b>	17	<b>28</b>	33	17	19 700	33 500	4 250	16 100	8 700
<b>K28X34X17</b>	24	<b>28</b>	34	17	21 800	33 500	4 300	15 800	8 600
<b>K28X35X16</b>	24	<b>28</b>	35	16	21 500	29 500	3 950	15 600	8 700
<b>K28X35X18</b>	29	<b>28</b>	35	18	24 000	34 000	4 700	15 600	8 600
<b>K28X40X25</b>	72	<b>28</b>	40	25	45 500	55 000	6 600	14 400	7 700
<b>K30X34X13</b>	14	<b>30</b>	34	13	12 300	21 700	2 850	15 300	8 900
<b>K30X35X13</b>	14	<b>30</b>	35	13	15 600	25 500	3 250	15 100	8 400
<b>K30X35X17</b>	19	<b>30</b>	35	17	19 600	34 000	4 300	15 100	8 300
<b>K30X35X27</b>	30	<b>30</b>	35	27	30 500	59 000	8 500	15 100	8 100
<b>K30X37X16</b>	27	<b>30</b>	37	16	23 100	33 500	4 450	14 600	8 000
<b>K30X37X18</b>	30	<b>30</b>	37	18	26 000	38 500	5 300	14 600	8 000
<b>K30X40X18</b>	48	<b>30</b>	40	18	32 000	40 000	5 000	14 000	7 600
<b>K30X40X30</b>	73	<b>30</b>	40	30	49 000	69 000	9 200	14 000	7 500

# Nadelkränze

einreihig  
zweireihig



K



K..-ZW, K..-ZW-TV

**Maßtabelle** (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

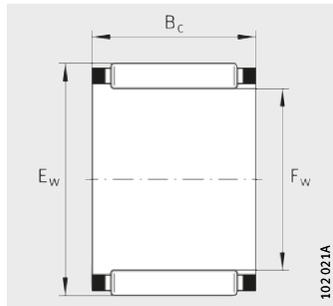
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C <sub>ur</sub> N	Grenz- drehzahl n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	Bezugs- drehzahl n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N			
K32X37X13	19	32	37	13	15 500	25 500	3 300	14 200	8 100
K32X37X17	19	32	37	17	19 900	35 500	4 500	14 200	7 900
K32X37X27	30	32	37	27	30 000	60 000	8 500	14 200	7 800
K32X38X20	30	32	38	20	26 500	45 000	6 000	14 000	7 700
K32X39X16	29	32	39	16	23 800	35 500	4 700	13 800	7 600
K32X39X18	31	32	39	18	26 500	41 000	5 200	13 800	7 500
K32X40X25	50	32	40	25	37 500	58 000	7 900	13 600	7 400
K32X40X42-ZW-TV	65	32	40	42	50 000	84 000	10 500	13 600	7 800
K32X46X32	119	32	46	32	66 000	84 000	11 100	12 600	6 700
K35X40X13	19	35	40	13	16 200	28 000	3 600	13 100	7 500
K35X40X17	21	35	40	17	20 800	38 500	4 900	13 100	7 400
K35X40X25	31	35	40	25	29 500	60 000	8 400	13 100	7 200
K35X40X27-TV	39	35	40	27	25 000	48 500	6 700	13 100	7 900
K35X42X16	34	35	42	16	24 400	37 500	5 000	12 700	7 100
K35X42X18	34	35	42	18	27 500	43 000	6 000	12 700	7 100
K35X42X20	40	35	42	20	30 000	49 000	6 200	12 700	7 000
K35X42X30	67	35	42	30	39 000	68 000	9 400	12 700	7 200
K35X45X20	56	35	45	20	37 000	50 000	6 500	12 300	6 800
K35X45X30	80	35	45	30	53 000	79 000	10 500	12 300	6 700
K37X42X17	23	37	42	17	22 400	43 000	5 500	12 400	6 900
K38X43X17	29	38	43	17	20 500	38 500	4 850	12 100	7 000
K38X43X27	43	38	43	27	31 500	68 000	9 600	12 100	6 800
K38X46X20	51	38	46	20	35 500	57 000	7 200	11 700	6 300
K38X46X32	76	38	46	32	55 000	99 000	14 200	11 700	6 200
K39X44X26-ZW	45	39	44	26	27 500	56 000	7 100	11 800	7 000

**Maßtabelle** (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

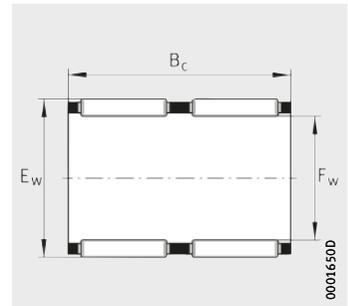
Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C <sub>ur</sub> N	Grenz- drehzahl n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	Bezugs- drehzahl n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N			
<b>K40X45X13</b>	19	<b>40</b>	45	13	17 600	32 500	3 900	11 500	6 600
<b>K40X45X17</b>	31	<b>40</b>	45	17	21 400	41 500	5 200	11 500	6 700
<b>K40X45X27</b>	46	<b>40</b>	45	27	33 000	73 000	10 300	11 500	6 500
<b>K40X47X18</b>	39	<b>40</b>	47	18	29 500	50 000	6 900	11 300	6 300
<b>K40X47X20</b>	42	<b>40</b>	47	20	32 500	57 000	7 200	11 300	6 200
<b>K40X48X20</b>	49	<b>40</b>	48	20	36 000	59 000	7 500	11 100	6 100
<b>K42X47X13</b>	18	<b>42</b>	47	13	17 800	33 500	4 350	11 000	6 400
<b>K42X47X17</b>	32	<b>42</b>	47	17	21 700	43 000	5 400	11 000	6 400
<b>K42X47X30-ZW</b>	54	<b>42</b>	47	30	33 500	76 000	10 000	11 000	6 400
<b>K42X50X20</b>	53	<b>42</b>	50	20	35 000	57 000	7 300	10 700	6 000
<b>K43X48X17</b>	30	<b>43</b>	48	17	21 600	43 000	5 400	10 800	6 300
<b>K43X48X27</b>	50	<b>43</b>	48	27	33 500	75 000	10 700	10 800	6 200
<b>K45X50X17</b>	34	<b>45</b>	50	17	22 500	46 000	5 800	10 300	6 100
<b>K45X50X27</b>	52	<b>45</b>	50	27	34 500	80 000	11 400	10 300	5 900
<b>K45X52X18</b>	42	<b>45</b>	52	18	31 500	57 000	7 900	10 100	5 700
<b>K45X53X20</b>	55	<b>45</b>	53	20	39 000	67 000	8 700	10 000	5 500
<b>K45X53X21</b>	60	<b>45</b>	53	21	38 500	67 000	8 600	10 000	5 600
<b>K45X53X28</b>	80	<b>45</b>	53	28	52 000	98 000	13 700	10 000	5 400
<b>K45X59X18-TV</b>	72	<b>45</b>	59	18	44 500	54 000	6 900	9 400	5 400
<b>K45X59X32</b>	148	<b>45</b>	59	32	73 000	103 000	13 800	9 400	5 300
<b>K47X52X17</b>	35	<b>47</b>	52	17	23 300	49 000	6 100	9 900	5 800
<b>K47X52X27</b>	51	<b>47</b>	52	27	35 000	83 000	11 800	9 900	5 700

# Nadelkränze

einreihig  
zweireihig



K



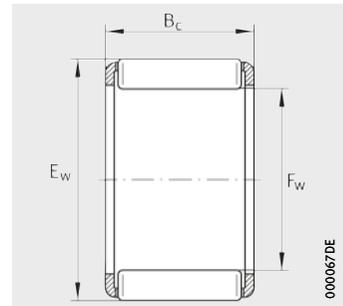
K..-ZW

**Maßtabelle** (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenzbelastung C <sub>ur</sub> N	Grenz- drehzahl n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	Bezugs- drehzahl n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N			
<b>K50X55X13,5</b>	30	<b>50</b>	55	13,5	18 200	36 500	4 600	9 300	5 700
<b>K50X55X17</b>	35	<b>50</b>	55	17	26 000	57 000	7 300	9 300	5 700
<b>K50X55X20</b>	45	<b>50</b>	55	20	26 500	60 000	7 800	9 300	5 500
<b>K50X55X30</b>	65	<b>50</b>	55	30	39 000	97 000	13 900	9 300	5 400
<b>K50X57X18</b>	47	<b>50</b>	57	18	33 500	63 000	8 800	9 200	5 200
<b>K50X58X20</b>	75	<b>50</b>	58	20	35 500	62 000	8 800	9 100	5 400
<b>K50X58X25</b>	90	<b>50</b>	58	25	44 000	81 000	10 800	9 100	5 300
<b>K52X57X12</b>	24	<b>52</b>	57	12	18 000	36 500	4 600	9 000	5 400
<b>K55X60X20</b>	40	<b>55</b>	60	20	28 500	66 000	8 600	8 500	5 100
<b>K55X60X27</b>	69	<b>55</b>	60	27	38 000	97 000	13 600	8 500	4 950
<b>K55X60X30</b>	72	<b>55</b>	60	30	41 000	108 000	15 400	8 500	4 950
<b>K55X62X18</b>	52	<b>55</b>	62	18	35 500	70 000	9 800	8 400	4 750
<b>K55X63X20</b>	67	<b>55</b>	63	20	40 000	74 000	9 500	8 300	4 800
<b>K55X63X25</b>	80	<b>55</b>	63	25	50 000	100 000	13 700	8 300	4 700
<b>K55X63X32</b>	102	<b>55</b>	63	32	62 000	130 000	18 600	8 300	4 650
<b>K58X65X18</b>	79	<b>58</b>	65	18	35 000	70 000	9 800	8 000	4 650
<b>K58X65X36-ZW</b>	127	<b>58</b>	65	36	49 000	107 000	14 600	8 000	5 100
<b>K60X65X20</b>	52	<b>60</b>	65	20	29 500	72 000	9 300	7 800	4 750
<b>K60X65X30</b>	77	<b>60</b>	65	30	42 500	116 000	16 600	7 800	4 650
<b>K60X66X33-ZW</b>	104	<b>60</b>	66	33	46 000	112 000	15 100	7 800	4 800
<b>K60X66X40-ZW</b>	147	<b>60</b>	66	40	58 000	151 000	19 900	7 800	4 650
<b>K60X68X20</b>	71	<b>60</b>	68	20	43 500	85 000	11 000	7 700	4 400
<b>K60X68X23</b>	94	<b>60</b>	68	23	49 500	101 000	13 500	7 700	4 350
<b>K60X68X25</b>	89	<b>60</b>	68	25	53 000	111 000	15 200	7 700	4 350
<b>K60X68X30-ZW</b>	129	<b>60</b>	68	30	44 500	88 000	11 300	7 700	4 950
<b>K60X75X42</b>	240	<b>60</b>	75	42	118 000	199 000	27 000	7 300	4 050
<b>K62X70X40-ZW</b>	174	<b>62</b>	70	40	66 000	146 000	20 500	7 400	4 550
<b>K64X70X16</b>	53	<b>64</b>	70	16	28 000	60 000	8 100	7 300	4 500

# Nadelkränze

einreihig  
außengeführt



KZK

**Maßtabelle** - Abmessungen in mm

Kurzzeichen <sup>1) 2)</sup>	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C <sub>ur</sub> N
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N	
KZK8X12X8	2,2	8	12	8	3 900	3 400	415
KZK10X14X10	4,6	10	14	10	4 150	3 900	485
KZK12X16X10	3,5	12	16	10	6 400	7 200	880
KZK12X17X10	5	12	17	10	7 400	7 400	980
KZK13X17X10	4	13	17	10	6 500	7 300	870
KZK14X18X10	4	14	18	10	7 100	8 500	1 060
KZK14,4X20,4X10	6,5	14,4	20,4	10	8 100	7 800	1 030
KZK15X21X11,15	9	15	21	11,15	10 100	10 600	1 290
KZK16X21X10	6	16	21	10	8 200	9 200	1 210
KZK16X22X10	7,7	16	22	10	9 200	9 500	1 140
KZK16X22X12	9	16	22	12	11 000	11 900	1 670
KZK18X24X12	10	18	24	12	11 600	13 100	1 840
KZK18X24X13	12,5	18	24	13	12 100	13 800	1 740
KZK19X25X15	15	19	25	15	13 000	15 400	1 870
KZK20X28X16	26	20	28	16	17 900	19 700	2 350
KZK22X28X13	15	22	28	13	13 900	17 500	2 490
KZK22X28X16	18	22	28	16	13 600	20 200	2 500
KZK22X29X16	20	22	29	16	17 800	21 800	2 850
KZK23,1X28,1X14	11	23,1	28,1	14	13 100	18 600	2 250
KZK25X32X16	24,4	25	32	16	18 200	23 100	3 050
KZK25,1X30,1X14	13	25,1	30,1	14	14 000	20 800	2 500
KZK26X31X16	16	26	31	16	17 200	27 500	3 400
KZK26X33X14	23	26	33	14	19 100	24 900	3 200
KZK28X33X14	14	28	33	14	14 800	23 100	2 800
KZK28X35X17	33	28	35	17	21 700	30 000	3 700
KZK28X35X18	27	28	35	18	23 400	33 000	4 200
KZK28X36X14	28	28	36	14	20 300	25 000	3 950
KZK28X36X16	30	28	36	16	23 300	30 000	3 650
KZK30X38X16	32	30	38	16	22 800	30 000	3 500
KZK30X38X18	35	30	38	18	25 500	35 000	4 250

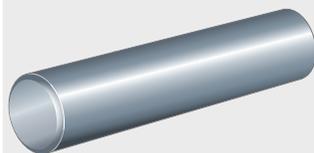
1) Die Nadelkränze sind nur auf Anfrage lieferbar.  
Die Fertigung ist durch wirtschaftlich herstellbare Stückzahlen bestimmt.

2) Das Kurzzeichen beschreibt die Abmessung.  
Zur genauen Bestellbezeichnung bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler rückfragen.

## Produktübersicht Nadelrollen

### Nadelrolle

NRB



00010A6C

# Nadelrollen

## Merkmale

Nadelrollen sind die Grundelemente der Nadellager. Sie werden aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl 100Cr6 nach DIN 17230 gefertigt, haben eine Härte von mindestens 670 HV und entsprechen DIN 5402-3/ISO 3096-B mit ebenen Stirnflächen.

Die Enden der Nadelrollen sind profiliert. Durch diese Profilierung fallen die Mantelflächen zu den Enden hin ballig ab. Dadurch ist die Kantenspannung an den Wälzkörperenden geringer.

Nadelrollen gibt es im Durchmesserbereich von 1 mm bis 6 mm, in den Längen von 2 mm bis 43,8 mm und in der Güteklasse G2.



Weitere Angaben zu Nadelrollen im Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Wälzkörper beachten!

## Sorten

Die Nadelrollen werden in Sorten mit sehr kleinen Durchmesser- und Längentoleranzen sortiert. Jede Sorte ist getrennt verpackt und auf der Verpackung mit dem unteren Abmaß gekennzeichnet.

Eine Packung enthält nur Nadelrollen einer Sorte. Bei der Lieferung aus mehreren Packungen kann die Sorte von Packung zu Packung unterschiedlich sein.



Für eine Lagerung sind immer nur Nadelrollen einer Sorte zu verwenden!

Sonderausführungen sind nur auf Anfrage und bei wirtschaftlich herstellbaren Losgrößen lieferbar!

## Genauigkeit

Die Maß- und Formgenauigkeit entspricht DIN 5402-3/ISO 3096.

### Maß- und Formgenauigkeit, Sorten, Rauheit

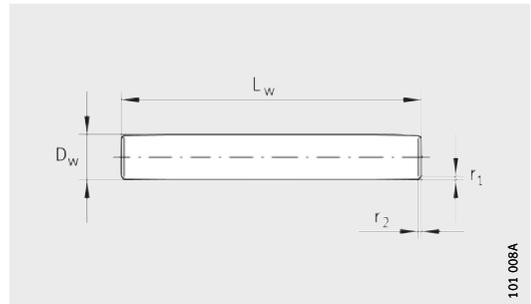
Güteklasse	Abmaße und Toleranzen für Durchmesser $D_w$ <sup>1)</sup>						Längentoleranz		
	Abmaß $\mu\text{m}$	Toleranz einer Sorte $\mu\text{m}$ max.	Sorten <sup>2)</sup>					Rundheit $\mu\text{m}$ max.	Rauheit $R_a$ $\mu\text{m}$ max.
			<b>0</b> -2	-1 -3	-2 -4	-3 -5			
G2	0 - 10	2	-6 -8	-7 -9	-8 -10	1	0,1	h13	

<sup>1)</sup> Die Rundheit ist nach DIN 1101 ausgeführt.  
Die Toleranzwerte gelten in der Nadelrollenmitte.

<sup>2)</sup> Bevorzugte Sorten sind fett gedruckt.



# Nadelrollen



NRB

Maßtabelle · Abmessungen in mm						
Kurzzeichen	Masse <sup>1)</sup> m ≈ kg	Abmessungen				
		D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> min.	r <sub>1</sub> max.	r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> max.
NRB1X7,8-G2	0,048	1	7,8	0,1	0,4	0,6
NRB1,5X5,8-G2	0,081	1,5	5,8	0,1	0,4	0,6
NRB1,5X6,8-G2	0,094	1,5	6,8	0,1	0,4	0,6
NRB1,5X7,8-G2	0,108	1,5	7,8	0,1	0,4	0,6
NRB1,5X9,8-G2	0,136	1,5	9,8	0,1	0,4	0,6
NRB1,5X11,8-G2	0,164	1,5	11,8	0,1	0,4	0,6
NRB1,5X13,8-G2	0,191	1,5	13,8	0,1	0,4	0,6
NRB2X6,3-G2	0,16	2	6,3	0,2	0,6	0,8
NRB2X7,8-G2	0,19	2	7,8	0,2	0,6	0,8
NRB2X9,8-G2	0,24	2	9,8	0,2	0,6	0,8
NRB2X11,8-G2	0,29	2	11,8	0,2	0,6	0,8
NRB2X13,8-G2	0,34	2	13,8	0,2	0,6	0,8
NRB2X15,8-G2	0,39	2	15,8	0,2	0,6	0,8
NRB2X17,8-G2	0,44	2	17,8	0,2	0,6	0,8
NRB2X19,8-G2	0,49	2	19,8	0,2	0,6	0,8
NRB2X21,8-G2	0,54	2	21,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X7,8-G2	0,3	2,5	7,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X9,8-G2	0,38	2,5	9,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X11,8-G2	0,45	2,5	11,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X13,8-G2	0,53	2,5	13,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X15,8-G2	0,61	2,5	15,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X17,8-G2	0,69	2,5	17,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X19,8-G2	0,76	2,5	19,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X21,8-G2	0,84	2,5	21,8	0,2	0,6	0,8
NRB2,5X23,8-G2	0,92	2,5	23,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X9,8-G2	0,54	3	9,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X11,8-G2	0,65	3	11,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X13,8-G2	0,77	3	13,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X15,8-G2	0,88	3	15,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X17,8-G2	0,99	3	17,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X19,8-G2	1,1	3	19,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X21,8-G2	1,21	3	21,8	0,2	0,6	0,8
NRB3X23,8-G2	1,32	3	23,8	0,2	0,6	0,8

<sup>1)</sup> Jeweils für 1000 Stück.

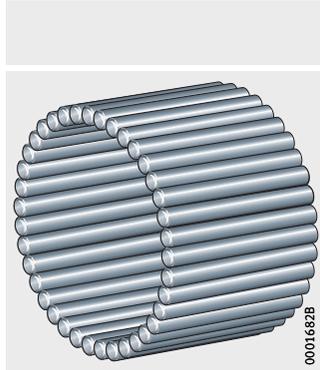
<sup>2)</sup> Mittelwerte; der Übergang zur profilierten Mantelfläche ist nur annähernd bestimmbar.

Maßtabelle · Abmessungen in mm						
Kurzzeichen	Masse <sup>1)</sup> m ≈ kg	Abmessungen				
		D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> min.	r <sub>1</sub> max.	r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> max.
NRB3,5X11,8-G2	0,89	3,5	11,8	0,3	0,8	1
NRB3,5X13,8-G2	1,04	3,5	13,8	0,3	0,8	1
NRB3,5X15,8-G2	1,19	3,5	15,8	0,3	0,8	1
NRB3,5X17,8-G2	1,34	3,5	17,8	0,3	0,8	1
NRB3,5X19,8-G2	1,5	3,5	19,8	0,3	0,8	1
NRB3,5X21,8-G2	1,65	3,5	21,8	0,3	0,8	1
NRB3,5X29,8-G2	2,25	3,5	29,8	0,3	0,8	1
NRB3,5X34,8-G2	2,63	3,5	34,8	0,3	0,8	1
NRB4X11,8-G2	1,16	4	11,8	0,3	0,8	1
NRB4X13,8-G2	1,36	4	13,8	0,3	0,8	1
NRB4X15,8-G2	1,56	4	15,8	0,3	0,8	1
NRB4X17,8-G2	1,76	4	17,8	0,3	0,8	1
NRB4X19,8-G2	1,95	4	19,8	0,3	0,8	1
NRB4X21,8-G2	2,15	4	21,8	0,3	0,8	1
NRB4X23,8-G2	2,35	4	23,8	0,3	0,8	1
NRB4X25,8-G2	2,55	4	25,8	0,3	0,8	1
NRB4X27,8-G2	2,74	4	27,8	0,3	0,8	1
NRB4X29,8-G2	2,94	4	29,8	0,3	0,8	1
NRB4X34,8-G2	3,43	4	34,8	0,3	0,8	1
NRB4X39,8-G2	3,93	4	39,8	0,3	0,8	1
NRB5X15,8-G2	2,44	5	15,8	0,3	0,8	1
NRB5X19,8-G2	3,05	5	19,8	0,3	0,8	1
NRB5X21,8-G2	3,36	5	21,8	0,3	0,8	1
NRB5X23,8-G2	3,67	5	23,8	0,3	0,8	1
NRB5X25,8-G2	3,98	5	25,8	0,3	0,8	1
NRB5X27,8-G2	4,28	5	27,8	0,3	0,8	1
NRB5X29,8-G2	4,59	5	29,8	0,3	0,8	1
NRB5X34,8-G2	5,36	5	34,8	0,3	0,8	1
NRB5X39,8-G2	6,13	5	39,8	0,3	0,8	1
NRB6X17,8-G2	3,95	6	17,8	0,3	0,8	1



# Produktübersicht Vollnadelige Lagerungen

## Vollnadelige Lagerung



# Vollnadelige Lagerungen

## Merkmale

Vollnadelige Lagerungen füllen den Bauraum vollständig mit Nadelrollen aus. Das ergibt besonders raumsparende und sehr tragfähige Lagerungen mit einer hohen Steifigkeit. Sie ermöglichen Lagerungen hoher Rundlaufgenauigkeit und definierter radialer Lagerluft, abhängig von der formgenauen Ausführung der Laufbahnen.

Solche Lagerungen werden vorzugsweise bei Schwenkbewegungen und hohen radialen Belastungen eingesetzt.

Zulässige Drehzahlen bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler anfragen.

## Gestaltung der vollnadeligen Lagerung

Zur Auslegung vollnadeliger Lagerungen müssen berücksichtigt werden:

- Die Laufbahnmaße für die Welle und die Gehäusebohrung
- Der Wälzkörperdurchmesser
- Die Anzahl der Wälzkörper.

## Ausführung der Laufbahn

Anforderungen an die Lagerung	Toleranzfeld		Beschaffenheit der Oberfläche		
	Bohrung	Welle	Rauheit max.	Rundheit max.	Parallelität max.
normal	G7	h6	Ra 0,2 (Ra 1)	IT3	IT3
hoch	G6	g5	Ra 0,2 (Ra 1)	IT3	IT3



Für jede Lagerung sind nur Nadelrollen einer Sorte zu verwenden!

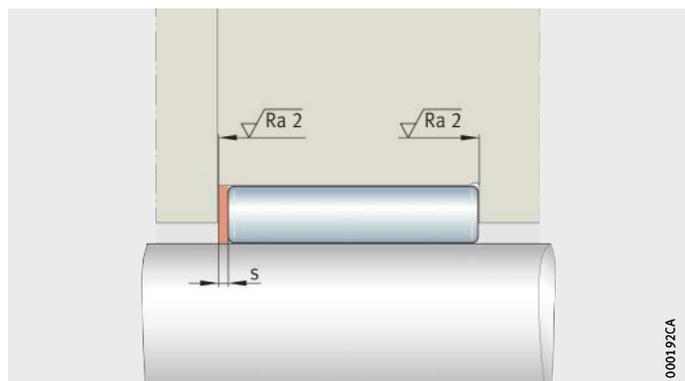
Welle und Gehäusebohrung sind als Wälzlagerlaufbahn zu gestalten, siehe Tabelle!

Die seitlichen Anlaufflächen für die Nadelrollen müssen feinbearbeitet (Ra 2 empfohlen) und verschleißfest ausgeführt werden, *Bild 1!*

Zur axialen Begrenzung ist ein Spiel „s“ von 0,2 mm bis 0,4 mm einzuhalten, *Bild 1!*

s = Axiales Spiel

*Bild 1*  
Seitliche Anlaufflächen und axiales Spiel



# Vollnadelige Lagerungen

## Bestimmung der Tragzahlen

Die Tragzahlen ergeben sich bei vollnadeligen Lagerungen aus folgenden Gleichungen:

$$L_{we} = L_w - 2 \cdot r_{2\min}$$

$$C_r = k_c \cdot L_{we}^{7/9}$$

$$C_{Or} = \frac{44}{1 + D_w/F} \cdot D_w \cdot L_{we} \cdot Z$$

$L_{we}$  mm  
 Wirksame Wälzkörperlänge  
 $L_w$  mm  
 Wälzkörperlänge, Nennmaß  
 $r_{2\min}$  mm  
 Kleinster axialer Kantenabstand des Wälzkörpers, siehe Seite 68  
 $C_r, C_{Or}$  N  
 Radiale dynamische oder statische Tragzahl  
 $k_c$  –  
 Tragzahlfaktor, siehe Tabelle  
 $D_w$  mm  
 Wälzkörperdurchmesser  
 $F$  mm  
 Laufbahndurchmesser der Welle  
 $Z$  –  
 Wälzkörperanzahl.

## Beispiel

Gegeben ist eine vollnadelige Lagerung, bestehend aus 24 Nadelrollen NRB3×11,8G2.

Gesucht werden die Laufbahnmaße und Tragzahlen  $C_r, C_{Or}$ .

## Nennmaße und Tragzahlfaktoren

Maße und Faktoren <sup>1)</sup>		
Laufbahnmaße	F	20,022
	E	26,022
Tragzahlfaktor	$k_c$	2984

<sup>1)</sup> Werte aus Tabelle, Seite 76.

## Wirksame Wälzkörperlänge

$$L_{we} = 11,8 - 2 \cdot 0,2 = 11,4$$

## Dynamische Tragzahl $C_r$

$$C_r = 2984 \cdot 11,4^{7/9} = 19800 \text{ N}$$

## Statische Tragzahl $C_{Or}$

$$C_{Or} = \frac{44}{1 + 3/22,022} \cdot 3 \cdot 11,4 \cdot 24 = 31400 \text{ N}$$

### Bestimmung des Teilkreisendspiels

Das Teilkreisendspiel TES gilt für Wälzkörperdurchmesser  $D_w \leq 6$  mm.

Für das TES sind folgende Mindestwerte einzuhalten:

- Für  $D_w \leq 3,5$  mm = 0,1 mm
- Für  $D_w > 3,5$  mm mindestens 0,15 mm.

$$TES = 5 \cdot 10^{-3} \cdot Z$$

TES mm

Teilkreisendspiel, *Bild 2*

Z -

Wälzkörperanzahl, *Bild 2*.

### Bestimmung der Laufbahnmaße

Gültig sind nur die Nennmaße nach Tabelle, Seite 76:

$$F = \frac{D_w + TES / Z}{\sin(180 / Z)} - D_w$$

$$E = F + 2 \cdot D_w$$

F mm

Laufbahndurchmesser der Welle, *Bild 2*

$D_w$  mm

Wälzkörperdurchmesser, *Bild 2*

E mm

Laufbahndurchmesser der Gehäusebohrung, *Bild 2*

#### ① Radiales Betriebsspiel

TES = Teilkreisendspiel

$D_w$  = Wälzkörperdurchmesser

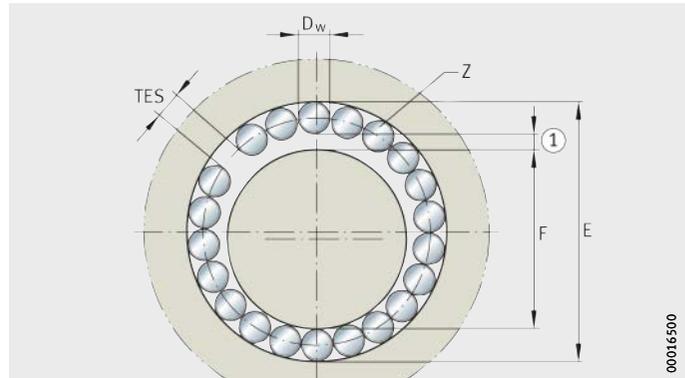
Z = Wälzkörperanzahl

F = Laufbahndurchmesser  
der Welle

E = Laufbahndurchmesser  
der Gehäusebohrung

*Bild 2*

Nennmaße und Toleranzen



# Vollnadelige Lagerungen

## Bestimmung der radialen Lagerluft

$$s_{\min} = E_{\min} - F_{\max} - 2 \cdot D_{W \max}$$

$$s_{\max} = E_{\max} - F_{\min} - 2 \cdot D_{W \min}$$

$s_{\min}, s_{\max}$   $\mu\text{m}$   
Kleinste oder größte radiale Lagerluft  
 $E_{\min}, E_{\max}$   $\text{mm}$   
Kleinster oder größter Laufbahndurchmesser der Gehäusebohrung  
 $F_{\min}, F_{\max}$   $\text{mm}$   
Kleinster oder größter Laufbahndurchmesser der Welle  
 $D_{W \min}, D_{W \max}$   $\text{mm}$   
Kleinst- oder größtmöglicher Durchmesser der verwendeten Nadelsorte.

### Beispiel Nadelsorte 0-2

$$s_{\min} = 26,029 \text{ mm} - 20,022 \text{ mm} - 2 \cdot 3,000 \text{ mm} = 7 \mu\text{m}$$

### Nadelsorte -5-7

$$s_{\max} = 26,050 \text{ mm} - 20,009 \text{ mm} - 2 \cdot 2,993 \text{ mm} = 55 \mu\text{m}$$



## Vollnadelige Lagerungen

Nennmaße, Tragzahlfaktoren  
für Nadelrollen der Güteklasse G2,  
Sorten im Abmaßbereich  
0 bis  $-7 \mu\text{m}$ ,  
Nennmaße in mm

Z	$D_w = 1,0 \text{ mm}$		
	F	E	$k_c$
10	2,268	4,268	454
11	2,582	4,582	500
12	2,896	4,896	542
13	3,211	5,211	582
14	3,526	5,526	619
15	3,842	5,842	655
16	4,158	6,158	689
17	4,474	6,474	722
18	4,791	6,791	753
19	5,108	7,108	783
20	5,424	7,424	811
21	5,743	7,743	839
22	6,062	8,062	866
23	6,381	8,381	891
24	6,700	8,700	917
25	7,019	9,019	941
26	7,338	9,338	965
27	7,657	9,657	988
28	7,976	9,976	1010
29	8,295	10,295	1032
30	8,615	10,615	1054
31	8,934	10,934	1075
32	9,253	11,253	1095
33	9,573	11,573	1116
34	9,892	11,892	1135
35	10,212	12,212	1155
36	10,531	12,531	1174
37	10,851	12,851	1193
38	11,170	13,170	1211
39	11,490	13,490	1229
40	11,809	13,809	1247
41	12,129	14,129	1265
42	12,448	14,448	1282
43	12,768	14,768	1300
44	13,088	15,088	1317
45	13,407	15,407	1333
46	13,727	15,727	1350
47	14,047	16,047	1366
48	14,366	16,366	1382
49	14,686	16,686	1398
50	15,006	17,006	1414

D <sub>w</sub> = 1,5 mm			D <sub>w</sub> = 2,0 mm			D <sub>w</sub> = 2,5 mm		
F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>
3,386	6,386	702	4,504	8,504	956	5,623	10,623	1 214
3,856	6,856	772	5,131	9,131	1 051	6,406	11,406	1 335
4,328	7,328	837	5,760	9,760	1 140	7,191	12,191	1 448
4,800	7,800	899	6,389	10,389	1 224	7,979	12,979	1 555
5,273	8,273	957	7,020	11,020	1 304	8,767	13,767	1 657
5,747	8,747	1 012	7,652	11,652	1 379	9,556	14,556	1 752
6,221	9,221	1 065	8,284	12,284	1 451	10,347	15,347	1 844
6,695	9,695	1 115	8,916	12,916	1 519	11,137	16,137	1 931
7,170	10,170	1 163	9,550	13,550	1 585	11,929	16,929	2 014
7,645	10,645	1 210	10,183	14,183	1 648	12,721	17,721	2 094
8,121	11,121	1 254	10,817	14,817	1 708	13,513	18,513	2 171
8,598	11,598	1 297	11,453	15,453	1 766	14,307	19,307	2 245
9,075	12,075	1 338	12,088	16,088	1 823	15,102	20,102	2 317
9,553	12,553	1 378	12,725	16,725	1 877	15,897	20,897	2 386
10,030	13,030	1 417	13,361	17,361	1 930	16,692	21,692	2 453
10,508	13,508	1 455	13,997	17,997	1 982	17,487	22,487	2 518
10,986	13,986	1 491	14,634	18,634	2 031	18,282	23,282	2 582
11,464	14,464	1 527	15,271	19,271	2 080	19,078	24,078	2 644
11,942	14,942	1 562	15,907	19,907	2 128	19,873	24,873	2 704
12,420	15,420	1 596	16,544	20,544	2 174	20,669	25,669	2 763
12,898	15,898	1 629	17,181	21,181	2 219	21,465	26,465	2 820
13,376	16,376	1 662	17,818	21,818	2 264	22,261	27,261	2 877
13,854	16,854	1 694	18,456	22,456	2 307	23,057	28,057	2 932
14,333	17,333	1 725	19,093	23,093	2 350	23,853	28,853	2 986
14,811	17,811	1 755	19,730	23,730	2 391	24,649	29,649	3 039
15,290	18,290	1 786	20,367	24,367	2 432	25,445	30,445	3 091
15,768	18,768	1 815	21,005	25,005	2 473	26,242	31,242	3 143
16,246	19,246	1 844	21,642	25,642	2 512	27,038	32,038	3 193
16,725	19,725	1 873	22,280	26,280	2 551	27,834	32,834	3 242
17,203	20,203	1 901	22,917	26,917	2 590	28,631	33,631	3 291
17,682	20,682	1 929	23,555	27,555	2 627	29,427	34,427	3 339
18,161	21,161	1 956	24,192	28,192	2 665	30,224	35,224	3 387
18,639	21,639	1 983	24,830	28,830	2 701	31,021	36,021	3 433
19,118	22,118	2 009	25,468	29,468	2 737	31,817	36,817	3 479
19,596	22,596	2 036	26,105	30,105	2 773	32,614	37,614	3 525
20,075	23,075	2 062	26,743	30,743	2 808	33,411	38,411	3 569
20,554	23,554	2 087	27,381	31,381	2 843	34,207	39,207	3 614
21,032	24,032	2 112	28,018	32,018	2 878	35,004	40,004	3 657
21,511	24,511	2 137	28,656	32,656	2 912	35,801	40,801	3 701
21,990	24,990	2 162	29,294	33,294	2 945	36,598	41,598	3 743
22,469	25,469	2 186	29,932	33,932	2 978	37,395	42,395	3 785



## Vollnadelige Lagerungen

Nennmaße, Tragzahlfaktoren  
für Nadelrollen der Güteklasse G2,  
Sorten im Abmaßbereich  
0 bis  $-7 \mu\text{m}$ ,  
Nennmaße in mm  
Fortsetzung

Z	$D_w = 3,0 \text{ mm}$		
	F	E	$k_c$
10	6,741	12,741	1 476
11	7,681	13,681	1 623
12	8,623	14,623	1 762
13	9,568	15,568	1 892
14	10,514	16,514	2 015
15	11,461	17,461	2 131
16	12,410	18,410	2 242
17	13,359	19,359	2 348
18	14,308	20,308	2 450
19	15,259	21,259	2 547
20	16,209	22,209	2 640
21	17,162	23,162	2 731
22	18,115	24,115	2 818
23	19,069	25,069	2 902
24	20,022	26,022	2 984
25	20,976	26,976	3 063
26	21,930	27,930	3 140
27	22,884	28,884	3 216
28	23,839	29,839	3 289
29	24,793	30,793	3 361
30	25,748	31,748	3 431
31	26,703	32,703	3 499
32	27,658	33,658	3 566
33	28,613	34,613	3 632
34	29,568	35,568	3 697
35	30,523	36,523	3 760
36	31,479	37,479	3 823
37	32,434	38,434	3 884
38	33,389	39,389	3 944
39	34,345	40,345	4 003
40	35,300	41,300	4 062
41	36,256	42,256	4 119
42	37,211	43,211	4 176
43	38,167	44,167	4 232
44	39,123	45,123	4 287
45	40,078	46,078	4 342
46	41,034	47,034	4 396
47	41,990	47,990	4 449
48	42,946	48,946	4 501
49	43,902	49,902	4 553
50	44,858	50,858	4 605

D <sub>w</sub> = 3,5 mm			D <sub>w</sub> = 4,0 mm			D <sub>w</sub> = 5,0 mm			D <sub>w</sub> = 6,0 mm		
F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>
7,859	14,859	1 742	8,993	16,993	2 011	11,229	21,229	2 555	13,465	25,465	3 107
8,955	15,955	1 916	10,246	18,246	2 211	12,796	22,796	2 810	15,345	27,345	3 417
10,055	17,055	2 079	11,503	19,503	2 400	14,367	24,367	3 049	17,231	29,231	3 709
11,157	18,157	2 232	12,763	20,763	2 577	15,941	25,941	3 274	19,120	31,120	3 983
12,261	19,261	2 378	14,024	22,024	2 744	17,518	27,518	3 487	21,012	33,012	4 242
13,366	20,366	2 515	15,287	23,287	2 903	19,097	29,097	3 689	22,907	34,907	4 487
14,472	21,472	2 646	16,551	24,551	3 054	20,677	30,677	3 881	24,803	36,803	4 721
15,580	22,580	2 771	17,817	25,817	3 199	22,259	32,259	4 065	26,701	38,701	4 944
16,688	23,688	2 891	19,083	27,083	3 337	23,842	33,842	4 240	28,601	40,601	5 158
17,796	24,796	3 006	20,350	28,350	3 469	25,426	35,426	4 409	30,501	42,501	5 363
18,906	25,906	3 116	21,618	29,618	3 596	27,010	37,010	4 571	32,403	44,403	5 560
20,017	27,017	3 222	22,886	30,886	3 719	28,595	38,595	4 727	34,305	46,305	5 749
21,128	28,128	3 325	24,155	32,155	3 838	30,181	40,181	4 877	36,208	48,208	5 933
22,241	29,241	3 425	25,424	33,424	3 953	31,768	41,768	5 023	38,112	50,112	6 111
23,353	30,353	3 521	26,693	34,693	4 064	33,354	43,354	5 165	40,016	52,016	6 283
24,465	31,465	3 615	27,963	35,963	4 172	34,942	44,942	5 302	41,920	53,920	6 450
25,578	32,578	3 706	29,233	37,233	4 278	36,529	46,529	5 436	43,825	55,825	6 613
26,691	33,691	3 795	30,503	38,503	4 380	38,117	48,117	5 567	45,731	57,731	6 771
27,805	34,805	3 881	31,773	39,773	4 480	39,705	49,705	5 694	47,636	59,636	6 926
28,918	35,918	3 966	33,044	41,044	4 578	41,293	51,293	5 818	49,542	61,542	7 077
30,032	37,032	4 049	34,315	42,315	4 673	42,882	52,882	5 939	51,448	63,448	7 224
31,145	38,145	4 130	35,587	43,587	4 766	44,472	54,472	6 058	53,357	65,357	7 369
32,259	39,259	4 209	36,860	44,860	4 858	46,062	56,062	6 174	55,265	67,265	7 510
33,373	40,373	4 286	38,133	46,133	4 948	47,653	57,653	6 288	57,173	69,173	7 649
34,487	41,487	4 363	39,406	47,406	5 036	49,244	59,244	6 400	59,082	71,082	7 785
35,601	42,601	4 437	40,679	48,679	5 122	50,835	60,835	6 509	60,991	72,991	7 918
36,715	43,715	4 511	41,952	49,952	5 207	52,426	62,426	6 617	62,900	74,900	8 049
37,830	44,830	4 583	43,225	51,225	5 290	54,017	64,017	6 723	64,809	76,809	8 178
38,944	45,944	4 654	44,499	52,499	5 372	55,608	65,608	6 828	66,718	78,718	8 305
40,058	47,058	4 724	45,772	53,772	5 453	57,200	67,200	6 930	68,627	80,627	8 430
41,173	48,173	4 793	47,046	55,046	5 533	58,791	68,791	7 031	70,537	82,537	8 553
42,288	49,288	4 861	48,319	56,319	5 611	60,383	70,383	7 131	72,446	84,446	8 674
43,402	50,402	4 928	49,593	57,593	5 688	61,974	71,974	7 229	74,356	86,356	8 794
44,517	51,517	4 994	50,867	58,867	5 765	63,566	73,566	7 326	76,266	88,266	8 912
45,631	52,631	5 059	52,140	60,140	5 840	65,158	75,158	7 422	78,175	90,175	9 028
46,746	53,746	5 124	53,414	61,414	5 914	66,750	76,750	7 516	80,085	92,085	9 143
47,861	54,861	5 187	54,688	62,688	5 988	68,341	78,341	7 609	81,995	93,995	9 256
48,976	55,976	5 250	55,962	63,962	6 060	69,933	79,933	7 701	83,905	95,905	9 368
50,091	57,091	5 312	57,236	65,236	6 132	71,525	81,525	7 792	85,815	97,815	9 479
51,206	58,206	5 373	58,510	66,510	6 202	73,117	83,117	7 882	87,725	99,725	9 588
52,321	59,321	5 434	59,784	67,784	6 272	74,709	84,709	7 971	89,635	101,635	9 696



## Produktübersicht Vollnadelige Lagersätze

### Vollnadeliger Lagersatz

ein- oder mehrreihig  
mit Transporthülse  
innen und außen

VRS



000171C3

# Vollnadelige Lagersätze

## Merkmale

Bei vollnadeligen Lagerungen liefert Schaeffler die Nadelrollen und der Kunde stellt sich seine Lagerung nach den Angaben im Kapitel Vollnadelige Lagerungen selbst zusammen, siehe Seite 71.

Bei vollnadeligen (ein- oder mehrreihigen) Lagersätzen liefert Schaeffler den fertigen Lagersatz VRS zum Einbau. Transporthülsen aus Kunststoff schützen die Wälzkörper vor Beschädigung oder Verlust und vereinfachen die Montage.

Für vollnadelige Lagersätze müssen vom Kunden angegeben werden:

- Der Einbauraum
- Die erforderlichen Tragzahlen
- Die vorhandenen Drehzahlen
- Die Art der Lagerschmierung.

Die für Lagersatz und Einbau relevanten Daten sind in der Angebots- und Lieferzeichnung beschrieben.



Zulässige Drehzahlen bitte beim Ingenieurdienst von Schaeffler anfragen!



# Produktübersicht **Pendelrollenlager**

**Zylindrische Bohrung**  
Ausführung E1

223..-E1



00016DDE

# Pendelrollenlager

## Merkmale

Pendelrollenlager sind zweireihige, selbsthaltende Baueinheiten, bestehend aus massiven Außenringen mit hohlkugeligter Laufbahn, Innenringen mit zylindrischer Bohrung sowie Tonnenrollen mit Käfigen. Die Innenringe haben zylindrische Bohrungen.

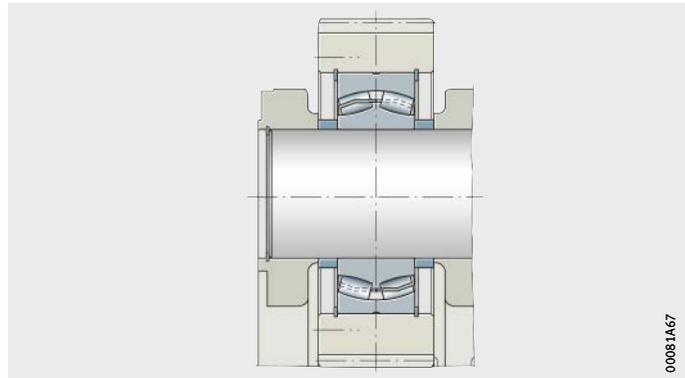
Die symmetrischen Tonnenrollen stellen sich auf der hohlkugeligem Außenringlaufbahn zwanglos ein. Dadurch werden Fluchtungsfehler oder Verzahnungsabweichungen ausgeglichen.

Pendelrollenlager kommen in Planetenrädern zum Einsatz, wenn besonders kostengünstige Lösungen gefunden werden sollen und niedrige Beschleunigungen vorliegen. Sie werden dort auch ohne Außenring eingesetzt.

Geschmiert werden können Pendelrollenlager mit Öl oder Fett.



Weitere Angaben zu Pendelrollenlagern im Katalog HR 1, Wälzlager, beachten!



*Bild 1*  
Zahnrad mit Pendelrollenlager

## Radial und axial belastbar

Pendelrollenlager nehmen hohe radiale und beidseitig axiale Belastungen auf.

Sie sind für höchste Tragfähigkeit ausgelegt und durch die maximale Anzahl der großen und besonders langen Tonnenrollen auch für schwerste Beanspruchungen geeignet.

## Radiale Mindestbelastung

Für den schlupffreien Betrieb ist eine radiale Mindestbelastung  $F_{r \min}$  in der Größenordnung von  $P/C_r > 0,02$  erforderlich.



# Produktübersicht Kegelrollenlager

**Einreihig**

320



# Kegelrollenlager

## Merkmale

Kegelrollenlager bestehen aus massiven Außen- und Innenringen mit kegeligen Laufbahnen und Kegelrollen mit Käfigen aus gepresstem Stahlblech.

Die Lager sind nicht selbsthaltend. Dadurch kann der Innenring mit den Rollen und dem Käfig getrennt vom Außenring eingebaut werden.

Die Lager werden offen geliefert. Sie können mit Öl oder Fett geschmiert werden.



Weitere Angaben zu Kegelrollenlagern im Katalog HR 1, Wälzlager, beachten!

## Radial und axial belastbar

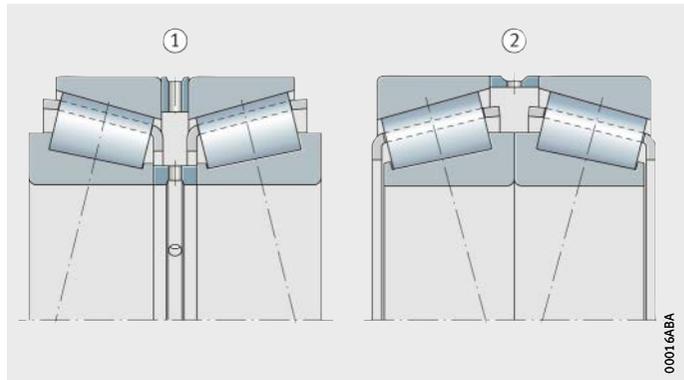
Kegelrollenlager nehmen hohe radiale und einseitig axiale Belastungen auf.

Zur axialen Gegenführung ist normalerweise ein zweites Lager notwendig, das dann spiegelbildlich angeordnet ist. Diese Lagerkombination wird in O- oder X-Anordnung montiert, *Bild 1*.

N11BA  
N11CA

- ① O-Anordnung
- ② X-Anordnung

*Bild 1*  
Zusammengepasste  
Kegelrollenlager



## Zusammengepasste Lager

Diese Kegelrollenlager sind zu Paaren in O- oder X-Anordnung zusammengepasst. Sie nehmen so beidseitig hohe axiale Kräfte und Momentenbelastungen auf.

Kegelrollenlager in O- oder X-Anordnung haben den Vorteil, dass die Lagerung gezielt spielfrei eingestellt werden kann.

Angewandt wird diese Lösung zum Beispiel in Windenergiegetrieben.

## Radiale Mindestbelastung

Für den schlupffreien Betrieb muss auf die Lager radial eine Mindestlast  $F_{r\min}$  wirken. Für Dauerbetrieb ist bei Rollenlagern mit Käfig eine radiale Mindestbelastung in der Größenordnung von  $P/C_r > 0,02$  erforderlich.





**FAG**



## Sonderlösungen

# Sonderlösungen

		Seite
	Oberflächenqualität erhöht Tragfähigkeit .....	88
<b>Käfigausführung</b>	Aluminiumkäfig .....	88
	Stahlkäfig .....	89
<b>Käfige für hohe Beschleunigungen</b>	Sonderkäfige .....	89
<b>Gewichtsoptimierte Lagerungen</b>	Lagerringe mit sehr dünnem Querschnitt .....	90
<b>Fliegende Planetenradlagerungen</b>	Optimierte Kantenradien .....	90
<b>Axiale Sicherung der Lager</b>	Fixierung durch Winkelringe .....	91
<b>Beschichtete Lager</b>	Brünieren .....	91



# Sonderlösungen

Standardlager für Planetengetriebe verfügen über einen hohen Leistungsumfang, der für die meisten Anwendungen ausreicht. Stellt die Anwendung höhere Anforderungen an die Lager, dann entwickelt Schaeffler gemeinsam mit dem Kunden Sonderlösungen. Dazu sollte der Ingenieurdienst von Schaeffler schon in einem möglichst frühen Konstruktionsstadium mit eingebunden werden.

X-life

Viele Lager für Planetengetriebe gibt es in X-life-Qualität.

## Oberflächenqualität erhöht Tragfähigkeit

Modernste Fertigungstechniken ermöglichen über die gesamte Kontaktfläche zwischen Wälzkörper und Laufbahn eine bessere und gleichmäßigere Oberfläche. Damit verringert sich bei gleicher Belastung der Spannungszustand an den Wälzkörpern und der Gegenlaufbahn. Die bessere Qualität sorgt für eine geringere Reibung und niedrigere Lagertemperaturen, der Laufwiderstand ist kleiner, der Schmierstoff wird weniger beansprucht.

Solche Verbesserungen führen dazu, dass die dynamischen Tragzahlen deutlich über denen der Standardausführungen liegen. Dadurch steigt die nominelle Lebensdauer. Geht man wiederum von der bisherigen Lebensdauer aus, dann kann die Lagerung höher belastet werden.



Bei Lagern ohne Außenring sind besondere Vorgaben für die Ausführung der Laufbahn im Planetenrad zu beachten, siehe dazu Abschnitt Laufbahnen für Lager ohne Lagerringe, Seite 19!

## Käfigausführung

Der Käfig soll die Wälzkörper:

- Voneinander trennen, um die Reibung und Wärmeentwicklung möglichst niedrig zu halten
- In gleichem Abstand zueinander halten, damit sich die Last gleichmäßig verteilt
- In der unbelasteten Zone des Lagers führen.

Wälzlagerkäfige werden unterteilt in Blech- und Massivkäfige.

## Aluminiumkäfig

Durch den Werkstoff Aluminium sind diese außengeführten Käfige gewichtsreduziert, *Bild 1*. Sie eignen sich für Anwendungen mit mittleren bis hohen Beschleunigungen.



*Bild 1*  
Aluminiumkäfig

00081DF

### Stahlkäfig

Stahlkäfige eignen sich für hohe Temperaturen und sind unempfindlich gegen synthetische Öle und Fette, *Bild 2*. Durch den kleinen Käfigquerschnitt wird ein guter Öldurchsatz im Lager erreicht.



*Bild 2*  
Stahlkäfig

### Käfige für hohe Beschleunigungen

Hohe Beschleunigungen, wie sie zum Beispiel bei den Eingangsstufen oder in Zentrifugen vorliegen, erfordern besondere Lagerausführungen.

### Sonderkäfige

Für die Eignung der Lager sind hier der Einsatz eines Käfigs sowie seine spezifische Ausführung und Gestaltung wichtig.

Bei extrem hohen Beschleunigungen sind Nadelkränze, Lager mit außengeführtem Käfig (KZK) oder spannungsoptimiertem Sonderkäfig aus Messing erforderlich, *Bild 3*. Bitte wenden Sie sich in diesen Fällen an den Ingenieurdienst von Schaeffler.



Messing-Massivkäfig  
(Sonderkäfig)

*Bild 3*  
Optimierter Käfig  
für hohe Beschleunigungen



# Sonderlösungen

## Gewichtsoptimierte Lagerungen

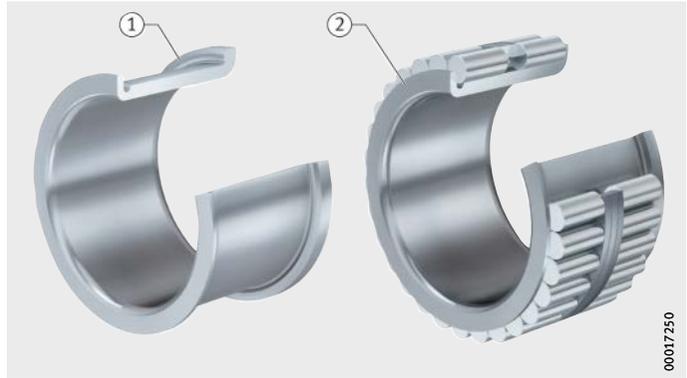
### Lageringe mit sehr dünnem Querschnitt

Immer kompaktere Getriebe mit steigender Leistung und reduziertem Gewicht stellen besondere Anforderungen an die Wälzlager.

In der Spanlosfertigung ist Schaeffler seit langem führend. Mit dieser Technologie lassen sich Lageringe mit extrem dünnen Querschnitten bei gleichzeitiger hoher Tragfähigkeit und Steifigkeit wirtschaftlich herstellen, *Bild 4*.

Voraussetzung für die Fertigung dieser Lager sind ausreichend hohe Stückzahlen.

- ① Spanlos hergestellter Lagerring
- ② Vollrolliges Lager mit spanlos hergestelltem Innenring



*Bild 4*

Spanlos gefertigte Innenringe

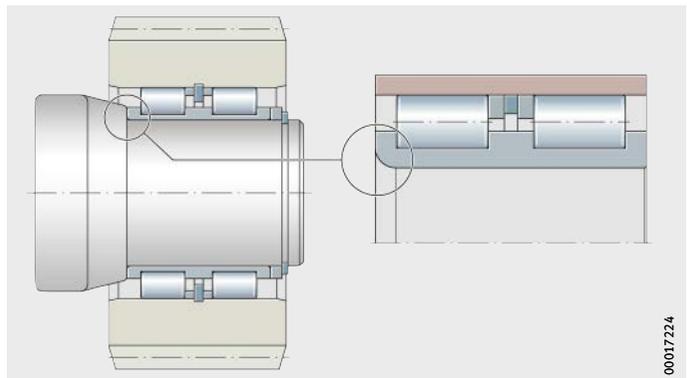
## Fliegende Planetenradlagerungen

Bei einseitig gelagerten Planetenradbolzen wirken teilweise hohe Biegebeanspruchungen im Übergang des Bolzens zum Planetenträger.

### Optimierte Kantenradien

Entsprechende Radien setzen die Bruchempfindlichkeit an dieser Stelle deutlich herab. Deshalb haben Lager für diese Anwendungen einseitig einen groß ausgeführten Kantenübergang am Innendurchmesser, *Bild 5*.

Schaeffler verfügt über eine große Anzahl solcher Sonderlager.



*Bild 5*

Reduzierte Bruchempfindlichkeit durch optimierte Kantenradien

## Axiale Sicherung der Lager

Neben den Lösungen in den Konstruktionsbeispielen auf den Seiten 24 bis 26 hat sich in speziellen Anwendungen auch eine Sonderlösung zur axialen Befestigung der Lager bewährt.

## Fixierung durch Winkelringe

Zur axialen Fixierung im Planeten und zur Führung der Wälzkörper können anstelle der zwei Sicherungsringe und zwei Anlaufscheiben, *Bild 1*, Seite 24, auch zwei Winkelringe (Sprengringe BRL) verwendet werden. Das reduziert die Anzahl der Bauteile und erleichtert die Montage.

Der Einsatz der Winkelringe ist bei größeren Stückzahlen sinnvoll, ihre Fertigung erfolgt auf Anfrage.

## Beschichtete Lager

Standardlager haben ein hohes Leistungsvermögen, eine lange Gebrauchsdauer und sind für die meisten Lagerungsaufgaben sehr gut geeignet. Zur Erhöhung der Lagergebrauchsdauer kommen bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen Beschichtungen in unterschiedlicher Ausführung zum Einsatz.

## Brünieren

Eine sehr effektive und wirtschaftliche Beschichtung ist das Brünieren. Diese Oberflächenbehandlung verbessert das Einlaufverhalten und wird eingesetzt, wenn die Gefahr der Anschmierung besteht, *Bild 6*.

Liegen in Planetenstufen geringe Drehzahlen bei hohen Lasten vor, dann wird durch Brünieren eine deutlich höhere Verschleißsicherheit erreicht und somit die Gebrauchsdauer erhöht.

Weitere Informationen können der Druckschrift TPI 186, Höheres Leistungsvermögen durch Beschichtungen, entnommen werden.



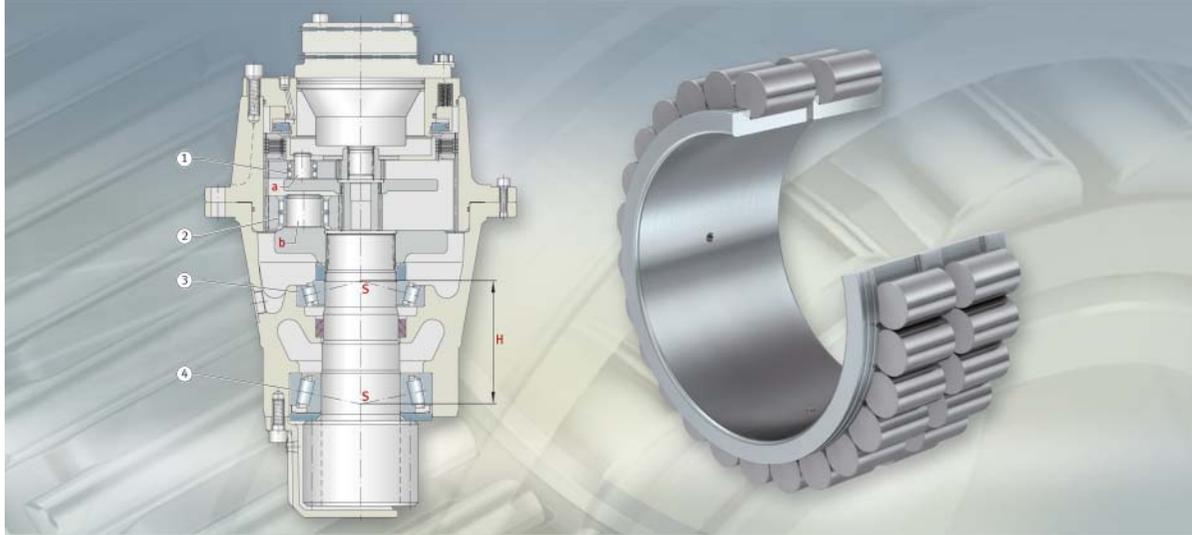
① Beschichtetes Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring

*Bild 6*  
Brüniertes Lager zur Vermeidung von Anschmierungen





**FAG**



## Anwendungen in Planetengetrieben

# Anwendungen in Planetengetrieben

		Seite
<b>Pitch- und Yaw-Getriebe für Windenergieanlagen</b>	Anforderungen .....	94
	Konstruktionslösung .....	95
	Verwendete Produkte .....	95
<b>Hydraulischer Fahrtrieb</b>	Anforderungen .....	96
	Konstruktionslösung .....	97
	Verwendete Produkte .....	97
<b>Drehwerktrieb für Raupenbagger</b>	Anforderungen .....	98
	Konstruktionslösung .....	99
	Verwendete Produkte .....	99
<b>Planetengetriebe mit vorgeschalteter Stirnradstufe</b>	Anforderungen .....	100
	Konstruktionslösung .....	101
	Verwendete Produkte .....	101



# Pitch- und Yaw-Getriebe für Windenergieanlagen

In bis zu 120 m Höhe befindet sich die drehbare Gondel einer Windenergieanlage. Darin untergebracht sind fast die gesamte notwendige Elektronik sowie der Antriebsstrang und der Generator. Mit Rotorblattlängen bis zu 60 m wirken bei stürmischen Windverhältnissen enorme Kräfte an solchen Anlagen.

Diese Kräfte müssen beherrschbar sein. Deshalb sind in der Gondel mechanische Komponenten eingebaut, die elektronisch gesteuert werden. Das sorgt dafür, dass Rotor und Rotorblätter immer optimal im Wind stehen. In Extremsituationen können die auf die Konstruktion wirkenden Kräfte durch Verstellen der Rotorblätter verringert werden.



*Bild 1*  
Gondelverstellung

## Anforderungen

Zur Ausrichtung des Rotors in Windrichtung haben sich Schwenkantriebe durchgesetzt. Der Schwenkantrieb, auch „yaw drive“ genannt, muss sehr kompakt, gleichzeitig aber höchst betriebssicher, robust und besonders wartungsarm sein.

Der Antrieb hat ein vierstufiges Planetengetriebe. Kennzeichnend für diese Getriebebauart ist die platzsparende Bauweise mit den koaxial angeordneten Bauteilen im Planetensatz.

Die Planetenstufen 1 und 2 übertragen hohe und mittlere Antriebsdrehzahlen bei niedriger Last. Auf der Abtriebsseite, den Planetenstufen 3 und 4, liegen mittlere und hohe Momente bei kleinen Drehzahlen vor.

Auf das Ausgangslager der einteiligen Abtriebsritzelschwerachse wirken durch die großen Drehmomente hohe radiale Kräfte.

## Betriebsdaten

Daten		
Übersetzung		$i = 1428,2$
Abtriebsmoment	Nenn.	15 300 Nm
	max.	25 000 Nm

## Konstruktionslösung

Die Lagerung der Antriebswelle übernimmt ein einreihiges Rillenkugellager. Durch ihr niedriges Reibungsmoment eignen sie sich gut für hohe Drehzahlen.

Vollrollige ein- und zweireihige Zylinderrollenlager übernehmen die Lagerung der Planetenräder. Einreihige Lager in den Stufen 1 und 2 sind für hohe Drehzahlen mit geringer Last ausgelegt, zweireihige in den Stufen 3 und 4 für hohe Lasten bei geringer Drehzahl.

Die Wälzkörper laufen direkt in der Bohrung der Planetenräder. Dadurch benötigen die Lager nur geringen radialen Bauraum. Die vollrollige Ausführung stellt die hohe Tragfähigkeit sicher.

Die Abtriebswelle ist in einem Zylinderrollenlager (axial freigestellt) und einem Pendelrollenlager (Festlager) gelagert. Das Zylinderrollenlager hat einen verstärkten Rollensatz und ist so für höchste radiale Tragfähigkeit ausgelegt.

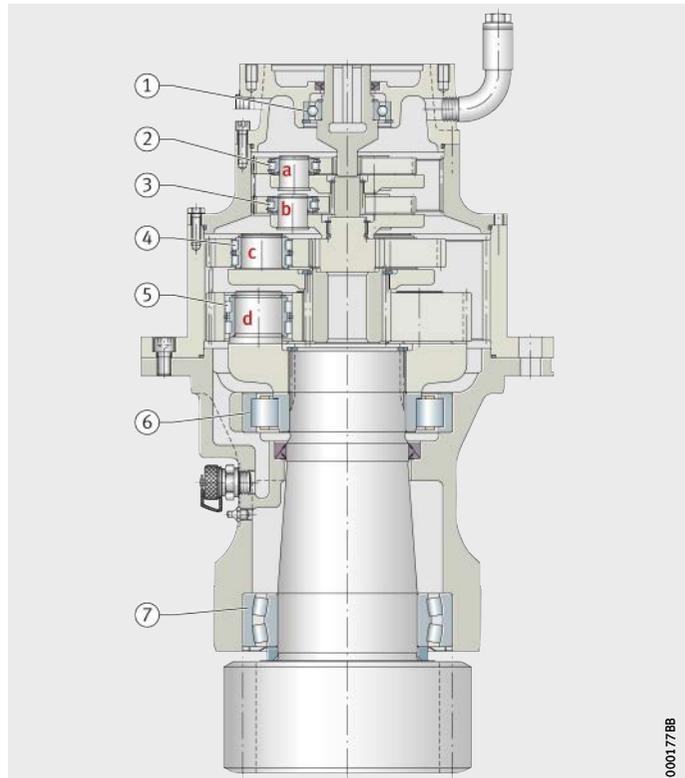
Das ritzseitig angeordnete Pendelrollenlager nimmt hohe radiale und beidseitig axiale Belastungen auf und gleicht Wellendurchbiegungen und Fluchtungsfehler der Lagersitzstellen aus.

- a = Planetenstufe 1
- b = Planetenstufe 2
- c = Planetenstufe 3
- d = Planetenstufe 4

*Bild 2*  
Lagerstellen  
im Pitch- und Yaw-Getriebe

### Verwendete Produkte

- ① Rillenkugellager 6009
- ②, ③ Vollrollige einreihige Zylinderrollenlager RSL (Sonderausführung)
- ④, ⑤ Vollrollige zweireihige Zylinderrollenlager RSL (Sonderausführung)
- ⑥ Zylinderrollenlager NJ220-E.M1 (als Loslager eingesetzt)
- ⑦ Pendelrollenlager 23024-E1A-M (Festlager)



# Hydraulischer Fahrtrieb

Hydraulische Kompaktantriebe, auch Turasantriebe genannt, werden als Fahrtrieb in Raupen- und Radfahrzeugen eingesetzt. Der Antrieb mit dem integrierten Hydraulikmotor sitzt gegenüber dem Leitrad und ist für den Antrieb der Kette oder des Rades verantwortlich. Die integrierte Lamellenhaltebremse sorgt für den sicheren Stillstand des Gerätes.



Bildquelle:  
Bosch Rexroth AG

*Bild 1*  
Hydraulischer Fahrtrieb

## Anforderungen

Der Fahrtrieb hat ein mehrstufiges Planetengetriebe.

Die Planetenstufe 1 überträgt hohe Antriebsdrehzahlen bei niedriger Last, während auf der Abtriebsseite, der Planetenstufe 2, hohe Momente bei kleinen Drehzahlen vorliegen.

Die Planetenstufen übertragen die Kraft auf das Hohlrads, das gleichzeitig als Radnabe der Maschine dienen kann.

Fahrtriebe arbeiten oft im Dauereinsatz und dabei unter schwierigsten Bedingungen. Dennoch müssen sie höchst betriebs-sicher und sehr wartungsarm sein.

## Betriebsdaten

Daten	
Übersetzung	16 – 1 200
Antriebsmoment	7 000 Nm – 1 300 000 Nm

## Konstruktionslösung

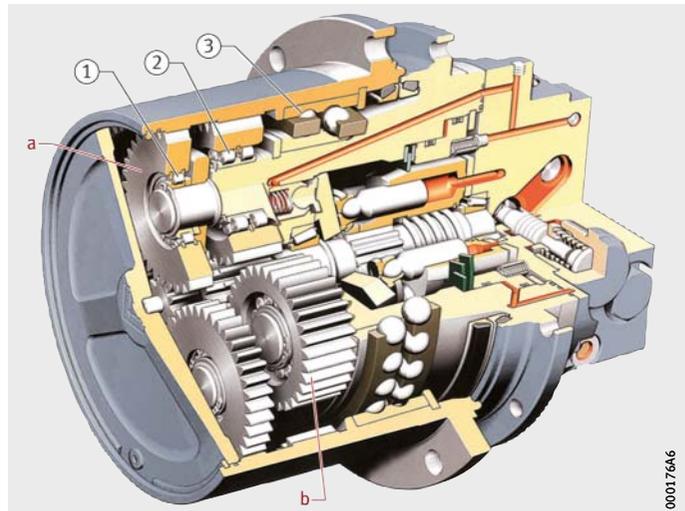
Eine der Herausforderungen bei Fahrtrieben ist der begrenzte Bauraum. Deshalb übernehmen vollrollige Zylinderrollenlager ohne Außenring die Lagerung der Planetenräder. Die Wälzkörper laufen damit direkt in der Bohrung der Zahnräder. Dadurch benötigen die Lager nur einen geringen radialen Bauraum.

Die vollrollige Ausführung stellt die hohe Tragfähigkeit sicher. Sicherungsringe fixieren die Lager axial im Planetenrad.

Um Kerbspannungen im Planetenbolzen zu verringern, haben die Lagerinnenringe einseitig einen größeren Radius.

Die robuste Hauptlagerung wird durch ein spielarmes Schrägkugellager mit Käfig ermöglicht. Für sehr hohe Lasten können alternativ spielfrei vorgespannte Schrägrollenlager oder Kegelrollenlager in O-Anordnung eingesetzt werden.

Spielfreier Betrieb verbessert die Tragfähigkeit der Verzahnung und sorgt für einen gleichmäßigen und ruhigen Lauf.



a = Planetenstufe 1  
b = Planetenstufe 2

*Bild 2*  
Lagerstellen im Fahrtrieb

## Verwendete Produkte

- ① Vollrolliges, einreihiges Zylinderrollenlager ohne Außenring RN (Sonderausführung)
- ② Vollrolliges, zweireihiges Zylinderrollenlager RNN mit zwei Anlaufscheiben und einem Sprengring (Sonderausführung)
- ③ Zweireihiges, spielarmes Schrägkugellager mit Käfig  
Alternativ:  
Zwei Kegelrollenlager 302, 322 in O-Anordnung



# Drehwerkantrieb für Raupenbagger

Der Drehwerkantrieb wird in Hydraulik-Raupenbaggern der neuesten Generation eingesetzt und ist dort zwischen dem Ober- und Unterwagen angeordnet. Die Verzahnung der Abtriebswelle greift in die Verzahnung einer Drehverbindung ein und sorgt damit für die Schwenk- und Drehbewegung des Oberwagens. Ein Hydraulikmotor treibt den Antrieb an. Die Schwenkarretierung wird durch eine Lamellenhaltebremse gesteuert.



Bildquelle:  
Liebherr-Werke Biberach GmbH

*Bild 1*  
Drehwerkantrieb

## Anforderungen

Zur Schwenkuntersetzung hat der Antrieb ein mehrstufiges Planetengetriebe. Kennzeichnend für diese Getriebeart ist ihre sehr kompakte Bauweise mit den koaxial angeordneten Bauteilen im Planetensatz.

Die Planetenstufe 1 überträgt hohe Antriebsdrehzahlen bei niedriger Last, während auf der Abtriebsseite (der Planetenstufe 2) hohe Momente bei kleinen Drehzahlen vorliegen.

Auf das Ausgangslager der einteiligen Abtriebsritzelwelle wirken durch die großen Drehmomente hohe radiale Kräfte.

Drehwerkantriebe arbeiten täglich unter extremen Bedingungen. Sie müssen dabei höchst betriebssicher und besonders wartungsarm sein.

## Betriebsdaten

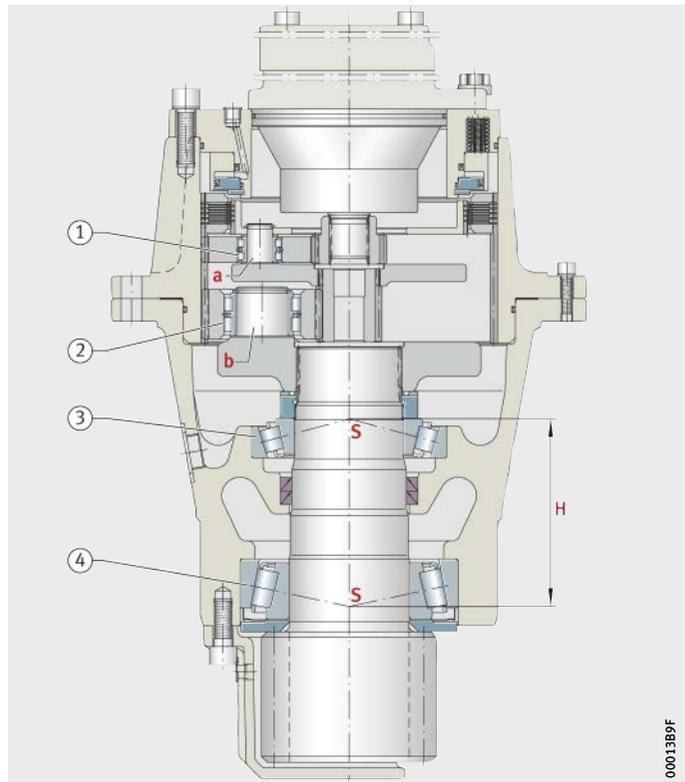
Daten		
Übersetzung		31,7
Maximales Abtriebsmoment	dynamisch (im Betrieb)	8 100 Nm
	statisch	10 500 Nm

## Konstruktionslösung

Vollrollige zweireihige Zylinderrollenlager übernehmen die Lagerung der Planetenräder. Die Wälzkörper laufen direkt in der Bohrung der Zahnräder. Dadurch benötigen die Lager nur einen geringen radialen Bauraum. Die vollrollige Ausführung stellt die notwendige hohe Tragfähigkeit sicher. Um Kerbspannungen im Planetenbolzen zu verringern, haben die Innenringe einseitig einen größeren Radius. Sicherungsringe fixieren die Lager axial im Planetenrad.

Zwei spielfrei angestellte Kegelrollenlager in O-Anordnung lagern die Abtriebsritzelwelle. Die Stützbasis H, der Abstand der Druckkegelspitzen zueinander, ist bei O-Anordnung größer als bei X-Anordnung. Der spielfreie Betrieb verbessert die Tragfähigkeit der Verzahnungspaarung Ritzel/Drehverbindung. Als Stützlager nehmen die Lager hohe radiale und einseitig axiale Kräfte auf. Das Ausgangslager übernimmt die axiale Gegenführung sowie die am Ritzel auftretenden hohen Radiallasten, verursacht durch die großen Drehmomente.

Das Eingangslager auf der Ritzelwelle wird durch die Öltauchschmierung des Planetengetriebes geschmiert und muss nicht gewartet werden. Das Ausgangslager ist auf Lebensdauer befettet.



a = Planetenstufe 1  
b = Planetenstufe 2  
H = Stützbasis  
S = Spitzen der Druckkegel

*Bild 2*  
Lagerstellen im Drehwerkantrieb

### Verwendete Produkte

- ①, ② Vollrollige Zylinderrollenlager ohne Außenring RNN (Sonderausführung)
- ③, ④ Kegelrollenlager 302, 322 in O-Anordnung



# Planetengetriebe mit vorgeschalteter Stirnradstufe

Planetengetriebe mit vorgeschalteter Stirnradstufe werden in unterschiedlichen Industriesektoren eingesetzt. In Walzenmühlenantrieben sind sie neben der technischen Komponente auch eine sehr wirtschaftliche Konstruktionslösung.

Ökonomisch wird ein solcher Antrieb durch den modularen Aufbau, bei dem viele Basisbauteile standardisiert werden können. Dazu zählen neben den Planetenstufen und Gehäuseteilen auch an- und abtriebsseitige Komponenten.



Bildquelle:  
Siemens AG

*Bild 1*  
Walzenmühlenantrieb

## Anforderungen

Die Abtriebsleistung wird durch das mehrstufige Planetengetriebe aufgebracht. Hohe Fertigungsgenauigkeiten und Simulationen wie FEM sorgen für eine optimierte Lastverteilung auf den Planetenrädern.

Die vorgeschaltete Stirnradstufe überträgt hohe Antriebsdrehzahlen bei niedriger Last auf die Vorstufe. In der Hauptstufe müssen hohe Momente bei kleinen Drehzahlen übertragen werden.

## Betriebsdaten

Daten	
Übersetzung	25 – 4 000
Abtriebsleistung	30 kW – 13 000 kW
Drehmoment	22 000 Nm – 2 600 000 Nm

## Konstruktionslösung

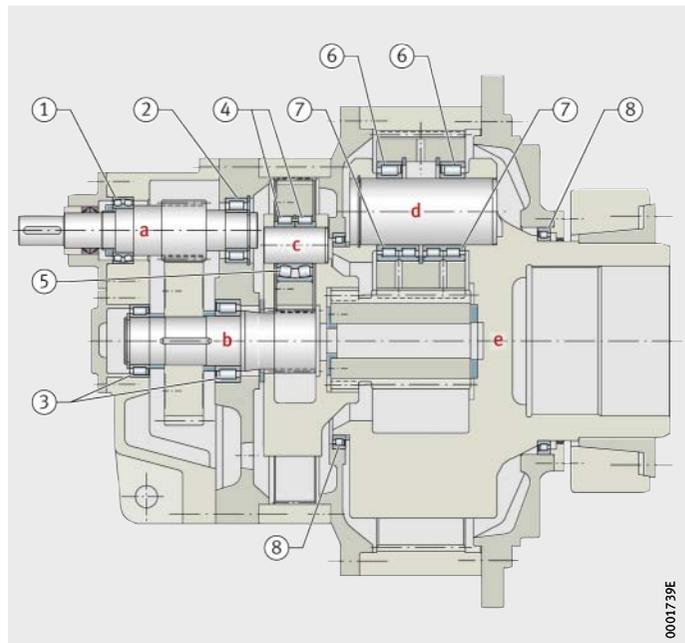
Ein Pendelrollenlager als Festlager und ein Zylinderrollenlager als Loslager lagern die Eingangswelle. Hohe Drehzahlen bei niedriger Last werden von einem Hydraulikmotor auf die Welle übertragen. Eingangswelle und Zwischenwelle bilden die Stirnradstufe mit gerader Verzahnung.

Die Planetenräder der Vorstufe führen jeweils zwei vollrollige Zylinderrollenlager RN-2S ohne Außenring. Diese Lager bieten eine hohe Steifigkeit und sind einfach zu montieren. Als kostengünstige Alternative ist auch ein Pendelrollenlager möglich, wenn die Steifigkeit der Konstruktion nicht sehr hoch sein muss.

Zwei vollrollige einreihige Zylinderrollenlager SL1830 wirken als Stützlager und werden in den Planetenrädern der Hauptstufe außenliegend angeordnet. Diese Lager haben eine hohe Tragfähigkeit. Für die maximal mögliche Tragfähigkeit und Steifigkeit können alternativ zweireihige Zylinderrollenlager SL1850..2S-BR-C3 (als Stützlager sortiert) eingesetzt werden. Die Lager mit dem Nachsetzzeichen BR sind brüniert. Das erhöht die Sicherheit gegen Verschleiß im Lager.

Zwei Stützlager SL1818 lagern die Abtriebswelle.

a = Eingangswelle  
b = Zwischenwelle  
c = Vorstufe  
d = Hauptstufe  
e = Abtriebswelle



*Bild 2*  
Lagerstellen im Planetengetriebe

## Verwendete Produkte

- ① Pendelrollenlager (Festlager)
- ② Zylinderrollenlager (Loslager)
- ③ Zylinderrollenlager (Stützlager)
- ④, ⑤ Vollrollige Zylinderrollenlager RN-2S, ohne Außenring, ④  
Alternativ: Pendelrollenlager, ⑤
- ⑥, ⑦ Vollrollige, einreihige Zylinderrollenlager SL1830, ⑥  
Alternativ: zweireihige Zylinderrollenlager SL1850-2S, ⑦
- ⑧ Zylinderrollenlager SL1818 (Stützlager)



# Adressen

**Deutschland** Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG  
Industriestraße 1–3  
91074 Herzogenaurach  
Tel. +49 91 32 / 82 0  
Fax +49 91 32 / 82 49 50  
info.de@schaeffler.com

Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG  
Georg-Schäfer-Straße 30  
97421 Schweinfurt  
Tel. +49 97 21 / 91 0  
Fax +49 97 21 / 91 34 35  
faginfo@schaeffler.com

**Ingenieur-  
büros  
Deutschland** IB Nürnberg  
Industriestraße 1–3  
91074 Herzogenaurach  
Tel. +49 91 32 / 82 23 47  
Fax +49 91 32 / 82 49 30  
IB.Nuernberg@schaeffler.com

IB München  
Lackerbauerstraße 28  
81241 München  
Tel. +49 89 / 89 60 74 21  
Fax +49 89 / 89 60 74 20  
IB.Muenchen@schaeffler.com

IB Stuttgart  
Untere Waldplätze 32  
70569 Stuttgart  
Tel. +49 7 11 / 6 87 87 51  
Fax +49 7 11 / 6 87 87 10  
IB.Stuttgart@schaeffler.com

IB Lahr  
Dr. Georg-Schaeffler-Straße 1  
77933 Lahr  
Tel. +49 78 21 / 58 42 36  
Fax +49 78 21 / 5 15 71  
IB.Lahr@schaeffler.com

IB Offenbach  
Gutenbergstraße 13  
63110 Rodgau  
Tel. +49 61 06 / 85 06 41  
Fax +49 61 06 / 85 06 49  
IB.Offenbach@schaeffler.com

IB Rhein-Ruhr-Süd  
Mettmanner Straße 79  
42115 Wuppertal  
Tel. +49 2 02 / 2 93 28 59  
Fax +49 91 32 / 82 45 96 03  
IB.Rhein-Ruhr-Sued@schaeffler.com

IB Rhein-Ruhr-Nord  
Mettmanner Strase 79  
42115 Wuppertal  
Tel. +49 2 02 / 2 93 28 48  
Fax +49 91 32 / 82 45 96 02  
IB.Rhein-Ruhr-Nord@schaeffler.com

IB Hannover  
Hildesheimer Straße 284  
30519 Hannover  
Tel. +49 511 / 98 46 99 17  
Fax +49 5 11 / 8 43 71 26  
IB.Hannover@schaeffler.com

IB Hamburg  
Pascalkehe 13  
25451 Quickborn  
Tel. +49 41 06 / 7 30 83  
Fax +49 41 06 / 7 19 77  
IB.Hamburg@schaeffler.com

IB Berlin  
Cunostraße 64  
14193 Berlin  
Tel. +49 30 / 8 26 40 51  
Fax +49 30 / 8 26 64 60  
IB.Berlin@schaeffler.com

IB Bielefeld  
Gottlieb-Daimler-Straße 2 – 4  
33803 Steinhagen  
Tel. +49 52 04 / 99 95 00  
Fax +49 52 04 / 99 95 01  
IB.Bielefeld@schaeffler.com

IB Chemnitz  
Oberfrohaer Straße 62  
09117 Chemnitz  
Tel. +49 3 71 / 8 42 72 13  
Fax +49 3 71 / 8 42 72 15  
IB.Chemnitz@schaeffler.com

# Adressen

## Ägypten

Delegation Office Schaeffler Technologies  
25, El Oubour Buildings - Floor 18 - Flat 4  
Salah Salem St.  
11371 Cairo  
Ägypten  
Tel. +20 2 24012432  
Fax +20 2 22612637  
schaeffleregypt@schaeffleregypt.com

## Argentinien

Schaeffler Argentina S.r.l.  
Av. Alvarez Jonte 1938  
C1416EXR Buenos Aires  
Argentinien  
Tel. +(54) 11 / 40 16 15 00  
Fax +(54) 11 / 45 82 33 20  
info-ar@schaeffler.com

## Armenien

Schaeffler Technologies Representative  
Office Ukraine  
Jilyanskayastr. 75, 5-er Stock  
Business Center «Eurasia»  
01032 Kiev  
Ukraine  
Tel. +(380) 44 593 02 81  
Fax +(380) 44 593 02 83  
info@schaeffler.kiev.ua

## Australien

Schaeffler Australia Pty Ltd  
Unit 3, 47 Steel Place  
Morningside, QLD 4170  
Australien  
Tel. +(61) 7 / 3399 9161  
Fax +(61) 7 / 3399 9351  
martin.grosvenor@schaeffler.com

Schaeffler Australia Pty Ltd  
Suite 14, Level 3  
74 Doncaster Road  
North Balwyn, VIC 3104  
Australien  
Tel. +(61) 3 / 9859-8020  
Fax +(61) 3 / 9859-8767  
milos.grujic@schaeffler.com

Schaeffler Australia Pty Ltd  
Level 1, Bldg 8,  
Forest Central Business Park  
49 Frenchs Forest Road  
Frenchs Forest, NSW 2086  
Australien  
Tel. +(61) 2 8977 1000  
Fax +(61) 2 9452 4242  
info.au@schaeffler.com

## Belgien

Schaeffler Belgium S.P.R.L./B.V.B.A.  
Avenue du Commerce, 38  
1420 Braine L'Alleud  
Belgien  
Tel. +(32) 2 / 3 89 13 89  
Fax +(32) 2 / 3 89 13 99  
info.be@schaeffler.com

## Bolivien

Schaeffler Chile Ltda.  
Jose Tomas Rider 1051  
Providencia  
7501037 Santiago  
Chile  
Tel. +(56) 2 477-5000  
Tel. +(56) 2 435-9079  
sabine.heijboer@schaeffler.com

## Bosnien-Herzegowina

Schaeffler Hrvatska d.o.o.  
Ogrizovičeva 28b  
10000 Zagreb  
Kroatien  
Tel. +(385) 1 37 01 943  
Fax +(385) 1 37 64 473  
info.hr@schaeffler.com

## Brasilien

Schaeffler Brasil Ltda.  
Av. Independência, 3500-A  
Bairro Eden  
18087-101 Sorocaba, SP  
Brasilien  
Tel. +(55) 0800 11 10 29  
Fax +(55) 15 / 33 35 19 60  
sac.br@schaeffler.com

## Bulgarien

Schaeffler Bulgaria OOD  
Dondukov-Bldv. No 62  
Eing. A, 6. Etage, App. 10  
1504 Sofia  
Bulgarien  
Tel. +359 2 946 3900  
+359 2 943 4008  
Fax +359 2 943 4134  
info.bg@schaeffler.com

## Chile

Schaeffler Chile Ltda.  
Jose Tomas Rider 1051  
Providencia  
7501037 Santiago  
Chile  
Tel. +(56) 2 / 477-5000  
Fax +(56) 2 / 435-9079  
sabine.heijboer@schaeffler.com

## China

Schaeffler Holding (China) Co., Ltd.  
No. 1 Antuo Road  
(west side of Anhong Road)  
AnTing, JiaDing District  
201804 Shanghai  
China  
Tel. +86 21 3957 6666  
Fax +86 21 3957 6600  
info\_china@schaeffler.com

## Dänemark

Schaeffler Danmark ApS  
Jens Baggesens Vej 90P  
8200 Århus N  
Dänemark  
Tel. +(45) 70 15 44 44  
Fax +(45) 70 15 22 02  
info.dk@schaeffler.com

## Estonia

Schaeffler Technologies  
Repräsentanz Baltikum  
Duntes iela 23a  
1005 Riga  
Lettland  
Tel. +(371) 7 06 37 95  
Fax +(371) 7 06 37 96  
info.lv@schaeffler.com

## Finnland

Schaeffler Finland Oy  
Lautamiehentie 3  
02770 Espoo  
Finnland  
Tel. +(358) 207 / 36 6204  
Fax +(358) 207 36 6205  
info.fi@schaeffler.com

## Frankreich

Schaeffler France SAS  
93, route de Bitche, BP 30186  
67506 Haguenau  
Frankreich  
Tel. +(33) 3 88 63 40 40  
Fax +(33) 3 88 63 40 41  
info.fr@schaeffler.com

## Großbritannien

Schaeffler (UK) Ltd  
Forge Lane, Minworth  
Sutton Coldfield B76 1AP  
Großbritannien  
Tel. +(44) 121 3 13 58 70  
Fax +(44) 121 3 13 00 80  
info.uk@schaeffler.com

The Barden Corporation (UK) Limited  
Plymbridge Road, Estover  
Plymouth, PL6 7LH  
Großbritannien  
Tel. +(44) 1752 73 55 55  
Fax +(44) 1752 73 34 81  
bardenbearings@schaeffler.com



# Adressen

## Indien

FAG Bearings India Limited  
Maneja  
Vadodara 390 013  
Indien  
Tel. +91 265 26426-51/-52  
Fax +91 265 2 63 88-04/-10  
ravinder.mathur@schaeffler.com

## Italien

Schaeffler Italia S.r.l.  
Via Dr. Georg Schaeffler, 7  
28015 Momo  
Italien  
Tel. +(39) 3 21 / 92 92 11  
Fax +(39) 3 21 / 92 93 00  
info.it@schaeffler.com

## Japan

Schaeffler Japan Co., Ltd.  
New Stage Yokohama 1-1-32,  
Shinurashima-cho  
221-0031 Yokohama  
Japan  
Tel. +81 45 274 8211  
Fax +81 45 274 8221  
info-japan@schaeffler.com

## Kanada

Schaeffler Canada Inc.  
100 Alexis Nihon  
Suite 390  
Montréal, QC H4M 2N8  
Kanada  
Tel. +(1) 514-748-5111  
Tel. +(1) 800-361-5841 Toll Free  
Fax +(1) 514-748-6111  
info.ca@schaeffler.com

Schaeffler Canada Inc.  
#106, 7611 Sparrow Drive  
Leduc, AB T9E 0H3  
Kanada  
Tel. +(1) 800-663-9006 Toll Free  
Tel. +(1) 780-980-3016  
Fax +(1) 780-980-3037  
info.ca@schaeffler.com

Schaeffler Canada Inc.  
2871 Plymouth Drive  
Oakville, ON L6H 5S5  
Kanada  
Tel. +(1) 905 / 8 29 27 50  
Tel. +(1) 800-263-4397 Toll Free  
Fax +(1) 905 / 8 29 25 63  
info.ca@schaeffler.com

## Kolumbien

Schaeffler Colômbia Ltda.  
Cra. 10 N° 97A 13 Torre A  
Ofic 209 Bogotá Trade Center  
Bogotá  
Kolumbien  
Tel. +57 1 / 621 53 00  
Fax +57 1 / 621 03 22

## Korea

Schaeffler Korea Corporation -  
Seoul Branch  
A-501, 1258, Guro-dong, Guro-gu,  
Seoul, 152-721  
Korea  
Tel. +(82) 2 2625-8572  
Fax +(82) 2 2611-6075

## Kroatien

Schaeffler Hrvatska d.o.o.  
Ogrizovičeva 28b  
10000 Zagreb  
Kroatien  
Tel. +(385) 1 37 01 943  
Fax +(385) 1 37 64 473  
info.hr@schaeffler.com

## Lettland

Schaeffler Technologies  
Repräsentanz Baltikum  
Duntes iela 23a  
1005 Riga  
Lettland  
Tel. +371 67 06 37 95  
Fax +371 67 06 37 96  
info.lv@schaeffler.com

## Litauen

Schaeffler Technologies  
Repräsentanz Baltikum  
Duntes iela 23a  
1005 Riga  
Latvia  
Tel. +(371) 67 06 37 95  
Fax +(371) 67 06 37 96  
info.lv@schaeffler.com

## Luxemburg

Schaeffler Belgium S.P.R.L./B.V.B.A.  
Avenue du Commerce, 38  
1420 Braine L'Alleud  
Belgien  
Tel. +(32) 2 / 3 89 13 89  
Fax +(32) 2 / 3 89 13 99  
info.be@schaeffler.com

## Malaysia

Schaeffler Bearings (Malaysia) Sdn. Bhd.  
5-2 Wisma Fiamma, No. 20 Jalan 7A/62A  
Bandar Menjalara  
52200 Kuala Lumpur  
Malaysia  
Tel. +(60) 3-6275 0620  
Fax +(60) 3 6275 6421  
marketing\_my@schaeffler.com

Schaeffler Bearings (Malaysia) Sdn. Bhd.  
(Penang Branch)  
No. B-02-28, 2nd Floor, Krystal Point  
303, Jalan Sultan Azlan Shah  
11900 Sungai Nibong  
Malaysia  
Tel. +(60) 4 642 3708/3781  
Fax +(60) 4 642 3724

## Mexiko

INA México, S.A. de C.V. -  
Rodamientos FAG, S.A. de C.V.  
Henry Ford #141  
Col. Bondojito  
Deleg. Gustavo A. Madero  
07850 Mexico D.F.  
Mexiko  
Tel. +(52) 55 5062 6085  
Fax +(52) 55 57 39 58 50  
distr.indl.mx@schaeffler.com

## Neuseeland

Schaeffler New Zealand  
(Unit R, Cain Commercial Centre)  
20 Cain Road  
1135 Penrose  
Neuseeland  
Tel. +(64) 9 583 1280  
Tel. +64 021 324 247  
(Call out fee applies)  
Fax +(64) 9 583 1288  
sales.nz@schaeffler.com

## Niederlande

Schaeffler Nederland B.V.  
Gildeweg 31  
3771 NB Barneveld  
Niederlande  
Tel. +(31) 342 / 40 30 00  
Fax +(31) 342 / 40 32 80  
info.nl@schaeffler.com

## Norwegen

Schaeffler Norge AS  
Grenseveien 107  
0663 Oslo  
Norwegen  
Tel. +(47) 23 24 93 30  
Fax +(47) 23 24 93 31  
info.no@schaeffler.com

## Österreich

Schaeffler Austria GmbH  
Ferdinand-Pözl-Straße 2  
2560 Berndorf-St. Veit  
Österreich  
Tel. +43 2672 202-0  
Fax +43 2672 202-1003  
info.at@schaeffler.com

## Philippinen

Schaeffler Philippines Inc  
5th Floor, Optima Building  
221 Salcedo Street, Legaspi Village  
1229 Makati City  
Philippinen  
Tel. +(63) 2 759 3583  
Fax +(63) 2 759 3578  
marketing\_ph@schaeffler.com

Schaeffler Philippines Inc - Branch Office  
Unit A- 202, S.A Bldg.  
Plaridel St., Alang-Alang  
Mandaue City  
Philippinen  
Tel. +(63) 32 2362404  
Fax +(63) 32 3443644

## Polen

Schaeffler Polska Sp. z o.o.  
Budynek E  
ul. Szyszkowa 35/37  
02-285 Warszawa  
Polen  
Tel. +(48) 22 / 8 78 41 20  
Fax +(48) 22 / 8 78 41 22  
info.pl@schaeffler.com

## Portugal

INA Rolamentos Lda.  
Arrábida Lake Towers  
Rua Daciano Baptista Marques Torre C,  
181, 2º piso  
4400-617 Vila Nova de Gaia  
Portugal  
Tel. +(351) 22 / 5 32 08 00  
Fax +(351) 22 / 5 32 08 60  
info.pt@schaeffler.com

## Rumänien

S. C. Schaeffler Romania S.R.L.  
Aleea Schaeffler Nr. 3  
507055 Cristian/Brasov  
Rumänien  
Tel. +(40) 268 505000  
Fax +(40) 268 505848  
info.ro@schaeffler.com

## Russland

Schaeffler Russland GmbH  
Leningradsky Prospekt 47, Bau 3  
Business-Center Avion  
125167 Moscow  
Russland  
Tel. +7 495 7 37 76 60  
Fax +7 495 7 37 76 61  
info.ru@schaeffler.com

## Saudi-Arabien

Schaeffler Middle East FZE  
Road SE101, Schaeffler Building  
Jebel Ali Free Zone – Southside  
Postfach 261808  
Dubai UAE  
Vereinigte Arabische Emirate  
Tel. +971 4 81 44 500  
Fax +971 4 81 44 601  
ousama.abukhader@schaeffler.com

## Schweden

Schaeffler Sverige AB  
Charles gata 10  
195 61 Arlandastad  
Schweden  
Tel. +(46) 8 / 59 51 09 00  
Fax +(46) 8 / 59 51 09 60  
info.se@schaeffler.com

## Schweiz

HYDREL GmbH  
Badstrasse 14  
8590 Romanshorn  
Schweiz  
Tel. +(41) 71 / 4 66 66 66  
Fax +(41) 71 / 4 66 63 33  
info.ch@schaeffler.com

## Serbien

Schaeffler Technologies  
Repräsentanz Serbien  
Branka Krsmanovica 12  
11118 Beograd  
Serbien  
Tel. +(381) 11 308 87 82  
Fax +(381) 11 308 87 75  
fagbgdyu@sezampro.yu

## Singapur

Schaeffler (Singapore) Pte. Ltd.  
151 Lorong Chuan, #06-01  
New Tech Park, Lobby A  
556741 Singapur  
Singapur  
Tel. +(65) 6540 8600  
Fax +(65) 6540 8668  
info.sg@schaeffler.com

## Slovakei

Schaeffler Slovensko, spol. s.r.o.  
Ulica Dr. G. Schaefflera 1  
02401 Kysucké Nové Mesto  
Slovakei  
Tel. +(421) 41 / 4 20 59 11  
Fax +(421) 41 / 4 20 59 18  
info.sk@schaeffler.com

Schaeffler Slovensko, spol.s.r.o.  
Nevädzova 5  
821 01 Bratislava  
Slovakei  
Tel. +(421) 2 43 294 260  
Fax +(421) 2 48 287 820  
info.sk@schaeffler.com

## Slovenien

Schaeffler Slovenija d.o.o.  
Glavni trg 17/b  
2000 Maribor  
Slovenia  
Tel. +(386) 2 / 22 82-070  
Fax +(386) 2 / 22 82-075  
info.si@schaeffler.com

## Spanien

Schaeffler Iberia, s.l.u.  
Poligono Ind. Pont Reixat  
08960 Sant Just Desvern – Barcelona  
Spanien  
Tel. +(34) 93 / 4 80 34 10  
Fax +(34) 93 / 3 72 92 50  
info.es@schaeffler.com

## Südafrika

Schaeffler South Africa (Pty.) Ltd.  
1 End Street Ext. Corner Heidelberg Road  
2000 Johannesburg  
Südafrika  
Tel. +(27) 11 225 3000  
Fax +(27) 11 334 1755  
info.co.za@schaeffler.com

## Taiwan

Schaeffler Taiwan Co. Ltd.  
23F, No.76, Sec. 2, Dunhua S. Rd.,  
Da'an Dist.  
Taipei 106  
Taiwan  
Tel. +886 2 7730 1911  
Fax +886 2 2707 9964  
info.tw@schaeffler.com  
M.Hsieh's Industry Corp.  
1 F, No. 121, Section 1  
Heping East Road  
Taipei 10644  
Taiwan  
Tel. +886 2 3322 5699  
Fax +886 2 3322 5700  
mhina@mhina.com.tw



# Adressen

## Thailand

Schaeffler (Thailand) Co., Ltd.  
388 Exchange Tower, 34th Floor  
Sukhumvit Road, Klongtoey  
Bangkok, 10110  
Thailand  
Tel. +(66) 2697 0000  
Fax +(66) 2697 0001  
info.th@schaeffler.com

## Tschechische Republik

Schaeffler CZ s.r.o.  
Průběžná 74a  
100 00 Praha 10  
Tschechische Republik  
Tel. +420 267 298 111  
Fax +420 267 298 110  
info.cz@schaeffler.com

## Türkei

Schaeffler Rulmanlari Ticaret Limited  
Sirketi  
Aydin Sokak Dagli Apt. 4/4  
1. Levent  
34340 Istanbul  
Türkei  
Tel. +90 212 2 79 27 41  
Tel. +90 212 280 77 98  
Fax +90 212 2 81 66 45  
Fax +90 212 280 94 45  
info.tr@schaeffler.com

## Ukraine

Schaeffler Technologies  
Representative Office Ukraine  
Jilyanskayastr. 75, 5-er Stock  
Bussines Center «Eurasia»  
01032 Kiev  
Ukraine  
Tel. +(380) 44-593-02-81  
Fax +(380) 44-593-02-83  
info@schaeffler.kiev.ua

## Ungarn

Schaeffler Magyarország Ipari Kft.  
Rétköz u. 5  
1118 Budapest  
Ungarn  
Tel. +(36) 1 / 4 81 30 50  
Fax +(36) 1 / 4 81 30 53  
budapest@schaeffler.com

## USA

Schaeffler Group USA Inc.  
200 Park Avenue  
P.O. Box 1933  
Danbury, CT 06813-1933  
USA  
Tel. +1 203 790 54 74  
Fax +1 203 830 81 71  
Walter.Newton@schaeffler.com

The Barden Corporation  
200 Park Avenue  
P.O. Box 2449  
Danbury, CT 06813-2449  
USA  
Tel. +1 0203 744 22 11  
Fax +1 0203 744 37 56  
sales@bardenbearings.com

Schaeffler Group USA Inc.  
308 Springhill Farm Road  
Fort Mill, SC 29715  
USA  
Tel. +1 803 548 8500  
Fax +1 803 548 8599  
info.us@schaeffler.com

Schaeffler Group USA Inc.  
5370 Wegman Drive  
Valley City, OH 44280-9700  
USA  
Tel. +1 800 274 5001  
Fax +1 330 273 3522  
luk-ina-fag-as.us@schaeffler.com

## Venezuela

Schaeffler Venezuela C.A.  
Urbanización San José de Tarbes  
Torre BOD, Piso 14, Oficina 14-1  
Valencia  
Venezuela  
Tel. +58 58 241 825 4747  
Fax +58 58 241 825 9705  
ana.acevedo@schaeffler.com

## Vereinigte Arabische Emirate

Schaeffler Middle East FZE  
Road SE101, Schaeffler Building  
Jebel Ali Free Zone - Southside  
Postbox 261808  
Dubai UAE  
Vereinigte Arabische Emirate  
Tel. +971 4 81 44 500  
Fax +971 4 81 44 601  
ousama.abukhader@schaeffler.com

## Vietnam

Schaeffler Vietnam Co., Ltd  
TMS Building, 6th Floor  
172 Hai Ba Trung street, District 1  
Ho Chi Minh City  
Vietnam  
Tel. +84 8 22 20 2777  
Fax +84 8 22 20 2776  
marketing\_vn@schaeffler.com

Schaeffler Vietnam Co., Ltd  
Floor 18, Charmvit BuildingNo. 117  
Tran Duy Hung Street., Cau Giay District  
Ha Noi  
Vietnam  
Tel. +84 4 3556 0930  
Fax +84 4 3556 0931

## Weißrussland

Schaeffler KG  
Repräsentanz Weißrussland  
Odoewskogo 117, office 317  
220015, Minsk  
Weißrussland  
Tel. +(375) 17 269 94 81  
Fax +(375) 17 269 94 82  
fagminsk@mail.bn.by

# Notizen



# Notizen



## Notizen



# Notizen





**Schaeffler Technologies  
GmbH & Co. KG**

Industriestraße 1 – 3  
91074 Herzogenaurach  
Internet [www.ina.de](http://www.ina.de)  
E-Mail [info@schaeffler.com](mailto:info@schaeffler.com)

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872  
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9132 82-0  
Telefax +49 9132 82-4950



**Schaeffler Technologies  
GmbH & Co. KG**

Georg-Schäfer-Straße 30  
97421 Schweinfurt  
Internet [www.fag.de](http://www.fag.de)  
E-Mail [FAGinfo@schaeffler.com](mailto:FAGinfo@schaeffler.com)

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872  
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9721 91-0  
Telefax +49 9721 91-3435



Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG  
Ausgabe: 2014, Mai

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

TPI 08 D-D