



Kreuzrollenlager

THK Hauptkatalog

A Produktinformation

Merkmale und Typen	A 18-2
Merkmale der Kreuzrollenlager	A 18-2
• Aufbau und Merkmale	A 18-2
Typen von Kreuzrollenlagern	A 18-5
• Typenübersicht	A 18-5
Auswahlkriterien	A 18-7
Auswahl eines Kreuzrollenlagers	A 18-7
Nominelle Lebensdauer	A 18-8
Statischer Sicherheitsfaktor	A 18-10
Zulässiges statisches Moment	A 18-11
Zulässige statische Axialbelastung	A 18-11
Genauigkeitsklassen	A 18-12
• Genauigkeitsstandard der USP-Klasse	A 18-16
Vorspannung	A 18-17
Momentsteifigkeit	A 18-18
Maßzeichnungen und Maßtabellen	
Typ RU (mit einteiligem Innen- und Außenring) ...	A 18-20
Typ RB (Geteilter Außenring)	A 18-22
Typ RE (mit geteiltem Innenring)	A 18-25
USP-Klasse von Typ RB und RE	A 18-28
Typ RA (Geteilter Außenring)	A 18-29
Typ RA-C (mit getrenntem Außenring)	A 18-30
Konstruktionshinweise	A 18-31
Einbautoleranzen	A 18-31
Konstruktion des Gehäuses und des Befestigungsflansches	A 18-32
Bestellbezeichnung	A 18-35
• Aufbau der Bestellbezeichnung	A 18-35
Vorsichtsmaßnahmen	A 18-36

B Technische Grundlagen (separat)

Merkmale und Typen	B 18-2
Merkmale der Kreuzrollenlager	B 18-2
• Aufbau und Merkmale	B 18-2
Typen von Kreuzrollenlagern	B 18-5
• Typenübersicht	B 18-5
Auswahlkriterien	B 18-7
Auswahl eines Kreuzrollenlagers	B 18-7
Nominelle Lebensdauer	B 18-8
Statischer Sicherheitsfaktor	B 18-10
• Berechnungsbeispiel (1): horizontale Installation ..	B 18-11
• Berechnungsbeispiel (2): vertikale Installation ..	B 18-12
Zulässiges statisches Moment	B 18-13
• Beispiel für die Berechnung des zulässigen statischen Moments ..	B 18-13
Zulässige statische Axialbelastung	B 18-13
• Beispiel für die Berechnung der zulässigen statischen Axialbelastung ..	B 18-13
Montage	B 18-14
Montageanleitung	B 18-14
Bestellbezeichnung	B 18-15
• Aufbau der Bestellbezeichnung	B 18-15
Vorsichtsmaßnahmen	B 18-16

Merkmale der Kreuzrollenlager

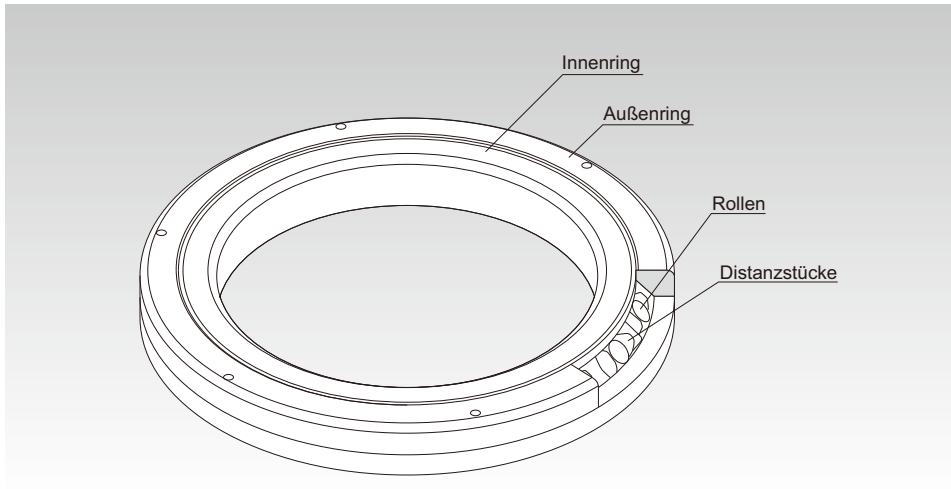


Abb. 1 Aufbau des Kreuzrollenlagers Typ RB

Aufbau und Merkmale

Beim Kreuzrollenlager sind die zylindrischen Rollen jeweils senkrecht zur benachbarten Rolle in einer rechtwinkligen Laufbahn angeordnet und durch Distanzstücke voneinander getrennt. Dieser Aufbau ermöglicht die Aufnahme hoher Belastungen aus allen Richtungen, einschließlich radialer und axialer Richtungen und Momentbelastungen.

Aufgrund der hohen Steifigkeit bei minimalen Abmessungen von Innen- und Außenring ist das Kreuzrollenlager optimal geeignet für Drehgelenke von Industrierobotern, Drehtische von Werkzeugmaschinen, Dreheinrichtungen von Manipulatoren, Präzisions-Rundtische, medizinische Geräte, Messgeräte und Maschinen für die Halbleiterherstellung.

[Hohe Rundlaufgenauigkeit]

Die Distanzstücke verhindern die Schrägstellung der kreuzweise angeordneten Rollen und eine erhöhte Drehmomentbelastung, die durch Reibung zwischen den Rollen entsteht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Bauarten mit Stahlkäfig entsteht beim Kreuzrollenlager kein einseitiger Kontakt oder Blockieren der Rollen. Daher gewährleistet das Kreuzrollenlager selbst unter Vorspannung lauffähige Drehbewegungen.

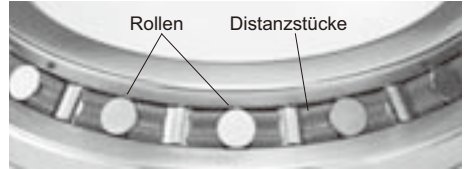
Da der Innen- und Außenring teilbar sind, ist die Vorspannung einstellbar, wodurch eine präzise Drehung möglich wird.

[Einfache Handhabung]

Die geteilten Innen- und Außenringe werden zusammengesetzt und nach Einfügen der Rollen und Distanzstücke am Gehäuse gegen unbeabsichtigtes Trennen gesichert. So wird eine einfache Handhabung der Ringe beim Einbau des Kreuzrollenlagers gewährleistet.

[Schutz vor Schrägstellung der Rollen]

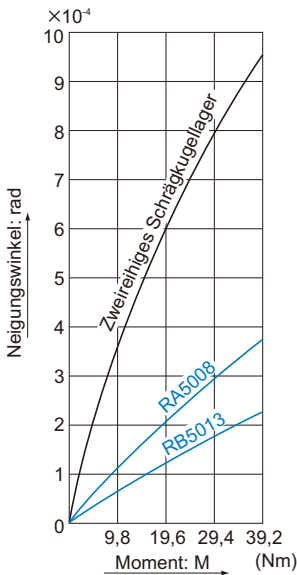
Die Distanzstücke halten die Rollen in der richtigen Position und verhindern so eine Schrägstellung (Kippen) der Rollen. Dies verhindert Reibung zwischen den Rollen und ermöglicht somit ein stabiles Drehmoment.



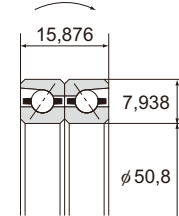
[Höhere Steifigkeit (drei bis viermal so hoch wie bei konventionellen Typen)]

Im Unterschied zu doppelreihigen Schrägkugellagern ermöglicht die rechtwinklig versetzte Anordnung der Rollen die Aufnahme von Belastungen aus allen Richtungen mit nur einem Kreuzrollenlager. Darüber hinaus erhöht diese Anordnung die Steifigkeit um das Drei- bis Vierfache im Vergleich zu konventionellen Lagern.

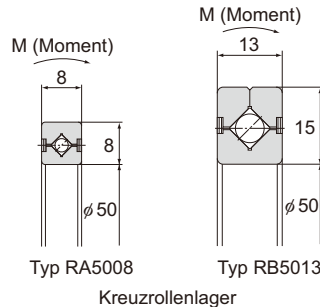
Steifigkeitsdiagramm bei Momentbelastung



M (Moment)



Schrägkugellager



Typ RA5008

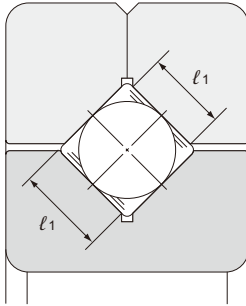
Typ RB5013

Kreuzrollenlager

[Hohe Tragzahlen]

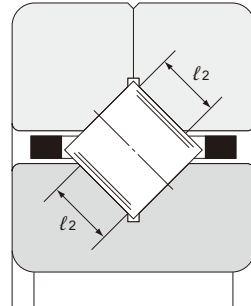
- (1) Im Vergleich zu herkömmlichen Stahlkäfigen wird durch die Distanzstücke eine größere Kontaktlinie der einzelnen Rollen erzielt, wodurch die Tragzahlen wesentlich höher sind. Das Distanzstück führt die Rollen und bietet Halt über die gesamte Länge jeder Rolle, wohingegen bei einem herkömmlichen Käfig jede Rolle nur an einem Punkt in der Rollenmitte gehalten wird. Dies bietet keinen effektiven Schutz gegen Kippen der Rollen.

Kontaktlänge der Rollen



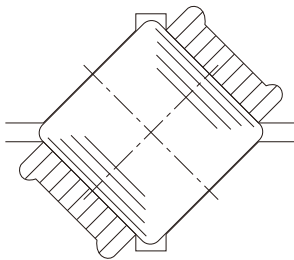
Mit Distanzstücken

$$\ell_1 > \ell_2$$

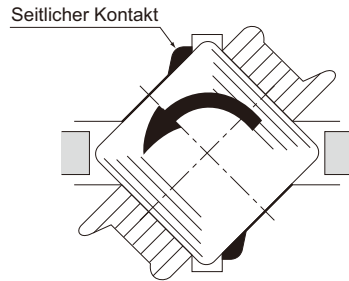


Mit Blechkäfig (herkömmliches Lager)

- (2) Bei herkömmlichen Bauarten sind die Belastungen auf Außen- und Innenring asymmetrisch zur Mittellinie der Rolle verteilt. Je höher die Belastung ist, desto höher ist das Kippmoment, dass zur Schrägstellung der Rollen führen kann. Dies erhöht den Reibwiderstand, der eine gleichmäßige Drehbewegung erschwert und den Verschleiß erhöht.



Symmetrische Lastverteilung
mit Distanzstücken



Asymmetrische Lastverteilung
mit Blechkäfig (herkömmliches Lager)

Typen von Kreuzrollenlagern

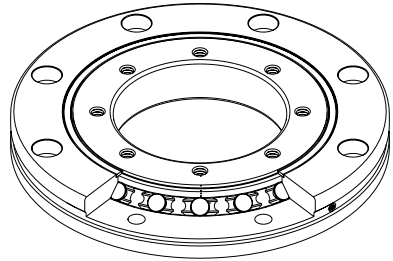
Typenübersicht

Typ RU (mit Innen-/Außenring aus einem Stück)

Maßtabelle → **A 18-20**

Die Innen- und Außenringe sind aus einem Stück gefertigt und mit Montagebohrungen versehen, daher werden weder Gehäuse noch spezielle Flansche benötigt. Dies ermöglicht eine einfache Montage ohne Einfluß auf die Leistungsfähigkeit, und es werden eine hohe Rotationsgenauigkeit und stabile Dreheigenschaften erreicht.

Es sind sowohl Innenring- als auch Außenringrotation möglich.



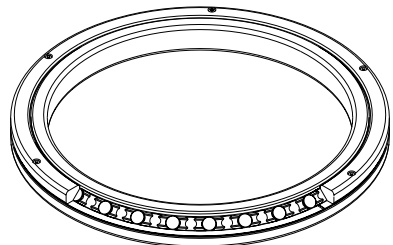
Typ RU

Typ RB (mit geteiltem Außenring für Innenringrotation)

Maßtabelle → **A 18-22**

Basisausführung des Kreuzrollenlagers, mit geteiltem Außenring und einteiligem, mit dem Gehäuse verbundenen Innenring. Er wird überall da eingesetzt, wo hohe Rundlaufgenauigkeit des Innenrings erforderlich ist.

Anwendung findet er zum Beispiel in Rundschalttischen für Werkzeugmaschinen.

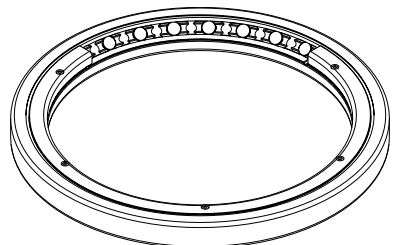


Typ RB

Typ RE (mit zweigeteiltem Innenring für Außenringrotation)

Maßtabelle → **A 18-25**

Die Hauptabmessungen sind die gleichen wie beim Typ RB. Diese Ausführung wird bei hohen Anforderungen an die Rundlaufgenauigkeit des Außenrings eingesetzt.

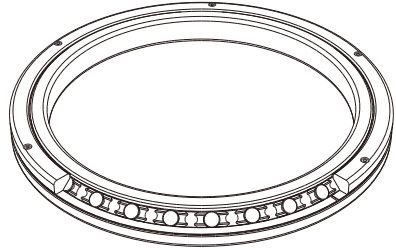


Typ RE

USP-Klasse von Typ RB und RE

Maßtabelle⇒ **A18-28**

Die Rundlaufgenauigkeit der USP-Klasse erreicht eine Hochpräzisionsklasse, die die höchsten Genauigkeitsstandards, wie beispielsweise JIS Klasse 2, ISO Klasse 2, DIN P2 und AFBMA ABCE9 übertrifft.

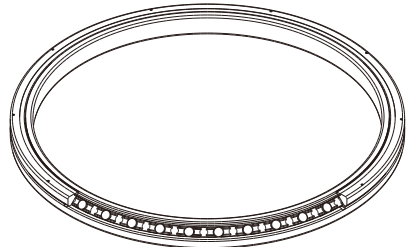


Typ RA (mit geteiltem Außenring für Innenringrotation)

Maßtabelle⇒ **A18-29**

Diese Ausführung ist sehr kompakt und ähnlich wie der Typ RB, jedoch mit äußerst dünnwandigen Innen- und Außenringen.

Ideal für Einbauorte, die wenig Gewicht und kompakte Bauformen erfordern, wie beispielsweise der Drehbereich von Robotern und Manipulatoren.

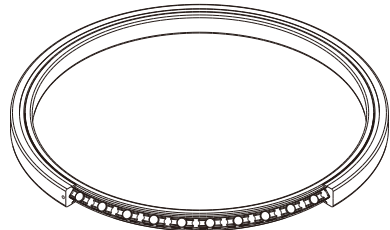


Typ RA

Typ RA-C (mit getrenntem Außenring)

Maßtabelle⇒ **A18-30**

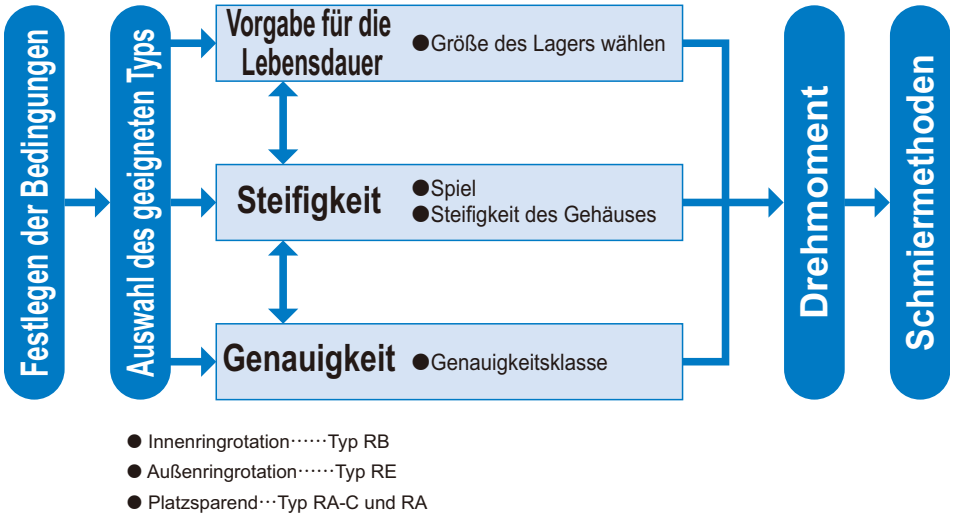
Die Hauptabmessungen entsprechen denen des Typs RA. Da dieser Typ über einen hochsteifen nur an einer Stelle getrennten Außenring verfügt, ist er für Außenringrotation geeignet.



Typ RA-C

Auswahl eines Kreuzrollenlagers

Das folgende Diagramm zeigt die Vorgehensweise für die Auswahl eines Kreuzrollenlagers.



Nominelle Lebensdauer

[Nominelle Lebensdauer]

Die Lebensdauer des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet.

$$L = \left(\frac{f_T \cdot C}{f_W \cdot P_C} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

L : Nominelle Lebensdauer
(Gesamtzahl der Umdrehungen, die 90% einer Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Kreuzrollenlager unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Anzeichen von Materialermüdung erreichen kann)

C : Dynamische Tragzahl* (N)

P_C : Dynamische äquivalente Radialbelastung (N)

(siehe **A18-9**)

f_T : Temperaturfaktor (siehe Abb. 1)

f_W : Belastungsfaktor (siehe Tab. 1)

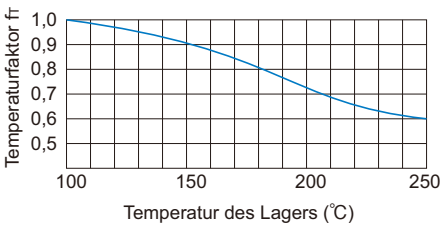


Abb. 1 Temperaturfaktor (f_T)

Hinweis: Die normale Betriebstemperatur beträgt maximal 80°C. Wenn Sie das Produkt bei höheren Temperaturen einsetzen möchten, wenden Sie sich bitte an THK.

* Die dynamische Tragzahl (C) des Kreuzrollenlagers gibt diejenige in Größe und Richtung konstante radiale Belastung an, bei der sich eine Nennlebensdauer (L) von 1 Million Umdrehungen ergibt, wenn eine Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Kreuzrollenlager unter gleichen Bedingungen betrieben wird. Die Betriebsbedingungen werden in den Maßtabellen angegeben.

* Die zu erwartende Nutzungsdauer wird entsprechend der Belastung berechnet und setzt optimale Befestigungsbedingungen und ordnungsgemäße Schmierung voraus. Eine Verwendung bei Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen oder Betrieb mit geringer Geschwindigkeit hat möglicherweise Auswirkungen auf die Anforderungen der Schmierung. Setzen Sie sich mit THK in Verbindung, um Unterstützung bei der Berechnung der Lebensdauer für die Verwendung bei Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen oder Betrieb mit geringer Geschwindigkeit zu erhalten.

[f_W:Belastungsfaktor]

Maschinen, die Drehbewegungen durchführen, sind während des Betriebs oft Erschütterungen und Stoßbelastungen ausgesetzt. Es ist schwierig, die Ursache für Erschütterungen durch den Motor, das Getriebe oder andere Fahrkomponenten zu identifizieren, oder für Stoßbelastungen, die durch häufige Starts und Stopps hervorgerufen werden.

Bei übermäßigen Erschütterungen oder Stoßbelastungen teilen Sie die Betriebsbedingungen (C) durch den entsprechenden Belastungsfaktor. Verwenden Sie dabei die empirisch ermittelten Daten in Tab. 1 als Richtwerte.

Tab. 1 Belastungsfaktor (f_W)

Betriebsbedingung	f _W
Gleichmäßiger Betrieb ohne Erschütterungen	1 bis 1,2
Normaler Betrieb	1,2 bis 1,5
Übermäßige Schwingungen oder Stöße	1,5 bis 3

[Berechnung der Lebensdauer]

● Für Drehbewegungen

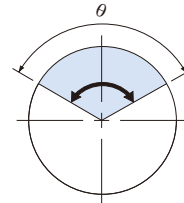
$$L_h = \frac{L}{N \times 60}$$

L_h : Lebensdauer (h)
 N : Umdrehungen pro Minute (min^{-1})

● Für Schwenkbewegungen

$$L_h = \frac{360 \times L}{2 \times \theta \times n_o \times 60}$$

L_h : Lebensdauer (h)
 θ : Schwenkwinkel (Grad)
(* siehe rechte Abbildung)
 n_o : Zyklenzahl pro Minute (min^{-1})



* Schwenkwinkel: Wenn θ zu klein ist, behindert dies die Bildung eines Ölfilms auf den Kontaktflächen von Laufrille und Rolle und kann ein Fressen verursachen. Wenn Sie das Produkt unter diesen Bedingungen einsetzen möchten, wenden Sie sich bitte an THK.

[Dynamische äquivalente Radialbelastung P_c]

Die dynamische äquivalente Radialbelastung des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet.

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{d_p} \right) + Y \cdot F_a$$

P_c : Dynamische äquivalente Radialbelastung (N)
 F_r : Radiale Belastung (N)
 F_a : Axialbelastung (N)
 M : Moment (Nmm)
 X : Dynamischer Radialäquivalenzfaktor (siehe Tab. 2)
 Y : Dynamischer Axialäquivalenzfaktor (siehe Tab. 2)
 d_p : Rollenmittenzkreis (mm)

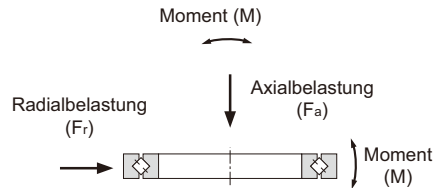


Abb. 2

Tab. 2 Dynamischer Radialäquivalenzfaktor und Axialäquivalenzfaktor

Klassifizierung	X	Y
$\frac{F_a}{F_r + 2M/d_p} \leq 1,5$	1	0,45
$\frac{F_a}{F_r + 2M/d_p} > 1,5$	0,67	0,67

- Wenn $F_r = 0\text{N}$ und $M = 0\text{Nmm}$, wird zur Berechnung angenommen, dass $X = 0,67$ und $Y = 0,67$ ist.
- Für die Berechnung der nominellen Lebensdauer unter Berücksichtigung der Vorspannung wenden Sie sich bitte an THK.

Statischer Sicherheitsfaktor

Die statische Tragzahl C_0 ist eine statische Last von konstanter Höhe und Richtung, bei der die berechnete Flächenpressung in der Mitte der Kontaktfläche von Rolle und Laufbahn bei maximaler Belastung 4000 MPa beträgt. (Wenn die Flächenpressung diesen Wert übersteigt, wird die Drehbewegung beeinträchtigt.) Dieser Wert ist in den Tabellen der technischen Einzelheiten als „ C_0 “ angegeben. Bei Einwirken von statischer oder dynamischer Belastung muss der statische Sicherheitsfaktor wie folgt berücksichtigt werden:

$$\frac{C_0}{P_0} = f_s$$

- f_s : Statischer Sicherheitsfaktor (siehe Tab. 3)
- C_0 : Statische Tragzahl (N)
- P_0 : Statische äquivalente Radialbelastung (N)

Tab. 3 Statischer Sicherheitsfaktor (f_s)

Belastungsart	Unterer Grenzwert f_s
Normale Belastung	1 bis 2
Stoßbelastung	2 bis 3

* Die angestrebten Mindestwerte für den statischen Sicherheitsfaktor sind in der obenstehenden Tabelle angegeben. Für eine längere Nutzungsdauer und weitere Aspekte einer dynamischen Leistung empfiehlt THK eine Zahl von 7 oder höher.

[Statische äquivalente Radialbelastung P_0]

Die statische äquivalente Radialbelastung des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot F_a$$

- P_0 : Statische äquivalente Radialbelastung (N)
- F_r : Radiale Belastung (N)
- F_a : Axialbelastung (N)
- M : Moment (Nmm)
- X_0 : Statischer Radialäquivalenzfaktor ($X_0=1$)
- Y_0 : Statischer Axialäquivalenzfaktor ($Y_0=0,44$)
- dp : Rollenmittenkreis (mm)

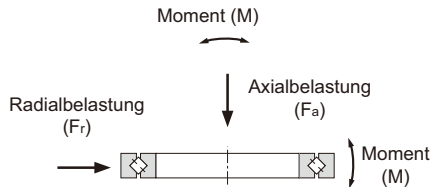


Abb. 3

Zulässiges statisches Moment

Das zulässige statische Moment (M_0) des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3}$$

M_0 : Zulässiges statisches Moment (kNm)

C_0 : Statische Tragzahl (kN)

dp : Rollenmittenkreis (mm)

Zulässige statische Axialbelastung

Die zulässige statische Axialbelastung (F_{a0}) des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung ermittelt:

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0}$$

F_{a0} : Zulässige statische Axialbelastung (kN)

Y_0 : Statischer Axialäquivalenzfaktor ($Y_0=0,44$)

Genauigkeitsklassen

Das Kreuzrollenlager ist mit der Genauigkeit und Maßtoleranz gemäß Tab. 4 bis Tab. 13 gefertigt.

Tab. 4 Rundlaufgenauigkeit des Innenrings bei Typ RU Einheit: µm

Baureihe	Radiale Rundlaufgenauigkeit des Innenrings			Axiale Rundlaufgenauigkeit des Innenrings		
	Klasse P5	Klasse P4	Klasse P2	Klasse P5	Klasse P4	Klasse P2
RU42	4	3	2,5	4	3	2,5
RU66	5	4	2,5	5	4	2,5
RU85	5	4	2,5	5	4	2,5
RU124	5	4	2,5	5	4	2,5
RU148	6	5	2,5	6	5	2,5
RU178	6	5	2,5	6	5	2,5
RU228	8	6	5	8	6	5
RU297	10	8	5	10	8	5
RU445	15	12	7	15	12	7

Hinweis1: Beim Typ RU ist die Rundlaufgenauigkeitsklasse P5 Standard. (Wird in der Bestellbezeichnung nicht angegeben.)
Hinweis2: Angaben über die Rundlaufgenauigkeit eines bestimmten Typs oder anderer oben nicht aufgeführter Typen erhalten Sie von THK. (Sofern nicht anders angegeben, wird die Rundlaufgenauigkeitsklasse 0 der Typen RB und RE übernommen.)

Tab. 5 Rundlaufgenauigkeit des Außenrings bei Typ RU Einheit: µm

Baureihe	Radiale Rundlaufgenauigkeit des Außenrings			Axiale Rundlaufgenauigkeit des Außenrings		
	Klasse P5	Klasse P4	Klasse P2	Klasse P5	Klasse P4	Klasse P2
RU42	8	5	4	8	5	4
RU66	10	6	5	10	6	5
RU85	10	6	5	10	6	5
RU124	13	8	5	13	8	5
RU148	15	10	7	15	10	7
RU178	15	10	7	15	10	7
RU228	18	11	7	18	11	7
RU297	20	13	8	20	13	8
RU445	25	16	10	25	16	10

Hinweis1: Beim Typ RU ist die Rundlaufgenauigkeitsklasse P5 Standard. (Wird in der Bestellbezeichnung nicht angegeben.)
Hinweis2: Angaben über die Rundlaufgenauigkeit eines bestimmten Typs oder anderer oben nicht aufgeführter Typen erhalten Sie von THK. (Sofern nicht anders angegeben, wird die Rundlaufgenauigkeitsklasse 0 der Typen RB und RE übernommen.)

Tab. 6 Rundlaufgenauigkeit des Innenrings bei Typ RB

Einheit: μm

Nenn-Innendurchmesser (d) des Lagers (mm)		Radiale Rundlaufgenauigkeit des Innenrings					Axiale Rundlaufgenauigkeit des Innenrings				
		Klasse 0	Klasse PE6 Klasse P6	Klasse PE5 Klasse P5	Klasse PE4 Klasse P4	Klasse PE2 Klasse P2	Klasse 0	Klasse PE6 Klasse P6	Klasse PE5 Klasse P5	Klasse PE4 Klasse P4	Klasse PE2 Klasse P2
über	bis zu										
18	30	13	8	4	3	2,5	13	8	4	3	2,5
30	50	15	10	5	4	2,5	15	10	5	4	2,5
50	80	20	10	5	4	2,5	20	10	5	4	2,5
80	120	25	13	6	5	2,5	25	13	6	5	2,5
120	150	30	18	8	6	2,5	30	18	8	6	2,5
150	180	30	18	8	6	5	30	18	8	6	5
180	250	40	20	10	8	5	40	20	10	8	5
250	315	50	25	13	10	(6)	50	25	13	10	(6)
315	400	60	30	15	12	(7)	60	30	15	12	(7)
400	500	65	35	18	14	(9)	65	35	18	14	(9)
500	630	70	40	20	16	(10)	70	40	20	16	(10)
630	800	80	(45)	(23)	(18)	(11)	80	(45)	(23)	(18)	(11)
800	1000	90	(50)	(25)	(20)	(12)	90	(50)	(25)	(20)	(12)
1000	1250	100	(55)	(28)	(22)	—	100	(55)	(28)	(22)	—

Hinweis: Die Werte in Klammern sind nur auf spezielle Bestellung erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie von THK.

Tab. 7 Rundlaufgenauigkeit des Außenrings bei Typ RE

Einheit: μm

Nenn-Außendurchmesser (D) des Lagers (mm)		Radiale Rundlaufgenauigkeit des Außenrings					Axiale Rundlaufgenauigkeit des Außenrings				
		Klasse 0	Klasse PE6 Klasse P6	Klasse PE5 Klasse P5	Klasse PE4 Klasse P4	Klasse PE2 Klasse P2	Klasse 0	Klasse PE6 Klasse P6	Klasse PE5 Klasse P5	Klasse PE4 Klasse P4	Klasse PE2 Klasse P2
über	bis zu										
30	50	20	10	7	5	2,5	20	10	7	5	2,5
50	80	25	13	8	5	4	25	13	8	5	4
80	120	35	18	10	6	5	35	18	10	6	5
120	150	40	20	11	7	5	40	20	11	7	5
150	180	45	23	13	8	5	45	23	13	8	5
180	250	50	25	15	10	7	50	25	15	10	7
250	315	60	30	18	11	7	60	30	18	11	7
315	400	70	35	20	13	8	70	35	20	13	8
400	500	80	40	23	15	(9)	80	40	23	15	(9)
500	630	100	50	25	16	(10)	100	50	25	16	(10)
630	800	120	60	30	20	(13)	120	60	30	20	(13)
800	1000	120	75	(38)	(25)	(16)	120	75	(38)	(25)	(16)
1000	1250	120	(75)	(40)	(27)	(18)	120	(75)	(40)	(27)	(18)
1250	1600	120	(75)	(42)	(30)	(20)	120	(75)	(42)	(30)	(20)

Hinweis: Die Werte in Klammern sind nur auf spezielle Bestellung erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie von THK.

Tab. 8 Rundlaufgenauigkeit des Innenrings bei Typ RA und RA-C

Einheit: μm

Nenn-Innendurchmesser (d) des Lagers (mm)		Radiale und axiale Rundlaufgenauigkeit
über	bis zu	
40	65	13
65	80	15
80	100	15
100	120	20
120	140	25
140	180	25
180	200	30

Hinweis: Wird für die Typen RA und RA-C eine höhere Rundlaufgenauigkeit für den Innenring als in der Tabelle angegeben gefordert, wenden Sie sich bitte an THK.

Tab. 9 Rundlaufgenauigkeit des Außenrings bei Typ RA-C

Einheit: μm

Nenn-Außendurchmesser (D) des Lagers (mm)		Radiale und axiale Rundlaufgenauigkeit
über	bis zu	
65	80	13
80	100	15
100	120	15
120	140	20
140	180	25
180	200	25
200	250	30

Hinweis: Der Wert für die Rundlaufgenauigkeit des Außenrings von Typ RA-C gilt für den ungetrennten Zustand.

Tab. 10 Maßtoleranz des Innendurchmessers

Einheit: μm

Nenn-Innendurchmesser (d) des Lagers (mm)		Toleranzklassen dm ^(Anmerkung 2)							
		Klassen 0, P6, P5, P4, P2 und USP		Klasse PE6		Klasse PE5		Klassen PE4 und PE2	
über	bis zu	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-5
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-6
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-7
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-8
120	150	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-12
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	—	—
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	—	—
400	500	0	-45	0	-35	—	—	—	—
500	630	0	-50	0	-40	—	—	—	—
630	800	0	-75	—	—	—	—	—	—
800	1000	0	-100	—	—	—	—	—	—
1000	1250	0	-125	—	—	—	—	—	—

Hinweis1: Die Standardtoleranz des Innendurchmessers bei den Typen RA, RA-C und RU ist Klasse 0. Für höhere Genauigkeit wenden Sie sich bitte an THK.

Hinweis2: „dm“ ist der arithmetische Mittelwert des minimalen und maximalen an zwei Punkten gemessenen Innendurchmessers.

Hinweis3: Sind für den Innendurchmesser keine Werte angegeben, gelten die höchsten Werte der niedrigeren Toleranzklassen.

Tab. 11 Maßtoleranz des Außendurchmessers

Einheit: μm

Nenn-Außendurchmesser (D) des Lagers (mm)		Toleranzklassen Dm ^(Anmerkung 2)							
		Klassen 0, P6, P5, P4, P2 und USP		Klasse PE6		Klasse PE5		Klassen PE4 und PE2	
über	bis zu	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-6
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-7
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-8
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-9
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-11
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-13
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-15
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	—	—
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	—	—
630	800	0	-75	0	-45	0	-35	—	—
800	1000	0	-100	—	—	—	—	—	—
1000	1250	0	-125	—	—	—	—	—	—
1250	1600	0	-160	—	—	—	—	—	—

Hinweis1: Die Standardtoleranz des Außendurchmessers bei den Typen RA, RA-C und RU ist Klasse 0. Für höhere Genauigkeit wenden Sie sich bitte an THK.

Hinweis2: „Dm“ ist der arithmetische Mittelwert des minimalen und maximalen an zwei Punkten gemessenen Außendurchmessers.

Hinweis3: Sind für den Außendurchmesser keine Werte angegeben, gelten die höchsten Werte der niedrigeren Toleranzklassen.

Tab. 12 Toleranz der Innen- und Außenringbreite bei Typ RU
Einheit: μm

Baureihe	Toleranz B	
	von	bis
RU42	0	-75
RU66	0	-75
RU85	0	-75
RU124	0	-75
RU148	0	-75
RU178	0	-100
RU228	0	-100
RU297	0	-100
RU445	0	-150

Tab. 13 Toleranz der Innen- und Außenringbreite bei den Typen RB und RE (gilt für alle Toleranzklassen)
Einheit: μm

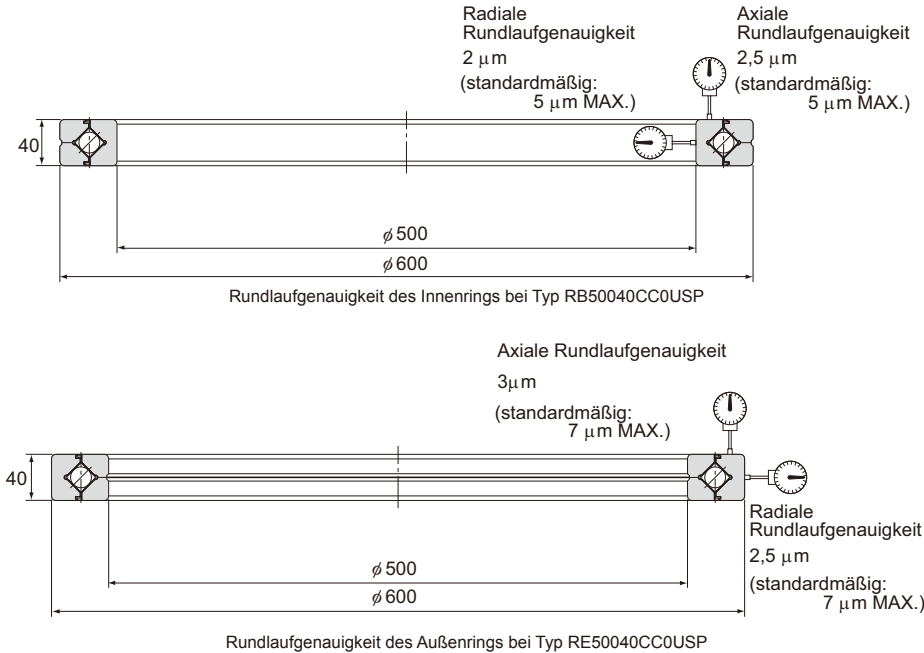
Nenn-Innendurchmesser (d) des Lagers (mm)		Toleranz B		Toleranz B1	
		Für den Innenring bei RB und den Außenring bei RE		Für den Außenring bei RB und den Innenring bei RE	
über	bis zu	von	bis	von	bis
18	30	0	-75	0	-100
30	50	0	-75	0	-100
50	80	0	-75	0	-100
80	120	0	-75	0	-100
120	150	0	-100	0	-120
150	180	0	-100	0	-120
180	250	0	-100	0	-120
250	315	0	-120	0	-150
315	400	0	-150	0	-200
400	500	0	-150	0	-200
500	630	0	-150	0	-200
630	800	0	-150	0	-200
800	1000	0	-300	0	-400
1000	1250	0	-300	0	-400

Hinweis: Alle Typen RA und RA-C werden mit Toleranzen zwischen -0,120 und 0 hergestellt.

Genauigkeitsstandard der USP-Klasse

[Beispiele für Rundlaufgenauigkeit bei Kreuzrollenlagern der USP-Klasse]

Die Rundlaufgenauigkeit der USP-Klasse erreicht eine Hochpräzisionsklasse, die die höchsten Genauigkeitsstandards, wie beispielsweise JIS Klasse 2, ISO Klasse 2, DIN P2 und AFBMA ABEC9 übertrifft.



[Genauigkeitsklassen]

Die Typen RU, RB und RE der USP-Klasse werden mit Rundlaufgenauigkeiten gemäß Tab. 14 und Tab. 15 gefertigt.

Tab. 14 Rundlaufgenauigkeiten der USP-Klasse von Typ RU
Einheit: µm

Baugröße	Rundlaufgenauigkeit des Innenrings bei Typ RU		Rundlaufgenauigkeit des Außenrings bei Typ RU	
	Radiale Rundlaufgenauigkeit	Axiale Rundlaufgenauigkeit	Radiale Rundlaufgenauigkeit	Axiale Rundlaufgenauigkeit
RU 42	2	2	3	3
RU 66	2	2	3	3
RU 85	2	2	3	3
RU124	2	2	3	3
RU148	2	2	4	4
RU178	2	2	4	4
RU228	2,5	2,5	4	4
RU297	3	3	5	5
RU445	4	4	7	7

Tab. 15 Rundlaufgenauigkeiten der USP-Klasse von Typ RB und RE
Einheit: µm

Nenn-Innendurchmesser (d) und Außendurchmesser (D) (mm)		Rundlaufgenauigkeit des Innenrings bei Typ RB		Rundlaufgenauigkeit des Außenrings bei Typ RE	
über	bis zu	Radiale Rundlaufgenauigkeit	Axiale Rundlaufgenauigkeit	Radiale Rundlaufgenauigkeit	Axiale Rundlaufgenauigkeit
80	180	2,5	2,5	3	3
180	250	3	3	4	4
250	315	4	4	4	4
315	400	4	4	5	5
400	500	5	5	5	5
500	630	6	6	7	7
630	800	—	—	8	8

Vorspannung

Tab. 16 gibt die Vorspannung des Typs RU an, Tab. 17 für die Standardausführungen der Typen RB und RE, Tab. 18 für die USP-Klasse der Typen RB und RE und Tab. 19 für die Typen RA und RA-C.

Tab. 16 Vorspannung beim Typ RU

Einheit: μm

Baureihe	CC0		C0	
	Losbrechmoment (N·m)		Radialspiel (μm)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
RU42	0,1	0,5	0	25
RU66	0,3	2,2	0	30
RU85	0,4	3	0	40
RU124	1	6	0	40
RU148	1	10	0	40
RU178	3	15	0	50
RU228	5	20	0	60
RU297	10	35	0	70
RU445	20	55	0	100

Hinweis: Die Vorspannung CC0 beim Typ RU wird durch das Losbrechmoment ausgedrückt. Hierbei ist der Dichtungswiderstand nicht berücksichtigt.

Tab. 17 Vorspannung bei den Typen RB und RE

Einheit: μm

Rollenmittenkreis (dp) (mm)		CC0		C0		C1	
über	bis zu	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
18	30	-8	0	0	15	15	35
30	50	-8	0	0	25	25	50
50	80	-10	0	0	30	30	60
80	120	-10	0	0	40	40	70
120	140	-10	0	0	40	40	80
140	160	-10	0	0	40	40	90
160	180	-10	0	0	50	50	100
180	200	-10	0	0	50	50	110
200	225	-10	0	0	60	60	120
225	250	-10	0	0	60	60	130
250	280	-15	0	0	80	80	150
280	315	-15	0	30	100	100	170
315	355	-15	0	30	110	110	190
355	400	-15	0	30	120	120	210
400	450	-20	0	30	130	130	230
450	500	-20	0	30	130	130	250
500	560	-20	0	30	150	150	280
560	630	-20	0	40	170	170	310
630	710	-20	0	40	190	190	350
710	800	-30	0	40	210	210	390
800	900	-30	0	40	230	230	430
900	1000	-30	0	50	260	260	480
1000	1120	-30	0	60	290	290	530
1120	1250	-30	0	60	320	320	580
1250	1400	-30	0	70	350	350	630

Tab. 18 Vorspannung der USP-Klasse von Typ RB und RE

Einheit: μm

Rollenmittenkreis (dp) (mm)		CC0		C0	
über	bis zu	Min.	Max.	Min.	Max.
120	160	-10	0	0	40
160	200	-10	0	0	50
200	250	-10	0	0	60
250	280	-15	0	0	80
280	315	-15	0	0	100
315	355	-15	0	0	110
355	400	-15	0	0	120
400	500	-20	0	0	130
500	560	-20	0	0	150
560	630	-20	0	0	170
630	710	-20	0	0	190

Tab. 19 Vorspannung bei den Typen RA und RA-C

Einheit: μm

Rollenmittenkreis (dp) (mm)		CC0		C0	
über	bis zu	Min.	Max.	Min.	Max.
50	80	-8	0	0	15
80	120	-8	0	0	15
120	140	-8	0	0	15
140	160	-8	0	0	15
160	180	-10	0	0	20
180	200	-10	0	0	20
200	225	-10	0	0	20

Momentsteifigkeit

Abb. 4 bis Abb. 7 zeigen die Momentsteifigkeit für das Kreuzrollenlager als separate Einheit. Die Steifigkeit hängt von der Stärke des Gehäuses, des Befestigungsflansches und der Schrauben ab. Deshalb müssen diese Teile entsprechend berücksichtigt werden.

(Vorspannung: 0)

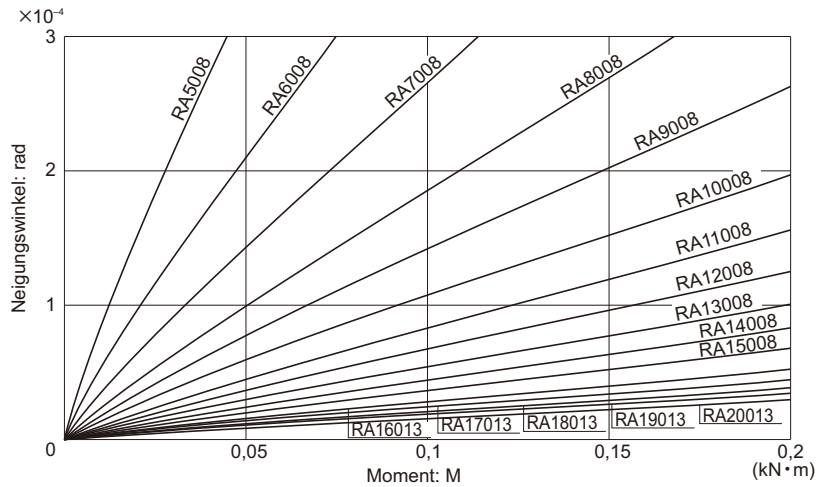


Abb. 4

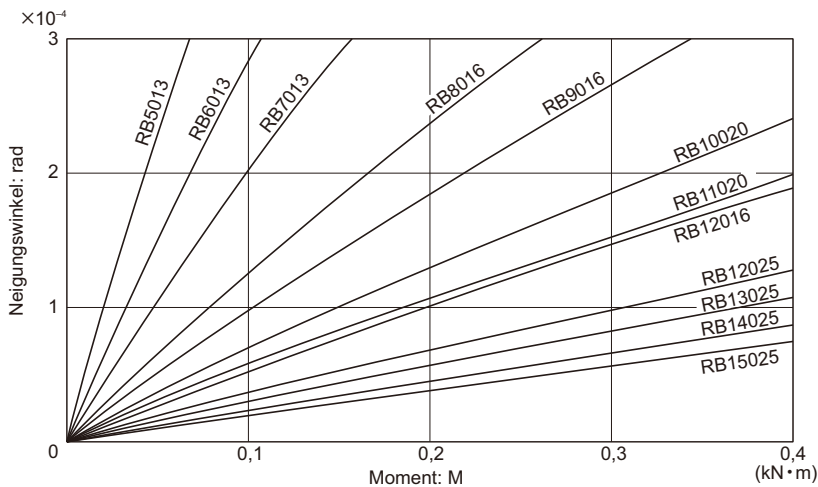


Abb. 5

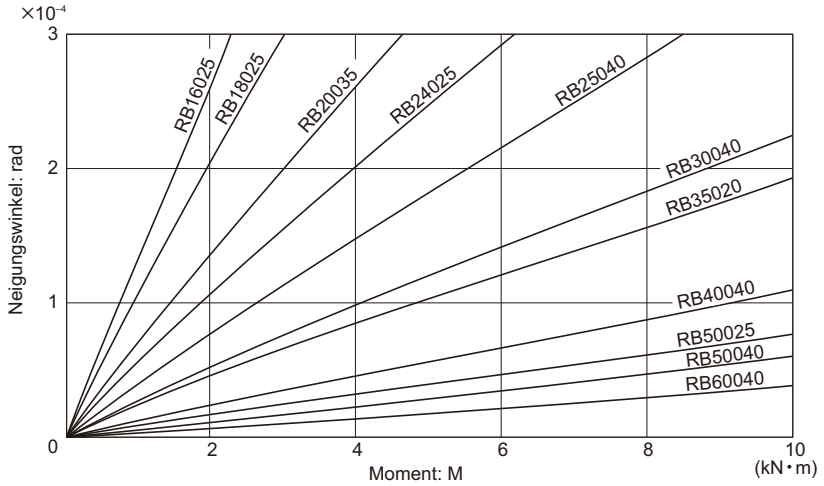


Abb. 6

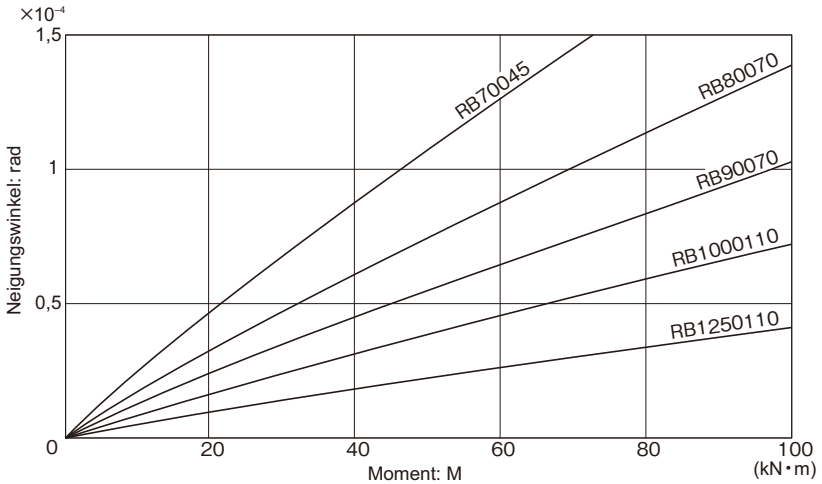
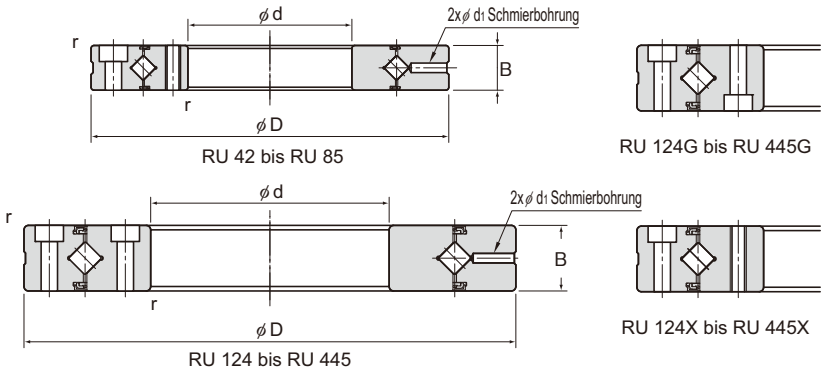


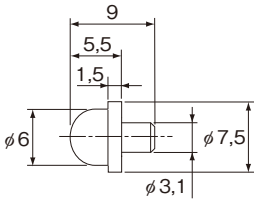
Abb. 7

Typ RU (mit einteiligem Innen- und Außenring)

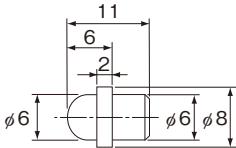


Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen						Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mit- ten- kreis	Breite	Schmier- bohrung				C	C ₀	
		d	D	dp	B	d ₁	r _{min}	ds (max)	Dh (min)	kN	kN	kg
20	RU 42	20	70	41,5	12	3,1	0,6	36	47	7,35	8,35	0,29
35	RU 66	35	95	66	15	3,1	0,6	59	74	17,5	22,3	0,62
55	RU 85	55	120	85	15	3,1	0,6	77	93	20,3	29,5	1
80	RU 124 (G)	80	165	124	22	3,1	1	114	134	33,1	50,9	2,6
	RU 124X											
90	RU 148 (G)	90	210	147,5	25	3,1	1,5	133	162	49,1	76,8	4,9
	RU 148X											
115	RU 178 (G)	115	240	178	28	3,1	1,5	161	195	80,3	135	6,8
	RU 178X											
160	RU 228 (G)	160	295	227,5	35	6	2	208	246	104	173	11,4
	RU 228X											
210	RU 297 (G)	210	380	297,3	40	6	2,5	272	320	156	281	21,3
	RU 297X											
350	RU 445 (G)	350	540	445,4	45	6	2,5	417	473	222	473	35,4
	RU 445X											

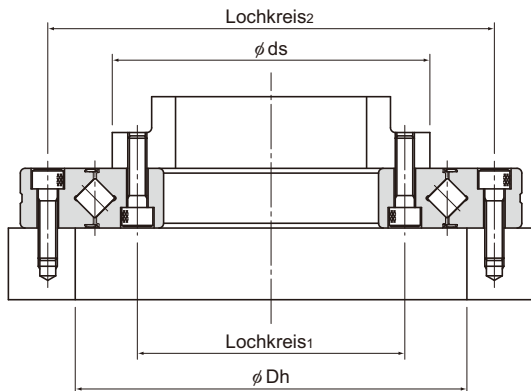
Hinweis: Schmiernippel für Typ RU optional erhältlich (siehe Abbildung unten).
Geben Sie dies gegebenenfalls bitte durch ein „N“ am Ende der Bestellbezeichnung an.



NP3,2×3,5

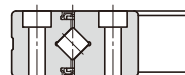


NP6×5

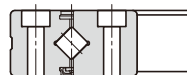


Typ RU

Typ RU...U



Typ RU...UU



Typ RU...UT

Einheit: mm

Montagebohrungen				
Innenring			Außenring	
Lochkreis ₁	Montagebohrung		Lochkreis ₂	Montagebohrung
28	6-M3 Durchgangsbohrung		57	6- ϕ 3,4 Durchgangsbohrung, ϕ 6,5 Senkungstiefe 3,3
45	8-M4 Durchgangsbohrung		83	8- ϕ 4,5 Durchgangsbohrung, ϕ 8 Senkungstiefe 4,4
65	8-M5 Durchgangsbohrung		105	8- ϕ 5,5 Durchgangsbohrung, ϕ 9,5 Senkungstiefe 5,4
97	10- ϕ 5,5 Durchgangsbohrung, ϕ 9,5 Senkungstiefe 5,4 10-M5 Durchgangsbohrung		148	10- ϕ 5,5 Durchgangsbohrung, ϕ 9,5 Senkungstiefe 5,4
112	12- ϕ 9 Durchgangsbohrung, ϕ 14 Senkungstiefe 8,6		187	12- ϕ 9 Durchgangsbohrung, ϕ 14 Senkungstiefe 8,6
139	12- ϕ 9 Durchgangsbohrung, ϕ 14 Senkungstiefe 8,6 12-M8 Durchgangsbohrung		217	12- ϕ 9 Durchgangsbohrung, ϕ 14 Senkungstiefe 8,6
184	12- ϕ 11 Durchgangsbohrung, ϕ 17,5 Senkungstiefe 10,8 12-M10 Durchgangsbohrung		270	12- ϕ 11 Durchgangsbohrung, ϕ 17,5 Senkungstiefe 10,8
240	16- ϕ 14 Durchgangsbohrung, ϕ 20 Senkungstiefe 13 16-M12 Durchgangsbohrung		350	16- ϕ 14 Durchgangsbohrung, ϕ 20 Senkungstiefe 13
385	24- ϕ 14 Durchgangsbohrung, ϕ 20 Senkungstiefe 13 24-M12 Durchgangsbohrung		505	24- ϕ 14 Durchgangsbohrung, ϕ 20 Senkungstiefe 13

Aufbau der Bestellbezeichnung

RU124 UU CC0 P2 B G X -N

Baureihe/-größe

Symbol für Genauigkeitsklasse(*2)

Symbol für Vorspannung(*1)

Zusatz zum Symbol für Genauigkeit

Ohne Symbol : Rundlaufgenauigkeit des Innenrings
R : Rundlaufgenauigkeit des Außenrings
B : Rundlaufgenauigkeit des Innen- / Außenrings

Symbol für die Position der Montagebohrung

[Verfügbare Typen: RU124 bis RU445 (ohne Typ X)]

Ohne Symbol : Die Senkungsbohrungen des Innen- und Außenrings zeigen in dieselbe Richtung
G : Die Senkungsbohrungen des Innen- und Außenrings befinden sich in entgegengesetzter Richtung zueinander.

Symbol für Option

Ohne Symbol : Kein Zubehör
-N : Mit Schmiernippel (Form des Schmiernippels, siehe Abbildung links)
RU42 bis RU178: NP3,2×3,5
RU228 bis RU445: NP6×5

Symbol für Bohrung Innenring

[Verfügbare Typen: RU124 bis RU445]

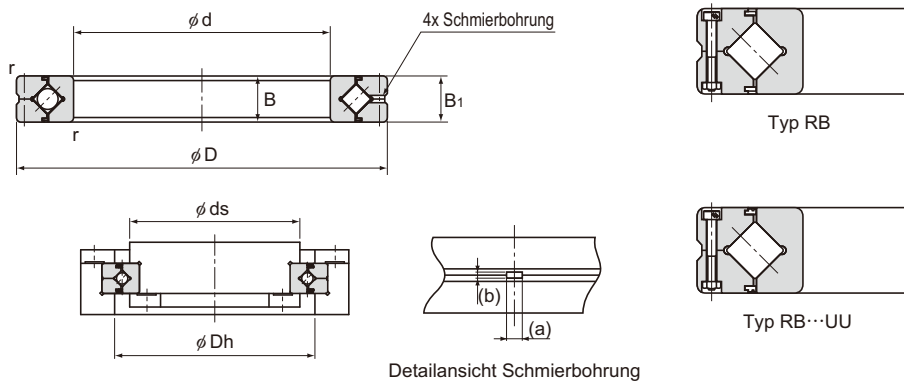
Ohne Symbol : Senkungsbohrung Innenring
X : Gewindebohrung Innenring (Durchgangsbohrung)

Symbol für Abdichtung

Ohne Symbol : Ohne Dichtung
UU : Dichtung auf beiden Seiten
U : Dichtung auf einer Seite (Seite der Senkungsbohrung des Außenrings)
UT : Dichtung auf einer Seite (der Senkungsbohrung des Außenrings gegenüberliegende Seite)

(*1) Siehe **A18-17**. (*2) Siehe **A18-12**.

Typ RB (Geteilter Außenring)



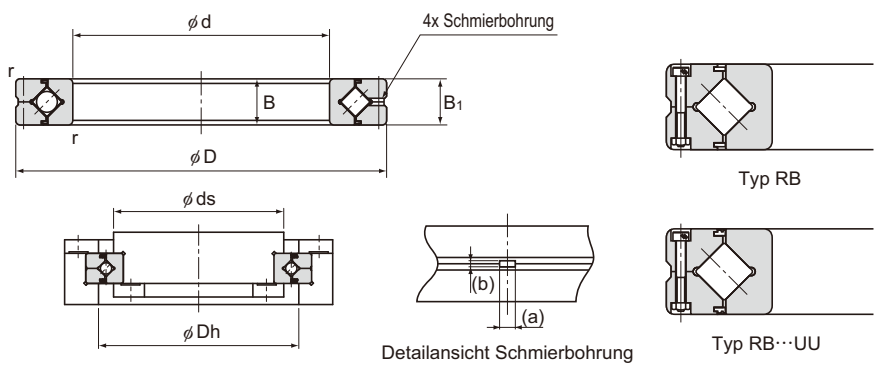
Detailansicht Schmierbohrung

Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mitten- kreis	Breite	Schmierboh- rung		r_{min}	ds (max)	Dh (min)	C	C ₀	
						d	D						dp
20	RB 2008	20	36	27	8	2	0,8	0,5	23,5	30,5	3,23	3,1	0,04
25	RB 2508	25	41	32	8	2	0,8	0,5	28,5	35,5	3,63	3,83	0,05
30	RB 3010	30	55	41,5	10	2,5	1	0,6	37	47	7,35	8,36	0,12
35	RB 3510	35	60	46,5	10	2,5	1	0,6	41	51,5	7,64	9,12	0,13
40	RB 4010	40	65	51,5	10	2,5	1	0,6	46,5	57,5	8,33	10,6	0,16
45	RB 4510	45	70	56,5	10	2,5	1	0,6	51	61,5	8,62	11,3	0,17
50	RB 5013	50	80	64	13	2,5	1,6	0,6	57	72	16,7	20,9	0,27
60	RB 6013	60	90	74	13	2,5	1,6	0,6	67	82	18	24,3	0,3
70	RB 7013	70	100	84	13	2,5	1,6	0,6	77	92	19,4	27,7	0,35
80	RB 8016	80	120	98	16	3	1,6	0,6	88	110	30,1	42,1	0,7
90	RB 9016	90	130	108	16	3	1,6	1	98	118	31,4	45,3	0,75
100	RB 10016	100	140	119,3	16	3,5	1,6	1	109	129	31,7	48,6	0,83
	RB 10020		150	123	20	3,5	1,6	1	113	133	33,1	50,9	1,45
110	RB 11012	110	135	121,8	12	2,5	1	0,6	117	128	12,5	24,1	0,4
	RB 11015		145	126,5	15	3,5	1,6	0,6	119	136	23,7	41,5	0,75
	RB 11020		160	133	20	3,5	1,6	1	120	143	34	54	1,56
120	RB 12016	120	150	134,2	16	3,5	1,6	0,6	127	141	24,2	43,2	0,72
	RB 12025		180	148,7	25	3,5	2	1,5	133	164	66,9	100	2,62
130	RB 13015	130	160	144,5	15	3,5	1,6	0,6	137	152	25	46,7	0,72
	RB 13025		190	158	25	3,5	2	1,5	143	174	69,5	107	2,82

Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RB...UU.
Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Innenringrotation empfohlen.

Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.



Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mittlen- kreis	Breite	Schmierboh- rung		r_{min}	ds (max)	Dh (min)	C	C_0	
		d	D	d_p	B B_1	a	b				kN	kN	kg
140	RB 14016	140	175	154,8	16	2,5	1,6	1	147	162	25,9	50,1	1
	RB 14025		200	168	25	3,5	2	1,5	154	185	74,8	121	2,96
150	RB 15013	150	180	164	13	2,5	1,6	0,6	157	172	27	53,5	0,68
	RB 15025		210	178	25	3,5	2	1,5	164	194	76,8	128	3,16
	RB 15030		230	188	30	4,5	3	1,5	169	211	100	156	5,3
160	RB 16025	160	220	188,6	25	3,5	2	1,5	173	204	81,7	135	3,14
170	RB 17020	170	220	191	20	3,5	1,6	1,5	184	198	29	62,1	2,21
180	RB 18025	180	240	210	25	3,5	2	1,5	195	225	84	143	3,44
190	RB 19025	190	240	211,9	25	3,5	1,6	1	202	222	41,7	82,9	2,99
	RB 20025		260	230	25	3,5	2	2	215	245	84,2	157	4
200	RB 20030	200	280	240	30	4,5	3	2	221	258	114	200	6,7
	RB 20035		295	247,7	35	5	3	2	225	270	151	252	9,6
220	RB 22025	220	280	250,1	25	3,5	2	2	235	265	92,3	171	4,1
240	RB 24025	240	300	269	25	3,5	2	2,5	256	281	68,3	145	4,5
250	RB 25025	250	310	277,5	25	3,5	2	2,5	265	290	69,3	150	5
	RB 25030		330	287,5	30	4,5	3	2,5	269	306	126	244	8,1
	RB 25040		355	300,7	40	6	3,5	2,5	275	326	195	348	14,8
300	RB 30025	300	360	328	25	3,5	2	2,5	315	340	76,3	178	5,9
	RB 30035		395	345	35	5	3	2,5	322	368	183	367	13,4
	RB 30040		405	351,6	40	6	3,5	2,5	326	377	212	409	17,2
350	RB 35020	350	400	373,4	20	3,5	1,6	2,5	363	383	54,1	143	3,9

Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RB...UU.
Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Innenringrotation empfohlen.
Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.

Aufbau der Bestellbezeichnung

RB3010 UU CC0 P5

Baureihe/-größe

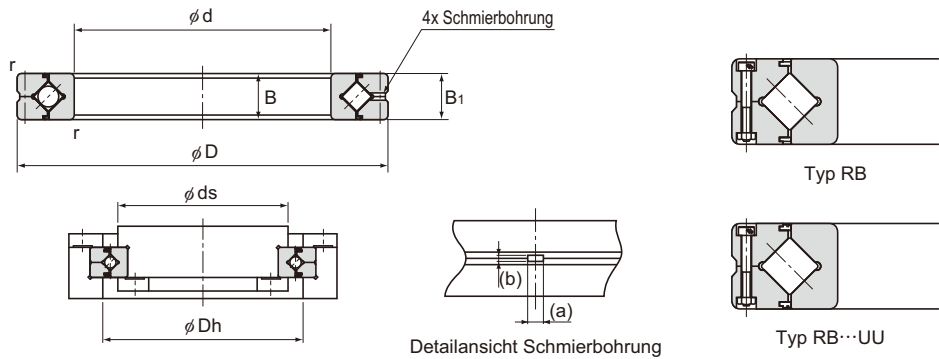
Symbol für Genauigkeitsklasse (*2)

Symbol für Vorspannung (*1)

Dichtung auf beiden Seiten (Dichtung nur auf einer Seite: U)

(*1) Siehe A18-17. (*2) Siehe A18-13.

Typ RB (Geteilter Außenring)



Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mitten- kreis	Breite	Schmierboh- rung		r_{min}	ds (max)	Dh (min)	C	C_0	
		d	D	d_p	B B_1	a	b				kN	kN	kg
400	RB 40035	400	480	440,3	35	5	3	2,5	422	459	156	370	14,5
	RB 40040		510	453,4	40	6	3,5	2,5	428	479	241	531	23,5
450	RB 45025	450	500	474	25	3,5	1,6	1	464	484	61,7	182	6,6
	RB 50025		550	524,2	25	3,5	1,6	1	514	534	65,5	201	7,3
500	RB 50040	500	600	548,8	40	6	3	2,5	526	572	239	607	26
	RB 50050		625	561,6	50	6	3,5	2,5	536	587	267	653	41,7
600	RB 60040	600	700	650	40	6	3	3	627	673	264	721	29
700	RB 70045	700	815	753,5	45	6	3	3	731	777	281	836	46
800	RB 80070	800	950	868,1	70	6	4	4	836	900	468	1330	105
900	RB 90070	900	1050	969	70	6	4	4	937	1001	494	1490	120
1000	RB 1000110	1000	1250	1114	110	6	6	5	1057	1171	1220	3220	360
1250	RB 1250110	1250	1500	1365,8	110	6	6	5	1308	1423	1350	3970	440

Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RB...UU.
Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Innenringrotation empfohlen.
Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.

Aufbau der Bestellbezeichnung

RB40040 UU C0 PE5

Baureihe/-größe

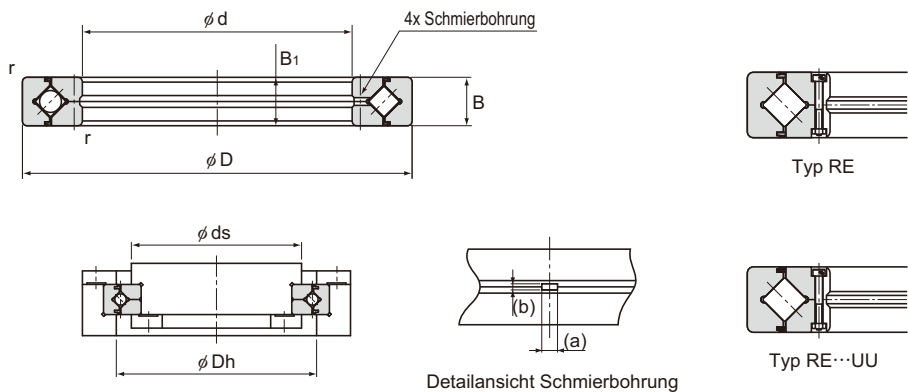
Symbol für Vorspannung (*1)

Symbol für Genauigkeitsklasse (*2)

Dichtung auf beiden Seiten (Dichtung nur auf einer Seite: U)

(*1) Siehe **A18-17** . (*2) Siehe **A18-13**.

Typ RE (mit geteiltem Innenring)



Detailansicht Schmierbohrung

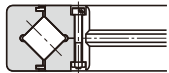
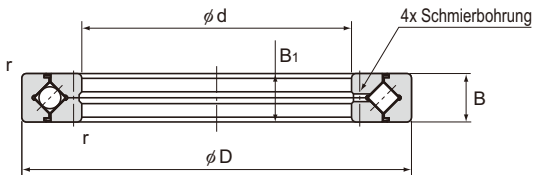
Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mitten- kreis	Breite	Schmierboh- rung		r_{min}	ds (max)	Dh (min)	C	C ₀	
						d	D						dp
20	RE 2008	20	36	29	8	2	0,8	0,5	24,5	32,5	3,23	3,1	0,04
25	RE 2508	25	41	34	8	2	0,8	0,5	29,5	37,5	3,63	3,83	0,05
30	RE 3010	30	55	43,5	10	2,5	1	0,6	37,5	48,5	7,35	8,36	0,12
35	RE 3510	35	60	48,5	10	2,5	1	0,6	42,5	53,5	7,64	9,12	0,13
40	RE 4010	40	65	53,5	10	2,5	1	0,6	47,5	58,5	8,33	10,6	0,16
45	RE 4510	45	70	58,5	10	2,5	1	0,6	52,5	63,5	8,62	11,3	0,17
50	RE 5013	50	80	66	13	2,5	1,6	0,6	57,5	73	16,7	20,9	0,27
60	RE 6013	60	90	76	13	2,5	1,6	0,6	68	83	18	24,3	0,3
70	RE 7013	70	100	86	13	2,5	1,6	0,6	78	93	19,4	27,7	0,35
80	RE 8016	80	120	101,4	16	3	1,6	0,6	91	111	30,1	42,1	0,7
90	RE 9016	90	130	112	16	3	1,6	1	100	122	31,4	45,3	0,75
100	RE 10016	100	140	121,1	16	3	1,6	1	109	131	31,7	48,6	0,83
	RE 10020		150	127	20	3,5	1,6	1	115	137	33,1	50,9	1,45
110	RE 11012	110	135	123,3	12	2,5	1	0,6	117	128	12,5	24,1	0,4
	RE 11015		145	129	15	3	1,6	0,6	122	136	23,7	41,5	0,75
	RE 11020		160	137	20	3,5	1,6	1	125	147	34	54	1,56
120	RE 12016	120	150	136	16	3	1,6	0,6	127	143	24,2	43,2	0,72
	RE 12025		180	152	25	3,5	2	1,5	135	166	66,9	100	2,62
130	RE 13015	130	160	146	15	3	1,6	0,6	137	153	25	46,7	0,72
	RE 13025		190	162	25	3,5	2	1,5	145	176	69,5	107	2,82

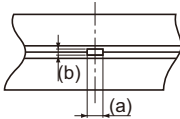
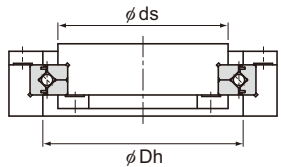
Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RE...UU.
Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Außenringrotation empfohlen.

Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.

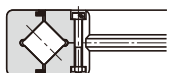
Typ RE (mit geteiltem Innenring)



Typ RE



Detailansicht Schmierbohrung



Typ RE...UU

Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mit- ten- kreis	Breite	Schmierboh- rung		r_{min}	ds (max)	Dh (min)	C	C ₀	
						d	D						dp
140	RE 14016	140	175	160	16	3	1,6	1	151	167	25,9	50,1	1
	RE 14025		200	172	25	3,5	2	1,5	154	186	74,8	121	2,96
150	RE 15013	150	180	166	13	2,5	1,6	0,6	158	173	27	53,5	0,68
	RE 15025		210	182	25	3,5	2	1,5	164	196	76,8	128	3,16
	RE 15030		230	192	30	4,5	3	1,5	173	210	100	156	5,3
160	RE 16025	160	220	192	25	3,5	2	1,5	174	206	81,7	135	3,14
170	RE 17020	170	220	196,1	20	3,5	1,6	1,5	187	204	29	62,1	2,21
180	RE 18025	180	240	210	25	3,5	2	1,5	195	225	84	143	3,44
190	RE 19025	190	240	219	25	3,5	1,6	1	207	229	41,7	82,9	2,99
200	RE 20025	200	260	230	25	3,5	2	2	215	245	84,2	157	4
	RE 20030		280	240	30	4,5	3	2	221	258	114	200	6,7
	RE 20035		295	247,7	35	5	3	2	225	270	151	252	9,6
220	RE 22025	220	280	250,1	25	3,5	2	2	235	265	92,3	171	4,1
240	RE 24025	240	300	272,5	25	3,5	2	2,5	258	284	68,3	145	4,5
250	RE 25025	250	310	280,9	25	3,5	2	2,5	268	293	69,3	150	5
	RE 25030		330	287,5	30	4,5	3	2,5	269	306	126	244	8,1
	RE 25040		355	300,7	40	6	3,5	2,5	275	326	195	348	14,8
300	RE 30025	300	360	332	25	3,5	2	2,5	319	344	75,5	178	5,9
	RE 30035		395	345	35	5	3	2,5	322	368	183	367	13,4
	RE 30040		405	351,6	40	6	3,5	2,5	326	377	212	409	17,2
350	RE 35020	350	400	376,6	20	3,5	1,6	2,5	365	386	54,1	143	3,9

Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RE...UU.
Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Außenringrotation empfohlen.
Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.

Aufbau der Bestellbezeichnung

RE8016 UU CC0 P4

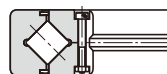
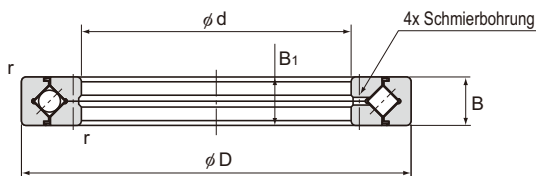
Baureihe/-größe

Symbol für Genauigkeitsklasse (*2)

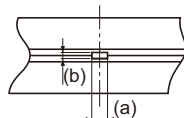
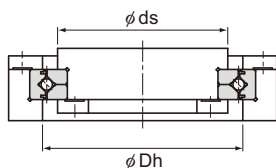
Symbol für Vorspannung (*1)

Dichtung auf beiden Seiten (Dichtung nur auf einer Seite: U)

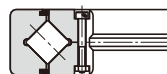
(*1) Siehe **A18-17**. (*2) Siehe **A18-13**.



Typ RE



Detailansicht Schmierbohrung



Typ RE...UU

Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mitten- kreis	Breite	Schmierboh- rung		$r_{\min}$	d_s (max)	D_h (min)	C	C ₀	
						d	D						
400	RE 40035	400	480	440,3	35	5	3	2,5	422	459	156	370	14,5
	RE 40040		510	453,4	40	6	3,5	2,5	428	479	241	531	23,5
450	RE 45025	450	500	476,6	25	3,5	1,6	1	465	486	61,7	182	6,6
500	RE 50025	500	550	526,6	25	3,5	1,6	1	515	536	65,5	201	7,3
	RE 50040		600	548,8	40	6	3	2,5	526	572	239	607	26
	RE 50050		625	561,6	50	6	3,5	2,5	536	587	267	653	41,7
600	RE 60040	600	700	650	40	6	3	3	627	673	264	721	29

Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RE...UU.

Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Außenringrotation empfohlen.

Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.

Aufbau der Bestellbezeichnung

RE50025 UU CC0 P6

Baureihe/-größe

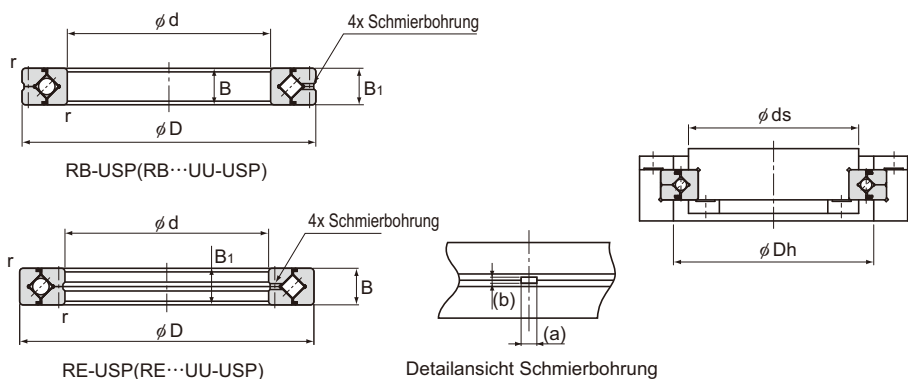
Symbol für Genauigkeitsklasse (*2)

Symbol für Vorspannung (*1)

Dichtung auf beiden Seiten (Dichtung nur auf einer Seite: U)

(*1) Siehe **A18-17**. (*2) Siehe **A18-13**.

USP-Klasse von Typ RB und RE



Einheit: mm

Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße			Tragzahl (radial)		Ge- wicht
	Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mittlenkreis dp		Breite	Schmier- bohrung		r_{min}	d_s (max)	D_h (min)	C kN	C ₀ kN	
			RB	RE		B B ₁	a						
RB 10020USP RE 10020USP	100	150	123	127	20	3,5	1,6	1	113	133	33,1	50,9	1,45
RB 12025USP RE 12025USP	120	180	148,7	152	25	3,5	2	1,5	133	164	66,9	100	2,62
RB 15025USP RE 15025USP	150	210	178	182	25				164	194	76,8	128	3,16
RB 20030USP RE 20030USP	200	280	240	240	30	4,5	3	2	221	258	114	200	6,7
RB 25030USP RE 25030USP	250	330	287,5	287,5	30				269	306	126	244	8,1
RB 30035USP RE 30035USP	300	395	345	345	35	5	3	2,5	322	368	183	367	13,4
RB 40040USP RE 40040USP	400	510	453,4	453,4	40	6	3,5		428	479	241	531	23,5
RB 50040USP RE 50040USP	500	600	548,8	548,8	40	6	3		526	572	239	607	26
RB 60040USP RE 60040USP	600	700	650	650	40			3	627	673	264	721	29

Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RB...UU-USP oder RE...UU-USP.
Für eine bestimmte Rundlaufgenauigkeit des Innenrings wird Typ RB empfohlen, für eine bestimmte Rundlaufgenauigkeit des Außenrings Typ RE.
Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.

Aufbau der Bestellbezeichnung

RB50040 UU CC0 USP

Baureihe/-größe

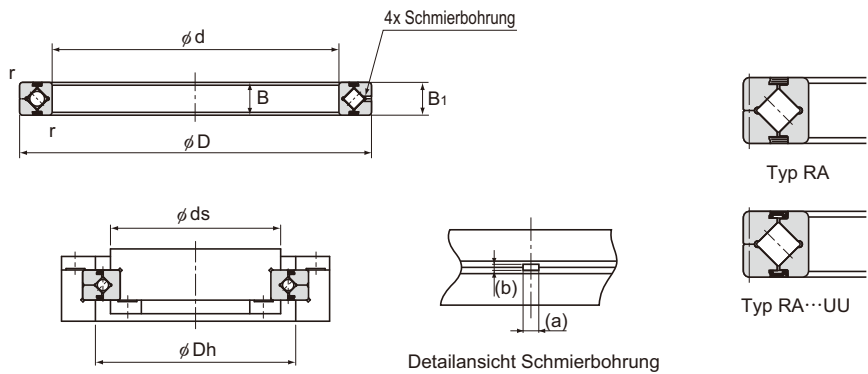
Symbol für Genauigkeitsklasse (Ultrapräzisionsklasse)

Symbol für Vorspannung (*1)

Dichtung auf beiden Seiten (Dichtung nur auf einer Seite: U)

(*1) Siehe **A18-17**.

Typ RA (Geteilter Außenring)



Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Anschluss- maße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Rollen- mitten- kreis	Breite B B ₁	Schmierboh- rung		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN	C ₀ kN	
						a	b						
50	RA 5008	50	66	57	8	2	0,8	0,5	53,5	60,5	5,1	7,19	0,08
60	RA 6008	60	76	67	8	2	0,8	0,5	63,5	70,5	5,68	8,68	0,09
70	RA 7008	70	86	77	8	2	0,8	0,5	73,5	80,5	5,98	9,8	0,1
80	RA 8008	80	96	87	8	2	0,8	0,5	83,5	90,5	6,37	11,3	0,11
90	RA 9008	90	106	97	8	2	0,8	0,5	93,5	100,5	6,76	12,4	0,12
100	RA 10008	100	116	107	8	2	0,8	0,5	103,5	110,5	7,15	13,9	0,14
110	RA 11008	110	126	117	8	2	0,8	0,5	113,5	120,5	7,45	15	0,15
120	RA 12008	120	136	127	8	2	0,8	0,5	123,5	130,5	7,84	16,5	0,17
130	RA 13008	130	146	137	8	2	0,8	0,5	133,5	140,5	7,94	17,6	0,18
140	RA 14008	140	156	147	8	2	0,8	0,5	143,5	150,5	8,33	19,1	0,19
150	RA 15008	150	166	157	8	2	0,8	0,5	153,5	160,5	8,82	20,6	0,2
160	RA 16013	160	186	172	13	2,5	1,6	0,8	165	179	23,3	44,9	0,59
170	RA 17013	170	196	182	13	2,5	1,6	0,8	175	189	23,5	46,5	0,64
180	RA 18013	180	206	192	13	2,5	1,6	0,8	185	199	24,5	49,8	0,68
190	RA 19013	190	216	202	13	2,5	1,6	0,8	195	209	24,9	51,5	0,69
200	RA 20013	200	226	212	13	2,5	1,6	0,8	205	219	25,8	54,7	0,71

Hinweis1: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RA...UU.
 Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Innenringrotation empfohlen.
 Hinweis2: Bei den Abmessungen (a) und (b) der Schmierbohrung handelt es sich um Referenzwerte.

Aufbau der Bestellbezeichnung

RA7008

Baureihe/-größe

UU

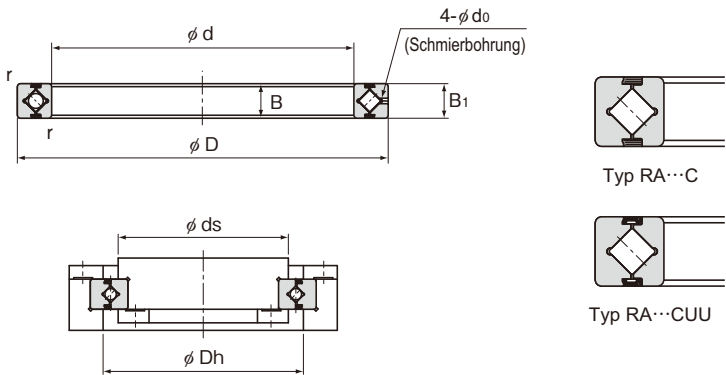
Dichtung auf beiden Seiten (Dichtung nur auf einer Seite: U)

CC0

Symbol für Vorspannung (*1)

(*1) Siehe A18-17.

Typ RA-C (mit getrenntem Außenring)



Typ RA...C

Typ RA...CUU

Einheit: mm

Wellen- durch- messer	Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen						Anschlussmaße		Tragzahl (radial)		Ge- wicht
		Innen- durch- messer d	Außen- durch- messer D	Rollen- mitten- kreis dp	Breite B B ₁	Schmier- bohrung d ₀	r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN	C ₀ kN	
50	RA 5008C	50	66	57	8	1,5	0,5	53,5	60,5	5,1	7,19	0,08
60	RA 6008C	60	76	67	8	1,5	0,5	63,5	70,5	5,68	8,68	0,09
70	RA 7008C	70	86	77	8	1,5	0,5	73,5	80,5	5,98	9,8	0,1
80	RA 8008C	80	96	87	8	1,5	0,5	83,5	90,5	6,37	11,3	0,11
90	RA 9008C	90	106	97	8	1,5	0,5	93,5	100,5	6,76	12,4	0,12
100	RA 10008C	100	116	107	8	1,5	0,5	103,5	110,5	7,15	13,9	0,14
110	RA 11008C	110	126	117	8	1,5	0,5	113,5	120,5	7,45	15	0,15
120	RA 12008C	120	136	127	8	1,5	0,5	123,5	130,5	7,84	16,5	0,17
130	RA 13008C	130	146	137	8	1,5	0,5	133,5	140,5	7,94	17,6	0,18
140	RA 14008C	140	156	147	8	1,5	0,5	143,5	150,5	8,33	19,1	0,19
150	RA 15008C	150	166	157	8	1,5	0,5	153,5	160,5	8,82	20,6	0,2
160	RA 16013C	160	186	172	13	2	0,8	165	179	23,3	44,9	0,59
170	RA 17013C	170	196	182	13	2	0,8	175	189	23,5	46,5	0,64
180	RA 18013C	180	206	192	13	2	0,8	185	199	24,5	49,8	0,68
190	RA 19013C	190	216	202	13	2	0,8	195	209	24,9	51,5	0,69
200	RA 20013C	200	226	212	13	2	0,8	205	219	25,8	54,7	0,71

Hinweis: Die Bestellbezeichnung für einen Typ mit Dichtungen ist RA...CUU.
Ist eine bestimmte Genauigkeit erforderlich, wird dieser Typ für Innenringrotation empfohlen.

Aufbau der Bestellbezeichnung

RA6008C UU C0

Baureihe/-größe Symbol für Vorspannung (*1)

Dichtung auf beiden Seiten (Dichtung nur auf einer Seite: U)

(*1) Siehe **A18-17**.

Einbautoleranzen

[Einbautoleranzen für Typ RU]

Normalerweise ist für den Typ RU keine Passung erforderlich. Nur wenn eine bestimmte Positioniergenauigkeit gewünscht wird, werden die Passungen h7 und H7 empfohlen.

[Einbautoleranzen für die Typen RB, RE und RA]

Als Einbautoleranzen für die Typen RB, RE und RA empfehlen wir die Kombinationen nach Tab. 1.

Tab. 1 Einbautoleranzen für die Typen RB, RE und RA

Vorspannung	Betriebsbedingung		Welle	Gehäuse
CC0	Rotationsbelastung Innenring	Normale Belastung	g5	H7
		Hohe Stoß- und Momentbelastung		
	Rotationsbelastung Außenring	Normale Belastung		
		Hohe Stoß- und Momentbelastung		
C0	Innenringrotation mit Belastung	Normale Belastung	h5	H7
		Hohe Stoß- und Momentbelastung		
	Außenringrotation mit Belastung	Normale Belastung	g5	Js7
		Hohe Stoß- und Momentbelastung		
C1	Innenringrotation mit Belastung	Normale Belastung	j5	H7
		Hohe Stoß- und Momentbelastung	k5	Js7
	Außenringrotation mit Belastung	Normale Belastung	g6	Js7
		Hohe Stoß- und Momentbelastung	h5	K7

Hinweis: Bei CC0 sind enge Passungen zu vermeiden, weil diese zu einer zu hohen Vorspannung führen. Wenn zusätzlich eine höhere Steifigkeit gewünscht wird, empfehlen wir, den Innen- und den Außendurchmesser des Lagers zu messen und eine kleine Übergangspassung einzusetzen, um die Durchmesser aufeinander abzustimmen.

[Einbautoleranzen der USP-Baureihe]

Als Einbautoleranzen für die Baureihe RB/RE-USP empfehlen wir Passungen nach Tab. 2.

Tab. 2 Einbautoleranzen der USP-Baureihe

Vorspannung	Betriebsbedingung	Welle	Gehäuse
CC0	Rotationsbelastung Innenring	h5	J7
	Rotationsbelastung Außenring	g5	Js7
C0	Innenringrotation mit Belastung	j5	J7
	Außenringrotation mit Belastung	g5	K7

Hinweis: Für ein optimales Betriebsverhalten empfehlen wir die tatsächlichen Lagertoleranzen zu messen und bei der Montage eine Übergangspassung vorzusehen.

[Passung für den Typ RA-C]

Da der Typ RA-C schmal und sein Außenring an einer Stelle geteilt ist, spielt die Passung hier eine wichtige Rolle. Wir empfehlen, den Innen- und den Außendurchmesser des Lagers zu messen und eine kleine Übergangspassung einzusetzen, um die Durchmesser aufeinander abzustimmen.

Konstruktion des Gehäuses und des Befestigungsflansches

Da die Kreuzrollenlager kompakt und dünnwandig ausgeführt sind, muss die Steifigkeit des Gehäuses und des Befestigungsflansches besonders berücksichtigt werden.

Wenn bei Ausführungen mit geteiltem Außenring die Stärke des Gehäuses, des Befestigungsflansches oder der Befestigungsschrauben nicht ausreichend ist, kann der Innen- bzw. Außenring nicht gehalten werden, oder bei Drehmomentbelastung kann sich das Kreuzrollenlager verformen. Als Folge davon kommt es zu ungleichmäßigem Kontakt der Rollen mit der Laufbahn, was die Leistung wesentlich verschlechtert.

Abb. 2 zeigt Montagebeispiele für das Kreuzrollenlager.

[Gehäuse]

Bei der Konstruktion der Gehäusedicke muss beachtet werden, dass diese mindestens 60% (Richtwert) der Querschnittsbreite des Kreuzrollenlagers beträgt.

$$\text{Wandstärke des Gehäuses } T = \frac{D-d}{2} \times 0,6 \text{ oder größer}$$

(D: Außendurchmesser des Außenrings; d: Innendurchmesser des Innenrings)

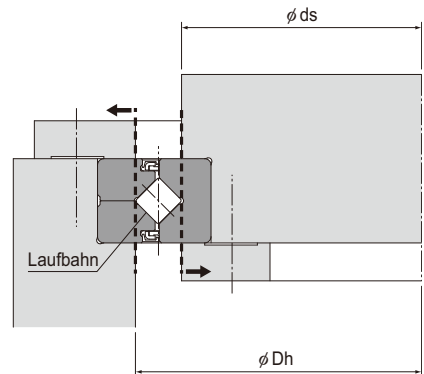
Sollte eine höhere Steifigkeit erwünscht sein, müssen sowohl die Gehäusedicke als auch die Passungstoleranz beachtet werden. Setzen Sie sich bitte mit THK in Verbindung, sollten Sie dies in Erwägung ziehen.

● [Anschlusskonstruktion]

Stellen Sie bei der Konstruktion des Anschlusses sicher, dass sich der Bolzenanschlussdurchmesser (ϕds) innerhalb der Laufbahn befindet, und dass sich die Gehäuseanschlusshöhe (ϕDh) außerhalb der Laufbahn befindet.

Sollte sich der Anschlussdurchmesser der Laufbahn nähern, kann eine ungleichmäßige Belastung die Folge sein, was zu einer fehlerhaften Drehung führt.

Siehe die entsprechende Tabelle der technischen Einzelheiten für die Anschlussabmessung.



● Gewindebohrungen zur Demontage

Durch Einschließen verschlossener Öffnungen für den Ausbau des Innen- sowie Außenrings (Abb. 1) ist es möglich, die Ringe zu entfernen, ohne das Kreuzrollenlager zu beschädigen. Beim Ausbauen des Außenrings keinen Druck auf den Innenring ausüben und umgekehrt.

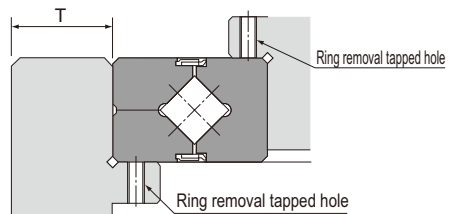
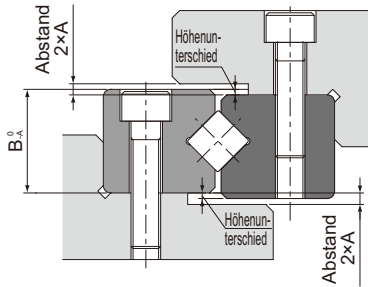


Abb. 1

● Höhenunterschied zwischen Innen- und Außenring

Da zwischen dem Innen- und dem Außenring des Kreuzrollenlagers ein Höhenunterschied besteht, muss im Gehäuse ein Spaltmaß hergestellt werden. Das Spiel muss mindestens zwei Mal so groß sein wie die Toleranz A der Breite. Der Wert für die Toleranz A der Breitenabmessung ist in den Genauigkeitsanforderungen spezifiziert (siehe Seite **A18-12** bis **A18-15**).



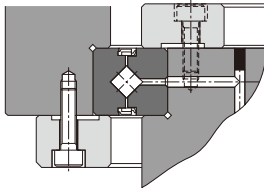
Baureihe/-größe	Breite
RB	B_{1-A}^0
RE	
RA	$B_A^0 = B_{1-A}^0$
RA-C	
RU	B_A^0

Hinweis: Für die Typen RB und RE gelten die Breitenabmessungen von B₁.

[Montagebeispiel]

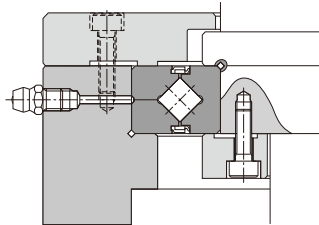
Abb. 2 und Abb. 3 zeigen Montagebeispiele für das Kreuzrollenlager.

Montagebeispiel RE



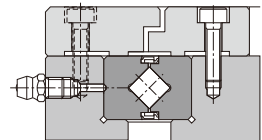
a. Außenringrotation in der Dreheinheit
Nach Befestigen von Innen- und Außenring wird ein schweres Gehäuseteil montiert.

Montagebeispiel RB - 1



b. Innenringrotation in der Dreheinheit
(mit Dichtungen)

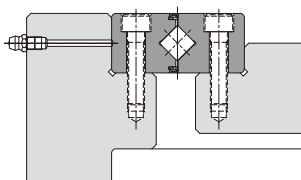
Montagebeispiel RB - 2



c. Innen- und Außenring sind in der gleichen Richtung in der Dreheinheit befestigt (mit Dichtungen)

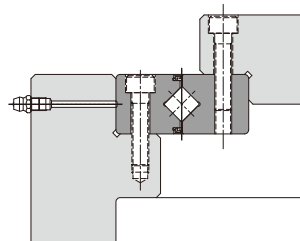
Abb. 2 Montagebeispiel für die Typen RE und RB

Montagebeispiel RU - 1



d. Innen- und Außenring sind in der gleichen Richtung in der Schwenkeinheit befestigt (mit Dichtungen)

Montagebeispiel RU - 2



e. Innen- und Außenring sind in der gleichen Richtung in der Schwenkeinheit befestigt (mit Dichtungen)

Abb. 3 Montagebeispiel für Typ RU

[Befestigungsflansch und -schrauben]

Für die Dicke (F) des Befestigungsflanschs und den Zwischenraum (S) zwischen Gehäuse und Flansch gelten die unten angegebenen Richtwerte.

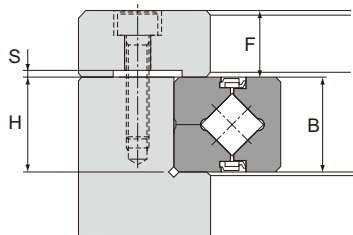
Für die Anzahl der Schrauben gilt: Je mehr Schrauben, desto stabiler das System. Richtwerte für die Anzahl Schrauben sind in Tab. 4 zu finden. Die Schrauben müssen in gleichmäßigen Abständen angeordnet sein.

$F = B \times 0,5 \text{ bis } B \times 1,2$

$H = B_{-0,1}^0$

$S = 0,5 \text{ mm}$

Auch wenn Welle und Gehäuse in einer Leichtmetalllegierung ausgeführt sind, wird die Verwendung eines Befestigungsflansches aus Stahl empfohlen. Bei der Montage des Typs RU sind die Montagebohrungen oder Gewindebohrungen am Innen- und Außenring zu verwenden (Typ RU benötigt keinen Befestigungsflansch). Zum Anziehen der Schrauben ist zum Sicherstellen des festen Sitzes ein Drehmoment-schlüssel zu verwenden. In Tab. 5 sind die Anzugsdrehmomente für Gehäuse und Flansch aus üblicherweise verwendeten Stahlwerkstoffen mittlerer Härte angegeben.



Tab. 4 Anzahl und Größe der Befestigungsschrauben
Einheit: mm

Außendurchmesser des Außenrings (D)		Anzahl Schrauben	Schraubengröße (Richtwert)
über	bis zu		
—	100	8 oder mehr	M3 bis M5
100	200	12 oder mehr	M4 bis M8
200	500	16 oder mehr	M5 bis M12
500	—	24 oder mehr	M12 oder größer

Tab. 5 Anzugsdrehmoment
Einheit: Nm

Schrauben-größe	Anzugs-drehmoment	Schrauben-größe	Anzugs-drehmoment
M3	2	M10	70
M4	4	M12	120
M5	9	M16	200
M6	14	M20	390
M8	30	M22	530

[Oberflächenbehandlung]

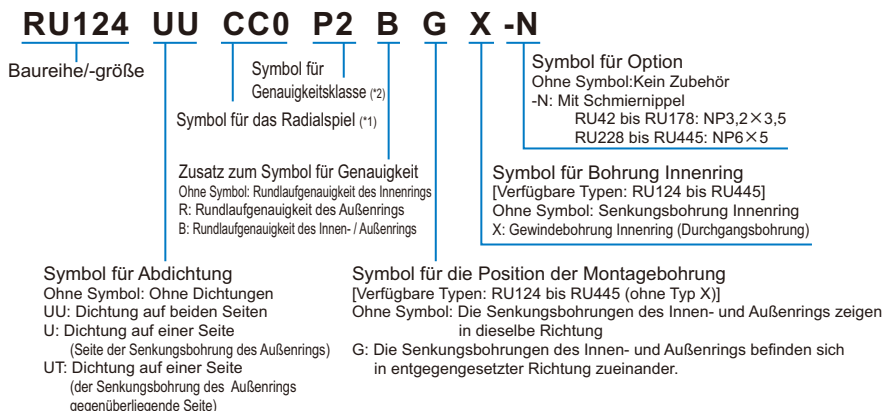
- (1) Wenn eine Oberflächenbehandlung des Kreuzrollenlagers erforderlich sein sollte, wenden Sie sich an THK.
- (2) Detaillierte Angaben zur Oberflächenbehandlung finden Sie unter **B 0-20** im allgemeinen Katalog.
- (3) Bitte beachten Sie: Im Fall des Standardtyps RU und bestimmter Spezialtypen ist eine Oberflächenbehandlung der Befestigungsbohrungen auf den Innen- und Außenringen, Schmierbohrungen usw. schwierig, da sich in diesen Bereichen eventuell kein Behandlungsfilm bildet.
- (4) Die Produktgenauigkeit (Maßgenauigkeit, Rundlaufgenauigkeit) wird nur vor der Oberflächenbehandlung garantiert.

Aufbau der Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung bezeichnet die Typenmerkmale. Siehe dazu die Beispiele unten zum Aufbau der Bestellbezeichnung.

[Kreuzrollenführungen mit integrierten Innen- und Außenringen]

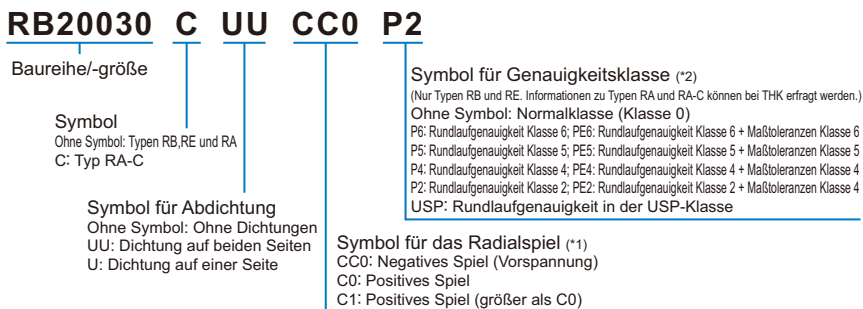
● Typ RU



(*1) Siehe **A18-17**. (*2) Siehe **A18-12** bis **A18-16**.

[Kreuzrollenlager]

● Typen RB, RE, RA und RA-C



(*1) Siehe **A18-17**. (*2) Siehe **A18-12** bis **A18-16**.

[Handhabung]

- (1) Das Umsetzen von Lasten mit einem Gewicht ab 20 kg muss durch mindestens zwei Personen oder mit Hilfe einer Sackkarre oder eines anderen geeigneten Transportmittels erfolgen. Andernfalls kann es zu Verletzungen und/oder zu Schäden am Produkt kommen.
- (2) Der Innen- und Außenring, die aus zwei Teilen bestehen, werden durch einen speziellen Niet oder durch Schrauben fixiert. Nehmen Sie daher beim Einbau keine Änderungen an den Teilen vor. Ein fehlerhafter Einbau des Distanzstücks kann erhebliche Auswirkungen auf das Rotationsverhalten haben. Zerlegen Sie das Kreuzrollenlager nicht.
- (3) Das Kreuzrollenlager nicht fallen lassen oder anstoßen. Dies könnte Verletzungen oder Schäden verursachen. Stöße können außerdem die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen, auch wenn äußerlich keine Beschädigung erkennbar ist.
- (4) Tragen Sie bei der Handhabung des Produkts aus Sicherheitsgründen Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe usw.

[Vorsichtsmaßnahmen]

- (1) Vermeiden Sie das Eindringen von Fremdkörpern wie Metallspäne oder Kühlflüssigkeit in das System, um Schäden zu vermeiden.
- (2) Falls das Produkt in Bereichen verwendet wird, in denen möglicherweise Metallspäne, Kühlflüssigkeit, Korrosion verursachendes Lösungsmittel, Wasser usw. in das Produkt eindringen, Faltenbalg, Abdeckungen usw. verwenden, um ein Eindringen in das Produkt zu verhindern.
- (3) Setzen Sie das Produkt nicht bei Temperaturen von 80 °C oder höher ein. Hohe Temperaturen können Schäden an den Kunststoff- oder Gummiteilen verursachen.
- (4) Haften Fremdkörper, wie Metallspäne am Produkt, ist es zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (5) Durch leichtes Kippen kann der Aufbau eines Ölfilms zwischen der Wälzfläche und dem Kontaktbereich verhindert werden, wodurch es zum Festfressen kommt. THK empfiehlt, den Kreuzrollenring regelmäßig einige Male zu drehen, um die Ölfilmbildung auf den Flächen und auf den Wälzkörper zu unterstützen.
- (6) Üben Sie beim Anbringen von Teilen (Zylinderstift, Passfeder usw.) am Produkt nicht zu viel Kraft aus. Dadurch können dauerhafte Verformungen an der Laufbahn entstehen, was zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit führen kann.
- (7) Die Passmarkierungen an Innen- oder Außenring können bei Auslieferung leicht versetzt sein. Lösen Sie in diesem Fall die Schrauben, die den Innen- bzw. Außenring sichern, leicht und richten Sie ihn mit Hilfe eines Kunststoffhammers o.ä. aus, bevor Sie den Einbau in das Gehäuse vornehmen. (Die Sicherungsnieten sollten am Gehäuse ausgerichtet werden.)
- (8) Beim Einbau des Kreuzrollenlagers den zu befestigenden Ring durch Hämmern einsetzen (d. h. Hämmern Sie den inneren Ring, wenn der innere Ring befestigt werden soll, oder hämmern Sie den äußeren Ring, wenn der äußere Ring befestigt werden soll). Durch Hämmern des Rings an der falschen Seite werden möglicherweise Schäden verursacht.
- (9) Eine unzureichende Steifigkeit oder Genauigkeit der Befestigungsteile führt zur einseitigen Belastung des Lagers. Dadurch sinkt die Leistung des Lagers deutlich. Beachten Sie dementsprechend die Steifigkeit/Genauigkeit des Gehäuses und der Anschlusskonstruktion sowie Festigkeit der Befestigungsschrauben.
- (10) Wenden Sie beim Ein- oder Ausbauen des Kreuzrollenlagers niemals Kraft auf die Fixierniete oder -schrauben an.
- (11) Bei der Montage des Befestigungsflansches müssen die Maßtoleranzen der Teile berücksichtigt werden, so dass gewährleistet ist, dass der Flansch die Innen- und Außenringe seitlich sicher hält.

[Schmierung]

- (1) Unterschiedliche Schmiermittel dürfen nicht gemischt werden. Das Mischen von Schmiermittel unter Verwendung desselben Verdickungsmittels kann immer noch nachteilige Wechselwirkungen zwischen den zwei Schmiermittel hervorrufen, wenn diese unterschiedliche Zusätze usw. verwenden.
- (2) Wird das Produkt in Umgebungen eingesetzt, in denen konstante Schwingungen herrschen, oder in speziellen Umgebungen, wie Reinräumen, unter Vakuum oder bei extremen Temperaturen, verwenden Sie das für geeignete Schmierfett.
- (3) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch das Drehmoment des Kreuzrollenlagers je nach Änderung der Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (4) Da jedes Kreuzrollenlager mit hochwertigem Lithiumseifenfett der Konsistenzklasse 2 geschmiert ist, ist eine anfängliche Schmierung nicht erforderlich. Danach muss das Produkt jedoch regelmäßig nachgeschmiert werden, da die Zwischenräume hier kleiner als in herkömmlichen Rollenlagern sind und die Rollen aufgrund der Art ihrer Kontaktfläche häufiges Nachschmieren erfordern.

Zum Nachschmieren sind Schmierbohrungen erforderlich, über die das Öl in die Schmiernut des Innen- und Außenrings geleitet wird. Bezüglich der Schmierintervalle ist normalerweise alle sechs bis zwölf Monate ein Schmierfett derselben Gruppe zu verwenden und auf das gesamte Innere anzuwenden. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall und die Schmiermenge anhand der Betriebsbedingungen ein.

Wenn das Lager nachgeschmiert wurde, erhöht sich das Anfangsdrehmoment vorübergehend aufgrund des Widerstands des Schmierfetts. Überschüssiges Fett tritt über die Dichtungen aus, und das Drehmoment normalisiert sich innerhalb kurzer Zeit. Die dünnwandigen Ausführungen haben keine Schmiernut. Hier ist zu berücksichtigen, dass über eine Schmiernut im Innendurchmesser des Gehäuses die Schmierung gewährleistet ist.

[Lagerung]

Lagern Sie das Kreuzrollenlager horizontal in von THK dafür bestimmte Verpackungen in einem Raum, und vermeiden Sie extreme Temperaturen sowie hohe Feuchtigkeit.

Nachdem das Produkt über einen längeren Zeitraum gelagert wurde, hat sich möglicherweise die Qualität der Schmierstoffe im Innern verschlechtert. Fügen Sie vor der Verwendung neuen Schmierstoff hinzu.

[Entsorgung]

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.



Kreuzrollenlager

THK Hauptkatalog

B Technische Grundlagen

Merkmale und Typen	A 18-2
Merkmale der Kreuzrollenlager	A 18-2
• Aufbau und Merkmale	A 18-2
Typen von Kreuzrollenlagern	A 18-5
• Typenübersicht	A 18-5
Auswahlkriterien	A 18-7
Auswahl eines Kreuzrollenlagers	A 18-7
Nominelle Lebensdauer	A 18-8
Statischer Sicherheitsfaktor	A 18-10
• Berechnungsbeispiel (1): horizontale Installation	A 18-11
• Berechnungsbeispiel (2): vertikale Installation	A 18-12
Zulässiges statisches Moment	A 18-13
• Beispiel für die Berechnung des zulässigen statischen Moments	A 18-13
Zulässige statische Axialbelastung	A 18-13
• Beispiel für die Berechnung der zulässigen statischen Axialbelastung	A 18-13
Montage	A 18-14
Montageanleitung	A 18-14
Bestellbezeichnung	A 18-15
• Aufbau der Bestellbezeichnung	A 18-15
Vorsichtsmaßnahmen	A 18-16

A Produktinformation (separat)

Merkmale und Typen	A 18-2
Merkmale der Kreuzrollenlager	A 18-2
• Aufbau und Merkmale	A 18-2
Typen von Kreuzrollenlagern	A 18-5
• Typenübersicht	A 18-5
Auswahlkriterien	A 18-7
Auswahl eines Kreuzrollenlagers	A 18-7
Nominelle Lebensdauer	A 18-8
Statischer Sicherheitsfaktor	A 18-10
Zulässiges statisches Moment	A 18-11
Zulässige statische Axialbelastung	A 18-11
Genauigkeitsklassen	A 18-12
• Genauigkeitsstandard der USP-Klasse	A 18-16
Vorspannung	A 18-17
Momentsteifigkeit	A 18-18
Maßzeichnungen und Maßtabellen	
Typ RU (mit einteiligem Innen- und Außenring) ...	A 18-20
Typ RB (Geteilter Außenring)	A 18-22
Typ RE (mit geteiltem Innenring)	A 18-25
USP-Klasse von Typ RB und RE	A 18-28
Typ RA (Geteilter Außenring)	A 18-29
Typ RA-C (mit getrenntem Außenring) ...	A 18-30
Konstruktionshinweise	A 18-31
Einbautoleranzen	A 18-31
Konstruktion des Gehäuses und des Befestigungsflansches	A 18-32
Bestellbezeichnung	A 18-35
• Aufbau der Bestellbezeichnung	A 18-35
Vorsichtsmaßnahmen	A 18-36

Merkmale der Kreuzrollenlager

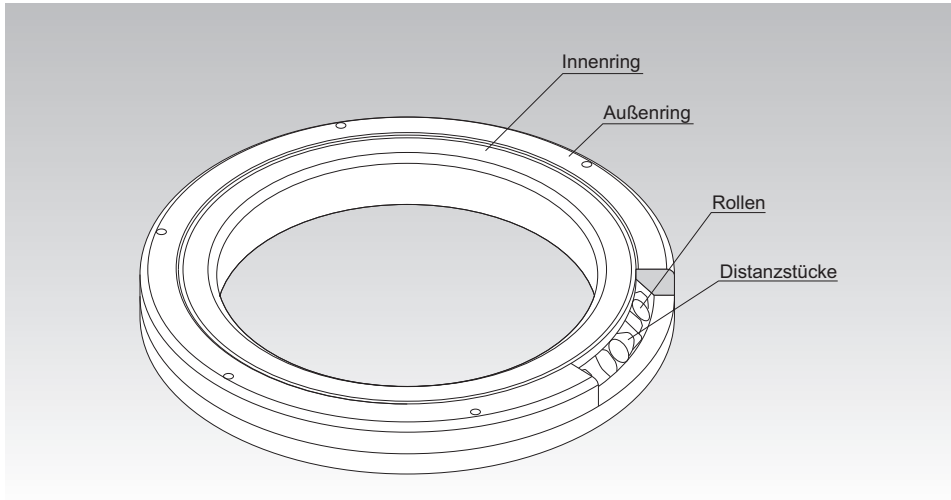


Abb. 1 Aufbau des Kreuzrollenlagers Typ RB

Aufbau und Merkmale

Beim Kreuzrollenlager sind die zylindrischen Rollen jeweils senkrecht zur benachbarten Rolle in einer rechtwinkligen Laufbahn angeordnet und durch Distanzstücke voneinander getrennt. Dieser Aufbau ermöglicht die Aufnahme hoher Belastungen aus allen Richtungen, einschließlich radialer und axialer Richtungen und Momentbelastungen.

Aufgrund der hohen Steifigkeit bei minimalen Abmessungen von Innen- und Außenring ist das Kreuzrollenlager optimal geeignet für Drehgelenke von Industrierobotern, Drehtische von Werkzeugmaschinen, Dreheinrichtungen von Manipulatoren, Präzisions-Rundtische, medizinische Geräte, Messgeräte und Maschinen für die Halbleiterherstellung.

[Hohe Rundlaufgenauigkeit]

Die Distanzstücke verhindern die Schrägstellung der kreuzweise angeordneten Rollen und eine erhöhte Drehmomentbelastung, die durch Reibung zwischen den Rollen entsteht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Bauarten mit Stahlkäfig entsteht beim Kreuzrollenlager kein einseitiger Kontakt oder Blockieren der Rollen. Daher gewährleistet das Kreuzrollenlager selbst unter Vorspannung lauffähige Drehbewegungen.

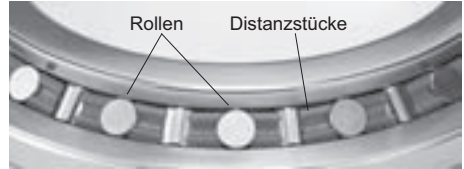
Da der Innen- und Außenring teilbar sind, ist die Vorspannung einstellbar, wodurch eine präzise Drehung möglich wird.

[Einfache Handhabung]

Die geteilten Innen- und Außenringe werden zusammengesetzt und nach Einfügen der Rollen und Distanzstücke am Gehäuse gegen unbeabsichtigtes Trennen gesichert. So wird eine einfache Handhabung der Ringe beim Einbau des Kreuzrollenlagers gewährleistet.

[Schutz vor Schrägstellung der Rollen]

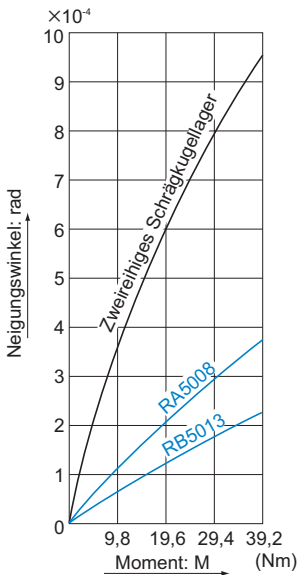
Die Distanzstücke halten die Rollen in der richtigen Position und verhindern so eine Schrägstellung (Kippen) der Rollen. Dies verhindert Reibung zwischen den Rollen und ermöglicht somit ein stabiles Drehmoment.



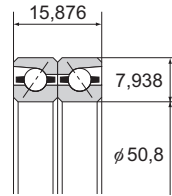
[Höhere Steifigkeit (drei bis viermal so hoch wie bei konventionellen Typen)]

Im Unterschied zu doppelreihigen Schrägkugellagern ermöglicht die rechtwinklig versetzte Anordnung der Rollen die Aufnahme von Belastungen aus allen Richtungen mit nur einem Kreuzrollenlager. Darüber hinaus erhöht diese Anordnung die Steifigkeit um das Drei- bis Vierfache im Vergleich zu konventionellen Lagern.

Steifigkeitsdiagramm bei Momentbelastung

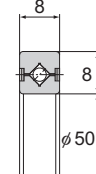


M (Moment)



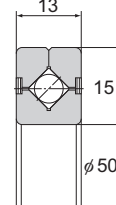
Schrägkugellager

M (Moment)



Typ RA5008

M (Moment)



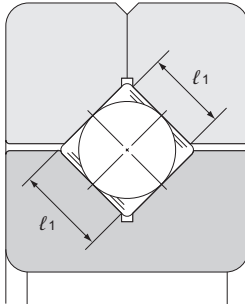
Typ RB5013

Kreuzrollenlager

[Hohe Tragzahlen]

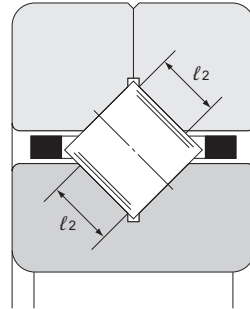
- (1) Im Vergleich zu herkömmlichen Stahlkäfigen wird durch die Distanzstücke eine größere Kontaktlinie der einzelnen Rollen erzielt, wodurch die Tragzahlen wesentlich höher sind. Das Distanzstück führt die Rollen und bietet Halt über die gesamte Länge jeder Rolle, wohingegen bei einem herkömmlichen Käfig jede Rolle nur an einem Punkt in der Rollenmitte gehalten wird. Dies bietet keinen effektiven Schutz gegen Kippen der Rollen.

Kontaktlänge der Rollen



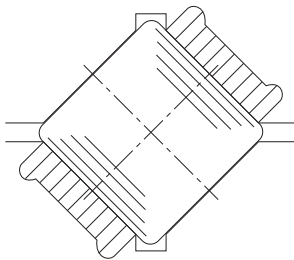
Mit Distanzstücken

$$\ell_1 > \ell_2$$

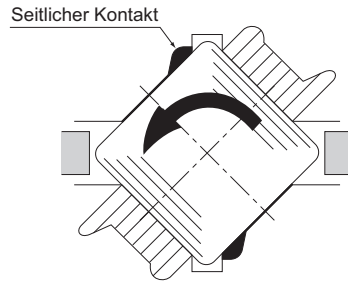


Mit Blechkäfig (herkömmliches Lager)

- (2) Bei herkömmlichen Bauarten sind die Belastungen auf Außen- und Innenring asymmetrisch zur Mittellinie der Rolle verteilt. Je höher die Belastung ist, desto höher ist das Kippmoment, dass zur Schrägstellung der Rollen führen kann. Dies erhöht den Reibwiderstand, der eine gleichmäßige Drehbewegung erschwert und den Verschleiß erhöht.



Symmetrische Lastverteilung
mit Distanzstücken



Asymmetrische Lastverteilung
mit Blechkäfig (herkömmliches Lager)

Typen von Kreuzrollenlagern

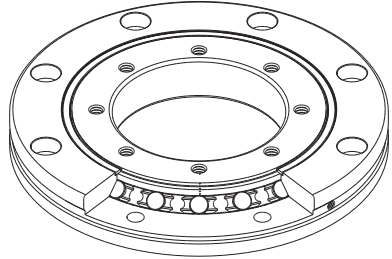
Typenübersicht

Typ RU (mit Innen-/Außenring aus einem Stück)

Maßtabelle → **A 18-20**

Die Innen- und Außenringe sind aus einem Stück gefertigt und mit Montagebohrungen versehen, daher werden weder Gehäuse noch spezielle Flansche benötigt. Dies ermöglicht eine einfache Montage ohne Einfluß auf die Leistungsfähigkeit, und es werden eine hohe Rotationsgenauigkeit und stabile Dreheigenschaften erreicht.

Es sind sowohl Innenring- als auch Außenringrotation möglich.



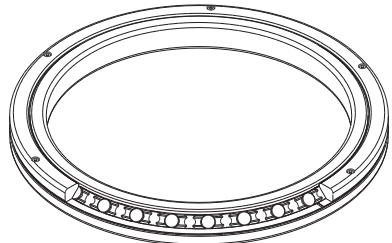
Typ RU

Typ RB (mit geteiltem Außenring für Innenringrotation)

Maßtabelle → **A 18-22**

Basisausführung des Kreuzrollenlagers, mit geteiltem Außenring und einteiligem, mit dem Gehäuse verbundenen Innenring. Er wird überall da eingesetzt, wo hohe Rundlaufgenauigkeit des Innenrings erforderlich ist.

Anwendung findet er zum Beispiel in Rundschalttischen für Werkzeugmaschinen.

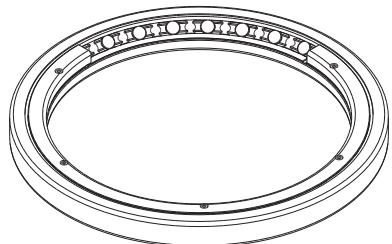


Typ RB

Typ RE (mit zweigeteiltem Innenring für Außenringrotation)

Maßtabelle → **A 18-25**

Die Hauptabmessungen sind die gleichen wie beim Typ RB. Diese Ausführung wird bei hohen Anforderungen an die Rundlaufgenauigkeit des Außenrings eingesetzt.

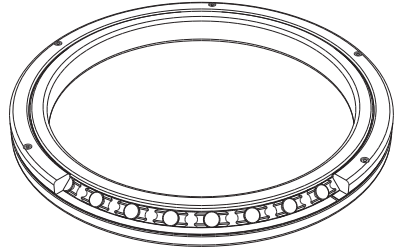


Typ RE

USP-Klasse von Typ RB und RE

Maßtabelle⇒ **A18-28**

Die Rundlaufgenauigkeit der USP-Klasse erreicht eine Hochpräzisionsklasse, die die höchsten Genauigkeitsstandards, wie beispielsweise JIS Klasse 2, ISO Klasse 2, DIN P2 und AFBMA ABCE9 übertrifft.

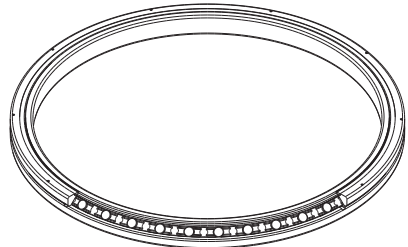


Typ RA (mit geteiltem Außenring für Innenringrotation)

Maßtabelle⇒ **A18-29**

Diese Ausführung ist sehr kompakt und ähnlich wie der Typ RB, jedoch mit äußerst dünnwandigen Innen- und Außenringen.

Ideal für Einbauorte, die wenig Gewicht und kompakte Bauformen erfordern, wie beispielsweise der Drehbereich von Robotern und Manipulatoren.

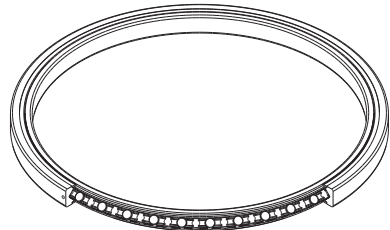


Typ RA

Typ RA-C (mit getrenntem Außenring)

Maßtabelle⇒ **A18-30**

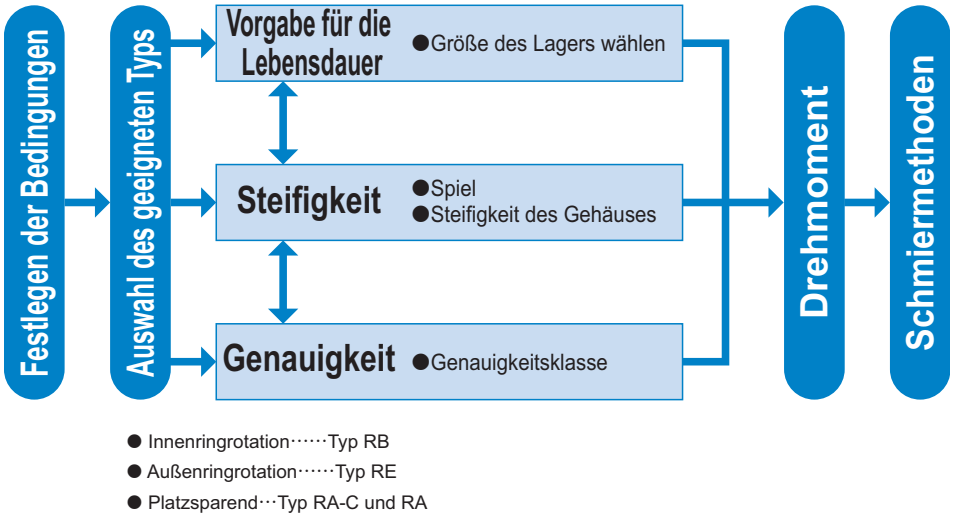
Die Hauptabmessungen entsprechen denen des Typs RA. Da dieser Typ über einen hochsteifen nur an einer Stelle getrennten Außenring verfügt, ist er für Außenringrotation geeignet.



Typ RA-C

Auswahl eines Kreuzrollenlagers

Das folgende Diagramm zeigt die Vorgehensweise für die Auswahl eines Kreuzrollenlagers.



Nominelle Lebensdauer

[Nominelle Lebensdauer]

Die Lebensdauer des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet.

$$L = \left(\frac{f_T \cdot C}{f_w \cdot P_C} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

- L** : Nominelle Lebensdauer
(Gesamtzahl der Umdrehungen, die 90% einer Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Kreuzrollenlager unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Anzeichen von Materialermüdung erreichen kann)
- C** : Dynamische Tragzahl* (N)
- P_C** : Dynamische äquivalente Radialbelastung (N)
(siehe **B 18-9**)
- f_T** : Temperaturfaktor (siehe Abb. 1)
- f_w** : Belastungsfaktor (siehe Tab. 1)

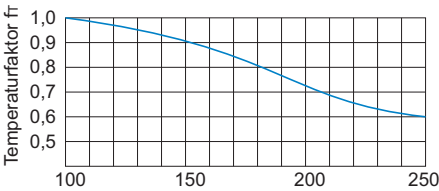


Abb. 1 Temperaturfaktor (f_T)

Hinweis: Die normale Betriebstemperatur beträgt maximal 80°C. Wenn Sie das Produkt bei höheren Temperaturen einsetzen möchten, wenden Sie sich bitte an THK.

- * Die dynamische Tragzahl (C) des Kreuzrollenlagers gibt diejenige in Größe und Richtung konstante radiale Belastung an, bei der sich eine Nennlebensdauer (L) von 1 Million Umdrehungen ergibt, wenn eine Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Kreuzrollenlager unter gleichen Bedingungen betrieben wird. Die Betriebsbedingungen werden in den Maßtabellen angegeben.
- * Die zu erwartende Nutzungsdauer wird entsprechend der Belastung berechnet und setzt optimale Befestigungsbedingungen und ordnungsgemäße Schmierung voraus. Eine Verwendung bei Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen oder Betrieb mit geringer Geschwindigkeit hat möglicherweise Auswirkungen auf die Anforderungen der Schmierung. Setzen Sie sich mit THK in Verbindung, um Unterstützung bei der Berechnung der Lebensdauer für die Verwendung bei Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen oder Betrieb mit geringer Geschwindigkeit zu erhalten.

[f_w:Belastungsfaktor]

Maschinen, die Drehbewegungen durchführen, sind während des Betriebs oft Erschütterungen und Stoßbelastungen ausgesetzt. Es ist schwierig, die Ursache für Erschütterungen durch den Motor, das Getriebe oder andere Fahrkomponenten zu identifizieren, oder für Stoßbelastungen, die durch häufige Starts und Stopps hervorgerufen werden.

Bei übermäßigen Erschütterungen oder Stoßbelastungen teilen Sie die Betriebsbedingungen (C) durch den entsprechenden Belastungsfaktor. Verwenden Sie dabei die empirisch ermittelten Daten in Tab. 1 als Richtwerte.

Tab. 1 Belastungsfaktor (f_w)

Betriebsbedingung	f _w
Gleichmäßiger Betrieb ohne Erschütterungen	1 bis 1,2
Normaler Betrieb	1,2 bis 1,5
Übermäßige Schwingungen oder Stöße	1,5 bis 3

[Berechnung der Lebensdauer]

● Für Drehbewegungen

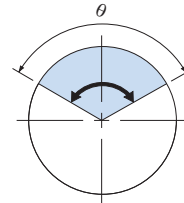
$$L_h = \frac{L}{N \times 60}$$

L_h : Lebensdauer (h)
 N : Umdrehungen pro Minute (min^{-1})

● Für Schwenkbewegungen

$$L_h = \frac{360 \times L}{2 \times \theta \times n_o \times 60}$$

L_h : Lebensdauer (h)
 θ : Schwenkwinkel (Grad)
(* siehe rechte Abbildung)
 n_o : Zyklenzahl pro Minute (min^{-1})



* Schwenkwinkel: Wenn θ zu klein ist, behindert dies die Bildung eines Ölfilms auf den Kontaktflächen von Laufrille und Rolle und kann ein Fressen verursachen. Wenn Sie das Produkt unter diesen Bedingungen einsetzen möchten, wenden Sie sich bitte an THK.

[Dynamische äquivalente Radialbelastung P_c]

Die dynamische äquivalente Radialbelastung des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet.

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a$$

P_c : Dynamische äquivalente Radialbelastung (N)
 F_r : Radiale Belastung (N)
 F_a : Axialbelastung (N)
 M : Moment (Nmm)
 X : Dynamischer Radialäquivalenzfaktor (siehe Tab. 2)
 Y : Dynamischer Axialäquivalenzfaktor (siehe Tab. 2)
 dp : Rollenmittenkreis (mm)

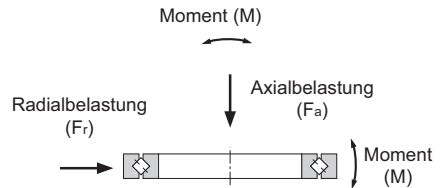


Abb. 2

Tab. 2 Dynamischer Radialäquivalenzfaktor und Axialäquivalenzfaktor

Klassifizierung	X	Y
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} \leq 1,5$	1	0,45
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} > 1,5$	0,67	0,67

- Wenn $F_r = 0\text{N}$ und $M = 0\text{Nmm}$, wird zur Berechnung angenommen, dass $X = 0,67$ und $Y = 0,67$ ist.
- Für die Berechnung der nominellen Lebensdauer unter Berücksichtigung der Vorspannung wenden Sie sich bitte an THK.

Statischer Sicherheitsfaktor

Die statische Tragzahl C_0 ist eine statische Last von konstanter Höhe und Richtung, bei der die berechnete Flächenpressung in der Mitte der Kontaktfläche von Rolle und Laufbahn bei maximaler Belastung 4000 MPa beträgt. (Wenn die Flächenpressung diesen Wert übersteigt, wird die Drehbewegung beeinträchtigt.) Dieser Wert ist in den Maßtabellen als „ C_0 “ angegeben. Bei Einwirken von statischer oder dynamischer Belastung muss der statische Sicherheitsfaktor wie folgt berücksichtigt werden:

$$\frac{C_0}{P_0} = f_s$$

- f_s : Statischer Sicherheitsfaktor (siehe Tab. 3)
- C_0 : Statische Tragzahl (N)
- P_0 : Statische äquivalente Radialbelastung (N)

Tab. 3 Statischer Sicherheitsfaktor (f_s)

Belastungsart	Unterer Grenzwert f_s
Normale Belastung	1 bis 2
Stoßbelastung	2 bis 3

* Die angestrebten Mindestwerte für den statischen Sicherheitsfaktor sind in der obenstehenden Tabelle angegeben. Für eine längere Nutzungsdauer und weitere Aspekte einer dynamischen Leistung empfiehlt THK eine Zahl von 7 oder höher.

[Statische äquivalente Radialbelastung P_0]

Die statische äquivalente Radialbelastung des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{d_p} \right) + Y_0 \cdot F_a$$

- P_0 : Statische äquivalente Radialbelastung (N)
- F_r : Radiale Belastung (N)
- F_a : Axialbelastung (N)
- M : Moment (Nmm)
- X_0 : Statischer Radialäquivalenzfaktor ($X_0=1$)
- Y_0 : Statischer Axialäquivalenzfaktor ($Y_0=0,44$)
- d_p : Rollenmittenkreis (mm)

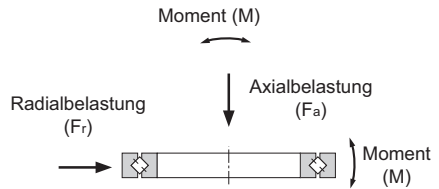


Abb. 3

Berechnungsbeispiel (1): horizontale Installation

Berechnen Sie die nominelle Lebensdauer (L) und den statischen Sicherheitsfaktor (f_s) für den Typ RB25025 unter folgenden Bedingungen.

- $m_1 = 100 \text{ kg}$
- $m_2 = 200 \text{ kg}$
- $m_3 = 300 \text{ kg}$
- $D_1 = 300 \text{ mm}$
- $D_2 = 150 \text{ mm}$
- $H = 200 \text{ mm}$
- $C = 69,3 \text{ kN}$
- $C_0 = 150 \text{ kN}$
- $dp = 277,5 \text{ mm}$
- $\omega = 2 \text{ rad/s}$ (ω : Winkelgeschwindigkeit)

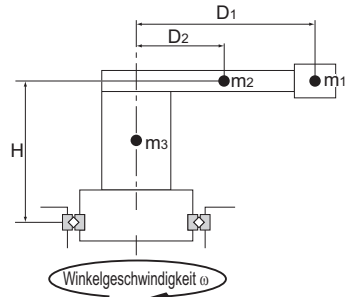


Abb. 4

●Belastung

$$\begin{aligned} \text{Radialbelastung : } Fr &= m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 \\ &= 100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 200 \cdot 150 \times 10^{-3} \cdot 2^2 \\ &= 240 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Axialbelastung : } Fa &= (m_1 + m_2 + m_3) \times g \\ &= (100 + 200 + 300) \times 9,807 \\ &= 5884,2 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Moment : } M &= m_1 \cdot g \times D_1 + m_2 \cdot g \times D_2 + (m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2) \times H \\ &= 100 \cdot 9807 \times 300 + 200 \cdot 9807 \times 150 + \\ &\quad (100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 200 \cdot 150 \times 10^{-3} \cdot 2^2) \times 200 \\ &= 636420 \text{ N} \cdot \text{mm} \end{aligned}$$

●Nominelle Lebensdauer

$$\frac{Fa}{(Fr + 2M/dp)} = \frac{5884,2}{(240 + 2 \times 636420/277,5)} = 1,22 \leq 1,5$$

$$\therefore X = 1, Y = 0,45$$

Deshalb wird die dynamische äquivalente Radialbelastung (P_c) wie folgt ermittelt:

$$P_c = X \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot Fa = 1 \cdot \left(240 + \frac{2 \times 636420}{277,5} \right) + 0,45 \cdot 5884,2 = 7474,7 \text{ N}$$

Wenn $f_w = 1,2$ ist, wird die nominelle Lebensdauer wie folgt berechnet. Somit beträgt die nominelle Lebensdauer (L) $9,1 \times 10^6$ Umdrehungen.

$$L = \left\{ \frac{f_t \cdot C}{(f_w \cdot P_c)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = \left\{ \frac{1 \cdot 69,3 \times 10^3}{(1,2 \cdot 7474,7)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 9,1 \times 10^6 \text{ Rotation}$$

●Statischer Sicherheitsfaktor

Die statische äquivalente Radialbelastung (P_0) wird wie folgt berechnet.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot Fa = 1 \cdot \left(240 + \frac{2 \times 636420}{277,5} \right) + 0,44 \cdot 5884,2 = 7415,8 \text{ N}$$

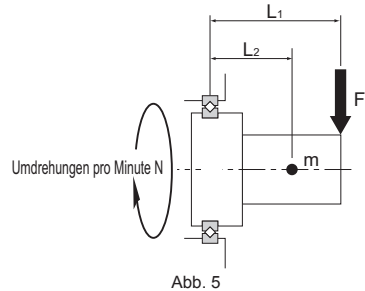
Mithilfe des oben ermittelten Wertes von P_0 ergibt sich ein statischer Sicherheitsfaktor (f_s) von 20,2.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{150 \times 10^3}{7415,8} = 20,2$$

Berechnungsbeispiel (2): vertikale Installation

Berechnen Sie die nominelle Lebensdauer (L) und den statischen Sicherheitsfaktor (f_s) für den Typ RB25025 unter folgenden Bedingungen.

$m = 300 \text{ kg}$
 $F = 1500 \text{ N}$
 $L_1 = 300 \text{ mm}$
 $L_2 = 150 \text{ mm}$
 $C = 69,3 \text{ kN}$
 $C_0 = 150 \text{ kN}$
 $dp = 277,5 \text{ mm}$
 $N = 140 \text{ min}^{-1}$



● Belastung

$$\begin{aligned} \text{Radialbelastung : } F_r &= F + m \cdot g \\ &= 1500 + 300 \cdot 9,807 \\ &= 4442,1 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\text{Axialbelastung : } F_a = 0 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{Moment : } M &= F \times L_1 + m \cdot g \times L_2 \\ &= 1500 \times 300 + 300 \cdot 9,807 \times 150 \\ &= 891.315 \text{ N}\cdot\text{mm} \end{aligned}$$

● Nominelle Lebensdauer

$$\frac{F_a}{(F_r + 2M/dp)} = \frac{0}{(4442,1 + 2 \times 891315/277,5)} = 0 \leq 1,5$$

$$\therefore X = 1, Y = 0,45$$

Deshalb wird die dynamische äquivalente Radialbelastung (P_c) wie folgt ermittelt:

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a = 1 \cdot \left(4442,1 + \frac{2 \times 891.315}{277,5} \right) + 0,45 \cdot 0 = 10866 \text{ N}$$

Wenn $f_w = 1,2$ ist, wird die nominelle Lebensdauer wie folgt berechnet. Somit beträgt die nominelle Lebensdauer (L) $2,6 \times 10^8$ Umdrehungen.

$$L = \left\{ \frac{f_i \cdot C}{(f_w \cdot P_c)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = \left\{ \frac{1 \cdot 69,3 \times 10^3}{(1,2 \cdot 10.866)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 2,6 \times 10^8 \text{ Rotation}$$

● Statischer Sicherheitsfaktor

Die statische äquivalente Radialbelastung (P_0) wird wie folgt berechnet.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot F_a = 1 \cdot \left(4442,1 + \frac{2 \times 891.315}{277,5} \right) + 0,44 \cdot 0 = 10.866 \text{ N}$$

Mithilfe des oben ermittelten Wertes von P_0 ergibt sich ein statischer Sicherheitsfaktor (f_s) von 13,8.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{150 \times 10^3}{10.866} = 13,8$$

Zulässiges statisches Moment

Das zulässige statische Moment (M_0) des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3}$$

M_0 : Zulässiges statisches Moment (kNm)

C_0 : Statische Tragzahl (kN)

dp : Rollenmittenkreis (mm)

Beispiel für die Berechnung des zulässigen statischen Moments

Typ RB25025
 $C = 69,3$ kN
 $C_0 = 150$ kN
 $dp = 277,5$ mm

Das zulässige statische Moment wird wie folgt berechnet:

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3} = 150 \cdot \frac{277,5}{2} \times 10^{-3} = 20,8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Zulässige statische Axialbelastung

Die zulässige statische Axialbelastung (F_{a0}) des Kreuzrollenlagers wird nach der folgenden Gleichung ermittelt:

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0}$$

F_{a0} : Zulässige statische Axialbelastung (kN)

Y_0 : Statischer Axialäquivalenzfaktor ($Y_0 = 0,44$)

Beispiel für die Berechnung der zulässigen statischen Axialbelastung

Typ RB25025
 $C = 69,3$ kN
 $C_0 = 150$ kN

Die zulässige statische Axialbelastung (F_{a0}) wird wie folgt berechnet:

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0} = \frac{150}{0,44} = 340,9 \text{ kN}$$

Montageanleitung

Bei der Montage des Kreuzrollenlagers müssen die folgenden Schritte ausgeführt werden.

[Vorbereitende Arbeiten zur Montage]

- (1) Reinigen Sie das Gehäuse und die anderen Montageteile sorgfältig, und vergewissern Sie sich, dass sie gratfrei sind.
- (2) Lösen Sie die Schrauben, die das Kreuzrollenlager halten.
- (3) Wenn die zwei geteilten Teile des Außen- oder Innenrings an den Stoßstellen schlecht fluchten, korrigieren Sie die Fluchtung vor der Montage, indem Sie vorsichtig mit einem Kunststoffhammer oder einem ähnlichen Gegenstand gegen den Ring klopfen. (Der mit Nieten gesicherte Typ kann so montiert werden, wie er ist.)

[Einbau des Kreuzrollenlagers in ein Gehäuse oder Aufziehen auf eine Welle]

Aufgrund der dünnwandigen Struktur des Kreuzrollenlagers kann es während des Einsatzes leicht gekippt werden. Verwenden Sie einen Kunststoffhammer oder ein gleichwertiges Werkzeug, um das Kreuzrollenlager durch schrittweises Hämmern des Umfangs während des Einsatzes auszurichten. Hämmern Sie vorsichtig, bis das Geräusch des Rings, der in Kontakt mit der Auflagefläche kommt, zu hören ist.

Hinweis: Beim Eintreiben des inneren Rings ist auf diesen mit einem Hammer zu klopfen. Beim Eintreiben des Außenrings ist auf den Außenring zu klopfen.

[Montagerichtungen bei RU]

Der Typ RU weist Einsatzbohrungen zur Montage von Rollen im Außenring auf. (Füllstopfen sind vorhanden.) Wählen Sie die Montagerichtung so, dass die Füllstopfen nicht mit dem maximal belasteten Bereich in Kontakt geraten. (Die Umgebung des mit Füllstopfen versehenen Bereichs ist ein wenig vertieft und in der Seite befindet sich ein Befestigungsbolzen.)

[Montagerichtungen bei RA...C]

Der Außenring des Typs RA...C weist einen Schlitz zur Montage von Rollen auf. Wählen Sie die Montagerichtung so, dass der geteilte Abschnitt nicht mit dem maximal belasteten Bereich in Kontakt gerät. (Der geteilte Abschnitt weist an der Seite zwei mit dem Produktnamen markierte Löcher auf.)

[Montage des Befestigungsflansches]

- (1) Montieren Sie den Befestigungsflansch am ungeteilten Ring (Innenring der Typen RB/RA, Außenring des Typs RE). Montieren Sie beim Typ RU den Befestigungsflansch an der Seite der Rotationsachse.
- (2) Setzen Sie den Befestigungsflansch auf das Lager auf. Bewegen Sie den Flansch leicht hin und her bis die Bohrungen für die Schrauben übereinstimmen. Bewegen Sie auch beim Typ RU den Flansch leicht hin und her bis die Bohrungen für die Schrauben übereinstimmen.
- (3) Stecken Sie die Befestigungsschrauben in die Bohrungen. Drehen Sie die Schrauben von Hand ein, und achten Sie dabei darauf, dass die Bohrungen korrekt übereinanderliegen und die Schrauben nicht verkanten.
- (4) Ziehen Sie die Schrauben in drei bis vier Schritten von leicht bis vollständig an. Gehen Sie dabei wie in Abb. 1 gezeigt in einem Diamantmuster vor. Beim Anziehen von geteilten Innen- oder Außenringen lässt sich ein Versatz zwischen Ring und Gehäuse durch leichtes Hin- und Herbewegen (um ca. 90°) des einteiligen Außen- oder Innenrings korrigieren.

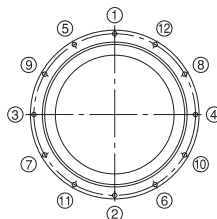


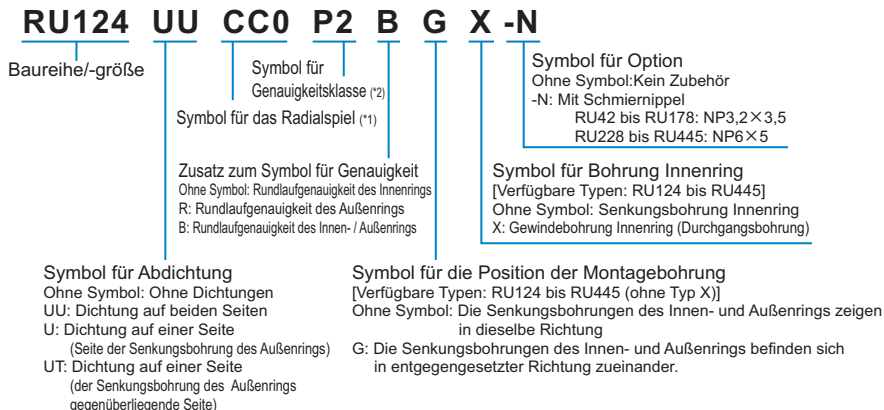
Abb. 1 Befestigungsreihenfolge

Aufbau der Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung bezeichnet die Typenmerkmale. Siehe dazu die Beispiele unten zum Aufbau der Bestellbezeichnung.

[Kreuzrollenführungen mit integrierten Innen- und Außenringen]

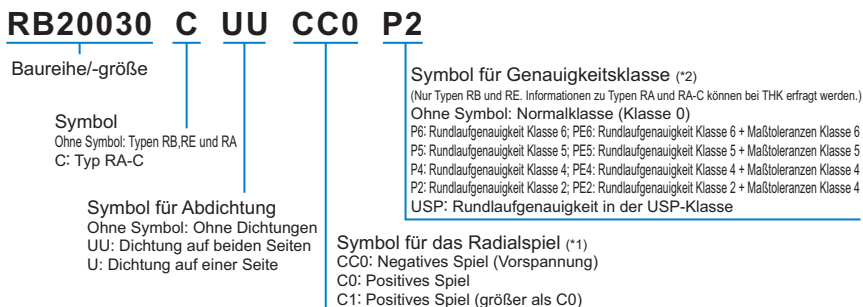
● Typ RU



(*1) Siehe **A18-17**. (*2) Siehe **A18-12** bis **A18-16**.

[Kreuzrollenlager]

● Typen RB, RE, RA und RA-C



(*1) Siehe **A18-17**. (*2) Siehe **A18-12** bis **A18-16**.

[Handhabung]

- (1) Das Umsetzen von Lasten mit einem Gewicht ab 20 kg muss durch mindestens zwei Personen oder mit Hilfe einer Sackkarre oder eines anderen geeigneten Transportmittels erfolgen. Andernfalls kann es zu Verletzungen und/oder zu Schäden am Produkt kommen.
- (2) Der Innen- und Außenring, die aus zwei Teilen bestehen, werden durch einen speziellen Niet oder durch Schrauben fixiert. Nehmen Sie daher beim Einbau keine Änderungen an den Teilen vor. Ein fehlerhafter Einbau des Distanzstücks kann erhebliche Auswirkungen auf das Rotationsverhalten haben. Zerlegen Sie das Kreuzrollenlager nicht.
- (3) Das Kreuzrollenlager nicht fallen lassen oder anstoßen. Dies könnte Verletzungen oder Schäden verursachen. Stöße können außerdem die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen, auch wenn äußerlich keine Beschädigung erkennbar ist.
- (4) Tragen Sie bei der Handhabung des Produkts aus Sicherheitsgründen Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe usw.

[Vorsichtsmaßnahmen]

- (1) Vermeiden Sie das Eindringen von Fremdkörpern wie Metallspäne oder Kühlflüssigkeit in das System, um Schäden zu vermeiden.
- (2) Falls das Produkt in Bereichen verwendet wird, in denen möglicherweise Metallspäne, Kühlflüssigkeit, Korrosion verursachendes Lösungsmittel, Wasser usw. in das Produkt eindringen, Faltenbalg, Abdeckungen usw. verwenden, um ein Eindringen in das Produkt zu verhindern.
- (3) Setzen Sie das Produkt nicht bei Temperaturen von 80 °C oder höher ein. Hohe Temperaturen können Schäden an den Kunststoff- oder Gummiteilen verursachen.
- (4) Haften Fremdkörper, wie Metallspäne am Produkt, ist es zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (5) Durch leichtes Kippen kann der Aufbau eines Ölfilms zwischen der Wälzfläche und dem Kontaktbereich verhindert werden, wodurch es zum Festfressen kommt. THK empfiehlt, den Kreuzrollenring regelmäßig einige Male zu drehen, um die Ölfilmbildung auf den Flächen und auf den Wälzkörper zu unterstützen.
- (6) Üben Sie beim Anbringen von Teilen (Zylinderstift, Passfeder usw.) am Produkt nicht zu viel Kraft aus. Dadurch können dauerhafte Verformungen an der Laufbahn entstehen, was zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit führen kann.
- (7) Die Passmarkierungen an Innen- oder Außenring können bei Auslieferung leicht versetzt sein. Lösen Sie in diesem Fall die Schrauben, die den Innen- bzw. Außenring sichern, leicht und richten Sie ihn mit Hilfe eines Kunststoffhammers o.ä. aus, bevor Sie den Einbau in das Gehäuse vornehmen. (Die Sicherungsnieten sollten am Gehäuse ausgerichtet werden.)
- (8) Beim Einbau des Kreuzrollenlagers den zu befestigenden Ring durch Hämmern einsetzen (d. h. Hämmern Sie den inneren Ring, wenn der innere Ring befestigt werden soll, oder hämmern Sie den äußeren Ring, wenn der äußere Ring befestigt werden soll). Durch Hämmern des Rings an der falschen Seite werden möglicherweise Schäden verursacht.
- (9) Eine unzureichende Steifigkeit oder Genauigkeit der Befestigungsteile führt zur einseitigen Belastung des Lagers. Dadurch sinkt die Leistung des Lagers deutlich. Beachten Sie dementsprechend die Steifigkeit/Genauigkeit des Gehäuses und der Anschlusskonstruktion sowie Festigkeit der Befestigungsschrauben.
- (10) Wenden Sie beim Ein- oder Ausbauen des Kreuzrollenlagers niemals Kraft auf die Fixierniete oder -schrauben an.
- (11) Bei der Montage des Befestigungsflansches müssen die Maßtoleranzen der Teile berücksichtigt werden, so dass gewährleistet ist, dass der Flansch die Innen- und Außenringe seitlich sicher hält.

[Schmierung]

- (1) Unterschiedliche Schmiermittel dürfen nicht gemischt werden. Das Mischen von Schmiermittel unter Verwendung desselben Verdickungsmittels kann immer noch nachteilige Wechselwirkungen zwischen den zwei Schmiermittel hervorrufen, wenn diese unterschiedliche Zusätze usw. verwenden.
- (2) Wird das Produkt in Umgebungen eingesetzt, in denen konstante Schwingungen herrschen, oder in speziellen Umgebungen, wie Reinräumen, unter Vakuum oder bei extremen Temperaturen, verwenden Sie das für geeignete Schmierfett.
- (3) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch das Drehmoment des Kreuzrollenlagers je nach Änderung der Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (4) Da jedes Kreuzrollenlager mit hochwertigem Lithiumseifenfett der Konsistenzklasse 2 geschmiert ist, ist eine anfängliche Schmierung nicht erforderlich. Danach muss das Produkt jedoch regelmäßig nachgeschmiert werden, da die Zwischenräume hier kleiner als in herkömmlichen Rollenlagern sind und die Rollen aufgrund der Art ihrer Kontaktfläche häufiges Nachschmieren erfordern.

Zum Nachschmieren sind Schmierbohrungen erforderlich, über die das Öl in die Schmiernut des Innen- und Außenrings geleitet wird. Bezüglich der Schmierintervalle ist normalerweise alle sechs bis zwölf Monate ein Schmierfett derselben Gruppe zu verwenden und auf das gesamte Innere anzuwenden. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall und die Schmiermenge anhand der Betriebsbedingungen ein.

Wenn das Lager nachgeschmiert wurde, erhöht sich das Anfangsdrehmoment vorübergehend aufgrund des Widerstands des Schmierfetts. Überschüssiges Fett tritt über die Dichtungen aus, und das Drehmoment normalisiert sich innerhalb kurzer Zeit. Die dünnwandigen Ausführungen haben keine Schmiernut. Hier ist zu berücksichtigen, dass über eine Schmiernut im Innendurchmesser des Gehäuses die Schmierung gewährleistet ist.

[Lagerung]

Lagern Sie das Kreuzrollenlager horizontal in von THK dafür bestimmte Verpackungen in einem Raum, und vermeiden Sie extreme Temperaturen sowie hohe Feuchtigkeit.

Nachdem das Produkt über einen längeren Zeitraum gelagert wurde, hat sich möglicherweise die Qualität der Schmierstoffe im Innern verschlechtert. Fügen Sie vor der Verwendung neuen Schmierstoff hinzu.

[Entsorgung]

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.

