

PRODUKTKATALOG

RILLENKUGELLAGER

Eigene Produktion.
Individuelle Lageroptimierung.
Deutlicher Preisvorteil.



EINFACH
ÜBERALL
DRIN

 **LFD**
WÄLZLAGER



PRODUKTKATALOG
RILLENKUGELLAGER



INHALT

LFD WÄLZLAGER

LFD Wälzlager - Einfach überall drin	6
Service und Beratung	8
Automatisierte Fertigungslinien	9
Entwicklungslabor	9
Qualitätsmanagement nach deutschen Standards	10
Logistik mit weltweiten Lagerkapazitäten	11

1.0 TECHNISCHE GRUNDLAGEN VON WÄLZLAGERN

1.1 Wälzlager	14
1.2 Tragfähigkeit und Lebensdauer	14
1.3 Äquivalente dynamische Lagerlast P_r	15
1.4 Zulässige statische Belastung	15
1.5 Radiale Lagerluft	16
1.6 Axiale Lagerluft	16
1.7 Betriebslagerluft / Betriebsspiel	17
1.7.1 Radiale Lagerluft von Rillenkugellagern	18
1.7.2 Eingeengte radiale Lagerluft	18
1.8 Passungen	19
1.8.1 Passungen für Radiallager der Genauigkeitsklasse P0	20
1.8.2 Wellen- und Gehäusepassungen nach Art der Belastung	22
1.8.3 Gehäusepassung	22
1.8.4 Wellenpassung	23
1.9 Toleranzen von Wälzlagern	24
1.10 Toleranzen für Radiallager	26
1.10.1 Genauigkeitsklasse P0	27
1.10.2 Genauigkeitsklasse P6	28
1.10.3 Genauigkeitsklasse P5	29
1.11 Konstruktive Gestaltung von Wälzlagern	31
1.11.1 Loslagerung	31
1.11.2 Festlagerung	31
1.11.3 Angestellte Lagerung	32
1.11.4 Schwimmende Lagerung	32
1.11.5 Drucklinien	33

1.11.6 O-Anordnung	33
1.11.7 X-Anordnung	33
1.11.8 Tandem-Anordnung	33
1.12 Lagerauswahl	34
1.13 Reibung und Schmierung	36
1.13.1 Reibungszustände in Kombination mit einem Schmierstoff	36
1.13.2 Schmierungsarten - Schmierung - Schmierstoffe	37
1.14 Werkstoffe	39
1.15 Käfige	40
1.16 Montage	41
1.16.1 Aufbewahrung von Wälzlagern	41
1.16.2 Montagevorbereitung	41
1.16.3 Kegelige Sitzfläche	41
1.16.4 Montageverfahren	42
1.16.5 Einbau eines Wälzlagers	42
1.16.6 Ausbau eines Wälzlagers	45
1.17 Rillenkugellager	46
1.18 Aufbau eines Rillenkugellagers	47
1.19 Lagerbezeichnung	48

2.0 LAGERKURZZEICHEN

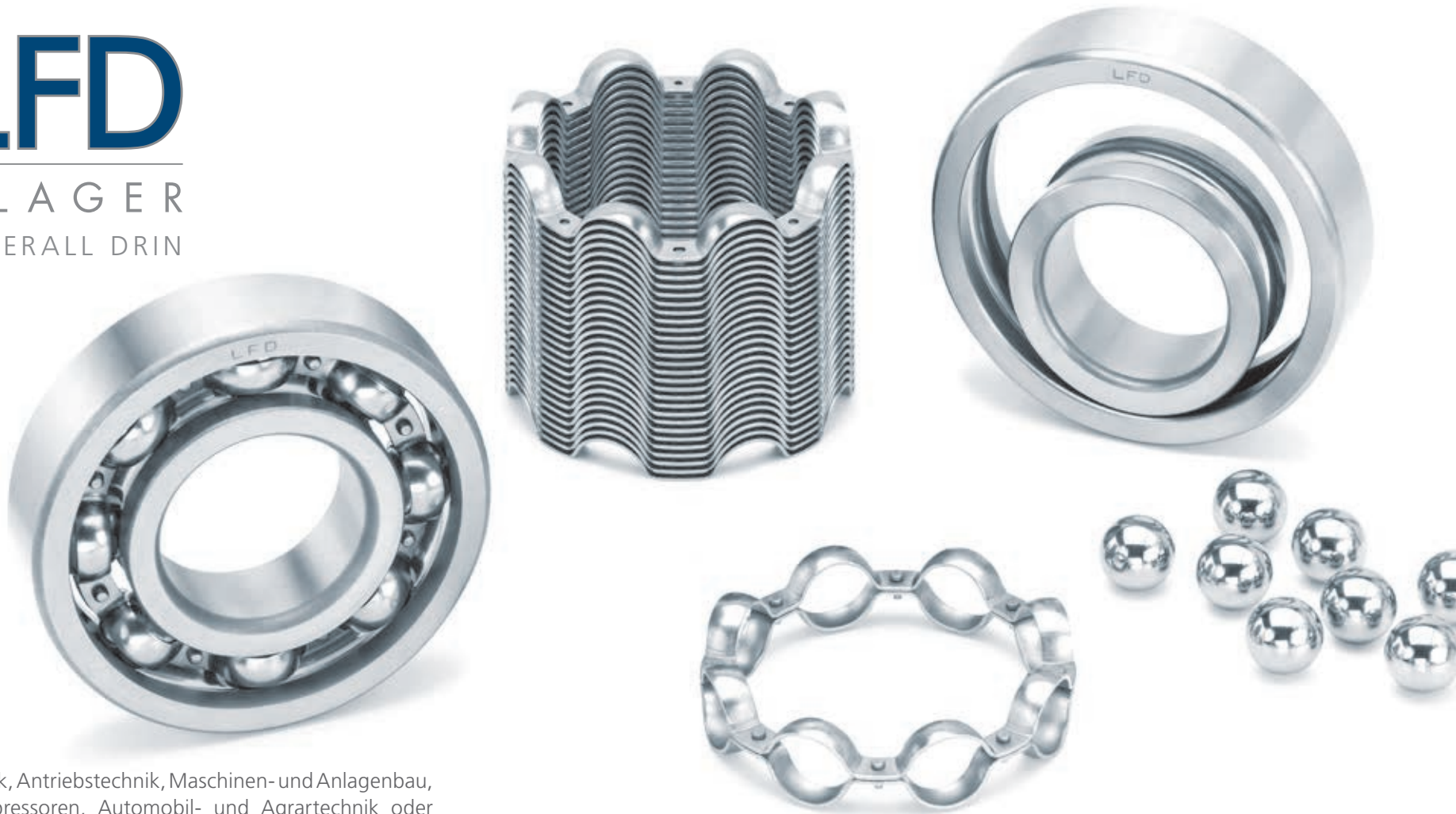
2.1 MR 72, 683, 623, 694, 634, 605	52
2.2 6800, 6900, 6000, 6200, 6300, 16003, 6403	62
2.3 AISI 440 C SS 607, SS 6800, SS 6900, SS 6000, SS 6200, SS 6300	94

3.0 PRODUKTÜBERSICHT

Alle Angaben wurden sorgfältig zusammengetragen und überprüft; dennoch können wir für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten keine Haftung übernehmen. © Copyright by LFD Wälzlager GmbH. Jegliche Reproduktion, auch auszugsweise, nur mit unserer schriftlichen Genehmigung. 4. Auflage 2018.



WÄLZLAGER
EINFACH ÜBERALL DRIN



Egal ob Fördertechnik, Antriebstechnik, Maschinen- und Anlagenbau, Pumpen und Kompressoren, Automobil- und Agrartechnik oder die Sport- und Freizeitindustrie - alle Branchen schätzen weltweit die hochqualitativen und nach deutschen Standards hergestellten LFD-Wälzlager.

SERVICE UND BERATUNG

Die LFD-Gruppe ist ein seit 1978 weltweit agierendes Familienunternehmen. Mitarbeiter in Technik, Produktion, Management, Vertrieb und Logistik sorgen für die passenden Lösungen für alle Anforderungen der LFD-Kunden. Das Serviceangebot wird stetig ausgeweitet, spezifische Konzepte für verschiedene Industriezweige forciert und eine positive Umweltbilanz verfolgt.

Die individuellen Anforderungen bestimmen die Auslegung der LFD-Lager. LFD setzt Ihre individuellen Vorgaben hinsichtlich Lebensdauer, Geräusentwicklung und Wartungsfreiheit der Wälzlager exakt um. Dabei wird stets der von Ihnen gesetzte Kostenrahmen im Blick behalten.

Spezielle Betriebsbedingungen, wie beispielsweise sehr hohe oder sehr tiefe Temperaturen, Drehzahlen oder Kräfte, kann LFD gesondert berücksichtigen.

Die LFD-Ingenieure beraten Sie umfassend und kompetent zu folgenden Themen:

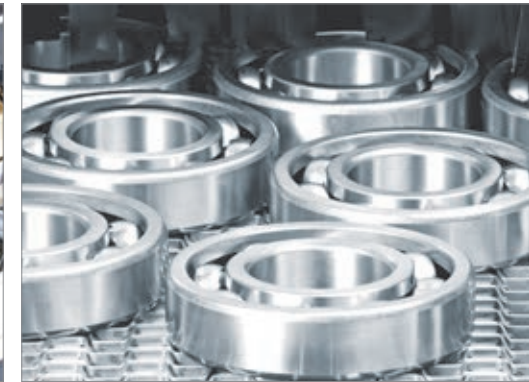
- Auswahl von Passungen
- Montage / Einstellverfahren
- Werkstoffe
- Dichtungen
- Schmiermittel
- Lagereignung
- Sonderlager
- Lagerauslegung



AUTOMATISIERTE FERTIGUNGSLINIEN

100 Millionen Rillenkugellager pro Jahr, hergestellt auf automatisierten Fertigungslinien, bilden das Kerngeschäft der LFD-Gruppe. Die neue Kegel- und Zylinderrollenlager-Fertigung am Standort in Deutschland bietet größtmögliche Kontrolle über die Qualitätsanforderungen.

Prüfungen der einzelnen Komponenten werden über optische und taktile Messgeräte durchgeführt. Das Sortiment wird durch LFD-Pendelrollenlager, -Gelenklager und -Gehäuselagereinheiten abgerundet.



ENTWICKLUNGSLABOR

Das LFD-Entwicklungslabor am Standort Dortmund verfügt über die modernsten Messtechniken. Dadurch können Neuentwicklungen für unsere Kunden auf kurzem Wege dokumentiert und Optimierungen zeitnah umgesetzt werden.

LFD-Wälzlager sind so konzipiert, dass sie bereits in der Standardausführung ein weites Spektrum von Anwendungen abdecken. Die Ingenieure von LFD arbeiten schon in der Konstruktionsphase eng mit den Kunden zusammen und sind beratend tätig. So werden die Lager den jeweiligen Betriebsbedingungen direkt angepasst. Dies bedeutet einen weiteren Kostenvorteil für die LFD-Kunden.

QUALITÄTSMANAGEMENT NACH DEUTSCHEN STANDARDS

Eigene automatisierte Fertigungslinien garantieren Wälzlager mit durchgehend hoher Qualität. Ziel der LFD-Gruppe ist es, für Kunden aller Branchen optimale Wälzlager anzubieten. Alle Produkte werden nach DIN oder Ihren spezifischen Vorgaben hergestellt.

Das Qualitätsmanagement-System greift bereits in den Stahlwerken. Die Basis wird mit besonders hochwertigen Wälzlagerstählen gelegt, deren Reinheitsgrad u.a. ein Garant für den hohen Nutzungsgrad, also auch die Lebensdauer ist. Alle Lieferungen für die eigenen Werke werden nach strengen Vorgaben produziert. Qualitätsmanagement nach deutschen Standards ist für alle Produktionszweige der LFD-Gruppe eine Selbstverständlichkeit. Aus diesem Grund sind LFD-Lager auch unter extrem harten Bedingungen außergewöhnlich belastbar.



LOGISTIK MIT WELTWEITEN LAGERKAPAZITÄTEN

LFD verfügt neben dem Zentrallager in Deutschland auch über weitere Lagerkapazitäten in Italien, USA und China. Weltweite Vertretungen sorgen für kurze Reaktionszeiten, sodass den LFD-Kunden die schnellstmögliche Lieferzeit geboten werden kann.

Durch starke Logistikpartner, die in fast allen Ländern mit eigenen Häusern vertreten sind, werden weitere Vorteile geboten, denn Kundennähe ist der LFD-Gruppe wichtig.





1.0 TECHNISCHE GRUNDLAGEN VON WÄRLZLAGERN

1.0

1.1	Wälzlager	14
1.2	Tragfähigkeit und Lebensdauer	14
1.3	Äquivalente dynamische Lagerlast P_r	15
1.4	Zulässige statische Belastung	15
1.5	Radiale Lagerluft	16
1.6	Axiale Lagerluft	16
1.7	Betriebs-Lagerluft / Betriebsspiel	17
1.7.1	Radiale Lagerluft von Rillenkugellagern	18
1.7.2	Eingeengte radiale Lagerluft	18
1.8	Passungen	19
1.8.1	Passungen für Radiallager der Genauigkeitsklasse P0	20
1.8.2	Wellen- und Gehäusepassungen nach Art der Belastung	22
1.8.3	Gehäusepassung	22
1.8.4	Wellenpassung	23
1.9	Toleranzen von Wälzlagern	24
1.10	Toleranzen für Radiallager	26
1.10.1	Genauigkeitsklasse P0	27
1.10.2	Genauigkeitsklasse P6	28
1.10.3	Genauigkeitsklasse P5	29
1.11	Konstruktive Gestaltung von Wälzlagern	31
1.11.1	Loslagerung	31
1.11.2	Festlagerung	31

1.0

1.11.3	Angestellte Lagerung	32
1.11.4	Schwimmende Lagerung	32
1.11.5	Drucklinien	33
1.11.6	O-Anordnung	33
1.11.7	X-Anordnung	33
1.11.8	Tandem-Anordnung	33
1.12	Lagerauswahl	34
1.13	Reibung und Schmierung	36
1.13.1	Reibungszustände in Kombination mit einem Schmierstoff	36
1.13.2	Schmierungsarten - Schmierung - Schmierstoffe	37
1.14	Werkstoffe	39
1.15	Käfige	40
1.16	Montage	41
1.16.1	Aufbewahrung von Wälzlagern	41
1.16.2	Montagevorbereitung	41
1.16.3	Kegelige Sitzfläche	41
1.16.4	Montageverfahren	42
1.16.5	Einbau eines Wälzlagers	42
1.16.6	Ausbau eines Wälzlagers	45
1.17	Rillenkugellager	46
1.18	Aufbau eines Rillenkugellagers	47
1.19	Lagerbezeichnung	48

1.1 WÄLZLAGER

Bei den Wälzlagern werden die Kräfte durch die Lagerringe, je nach Belastungsart, über die Wälzkörper (Kugeln, Rollen oder Nadeln) in das andere Bauteil übertragen. Im Gegensatz zu Gleitlagern mit Gleitreibung spricht man bei den Wälzlagern von einer Rollreibung.

1.2 TRAGFÄHIGKEIT UND LEBENSDAUER

Die Ermüdungslebensdauer kann über eine Formel, in die dynamische Tragzahl, Lagerbelastung sowie Betriebsdrehzahl einfließen, berechnet werden.

In der erweiterten Methode nach ISO 281 werden über die Faktoren a_1 , a_2 und a_3 sowohl Ausfallwahrscheinlichkeit als auch Einflüsse von Werkstoff und Schmierstoff berücksichtigt.

Im Allgemeinen wird eine 90%ige Erlebenswahrscheinlichkeit angesetzt. Formelmäßig ist dies wie folgt für einen drehenden Innenring darzustellen:

$$L_{10h} [h] = \left(\frac{C_r}{P_r} \right)^3 \times \frac{10^6}{60 \cdot n}$$

n – Drehzahl in [min⁻¹] C_r – dynamische Tragzahl in [N] P_r – äquivalente Lagerlast in [N]
modifiziert nach ISO 281 $L_{10h \text{ mod}} = a_2 * a_3 * L_{10h}$ (für $a_1 = 1$)

a_1 - Lebensdauerbeiwert für die Erlebenswahrscheinlichkeit nach DIN ISO 281

a_2 - Lebensdauerbeiwert für besondere Lagerausführungen nach DIN ISO 281

a_3 - Lebensdauerbeiwert für besondere Betriebsbedingungen nach DIN ISO 281

a) Die Erlebenswahrscheinlichkeiten mit zugeordneten a_1 -Werten gibt folgende Tabelle wieder:

Erlebenswahrscheinlichkeit	L_n	a_1
90 %	L_{10}	1,00
95 %	L_5	0,64
96 %	L_4	0,55
97 %	L_3	0,47
98 %	L_2	0,37
99 %	L_1	0,25

Tabelle 1: Lebensdauerbeiwert a_1

b) Wärmestabilisierte Lager haben üblicherweise eine geringere Härte als Standardlager mit dem Werkstoff GCr15 bzw. 100Cr6, sodass über den a_2 -Faktor eine Korrektur erfolgen muß:

Wärmestabilisierung	a_2
Max Temperatur 200 °C	0,68
Max Temperatur 250 °C	0,30

Tabelle 2: Lebensdauerbeiwert a_2

c) Der Schmierstoffeinflussfaktor a_3 ist bei idealen Bedingungen größer 1, jedoch ist bei niedrigen Drehzahlen sowie Verschmutzung etc. auch eine deutliche Verringerung der Lebensdauer zu erwarten ($a_3 \ll 1$). In Sonderfällen wenden Sie sich bitte an unseren Beratungsdienst.

1.3 ÄQUIVALENTE DYNAMISCHE LAGERLAST P_r

$$P_r = X * F_r + Y * F_a$$

Die Faktoren X und Y werden über das Verhältnis F_a/C_{0r} bestimmt.

In der nachfolgenden Tabelle sind einige Relationen aufgeführt:

F_a/C_{0r}	e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y
0,01	0,18	1	0	0,56	2,46
0,02	0,20				2,14
0,04	0,24				1,83
0,07	0,27				1,61
0,10	0,29				1,48
0,15	0,32				1,35
0,20	0,35				1,25
0,30	0,38				1,13
0,40	0,41				1,05
0,50	0,44				1,00

Tabelle 3: Zusammengefasste Darstellung der Gleichungen für die Faktoren X, Y und e

Für Klein-/Miniaturkugellager unter $d=10$ mm sollte das Lastverhältnis F_a/C_{0r} einen Grenzwert von 0,25 nicht überschreiten.

1.4 ZULÄSSIGE STATISCHE BELASTUNG

Mit der statischen Tragzahl erfolgt die Lagerauslegung bei niedrigen Drehzahlen bzw. Schwenkbewegungen.

$$S_0 = C_{0r} / P_{0r \text{ max}}$$

Die statische Tragsicherheit S_0 sollte unter folgenden Kriterien bewertet werden:

Betriebsbedingung	S_0
hohe Laufgenauigkeit erforderlich	> 2
normale Anforderungen	1
geringe Anforderungen	> 0,5

Tabelle 4: Richtwerte für die statische Tragsicherheit

1.5 RADIALE LAGERLUFT

Die radiale Lagerluft wird an einem nicht eingebauten Radiallager mit Außenring, Innenring und Wälzkörpersatz gemessen.

Die radiale Lagerluft ist das Maß, um das sich ein Lagerring gegenüber dem anderen Ring, z.B. Innenring gegenüber Außenring in radialer Richtung von einer Grenzstellung in die andere verschieben lässt (siehe **Abb. 1**).

Radiale Lagerluft wird nach DIN 620-4, ISO 5753 in Gruppen unterteilt (siehe **Tabelle 5** und **Abb. 3**).

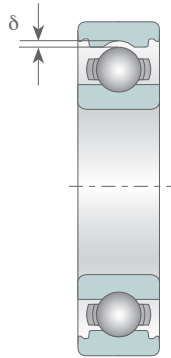


Abb. 1: radiale Lagerluft

1.6 AXIALE LAGERLUFT

Die axiale Lagerluft ist das Maß, um das sich ein Lagerring gegenüber dem anderen Ring, z.B. Innenring gegenüber Außenring in axialer Richtung von einer Grenzstellung in die andere verschieben lässt (siehe **Abb. 2**).

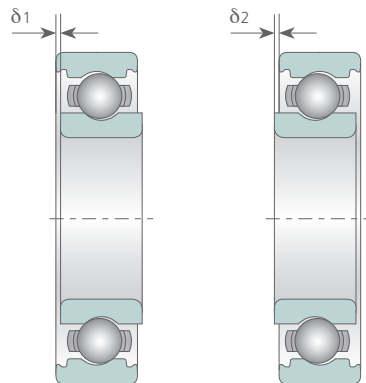


Abb. 2: axiale Lagerluft = $\delta_1 + \delta_2$

1.7 BETRIEBSLAGERLUFT / BETRIEBSSPIEL

Neben dem Begriff **radiale Lagerluft**, welcher sich auf ein nicht eingebautes Wälzlager bezieht, spricht man ebenfalls über den Begriff **Betriebslagerluft** oder **Betriebsspiel**. Eine Betriebslagerluft wird in einem montierten und betriebswarmen Zustand eines Wälzlagers ermittelt und hat in der Regel kleinere Radialluft als ein nicht montiertes Wälzlager.

Übermaßpassungen zwischen Innenring und Welle und/oder zwischen Außenring und Gehäuse führen zur Verkleinerung des radialen Betriebsspiels. Das Übermaß führt z.B. zu einer Aufweitung des Innenrings oder zu einer Einschnürung des Außenrings.

Temperatureinflüsse, wie z.B. eine Wärmezufuhr über eine Welle oder Abkühlung eines Außenrings, führen ebenso zu einer Innenring-Aufweitung bzw. einer Außenring-Einschnürung.

Allgemein empfehlen wir eine radiale Lagerluft CN und größer (siehe **Abb. 3**).

Kleinere Lagerluft als CN soll für Sonderanwendungen eingesetzt werden. Bitte wenden Sie sich in solchen Fällen an die LFD-Ingenieure.

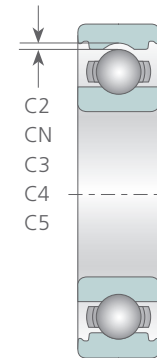
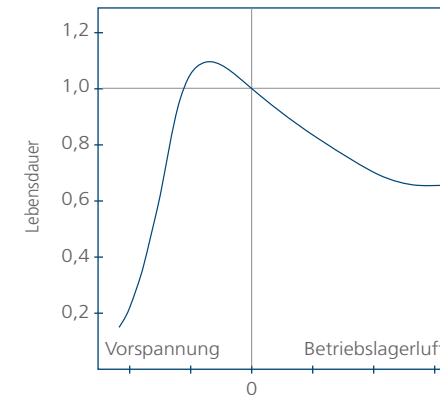


Abb. 3: radiale Lagerluftgruppen



Nachsetz-Zeichen	Radiale Lagerluftgruppen	Norm
C2	Lagerluft kleiner als CN	DIN 620-4, ISO 5753
CN	Lagerluft normal	
C3	Lagerluft größer als CN	
C4	Lagerluft größer als C3	
C5	Lagerluft größer als C4	

Tabelle 5: radiale Lagerluftgruppen

1.7.1 Radiale Lagerluft von Rillenkugellagern

Nenn Durchmesser der Bohrung d [mm]		Radiale Lagerluft in [µm]							
		C2		CN		C3		C4	
über	bis	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1,5	6	0	7	2	13	8	23	–	–
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520

Tabelle 6: radiale Lagerluft nach DIN 620-4

1.7.2 Eingeengte radiale Lagerluft

Nenn Durchmesser der Bohrung d [mm]		CM [µm]	
		min.	max.
10	18	4	11
18	24	5	12
24	30	5	12
30	40	9	17
40	50	9	17
50	65	12	22
65	80	12	22
80	100	18	30
100	120	18	30
120	140	24	38
140	160	24	38
160	180	*	*
180	200	*	*

Tabelle 7: eingeengte radiale Lagerluft für spezielle Anwendungen (z.B. Elektromotorenlagerung)



1.8 PASSUNGEN

Die Auswahl einer geeigneten Passung für ein Wälzlager wird je nach Funktion des Wälzlagers auf der Welle und im Gehäuse in axialer, radialer und tangentialer Richtung getroffen.

In den meisten Fällen wird die radiale und tangential Fixierung eines Wälzlagers durch eine feste Passung realisiert. Die Fixierung wird durch einen Kraftschluss erreicht. Bei axialen Fixierungen setzt man in der Regel eine formschlüssige Befestigung ein.

Bei der Passungsauswahl sollte auf folgende Punkte geachtet werden:

- Um die Tragfähigkeit des Lagers optimal auszunutzen, müssen die Lagerringe auf dem gesamten Umfang unterstützt werden.
- Bei der Auslegung eines Loslagers soll das Wälzlager die axiale Verschiebung ausgleichen können.
- Der Einbau und Ausbau eines Wälzlagers muss mit den vorgesehenen Werkzeugen einfach realisierbar sein.
- Temperatureinflüsse zwischen Innen- und Außenring, bezogen auf die Betriebslagerluft, müssen berücksichtigt werden.



1.8.1 Passungen für Radiallager der Genauigkeitsklasse P0

Passungen Wellen/Lager

Ø d [mm]		Δ _{dmp}		g5		g6		h5		h6		j5		js5		j6	
über	bis	ab	unter	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle
3	6	0	-8	4F~	9L	4F~	12L	8F~	5L	8F~	8L	11F~	2L	10.5F~	2.5L	14F~	2L
6	10	0	-8	3F~	11L	3F~	14L	8F~	6L	8F~	9L	11F~	3L	11F~	3L	15F~	2L
10	18	0	-8	2F~	14L	2F~	17L	8F~	8L	8F~	11L	13F~	2L	12F~	4L	16F~	3L
18	30	0	-10	3F~	16L	3F~	20L	10F~	9L	10F~	13L	15F~	4L	14.5F~	4.5L	19F~	4L
30	50	0	-12	3F~	20L	3F~	25L	12F~	11L	12F~	16L	18F~	5L	17.5F~	5.5L	23F~	5L
50	80	0	-15	5F~	23L	5F~	29L	15F~	13L	15F~	19L	21F~	7L	21.5F~	6.5L	27F~	7L
80	120	0	-20	8F~	27L	8F~	34L	20F~	15L	20F~	28L	26F~	9L	27.5F~	7.5L	33F~	9L
120	140	0	-25	11F~	32L	11F~	39L	25F~	18L	25F~	25L	32F~	11L	34F~	9L	39F~	11L
140	160	0	-25	11F~	32L	11F~	39L	25F~	18L	25F~	25L	32F~	11L	34F~	9L	39F~	11L
160	180	0	-25	11F~	32L	11F~	39L	25F~	18L	25F~	25L	32F~	11L	34F~	9L	39F~	11L
180	200	0	-30	15F~	35L	15F~	44L	30F~	20L	30F~	29L	37F~	13L	40F~	10L	46F~	13L
200	225	0	-30	15F~	35L	15F~	44L	30F~	20L	30F~	29L	37F~	13L	40F~	10L	46F~	13L
225	250	0	-30	15F~	35L	15F~	44L	30F~	20L	30F~	29L	37F~	13L	40F~	10L	46F~	13L
250	280	0	-35	18F~	40L	18F~	49L	35F~	23L	35F~	32L	42F~	16L	46.5F~	11.5L	51F~	16L
280	315	0	-35	18F~	40L	18F~	49L	35F~	23L	35F~	32L	42F~	16L	46.5F~	11.5L	51F~	16L
315	355	0	-40	22F~	43L	22F~	54L	40F~	25L	40F~	36L	47F~	18L	52.5F~	12.5L	58F~	18L
355	400	0	-40	22F~	43L	22F~	54L	40F~	25L	40F~	36L	47F~	18L	52.5F~	12.5L	58F~	18L
400	450	0	-45	25F~	47L	25F~	60L	45F~	27L	45F~	40L	52F~	20L	58.5F~	13.5L	65F~	20L
450	500	0	-45	25F~	47L	25F~	60L	45F~	27L	45F~	40L	52F~	20L	58.5F~	13.5L	65F~	20L

Tabelle 8: Passungen Wellen/Lager (Toleranzen in µm)

Passungen Gehäuse/Lager

Ø D [mm]		Δ _{Dmp}		G7		H6		H7		J6		J7		Js7	
über	bis	ab	unter	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager
6	10	0	-8	5L~	28L	0~	17L	0~	23L	4F~	13L	7F~	16L	7.5F~	15.5L
10	18	0	-8	6L~	32L	0~	19L	0~	26L	5F~	14L	8F~	18L	9F~	17L
18	30	0	-9	7L~	37L	0~	22L	0~	30L	5F~	17L	9F~	21L	10.5F~	19.5L
30	50	0	-11	9L~	45L	0~	27L	0~	36L	6F~	21L	11F~	25L	12.5F~	23.5L
50	80	0	-13	10L~	53L	0~	32L	0~	43L	6F~	26L	12F~	31L	15F~	28L
80	120	0	-15	12L~	62L	0~	37L	0~	50L	6F~	31L	13F~	37L	17.5F~	32.5L
120	150	0	-18	14L~	72L	0~	43L	0~	58L	7F~	36L	14F~	44L	20F~	38L
150	180	0	-25	14L~	79L	0~	50L	0~	65L	7F~	43L	14F~	51L	20F~	45L
180	250	0	-30	15L~	91L	0~	59L	0~	76L	7F~	52L	16F~	60L	23F~	53L
250	315	0	-35	17L~	104L	0~	67L	0~	87L	7F~	60L	16F~	71L	26F~	61L
315	400	0	-40	18L~	115L	0~	76L	0~	97L	7F~	69L	18F~	79L	28.5F~	68.5L
400	500	0	-45	20L~	128L	0~	85L	0~	108L	7F~	78L	20F~	88L	31.5F~	76.5L

Tabelle 9: Passungen Gehäuse/Lager (Toleranzen in µm)

Passungen Wellen/Lager

Ø d [mm]		Δ _{dmp}		js6		k5		k6		m5		m6		n6		p6		r6	
über	bis	ab	unter	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle	Lager	Welle
3	6	0	-8	12F~	4L	14F~	1F	17F~	1F	17F~	4F	20F~	4F	24F~	8F	28F~	12F	-	-
6	10	0	-8	12.5F~	4.5L	15F~	1F	18F~	1F	20F~	6F	23F~	6F	27F~	10F	32F~	15F	-	-
10	18	0	-8	13.5F~	5.5L	17F~	1F	20F~	1F	23F~	7F	26F~	7F	31F~	12F	37F~	18F	-	-
18	30	0	-10	16.5F~	6.5L	21F~	2F	25F~	2F	27F~	8F	31F~	8F	38F~	15F	45F~	22F	-	-
30	50	0	-12	20F~	8L	25F~	2F	30F~	2F	32F~	9F	37F~	9F	45F~	17F	54F~	26F	-	-
50	80	0	-15	24.5F~	9.5L	30F~	2F	36F~	2F	39F~	11F	45F~	11F	54F~	20F	66F~	32F	-	-
80	120	0	-20	31F~	11L	38F~	3F	45F~	3F	48F~	13F	55F~	13F	65F~	23F	79F~	37F	-	-
120	140	0	-25	37.5F~	12.5L	46F~	3F	53F~	3F	58F~	15F	65F~	15F	77F~	27F	93F~	43F	113F~	63F
140	160	0	-25	37.5F~	12.5L	46F~	3F	53F~	3F	58F~	15F	65F~	15F	77F~	27F	93F~	43F	115F~	65F
160	180	0	-25	37.5F~	12.5L	46F~	3F	53F~	3F	58F~	15F	65F~	15F	77F~	27F	93F~	43F	118F~	68F
180	200	0	-30	44.5F~	14.5L	54F~	4F	63F~	4F	67F~	17F	76F~	17F	90F~	31F	109F~	50F	136F~	77F
200	225	0	-30	44.5F~	14.5L	54F~	4F	63F~	4F	67F~	17F	76F~	17F	90F~	31F	109F~	50F	139F~	80F
225	250	0	-30	44.5F~	14.5L	54F~	4F	63F~	4F	67F~	17F	76F~	17F	90F~	31F	109F~	50F	143F~	84F
250	280	0	-35	51F~	16L	62F~	4F	71F~	4F	78F~	20F	87F~	20F	101F~	34F	123F~	56F	161F~	64F
280	315	0	-35	51F~	16L	62F~	4F	71F~	4F	78F~	20F	87F~	20F	101F~	34F	123F~	56F	165F~	98F
315	355	0	-40	58F~	18L	69F~	4F	80F~	4F	86F~	21F	97F~	21F	113F~	37F	138F~	62F	184F~	108F
355	400	0	-40	58F~	18L	69F~	4F	80F~	4F	86F~	21F	97F~	21F	113F~	37F	138F~	62F	190F~	114F
400	450	0	-45	65F~	20L	77F~	5F	90F~	4F	95F~	23F	108F~	23F	125F~	40F	153F~	68F	217F~	138F
450	500	0	-45	65F~	20L	77F~	5F	90F~	4F	95F~	23F	108F~	23F	125F~	40F	153F~	68F	217F~	138F

Passungen Gehäuse/Lager

Ø D [mm]		Δ _{Dmp}		K6		K7		M7		N7		P7	
über	bis	ab	unter	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager	Gehäuse	Lager
6	10	0	-8	7F~	10L	10F~	13L	15F~	8L	19F~	4L	24F~	1F
10	18	0	-8	9F~	10L	12F~	14L	18F~	8L	23F~	3L	29F~	3F
18	30	0	-9	11F~	11L	15F~	15L	21F~	9L	28F~	2L	35F~	5F
30	50	0	-11	13F~	14L	18F~	18L	25F~	11L	33F~	3L	42F~	6F
50	80	0	-13	15F~	17L	21F~	22L	30F~	13L	39F~	4L	51F~	8F
80	120	0	-15	18F~	19L	25F~	25L	35F~	15L	45F~	5L	59F~	9F
120	150	0	-18	21F~	22L	28F~	30L	40F~	18L	52F~	6L	68F~	10F
150	180	0	-25	21F~	29L	28F~	37L	40F~	25L	52F~	13L	68F~	3F
180	250	0	-30	24F~	35L	33F~	43L	46F~	30L	60F~	16L	76F~	3F
250	315	0	-35	27F~	40L	36F~	51L	52F~	35L	66F~	21L	88F~	1F
315	400	0	-40	29F~	47L	40F~	57L	57F~	40L	73F~	24L	98F~	1F
400	500	0	-45	32F~	53L	45F~	63L	63F~	45L	80F~	28L	108F~	0

F = Festsitz
L = Lossitz

1.8.2 Wellen- / Gehäusepassungen nach Art der Belastung

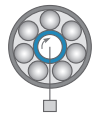
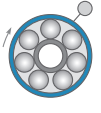
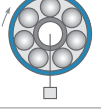
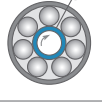
Art der Belastung		Abbildung	Belastung der Lagerringe	Passung
Innenring:	umlaufend	 konstante Belastungsrichtung	Umfangslast am Innenring	Innenring: Festsitz
Außenring:	stillstehend			
Belastungsrichtung:	konstant			
Innenring:	stillstehend	 umlaufende Belastung	Punktlast am Außenring	Außenring: Lossitz
Außenring:	umlaufend			
Belastungsrichtung:	umlaufend mit Außenring			
Innenring:	stillstehend	 konstante Belastungsrichtung	Punktlast am Innenring	Innenring: Lossitz
Außenring:	umlaufend			
Belastungsrichtung:	konstant			
Innenring:	umlaufend	 umlaufende Belastung	Umfangslast am Außenring	Außenring: Festsitz
Außenring:	stillstehend			
Belastungsrichtung:	umlaufend mit Innenring			

Tabelle 10: Art der Belastung

1.8.3 Gehäusepassungen

Gehäuse	Art der Belastung		Gehäusepassung
ungeteiltes oder geteiltes Gehäuse	Punktlast am Außenring	alle Arten von Belastungen	H7
		Wärmezufuhr über Welle	G7
ungeteiltes Gehäuse	unbestimmte Belastungsrichtung	leicht bis normal	JS7
		normal bis hohe Belastung	K7
		schwere Stoßbelastung	M7
	Umfangslast am Außenring	leichte oder wechselnd hohe Belastung	M7
		normale bis schwere Belastung	N7
		hohe Belastung, geringe Wandstärke hohe Stoßbelastung	P7

Tabelle 11: Gehäusepassungen

1.8.4 Wellenpassungen

Lagerart	Art der Belastung		Kugellager	Zylinder- u. Kegelrollenlager	Pendelrollenlager	Wellenpassung
			Wellendurchmesser [mm]			
Lager mit zylindrischer Bohrung	Umfangslast am Innenring oder unbestimmte Lastrichtung	leichte bis wechselnde Belastungen	- 18	-	-	h5
			18 - 100	- 40	-	js6
			100 - 200	40 - 140	-	k6
			-	140 - 220	-	m6
			- 18	-	-	js5
		normale bis schwere Belastungen	18 - 100	- 40	- 40	k5
			100 - 140	40 - 100	40 - 65	m5
			140 - 200	100 - 140	65 - 100	m6
			200 - 280	140 - 200	100 - 140	n6
			-	200 - 400	140 - 280	p6
	sehr schwere Belastungen oder Stoßbelastungen	-	-	280 - 500	r6	
		-	50 - 140	50 - 100	n6	
		-	140 - 200	100 - 140	p6	
		-	200 -	140 -	r6	
		Punktlast am Innenring	axiale Verschiebbarkeit des Innenringes erforderlich	alle Wellendurchmesser		
axiale Verschiebbarkeit des Innenringes nicht erforderlich	alle Wellendurchmesser			h6		
Lager mit kegeliger Bohrung mit Spannhülsen	Alle Arten von Belastungen		alle Wellendurchmesser			h9 / IT5

Tabelle 12: Wellenpassungen

- Bemerkung:
- 1) Diese Empfehlungen beziehen sich auf Vollwellen aus Stahl.
 - 2) Für axialbelastete Radiallager wird für alle Wellendurchmesser js6 empfohlen.
 - 3) Belastungen werden wie folgt beurteilt:
 leichte Belastungen: $P_r \leq 0,06 C_r$
 normale Belastungen: $0,06 C_r < P_r \leq 0,12 C_r$
 schwere Belastungen: $P_r \leq 0,12 C_r$
 Dies bedeutet: P_r : äquivalente Radialbelastung
 C_r : dynamische Tragzahl

1.9 TOLERANZEN VON WÄTZLAGERN

Selbstverständlich erfüllen alle Wälzlager in diesem Katalog die geltenden ISO-Standards sowie die Normen DIN 625 und DIN 620 (mit Ausnahme 620-6). Alle Angaben haben wir sorgfältig zusammengestellt und überprüft; dennoch können wir für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten keine Haftung übernehmen.

In den einschlägigen Normen (z.B. DIN 620, DIN 625 oder ISO 15) sind die Abmessungen und Toleranzen festgelegt. Diese beschreiben die Form- und Laufgenauigkeiten.

Die Toleranzklasse P0 weist die Standardtoleranzwerte aus; P6 bzw. P5 etc. sind höhere Genauigkeitsklassen nach DIN 620.

Eine vergleichbare Einstufung erfolgt nach amerikanischem Standard (ANSI).

DIN 620	P0	P6	P5	P4
ANSI	ABEC-1	ABEC-3	ABEC-5	ABEC-7



ISO-Grundtoleranzen (IT-Qualitäten) nach DIN ISO 286

Nennmaß in [mm]		IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
über	bis	Werte in [µm]												
1	3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100
3	6	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120
6	10	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150
10	18	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180
18	30	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210
30	50	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250
50	80	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300
80	120	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350
120	180	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400
180	250	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460
250	315	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520
315	400	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570
400	500	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630
500	630	*	*	*	*	*	29	44	70	110	175	280	440	700
630	800	*	*	*	*	*	32	50	80	125	200	320	500	800
800	1000	*	*	*	*	*	36	56	90	140	230	360	560	900
1000	1250	*	*	*	*	*	42	66	105	165	260	420	660	1050
1250	1600	*	*	*	*	*	50	78	125	195	310	500	780	1250
1600	2000	*	*	*	*	*	60	92	150	230	370	600	920	1500
2000	2500	*	*	*	*	*	70	110	175	280	440	700	1100	1750
2500	3150	*	*	*	*	*	86	135	210	330	540	860	1350	2100

Tabelle 13: ISO-Grundtoleranzen (IT-Qualitäten) nach DIN ISO 286



1.10 TOLERANZEN FÜR RADIALLAGER

Erläuterung der Kurzzeichen in den Tabellen:

1. Abmessungen

- d Nennmaß des Bohrungsdurchmessers
- D Nennmaß des Außendurchmessers
- B Nennmaß der Außenringbreite

2. Maßabweichungen

- Δ_{dmp} Abweichung des mittleren Bohrungsdurchmessers vom Nennmaß
- Δ_{Dmp} Abweichung des mittleren Außendurchmessers vom Nennmaß
- Δ_{Bs} Abweichung einer Innenringbreite vom Nennmaß (oder Mittelscheibenhöhe)
- Δ_{Cs} Abweichung einer Außenringbreite vom Nennmaß

3. Maßschwankungen

- V_{dp} Schwankung des Bohrungsdurchmessers in einer Radialebene
- V_{dmp} Schwankung des mittleren Bohrungsdurchmessers
- V_{Dp} Schwankung des Außendurchmessers in einer Radialebene
- V_{Dmp} Schwankung des mittleren Außendurchmessers
- V_{Bs} Schwankung der Innenringbreite
- V_{Cs} Schwankung der Außenringbreite

4. Rundlauf toleranzen

- K_{ia} Rundlauf des Innenrings (Radialschlag)
- K_{ea} Rundlauf des Außenrings (Radialschlag)

1.10.1 Genauigkeitsklasse P0

Innenring

Ø d [mm]		Abmaß Δ_{dmp}		V_{dp}			V_{dmp}	K_{ia}	Δ_{Bs}		V_{Bs}
				Reihe 7,8,9	Reihe 0,1	Reihe 2,3,4			ob.	unt.	
über	bis	ob.	unt.	max.			max.	max.	ob.	unt.	max.
0,6	2,5	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	12
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	15
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	20
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	20
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	20
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	25
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	30
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	30
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	35
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	40
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	50
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	60
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	70
800	1000	0	-100	-	-	-	-	90	0	-1000	80

Tabelle 14: Toleranz-Genauigkeitsklasse P0 für Innenring (Toleranzen in µm)

Außenring

Ø D [mm]		Abmaß Δ_{dmp}		V_{dp} - offene Lager			Reihe 2,3,4 mit Deck- oder Dichtscheiben	V_{Dmp}	K_{ea}	Δ_{Cs}	V_{Cs}
				Reihe 7,8,9	Reihe 0,1	Reihe 2,3,4					
über	bis	ob.	unt.	max.			max.	max.	max.	max.	max.
2,5	6	0	-8	10	8	6	10	6	15		
6	18	0	-8	10	8	6	10	6	15		
18	30	0	-9	12	9	7	12	7	15		
30	50	0	-11	14	11	8	16	8	20		
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25		
80	120	0	-15	19	19	11	26	11	35		
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40		
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45		
180	250	0	-30	38	38	23	-	23	50		
250	315	0	-35	44	44	26	-	26	60		
315	400	0	-40	50	50	30	-	30	70		
400	500	0	-45	56	56	34	-	34	80		
500	630	0	-50	63	63	38	-	38	100		
630	800	0	-75	94	94	55	-	55	120		
800	1000	0	-100	125	125	75	-	75	140		

Tabelle 15: Toleranz-Genauigkeitsklasse P0 für Außenring (Toleranzen in µm)

1.10.2 Genauigkeitsklasse P6

Innenring

Ø d [mm]		Abmaß Δdmp		V _{dp}			V _{dmp}	K _{ia}	ΔB _s		V _{Bs}
				Reihe 7,8,9	Reihe 0,1	Reihe 2,3,4			ob.	unt.	
über	bis	ob.	unt.	max.			max.	max.	ob.	unt.	max.
0,6	2,5	0	-7	9	7	5	5	5	0	-40	12
2,5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	15
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	20
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	20
30	50	0	-10	13	10	8	8	10	0	-120	20
50	80	0	-12	15	15	9	9	10	0	-150	25
80	120	0	-15	19	19	11	11	13	0	-200	25
120	180	0	-18	23	23	14	14	18	0	-250	30
180	250	0	-22	28	28	17	17	20	0	-300	30
250	315	0	-25	31	31	19	19	25	0	-350	35
315	400	0	-30	38	38	23	23	30	0	-400	40
400	500	0	-35	44	44	26	26	35	0	-450	45
500	630	0	-40	50	50	30	30	40	0	-500	50

Tabelle 16: Toleranz-Genauigkeitsklasse P6 für Innenring (Toleranzen in µm)

Außenring

Ø D [mm]		Abmaß ΔDmp		V _{dp} - offene Lager			Reihe 2,3,4 mit Deck- oder Dichtscheiben	V _{Dmp}	K _{ea}	ΔC _s	V _{Cs}
				Reihe 7,8,9	Reihe 0,1	Reihe 2,3,4					
über	bis	ob.	unt.	max.			max.	max.	max.	max.	
2,5	6	0	-7	9	7	5	9	5	8	siehe ΔB _s	siehe V _{Bs}
6	18	0	-7	9	7	5	9	5	8		
18	30	0	-8	10	8	6	10	6	9		
30	50	0	-9	11	9	7	13	7	10		
50	80	0	-11	14	11	8	16	8	13		
80	120	0	-13	16	16	10	20	10	18		
120	150	0	-15	19	19	11	25	11	20		
150	180	0	-18	23	23	14	30	14	23		
180	250	0	-20	25	25	15	-	15	25		
250	315	0	-25	31	31	19	-	19	30		
315	400	0	-28	35	35	21	-	21	35		
400	500	0	-33	41	41	25	-	25	40		
500	630	0	-38	48	48	29	-	29	50		
630	800	0	-45	56	56	34	-	34	60		
800	1000	0	-60	75	75	45	-	45	75		

Tabelle 17: Toleranz-Genauigkeitsklasse P6 für Außenring (Toleranzen in µm)

1.10.3 Genauigkeitsklasse P5

Innenring

Ø d [mm]		Abmaß Δdmp		V _{dp}			V _{dmp}	K _{ia}	ΔB _s		V _{Bs}
				Reihe 7,8,9	Reihe 0,1	Reihe 2,3,4			ob.	unt.	
über	bis	ob.	unt.	max.			max.	max.	ob.	unt.	max.
0,6	2,5	0	-5	5	4	4	3	4	0	-40	5
2,5	10	0	-5	5	4	4	3	4	0	-40	5
10	18	0	-5	5	4	4	3	4	0	-80	5
18	30	0	-6	6	5	5	3	4	0	-120	5
30	50	0	-8	8	6	6	4	5	0	-120	5
50	80	0	-9	9	7	7	5	5	0	-150	6
80	120	0	-10	10	8	8	5	6	0	-200	7
120	180	0	-13	13	10	10	7	8	0	-250	8
180	250	0	-15	15	12	12	8	10	0	-300	10
250	315	0	-18	18	14	14	9	13	0	-350	13
315	400	0	-23	23	18	18	12	15	0	-400	15

Tabelle 18: Toleranz-Genauigkeitsklasse P5 für Innenring (Toleranzen in µm)

Außenring

Ø D [mm]		Abmaß ΔDmp		V _{dp} - offene Lager			Reihe 2,3,4 mit Deck- oder Dichtscheiben	V _{Dmp}	K _{ea}	ΔC _s	V _{Cs}
				Reihe 7,8,9	Reihe 0,1	Reihe 2,3,4					
über	bis	ob.	unt.	max.			max.	max.	max.	max.	
2,5	6	0	-5	5	4	4	Für diese Lager sind keine Werte festgelegt	3	5	siehe ΔB _s	5
6	18	0	-5	5	4	4		3	5		5
18	30	0	-6	6	5	5		3	6		5
30	50	0	-7	7	5	5		4	7		5
50	80	0	-9	9	7	7		5	8		6
80	120	0	-10	10	8	8		5	10		8
120	150	0	-11	11	8	8		6	11		8
150	180	0	-13	13	10	10		7	13		8
180	250	0	-15	15	11	11		8	15		10
250	315	0	-18	18	14	14		9	18		11
315	400	0	-20	20	15	15		10	20		13
400	500	0	-23	23	17	17		12	23		15
500	630	0	-28	28	21	21		14	25		18
630	800	0	-35	35	26	26	18	30	20		

Tabelle 19: Toleranz-Genauigkeitsklasse P5 für Außenring (Toleranzen in µm)



1.11 KONSTRUKTIVE GESTALTUNG VON WÄLZLAGERN

Im Allgemeinen werden bei einer Wellenlagerung zwei Lager benötigt, die mit einem definierten Abstand zueinander auf einer Welle angeordnet werden sollen. Abhängig von der Anwendung wird zwischen Festlagerung, Loslagerung, angestellter und schwimmender Lagerung unterschieden.

1.11.1 Loslagerung

In einer klassischen Wellenlagerung, die mit zwei Radiallagern versehen ist, werden sowohl Toleranzunterschiede auf der Welle als auch im Gehäuse sowie Temperaturunterschiede eine große Rolle spielen. Ein Lager, welches als Loslagerung ausgelegt ist, hat die Aufgabe die Toleranz- und die Temperaturunterschiede auszugleichen. Auf diese Weise werden die axialen Verspannungen vermieden (siehe **Abb. 4** und **Abb. 5**).

1.11.2 Festlagerung

Das festgesetzte Wälzlager hat die Aufgabe die Axialkräfte zu übertragen und die Welle axial zu führen (siehe **Abb. 4** und **Abb. 5**).

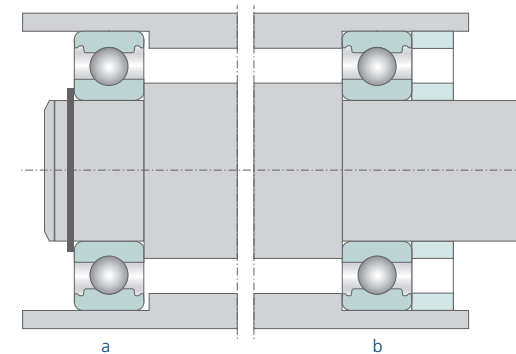


Abb. 4: Beispiel zu Fest- / Loslagerung
a => Loslager
b => Festlager

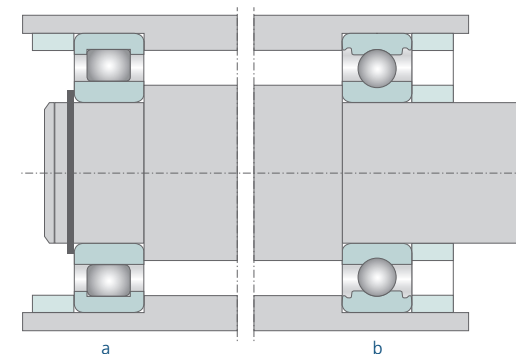


Abb. 5: Beispiel zu Fest- / Loslagerung
a => Loslager
b => Festlager

1.11.3 Angestellte Lagerung

Bei dieser Lagerung wird eine Einstellung der Lagerringe in der axialen Richtung vorgenommen. Meist werden für diese Lagerung Kegelrollenlager oder Schrägkugellager entweder in O- oder X-Anordnung eingebaut.

Bei dieser Lagerung wird ein Lagerring relativ zu dem anderen Ring mit dem gewünschten Spiel oder der gewünschten Vorspannung eingestellt. Diese Art der Lagerung eignet sich sehr gut für enge Wellenführungen, z. B. Spindellagerung bei Werkzeugmaschinen.

Eine angestellte Lagerung eignet sich ebenfalls für wechselnde axiale Belastungen. Diese werden je nach Lastrichtung vom rechten oder linken Lager aufgenommen.

Angestellte Lagerungen können auch durch Vorspannung mit Federn realisiert werden (siehe **Abb. 6**). Hierfür gibt es spezielle Federscheiben. Bei der Einstellung der Lager ist die Wärmedehnung der Welle zu berücksichtigen.

1.11.4 Schwimmende Lagerung

Eine schwimmende Lagerung kommt häufig zum Einsatz, wenn keine enge axiale Führung der Welle erforderlich ist. Diese Lagerung ist eine wirtschaftliche Alternative zu anderen Lageranordnungen.

In den meisten Fällen wird die axiale Verschiebung über den Außenring realisiert. Die Bewegungsfreiheit der Welle l in der axialen Richtung soll je nach Temperaturunterschied im Gehäuse und in der Welle festgelegt werden, damit die Lager nicht axial verspannt werden (siehe **Abb. 7**).

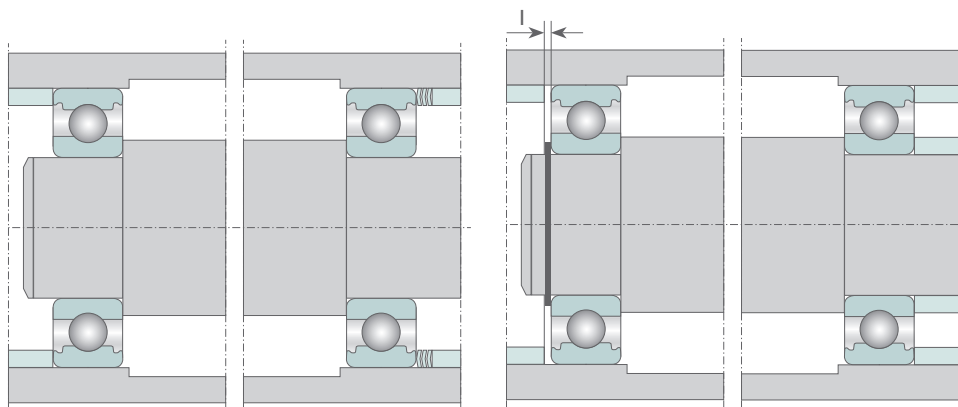


Abb. 6: angestellte Rillenkugellager mit Federn

Abb. 7: schwimmende Lagerung

1.11.5 Drucklinien

Drucklinien sind die Linien, die senkrecht zu den Kontaktpunkten oder Kontaktlinien, zwischen den Außenringen, Kugeln und den Innenringen eingezeichnet werden können (siehe **Abb. 8, 9** und **10**).

1.11.6 O-Anordnung

Durch die Verlängerung der Drucklinien (max. 40 Grad) wird ein Kegel gebildet. Wenn sich die Spitzen des Kegels außerhalb des Wälzlagers befinden, spricht man von einer O-Anordnung. Die O-Anordnung ist kippsteifer als die X-Anordnung (siehe **Abb. 8**).

1.11.7 X-Anordnung

Wenn bei der Verlängerung der Drucklinien um max. 40 Grad die Kegelspitzen innerhalb der Wälzlager liegen, dann spricht man von einer X-Anordnung (siehe **Abb. 9**).

1.11.8 Tandem-Anordnung

Zeigen die Kegelspitzen in die gleiche Richtung, dann spricht man von einer Tandem-Anordnung (siehe **Abb. 10**).

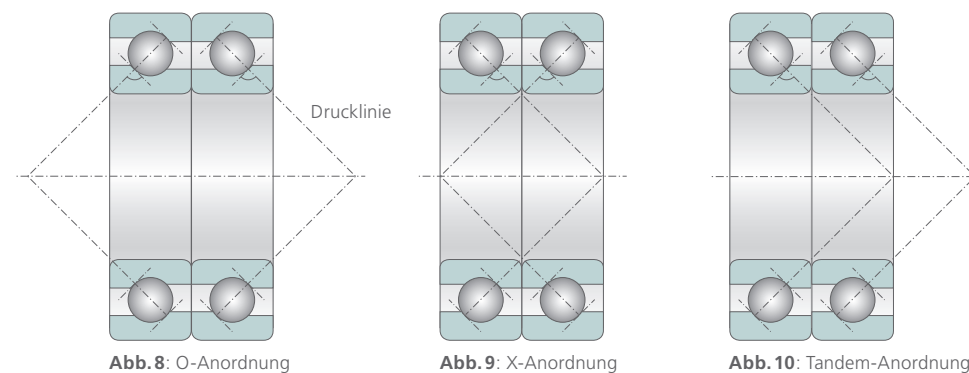


Abb. 8: O-Anordnung

Abb. 9: X-Anordnung

Abb. 10: Tandem-Anordnung

1.12 LAGER AUSWAHL

Die Frage, welches Wälzlager ausgewählt werden sollte, kann nicht pauschal beantwortet werden. Vielmehr sind umfangreiche Informationen bezüglich der jeweiligen Anwendung und Anwendungs-umgebung erforderlich.

Hauptsächlich werden folgende Daten benötigt, um das richtige Wälzlager auszuwählen:

- Belastungen auf die Wälzlager
- Belastungsarten (axiale, radiale Kräfte, Momente...)
- Geometrie der Applikation (Wellendurchmesser, Wellenlänge, Gehäusebohrung...)
- Bewegungsart (rotierend oder oszillierend)
- Temperatur in der Applikation (Betriebstemperatur)
- Umgebungstemperatur
- Schmierungsart (Fett-, Ölschmierung...)

Die oben genannten Punkte sind die Hauptkriterien, die zur Auswahl eines Wälzlagers bekannt sein müssen.

Des Weiteren müssen Daten zur Applikationsumgebung bzw. zu Umgebungseinflüssen bekannt sein, um das passende Wälzlager auswählen zu können. Die Information, ob ein Wälzlager z.B. im Wasser oder im Vakuum eingesetzt wird, ist genauso von Bedeutung wie die Angaben zu Belastung oder Drehzahl.

Alle Angaben in diesem Katalog sind keine verbindlichen Zusagen, sondern können nur ein Auszug unserer Möglichkeiten sein. Darum müssen alle gewünschten Eigenschaften in jeder Bestellung mit angegeben werden.



1.13 REIBUNG UND SCHMIERUNG

Die Hauptaufgabe einer Schmierung ist es, die Reibung und den Verschleiß zwischen zwei Maschinenteilen, die sich relativ zueinander bewegen, zu minimieren. Dies wird durch Aufbau eines tragfähigen Schmierfilms zwischen den beiden Maschinenteilen angestrebt.

1.13.1 Reibungszustände in Kombination mit einem Schmierstoff:

- Festkörperreibung
- Mischreibung
- Flüssigkeitsreibung

Festkörperreibung bzw. Trockenschmierung:

Die Belastung wird hauptsächlich durch die Rauheitsspitzen der beiden Festkörper getragen (siehe **Abb. 11**).

Mischreibung bzw. Mischschmierung:

Die Belastung wird nur zum einen durch die Rauheitsspitzen und zum anderen durch den Schmierstoff getragen (siehe **Abb. 12**).

Flüssigkeitsreibung bzw. Vollschrnung:

Die Belastung wird vollständig durch den Schmierstoff getragen (siehe **Abb. 13**).

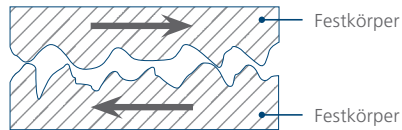


Abb. 11: Festkörperreibung

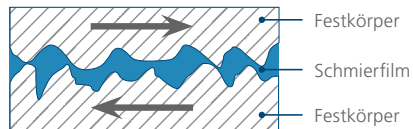


Abb. 12: Mischreibung

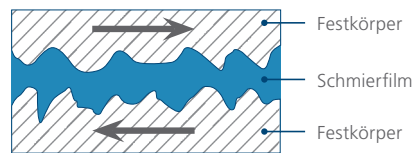


Abb. 13: Flüssigkeitsreibung

Flüssigkeitsreibung bzw. Vollschrnung unterteilt sich in:

- Hydrostatische Schmierung
- Hydromechanische Schmierung

Aufgaben eines Schmierstoffes:

- Reibungsminimierung
- Verschleißminimierung
- Laufgeräusche dämpfend
- Schutz vor Verschmutzung und Korrosion
- Wärme ableitend (Ölschmierung)

1.13.2 Schmierungsarten, Schmierung und Schmierstoffe

Schmierungsarten:

- Fettschmierung
- Ölschmierung

Bei der Lagerung der mechanischen Maschinenelemente, ob mit rotierenden oder linearen Bewegungen, wird je nach Applikation zwischen Öl- oder Fettschmierung entschieden. Um die richtige Schmierungsart auszuwählen, müssen Bauart des Lagers, Anschlusskonstruktionen, Betriebsbedingungen und Zuführung des Schmierstoffes berücksichtigt werden.

Schmierung

Beidseitig abgedichtete Rillenkugellager gelten als lebensdauer geschmiert und bieten die Vorteile der Wartungsfreiheit, wie z.B. keine Nachschmierung, Werkzeug-Ersparnis und Kosten-Reduzierung. Hierbei ist zu beachten, dass die Gebrauchsdauer des gewählten Schmierfettes u.U. die Lebensdauer des Lagers begrenzt.

Bei den verwendeten Standardfetten handelt es sich um Lithiumseifenfette auf Mineralölbasis mit einem Gebrauchstemperaturbereich zwischen -20 °C und +120 °C. Abhängig von den Einsatzbedingungen kann es notwendig sein ein Sonderfett zu wählen oder sogar auf den Wartungsbetrieb umzustellen. Für hohe Temperaturen bei Ofenwagenlagern wählt man z.B. pastöse Schmierstoffe, wie Molybdändisulfid, als Verbrauchsschmierung.

Der Aufbau eines Schmierfilms bedingt zudem ein Mindestmaß an Relativgeschwindigkeit und ist abzuschätzen über die Faustformel $n \cdot d_m > 10.000$.

Der mittlere Lagerdurchmesser d_m wird ermittelt aus $0,5 \cdot (d+D)$.

Hohe Lagerlasten erfordern Schmierstoffe mit EP-Zusätzen, die ein gutes Druckaufnahmevermögen aufweisen.

Schmierstoffe

Hersteller	Type	Dickungsstoff	Basis Öl	Gebrauchstemperatur °C		
Shell	Gadus S2 (Alvania No.R2)	Lithium	Mineral	-30	~	+130
	Aeroshell No.7	Microgel	Diester	-73	~	+149
Kyodo Yushi	Multemp SRL	Lithium	Diester	-50	~	+150
Klüber	Isoflex Topas NB52	Barium	Synthetisches Kohlenwasserstofföl	-50	~	+120
	Isoflex LDS 18 Special A	Lithium	Diester	-50	~	+120
	Asonic GHY 72	Polyharnstoff	Ester	-40	~	+180
	Staburags NBU 12	Barium	Mineral	-15	~	+130
	Barrierta L55-2	PTFE	Polyphenyletheröl	-40	~	+260
Chevron	Chevron SRI 2	Polyharnstoff	Mineral	-30	~	+175

Tabelle 20: Schmierstoffe (andere Schmierstoffe auf Anfrage)



1.14 WERKSTOFFE

Die richtige Auswahl eines Wälzlagerwerkstoffes bestimmt die Zuverlässigkeit und das Leistungsvermögen eines Wälzlagers im Betrieb. Ein wichtiges Merkmal zur Auswahl eines Wälzlagerwerkstoffes ist die Härtebarkeit der Ringe und der Wälzkörper, da dies ein sehr wichtiger Faktor für die Belastbarkeit und Ermüdungsfestigkeit eines Wälzlagers ist.

Das Material für die Ringe und Wälzkörper ist ein niedrig legierter, durchhärtender Chromstahl mit hoher Reinheit.

Als Standardwerkstoff für die Ringe und Wälzkörper wird der Chromstahl mit der Bezeichnung GCr15 verwendet. Der Werkstoff ist standardmäßig für einen Temperaturbereich von -20 °C bis +120 °C ausgelegt und somit auf den verwendeten RS-Scheibenwerkstoff NBR abgestimmt.

Für die wichtigsten Stahlkomponenten sind folgende Gewichtsprozent zulässig:

GCr15

C	0,95 ... 1,10 %
Mn	≤ 0,50 %
Si	0,15 ... 0,35 %
P	< 0,025 %
S	< 0,025 %
Cr	1,30 ... 1,60 %

Die Käfige werden in Stahlblech, abhängig von der Baugröße, wie folgt ausgelegt:

	C	Mn	Si	P	S	Cr
Bezeichnung 08F	0,05...0,11	0,25...0,50	<0,03	<0,04	<0,04	<0,1

Tabelle 21: Käfigwerkstoff

Für Wälzlager in rosthemmender Ausführung werden die Ringe und Wälzkörper in AISI 440C hergestellt. Die Käfige für diese Wälzlager bestehen aus AISI 304 (weitere Sonderwerkstoffe auf Anfrage). Für die wichtigsten Stahlkomponenten sind folgende Gewichtsprozent zulässig:

AISI 440C

C	0,95 ... 1,20 %
Mn	≤ 1,0 %
Si	< 1,0 %
P	< 0,04 %
S	< 0,03 %
Cr	16 ... 18 %



1.15 KÄFIGE

Die wichtigsten Aufgaben eines Käfigs sind:

- Trennung der Wälzkörper, um Reibung und die dadurch mögliche Wärmeentwicklung gering zu halten
- Einhaltung des gleichen Abstandes zwischen den Wälzkörpern, um eine gleichmäßige Lastverteilung und einen ruhigen Lauf zu garantieren
- Führung der Wälzkörper in der unbelasteten Zone des Wälzlagers
- Verhinderung des Herausfallens der Wälzkörper (bei zerlegbaren Wälzlagern)

Die Auswahl der unterschiedlichen Käfigwerkstoffe hängt von unterschiedlichen Kriterien ab: chemische Reaktionen, die durch den Schmierstoff entstehen, Betriebstemperatur im Lager und die Belastung auf den Käfig.

Es gibt aus diesem Grund Blech- und Massivkäfige. Massivkäfige sind in unterschiedlichen Ausführungen erhältlich: Metall, Kunststoff und Hartgewebe. Rillenkugellager haben standardmäßig einen Blechkäfig.

Für spezielle Anwendungen außerhalb der Standardkäfigwerkstoffe nehmen Sie bitte Kontakt zu den LFD-Ingenieuren auf.

1.16 MONTAGE

1.16.1 Aufbewahrung von Wälzlagern

Wälzlager sind Präzisionsmaschinenelemente, daher muss die Montage der Wälzlager von Fachpersonal und mit größter Sorgfalt durchgeführt werden.

Die Wälzlager müssen bis zum Einbau in der Originalverpackung aufbewahrt werden, da ansonsten Gefahr durch Verschmutzung und Korrosion besteht.

Die größeren Wälzlager sollten liegend aufbewahrt werden, besonders wenn die Baureihen schmale Außenringe haben.

Die Wälzlager der LFD werden vor dem Verpacken mit Konservierungsöl versehen. Dieses Öl verharzt und verhärtet nicht.

Die Wälzlager sollten in trockenen Räumen aufbewahrt und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Der Kontakt mit Säuren, Laugen, Gasen etc. ist unbedingt zu vermeiden.

1.16.2 Montagevorbereitung

Der Monteur soll sich mit den einzelnen Arbeitsschritten vertraut machen und die auf der Zeichnung angegebenen Maße und Toleranzen mit den Bauteilen (Welle/Gehäuse) vergleichen sowie auf Richtigkeit überprüfen (z.B. die Formgenauigkeit der Bohrung). Die vorgeschriebenen Passungen von Welle und Gehäuse für die Wälzlagerringe sind ebenfalls unbedingt zu überprüfen und einzuhalten. Hierbei können verschiedene Messgeräte (z.B. Außen- und Innenmikrometer) eingesetzt werden.

Der Montageplatz muss trocken und staubfrei sein. Die Wälzlager dürfen nicht nachträglich bearbeitet werden und der Lagersitz auf der Welle und im Gehäuse muss sauber gehalten werden.

Es ist zudem auf die richtige Lagerbezeichnung, welche für die Konstruktion vorgesehen ist, zu achten.

1.16.3 Kegelige Sitzfläche

Die Kegelverhältnisse der Wälzlagerringe sind genormt. Die meisten Kegelverhältnisse liegen bei 1:12 bei manchen breiten Lagern bei 1:30.

Beim kegeligen Sitz soll darauf geachtet werden, dass der Innenring des Wälzlagers die Belastung auf der ganzen Breite aufnimmt und überträgt. Das Kegelverhältnis für kleine Wälzlager ist z.B. mit einem Kegelkehrring zu überprüfen. Der Innenring darf nicht als Kegelkehrring verwendet werden.

1.16.4 Montageverfahren

Es gibt drei verschiedene Verfahren zur Montage eines Wälzlagers:

1. Mechanisches Montageverfahren
2. Hydraulisches Montageverfahren
3. Thermisches Montageverfahren

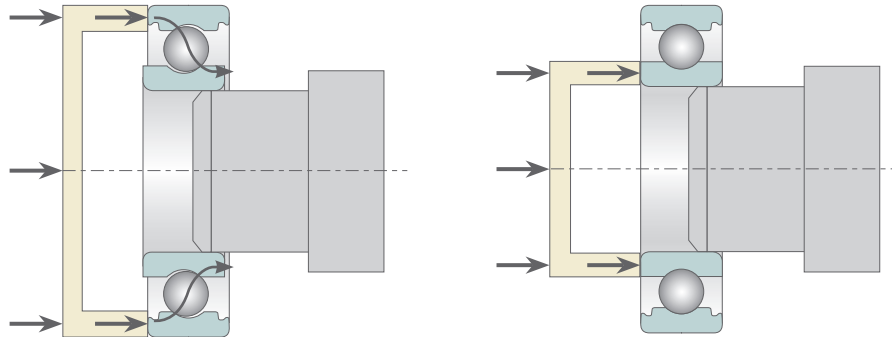
1.16.5 Einbau eines Wälzlagers

Wie bereits erwähnt, sind die Wälzlager Präzisionsmaschinenelemente und müssen mit größter Sorgfalt eingebaut werden.

Aufgrund der vielen Wälzlagerbauarten und unterschiedlichen Baugrößen, kann ein einheitliches Einbauverfahren für Wälzlager an dieser Stelle leider nicht beschrieben werden. Das Montageverfahren wird der Wälzlagerbauart und der Baugröße entsprechend angewandt (siehe Absatz Montageverfahren).

Da die Wälzlageringelinge gehärtet sind, sollten z.B. direkte Hammerschläge auf die Ringe vermieden werden, da Beschädigungen der Ringe die Folge sein können.

Montage eines Wälzlagers auf eine Welle

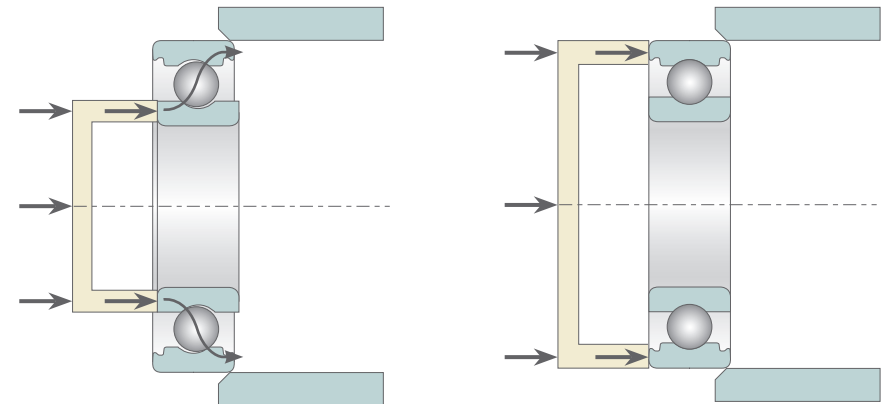


falsche Montage,
Krafteinleitung über die Wälzkörper

richtige Montage,
Krafteinleitung über den Innenring

Abb. 14

Montage eines Wälzlagers in ein Gehäuse



falsche Montage,
Krafteinleitung über die Wälzkörper

richtige Montage,
Krafteinleitung über den Außenring

Abb. 15

Die Wälzlager sollten mit einer mechanischen oder hydraulischen Presse auf die Welle bzw. ins Gehäuse eingebaut werden, dadurch kann eine gleichmäßige Krafteinleitung gewährleistet werden.

Beim Einbau eines Wälzlagers auf eine Welle oder in ein Gehäuse muss darauf geachtet werden, dass die Montagekraft nicht von einem Lagerring über die Wälzkörper in den anderen Lagerring eingeleitet wird. Dies kann zu Laufbahnbeschädigungen führen.

Soll ein Wälzlager wieder verwendet werden, gilt dies ebenso beim Ausbau (siehe **Abb. 14** und **15**).



Abb. 16: Wälzkörper-Eindrücke in den Laufbahnen durch unsachgemäße Montage

1.16.6 Ausbau eines Wälzlagers

Genauso wie beim Einbau eines Wälzlagers können folgende Montageverfahren angewendet werden:

1. Mechanisches Montageverfahren
2. Hydraulisches Montageverfahren
3. Thermisches Montageverfahren

Der Ausbau eines Wälzlagers ist genauso wichtig wie der Einbau, wenn das Wälzlager wieder verwendet werden soll.

Hierfür gibt es spezielle Werkzeuge, wie zum Beispiel ein Abziehwerkzeug, das den Ausbau des Lagers erleichtert. Bei der Verwendung eines Abziehwerkzeuges muss darauf geachtet werden, dass das Werkzeug an dem Lagerring angesetzt wird, der abgezogen werden soll, anderenfalls wird die Laufbahn beschädigt.

Bei zerlegbaren Lagern werden die Ringe einzeln abgezogen, bei nicht zerlegbaren Lagern zuerst die Umgebungskomponenten mit Los-/Schiebesitz entfernen und dann erst das Lager an dem Presssitz lösen.

Bei Verwendung eines Hammers zum Ausbau eines Lagers muss z.B. ein weicher Metallhorn an den Ring gesetzt werden, damit direkte Hammerschläge auf die Lagerringe vermieden werden.



1.17 RILLENKUGELLAGER

Beschreibung von Rillenkugellagern

Das bekannteste und meist verkaufte Wälzlager der Welt ist weiterhin das einreihige Rillenkugellager. Die Einsatzbereiche dieser Wälzlager sind sehr vielseitig; hinzu kommt ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis. Das Rillenkugellager ist darauf ausgelegt hauptsächlich radiale Kräfte zu übertragen. Durch seine Laufbahngeometrie werden die Kugeln sehr eng in ihrer Bahn geführt, weshalb man auch axiale Kräfte in beiden Richtungen übertragen kann.

Eigenschaften von Rillenkugellagern:

- Aufnahme von axialen und radialen Kräften
- geeignet für hohe Drehzahlen
- nicht zerlegbar
- geringe Winkeleinstellbarkeit

Käfige

Unsere einreihigen Rillenkugellager in Standardausführung haben einen Blechkäfig aus Stahl (weitere Käfigausführungen auf Anfrage).

Lagerluft

Unsere einreihigen Rillenkugellager in Standardausführung liefern wir mit Normalluft (weitere Lagerluft auf Anfrage).

Toleranzen

Die Toleranzen unserer einreihigen Rillenkugellager in Standardausführung haben Toleranzklasse P0 (Ausführungen mit engeren Toleranzen auf Anfrage).

Winkeleinstellung

Der Ausgleich des Fluchtungsfehlers bei Rillenkugellagern ist sehr gering, daher müssen die Lagersitze sowohl im Gehäuse als auch auf der Welle sehr gut fluchten. Fluchtungsfehler beeinträchtigen den optimalen Lauf der Kugel in der Laufbahn und dies kann zu frühzeitigem Lagerausfall führen.

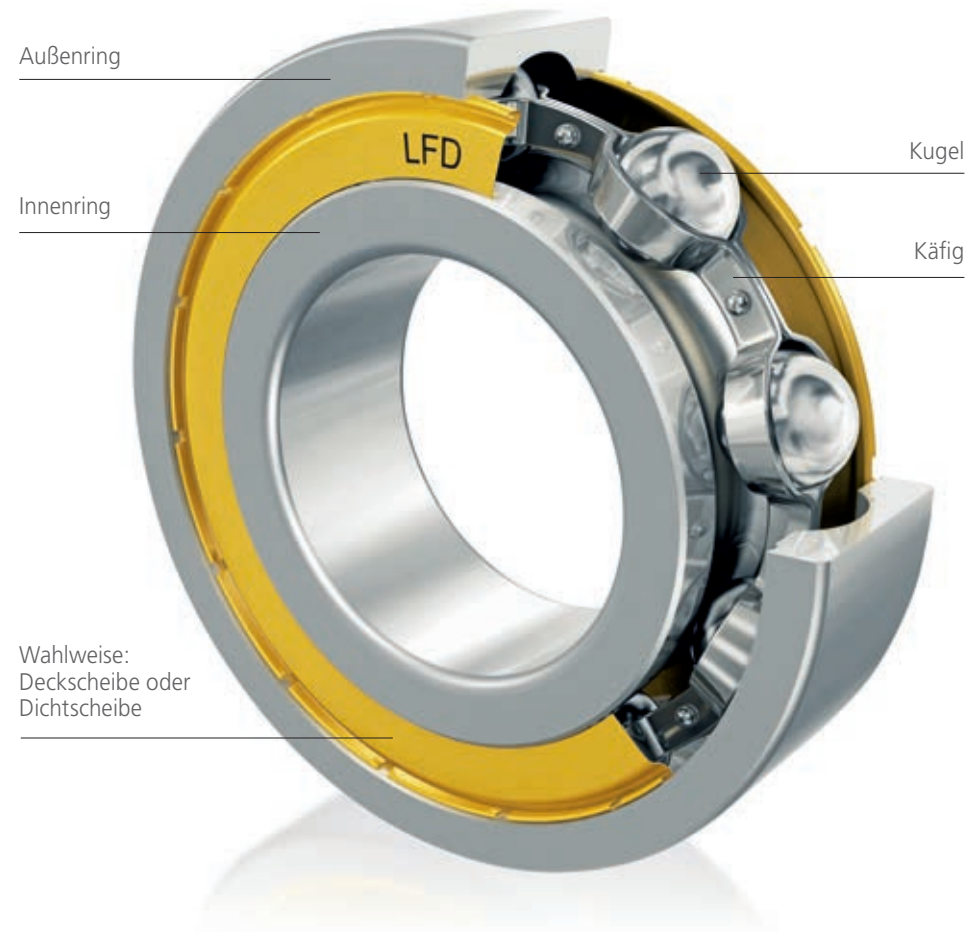
Temperaturbereich

Einreihige Rillenkugellager in Standardausführung der LFD-Gruppe sind für Temperaturen von -20 °C bis +120 °C geeignet. Einsätze außerhalb der angegebenen Bereiche sollten erst nach Rücksprache mit den Ingenieuren der LFD-Gruppe realisiert werden.

EMQ-Variante

LFD hat für besondere Anforderungen bzw. Anwendungen (z.B. Elektromotoren) eine EMQ-Variante entwickelt. Hier wird dank eines optimierten Designs besonderer Wert u.a. auf die Geräuscheigenschaften gelegt.

1.18 AUFBAU EINES RILLENKUGELLAGERS



1.19 LAGERBEZEICHNUNG

Die vollständige Lagerbezeichnung setzt sich zusammen aus Vorsetzzeichen, Basiskennzeichen und Nachsetzzeichen. Vorsetzzeichen sind im allgemeinen Hinweise auf Sonderausführungen. Rostfreie Werkstoffe werden z.B. mit dem Kürzel für Stainless Steel gekennzeichnet.

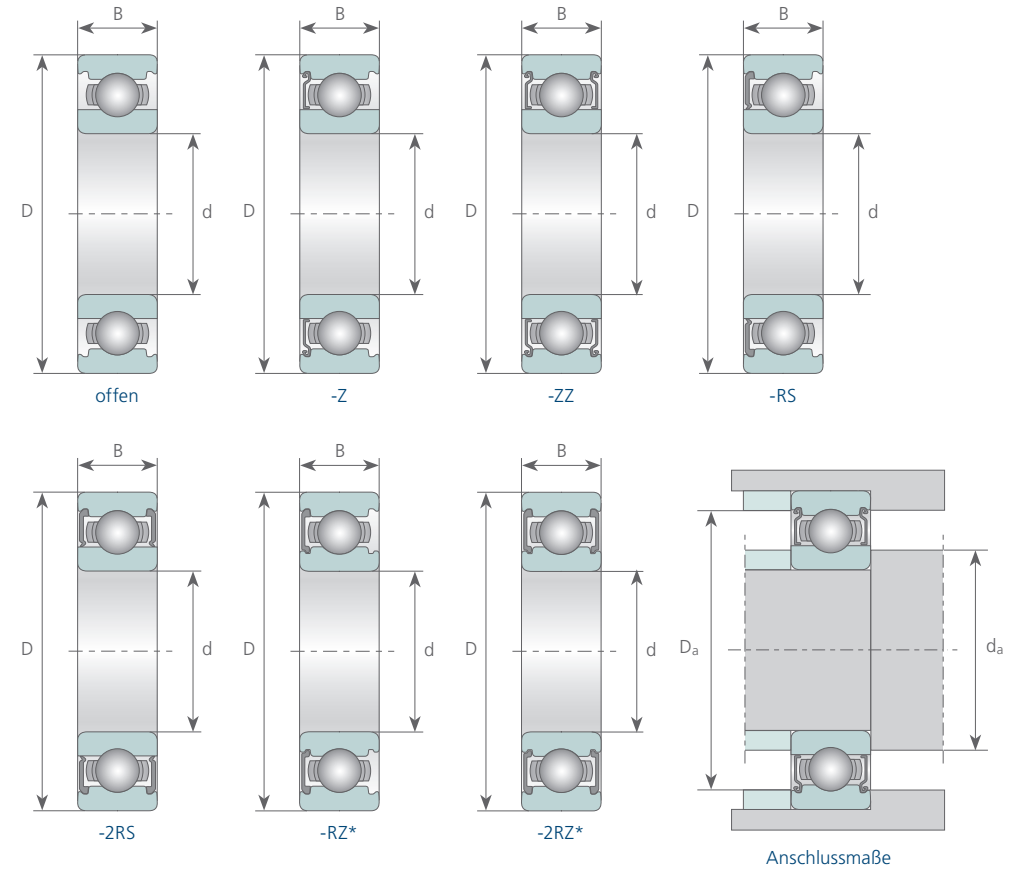
Das Basiskennzeichen gibt Auskunft über die Lagerreihe (die ersten zwei Ziffern) und Bohrung (die letzten zwei Ziffern). Das Bohrungsmaß ist ab Kennziffer 04 der 5-fache Wert der Bohrungskennziffer (z.B. ist bei 6208 die Bohrung $d = 40$ mm groß). Ausnahmen sind hier durch Schrägstriche vor der Kennziffer erkennbar.

Als Nachsetzzeichen werden z.B. Käfigausführungen, Deck-/Dichtscheiben, etc. verschlüsselt. Die wichtigsten Kurzzeichen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Kurzzeichen	Bedeutung
Z	Deckscheibe
RS	berührende Dichtscheibe
RZ	nicht berührende Dichtscheibe
N	Ringnut im Außenring, ohne Sprengring
NR	Ringnut im Außenring, mit Sprengring
V	verlängerter Innenring, Sonderausführung
TNGH	glasfaserverstärkter Kunststoffkäfig
M	Messingkäfig
C2	Radialluft kleiner als normal
C3	Radialluft größer als normal
C4	Radialluft größer als C3
P6	Genauigkeitsklasse 6
PX (n)	Sondertoleranzen
L (n)	Schmierfett, z.B. L1 Shell Gadus S2
VZ	verzinkte Oberflächen
EMQ	Design optimiert (für spezielle Anwendungen wie z.B. Elektromotoren)



Beispiel: EMQ 6204



* RZ-Dichtung auf Anfrage

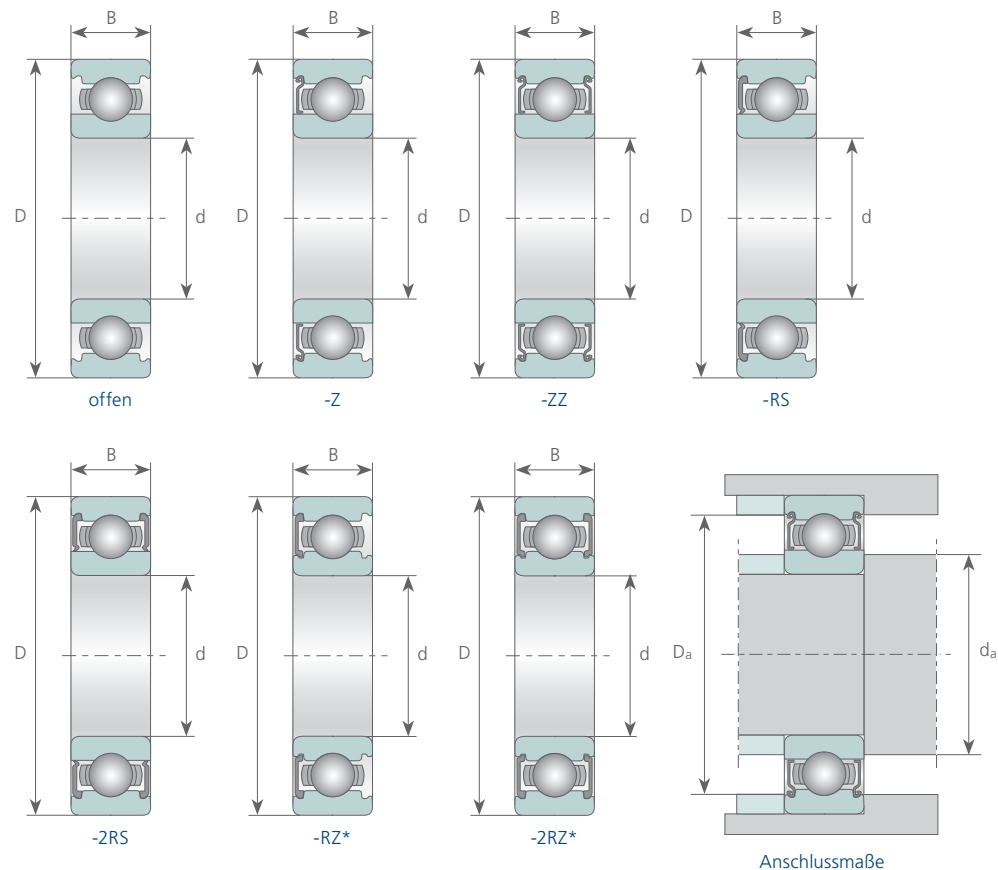


2.0

2.0 LAGERKURZZEICHEN

2.1	MR 72, 683, 623, 694, 634, 605	52
2.2	6800, 6900, 6000, 6200, 6300, 16003, 6403	62
2.3	AISI 440 C SS 607, SS 6800, SS 6900, SS 6000, SS 6200, SS 6300 . . .	94

2.1 MR 72 ... 694-2RS MINIATURKUGELLAGER

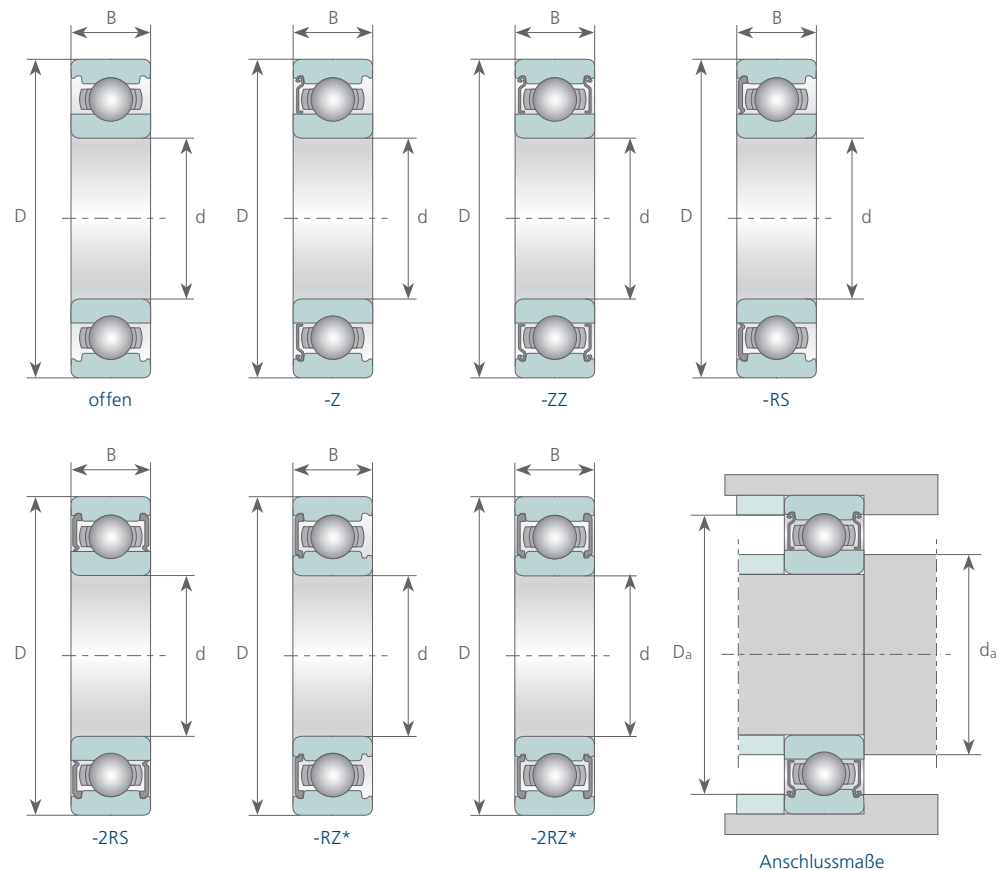


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
MR 72	2	7	2,5	260	75	62000	74000	*	*	0,00042
MR 72-ZZ	2	7	3,0	260	75	62000		*	*	0,00042
MR 72-2RS	2	7	3,0	260	75	*		*	*	0,00042
683	3	7	2,0	208	60	61000	71000	4,2	5,8	0,00032
683-ZZ	3	7	3,0	208	60	61000		4,2	5,8	0,00032
683-2RS	3	7	3,0	208	60	*		4,2	5,8	0,00032
MR 83	3	8	2,5	377	110	53000	66000	*	*	0,00048
MR 83-ZZ	3	8	3,0	377	110	53000		*	*	0,00048
MR 83-2RS	3	8	3,0	377	110	*		*	*	0,00048
MR 93	3	9	2,5	390	110	53000	62000	*	*	0,00075
MR 93-ZZ	3	9	4,0	390	110	53000		*	*	0,00075
MR 93-2RS	3	9	4,0	390	110	*		*	*	0,00075
623	3	10	4,0	650	220	53000	61000	4,4	8,6	0,00145
623-ZZ	3	10	4,0	650	220	53000		4,4	8,6	0,00145
623-2RS	3	10	4,0	650	220	40000		4,4	8,6	0,00145
MR 74	4	7	2,0	169	55	57000	66000	*	*	0,00023
MR 74-ZZ	4	7	2,5	169	55	57000		*	*	0,00023
MR 74-2RS	4	7	2,5	169	55	*		*	*	0,00023
MR 84	4	8	2,0	260	80	55000	64000	*	*	0,00039
MR 84-ZZ	4	8	3,0	260	80	55000		*	*	0,00039
MR 84-2RS	4	8	3,0	260	80	*		*	*	0,00039
684	4	9	2,5	481	170	51000	60000	5,2	7,8	0,00065
684-ZZ	4	9	4,0	481	170	51000		5,2	7,8	0,00065
684-2RS	4	9	4,0	481	170	*		5,2	7,8	0,00065
MR 104	4	10	3,0	390	120	48000	58000	*	*	0,00090
MR 104-ZZ	4	10	4,0	390	120	48000		*	*	0,00090
MR 104-2RS	4	10	4,0	390	120	*		*	*	0,00090
694	4	11	4,0	728	260	47000	55000	5,2	9,8	0,00170
694-ZZ	4	11	4,0	728	260	47000		5,2	9,8	0,00170
694-2RS	4	11	4,0	728	260	*		5,2	9,8	0,00170

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.1 MR 624 ... 635-2RS MINIATURKUGELLAGER

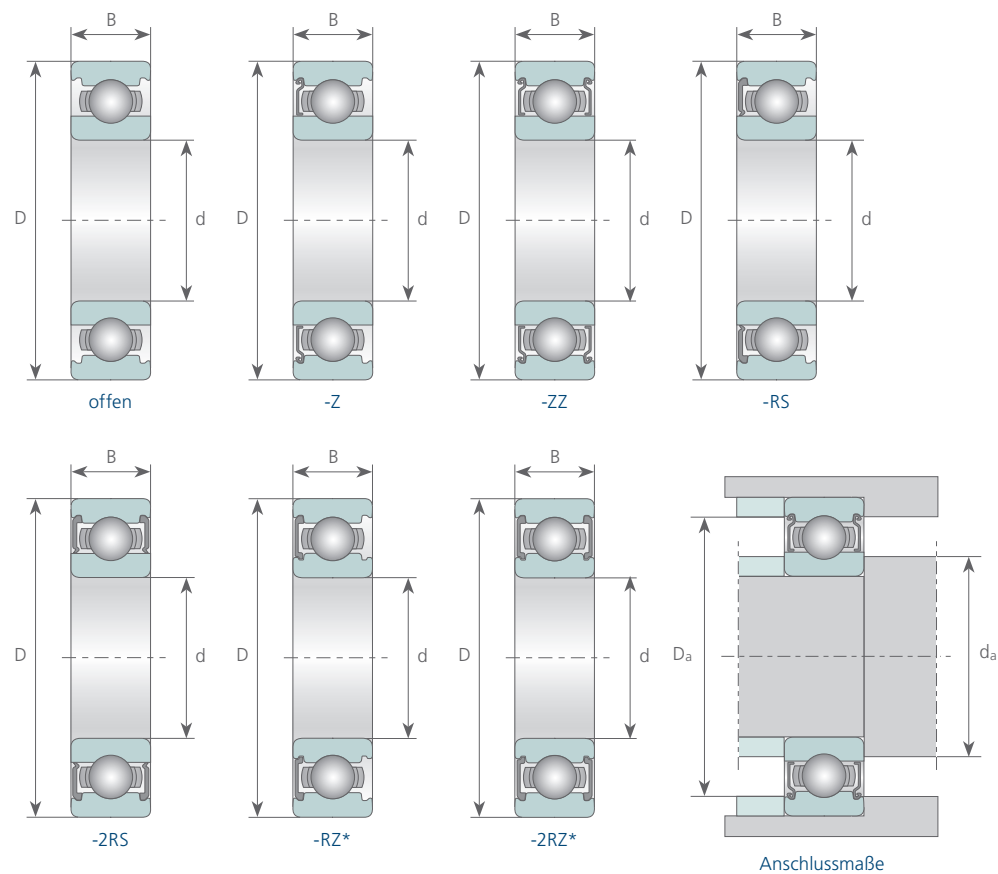


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
624	4	13	5,0	1326	490	44000	51000	5,8	11,2	0,00310
624-ZZ	4	13	5,0	1326	490	44000		5,8	11,2	0,00310
624-2RS	4	13	5,0	1326	490	39000		5,8	11,2	0,00310
634	4	16	5,0	1365	500	39000	46200	6,4	13,6	0,00540
634-ZZ	4	16	5,0	1365	500	39000		6,4	13,6	0,00540
634-2RS	4	16	5,0	1365	500	27000		6,4	13,6	0,00540
MR 85	5	8	2,0	182	65	51000	60000	*	*	0,00025
MR 85-ZZ	5	8	2,5	182	65	51000		*	*	0,00025
MR 85-2RS	5	8	2,5	182	65	*		*	*	0,00025
MR 95	5	9	2,5	286	90	48000	58000	*	*	0,00054
MR 95-ZZ	5	9	3,0	286	90	48000		*	*	0,00054
MR 95-2RS	5	9	3,0	286	90	*		*	*	0,00054
MR 105	5	10	3,0	286	90	47000	55000	*	*	0,00090
MR 105-ZZ	5	10	4,0	286	90	47000		*	*	0,00090
MR 105-2RS	5	10	4,0	286	90	*		*	*	0,00090
685	5	11	3,0	728	260	45000	54000	6,2	9,8	0,00116
685-ZZ	5	11	5,0	728	260	45000		6,2	9,8	0,00116
685-2RS	5	11	5,0	728	260	*		6,2	9,8	0,00116
695	5	13	4,0	1105	410	42000	49000	6,6	11,4	0,00240
695-ZZ	5	13	4,0	1105	410	42000		6,6	11,4	0,00240
695-2RS	5	13	4,0	1105	410	*		6,6	11,4	0,00240
605	5	14	5,0	1352	500	41000	48000	6,6	12,4	0,00300
605-ZZ	5	14	5,0	1352	500	41000		6,6	12,4	0,00300
605-2RS	5	14	5,0	1352	500	*		6,6	12,4	0,00300
625	5	16	5,0	1768	670	39000	46000	7,4	13,6	0,00500
625-ZZ	5	16	5,0	1768	670	39000		7,4	13,6	0,00500
625-2RS	5	16	5,0	1768	670	27000		7,4	13,6	0,00500
635	5	19	6,0	2379	900	36000	42000	7,4	16,6	0,00900
635-ZZ	5	19	6,0	2379	900	36000		7,4	16,6	0,00900
635-2RS	5	19	6,0	2379	900	21000		7,4	16,6	0,00900

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.1 MR 106 ... 627-2RS MINIATURKUGELLAGER

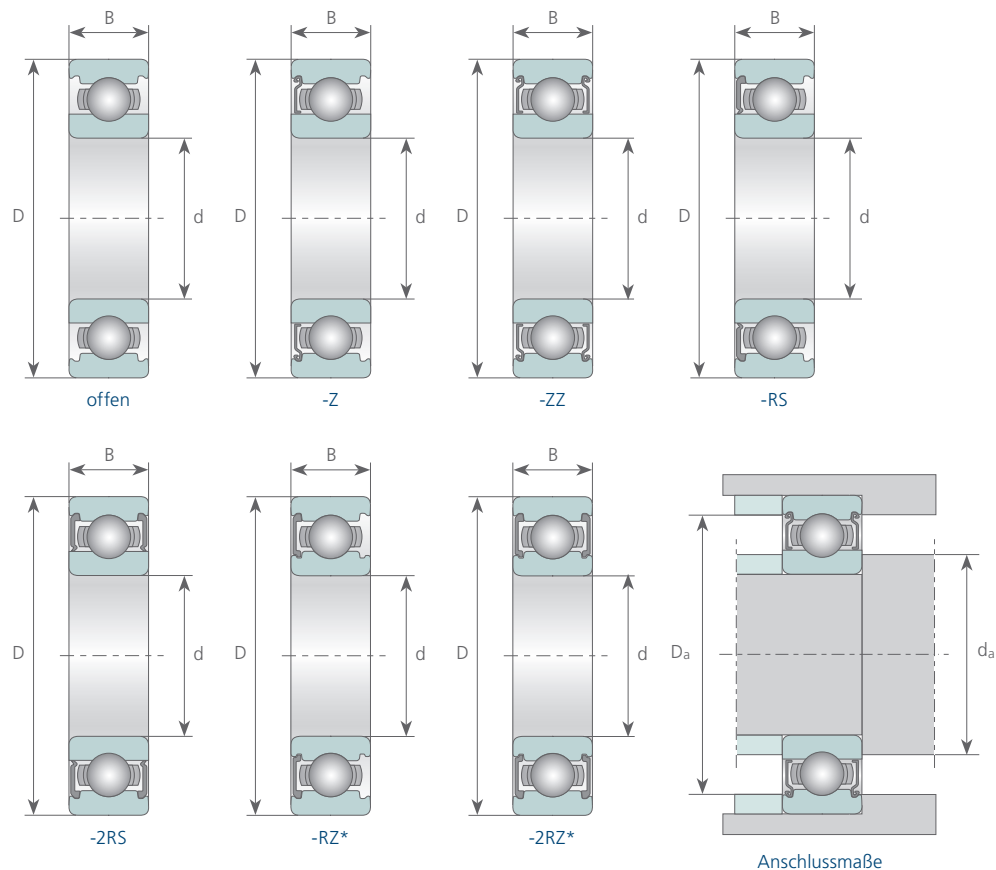


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
MR 106	6	10	2,5	338	120	45000	54000	*	*	0,00055
MR 106-ZZ	6	10	3,0	338	120	45000		*	*	0,00055
MR 106-2RS	6	10	3,0	338	120	*		*	*	0,00055
MR 126	6	12	3,0	481	160	42000	49000	*	*	0,00125
MR 126-ZZ	6	12	4,0	481	160	42000		*	*	0,00125
MR 126-2RS	6	12	4,0	481	160	*		*	*	0,00125
686	6	13	3,5	1105	410	41000	48000	7,2	11,8	0,00187
686-ZZ	6	13	5,0	1105	410	41000		7,2	11,8	0,00187
686-2RS	6	13	5,0	1105	410	*		7,2	11,8	0,00187
696	6	15	5,0	1365	500	39000	46000	7,6	13,4	0,00390
696-ZZ	6	15	5,0	1365	500	39000		7,6	13,4	0,00390
696-2RS	6	15	5,0	1365	500	*		7,6	13,4	0,00390
626 **	6	19	6,0	2288	860	36000	42000	8,4	16,6	0,00840
626-ZZ **	6	19	6,0	2288	860	36000		8,4	16,6	0,00840
626-2RS **	6	19	6,0	2288	860	21000		8,4	16,6	0,00840
MR 117	7	11	2,5	312	100	42000	49000	*	*	0,00070
MR 117-ZZ	7	11	3,0	312	100	42000		*	*	0,00070
MR 117-2RS	7	11	3,0	312	100	*		*	*	0,00070
MR 137	7	13	3,0	364	140	40000	47000	*	*	0,00150
MR 137-ZZ	7	13	4,0	364	140	40000		*	*	0,00150
MR 137-2RS	7	13	4,0	364	140	*		*	*	0,00150
687	7	14	3,5	1196	470	39000	46000	8,2	12,8	0,00200
687-ZZ	7	14	5,0	1196	470	39000		8,2	12,8	0,00200
687-2RS	7	14	5,0	1196	470	*		8,2	12,8	0,00200
607 **	7	19	6,0	2288	860	36000	42000	9,0	17,0	0,00750
607-ZZ **	7	19	6,0	2288	860	36000		9,0	17,0	0,00750
607-2RS **	7	19	6,0	2288	860	30000		9,0	17,0	0,00750
627 **	7	22	7,0	3380	1320	34000	39000	9,4	19,6	0,01300
627-ZZ **	7	22	7,0	3380	1320	34000		9,4	19,6	0,01300
627-2RS **	7	22	7,0	3380	1320	29000		9,4	19,6	0,01300

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

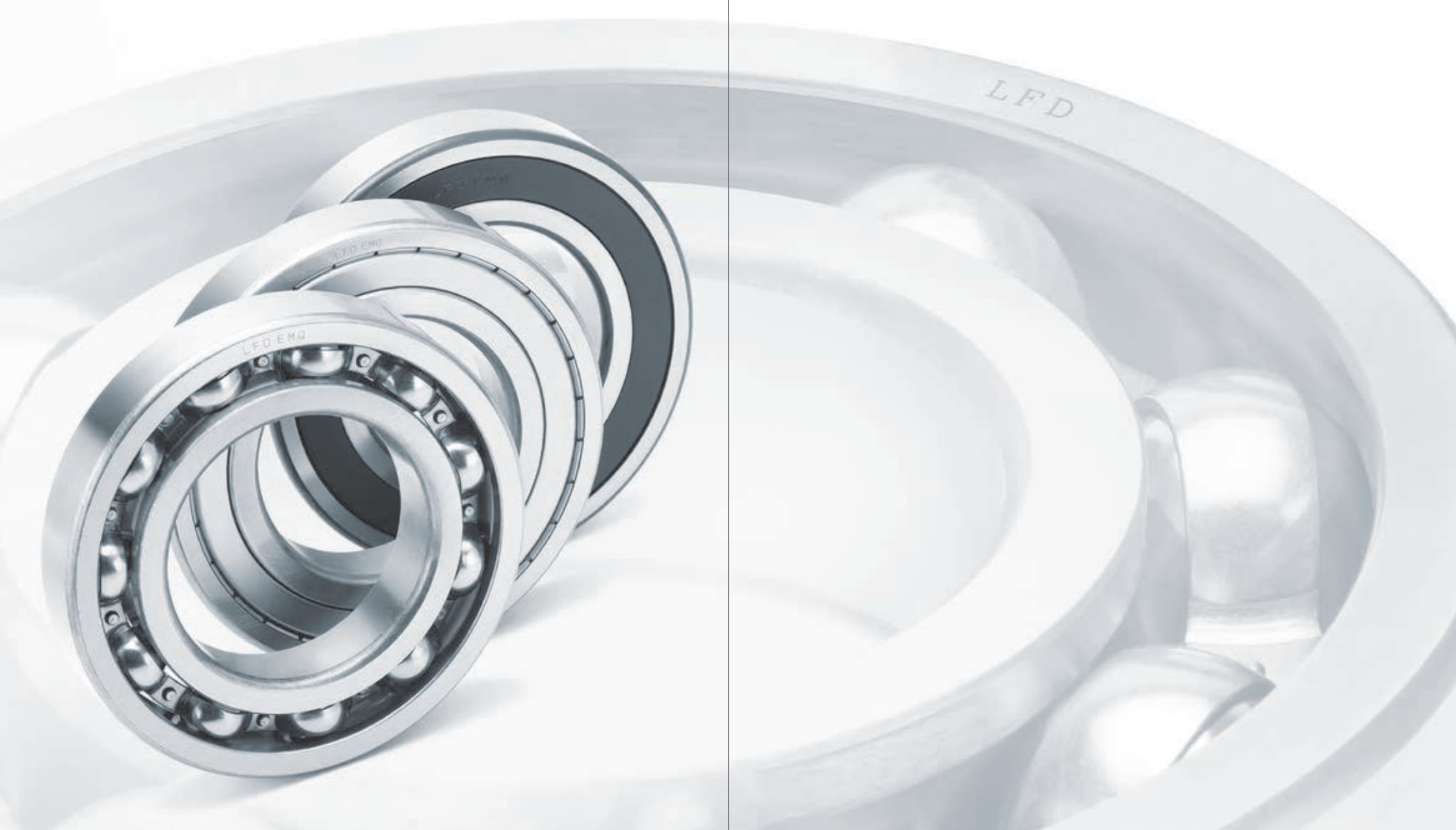
2.1 MR 128 ... 629-2RS MINIATURKUGELLAGER



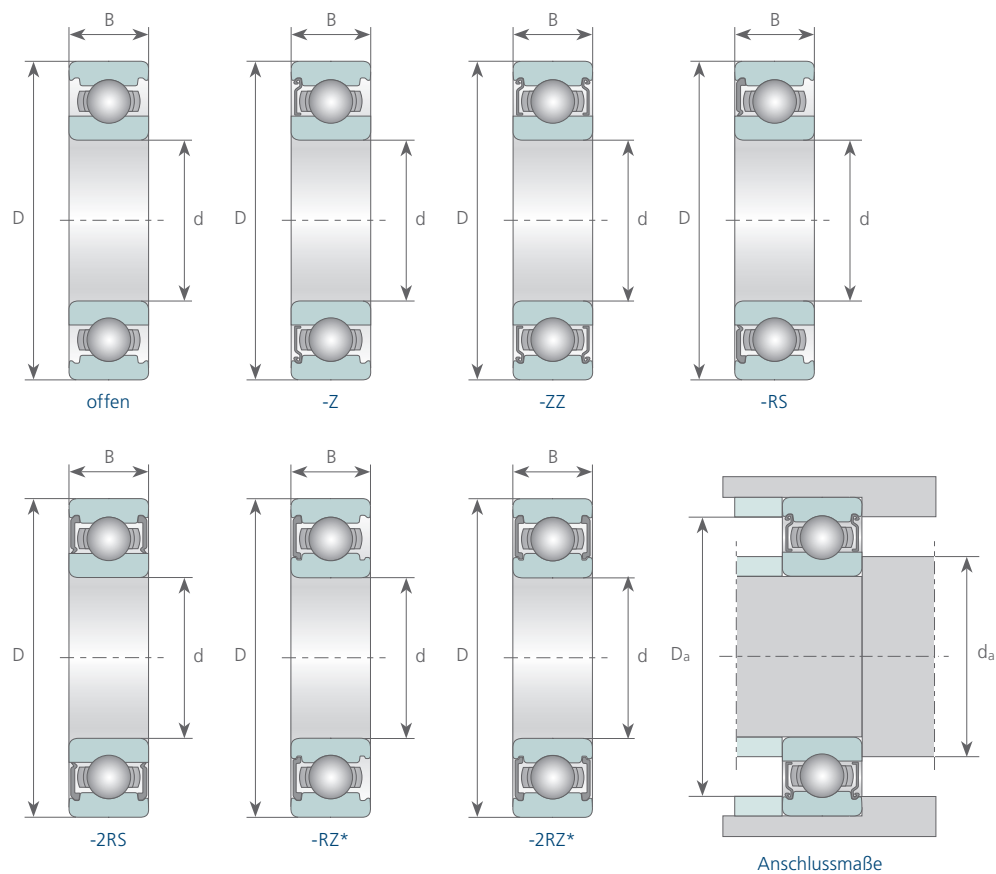
* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
MR 128	8	12	2,5	364	140	40000	47000	*	*	0,00070
MR 128-ZZ	8	12	3,5	364	140	40000		*	*	0,00070
MR 128-2RS	8	12	3,5	364	140	*		*	*	0,00070
MR 148	8	14	3,5	585	220	38000	45000	*	*	0,00190
MR 148-ZZ	8	14	4,0	585	220	38000		*	*	0,00190
MR 148-2RS	8	14	4,0	585	220	*		*	*	0,00190
688	8	16	4,0	1274	530	37000	43000	9,6	14,4	0,00300
688-ZZ	8	16	5,0	1274	530	37000		9,6	14,4	0,00300
688-2RS	8	16	5,0	1274	530	*		9,6	14,4	0,00300
698	8	19	6,0	2240	870	36000	43000	10,0	17,0	0,00705
698-ZZ	8	19	6,0	2240	870	36000		10,0	17,0	0,00705
698-2RS	8	19	6,0	2240	870	*		10,0	17,0	0,00705
608 **	8	22	7,0	3380	1320	34000	39000	10,0	20,0	0,01200
608-ZZ **	8	22	7,0	3380	1320	34000		10,0	20,0	0,01200
608-2RS **	8	22	7,0	3380	1320	28000		10,0	20,0	0,01200
628 **	8	24	8,0	3350	1410	33000	38000	10,4	21,6	0,01700
628-ZZ **	8	24	8,0	3350	1410	33000		10,4	21,6	0,01700
628-2RS **	8	24	8,0	3350	1410	20000		10,4	21,6	0,01700
689	9	17	4,0	1350	580	36000	43000	10,6	15,4	0,00340
689-ZZ	9	17	5,0	1350	580	36000		10,6	15,4	0,00340
689-2RS	9	17	5,0	1350	580	*		10,6	15,4	0,00340
609 **	9	24	7,0	3770	1560	33000	38000	11,0	22,0	0,01400
609-ZZ **	9	24	7,0	3770	1560	33000		11,0	22,0	0,01400
609-2RS **	9	24	7,0	3770	1560	27500		11,0	22,0	0,01400
629 **	9	26	8,0	4615	1816	32000	37000	11,4	23,6	0,02000
629-ZZ **	9	26	8,0	4615	1816	32000		11,4	23,6	0,02000
629-2RS **	9	26	8,0	4615	1816	27000		11,4	23,6	0,02000

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18



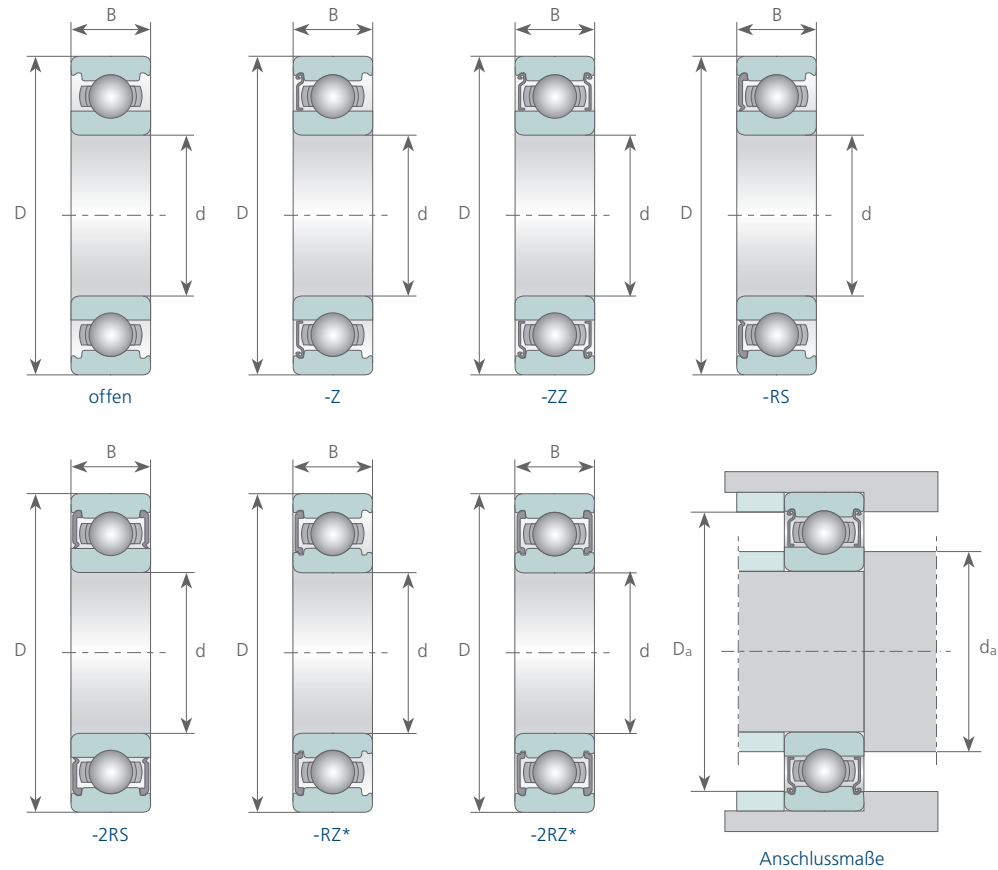
2.2 6800 ... 6301-2RS RILLENKUGELLAGER



Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6800	10	19	5	1830	925	32000	38000	12,0	17,0	0,005
6800-ZZ	10	19	5	1830	925	32000		12,0	17,0	0,005
6800-2RS	10	19	5	1830	925	24000		12,0	17,0	0,005
6900	10	22	6	2700	1270	30000	36000	12,0	20,0	0,009
6900-ZZ	10	22	6	2700	1270	30000		12,0	20,0	0,009
6900-2RS	10	22	6	2700	1270	21000		12,0	20,0	0,009
6000 **	10	26	8	4550	1950	28000	34000	12,0	24,0	0,020
6000-ZZ **	10	26	8	4550	1950	28000		12,0	24,0	0,020
6000-2RS **	10	26	8	4550	1950	17000		12,0	24,0	0,020
63000-2RS	10	26	12	4200	1900	17500		12,0	24,0	0,030
6200 **	10	30	9	5100	2400	26000	32000	14,2	25,8	0,032
6200-ZZ **	10	30	9	5100	2400	26000		14,2	25,8	0,032
6200-2RS **	10	30	9	5100	2400	17000		14,2	25,8	0,032
62200-2RS	10	30	14	5000	2150	16000		14,3	25,7	0,040
6300 **	10	35	11	8100	3450	20000	26000	14,2	30,8	0,057
6300-ZZ **	10	35	11	8100	3450	20000		14,2	30,8	0,057
6300-2RS **	10	35	11	8100	3450	14000		14,2	30,8	0,057
62300-2RS	10	35	17	7900	3100	13500		14,3	30,7	0,060
6801	12	21	5	1920	1040	29000	35000	14,0	19,0	0,006
6801-ZZ	12	21	5	1920	1040	29000		14,0	19,0	0,006
6801-2RS	12	21	5	1920	1040	20000		14,0	19,0	0,006
6901	12	24	6	2890	1460	27000	32000	14,0	22,0	0,011
6901-ZZ	12	24	6	2890	1460	27000		14,0	22,0	0,011
6901-2RS	12	24	6	2890	1460	19000		14,0	22,0	0,011
6001 **	12	28	8	5100	2400	26000	32000	14,0	26,0	0,022
6001-ZZ **	12	28	8	5100	2400	26000		14,0	26,0	0,022
6001-2RS **	12	28	8	5100	2400	17000		14,0	26,0	0,022
63001-2RS	12	28	12	5000	2150	16000		14,1	25,9	0,030
6201 **	12	32	10	6800	3050	22000	28000	16,2	27,8	0,037
6201-ZZ **	12	32	10	6800	3050	22000		16,2	27,8	0,037
6201-2RS **	12	32	10	6800	3050	15000		16,2	27,8	0,037
62201-2RS	12	32	14	6200	2900	13500		16,2	27,7	0,045
6301 **	12	37	12	9650	4150	19000	24000	17,6	31,4	0,065
6301-ZZ **	12	37	12	9650	4150	19000		17,6	31,4	0,065
6301-2RS **	12	37	12	9650	4150	12000		17,6	31,4	0,065
62301-2RS	12	37	17	9200	3900	13000		17,7	31,3	0,070

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6802 ... 63003-2RS RILLENKUGELLAGER

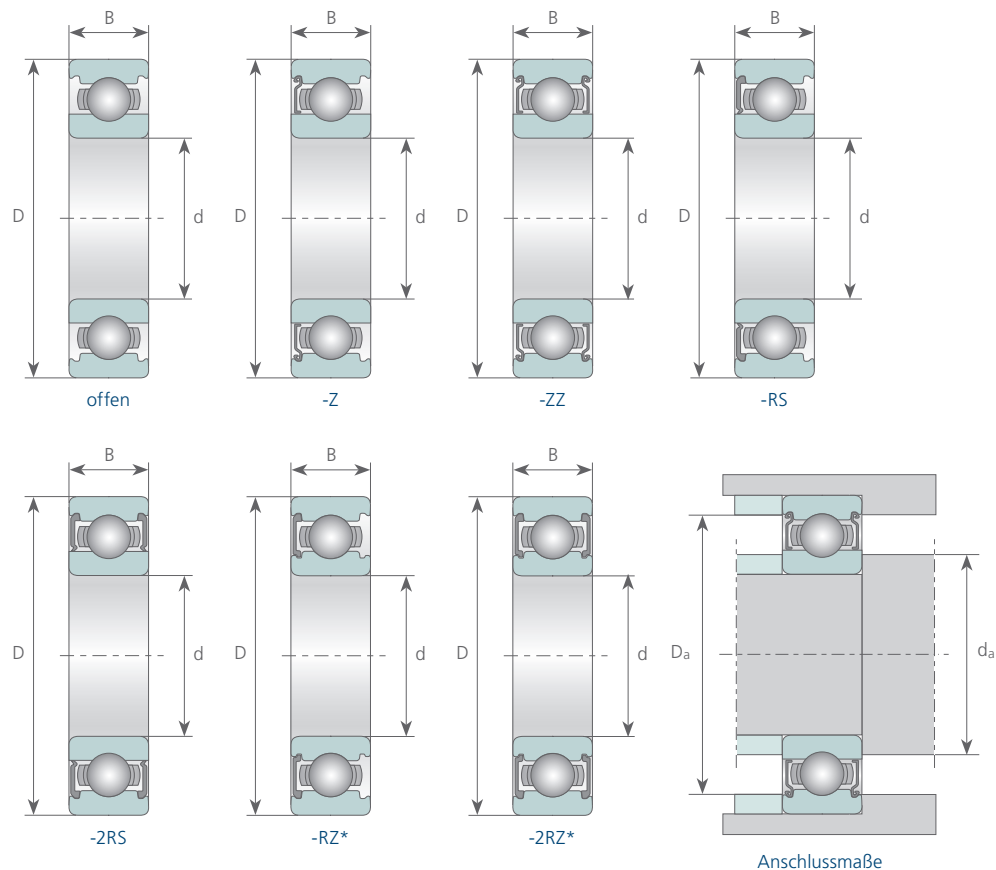


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6802	15	24	5	2080	1260	26000	31000	17,0	22,0	0,007
6802-ZZ	15	24	5	2080	1260	26000		17,0	22,0	0,007
6802-2RS	15	24	5	2080	1260	17000		17,0	22,0	0,007
6902	15	28	7	4100	2060	24000	28000	17,0	26,0	0,016
6902-ZZ	15	28	7	4100	2060	24000		17,0	26,0	0,016
6902-2RS	15	28	7	4100	2060	16000		17,0	26,0	0,016
16002	15	32	8	5600	2830	22000	26000	17,0	30,0	0,025
16002-ZZ	15	32	8	5600	2830	22000		17,0	30,0	0,025
16002-2RS	15	32	8	5600	2830			17,0	30,0	0,025
6002 **	15	32	9	5600	2850	22000	28000	17,0	30,0	0,031
6002-ZZ **	15	32	9	5600	2850	22000		17,0	30,0	0,031
6002-2RS **	15	32	9	5600	2850	14000		17,0	30,0	0,031
63002-2RS	15	32	13	5200	2400	13000		17,1	30,0	0,040
6202 **	15	35	11	7650	3750	19000	24000	19,2	30,8	0,046
6202-ZZ **	15	35	11	7650	3750	19000		19,2	30,8	0,046
6202-2RS **	15	35	11	7650	3750	13000		19,2	30,8	0,046
62202-2RS	15	35	14	7100	3100	11900		19,2	30,7	0,055
6302 **	15	42	13	11400	5450	17000	20000	20,6	36,4	0,092
6302-ZZ **	15	42	13	11400	5450	17000		20,6	36,4	0,092
6302-2RS **	15	42	13	11400	5450	11000		20,6	36,4	0,092
62302-2RS	15	42	17	11300	5200	11000		20,7	36,5	0,115
6803	17	26	5	2200	1400	24000	28000	19,0	24,0	0,008
6803-ZZ	17	26	5	2200	1400	24000		19,0	24,0	0,008
6803-2RS	17	26	5	2200	1400	15000		19,0	24,0	0,008
6903	17	30	7	4650	2580	22000	26000	19,0	28,0	0,018
6903-ZZ	17	30	7	4650	2580	22000		19,0	28,0	0,018
6903-2RS	17	30	7	4650	2580	14000		19,0	28,0	0,018
16003	17	35	8	6800	3250	20000	26000	19,0	33,0	0,032
16003-ZZ	17	35	8	6800	3250	20000		19,0	33,0	0,032
16003-2RS	17	35	8	6800	3250			19,0	33,0	0,032
6003 **	17	35	10	6800	3250	20000	26000	19,0	33,0	0,042
6003-ZZ **	17	35	10	6800	3250	20000		19,0	33,0	0,042
6003-2RS **	17	35	10	6800	3250	12000		19,0	33,0	0,042
63003-2RS	17	35	14	5800	2900	11800		19,0	33,0	0,053

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6203 ... 6404 RILLENKUGELLAGER

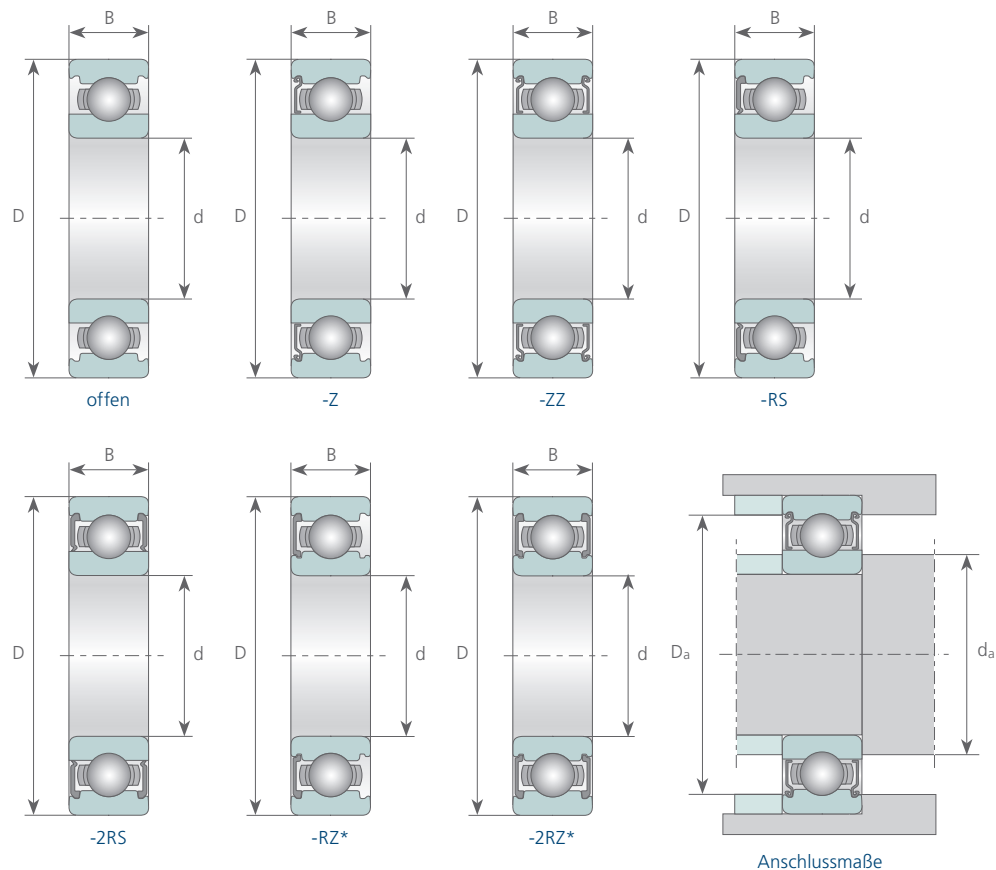


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6203 **	17	40	12	9550	4800	17000	20000	21,2	35,8	0,070
6203-ZZ **	17	40	12	9550	4800	17000		21,2	35,8	0,070
6203-2RS **	17	40	12	9550	4800	11000		21,2	35,8	0,070
62203-2RS	17	40	16	9300	4500	11000		21,3	35,7	0,088
6303 **	17	47	14	13500	6550	16000	19000	22,6	41,4	0,120
6303-ZZ **	17	47	14	13500	6550	16000		22,6	41,4	0,120
6303-2RS **	17	47	14	13500	6550	11000		22,6	41,4	0,120
62303-2RS	17	47	19	13200	6500	10500		22,5	41,5	0,155
6403	17	62	17	22500	11000	12000	15000	26,0	53,0	0,285
6804	20	32	7	3450	2250	21000	25000	22,0	30,0	0,019
6804-ZZ	20	32	7	3450	2250	21000		22,0	30,0	0,019
6804-2RS	20	32	7	3450	2250	13000		22,0	30,0	0,019
6904	20	37	9	6400	3700	19000	23000	22,0	35,0	0,036
6904-ZZ	20	37	9	6400	3700	19000		22,0	35,0	0,036
6904-2RS	20	37	9	6400	3700	12000		22,0	35,0	0,036
16004	20	42	8	7950	4300	17000	20000	22,0	40,0	0,050
16004-ZZ	20	42	8	7950	4300	17000		22,0	40,0	0,050
16004-2RS	20	42	8	7950	4300			22,0	40,0	0,050
6004 **	20	42	12	9500	5050	17000	20000	23,2	38,8	0,070
6004-ZZ **	20	42	12	9500	5050	17000		23,2	38,8	0,070
6004-2RS **	20	42	12	9500	5050	11000		23,2	38,8	0,070
63004-2RS	20	42	16	8800	4600	10200		23,4	38,8	0,088
6204 **	20	47	14	12800	6650	15000	18000	25,6	41,4	0,118
6204-ZZ **	20	47	14	12800	6650	15000		25,6	41,4	0,118
6204-2RS **	20	47	14	12800	6650	10000		25,6	41,4	0,118
62204-2RS	20	47	18	12000	6500	9500		25,7	41,3	0,139
6304 **	20	52	15	15900	7900	13000	16000	27,0	45,0	0,158
6304-ZZ **	20	52	15	15900	7900	13000		27,0	45,0	0,158
6304-2RS **	20	52	15	15900	7900	8000		27,0	45,0	0,158
62304-2RS	20	52	21	15500	7500	9000		27,1	45,0	0,209
6404	20	72	19	31000	15200	10000	13000	27,0	65,0	0,120

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6805 ... 63006-2RS RILLENKUGELLAGER

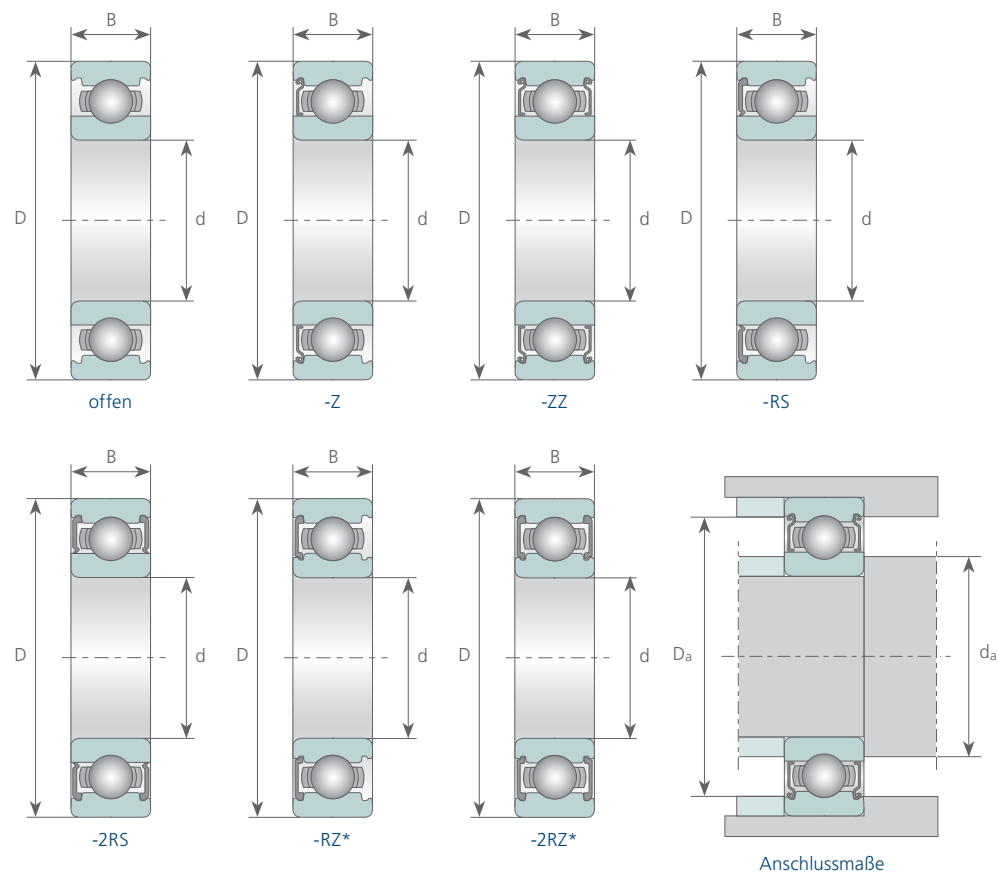


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6805	25	37	7	4300	2600	18000	21000	27,0	35,0	0,022
6805-ZZ	25	37	7	4300	2600	18000		27,0	35,0	0,022
6805-2RS	25	37	7	4300	2600	10000		27,0	35,0	0,022
6905	25	42	9	7050	4550	16000	19000	27,0	40,0	0,042
6905-ZZ	25	42	9	7050	4550	16000		27,0	40,0	0,042
6905-2RS	25	42	9	7050	4550	9800		27,0	40,0	0,042
16005	25	47	8	8400	5100	15000	18000	27,0	45,0	0,058
16005-ZZ	25	47	8	8400	5100	15000		27,0	45,0	0,058
16005-2RS	25	47	8	8400	5100			27,0	45,0	0,058
6005 **	25	47	12	10100	5850	15000	18000	28,2	43,8	0,086
6005-ZZ **	25	47	12	10100	5850	15000		28,2	43,8	0,086
6005-2RS **	25	47	12	10100	5850	9500		28,2	43,8	0,086
63005-2RS	25	47	16	10500	6000	9100		29,3	43,7	0,105
6205 **	25	52	15	14000	7850	12000	15000	30,6	46,4	0,142
6205-ZZ **	25	52	15	14000	7850	12000		30,6	46,4	0,142
6205-2RS **	25	52	15	14000	7850	8000		30,6	46,4	0,142
62205-2RS	25	52	18	13800	7700	9000		30,6	46,4	0,156
6305 **	25	62	17	20600	11300	11000	14000	32,0	55,0	0,250
6305-ZZ **	25	62	17	20600	11300	11000		32,0	55,0	0,250
6305-2RS **	25	62	17	20600	11300	7500		32,0	55,0	0,250
62305-2RS	25	62	24	22000	11000	7300		32,0	55,0	0,272
6405	25	80	21	37000	18800	9000	11000	36,0	71,0	0,575
6806	30	42	7	4400	2900	15000	18000	32,0	40,0	0,026
6806-ZZ	30	42	7	4400	2900	15000		32,0	40,0	0,026
6806-2RS	30	42	7	4400	2900	8800		32,0	40,0	0,026
6906	30	47	9	7250	5000	14000	17000	32,0	45,0	0,048
6906-ZZ	30	47	9	7250	5000	14000		32,0	45,0	0,048
6906-2RS	30	47	9	7250	5000	8400		32,0	45,0	0,048
16006	30	55	9	11200	7350	12000	15000	32,0	53,0	0,087
16006-ZZ	30	55	9	11200	7350	12000		32,0	53,0	0,087
16006-2RS	30	55	9	11200	7350			32,0	53,0	0,087
6006 **	30	55	13	13200	8250	12000	15000	34,6	50,4	0,129
6006-ZZ **	30	55	13	13200	8250	12000		34,6	50,4	0,129
6006-2RS **	30	55	13	13200	8250	7500		34,6	50,4	0,129
63006-2RS	30	55	19	12500	7800	7600		34,6	50,3	0,165

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6206 ... 6407 RILLENKUGELLAGER

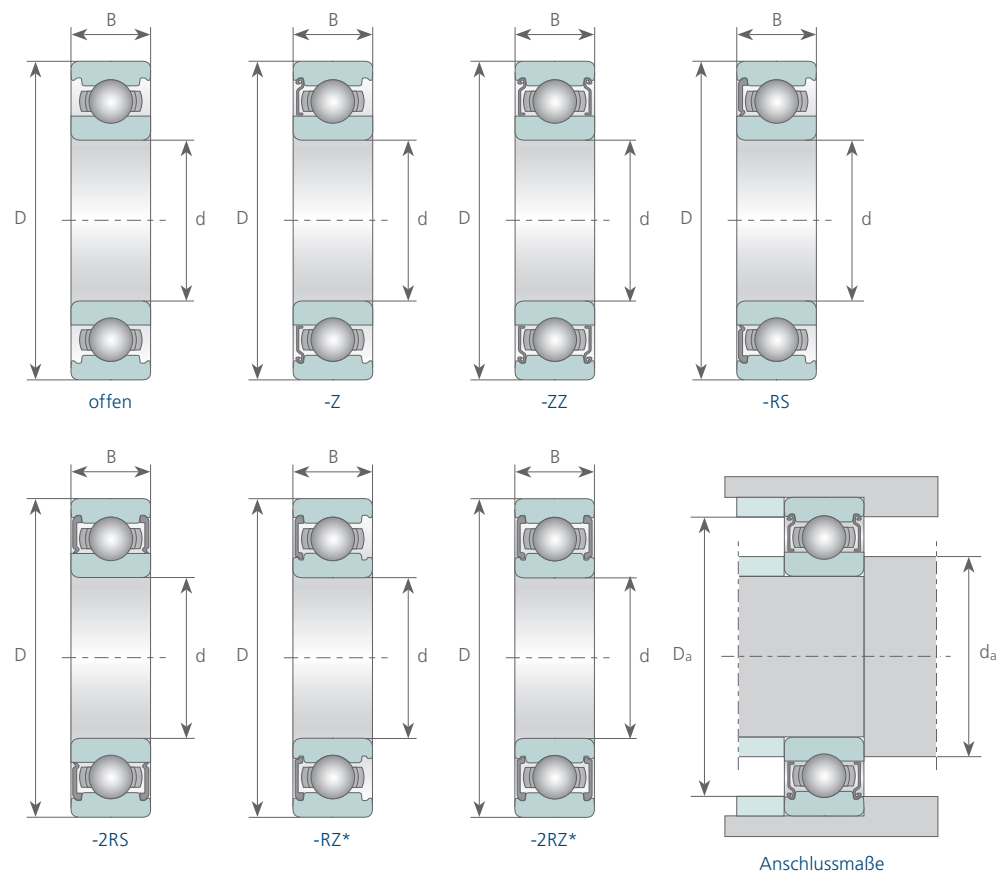


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6206 **	30	62	16	19500	11300	10000	13000	35,6	56,4	0,210
6206-ZZ **	30	62	16	19500	11300	10000		35,6	56,4	0,210
6206-2RS **	30	62	16	19500	11300	7000		35,6	56,4	0,210
62206-2RS	30	62	20	19000	11000	7300		35,7	56,2	0,245
6306 **	30	72	19	29900	15800	9000	11000	37,0	65,0	0,371
6306-ZZ **	30	72	19	29900	15800	9000		37,0	65,0	0,371
6306-2RS **	30	72	19	29900	15800	6000		37,0	65,0	0,371
62306-2RS	30	72	27	28500	16000	6100		37,0	65,0	0,500
6406	30	90	23	47300	24500	8500	10000	39,0	81,0	0,785
6807	35	47	7	4000	3250	13000	16000	37,0	45,0	0,029
6807-ZZ	35	47	7	4000	3250	13000		37,0	45,0	0,029
6807-2RS	35	47	7	4000	3250	7600		37,0	45,0	0,029
6907	35	55	10	11200	7450	12000	15000	39,0	51,0	0,074
6907-ZZ	35	55	10	11200	7450	12000		39,0	51,0	0,074
6907-2RS	35	55	10	11200	7450	7100		39,0	51,0	0,074
16007	35	62	9	12200	8850	10000	13000	37,0	60,0	0,111
16007-ZZ	35	62	9	12200	8850	10000		37,0	60,0	0,111
16007-2RS	35	62	9	12200	8850			37,0	60,0	0,111
6007 **	35	62	14	15900	10300	10000	13000	39,6	57,4	0,164
6007-ZZ **	35	62	14	15900	10300	10000		39,6	57,4	0,164
6007-2RS **	35	62	14	15900	10300	7000		39,6	57,4	0,164
63007-2RS	35	62	20	14800	9800	6700		39,7	57,4	0,210
6207 **	35	72	17	25700	15400	9000	11000	42,0	65,0	0,315
6207-ZZ **	35	72	17	25700	15400	9000		42,0	65,0	0,315
6207-2RS **	35	72	17	25700	15400	6000		42,0	65,0	0,315
62207-2RS	35	72	23	25000	15000	6000		42,0	64,8	0,393
6307 **	35	80	21	33500	18300	8500	10000	44,0	71,0	0,450
6307-ZZ **	35	80	21	33500	18300	8500		44,0	71,0	0,450
6307-2RS **	35	80	21	33500	18300	5600		44,0	71,0	0,450
62307-2RS	35	80	31	33000	18500	5500		44,1	70,8	0,687
6407	35	100	25	55500	29400	7000	8500	46,0	89,0	0,951

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6808 ... 16009-2RS RILLENKUGELLAGER

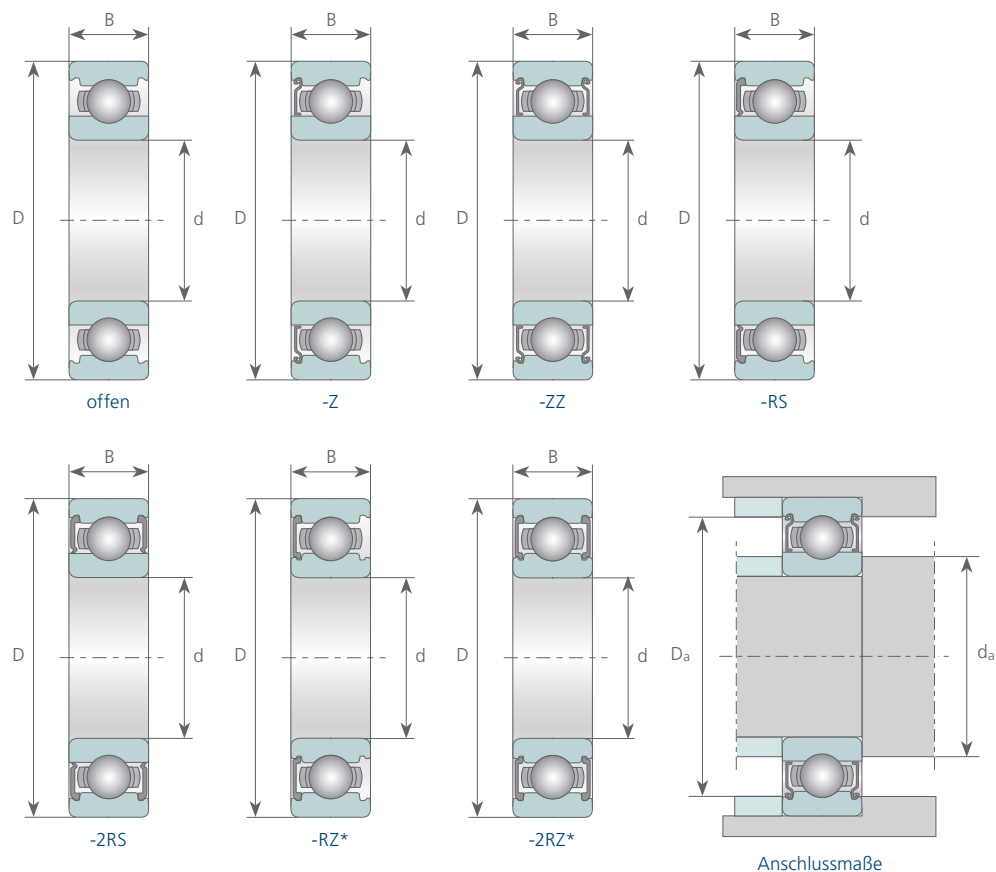


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6808	40	52	7	4500	4050	12000	14000	42,0	50,0	0,033
6808-ZZ	40	52	7	4500	4050	12000		42,0	50,0	0,033
6808-2RS	40	52	7	4500	4050	6700		42,0	50,0	0,033
6908	40	62	12	14600	10200	11000	13000	44,0	58,0	0,110
6908-ZZ	40	62	12	14600	10200	11000		44,0	58,0	0,110
6908-2RS	40	62	12	14600	10200	6300		44,0	58,0	0,110
16008	40	68	9	13300	9800	9500	12000	42,0	66,0	0,130
16008-ZZ	40	68	9	13300	9800	9500		42,0	66,0	0,130
16008-2RS	40	68	9	13300	9800			42,0	66,0	0,130
6008 **	40	68	15	16800	11600	9500	12000	44,6	63,4	0,210
6008-ZZ **	40	68	15	16800	11600	9500		44,6	63,4	0,210
6008-2RS **	40	68	15	16800	11600	6000		44,6	63,4	0,210
63008-2RS	40	68	21	15900	10900	5900		44,6	63,3	0,260
6208 **	40	80	18	32000	17800	8500	10000	47,0	73,0	0,402
6208-ZZ **	40	80	18	32000	17800	8500		47,0	73,0	0,402
6208-2RS **	40	80	18	32000	17800	5600		47,0	73,0	0,402
62208-2RS	40	80	23	28500	17500	5500		47,0	73,0	0,480
6308 **	40	90	23	40700	24000	7500	9000	49,0	81,0	0,635
6308-ZZ **	40	90	23	40700	24000	7500		49,0	81,0	0,635
6308-2RS **	40	90	23	40700	24000	5000		49,0	81,0	0,635
62308-2RS	40	90	33	42000	24500	4800		49,0	81,0	0,908
6408	40	110	27	64000	35000	6700	8000	53,0	97,0	1,227
6809	45	58	7	6400	5650	9500	12000	47,0	56,0	0,040
6809-ZZ	45	58	7	6400	5650	9500		47,0	56,0	0,040
6809-2RS	45	58	7	6400	5650	5900		47,0	56,0	0,040
6909	45	68	12	15100	11200	9800	12000	49,0	64,0	0,128
6909-ZZ	45	68	12	15100	11200	9800		49,0	64,0	0,128
6909-2RS	45	68	12	15100	11200	5600		49,0	64,0	0,128
16009	45	75	10	15600	12300	9000	11000	48,2	71,8	0,170
16009-ZZ	45	75	10	15600	12300	9000		48,2	71,8	0,170
16009-2RS	45	75	10	15600	12300			48,2	71,8	0,170

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6009 ... 6410 RILLENKUGELLAGER

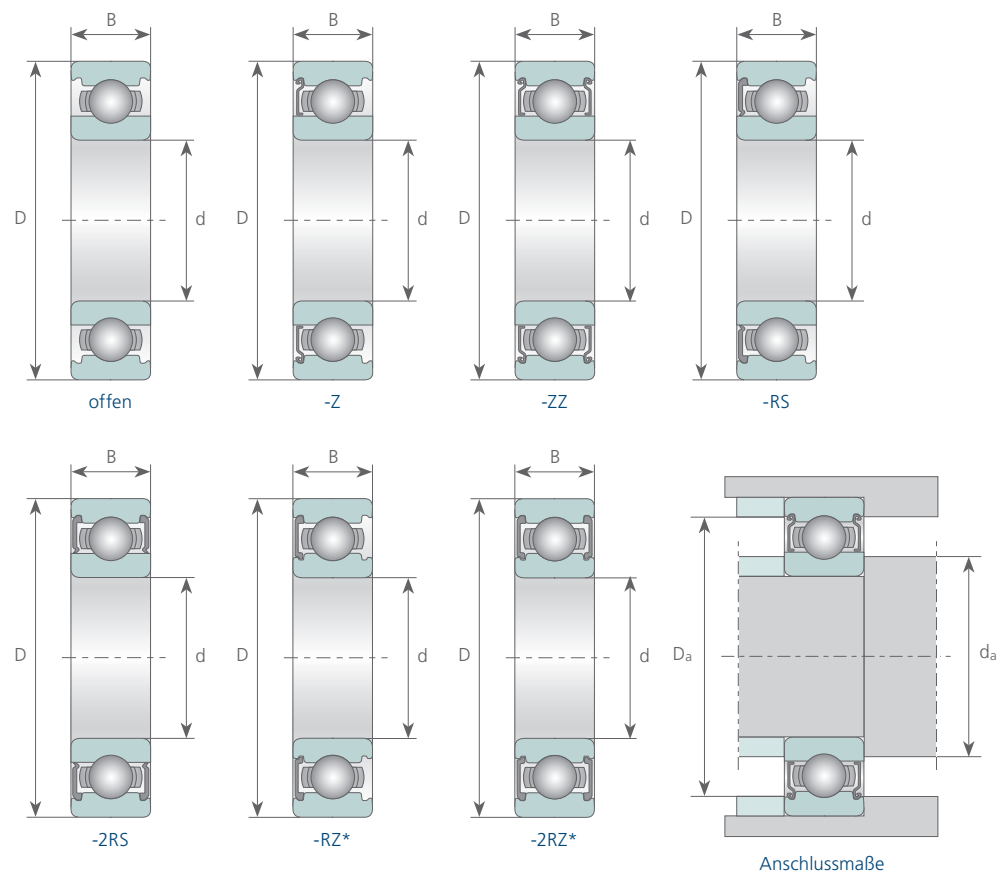


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6009 **	45	75	16	21000	15000	9000	11000	49,6	70,4	0,261
6009-ZZ **	45	75	16	21000	15000	9000		49,6	70,4	0,261
6009-2RS **	45	75	16	21000	15000	5600		49,6	70,4	0,261
63009-2RS	45	75	23	19800	13900	5000		50,9	69,1	0,340
6209 **	45	85	19	32700	20200	8000	9500	52,0	78,0	0,414
6209-ZZ **	45	85	19	32700	20200	8000		52,0	78,0	0,414
6209-2RS **	45	85	19	32700	20200	5300		52,0	78,0	0,414
62209-2RS	45	85	23	30000	20000	5100		52,1	77,8	0,525
6309 **	45	100	25	52700	31700	6700	8000	54,0	91,0	0,838
6309-ZZ **	45	100	25	52700	31700	6700		54,0	91,0	0,838
6309-2RS **	45	100	25	52700	31700	4300		54,0	91,0	0,838
62309-2RS	45	100	36	52500	31000	4200		54,2	90,8	0,880
6409	45	120	29	76100	44900	5600	6700	58,0	107,0	1,540
6810	50	65	7	6600	6100	9600	11000	52,0	63,0	0,052
6810-ZZ	50	65	7	6600	6100	9600		52,0	63,0	0,052
6810-2RS	50	65	7	6600	6100	5300		52,0	63,0	0,052
6910	50	72	12	15600	12200	8900	11000	54,0	68,0	0,132
6910-ZZ	50	72	12	15600	12200	8900		54,0	68,0	0,132
6910-2RS	50	72	12	15600	12200	5100		54,0	68,0	0,132
16010	50	80	10	16300	13100	8500	10000	53,2	76,8	0,188
16010-ZZ	50	80	10	16300	13100	8500		53,2	76,8	0,188
16010-2RS	50	80	10	16300	13100			53,2	76,8	0,188
6010 **	50	80	16	21800	16500	8500	10000	54,6	75,4	0,260
6010-ZZ **	50	80	16	21800	16500	8500		54,6	75,4	0,260
6010-2RS **	50	80	16	21800	16500	5300		54,6	75,4	0,260
6210 **	50	90	20	35100	23100	7000	8500	57,0	83,0	0,460
6210-ZZ **	50	90	20	35100	23100	7000		57,0	83,0	0,460
6210-2RS **	50	90	20	35100	23100	4500		57,0	83,0	0,460
62210-2RS	50	90	23	36000	23500	4600		57,1	82,9	0,544
6310 **	50	110	27	62000	37900	6000	7000	61,0	99,0	1,062
6310-ZZ **	50	110	27	62000	37900	6000		61,0	99,0	1,062
6310-2RS **	50	110	27	62000	37900	4000		61,0	99,0	1,062
62310-2RS	50	110	40	61500	37400	3800		61,2	98,9	1,600
6410	50	130	31	87100	52000	5000	6000	64,0	116,0	1,890

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

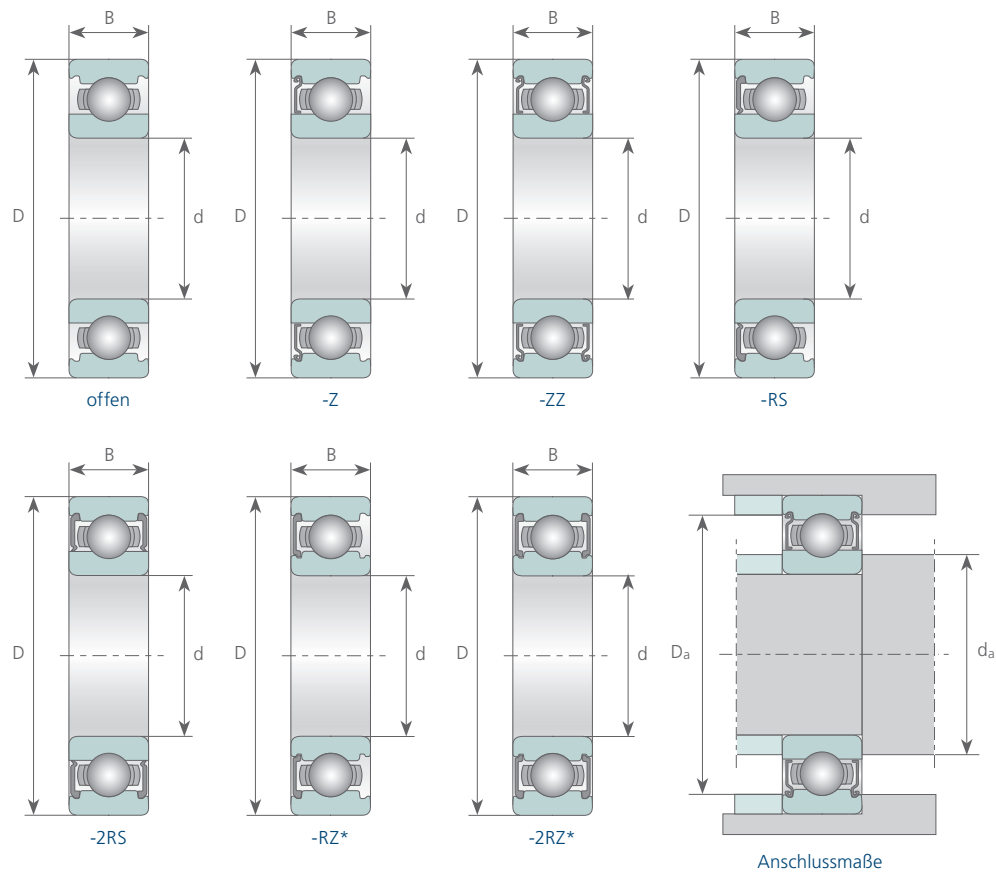
2.2 6811 ... 62212-2RS RILLENKUGELLAGER



Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6811	55	72	9	8800	8100	8700	10000	57,0	70,0	0,083
6811-ZZ	55	72	9	8800	8100	8700		57,0	70,0	0,083
6811-2RS	55	72	9	8800	8100	4800		57,0	70,0	0,083
6911	55	80	13	16000	13300	8200	9600	60,0	75,0	0,180
6911-ZZ	55	80	13	16000	13300	8200		60,0	75,0	0,180
6911-2RS	55	80	13	16000	13300	4600		60,0	75,0	0,180
16011	55	90	11	19300	16300	7500	9000	58,2	86,8	0,260
6011 **	55	90	18	28100	21200	7500	9000	61,0	84,0	0,390
6011-ZZ **	55	90	18	28100	21200	7500		61,0	84,0	0,390
6011-2RS **	55	90	18	28100	21200	4500		61,0	84,0	0,390
6211 **	55	100	21	43600	29300	6300	7500	64,0	91,0	0,611
6211-ZZ **	55	100	21	43600	29300	6300		64,0	91,0	0,611
6211-2RS **	55	100	21	43600	29300	4000		64,0	91,0	0,611
62211-2RS	55	100	25	43000	28500	4100		63,9	91,0	0,710
6311 **	55	120	29	71500	44600	5300	6300	66,0	109,0	1,380
6311-ZZ **	55	120	29	71500	44600	5300		66,0	109,0	1,380
6311-2RS **	55	120	29	71500	44600	3600		66,0	109,0	1,380
62311-2RS	55	120	43	71000	44000	3600		66,0	109,0	1,980
6411	55	140	33	100000	62000	4800	5600	69,0	126,0	2,300
6812	60	78	10	11500	10600	8000	9400	62,0	76,0	0,106
6812-ZZ	60	78	10	11500	10600	8000		62,0	76,0	0,106
6812-2RS	60	78	10	11500	10600	4400		62,0	76,0	0,106
6912	60	85	13	16400	14300	7600	8900	65,0	80,0	0,193
6912-ZZ	60	85	13	16400	14300	7600		65,0	80,0	0,193
6912-2RS	60	85	13	16400	14300	4300		65,0	80,0	0,193
16012	60	95	11	19900	17600	7000	8500	63,2	91,8	0,280
6012 **	60	95	18	29400	23200	7800	8500	66,0	89,0	0,420
6012-ZZ **	60	95	18	29400	23200	7800		66,0	89,0	0,420
6012-2RS **	60	95	18	29400	23200	4300		66,0	89,0	0,420
6212 **	60	110	22	52400	36000	6000	7000	69,0	101,0	0,780
6212-ZZ **	60	110	22	52400	36000	6000		69,0	101,0	0,780
6212-2RS **	60	110	22	52400	36000	4000		69,0	101,0	0,780
62212-2RS	60	110	28	52000	35500	3800		69,1	100,8	0,980

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6312 ... 16014 RILLENKUGELLAGER

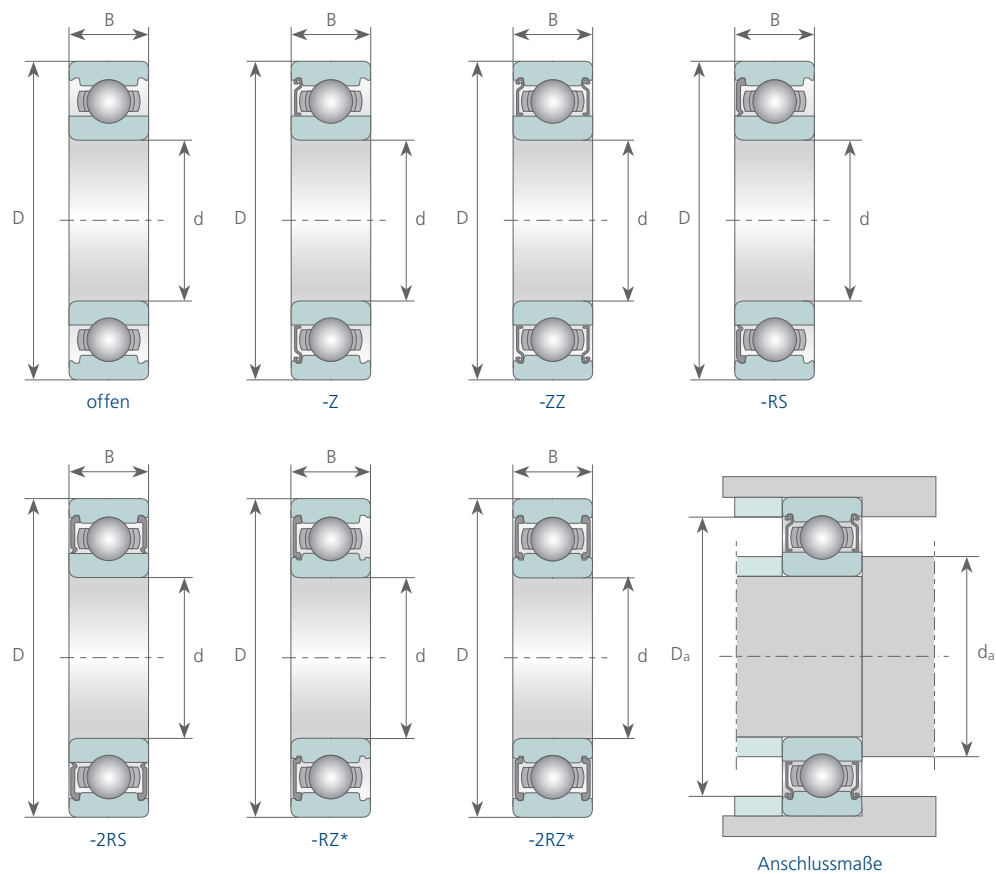


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6312 **	60	130	31	81500	51900	5000	6000	72,0	118,0	1,720
6312-ZZ **	60	130	31	81500	51900	5000		72,0	118,0	1,720
6312-RS **	60	130	31	81500	51900	3400		72,0	118,0	1,720
62312-2RS	60	130	46	81000	51500	3100		72,0	118,0	2,520
6412	60	150	35	110000	70800	1800	5600	74,0	136,0	2,760
6813	65	85	10	11600	11000	7400	8700	69,0	81,0	0,128
6813-ZZ	65	85	10	11600	11000	7400		69,0	81,0	0,128
6813-2RS	65	85	10	11600	11000	4100		69,0	81,0	0,128
6913	65	90	13	17400	16100	7000	8200	70,0	85,0	0,206
6913-ZZ	65	90	13	17400	16100	7000		70,0	85,0	0,206
6913-2RS	65	90	13	17400	16100	4000		70,0	85,0	0,206
16013	65	100	11	22900	19600	6300	7500	68,2	96,8	0,300
6013 **	65	100	18	30500	25200	6300	7500	71,0	94,0	0,440
6013-ZZ **	65	100	18	30500	25200	6300		71,0	94,0	0,440
6013-2RS **	65	100	18	30500	25200	4000		71,0	94,0	0,440
6213 **	65	120	23	57200	40000	5300	6300	74,0	111,0	0,995
6213-ZZ **	65	120	23	57200	40000	5300		74,0	111,0	0,995
6213-2RS **	65	120	23	57200	40000	3600		74,0	111,0	0,995
62213-2RS	65	120	31	55000	40000	3000		74,0	111,0	1,260
6313 **	65	140	33	93000	59700	4800	5600	77,0	128,0	2,100
6313-ZZ **	65	140	33	93000	59700	4800		77,0	128,0	2,100
6313-2RS **	65	140	33	93000	59700	3000		77,0	128,0	2,100
62313-2RS	65	140	48	91700	59000	2800		77,0	128,0	3,000
6413	65	160	37	118000	79000	4000	4800	79,0	146,0	3,300
6814	70	90	10	12100	11900	6900	8100	74,0	86,0	0,137
6814-ZZ	70	90	10	12100	11900	6900		74,0	86,0	0,137
6814-2RS	70	90	10	12100	11900	3800		74,0	86,0	0,137
6914	70	100	16	23700	21200	6500	7700	75,0	95,0	0,334
6914-ZZ	70	100	16	23700	21200	6500		75,0	95,0	0,334
6914-2RS	70	100	16	23700	21200	3700		75,0	95,0	0,334
16014	70	110	13	28100	25000	6000	7000	73,2	106,8	0,433

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

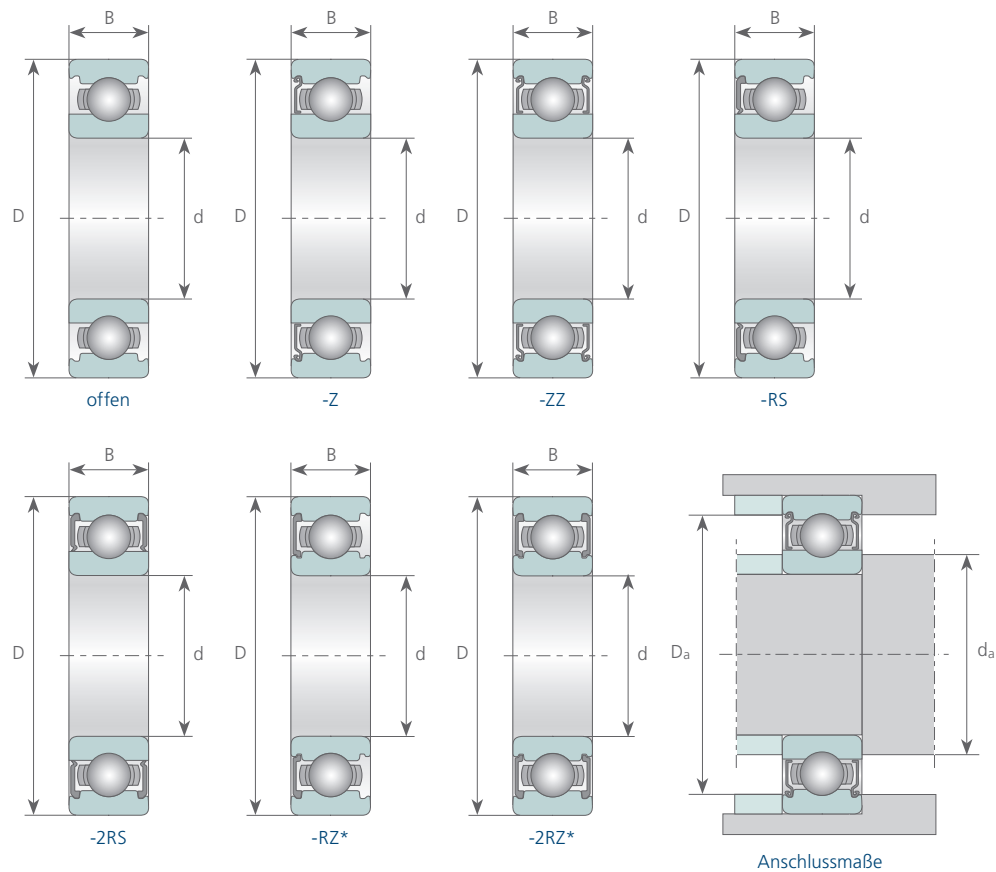
2.2 6014 ... 6816-2RS RILLENKUGELLAGER



Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6014 **	70	110	20	38100	30900	6000	7000	76,0	104,0	0,600
6014-ZZ **	70	110	20	38100	30900	6000		76,0	104,0	0,600
6014-2RS **	70	110	20	38100	30900	3600		76,0	104,0	0,600
6214 **	70	125	24	62200	44100	5000	6000	79,0	116,0	1,070
6214-ZZ **	70	125	24	62200	44100	5000		79,0	116,0	1,070
6214-2RS **	70	125	24	62200	44100	3400		79,0	116,0	1,070
62214-2RS	70	125	31	59000	44000	3000		79,0	116,0	1,350
6314 **	70	150	35	104000	68100	4500	5300	82,0	138,0	2,500
6314-ZZ **	70	150	35	104000	68100	4500		82,0	138,0	2,500
6314-2RS **	70	150	35	104000	68100	2800		82,0	138,0	2,500
62314-2RS	70	150	51	102000	66500	2600		82,0	138,0	3,560
6414	70	180	42	143000	104000	3800	4500	86,0	164,0	4,850
6815	75	95	10	12500	12900	6400	7600	79,0	91,0	0,145
6815-ZZ	75	95	10	12500	12900	6400		79,0	91,0	0,145
6815-2RS	75	95	10	12500	12900	3600		79,0	91,0	0,145
6915	75	105	16	24400	22600	6100	7200	80,0	100,0	0,353
6915-ZZ	75	105	16	24400	22600	6100		80,0	100,0	0,353
6915-2RS	75	105	16	24400	22600	3500		80,0	100,0	0,353
16015	75	115	13	28600	26800	5600	6700	78,2	111,8	0,460
6015 **	75	115	20	39700	33500	5600	6700	81,0	109,0	0,640
6015-ZZ **	75	115	20	39700	33500	5600		81,0	109,0	0,640
6015-2RS **	75	115	20	39700	33500	3400		81,0	109,0	0,640
6215 **	75	130	25	67400	49300	4800	5600	84,0	121,0	1,180
6215-ZZ **	75	130	25	67400	49300	4800		84,0	121,0	1,180
6215-2RS **	75	130	25	67400	49300	3200		84,0	121,0	1,180
6315 **	75	160	37	114000	77000	4300	5000	87,0	148,0	3,030
6315-ZZ **	75	160	37	114000	77000	4300		87,0	148,0	3,030
6315-2RS **	75	160	37	114000	77000	2800		87,0	148,0	3,030
6415	75	190	45	153000	115000	3600	4300	91,0	174,0	6,500
6816	80	100	10	12700	13300	6000	7100	84,0	96,0	0,154
6816-ZZ	80	100	10	12700	13300	6000		84,0	96,0	0,154
6816-2RS	80	100	10	12700	13300	3400		84,0	96,0	0,154

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6916 ... 6417 RILLENKUGELLAGER

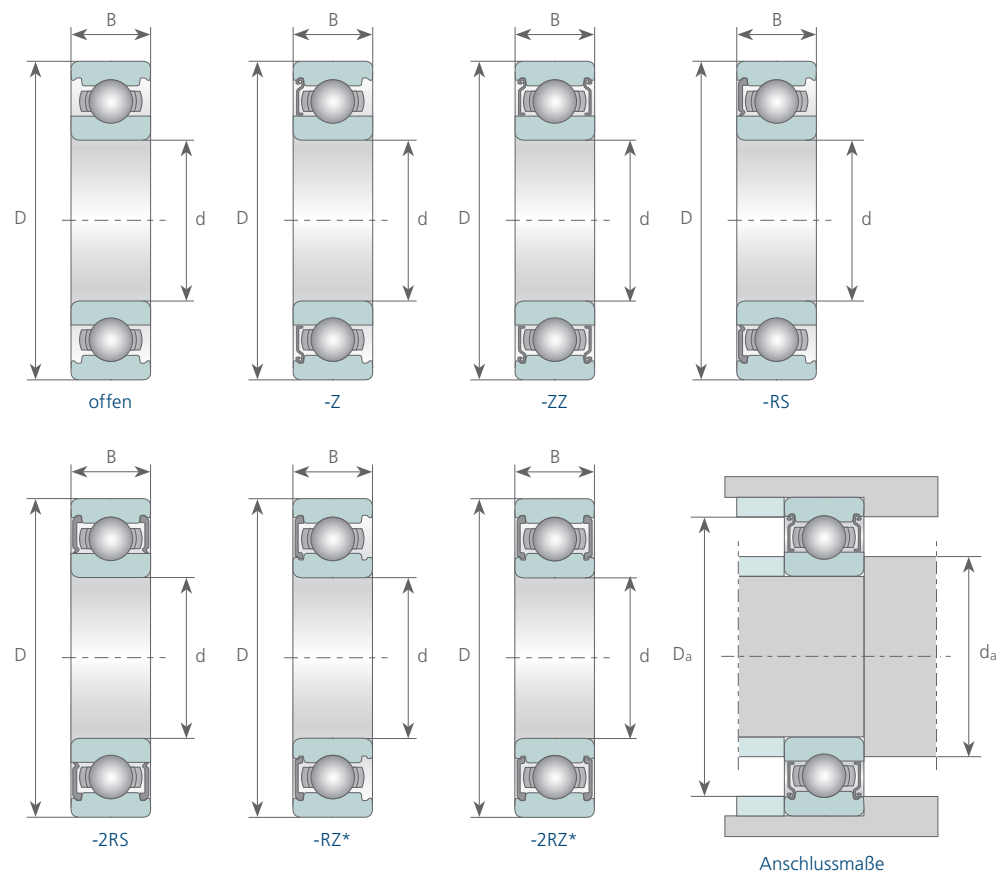


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6916	80	110	16	24900	24000	5700	6700	85,0	105,0	0,373
6916-ZZ	80	110	16	24900	24000	5700		85,0	105,0	0,373
6916-2RS	80	110	16	24900	24000	3200		85,0	105,0	0,373
16016	80	125	14	31900	29700	5300	6300	83,2	121,8	0,600
6016 **	80	125	22	47500	39800	5300	6300	86,0	119,0	0,850
6016-ZZ **	80	125	22	47500	39800	5300		86,0	119,0	0,850
6016-2RS **	80	125	22	47500	39800	3100		86,0	119,0	0,850
6216 **	80	140	26	72700	53000	4500	5300	91,0	129,0	1,400
6216-ZZ **	80	140	26	72700	53000	4500		91,0	129,0	1,400
6216-2RS **	80	140	26	72700	53000	3000		91,0	129,0	1,400
6316 **	80	170	39	122000	86500	3800	4500	92,0	158,0	3,600
6316-ZZ **	80	170	39	122000	86500	3800		92,0	158,0	3,600
6316-2RS **	80	170	39	122000	86500	2700		92,0	158,0	3,600
6416	80	200	48	164000	125000	3400	4000	96,0	184,0	7,500
61817	85	110	13	18700	19000	5700	6700	90,0	105,0	0,270
61817-ZZ	85	110	13	18700	19000	5700		90,0	105,0	0,270
61817-2RS	85	110	13	18700	19000	3100		90,0	105,0	0,270
61917	85	120	18	32000	29600	5400	6300	91,5	113,5	0,536
61917-ZZ	85	120	18	32000	29600	5400		91,5	113,5	0,536
61917-2RS	85	120	18	32000	29600	3000		91,5	113,5	0,536
16017	85	130	14	33800	33500	5000	6000	88,2	126,8	0,630
6017 **	85	130	22	49400	43100	5000	6000	91,0	124,0	0,890
6017-ZZ **	85	130	22	49400	43100	5000		91,0	124,0	0,890
6017-2RS **	85	130	22	49400	43100	5000		91,0	124,0	0,890
6217 **	85	150	28	83200	61900	4300	5000	96,0	139,0	1,800
6217-ZZ **	85	150	28	83200	61900	4300		96,0	139,0	1,800
6217-2RS **	85	150	28	83200	61900	2800		96,0	139,0	1,800
6317	85	180	41	133000	96600	3600	4300	99,0	166,0	4,200
6317-ZZ	85	180	41	133000	96600	3600		99,0	166,0	4,200
6317-2RS	85	180	41	133000	96600	2600		99,0	166,0	4,200
6417	85	210	52	174000	136000	3200	3800	105,0	190,0	9,000

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6818 ... 6319-2RS RILLENKUGELLAGER

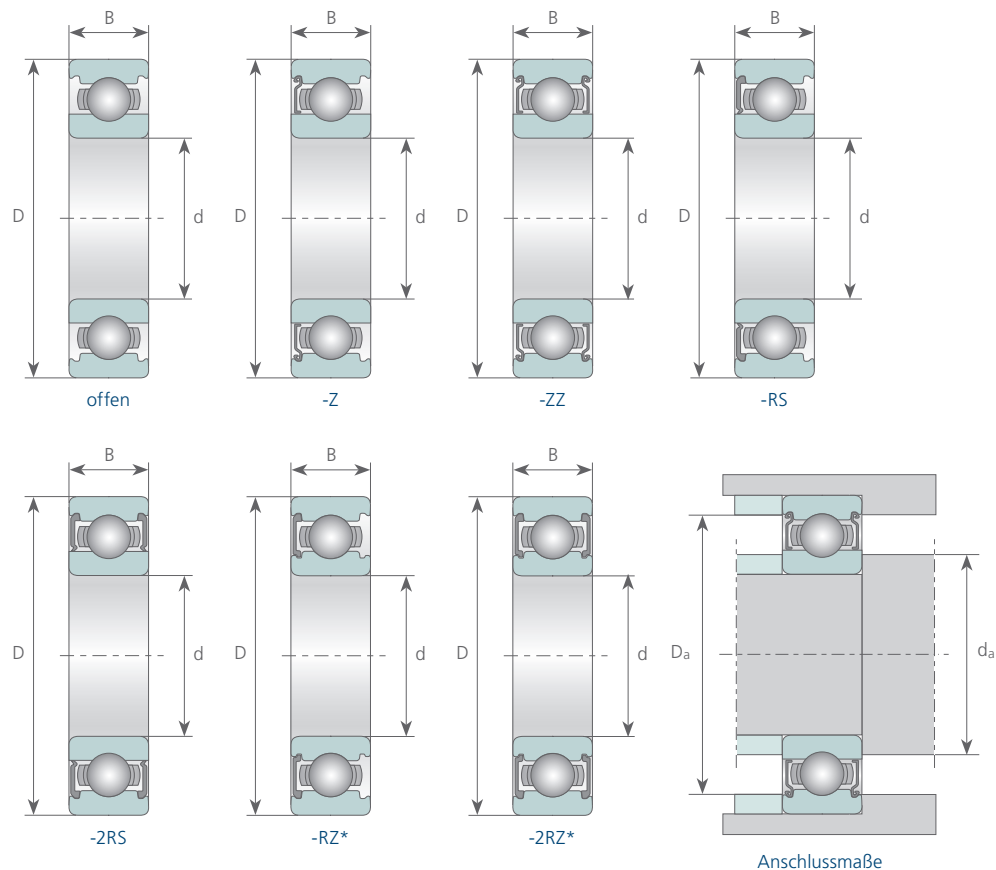


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6818	90	115	13	19000	19700	5400	6300	95,0	110,0	0,285
6818-ZZ	90	115	13	19000	19700	5400		95,0	110,0	0,285
6818-2RS	90	115	13	19000	19700	3000		95,0	110,0	0,285
6918	90	125	18	33000	31500	5100	6000	96,5	118,5	0,554
6918-ZZ	90	125	18	33000	31500	5100		96,5	118,5	0,554
6918-2RS	90	125	18	33000	31500	2900		96,5	118,5	0,554
16018	90	140	16	41600	40400	4800	5600	94,6	135,4	0,850
6018 **	90	140	24	58500	49700	4800	5600	97,0	133,0	1,160
6018-ZZ **	90	140	24	58500	49700	4800		97,0	133,0	1,160
6018-2RS **	90	140	24	58500	49700	2800		97,0	133,0	1,160
6218	90	160	30	95600	71500	3800	4500	101,0	149,0	2,160
6218-ZZ	90	160	30	95600	71500	3800		101,0	149,0	2,160
6218-2RS	90	160	30	95600	71500	2600		101,0	149,0	2,160
6318	90	190	43	143000	107000	3400	4000	104,0	176,0	4,900
6318-ZZ	90	190	43	143000	107000	3400		104,0	176,0	4,900
6318-2RS	90	190	43	143000	107000	2400		104,0	176,0	4,900
6418	90	225	54	190000	160000	3000	3600	110,0	205,0	11,500
6819	95	120	13	19300	20500	5000	5900	100,0	115,0	0,300
6819-ZZ	95	120	13	19300	20500	5000		100,0	115,0	0,300
6819-2RS	95	120	13	19300	20500	2800		100,0	115,0	0,300
6919	95	130	18	33500	33500	4800	5700	101,5	123,5	0,579
6919-ZZ	95	130	18	33500	33500	4800		101,5	123,5	0,579
6919-2RS	95	130	18	33500	33500	2800		101,5	123,5	0,579
16019	95	145	16	42300	41500	4300	5000	99,6	140,4	0,890
6019	95	145	24	60500	53600	4300	5000	102,0	138,0	1,200
6019-ZZ	95	145	24	60500	53600	4300		102,0	138,0	1,200
6019-2RS	95	145	24	60500	53600	2600		102,0	138,0	1,200
6219	95	170	32	109000	81900	3600	4300	107,0	158,0	2,600
6219-ZZ	95	170	32	109000	81900	3600		107,0	158,0	2,600
6219-2RS	95	170	32	109000	81900	2500		107,0	158,0	2,600
6319	95	200	45	153000	118000	3200	3800	109,0	186,0	5,600
6319-ZZ	95	200	45	153000	118000	3200		109,0	186,0	5,600
6319-2RS	95	200	45	153000	118000	2300		109,0	186,0	5,600

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6820 ... 6321-ZZ RILLENKUGELLAGER

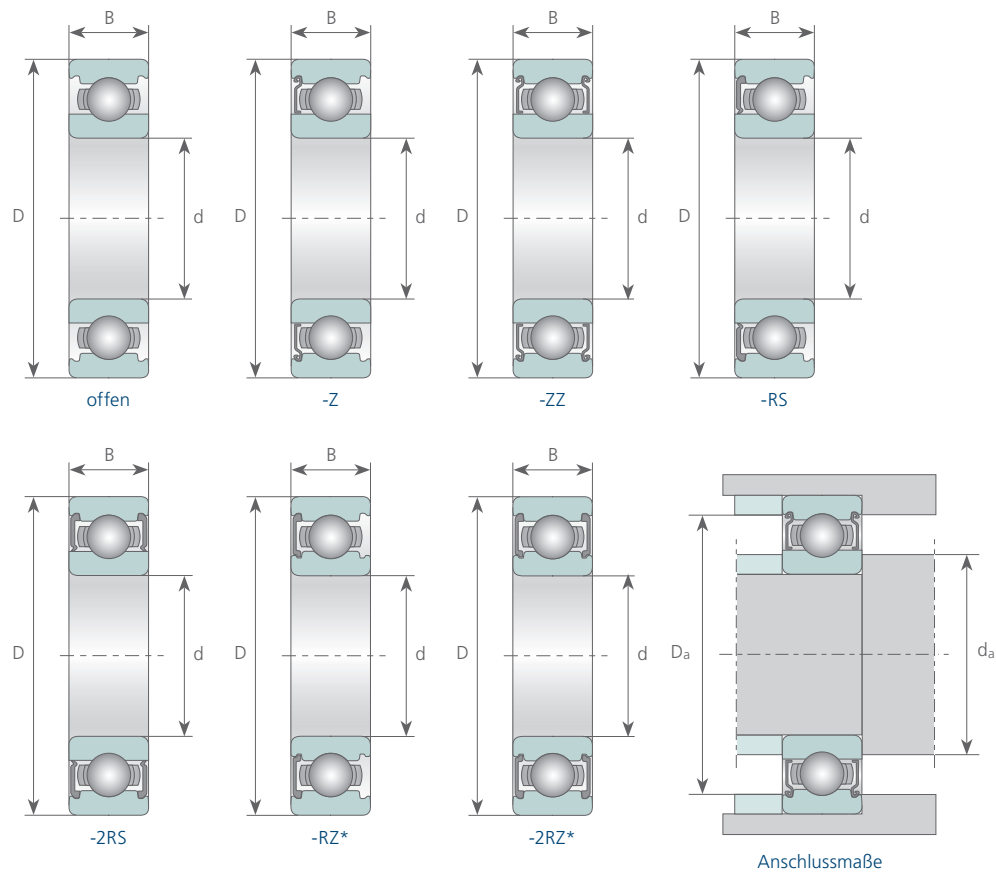


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6820	100	125	13	19600	21200	4800	5600	105,0	120,0	0,313
6820-ZZ	100	125	13	19600	21200	4800		105,0	120,0	0,313
6820-2RS	100	125	13	19600	21200	2700		105,0	120,0	0,313
6920	100	140	20	41000	39500	4500	5300	106,5	133,5	0,785
6920-ZZ	100	140	20	41000	39500	4500		106,5	133,5	0,785
6920-2RS	100	140	20	41000	39500			106,5	133,5	0,785
16020	100	150	16	45000	44000	4300	5000	104,6	145,4	0,910
6020	100	150	24	60500	54000	4300	5000	107,0	143,0	1,250
6020-ZZ	100	150	24	60500	54000	4300		107,0	143,0	1,250
6020-2RS	100	150	24	60500	54000	2600		107,0	143,0	1,250
6220	100	180	34	124000	93000	3400	4000	112,0	168,0	3,500
6220-ZZ	100	180	34	124000	93000	3400		112,0	168,0	3,500
6220-2RS	100	180	34	124000	93000	2300		112,0	168,0	3,500
6320	100	215	47	173000	140000	3000	3600	114,0	201,0	7,000
6320-ZZ	100	215	47	173000	140000	3000		114,0	201,0	7,000
6320-2RS	100	215	47	173000	140000	2200		114,0	201,0	7,000
6821	105	130	13	19800	22000	4600	5400	110,0	135,0	0,330
6821-ZZ	105	130	13	19800	22000	4600		110,0	135,0	0,330
6821-2RS	105	130	13	19800	22000			110,0	135,0	0,330
6921	105	145	20	42500	42000	4300	5100	111,5	138,5	0,816
6921-ZZ	105	145	20	42500	42000	4300		111,5	138,5	0,816
6921-2RS	105	145	20	42500	42000	2500		111,5	138,5	0,816
16021	105	160	18	53000	51000	4000	4800	109,6	155,4	1,200
6021	105	160	26	72800	65800	4000	4800	113,8	151,2	1,600
6021-ZZ	105	160	26	72800	65800	4000		113,8	151,2	1,600
6021-2RS	105	160	26	72800	65800			113,8	151,2	1,600
6221	105	190	36	133000	104000	3200	3800	117,0	178,0	3,700
6221-ZZ	105	190	36	133000	104000	3200		117,0	178,0	3,700
6221-2RS	105	190	36	133000	104000			117,0	178,0	3,700
6321	105	225	49	184000	153000	2800	3400	119,0	211,0	8,000
6321-ZZ	105	225	49	184000	153000	2800		119,0	221,0	8,000

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6822 ... 6826-2RS RILLENKUGELLAGER

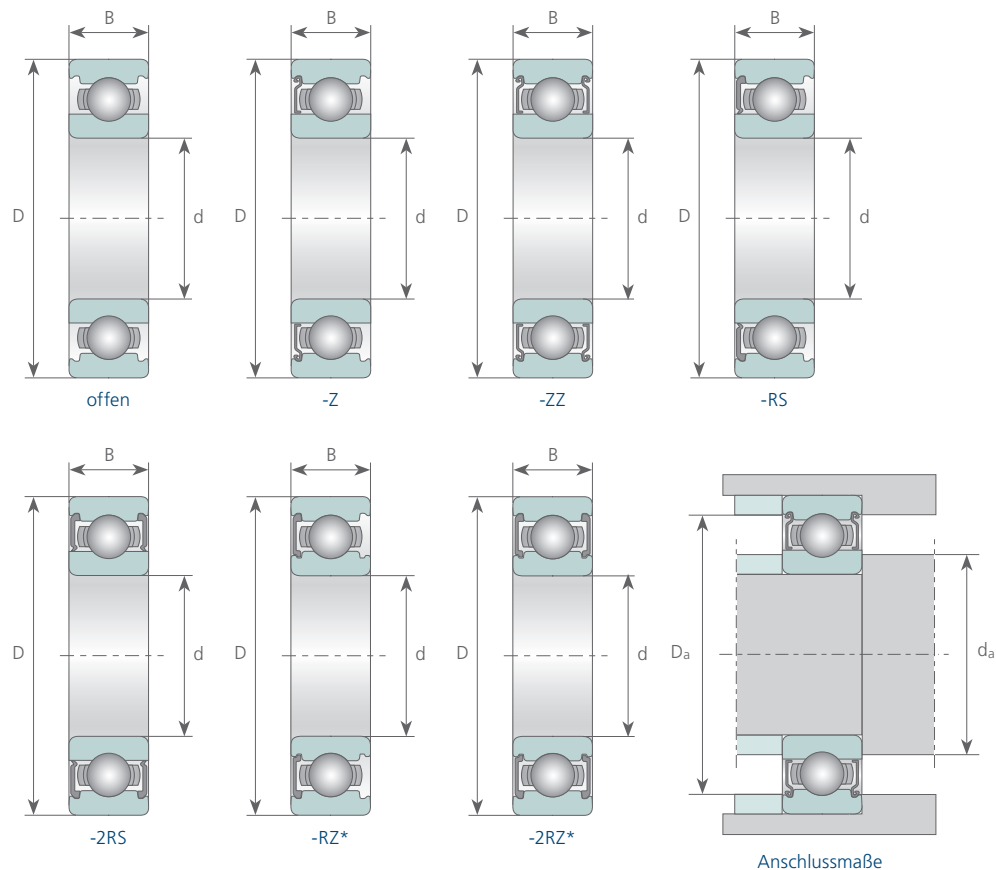


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6822	110	140	16	28100	29000	4300	5100	119,0	221,0	0,515
6822-ZZ	110	140	16	28100	29000	4300		115,0	135,0	0,515
6822-2RS	110	140	16	28100	29000			115,0	135,0	0,515
6922	110	150	20	43500	44500	4100	4800	115,0	135,0	0,849
6922-ZZ	110	150	20	43500	44500	4100		116,5	143,5	0,849
6922-2RS	110	150	20	43500	44500	2400		116,5	143,5	0,849
16022	110	170	19	57200	56000	3800	4500	116,5	143,5	1,460
6022	110	170	28	82000	73000	3800	4500	114,6	165,4	1,950
6022-ZZ	110	170	28	82000	73000	3800		118,8	161,2	1,950
6022-2RS	110	170	28	82000	73000			118,8	161,2	1,950
6222	110	200	38	143000	118000	3000	3600	118,8	161,2	4,350
6222-ZZ	110	200	38	143000	118000	3000		122,0	188,0	4,350
6222-2RS	110	200	38	143000	118000			122,0	188,0	4,350
6322	110	240	50	203000	178000	2600	3200	122,0	188,0	9,580
6322-ZZ	110	240	50	203000	178000	2600		124,0	226,0	9,580
6322-2RS	110	240	50	203000	178000			124,0	226,0	9,580
6824	120	150	16	28900	33000	4000	4700	124,0	226,0	0,555
6824-ZZ	120	150	16	28900	33000	4000		125,0	145,0	0,555
6824-2RS	120	150	16	28900	33000			125,0	145,0	0,555
6924	120	165	22	53000	54000	3800	4400	125,0	145,0	1,150
6924-ZZ	120	165	22	53000	54000	3800		126,5	158,5	1,150
6924-2RS	120	165	22	53000	54000			126,5	158,5	1,150
16024	120	180	19	63200	63300	3400	4000	126,5	158,5	1,700
6024	120	180	28	85000	79000	3400	4000	124,6	175,4	2,090
6024-ZZ	120	180	28	85000	79000	3400		128,8	171,2	2,090
6024-2RS	120	180	28	85000	79000			128,8	171,2	2,090
6224	120	215	40	155000	131000	2800	3400	128,8	171,2	5,150
6224-ZZ	120	215	40	155000	131000	2800		132,0	203,0	5,150
6224-2RS	120	215	40	155000	131000			132,0	203,0	5,150
6324	120	260	55	212000	190000	2400	3000	132,0	203,0	13,600
6826	130	165	18	37000	41000	3700	4300	134,0	246,0	0,800
6826-ZZ	130	165	18	37000	41000	3700		136,5	158,5	0,800
6826-2RS	130	165	18	37000	41000			136,5	158,5	0,800

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6926 ... 6330 RILLENKUGELLAGER

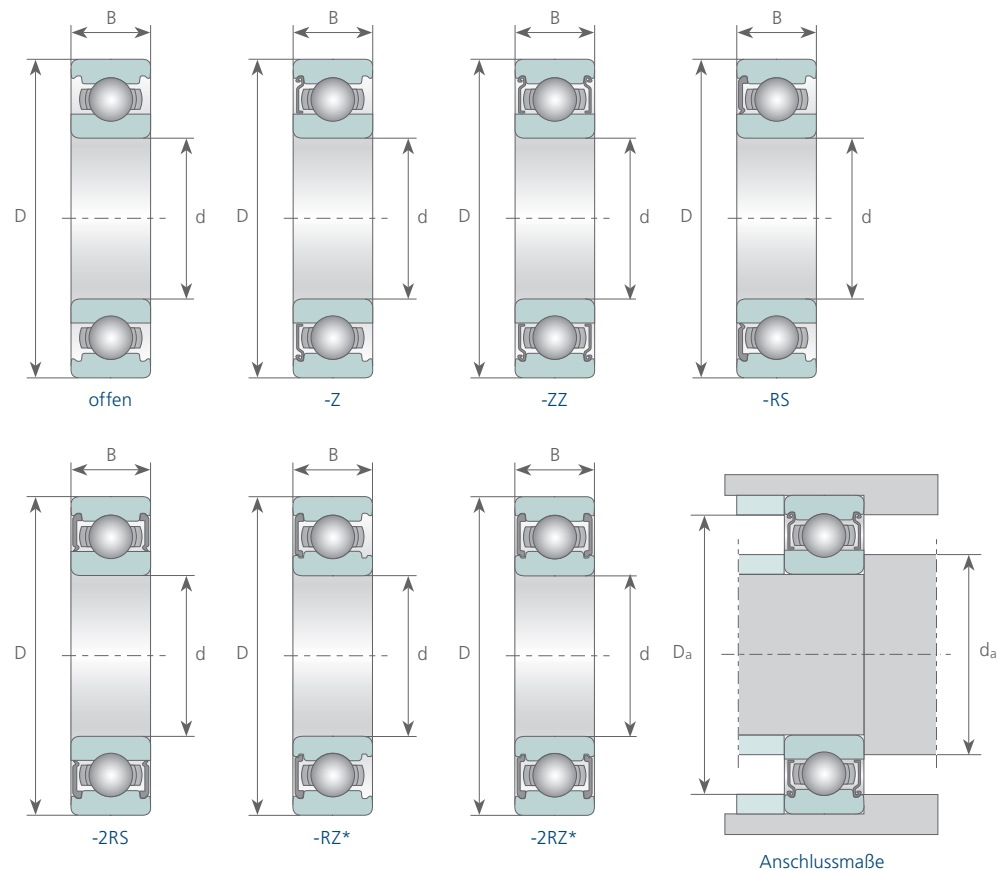


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6926	130	180	24	65000	67500	3500	4100	138,0	172,0	1,520
6926-ZZ	130	180	24	65000	67500	3500		138,0	172,0	1,520
6926-2RS	130	180	24	65000	67500			138,0	172,0	1,520
16026	130	200	22	79300	81000	3200	3800	136,0	194,0	2,500
6026	130	200	33	106000	101000	3200	3800	138,8	191,2	3,250
6026-ZZ	130	200	33	106000	101000	3200		138,8	191,2	3,250
6026-2RS	130	200	33	106000	101000			138,8	191,2	3,250
6226	130	230	40	167000	146000	2600	3100	144,0	216,0	6,000
6226-ZZ	130	230	40	167000	146000	2600		144,0	216,0	6,000
6226-2RS	130	230	40	167000	146000			144,0	216,0	6,000
6326	130	280	58	229000	214000	2200	2800	147,0	263,0	17,000
6828	140	175	18	38500	44500	3400	4000	146,5	168,5	0,850
6828-ZZ	140	175	18	38500	44500	3400		146,5	168,5	0,850
6828-2RS	140	175	18	38500	44500			146,5	168,5	0,850
6928	140	190	24	66500	71500	3200	3800	148,0	182,0	1,620
6928-ZZ	140	190	24	66500	71500	3200		148,0	182,0	1,620
6928-2RS	140	190	24	66500	71500			148,0	182,0	1,620
16028	140	210	22	80600	86000	2800	3400	146,0	204,0	2,700
6028	140	210	33	111000	109000	2800	3400	148,8	201,2	3,350
6028-ZZ	140	210	33	111000	109000	2800		148,8	201,2	3,350
6028-2RS	140	210	33	111000	109000			148,8	201,2	3,350
6228	140	250	42	176000	164000	2400	3000	154,0	236,0	7,500
6328	140	300	62	255000	246000	2000	2600	157,0	283,0	21,000
6830	150	190	20	47500	55000	3100	3700	156,5	183,5	1,160
6830-ZZ	150	190	20	47500	55000	3100		156,5	183,5	1,160
6830-2RS	150	190	20	47500	55000			156,5	183,5	1,160
6930	150	210	28	85000	90500	3000	3500	159,0	201,0	2,470
6930-ZZ	150	210	28	85000	90500	3000		159,0	201,0	2,470
6930-2RS	150	210	28	85000	90500			159,0	201,0	2,470
16030	150	225	24	92300	98000	2600	3200	156,0	219,0	3,400
6030	150	225	35	125000	126000	2600	3200	160,2	214,8	4,750
6030-ZZ	150	225	35	125000	126000	2600		160,2	214,8	4,750
6030-2RS	150	225	35	125000	126000			160,2	214,8	4,750
6230	150	270	45	176000	170000	2000	2600	164,0	256,0	9,600
6330	150	320	65	276000	284000	1900	2400	167,0	303,0	25,000

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.2 6832 ... 6248 RILLENKUGELLAGER

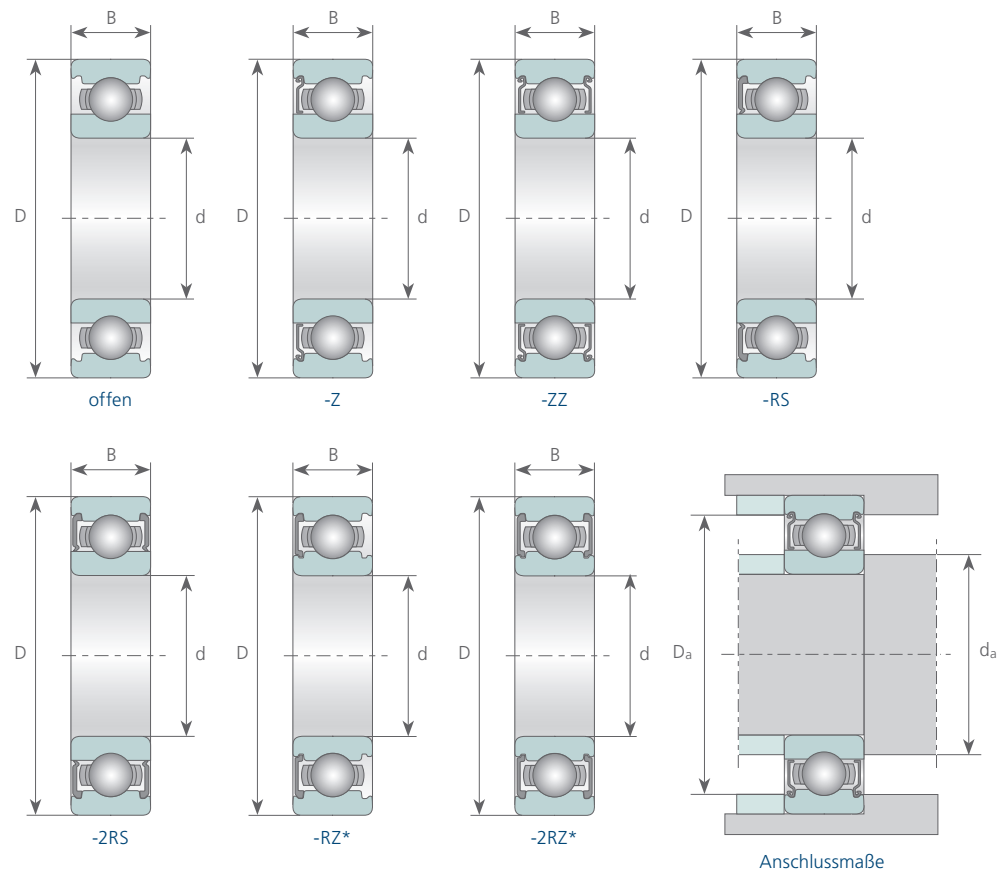


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
6832	160	200	20	48500	57000	2900	8400	166,5	193,5	1,320
6932	160	220	28	87000	96000	2800	3300	169,0	211,0	2,610
16032	160	240	25	99500	107000	2400	3000	167,0	233,0	3,600
6032	160	240	38	140000	143000	2400	3000	170,2	229,8	5,850
6232	160	290	48	185000	186000	1900	2400	174,0	276,0	15,000
6834	170	215	22	60000	70500	2700	3200	176,5	208,5	1,630
6934	170	230	28	86000	95500	2600	3100	179,0	221,0	2,740
16034	170	260	28	119000	127000	2200	2800	177,0	253,0	5,700
6034	170	260	42	168000	172000	2200	2800	180,2	249,8	7,800
6234	170	310	52	212000	224000	1900	2400	187,0	293,0	17,500
6836	180	225	22	60500	73000	2600	3000	186,5	218,5	2,030
6936	180	250	33	110000	119000	2400	2900	189,0	241,0	4,760
16036	180	280	31	140000	146000	2000	2600	188,8	271,2	7,000
6036	180	280	46	186000	194000	2000	2600	190,2	269,8	10,500
6236	180	320	52	227000	242000	1800	2200	197,0	303,0	18,500
6838	190	240	24	73000	88000	2400	2900	198,0	232,0	2,620
6938	190	260	33	113000	127000	2300	2700	199,0	251,0	4,980
16038	190	290	31	148000	162000	2000	2600	198,8	281,2	7,900
6038	190	290	46	195000	210000	2000	2600	200,2	279,8	11,000
6238	190	340	55	255000	278000	1700	2000	207,0	323,0	23,000
6840	200	250	24	74000	91500	2300	2700	208,0	242,0	2,730
6940	200	280	38	157000	168000	2200	2600	211,0	269,0	7,100
16040	200	310	34	168000	178000	1900	2400	208,8	301,2	9,000
6040	200	310	51	208000	226000	1900	2400	210,2	299,8	13,090
6240	200	360	58	280000	314000	1700	2000	217,0	343,0	28,000
6844	220	270	24	76500	98000	2100	2400	228,0	262,0	3,000
6944	220	300	38	160000	180000	2000	2300	231,0	289,0	7,690
16044	220	340	37	191000	266000	1800	2200	230,2	329,8	12,000
6044	220	340	56	277000	291000	1800	2200	232,4	327,6	19,000
6244	220	400	65	311000	376000	1500	1800	237,0	383,0	37,000
6848	240	300	28	98500	127000	1900	2200	249,0	291,0	4,600
6948	240	320	38	170000	203000	1800	2100	251,0	309,0	8,260
16048	240	360	37	181000	215000	1700	2000	250,2	349,8	14,000
6048	240	360	56	247000	295000	1700	2000	252,4	347,6	19,500
6248	240	440	72	360000	470000	1300	1600	257,0	423,0	51,000

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.3 SS 607-2RS ... SS 6205-2RS RILLENKUGELLAGER AISI 440 C

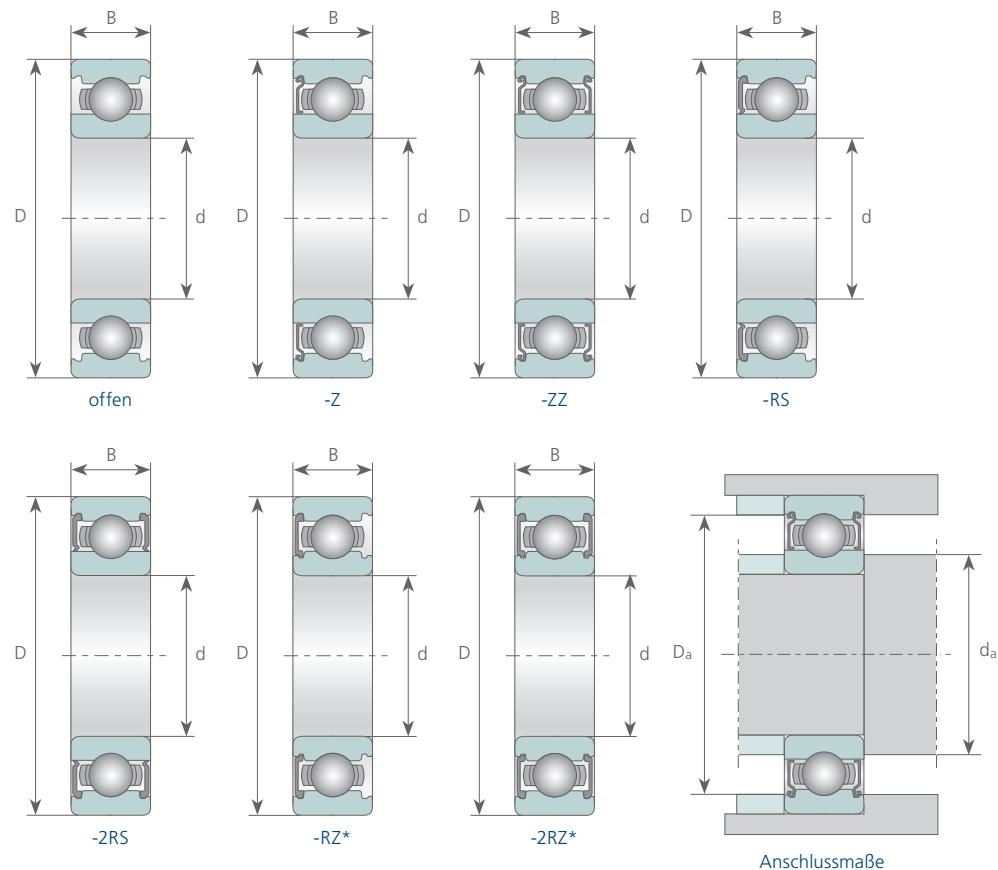


* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
SS 607-2RS	7	19	6	2000	770	28000		9,0	17,0	0,007
SS 608-2RS	8	22	7	3000	1200	26000		10,0	20,0	0,012
SS 609-2RS	9	24	7	3300	1400	25000		11,0	22,0	0,014
SS 6800-2RS	10	19	5	1460	740	22000		12,0	17,0	0,005
SS 6900-2RS	10	22	6	2160	1000	19000		12,0	20,0	0,009
SS 6000-2RS	10	26	8	4100	1700	17000		12,0	24,0	0,019
SS 6200-2RS	10	30	9	4600	2100	15000		14,2	25,8	0,032
SS 6300-2RS	10	35	11	7400	3100	13000		14,2	30,8	0,053
SS 6801-2RS	12	21	5	1530	830	18500		14,0	19,0	0,006
SS 6901-2RS	12	24	6	2310	1160	17500		14,0	22,0	0,011
SS 6001-2RS	12	28	8	4600	2100	15000		14,0	26,0	0,022
SS 6201-2RS	12	32	10	5500	2500	13000		16,2	27,8	0,037
SS 6301-2RS	12	37	12	8700	3800	12000		17,6	31,4	0,060
SS 6802-2RS	15	24	5	1660	1000	15000		17,0	22,0	0,007
SS 6902-2RS	15	28	7	3280	1640	14500		17,0	26,0	0,016
SS 6002-2RS	15	32	9	5000	2500	12000		17,0	30,0	0,030
SS 6202-2RS	15	35	11	6900	3200	12000		19,2	30,8	0,045
SS 6302-2RS	15	42	13	10200	4900	10000		20,6	36,4	0,082
SS 6803-2RS	17	26	5	1760	1120	13000		19,0	24,0	0,008
SS 6903-2RS	17	30	7	3720	2060	12000		19,0	28,0	0,018
SS 6003-2RS	17	35	10	6100	3000	11000		19,0	33,0	0,039
SS 6203-2RS	17	40	12	8600	4100	10000		21,2	35,8	0,066
SS 6303-2RS	17	47	14	12100	5900	9000		22,6	41,4	0,115
SS 6804-2RS	20	32	7	2760	1800	11200		22,0	30,0	0,019
SS 6904-2RS	20	37	9	5120	2960	10500		22,0	35,0	0,036
SS 6004-2RS	20	42	12	8400	4500	9000		23,2	38,8	0,069
SS 6204-2RS	20	47	14	11500	6000	8000		25,6	41,4	0,106
SS 6304-2RS	20	52	15	14300	7100	8000		27,0	45,0	0,144
SS 6805-2RS	25	37	7	3440	2080	8500		27,0	35,0	0,022
SS 6905-2RS	25	42	9	5640	3640	8400		27,0	40,0	0,042
SS 6005-2RS	25	47	12	9000	5200	7500		28,2	43,8	0,080
SS 6205-2RS	25	52	15	12600	7000	7000		30,6	46,4	0,128
SS 6305-2RS	25	62	17	19000	9800	6500		32,0	55,0	0,232

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18

2.3 SS 6806-2RS ... SS 6016-2RS RILLENKUGELLAGER AISI 440 C



* RZ-Dichtung auf Anfrage

Kurzzeichen	Hauptabmessungen [mm]			Tragzahlen [N]		Grenzdrehzahlen [min ⁻¹]		Anschlussmaße [mm]		Gewicht [kg]
	d	D	B	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Fett	Öl	d _a min	D _a max	
SS 6806-2RS	30	42	7	3520	2320	7500		32,0	40,0	0,026
SS 6906-2RS	30	47	9	5800	4000	7200		32,0	45,0	0,048
SS 6006-2RS	30	55	13	11900	7500	6000		34,6	50,4	0,120
SS 6206-2RS	30	62	16	17500	10100	5800		35,6	56,4	0,199
SS 6306-2RS	30	72	19	24000	13500	5500		37,0	65,0	0,360
SS 6807-2RS	35	47	7	3200	2600	6500		37,0	45,0	0,029
SS 6907-2RS	35	55	10	8960	5960	6200		39,0	51,0	0,074
SS 6007-2RS	35	62	14	14400	9300	5000		39,6	57,4	0,160
SS 6207-2RS	35	72	17	23000	13800	5000		42,0	65,0	0,288
SS 6307-2RS	35	80	21	30000	17100	4800		44,0	71,0	0,457
SS 6808-2RS	40	52	7	3600	3240	5500		42,0	50,0	0,033
SS 6908-2RS	40	62	12	11680	8160	5200		44,0	58,0	0,110
SS 6008-2RS	40	68	15	15100	10300	4800		44,6	63,4	0,190
SS 6208-2RS	40	80	18	26200	16000	4500		47,0	73,0	0,366
SS 6308-2RS	40	90	23	36400	21600	4200		49,0	81,0	0,630
SS 6009-2RS	45	75	16	20800	14600	4480		49,6	70,4	0,261
SS 6209-2RS	45	85	19	29430	18100	4240		52,0	78,0	0,414
SS 6309-2RS	45	100	25	47400	28500	4000		54,0	91,0	0,838
SS 6010-2RS	50	80	16	19600	14800	4240		54,6	75,4	0,260
SS 6210-2RS	50	90	20	31600	23200	3600		57,0	83,0	0,460
SS 6310-2RS	50	110	27	55800	34100	3200		61,0	99,0	1,062
SS 6011-2RS	55	90	18	25300	19100	3600		61,0	84,0	0,390
SS 6211-2RS	55	100	21	39200	26400	3200		64,0	91,0	0,611
SS 6012-2RS	60	95	18	26600	20900	3440		66,0	89,0	0,420
SS 6212-2RS	60	110	22	47500	32500	3000		69,0	101,0	0,780
SS 6312-2RS	60	130	31	73400	46700	2900		72,0	118,0	1,720
SS 6014-2RS	70	110	20	34300	28000	3050		76,0	104,0	0,600
SS 6214-2RS	70	125	24	56000	39700	2850		79,0	116,0	1,070
SS 6314-2RS	70	150	35	94000	61300	2400		82,0	138,0	2,500
SS 6015-2RS	75	115	20	36000	30200	2750		81,0	109,0	0,640
SS 6016-2RS	80	125	22	43000	36000	2600		86,0	119,0	0,850

Tragzahloptimierung auf Anfrage – * auf Anfrage – ** auch als EMQ-Variante erhältlich, siehe Kapitel 1.18



3.0 PRODUKTÜBERSICHT

3.0

3.1	LFD Rillenkugellager	100
3.1	LFD Kegellager	100
3.2	LFD Pendelrollenlager	100
3.3	LFD Zylinderrollenlager	100
3.4	LFD Gehäuselager	101
3.5	LFD Lagergehäuse	101
3.6	LFD Gelenklager	101

LFD WÄRLZLAGER PRODUKTÜBERSICHT



LFD Rillenkugellager

- der Baureihen
60.., 62.., 63.., 64.., 68.., 69.., 160.., -ZZ/-2RS
- nehmen radiale und auch axiale Kräfte in beiden Richtungen auf
 - sind besonders vielseitig verwendbar
 - sind für hohe Drehzahlen geeignet
 - durch einfachen Aufbau besonders ökonomische Lagerungen
 - sind auch mit erhöhter Korrosionsbeständigkeit (AISI 440C) verfügbar



LFD Kegellager

- der Baureihen
320.., 330.., 331.., 302.., 322.., 332.., 303.., 313.., 323..
- nehmen hohe radiale und axiale Kräfte in einer Richtung auf
 - geeignet zur Aufnahme kombinierter (radial bei gleichzeitig axial wirkender) Belastung
 - sind zerlegbar; Innenring (mit Rollen und Käfig) kann getrennt vom Außenring eingebaut werden



LFD Pendelrollenlager

- der Baureihen
213.., 222.., 223.., 230.., 231.., 232.., 240.., 241.., 239..
- nehmen hohe radiale und axiale Kräfte in beiden Richtungen auf
 - konzipiert für besonders schwere Beanspruchungen
 - gleichen Fluchtungsfehler und Wellendurchbiegungen aus



LFD Zylinderrollenlager

- der Baureihen
N, NJ, NU, NUP 2.., 3.., 4.., 22.., 23.., (E)..
- für hohe Radialbelastungen geeignet
 - in verstärkter E-Ausführung für höchste Tragfähigkeiten konzipiert
 - sind zerlegbar, was den Ein- und Ausbau erleichtert
 - die Bauformen unterscheiden sich durch die unterschiedliche Anordnung der Borde



LFD Gehäuselager

- verschiedener Baureihen
- bestehen aus Grauguss- oder Stahlblechgehäusen mit abgedichteten Rillenkugellagern
 - Fixierung auf der Welle erfolgt entweder durch Madenschrauben, Exzenterring oder Spannhülse
 - gleichen Winkel- und Fluchtungsfehler aus
 - unter normalen Bedingungen reicht die Fettfüllung für die Lebensdauer des Lagers aus



LFD Lagergehäuse

- SNL 5.., 7225.., S 30.. K, SD 31.. TS
- verstärkte Konstruktion
 - optimale Wärmeabführung
 - nachschmierbar für Öl- oder Fettschmierung
 - bestehen aus Grauguss oder für höhere Festigkeiten aus Sphäroguss
 - Kombination von zylindrischen und konischen Pendelkugellagern und Pendelrollenlagern 22.., 23.., 222.., 223.., 240.., 230.., 231.. und 232..
 - für Los- oder Festlagerung
 - verschiedene Dichtungsvarianten



LFD Gelenklager

- verschiedener Baureihen,
wartungsfrei und wartungspflichtig
- für hohe Radialbelastungen geeignet
 - Gleitpaarung: Hartchrom / PTFE-Gewebe oder -Verbund
 - Gleitpaarung: Stahl / Stahl
 - Gelenkköpfe
 - Hydraulik-Gelenkköpfe
 - genormte Befestigungsteile



WÄLZLAGER

EINFACH ÜBERALL DRIN

EINFACH ÜBERALL DRIN



LFD-ZENTRALE

Dortmund

Giselherstraße 9 - D 44319 DORTMUND

Telefon +49 231 977 250 - Fax +49 231 977 252 50

E-Mail info@LFD.eu - Internet www.LFD.eu

DIE LFD-GRUPPE

Das Unternehmen ist auf allen Kontinenten vertreten.

Die LFD-GRUPPE verfügt neben dem Zentrallager in Deutschland auch über weitere Lagerkapazitäten in Italien, USA, Chile und China. Weitere weltweite Vertretungen sorgen für kurze Reaktions- und Lieferzeiten.

Ihre entsprechenden Ansprechpartner finden Sie unter:

www.LFD.eu/contacts

Erfolgreich durch Präzision.
