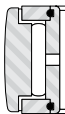


# LAUFROLLEN



# Laufrollen

## Technische Hinweise



Laufrollen haben dickwandige Außenringe und können direkt auf verschiedenen Bahnen wie Kurven, Schrägen und ebenen Schienen usw. ablaufen.

Um den Betriebsanforderungen – große Radiallasten, mit vielfach starken, wiederholten Stößen – zu genügen, haben die verschiedenen Bauformen der Laufrollen folgende gemeinsame Merkmale:

- Dickwandiger Außenring aus widerstandsfähigem und aus 58 bis 62 HRC gehärtetem Wälzlagerstahl,
- Außenring ohne Schmierbohrung oder Schmierrillen, um das Eindringen von Fremdkörpern in das Lager sowie Ablagerungen und Abrieb auf der Lagerlaufbahn zu verhindern,
- leicht balliger Außenring, der Parallelitätsfehler zwischen der Rolle und der Lauffläche zulässt,
- zum Nachschmieren, Schmierbohrung zur inneren Wälzlagerlaufbahn
- vollnadelige Wälzlagerung bedeutet maximale dynamische und statische Tragfähigkeit.

Die Laufrollen können mit Exzenterbuchsen ausgestattet werden, um die Einstellung der Vorspannung bei der Montage zu ermöglichen.

Als Schmierstoffrückhalt können die Laufrollen mit Kunststoff- oder Metallabdichtung versehen werden. Darüberhinaus können zahlreiche Sonderausführungen für die verschiedensten Einsatzfälle hergestellt werden.

### Referenznorm:

ISO 7063 - Wälzlager - Nadellager, Kurvenrollen - Hauptmaße und Toleranzen



### Einsatz als Kurvenrolle

Wenn die Kurvenrolle mit ihrem Mantel auf einer Lauffläche abrollt, kommt es unter Radialbelastung zu einer elastischen Ovalverformung des Außenrings. Dadurch kommt ein kleinerer Bereich der Lagerlaufbahn zum Tragen und die Last verteilt sich auf weniger Nadelrollen. Dies hat Auswirkungen auf die dynamische und statische Tragfähigkeit der Kurvenrollen. Außerdem führt diese Ovalverformung zu Biegespannungen im Außenring, die den maximal zulässigen Höchstwert für den Außenringwerkstoff nicht überschreiten dürfen. Davon hängt die dynamisch und statisch zulässige Höchstbelastung ab. Zur Berechnung der nominellen Lebensdauer von Kurvenrollen sind die dynamischen Tragzahlen  $C_w$  aus den Tabellen zu entnehmen.

In den Tabellen werden zwei Werte für die Grundbelastung des Wälzlagers, abhängig von der Anwendungsart, angegeben.

- die Tragzahl  $C$  gemäß der Norm ISO 281 für Wälzlager, gilt für die Lebensdauerberechnung bei Verwendung eines zylindrischen Außenringes mit einer Bohrung
- die Tragzahl  $C_w$  gilt für die Lebensdauerberechnung bei Verwendung eines zylindrischen Außenringes, der auf einer flachen Ebene abrollt.

Neben der zulässigen Belastung des Wälzlagers muss die Festigkeit des Außenringes und des Bolzens der Laufrolle berücksichtigt werden.

Dynamische Grenzlast **Fr**: ist die maximale Belastung, die nicht überschritten werden darf.

Statische Grenzlast **For**: ist die maximale statische Belastung, die nicht überschritten werden darf.

Im Falle einer Anwendung als Wälzlager muß die Festigkeit der Wälzlagerlaufbahn berücksichtigt werden.

# Laufrollen

## Technische Hinweise

### BAUREIHEN UND ANWENDUNGSBEDINGUNGEN

#### Vollnadelige Laufrollen der Baureihe GC

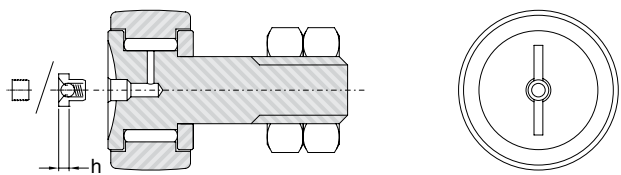
Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

- mittleren Geschwindigkeiten
- erhöhten radialen Lasten
- oszillierenden Bewegungen

Außenring konvex (**GC**) oder zylindrisch (**GCL**)

Mit Exzenterbuchse (**GCR** oder **GCRL**)

Ab der Baugröße 16 können diese mit einer Kunststoffdichtung (Nachsetzzeichen **EE**) oder mit einer Metallabdichtung (Nachsetzzeichen **EEM**) versehen werden.



#### Vollrollige Laufrollen der Baureihe GCU

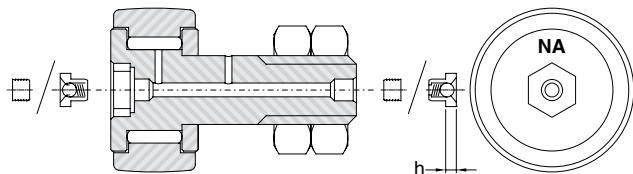
Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

- erhöhte Geschwindigkeit
- axiale Grenzlasten und stoßartige axiale Lasten
- hohe Radiallasten

Außenring konvex (**GCU**) oder zylindrisch (**GCUL**)

Mit Exzenterbuchse (**GCUR** oder **GCURL**)

Mit Metallabdichtung (Nachsetzzeichen **MM**)



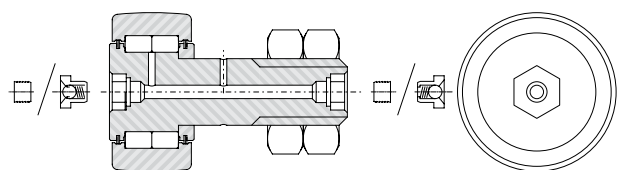
#### Vollrollige, zweireihige Laufrollen der Baureihe NUKR.2SK

Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

- erhöhte Geschwindigkeiten
- axiale Grenzlasten
- hohe Radiallasten

Profiliertes Außenring

Mit Exzenterbuchse (**NUKRE**)

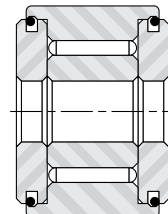


#### Vollnadelige Laufrollen, kleine Ausführung der Baureihe FP

Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

- mittlere Geschwindigkeit
- erhöhten Radiallasten
- oszillierenden Bewegungen

Außenring konvex (**FP**) oder zylindrisch (**FPL**)



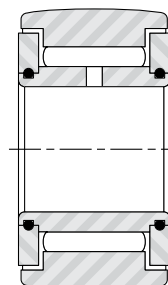
#### Vollnadelige, einreihige Laufrollen der Baureihe FG

Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

- mittlere Geschwindigkeit
- erhöhten Radiallasten
- oszillierenden Bewegungen

Außenring konvex (**FG,FP**) oder zylindrisch (**FGL,FPL**)

Die Laufrollen **FG** können mit einer Kunststoffdichtung (Nachsetzzeichen **EE**) oder Metallabdichtung (Nachsetzzeichen **EEM**) ausgestattet werden.



# Laufrollen

## Technische Hinweise

### Vollrollige, einreihige Laufrollen der Baureihe FGU (leichte und schwere Baureihe)

Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

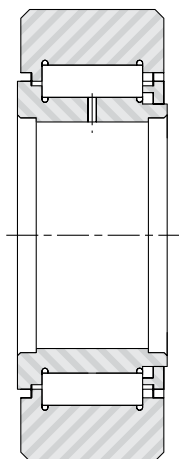
- erhöhte Geschwindigkeit
- axiale Grenzlasten
- hohe Radiallasten

Die schwere Baureihe unterscheidet sich von der leichten Baureihe durch die Dicke des Außenringes, wodurch ein größerer Außendurchmesser gegeben ist und daher größere Kräfte aufgenommen werden können.

Außenring konvex (**FGU**) oder zylindrisch (**FGUL**)

Nicht trennbarer Innen- und Außenring.

Mit Metallabdichtung (Nachsetzzeichen **MM**).



### Vollrollige, zweireihige Laufrollen der Baureihe NUTR

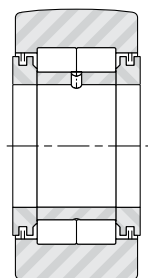
Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

- erhöhte Geschwindigkeit
- axiale Grenzlasten
- hohe Radiallasten

Die schwere Baureihe unterscheidet sich von der leichten Baureihe durch die Dicke des Außenringes, wodurch ein größerer Außendurchmesser gegeben ist und daher größere Kräfte aufgenommen werden können.

Außenring konvex (**NUTR**) oder zylindrisch (**NUTR.DZ**).

Dreigeteilter Innenring (nicht trennbar).

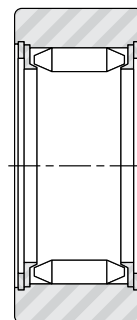


### Laufrollen ohne Innenring der Baureihe RNA 11000

Diese Laufrollen können ohne Innenring auf einer gehärteten Welle verwendet werden. Erst ab 12 mm Wellendurchmesser sind diese mit Innenring lieferbar.

Diese Laufrollen werden bei folgenden Bedingungen empfohlen:

- mittlere Geschwindigkeit
- hohe Radiallasten
- oszillierenden Bewegungen



### ZULÄSSIGE VERKIPPUNG

Laufrollen mit konvexem Außenring können eine maximale Verkippung der Rollennachse zur Lauffläche aufnehmen von:

Rollenart	
RNA 11 000 B6	1.5 per 1000
RNAB 11 000	15 per 1000
Laufrollen FG, GC, GCU und ähnliche Bauformen	7 per 1000

### AUSFÜHRUNGSTOLERANZEN DER AUSSENRINGE

Für alle Laufrollen Baureihen:

- konvexer Außenring:  $h9 = D$
- zylindrischer Außenring:  $h7 = D$
- Radialschlag entsprechend der Norm ISO 7063

### EINBAUINWEISE

#### Ausrichtung der radialen Schmierbohrung

Bei starker oder stoßartiger Belastung ist die Schmierbohrung, die an der inneren Laufbahn austritt, so auszurichten, daß sie nicht im belasteten Bereich liegt. Bei Laufrollen mit Bundbolzen ist diese Schmierbohrung nicht sichtbar. Ihre Lage ist parallel zur Festhaltenut an der Bolzenstirnseite. Für Laufrollen mit Innensechskant ist die Lage der Schmierbohrung durch das Zeichen NA oder einen Strich an der Stirnseite des Bundbolzens gekennzeichnet.

#### Seitliche Anlagefläche der Laufrollen

Bei den Rollen der Baureihe **FG FGU** sollten die Wellenschultern oder andere Anschlagflächen, die die Innen-

# Laufrollen

## Technische Hinweise

ringe der Laufrollen abstützen, bei hoher Axialbelastung oder bei Schwingungen das Mindestmaß  $d_A$  aufweisen.

Bei den Laufrollen der Baureihe **NUKR** gewährleistet das in den Tabellen angegebene Anziehmoment für die Mutter eine wirksame Befestigung der Laufrollen. Als Mindestdurchmesser wird der in der Tabelle angegebene Wert  $d_A$  empfohlen.

### LAUFROLLEN BAUREIHEN GC GCU NUKR Befestigung der Laufrollen mit Bundbolzen

Die Aufnahmebohrung mit der Passung H7 ermöglicht ein einfaches Einführen des Bolzens. Es wird empfohlen, eine Anlagefläche an der Aufnahmebohrung mit einem Durchmesser von mindestens  $d_A$  vorzusehen, damit die Seitenscheibe gut anliegt. Das in der Tabelle angegebene Anziehmoment für die Mutter gewährleistet eine wirksame Befestigung der Laufrolle.

Laufrollen GC GCU NUKR und ähnliche Bauformen	Maß d
Ohne Exzenterbuchse	Maß d H7
Mit Exzenterbuchse	Maß d1 H7

### LAUFROLLEN BAUREIHEN FG FGU RNA1000 NUTR Wellentoleranzen

Laufrollen NUTR FP FG FGU und ähnliche Bauformen	Maß d
Punktlast für Innenring	h5 / h6
Umfanglast für Innenring	k5 / j6
Punktlast für Innenring bei mittlerer Last und gehärteter Welle	g6
Punktlast für Innenring bei geringer Last und Wellen mit geringerer Härte als Loslagerrolle	f6

Laufrollen mit Innenring der Baureihe RNA 11 000	Maß d
Punktlast für Innenring	h5 / h6
Umfanglast für Innenring	k5 / j6

Laufrollen ohne Innenring der Baureihe RNA 11 000	Maß Fw
Gehärtete und geschliffene Stahlwelle	h5

Die Zylinderformabweichung sollte normalerweise nicht mehr als ein Viertel der Durchmesser-toleranz betragen (Norm ISO 1101). Bei höheren Anforderungen an Genauigkeit und Drehzahl sollte diese Formabweichung nicht höher als ein Achtel der Durchmesser-toleranz sein.

### SCHMIERSTOFFE - BETRIEBSTEMPERATUREN

Laufrollen der Baureihe **RNA 11 000** werden mit einem Korrosionsschutz geliefert, der mit allen lithiumverseiften Schmierfetten verträglich ist.

Laufrollen der Baureihen FG, GC, GCR und ähnlichen

Bauformen mit oder ohne Abdichtung werden mit einem lithiumverseiften Schmierfett für den Temperaturbereich von -20 bis + 120°C geliefert. Bei den Ausführungen mit Kunststoffdichtung oder Metallabdichtung (EE-Teflon) ist die maximale Betriebstemperatur immer vom verwendeten Fett abhängig. Auf Anfrage können die Laufrollen ohne Fett zur Schmierung mit Öl oder einem Sonderfett geliefert werden.

Bei Betriebstemperaturen über 150 °C müssen die Laufrollen wärmostabilisiert sind. Ebenfalls ist die Tragzahlverringern bei der Lebensdauerberechnungen zu berücksichtigen.

Die Verwendung von speziellen Hochtemperaturschmierstoffen kann die in den Tabellen angegebenen Grenzdrehzahlen verringern.

Die Metallabdichtung ...EEM ...MM ermöglicht unter Verwendung eines Hochtemperaturfettes und unter Berücksichtigung einer Wärmestabilisierung Betriebstemperaturen bis 200°C.

### Exzenterbuchsen

Diese Laufrolle besitzt eine exzentrische Buchse und kann durch Drehen dieser in der Aufnahmebohrung um  $\pm k$  eingestellt werden. Das Maß  $k$  ist die Exzentrizität von Rollenachse zur Achse des Aufnahmesitzes. Bei Laufrollen mit Bolzen ist diese Schmierbohrung nicht sichtbar.



### ZUBEHÖR FÜR LAUFROLLEN

Die Laufrollen werden mit Schmiernippel und Verschlußstopfen ausgeliefert. Der Schmiernippel sollte auf seine ganze Länge eingepreßt werden, so daß nur ein Bund mit ca. 2,5 mm übersteht.

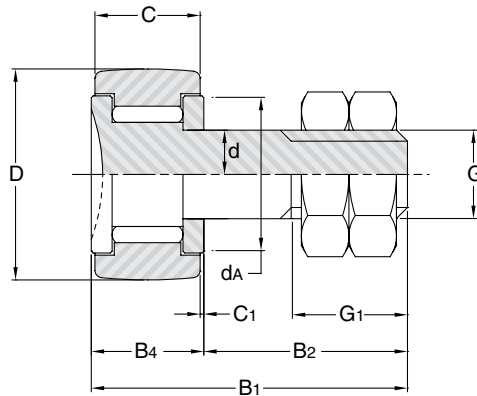
Laufrollen der Baureihe GC und ähnlicher Bauformen haben bei den Baugrößen 10 - 15 keine, bei den Baugrößen 16-28 rollenseitig nur eine Schmierbohrung. Ab einem Durchmesser von 30 mm haben die Baureihen GC GCU und ähnliche Bauformen an beiden Bolzenenden eine Schmierbohrung.

Bei den Laufrollen **NUKR** befindet sich der Schmiernippel in der Sechskantausparung des Bolzens.

Bei den konzentrischen Laufrollen der Serien **GC, GCU** und **NUKR** liegen der Lieferung zwei Muttern zur Befestigung bei. Die exzentrischen Laufrollen der Serien **GC, GCU** und **NUKR** werden mit einer Mutter, einer Zahnscheibe und einer Unterlegscheibe ausgeliefert.

# Laufrollen mit Bolzen GC nadelgelagert

Serie GC, GCL  
ohne Abdichtung



GC..., GCL...

Außen ∅ D	Bezeichnung 1)	C	d	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>4</sub>	G <sub>1</sub>	G	r <sub>s</sub> min.	d <sub>A</sub> 2)	C <sub>1</sub>
	GC GCL										
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	10	8	4	19.5	11	8.5	6	M4x0.7	0.2	8.4	0.25
11	11	8	4	19.5	11	8.5	6	M4x0.7	0.2	8.4	0.25
12	12	9	5	22.5	13	9.5	7	M5x0.8	0.2	10.3	0.25
13	13	9	5	22.5	13	9.5	7	M5x0.8	0.2	10.3	0.25
14	14	9	6	26	16	10	8	M6x1	0.3	11.8	0.25
15	15	9	6	26	16	10	8	M6x1	0.3	11.8	0.25

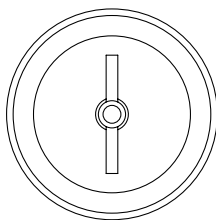
1) Laufrollenbezeichnung

GC... Laufrollen mit konvexem Außenring ohne Abdichtung

GCL... Laufrollen mit zylindrischem Außenring ohne Abdichtung

2) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagschulter in Fällen hoher axialer Kräfte und Schwingungen

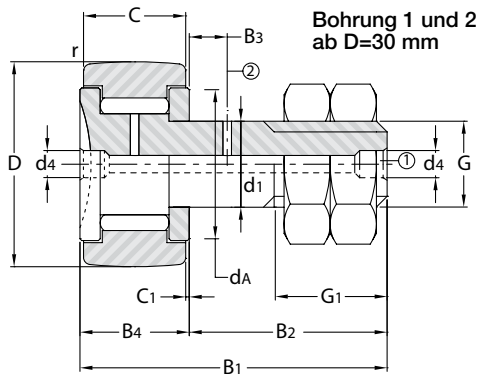
# Laufrollen mit Bolzen GC nadelgelagert



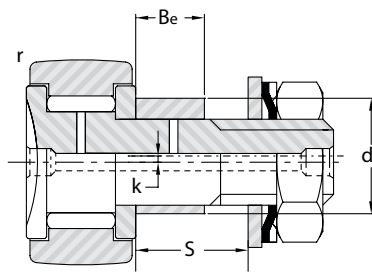
Anzugs- moment	Tragzahlen bei Verwendung als					Grenzdrehzahl bei Fettschmierung	Gewicht	Rollen Ø D
	Lager		Laufrolle					
	dynamisch C	statisch C <sub>0</sub>	dynamisch C <sub>w</sub>	dynamisch F <sub>r</sub>	statisch F <sub>0r</sub>			
Nm	kN	kN	kN	kN	kN	min <sup>-1</sup>	kg	mm
0.9	2.8	3.09	1.92	1.01	1.82	8500	0.006	10
0.9	2.8	3.09	2.12	1.43	2.58	8500	0.007	11
1.8	3.74	4.74	2.54	1.63	2.94	6600	0.011	12
1.8	3.74	4.74	2.16	2.75	3.89	6600	0.011	13
3.0	4.05	5.44	2.86	2.26	4.07	5700	0.016	14
3.0	4.05	5.44	3.04	2.83	4.65	5700	0.018	15



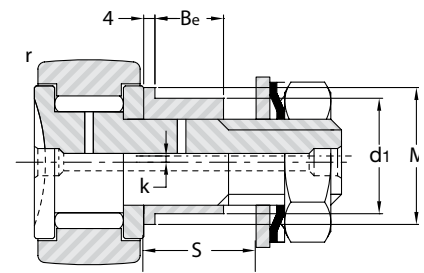
# Laufrollen mit Bolzen GC nadelgelagert



GC..



von GCR16.. bis GCR52..



von GCR62.. bis GCR90..

Außen ∅ D	Bezeichnung 1)	C	d 2)	d <sub>1</sub> 2) 3)	k 3)	M 3)	B <sub>e</sub> 3)	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub> 7)	B <sub>4</sub>	G <sub>1</sub>	G	d <sub>A</sub> 4)
	GC..., GCR... GC..., GCR...EE/EEM													
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
16	16	11	6	9	0.5		8	28.7	16.5		12.2	8	M6x1	13.3
19	19	11	8	11	0.5		10	32.7	20.5		12.2	10	M8x1.25	15.3
22	22	12	10	14	1		11	36.7	23.5		13.2	12	M10x1.25	18.2
24	24	12	10	14	1		11	36.7	23.5		13.2	12	M10x1.25	18.2
26	26	12	10	14	1		11	36.7	23.5		13.2	12	M10x1.25	20.8
28	28	12	10	14	1		11	36.7	23.5		13.2	12	M10x1.25	20.8
30	30	14	12	16	1		11	40.7	25.5	6	15.2	13	M12x1.5	24.8
32	32	14	12	16	1		11	40.7	25.5	6	15.2	13	M12x1.5	24.8
35	35	18	16	21	1.5		14	52.6	33	8	19.6	17	M16x1.5	28.8
40	40	20	18	24	1.5		16	58.6	37	8	21.6	19	M18x1.5	33.8
47	47	24	20	27	2		17.5	66.6	41	9	25.6	21	M20x1.5	38.7
52	52	24	20	27	2		17.5	66.6	41	9	25.6	21	M20x1.5	38.7
62	62	29	24	36	3	44	18	80.6	50	11	30.6	25	M24x1.5	52
72	72	29	24	36	3	44	18	80.6	50	11	30.6	25	M24x1.5	52
80	80	35	30	42	3	50	27	100.5	63.5	15	37	32	M30x1.5	68
85	85	35	30	42	3	50	27	100.5	63.5	15	37	32	M30x1.5	68
90	90	35	30	42	3	50	27	100.5	63.5	15	37	32	M30x1.5	68

## 1) Bezeichnung der Laufrollen

GC.. Laufrolle mit konvexem Außenring

GCL.. Laufrolle mit zylindrischem Außenring

GCR.. Exzentrische Laufrolle mit konvexem Außenring

GCRL.. Exzentrische Laufrolle mit zylindrischem Außenring

Ohne Nachsetzzeichen: keine Abdichtung

Nachsetzzeichen ..EE: mit Kunststoffabdichtung

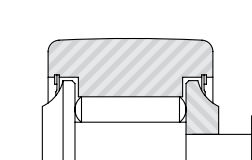
Nachsetzzeichen ..EEM: mit Metallabdichtung



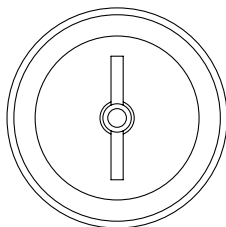
# Laufrollen mit Bolzen GC

## nadelgelagert

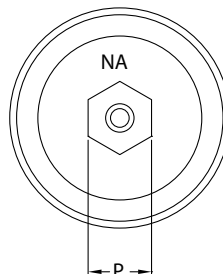
Vorderansicht



GC..EE, GC..EEM



bis zu Durchmesser D=28



ab Durchmesser D=30

C <sub>1</sub>	r <sub>min.</sub>	P	d <sub>4</sub>	S <sup>6)</sup>		Anzugs- moment	Tragzahlen bei Verwendung als					Grenzdrehzahl bei Fettschmie- rung	Gewicht mit Muttern	Außen ∅ D
				min.	max.		Lager		Laufrolle					
							dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>or</sub>			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nm	kN	kN	kN	kN	kN	min <sup>-1</sup>	kg	mm
0.6	0.3		4	8.5	10	3	5.66	6.51	4.19	2.79	5.02	5700	0.024	16
0.6	0.3		4	10.5	13	8	6.44	8.15	4.65	3	6.28	4400	0.039	19
0.6	0.3		4	11.5	14	20	7.3	10.2	5.05	4.07	7.33	3500	0.057	22
0.6	0.3		4	11.5	14	20	7.3	10.2	5.45	5.42	8.63	3500	0.072	24
0.6	0.3		4	11.5	14	20	9.92	12.9	7.09	5.43	9.77	3200	0.080	26
0.6	0.3		4	11.5	14	20	9.92	12.9	7.57	6.95	11.4	3200	0.088	28
0.6	0.6	8	4	11.5	14.5	26	15.5	20.4	11.2	8.48	15.3	2900	0.118	30
0.6	0.6	8	4	11.5	14.5	26	15.5	20.4	11.8	10.6	18.1	2900	0.126	32
0.8	0.6	10	6	14.5	19	64	23.6	33.1	15.7	10.8	19.4	2200	0.220	35
0.8	1	12	6	16.5	22	90	29.9	48	18.5	13.8	24.8	1800	0.321	40
0.8	1	14	6	18	25	120	36.5	65.5	22.5	20.2	36.4	1400	0.500	47
0.8	1	14	6	18	25	120	36.5	65.5	25.2	28	47.5	1400	0.568	52
0.8	1	12	6	18.5	25.5	220	43.3	85.6	30.5	42.9	64.7	1200	1.035	62
0.8	1	12	6	18.5	25.5	220	43.3	85.6	33.9	65.8	79.5	1200	1.278	72
1	1	14	8	27.5	36	450	65.1	144	42.7	62.9	95.3	870	2.074	80
1	1	14	8	27.5	36	450	65.1	144	45.1	75.3	106	870	2.235	85
1	1	14	8	27.5	36	450	65.1	144	47.1	88.8	115	870	2.435	90

2) Bohrungsdurchmesser für konzentrische Laufrollen: d H7.

Bohrungsdurchmesser für exzentrische Laufrollen: d<sub>1</sub> H7.

3) Abmessung des Bolzens mit Exzenterbuchse

4) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagschulter in Fällen hoher axialer Kräfte und Schwingungen.

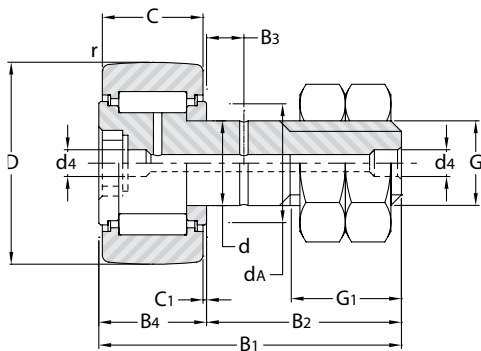
5) Auf Wunsch können die Laufrollen mit einem gewindeseitigen Schraubendreherschlitz geliefert werden (Nachsetzzeichen AK).

6) Montgeplattendicke

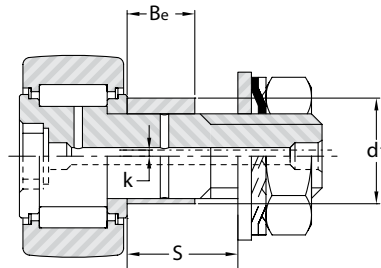
7) Nur für konzentrische Rollen (ohne Exzenterbuchse).

# Laufrollen mit Bolzen GCU

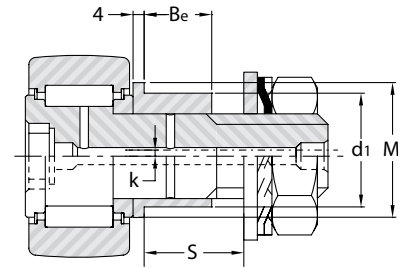
## rollengelagert



GCU..



von GCUR35.. bis GCUR52..



von GCUR62.. bis GCUR130..

Ø Außen D mm	Bezeichnung 1)	C mm	d <sup>2)</sup> mm	d <sub>1</sub> <sup>2) 3)</sup> mm	k <sup>3)</sup> mm	M <sup>3)</sup> mm	B <sub>e</sub> <sup>3)</sup> mm	B <sub>1</sub> mm	B <sub>2</sub> mm	B <sub>3</sub> <sup>7)</sup> mm	B <sub>4</sub> mm	G <sub>1</sub> mm	Gewinde G mm	d <sub>A</sub> <sup>4)</sup> mm
	GCU..., GCUR... GCU..., GCUR...MM													
35	35	18	16	21	1.5		14	52.5	32.8	8	19.7	17	M16x1.5	26
40	40	20	18	24	1.5		16	58.5	36.8	8	21.7	19	M18x1.5	28.6
47	47	24	20	27	2		17.5	66.5	40.8	9	25.7	21	M20x1.5	33.6
52	52	24	20	27	2		17.5	66.5	40.8	9	25.7	21	M20x1.5	33.6
62	62	29	24	36	3	44	18	80.5	49.8	11	30.7	25	M24x1.5	38.9
72	72	29	24	36	3	44	18	80.5	49.8	11	30.7	25	M24x1.5	38.9
80	80	35	30	42	3	50	27	100.5	63.3	15	37.2	32	M30x1.5	51.8
85	85	35	30	42	3	50	27	100.5	63.3	15	37.2	32	M30x1.5	51.8
90	90	35	30	42	3	50	27	100.5	63.3	15	37.2	32	M30x1.5	51.8
100	100	40	36	48	3	56	32	117.5	75.3	20	42.2	38	M36x3	61
110	110	40	36	48	3	56	32	117.5	75.3	20	42.2	38	M36x3	61
120	120	46	42	54	3	62	39	136.5	88.3	24	48.2	44	M42x3	71
130	130	46	42	54	3	62	39	136.5	88.3	24	48.2	44	M42x3	71

### 1) Bezeichnung der Laufrollen

**GCU..** Konzentrische Laufrolle mit konvexem Außenring

**GCUL..** Konzentrische Laufrolle mit zylindrischem Außenring

**GCUR..** Exzentrische Laufrolle mit konvexem Außenring

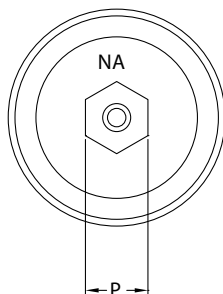
**GCURL..** Exzentrische Laufrolle mit zylindrischem Außenring

Ohne Nachsetzzeichen: keine Abdichtung

Nachsetzzeichen **..MM**: mit Metallabdichtung

# Laufrollen mit Bolzen GCU rollengelagert

Vorderansicht

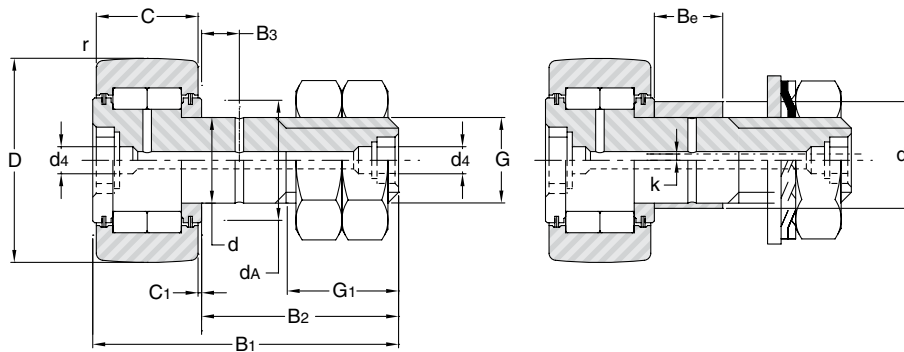


C <sub>1</sub> mm	r <sub>min.</sub> mm	P mm	d <sub>4</sub> mm	S <sup>6)</sup>		Anzieh- moment Nm	Tragzahlen kN					Grenzdrehzahl bei Fettschmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht mit Muttern kg	Ø Außen D mm
				min.	max.		als Wälzlager		als Laufrolle					
							dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>or</sub>			
0.85	0.6	10	6	14.5	19	64	26.4	32.4	15.4	7.25	13.1	2200	0.215	35
0.85	1	12	6	16.5	22	90	26.4	32.4	18.7	12.1	21.8	2200	0.313	40
0.85	1	14	6	18	25	120	43.8	57.9	30.6	21.2	38.2	1600	0.500	47
0.85	1	14	6	18	25	120	43.8	57.9	30.6	21.2	38.2	1600	0.555	52
0.85	1	12	6	18.5	25.5	220	63.7	87.4	44.1	30.9	55.6	1400	1.035	62
0.85	1.1	12	6	18.5	25.5	220	63.7	87.4	50.8	52.7	84.1	1400	1.278	72
1.1	1.1	14	8	27.5	36	450	100	140	66.8	43.8	78.8	1000	2.070	80
1.1	1.1	14	8	27.5	36	450	100	140	75.8	68.1	122	1000	2.230	85
1.1	1.1	14	8	27.5	36	450	100	140	75.8	68.1	122	1000	2.470	90
1.1	2	17	8	32.5	41	740	115	175	82.1	76.6	135	840	3.380	100
1.1	2	17	8	32.5	41	740	115	175	89.7	107	161	840	3.860	110
1.1	2	19	8	39.5	48	1200	167	240	124	107	193	740	5.100	120
1.1	2	19	8	39.5	48	1200	167	240	133	142	228	740	5.590	130



- 2) Bohrungsdurchmesser für konzentrische Laufrollen: d H7.  
Bohrungsdurchmesser für exzentrische Laufrollen: d<sub>1</sub> H7.
- 3) Abmessung des Bolzens mit Exzenterbuchse
- 4) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagschulter in Fällen hoher axialer Kräfte und Schwingungen.
- 5) Auf Wunsch können die Laufrollen mit einem gewindeseitigen Schraubendrehschlitz geliefert werden (Nachsetzzeichen AK).
- 6) Montageplattendicke
- 7) Nur für konzentrische Rollen (ohne Exzenterbuchse).

# Laufrollen NUKR..2SK vollrollig



NUKR..2SK

NUKRE35..2SK

Ø Außen D mm	Bezeichnung <sup>1)</sup>	C mm	d <sup>2)</sup> mm	d <sub>1</sub> <sup>2) 3)</sup> mm	k <sup>3)</sup> mm	M <sup>3)</sup> mm	B <sub>e</sub> <sup>3)</sup> mm	B <sub>1</sub> mm	B <sub>2</sub> mm	B <sub>3</sub> mm	G <sub>1</sub> mm	d <sub>3</sub> mm	Gewinde G mm	d <sub>A</sub> <sup>4)</sup> mm
	NUKR..2SK NUKRE..2SK													
35	35	18	16	20	1	-	14	52	32.5	8	17	3	M16x1.5	23,6
40	40	20	18	22	1	-	16	58	36.5	8	19	3	M18x1.5	26,4
47	47	24	20	24	1	-	18	66	40.5	9	21	4	M20x1.5	31
52	52	24	20	24	1	-	18	66	40.5	9	21	4	M20x1.5	36,4
62	62	29	24	28	1	44	22	80	49.5	11	25	4	M24x1.5	44,4
72	72	29	24	28	1	44	22	80	49.5	11	25	4	M24x1.5	50,4
80	80	35	30	35	1.5	50	29	100	63	15	32	4	M30x1.5	52,9
90	90	35	30	35	1.5	50	29	100	63	15	32	4	M30x1.5	52,9

1) Bezeichnung der Laufrollen

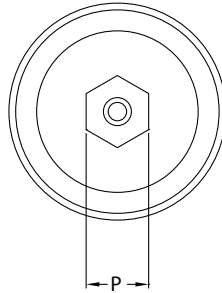
NUKR..2SK Konzentrische Laufrolle mit profiliertem Außenring

NUKRE..2SK Exzentrische Laufrolle mit profiliertem Außenring

# Laufrollen NUKR..2SK

## vollrollig

Vorderansicht



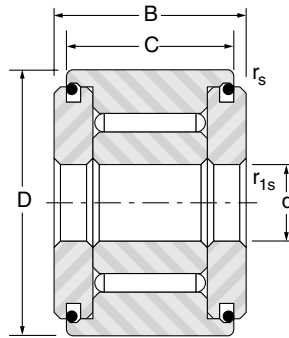
C <sub>1</sub> mm	r <sub>min.</sub> mm	P mm	d <sub>4</sub> mm	Anzieh- moment Nm	Tragzahlen kN bei Verwendung					Grenzdrehzahl bei Fettschmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht mit Muttern kg	Außen Ø D mm
					als Lager		als Laufrolle					
					dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>or</sub>			
0.8	0.6	8	6	53.2	24.7	29.4	16.2	10.1	16.1	2300	0.215	35
0.8	1	8	6	77.5	26.6	33.3	18.7	15.0	23.9	2000	0.310	40
0.8	1	10	6	109	41.4	53.2	28.1	20.5	32.7	1700	0.500	47
0.8	1	10	6	109	45.8	63.1	29.6	22.2	35.4	1400	0.580	52
0.8	1	14	8	193	62.7	83.1	40.9	29.6	47.2	1200	1.050	62
0.8	1.1	14	8	193	68.9	97.8	46.1	39.6	63.1	1100	1.280	72
1.0	1.1	14	8	390	95.4	130	69.7	63.2	101	1000	2.080	80
1.0	1.1	14	8	390	95.4	130	77.8	97.8	128	1000	2.400	90



- 2) Bohrungsdurchmesser für konzentrische Laufrollen: d H7.  
Bohrungsdurchmesser für exzentrische Laufrollen: d<sub>1</sub> H7.
- 3) Abmessung des Bolzens mit Exzenterbuchse
- 4) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagschulter in Fällen hoher axialer Kräfte und Schwingungen.
- 5) Nur für konzentrische Rollen (ohne Exzenterbolzen)

# Kleine Laufrollen FP

Serie FP, FPL  
ohne Abdichtung



FP, FPL

Außen ∅ D mm	Bezeichnung <sup>1)</sup>  FP, FPL	D mm	d mm	B mm	C mm	r <sub>s</sub> min. mm	r <sub>1s</sub> min. mm	Tragzahlen kN bei Verwendung als					Grenz- drehzahl bei Fett- schmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht kg
								Lager		Laufrolle				
								dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>or</sub>		
10	3 10	10	3	8.7	8	0.2	0.15	2.8	3.09	2.12	1.43	2.58	8500	0.004
11	3 11	11	3	8.7	8	0.2	0.15	2.8	3.09	2.12	1.43	2.58	8500	0.005
12	4 12	12	4	9.7	9	0.2	0.15	3.74	4.74	2.54	1.63	2.94	6600	0.006
13	4 13	13	4	9.7	9	0.2	0.15	3.74	4.74	2.16	2.75	3.89	6600	0.008
14	4 14	14	4	10.2	9	0.3	0.15	4.05	5.44	2.86	2.26	4.07	5700	0.010
15	4 15	15	4	10.2	9	0.3	0.15	4.05	5.44	3.04	2.83	4.65	5700	0.011

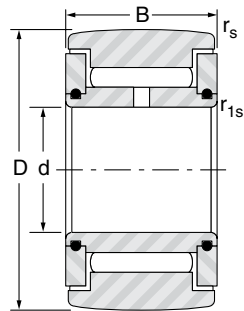
1) Bezeichnung

FP balliger Außenring

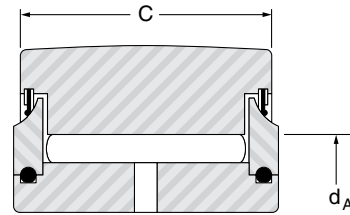
FPL zylindrischer Außenring

# Laufrollen FG

Serie FG  
ohne Abdichtung  
Serie FG..EE  
mit Kunststoff-  
dichtung  
Serie FG..EEM  
mit Metallabdichtung



FG, FGL



FG..EE, FG..EEM  
FGL..EE, FGL..EEM

Außen ∅ D mm	Bezeichnung <sup>1)</sup>  FG, FGL	D mm	d mm	B mm	C mm	d <sub>A</sub> <sup>2)</sup> mm	r <sub>s</sub> min. mm	r <sub>1s</sub> min. mm	Tragzahlen kN bei Verwendung					Grenzdreh- zahl bei Fett- schmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht kg
									als Lager		als Laufrolle				
									dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>or</sub>		
16	5 16	16	5	12	11	10	0.3	0.3	5.66	6.51	4.19	2.79	5.02	5700	0.016
19	6 19	19	6	12	11	12	0.3	0.3	6.44	8.15	4.65	3.49	6.28	4400	0.019
24	8 24	24	8	13	12	14.5	0.3	0.3	7.3	10.2	5.45	5.42	8.63	3500	0.037
	8 24 15	24	8	15	14	14.5	0.3	0.3	9.08	13.5	6.76	7.05	11.4	3500	0.044
30	10 30	30	10	15	14	19.5	0.6	0.3	14.2	18.3	10.3	7.67	13.8	2900	0.066
32	12 32	32	12	15	14	21.5	0.6	0.3	15.5	21.2	10.5	7.52	13.5	2400	0.077
35	15 35	35	15	19	18	24	0.6	0.3	22.5	35.4	14.6	11.6	20.9	2100	0.103
40	17 40	40	17	21	20	28	0.6	0.3	29.9	48.0	18.5	13.8	24.8	1800	0.155
47	20 47	47	20	25	24	32.5	1.0	0.3	36.5	65.5	22.5	20.2	36.4	1400	0.295
52	25 52	52	25	25	24	37	1.0	0.3	39.7	76.4	23.1	22.6	40.3	1200	0.310
62	30 62	62	30	29	28	44	1.0	0.3	46.5	97.9	28.9	35.5	58.2	1100	0.490
72	35 72	72	35	29	28	50	1.0	0.6	50.0	113	31.4	45.6	68.4	920	0.670
80	40 80	80	40	32	30	56	1.0	0.6	62.1	155	38.3	63.7	90.6	810	0.890
85	45 85	85	45	32	30	62	1.0	0.6	65.7	173	38.4	67.2	91.1	720	0.970
90	50 90	90	50	32	30	69	1.0	0.6	69.7	194	37.8	74.3	88.7	640	1.04
100	55 100	100	55	36	34	75	1.5	0.6	85.0	233	45.2	87.9	103	570	1.35
110	60 110	110	60	36	34	82	1.5	0.6	88.6	251	48.9	99.6	119	530	1.65
120	65 120	120	65	42	40	90	1.5	0.6	103	310	58.1	131	154	490	2.35
125	70 125	125	70	42	40	92	1.5	0.6	106	332	58.7	142	157	460	2.50
130	75 130	130	75	42	40	96	1.5	0.6	110	354	59.2	155	159	440	2.65
140	80 140	140	80	48	46	105	2.0	1.0	140	455	72.4	202	189	390	3.40
150	85 150	150	85	48	46	112	2.0	1.0	146	490	75.3	227	203	370	4.00
160	90 160	160	90	54	52	120	2.0	1.0	168	603	85.7	299	244	340	5.30
170	95 170	170	95	54	52	125	2.0	1.0	172	629	89.8	308	267	330	6.00
180	100 180	180	100	65	63	135	2.0	1.5	238	828	126	358	363	310	8.05
200	110 200	200	110	65	63	150	2.0	1.5	252	922	133	427	401	280	10.00
215	120 215	215	120	65	63	160	2.0	1.5	261	985	138	476	430	260	11.50
270	150 270	270	150	78	75	195	3.0	1.5	372	1470	200	721	658	210	22.00

1) Bezeichnungen

Die Baureihe FG..EE mit Kunststoffdichtung ist lieferbar bis Größe FG 50 90

FG mit konvexem Außenring

FGL mit zylindrischem Außenring

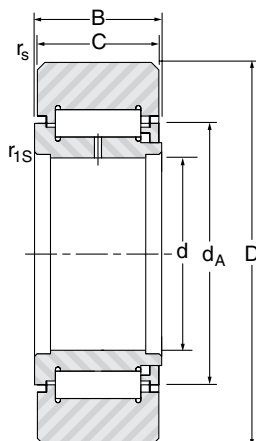
2) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagsschulter in Fällen hoher axialer Kräfte und Schwingungen.

# Laufrollen FGU

## rollengelagert

Leichte Baureihe  
 FGU.. ohne Abdichtung  
 FGU..MM  
 mit Metallabdichtung

FGU, FGUL



Außen- Ø D mm	Bezeichnung <sup>1)</sup>  FGU, FGUL leichte Baureihe	D mm	d mm	C mm	B mm	d <sub>A</sub> <sup>2)</sup> mm	r <sub>s</sub> min. mm	r <sub>1s</sub> min. mm	Tragzahlen kN			Grenz- drehzahl bei Fett- schmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht kg
									dynamisch		statisch		
	C								Fr	For			
35	15 35	35	15	18	19	20.4	0.6	0.3	7.80	17.0	17.0	2200	0.096
40	17 40	40	17	20	21	23	0.6	0.3	11.5	20.0	21.5	1900	0.142
47	20 47	47	20	24	25	27.1	1.0	0.3	15.5	29.5	32.3	1600	0.235
52	25 52	52	25	24	25	31.8	1.0	0.3	17.3	31.5	36.0	1400	0.268
62	30 62	62	30	28	29	38.2	1.0	0.3	24.5	44.5	54.00	1100	0.454
72	35 72	72	35	28	29	45.9	1.0	0.6	31.3	50.0	66.0	920	0.611
80	40 80	80	40	30	32	51.6	1.0	0.6	40.6	59.0	84.0	810	0.822
110	60 110	110	60	34	36	71.2	1.5	0.6	64.0	88.0	129	590	1.625
120	65 120	120	65	40	42	76.4	1.5	0.6	89.0	110	174	540	2.300
125	70 125	125	70	40	42	81.5	1.5	0.6	93.0	110	180	510	2.070
140	80 140	140	80	46	48	91.7	2.0	1.0	130	138	250	450	3.450
160	90 160	160	90	52	54	101.8	2.0	1.0	166	188	327	410	5.185
170	95 170	170	95	52	54	108.2	2.0	1.0	184	198	356	380	5.925
200	110 200	200	110	63	65	124.1	2.0	1.5	310	280	590	330	10.200
215	120 215	215	120	63	65	133.6	2.0	1.5	310	310	600	300	11.560

1) Bezeichnung

FGU mit konvexem Außenring

FGUL mit zylindrischem Außenring

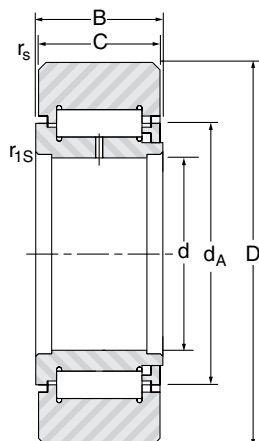
2) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagschulter in Fällen hoher axialer Kräfte und Schwingungen.



# Laufrollen FGU rollengelagert

Schwere Baureihe  
FGU.. ohne Abdichtung  
FGU..MM  
mit Metallabdichtung

FGU, FGUL



Außen- Ø D mm	Bezeichnung <sup>1)</sup> FGU, FGUL schwere Reihe	D mm	d mm	C mm	B mm	d <sub>A</sub> <sup>2)</sup> mm	r <sub>s</sub> min. mm	r <sub>1s</sub> min. mm	Tragzahlen kN bei Verwendung					Grenzdreh- zahl bei Fett- schmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht kg
									als Lager		als Laufrolle				
									dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>or</sub>		
42	15 42	42	15	18	19	20.4	1.0	0.3	26.4	32.4	19.7	14.7	26.4	2200	0.153
47	17 47	47	17	20	21	23	1.0	0.3	28.3	36.5	21.5	18.8	31.9	1900	0.214
52	20 52	52	20	24	25	27.1	1.0	0.3	43.8	57.9	30.7	21.3	38.3	1600	0.268
62	25 62	62	25	24	25	31.8	1.0	0.3	48.2	68.2	35.1	30.7	55.1	1400	0.435
72	30 72	72	30	28	29	38.2	1.0	0.3	70	103	49	40	72	1100	0.681
80	35 80	80	35	28	29	45.9	1.0	0.6	77.5	124	51	42.4	76.3	920	0.82
90	40 90	90	40	30	32	51.6	1.0	0.6	89.2	153	60.2	59.3	107	810	1.125
100	45 100	100	45	30	32	55.4	1.5	0.6	92.7	165	64.5	73.6	122	750	1.395
110	50 110	110	50	30	32	61.1	1.5	0.6	97.8	182	68.1	85.9	135	680	1.683
120	55 120	120	55	34	36	66.1	1.5	0.6	128	215	88.7	91.8	159	640	2.235
130	60 130	130	60	34	36	71.2	1.5	0.6	133	232	93.4	106	175	590	2.62
140	65 140	140	65	40	42	76.4	2.0	0.6	156	290	110	142	222	540	3.56
150	70 150	150	70	40	42	81.5	2.0	0.6	161	310	115	160	240	510	4.09
160	75 160	160	75	40	42	86.6	2.0	0.6	166	329	119	178	257	480	4.65
170	80 170	170	80	46	48	91.7	2.0	1.0	195	412	140	229	322	450	6.07
180	85 180	180	85	46	48	95.5	2.0	1.0	224	426	162	225	340	440	6.724
190	90 190	190	90	52	54	101.8	2.0	1.0	259	524	186	277	412	410	8.515
260	120 260	260	120	63	65	133.6	3.0	1.5	396	875	293	540	730	300	19.750
300	140 300	300	140	75	78	152.6	3.0	1.5	493	1210	367	818	1020	260	31.265

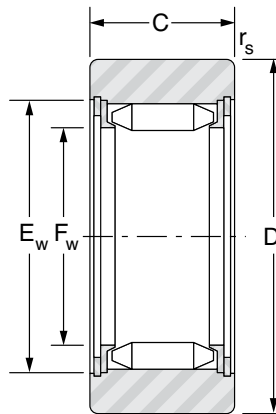
1) Bezeichnung

FGU mit konvexem Außenring

FGUL mit zylindrischem Außenring

2) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagschulter in Fällen hoher axialer Kräfte und Schwingungen.

# Laufrollen ohne Innenring RNA



RNA...B6

Außen- Ø D mm	Bezeichnung <sup>1)</sup>			D <sup>3)</sup> mm	C mm	F <sub>w</sub> mm	E <sub>w</sub> mm	r <sub>s</sub> min. mm	Tragzahlen kN <sup>2)</sup>				
	RNA B6	RNAB	RNAL						als Lager		als Laufrolle		
									dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>0r</sub>
19	RNA 11005 B6	RNAB 11005		19	12	7.3	12.3	0.35	5.31	4.44	4.82	4.44	4.82
22	RNA 11007 B6	RNAB 11007	RNAL 11007	22	12	9.7	14.7	0.35	6.42	5.93	5.5	5.26	6.55
28	RNA 11009 B6	RNAB 11009	RNAL 11009	28	12	12.1	17.1	0.35	7.37	7.42	6.66	7.42	9.06
32	RNA 11012 B6	RNAB 11012	RNAL 11012	32	15	17.6	22.6	0.35	12.7	16.4	9.38	9.48	13.7
35	RNA 11015 B6	RNAB 11015		35	15	20.8	25.8	0.65	13.9	19.4	9.60	9.47	14.1
42	RNA 11017 B6	RNAB 11017	RNAL 11017	42	15	23.9	28.9	0.65	15.0	22.4	11.0	14.4	18.4
47	RNA 11020 B6	RNAB 11020	RNAL 11020	47	18	28.7	34.7	0.65	21.7	33.5	14.6	16.0	23.3
52	RNA 11025 B6	RNAB 11025		52	18	33.5	39.5	0.65	23.6	39.1	15.0	17.1	24.4
62	RNA 11030 B6	RNAB 11030		62	22	38.2	44.2	0.65	34.2	65.8	22.6	32.8	44.3
72	RNA 11035 B6			72	22	44.0	50.0	0.65	36.7	75.7	24.6	42.4	52.2
90	RNA 11050 B6			90	24	62.1	68.1	0.85	44.0	107	25.8	53.1	57.0

## 1) Bezeichnung

**RNA..B6** Konvexer Außenring mit einer maximalen Verkippung von 0,15%

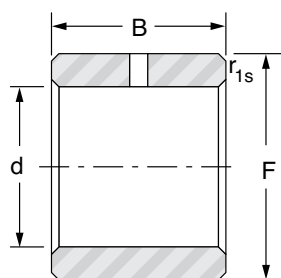
**RNAB** Konvexer Außenring mit einer maximalen Verkippung von 1,5%

**RNAL** Zylindrischer Außenring

2) Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich nur auf den Typ RNAL wenn diese in einem Gehäuse montiert werden.

3) Toleranz für Maß D: h9 für RNA..B6 und RNAB, h7 für RNAL

# Innenringe BI / BIC



BI / BIC<sup>1)</sup>

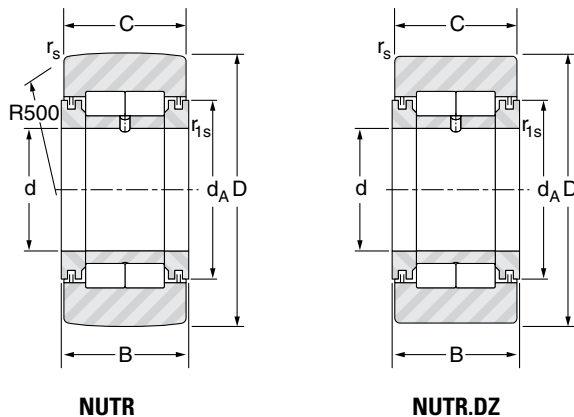
Grenzdrehzahl bei Fett- schmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht kg	Welle d mm	Bezeichnung	F mm	B mm	F <sub>w</sub> mm	D mm	r <sub>1s</sub> min. mm	Außen- ∅ D mm
			BI / BIC 1)						
6500	0.019								19
4700	0.022								22
3700	0.028								28
2400	0.032	12	BI / BIC 1012	17.6	15	12	0.35	0.35	32
2000	0.035	15	BI / BIC 1015	20.8	15	15	0.65	0.65	35
1700	0.042	17	BI / BIC 1017	23.9	15	17	0.68	0.65	42
1400	0.047	20	BI / BIC 2020	28.7	18	20	0.65	0.65	47
1200	0.052	25	BI / BIC 1025	33.5	18	25	0.65	0.65	52
1100	0.062	30	BI / BIC 2030	38.2	22	30	0.65	0.65	62
920	0.072	35	BI / BIC 2035	44	22	35	0.65	0.65	72
640	0.090	50	BI / BIC 11050	62.1	24	50	0.85	0.85	90

<sup>1)</sup> Typ BI = Standardinnenring

Typ BIC = Innenring mit Schmierbohrung



# Laufrollen NUTR



Außen- Ø D mm	Bezeichnung <sup>1)</sup> NUTR, NUTR.DZ	D mm	d mm	B mm	C mm	d <sub>A</sub> mm	r <sub>s</sub> min. mm	r <sub>1s</sub> min. mm	Tragzahlen kN bei Verwendung					Grenz- drehzahl bei Fett- schmierung min <sup>-1</sup>	Gewicht kg
									als Lager		als Laufrolle				
									dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	dyn. C <sub>w</sub>	dyn. F <sub>r</sub>	stat. F <sub>or</sub>		
35	15	35	15	19	18	24	0.6	0.3	24.7	29.3	16.2	10.1	16.1	6100	0.105
40	17	40	17	21	20	27	1.0	0.3	26.6	33.4	18.7	15.0	23.9	5300	0.154
42	1542	42	15	19	18	24	0.6	0.3	22.8	29.4	20.0	21.2	28.4	6100	0.166
47	1747	47	17	21	20	27	1.0	0.3	24.5	33.3	22.0	28.1	33.6	5300	0.230
	20	47	20	25	24	32	1.0	0.3	39.0	53.2	28.1	20.5	32.7	4500	0.254
52	2052	52	20	25	24	32	1.0	0.3	39.0	53.2	31.6	31.0	45.9	4500	0.326
	25	52	25	25	24	37	1.0	0.3	43.0	63.1	29.6	22.2	35.4	3700	0.291
62	2562	62	25	25	24	37	1.0	0.3	43.0	63.1	36.0	43.9	57.8	3700	0.460
	30	62	30	29	28	44	1.0	0.3	60.0	83.1	40.8	29.0	46.2	3200	0.480
72	3072	72	30	29	28	44	1.0	0.3	60.0	83.1	48.6	53.2	74.2	3200	0.711
	35	72	35	29	28	50	1.1	0.6	65.5	97.8	45.9	38.7	61.7	2600	0.655
80	3580	80	35	29	28	50	1.1	0.6	65.5	97.8	51.7	58.7	81.9	2600	0.865
	40	80	40	32	30	55	1.1	0.6	88.0	132	60.6	48.0	76.5	2500	0.848
85	45	85	45	32	30	60	1.1	0.6	93.0	146	62.0	50.2	80.0	2200	0.917
90	4090	90	40	32	30	55	1.1	0.6	88.0	132	69.1	75.4	111	2500	1.162
	50	90	50	32	30	65	1.1	0.6	98.0	160	63.3	52.9	84.3	2000	0.988
100	45100	100	45	32	30	60	1.1	0.6	93.0	146	74.3	92.2	127	2200	1.412
110	50110	110	50	32	30	65	1.1	0.6	98.0	160	79.0	110	141	2000	1.727

## 1) Bezeichnung

**NUTR** konvexer Außenring

**NUTR.DZ** zylindrischer Außenring