



THE SPECIALIST
FOR MOTION
TECHNOLOGY

KURVENROLLEN





Die Nadella ist ein kompetenter Systempartner für alle Bereiche der Bewegungstechnik, mit spezialisierten Herstellerfirmen und einem weltweiten Vertriebsnetz.

Überall dort, wo innovative Ideen, kundenspezifische Lösungen, Präzision und Zuverlässigkeit gefragt sind, verlassen sich Entwickler und Konstrukteure auf Produkte und Lösungen.

ÜBERSICHT DER FIRMEN, MARKEN UND PRODUKTE



Lineare Führungssysteme



Linearachsen



Komplett-Systeme



Lager und Laufrollen



Einstell-, Spannmuttern und Ringe



Teleskopschienen

durbal

chiavette unificate



Gelenkköpfe und Gelenklager



Gabelköpfe und Kugel/Axialgelenke

SHUTON

IPIRANGA



Präzisions- Kugelgewindetriebe



Gerollte Kugelgewindetriebe

MEILENSTEINE

1930

Gründung von NADELLA in Frankreich

1958

Gründung der NADELLA GMBH in Deutschland

1963

Gründung der NADELLA S.P.A. in Italien

1984

Beginn der Entwicklung und des Verkaufs von Nadella Linear

2012

Neue Nadella-Tochtergesellschaften in China und den USA

2014

Übernahme von DURBAL

2018

Übernahme von CHIAVETTE UNIFICATE

2019

Gründung von Nadella Motion Technology

2020

Neue Nadella-Tochtergesellschaften in Frankreich und Spanien
Übernahme von SHUTON und IPIRANGA

2021

Erwerb von DAMO

2022

Eintritt von Orchestra in die Nadella-Gruppe

2023

Timken erwirbt die Nadella Gruppe

SCHLÜSSEL-ZAHLEN

8 Fertigungsstätten

14 Hauptstandorte
Italien, Deutschland, Frankreich,
Vereinigtes Königreich, Spanien,
USA, China

Vorreiter auf internationalen Märkten
in über **60** Ländern

seit **90** Jahren

ANWENDUNGSGEBIETE



AUTOMATION AND ROBOTICS



AUTOMOTIVE



ENERGY



FOOD & BEVERAGE



MACHINE TOOL



MEDICAL TECHNOLOGY



METAL WORKING



PACKAGING



POWER TRANSMISSION



SPECIAL MACHINERY



TRANSPORTATION



WAREHOUSE AND LOGISTICS

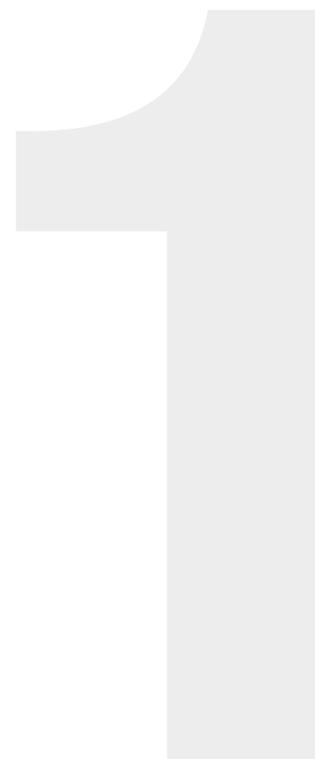
INHALTSVERZEICHNIS



| | |
|-----------------|----------------------------------|
| SEITE 6 | 1.0 PRODUKT ÜBERSICHT |
| SEITE 16 | 2.0 PRODUKT DETAILS |
| SEITE 42 | 3.0 SPEZIAL ANWENDUNGEN |
| SEITE 48 | 4.0 ZUBEHÖR |
| SEITE 52 | 5.0 TECHNISCHE GRUNDLAGEN |



PRODUKT- ÜBERSICHT



| | |
|-----------------|--|
| SEITE 8 | 1.1 PRODUKTÜBERSICHT |
| SEITE 9 | 1.2 EINLEITUNG KURVENROLLEN |
| SEITE 10 | 1.3 LAUFROLLEN MIT BOLZEN GC ..MINI LAUFROLLEN MIT BOLZEN GC ..SW |
| SEITE 11 | 1.4 DOPPELROLLE MIT BOLZEN KR ..EE VOLLROLLIGE LAUFROLLEN GCU |
| SEITE 12 | 1.5 MINI LAUFROLLEN OHNE BOLZEN FP VOLLROLLIGE LAUFROLLEN FG..SW |
| SEITE 13 | 1.6 VOLLROLLIGE LAUFROLLEN FGU VOLLNADELIGE LAUFROLLEN RNA 11000 |
| SEITE 14 | 1..7 KEGELROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN MIT BOLZEN PK LAUFROLLEN FK |
| SEITE 15 | 1.8 LAUFROLLEN MIT VERSTÄRKTEM BOLZEN PFL DOPELLAUFROLLEN MIT BOLZEN PFDL |

LAUFROLLEN

SEITE

| | | |
|---|--|----|
| Laufrollen mit Bolzen GC ..MINI | | 18 |
| Laufrollen mit Bolzen GC ..SW | | 20 |
| Kurvenrollen mit Bolzen KR ..EE | | 22 |
| Laufrollen GCU | | 24 |
| Kleine Laufrollen ohne Bolzen FP | | 26 |
| Vollnadelige Laufrollen FG..SW | | 28 |
| Rollengelagerte Laufrollen FGU leichte Baureihe | | 30 |
| Rollengelagerte Laufrollen FGU schwere Baureihe | | 32 |
| Vollnadelige Laufrollen RNA 11000 | | 34 |
| Kegelrollengelagerte Laufrollen PK | | 36 |
| Laufrollen mit Kegelrollenlager FK | | 37 |
| Laufrollen mit verstärktem Bolzen PFL | | 38 |
| Doppellaufrollen PFDL | | 40 |

LAUFROLLEN

1.2

NADELLA Laufrollen sind so konstruiert, dass sie sich direkt auf Kurven, ebenen Flächen oder Führungen drehen. Um den ungewöhnlichen Einsatzbedingungen - starken Belastungen, begleitet von erheblichen und wiederholten Stößen - gerecht zu werden, weisen diese Lagertypen die folgenden Merkmale auf:

- Dickwandiger Außenring aus widerstandsfähigem und aus 58 bis 62 HRC gehärtetem Wälzlagerstahl
- Wälz- oder Nadellager, mit Käfig oder vollrollig, um die maximale Tragfähigkeit zu gewährleisten.
- Profilierter Außenring zum Ausgleich von Parallelitätsfehlern zwischen Rolle und Laufbahn oder zylindrischer Ring zur Verringerung des Kontaktdrucks mit der Gleitfläche.
- Schmierbohrung zur inneren Laufbahn zum Nachschmieren, um das Schmierfett durch die Achse zu erneuern.

Die Kurvenrollen mit Bolzen können mit einem Exzenterbuchse ausgestattet werden, um die Vorspannung während der Montage einzustellen.

Die Kurvenrollen können mit Kunststoff- oder Metaldichtungen ausgestattet werden, um das Fett zurückzuhalten.

Neben den in diesem Katalog gezeigten Produkten stellt NADELLA zahlreiche Varianten für spezifische Betriebsbedingungen her.



LAUFROLLEN MIT BOLZEN GC.. MINI

Vollnadelige Laufrollen mit Außendurchmesser bis zu 15 mm

- Konvexer (GC...) oder zylindrischer (GCL...) Außenring
- Stirnseite mit Schraubenzieherschlitz zum Festziehen der Mutter

Durch das Nadellager weist die Minirolle das höchste Verhältnis Tragfähigkeit zu Durchmesser auf.

Siehe Seite 18



LAUFROLLEN MIT BOLZEN GC.. SW

Vollnadelige Laufrollen mit Außendurchmesser von 16 bis 90 mm

Neue SW-Version

- Außenring mit optimiertem Profil
- Abmessungen in Übereinstimmung mit ISO 6278
- Restriktivere Toleranzen im Vergleich zu ISO 7063
- Innensechskant an Kopfseite und Bolzenseite
- Nachschmierung auf der Kopfseite, auf der Bolzenseite und radial auf dem Bolzen (siehe Tabellen für Einschränkungen bei kleinen Größen)
- Ohne Dichtungen, mit Gleitdichtungen aus Kunststoff (Nachsetzzeichen...EE) oder Metall (Nachsetzzeichen...EEM)
- Laufrolle mit Exzenter (GCR..)



Es handelt sich um die klassische Kurvenrolle mit Bolzen von Nadella, die durch die Verlängerung der Tiefe des Einstellsechskants an jedem Ende und für alle Abmessungen aktualisiert wurde. Das optimierte Profil an der Lauffläche des Außenrings wurde ebenfalls eingeführt (Einzelheiten siehe Seite 57).

Die vollnadeligen Laufrollen gewährleisten die volle Tragfähigkeit und Steifigkeit, die sorgfältige Konstruktion garantiert strengere Toleranzen im Vergleich zur ISO-Norm, mit den Toleranzen am Außendurchmesser der Kurvenrolle h6 (anstelle von h9 in ISO7063).

Siehe Seite 20

DOPPELROLLEN MIT BOLZEN KR.. EE

Kurvenrollen mit käfiggeführten Nadeln und Außendurchmesser von 16 bis 90 mm

- Außenring mit konvexem Profil
- Nachschmierung auf der Kopfseite, auf der Bolzenseite und radial auf dem Bolzen (siehe Tabellen für Einschränkungen bei kleinen Größen)
- Mit Kunststoffdichtung
- Laufrolle mit Exzenter (KRE..)

Die klassische Kurvenrolle mit Käfig. Die Notwendigkeit, das Lager nachzuschmieren, wird durch den Käfig und die axiale Abstützung reduziert. Diese Art eignet sich für kleine Traglasten mit erhöhter Drehzahl.

Siehe Seite 22



VOLLROLLIGE LAUFROLLEN GCU

Vollnadelige Laufrollen mit Außendurchmesser von 35 bis 130 mm

- Abmessungen gemäß ISO 6278
- Restriktivere Toleranzen im Vergleich zu ISO 7063
- Innensechskant an Kopfseite und Bolzenseite
- Nachschmieren auf der Kopfseite, der Bolzenseite und radial auf dem Bolzen
- Ohne Dichtungen oder mit Metalldichtungen (Suffix...MM)
- Laufrolle mit Exzenter (GCUR..)

Hierbei handelt es sich um die klassische vollrollige Nadella-Laufrolle, die durch die Verlängerung der Tiefe des Einstellsechskants, an jedem Ende und für alle Abmessungen aktualisiert wurde.

Die Einbaumaße für äquivalente Größen sind die gleichen wie bei GC..SW. Die Rollenlösungen anstelle der Nadeln reduzieren die Dicke des Außenrings und die Anzahl der Rollen.

Die größeren Abmessungen, bis zu 130 mm, sind die Lösung mit der höchsten Tragfähigkeit aller Kurvenrollen mit Bolzen.

Siehe Seite 23



1.5

MINI LAUFROLLEN OHNE BOLZEN FP

Vollnadelige Laufrollen mit Außendurchmesser von 10 mm bis 15 mm

- Konvexer (FP...) oder zylindrischer (FPL...) Außenring

Die Mini-Rolle, die dank des Nadellagers das höchste Verhältnis zwischen Tragfähigkeit und Durchmesser aufweist.

Siehe Seite 26



VOLLROLLIGE LAUFROLLEN FG.. SW

Vollrollige Laufrollen mit Außendurchmesser von 16 bis 250 mm

Neue SW Version

- Außenring mit optimiertem Profil
- Abmessungen gemäß ISO 6278
- Restriktivere Toleranzen im Vergleich zu ISO 7063
- Ohne Dichtungen, mit Gleitdichtungen aus Kunststoff (Suffix...EE) oder Metall (Suffix...EEM)

Die vollrollige Nadelrolle garantiert volle Tragfähigkeit und Steifigkeit. Das Ungewöhnliche an dieser Kurvenrolle ohne Bolzen ist die Montage der Achse, die wie aus einem Stück fest mit dem Innenring verbunden sind.

Siehe Seite 28



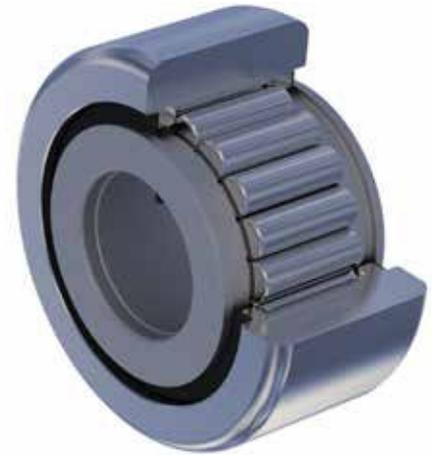
VOLLROLLIGE LAUFROLLEN FGU

Vollrollige Laufrollen mit einem Außendurchmesser von 35 bis 300 mm. Die schwere Baureihe unterscheidet sich von der leichten Baureihe durch die Dicke des Außenrings, woraus sich ein größerer Außendurchmesser und die Fähigkeit ableitet, größere Belastungen aufzunehmen.

- Abmessungen gemäß ISO 6278
- Restriktivere Toleranzen im Vergleich zu ISO 7063
- Ohne Dichtungen, mit metallischen Schutzvorrichtungen (Suffix...MM)

Die vollrolligen Laufrollen garantieren volle Tragfähigkeit und Steifigkeit. Die Einbaumaße für äquivalente Größen sind die gleichen wie bei GC.. SW. Die Rollenlösungen anstelle der Nadelrollen reduzieren die Dicke des Außenrings und die Anzahl der Wälzkörper. Die maximale Belastung wird reduziert, aber die dynamische Kapazität der Kurvenrolle ohne Bolzen wird erhöht.

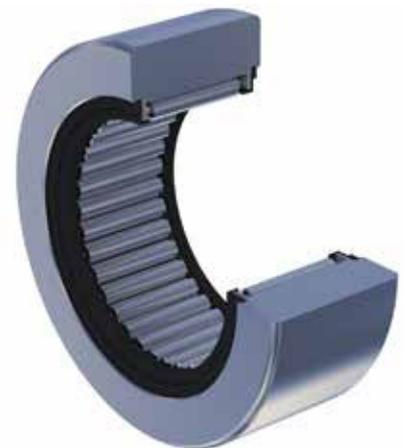
Siehe Seite 32 (leichte Baureihe) und Seite 32 (verstärkte Baureihe)



VOLLNADELIGE LAUFROLLEN RNA 11000

Ring mit vollnadeligen Laufrollen, mechanisch befestigt und mit separatem Innenring. Außendurchmesser von 19 bis 90 mm

Siehe Seite 34



KEGELROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN MIT BOLZEN PK

Laufrollen mit hoher Tragfähigkeit und Kegelrollenlager. Außendurchmesser von 52 bis 110 mm

- Ausführung mit exzentrischer Buchse PKR
- Standard-Dichtung aus NBR
- Möglichkeit einer Viton-Dichtung für hohe Temperaturen
- Auch in Edelstahl NX erhältlich

Die Laufrollen nehmen die Axialstöße aufgrund der Fluchtungsfehler zwischen der Kurvenrolle und der Laufbahn auf, ohne die Funktion der Kurvenrolle zu beeinträchtigen. Die Breite der Hülse ermöglicht die Verteilung der Dehnung auf eine breite Kontaktfläche mit der Laufbahn. Die Fettmenge ist ausreichend für eine lebenslange Schmierung der Laufrolle. Das Ergebnis ist ein robustes, zuverlässiges Bauteil.

Siehe Seite 36



LAUFROLLEN FK

Kegelroller geführte Laufrollen ohne Bolzen mit hoher Tragfähigkeit. Außendurchmesser von 52 bis 110 mm

- Standard-Dichtung aus NBR
- Möglichkeit einer Viton-Dichtung für hohe Temperaturen
- Auch in Edelstahl NX erhältlich

Die kegelrollen gelagerten Laufrollen nehmen die Axialstöße aufgrund der Fluchtungsfehler zwischen der Laufrolle ohne Bolzen und der Laufbahn auf, ohne die Funktion der Laufrolle ohne Bolzen zu beeinträchtigen. Die Breite der Hülse ermöglicht die Verteilung der Dehnung auf eine breitere Kontaktfläche mit der Laufbahn. Die Fettmenge ist ausreichend für eine lebenslange Schmierung der Laufrolle ohne Bolzen. Das Ergebnis ist ein robustes, zuverlässiges Bauteil.

Siehe Seite 37



LAUFROLLEN MIT VERSTÄRKTEM BOLZEN PFL

Laufrolle mit verstärktem Bolzen mit hoher Präzision und Belastbarkeit.
Außendurchmesser der Laufrolle ohne Bolzen von 10 bis 22 mm

Laufrolle mit verstärktem Bolzen und hoher Präzision für den Einsatz an automatischen Maschinen, Positioniervorrichtungen und Kurvenbewegungen.

Siehe Seite 38



DOPPELLAUFROLLEN MIT BOLZEN PFDL

Zur Montage bei Kurvenbewegungen mit doppeltem Kontakt.
Außendurchmesser der Kurvenrolle ohne Bolzen von 24 bis 32 mm.

Dies ist die ideale Lösung für Anwendungen, bei denen der Mitnehmer in wechselnder Richtung beansprucht wird.

- Beseitigung des Spiels zwischen Mitnehmer und Laufrolle ohne Bolzen in den Belastungsumkehrpunkten.
- Eliminierung der Rotationsumkehrung durch Schleifen und Verschleiß.
- Siehe Seite 40





PRODUKT DETAILS



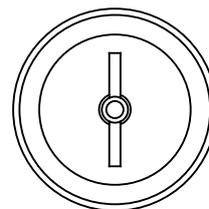
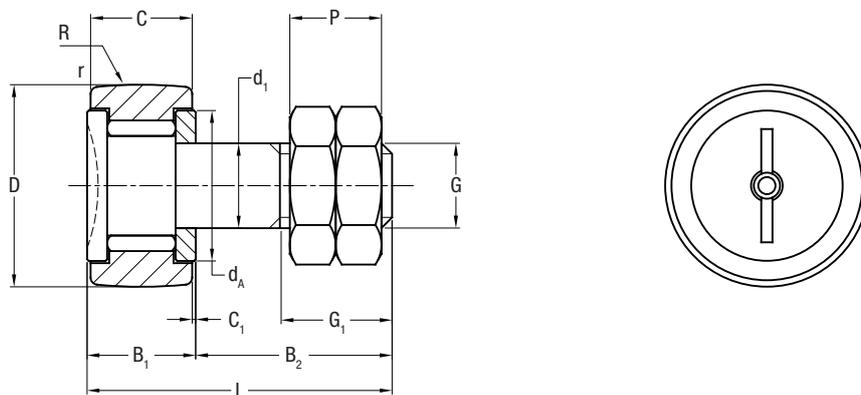
| | |
|-----------------|--|
| SEITE 18 | 2.1 LAUFROLLEN MIT BOLZEN GC ..MINI |
| SEITE 20 | 2.2 LAUFROLLEN MIT BOLZEN GC ..SW |
| SEITE 22 | 2.3 KURVENROLLEN MIT BOLZEN KR ..EE |
| SEITE 24 | 2.4 LAUFROLLEN MIT GEWINDEBOLZEN GCU |
| SEITE 26 | 2.5 KLEINE LAUFROLLEN OHNE BOLZEN FP |
| SEITE 28 | 2.6 VOLLNADELIGE LAUFROLLEN FG..SW |
| SEITE 30 | 2.7 ROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN FGU LEICHTE BAUREIHE |
| SEITE 32 | 2.8 ROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN FGU SCHWERE BAUREIHE |
| SEITE 34 | 2.9 VOLLNADELIGE LAUFROLLEN RNA 11000 |
| SEITE 36 | 2.10 KEGELROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN PK |
| SEITE 37 | 2.11 FÜHRUNGSROLLEN FK |
| SEITE 38 | 2.12 LAUFROLLEN MIT VERSTÄRKTEM BOLZEN PFL |
| SEITE 40 | 2.13 DOPPELLAUFROLLEN PFDL |

LAUFROLLEN MIT BOLZEN

TYP GC ..MINI

Vollnadelige Laufrollen mit Außendurchmesser von 10 bis zu 15mm.

GC, GCL Serie ohne Dichtung



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ GC, GCL | d ₁ ²⁾ mm | L mm | B ₁ mm | B ₂ mm | Gewinde G mm | G ₁ mm | C mm | C ₁ mm | d _A mm | r mm | R ³⁾ mm |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|---------|-----------------------|
| 10 | 10 | 4 | 19.5 | 8.5 | 11 | M4x0.7 | 6 | 8 | 0.25 | 8.4 | 0.2 | 130 |
| 11 | 11 | 4 | 19.5 | 8.5 | 11 | M4x0.7 | 6 | 8 | 0.25 | 8.4 | 0.2 | 130 |
| 12 | 12 | 5 | 22.5 | 9.5 | 13 | M5x0.8 | 7 | 9 | 0.25 | 10.3 | 0.2 | 130 |
| 13 | 13 | 5 | 22.5 | 9.5 | 13 | M5x0.8 | 7 | 9 | 0.25 | 10.3 | 0.2 | 130 |
| 14 | 14 | 6 | 26 | 10 | 16 | M6x1 | 8 | 9 | 0.25 | 11.8 | 0.3 | 130 |
| 15 | 15 | 6 | 26 | 10 | 16 | M6x1 | 8 | 9 | 0.25 | 11.8 | 0.3 | 130 |

1) Laufrollen mit Bolzen Bezeichnung

GC... Konzentrische Laufrolle mit Bolzen mit konvexem Außenring

GCL... Konzentrische Laufrolle mit Bolzen mit zylindrischem Außenring

2) Bohrungsdurchmesser für die Baugruppe d1 H7

3) Konvexer Radius für GC-Version.

LAUFROLLEN MIT BOLZEN

GC ..MINI

2.1



| P mm | Tragzahlen (N) | | | Max. Drehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht Kg | Anziehmoment N | ∅ außen D mm |
|---------|--------------------|---------------------|-----------------------|---|---------------|----------------|-----------------|
| | C _w dyn | Din. F _r | Stat. F _{or} | | | | |
| 6 | 2100 | 520 | 960 | 7500 | 0.006 | 0.9 | 10 |
| 6 | 2400 | 520 | 960 | 7400 | 0.007 | 0.9 | 11 |
| 5.4 | 2900 | 900 | 1700 | 6000 | 0.011 | 1.8 | 12 |
| 5.4 | 3200 | 900 | 1700 | 6000 | 0.011 | 1.8 | 13 |
| 6.4 | 3400 | 1500 | 2800 | 5500 | 0.016 | 3 | 14 |
| 6.4 | 3600 | 1500 | 2800 | 5500 | 0.018 | 3 | 15 |

Die konzentrischen Laufrollen mit Bolzen in der Serie GC Mini werden mit zwei Spannmuttern geliefert.

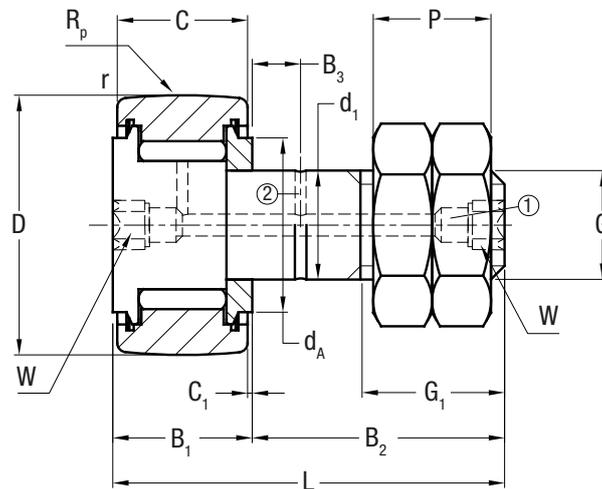
LAUFROLLEN MIT BOLZEN

TYP GC .. SW*

Vollnadelige Laufrollen mit Außendurchmesser von 16 bis 90 mm



Siehe Seite 45 für Details zu Edelstahl Ausführungen



Bohrung ① ab D=22 mm
Bohrung ② ab D=30 mm

| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | | d ₁ ²⁾ mm | L mm | B ₁ mm | B ₂ mm | Gewinde G mm | G ₁ mm | C mm | C ₁ mm | d _A mm | B ₃ mm | r mm | R _p ³⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|--|------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|------------------------------------|
| | GC .. SW | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 16 | | 6 | 28,2 | 12,2 | 16,5 | M6x1 | 8 | 11 | 0,6 | 13,3 | | 0,3 | 500 |
| 19 | 19 | | 8 | 32,2 | 12,2 | 20,5 | M8x1.25 | 10 | 11 | 0,6 | 15,3 | | 0,3 | 500 |
| 22 | 22 | | 10 | 36,2 | 13,2 | 23,5 | M10x1.25 | 12 | 12 | 0,6 | 18,2 | | 0,3 | 600 |
| 24 | 24 | | 10 | 36,2 | 13,2 | 23,5 | M10x1.25 | 12 | 12 | 0,6 | 18,2 | | 0,3 | 600 |
| 26 | 26 | | 10 | 36,2 | 13,2 | 23,5 | M10x1.25 | 12 | 12 | 0,6 | 20,8 | | 0,3 | 600 |
| 28 | 28 | | 10 | 36,2 | 13,2 | 23,5 | M10x1.25 | 12 | 12 | 0,6 | 20,8 | | 0,3 | 600 |
| 30 | 30 | | 12 | 40,2 | 15,2 | 25,5 | M12x1.5 | 13 | 14 | 0,6 | 24,8 | 6 | 0,6 | 700 |
| 32 | 32 | | 12 | 40,2 | 15,2 | 25,5 | M12x1.5 | 13 | 14 | 0,6 | 24,8 | 6 | 0,6 | 700 |
| 35 | 35 | | 16 | 52,2 | 19,6 | 33 | M16x1.5 | 17 | 18 | 0,8 | 28,8 | 8 | 0,6 | 800 |
| 40 | 40 | | 18 | 58,1 | 21,6 | 37 | M18x1.5 | 19 | 20 | 0,8 | 33,8 | 8 | 1 | 1000 |
| 47 | 47 | | 20 | 66,1 | 25,6 | 41 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0,8 | 38,7 | 9 | 1 | 1200 |
| 52 | 52 | | 20 | 66,1 | 25,6 | 41 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0,8 | 38,7 | 9 | 1 | 1200 |
| 62 | 62 | | 24 | 80,1 | 30,6 | 50 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0,8 | 52 | 11 | 1 | 1500 |
| 72 | 72 | | 24 | 80,1 | 30,6 | 50 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0,8 | 52 | 11 | 1 | 1500 |
| 80 | 80 | | 30 | 100 | 37 | 63,5 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1 | 68 | 15 | 1 | 1700 |
| 85 | 85 ⁹⁾ | | 30 | 100 | 37 | 63,5 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1 | 68 | 15 | 1 | 1700 |
| 90 | 90 | | 30 | 100 | 37 | 63,5 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1 | 68 | 15 | 1 | 1700 |

1) Laufrollen mit Bolzen Bezeichnung

GC..SW Konzentrische Laufrollen mit Bolzen optimierter Profilaußenring

GCL..SW Konzentrische Laufrollen mit zylindrischem Außenring mit Bolzen (Produkt auf Anfrage erhältlich)

GCR... Laufrolle mit Bolzen mit exzentrischem Bund

Kein Nachsetzzeichen: ohne Dichtung

Nachsetzzeichen ..EE mit Kunststoffdichtung, z.B. GC40EESW

Nachsetzzeichen ..EEM mit Metalldichtung, z.B. GC40EEMSW

2) Bohrungsdurchmesser für die Montage von konzentrischen Laufrollen ohne Bolzen: d₁ H7

3) Konkaver Radius im zentralen Teil zur Kontaktdruckberechnung

* siehe Seite 57

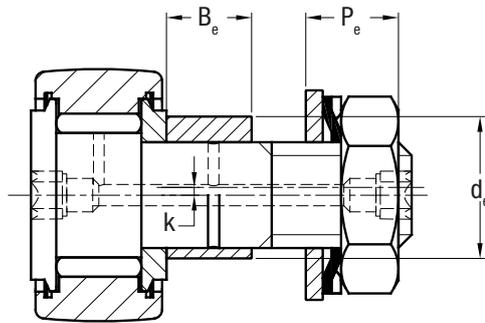
LAUFROLLEN MIT BOLZEN

TYP GC .. SW*

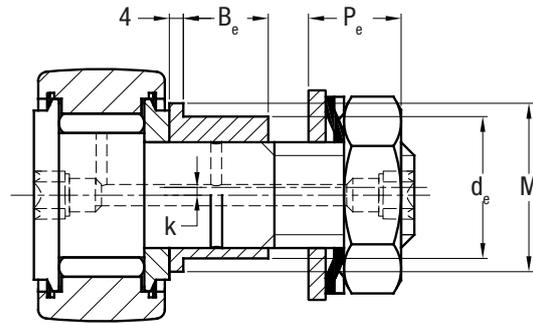
2.2



Siehe Seite 45 für Details zu Edelstahl Ausführungen.



von GCR16SW bis GCR52SW



von GCR62SW bis GCR90SW

| W mm | P 7) mm | Exzentrisches Lager | | | | | Tragzahlen (N) 9) | | | Grenzdrehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht mit Mutter und Unterleg- scheiben Kg | Anziehmoment Nm | Ø außen D mm |
|---------|------------|----------------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|---|--|--------------------|-----------------|
| | | d _e 4) 5) mm | k 5) mm | M 5) mm | B _e 5) mm | P _e 8) mm | C _w dyn | Din. F _r | Stat. F _{or} | | | | |
| 4 | 6,4 | 9 | 0,5 | | 8 | 5,6 | 4900 | 1200 | 2300 | 5000 | 0,024 | 3 | 16 |
| 4 | 8 | 11 | 0,5 | | 10 | 6,4 | 5600 | 2900 | 5400 | 4100 | 0,039 | 8 | 19 |
| 4 | 10 | 14 | 1 | | 11 | 7,9 | 6900 | 5300 | 9400 | 3400 | 0,057 | 20 | 22 |
| 4 | 10 | 14 | 1 | | 11 | 7,9 | 7600 | 5300 | 9800 | 3400 | 0,072 | 20 | 24 |
| 4 | 10 | 14 | 1 | | 11 | 7,9 | 8600 | 5300 | 9800 | 3000 | 0,08 | 20 | 26 |
| 4 | 10 | 14 | 1 | | 11 | 7,9 | 9200 | 5300 | 9800 | 3000 | 0,088 | 20 | 28 |
| 6 | 12 | 16 | 1 | | 11 | 9,5 | 13000 | 7900 | 15000 | 2600 | 0,118 | 26 | 30 |
| 6 | 12 | 16 | 1 | | 11 | 9,5 | 13000 | 7900 | 15000 | 2600 | 0,126 | 26 | 32 |
| 10 | 16 | 21 | 1,5 | | 14 | 12,2 | 18000 | 14000 | 23000 | 2100 | 0,22 | 64 | 35 |
| 12 | 18 | 24 | 1,5 | | 16 | 13,4 | 22000 | 19000 | 34000 | 1800 | 0,321 | 90 | 40 |
| 14 | 20 | 27 | 2 | | 17,5 | 14,4 | 27000 | 22000 | 35000 | 1500 | 0,5 | 120 | 47 |
| 14 | 20 | 27 | 2 | | 17,5 | 14,4 | 33000 | 22000 | 40000 | 1500 | 0,568 | 120 | 52 |
| 12 | 24 | 36 | 3 | 44 | 18 | 17,5 | 42000 | 31000 | 58000 | 1200 | 1,035 | 220 | 62 |
| 12 | 24 | 36 | 3 | 44 | 18 | 17,5 | 46000 | 31000 | 58000 | 1200 | 1,278 | 220 | 72 |
| 14 | 30 | 42 | 3 | 50 | 27 | 20,6 | 58000 | 50000 | 93000 | 900 | 2,074 | 450 | 80 |
| 14 | 30 | 42 | 3 | 50 | 27 | 20,6 | 61000 | 50000 | 93000 | 900 | 2,235 | 450 | 85 |
| 14 | 30 | 42 | 3 | 50 | 27 | 20,6 | 63000 | 50000 | 93000 | 900 | 2,435 | 450 | 90 |

4) Bohrungsdurchmesser für die Montage der exzentrischen Laufrollen ohne Bolzen: de H7

5) Abmessungen des Exzenterlagers.

6) Fr und For Belastung für Laufrollen ohne Bolzen, ohne exzentrischen Bund.

7) Die konzentrischen Laufrollen GC mit Bolzen werden mit zwei Spannmütern geliefert.

8) Exzentrische Laufrollen GCR mit Bolzen werden mit bereits montiertem Exzenterlager, Spannmutter, Zahnscheibe und Unterlegscheibe geliefert.

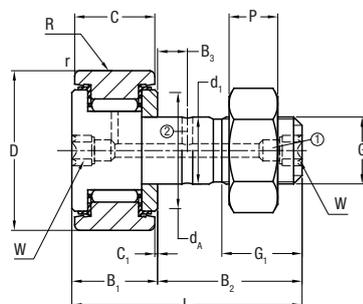
9) Produkt auf Anfrage erhältlich

* siehe Seite 57

KURVENROLLEN MIT BOLZEN

TYP KR..EE

Kurvenrollen mit Bolzen und käfiggeführten Nadeln.
Außendurchmesser von 16 bis 90 mm



Bohrung ① ab D=22 mm

Bohrung ② ab D=30 mm

| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d ₁ ²⁾ mm | L mm | B ₁ mm | B ₂ mm | Gewinde G mm | G ₁ mm | C mm | C ₁ mm | d _A mm | B ₃ mm | r mm | R ⁴⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------------------|
| | KR, KR..EE | | | | | | | | | | | | |
| 16 | KR16 ³⁾ | 6 | 28 | 12.2 | 16 | M6x1 | 8 | 11 | 0.6 | 12.5 | - | 0.15 | 500 |
| | KR16EE ³⁾ | 6 | 28 | 12.2 | 16 | M6x1 | 8 | 11 | 0.6 | 12.5 | - | 0.15 | 500 |
| 19 | KR19 ³⁾ | 8 | 32 | 12.2 | 20 | M8x1.25 | 10 | 11 | 0.6 | 15 | - | 0.15 | 500 |
| | KR19EE ³⁾ | 8 | 32 | 12.2 | 20 | M8x1.25 | 10 | 11 | 0.6 | 15 | - | 0.15 | 500 |
| 22 | KR22 | 10 | 36 | 13.2 | 23 | M10x1 | 12 | 12 | 0.6 | 17.5 | - | 0.3 | 500 |
| | KR22EE | 10 | 36 | 13.2 | 23 | M10x1 | 12 | 12 | 0.6 | 17.5 | - | 0.3 | 500 |
| 26 | KR26 | 10 | 36 | 13.2 | 23 | M10x1 | 12 | 12 | 0.6 | 17.5 | - | 0.3 | 500 |
| | KR26EE | 10 | 36 | 13.2 | 23 | M10x1 | 12 | 12 | 0.6 | 17.5 | - | 0.3 | 500 |
| 30 | KR30 | 12 | 40 | 15.2 | 25 | M12x1.5 | 13 | 14 | 0.6 | 23 | 6 | 0.6 | 500 |
| | KR30EE | 12 | 40 | 15.2 | 25 | M12x1.5 | 13 | 14 | 0.6 | 23 | 6 | 0.6 | 500 |
| 32 | KR32 | 12 | 40 | 15.2 | 25 | M12x1.5 | 13 | 14 | 0.6 | 23 | 6 | 0.6 | 500 |
| | KR32EE | 12 | 40 | 15.2 | 25 | M12x1.5 | 13 | 14 | 0.6 | 23 | 6 | 0.6 | 500 |
| 35 | KR35 | 16 | 52 | 19.6 | 32.5 | M16x1.5 | 17 | 18 | 0.8 | 27.6 | 8 | 0.6 | 500 |
| | KR35EE | 16 | 52 | 19.6 | 32.5 | M16x1.5 | 17 | 18 | 0.8 | 27.6 | 8 | 0.6 | 500 |
| 40 | KR40 | 18 | 58 | 21.6 | 36.5 | M18x1.5 | 19 | 20 | 0.8 | 31.5 | 8 | 1 | 500 |
| | KR40EE | 18 | 58 | 21.6 | 36.5 | M18x1.5 | 19 | 20 | 0.8 | 31.5 | 8 | 1 | 500 |
| 47 | KR47 | 20 | 66 | 25.6 | 40.5 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0.8 | 36.5 | 9 | 1 | 500 |
| | KR47EE | 20 | 66 | 25.6 | 40.5 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0.8 | 36.5 | 9 | 1 | 500 |
| 52 | KR52 | 20 | 66 | 25.6 | 40.5 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0.8 | 36.5 | 9 | 1 | 500 |
| | KR52EE | 20 | 66 | 25.6 | 40.5 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0.8 | 36.5 | 9 | 1 | 500 |
| 62 | KR62 | 24 | 80 | 30.6 | 49.5 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0.8 | 44 | 11 | 1 | 500 |
| | KR62EE | 24 | 80 | 30.6 | 49.5 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0.8 | 44 | 11 | 1 | 500 |
| 72 | KR72 | 24 | 80 | 30.6 | 49.5 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0.8 | 44 | 11 | 1.1 | 500 |
| | KR72EE | 24 | 80 | 30.6 | 49.5 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0.8 | 44 | 11 | 1.1 | 500 |
| 80 | KR80 | 30 | 100 | 37 | 63 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1 | 53 | 15 | 1.1 | 500 |
| | KR80EE | 30 | 100 | 37 | 63 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1 | 53 | 15 | 1.1 | 500 |
| 90 | KR90 | 30 | 100 | 37 | 63 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1 | 53 | 15 | 1.1 | 500 |
| | KR90EE | 30 | 100 | 37 | 63 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1 | 53 | 15 | 1.1 | 500 |

1) Kurvenrollen mit Bolzen

Bezeichnung KR... Kurvenrollen mit Bolzen, ohne Dichtungen, KR..EE Kurvenrollen mit Bolzen und Dichtungen, KRE.. Kurvenrollen mit Bolzen ohne Dichtungen, mit Exzenterbuchse, KRE...EE Kurvenrollen Bolzen mit Dichtungen und mit Exzenterbuchse.

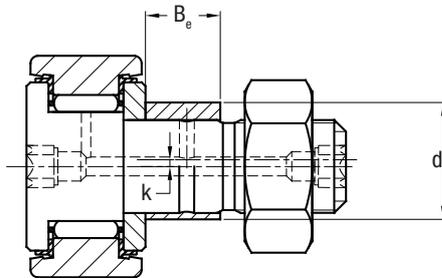
2) Bohrungsdurchmesser für die Montage von konzentrischen Kurvenrollen ohne Bolzen: d₁ H7

3) Für 16 und 19 mm Durchmesser werden die Standard-Kurvenrollen mit Bolzen an der Kopfseite mit Schraubendrehschlitz und Schmiernippel geliefert. Die Ausführung mit eingebautem Innensechskant und ohne Schmiernippel ist durch das Suffix SK erkennbar

KURVENROLLEN MIT BOLZEN

TYP KR..EE

2.3



| W mm | P mm | Exzentrisches Lager | | | Tragzahlen (N) ⁶⁾ | | | Max. Drehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht mit Mutter und Unterlegscheiben Kg | Anziehmoment Nm | ∅ außen D mm |
|---------|---------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|--|---|--------------------|-----------------|
| | | d _e ^{5) 6)} mm | k ⁶⁾ mm | B _e ⁵⁾ mm | C _w | Din. F _r | Stat. F _{or} | | | | |
| - | 3.2 | 9 | 0.5 | 7 | 3150 | 450 | 3350 | 14000 | 0,02 | 3 | 16 |
| - | 3.2 | 9 | 0.5 | 7 | 3150 | 450 | 3350 | 14000 | 0,02 | 3 | |
| - | 4 | 11 | 0.5 | 9 | 3500 | 540 | 4000 | 11000 | 0,032 | 8 | 19 |
| - | 4 | 11 | 0.5 | 9 | 3500 | 540 | 4000 | 11000 | 0,032 | 8 | |
| 5 | 5 | 13 | 0.5 | 10 | 4550 | 730 | 5300 | 8000 | 0,047 | 15 | 22 |
| 5 | 5 | 13 | 0.5 | 10 | 4550 | 730 | 5300 | 8000 | 0,047 | 15 | |
| 5 | 5 | 13 | 0.5 | 10 | 5100 | 840 | 6400 | 8000 | 0,062 | 15 | 26 |
| 5 | 5 | 13 | 0.5 | 10 | 5100 | 840 | 6400 | 8000 | 0,062 | 15 | |
| 6 | 6 | 15 | 0.5 | 11 | 6800 | 1220 | 8600 | 5500 | 0,093 | 22 | 30 |
| 6 | 6 | 15 | 0.5 | 11 | 6800 | 1220 | 8600 | 5500 | 0,093 | 22 | |
| 6 | 6 | 15 | 0.5 | 11 | 7100 | 1290 | 9200 | 5500 | 0,104 | 22 | 32 |
| 6 | 6 | 15 | 0.5 | 11 | 7100 | 1290 | 9200 | 5500 | 0,104 | 22 | |
| 8 | 8 | 20 | 1 | 14 | 9700 | 1830 | 14300 | 3600 | 0,177 | 58 | 35 |
| 8 | 8 | 20 | 1 | 14 | 9700 | 1830 | 14300 | 3600 | 0,177 | 58 | |
| 8 | 9 | 22 | 1 | 16 | 10900 | 2090 | 15800 | 2900 | 0,255 | 87 | 40 |
| 8 | 9 | 22 | 1 | 16 | 10900 | 2090 | 15800 | 2900 | 0,255 | 87 | |
| 10 | 10 | 24 | 1 | 18 | 15400 | 3400 | 26000 | 2400 | 0,400 | 120 | 47 |
| 10 | 10 | 24 | 1 | 18 | 15400 | 3400 | 26000 | 2400 | 0,400 | 120 | |
| 10 | 10 | 24 | 1 | 18 | 16600 | 3800 | 29000 | 2400 | 0,473 | 120 | 52 |
| 10 | 10 | 24 | 1 | 18 | 16600 | 3800 | 29000 | 2400 | 0,473 | 120 | |
| 14 | 12 | 28 | 1 | 22 | 26000 | 6800 | 48000 | 1900 | 0,798 | 220 | 62 |
| 14 | 12 | 28 | 1 | 22 | 26000 | 6800 | 48000 | 1900 | 0,798 | 220 | |
| 14 | 12 | 28 | 1 | 22 | 28000 | 7200 | 53000 | 1900 | 1,038 | 220 | |
| 14 | 15 | 35 | 1.5 | 29 | 38500 | 11000 | 77000 | 1300 | 1,665 | 450 | 80 |
| 14 | 15 | 35 | 1.5 | 29 | 38500 | 11000 | 77000 | 1300 | 1,665 | 450 | |
| 14 | 15 | 35 | 1.5 | 29 | 40500 | 11700 | 83000 | 1300 | 2,032 | 450 | 90 |
| 14 | 15 | 35 | 1.5 | 29 | 40500 | 11700 | 83000 | 1300 | 2,032 | 450 | |

4) Konvexer Radius in der Standardausführung. Die Ausführung mit zylindrischem Außenring ist durch das Nachsetzzeichen X gekennzeichnet. Z.B. KR40EEX

5) Bohrungsdurchmesser für die Montage der exzentrischen Kurvenrollen ohne Bolzen: de H7

6) Abmessungen des Exzenterlagers.

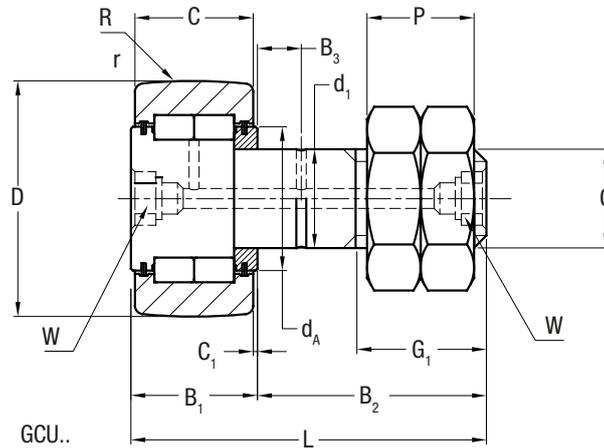
7) Fr und For Belastung für Kurvenrollen ohne Bolzen und ohne Exzenterbuchse

Die konzentrischen Kurvenrollen KR mit Bolzen werden mit einer Spannmutter geliefert.

Die exzentrischen Kurvenrollen KRE mit Bolzen werden mit einem bereits montierter Exzenterbuchse und einer Spannmutter geliefert.

LAUFROLLEN GCU MIT GEWINDEBOLZEN

Vollnadelige Laufrollen
mit einem Außendurchmesser von 35 bis 130 mm



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d ₁ ²⁾ mm | L mm | B ₁ mm | B ₂ mm | Gewinde G mm | G ₁ mm | C mm | C ₁ mm | d _A mm | B ₃ mm | r mm | R ³⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------------------|
| | GCUR, GCU..MM | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 35 | 16 | 52.5 | 19.7 | 32.8 | M16x1.5 | 17 | 18 | 0.85 | 26 | 8 | 0.6 | 320 |
| 40 | 40 | 18 | 58.5 | 21.7 | 36.8 | M18x1.5 | 19 | 20 | 0.85 | 28.6 | 8 | 1 | 400 |
| 47 | 47 | 20 | 66.5 | 25.7 | 40.8 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0.85 | 33.6 | 9 | 1 | 500 |
| 52 | 52 | 20 | 66.5 | 25.7 | 40.8 | M20x1.5 | 21 | 24 | 0.85 | 33.6 | 9 | 1 | 500 |
| 62 | 62 | 24 | 80.5 | 30.7 | 49.8 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0.85 | 38.9 | 11 | 1 | 640 |
| 72 | 72 | 24 | 80.5 | 30.7 | 49.8 | M24x1.5 | 25 | 29 | 0.85 | 38.9 | 11 | 1.1 | 640 |
| 80 | 80 | 30 | 100.5 | 37.2 | 63.3 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1.1 | 51.8 | 15 | 1.1 | 800 |
| 85 | 85 ⁹⁾ | 30 | 100.5 | 37.2 | 63.3 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1.1 | 51.8 | 15 | 1.1 | 800 |
| 90 | 90 | 30 | 100.5 | 37.2 | 63.3 | M30x1.5 | 32 | 35 | 1.1 | 51.8 | 15 | 1.1 | 800 |
| 100 | 100 | 36 | 117.5 | 42.2 | 75.3 | M36x3 | 38 | 40 | 1.1 | 61 | 20 | 2 | 1000 |
| 110 | 110 | 36 | 117.5 | 42.2 | 75.3 | M36x3 | 38 | 40 | 1.1 | 61 | 20 | 2 | 1000 |
| 120 | 120 | 42 | 136.5 | 48.2 | 88.3 | M42x3 | 44 | 46 | 1.1 | 71 | 24 | 2 | 1200 |
| 130 | 130 | 42 | 136.5 | 48.2 | 88.3 | M42x3 | 44 | 46 | 1.1 | 71 | 24 | 2 | 1200 |

1) Laufrollen mit Bolzen

Bezeichnung:

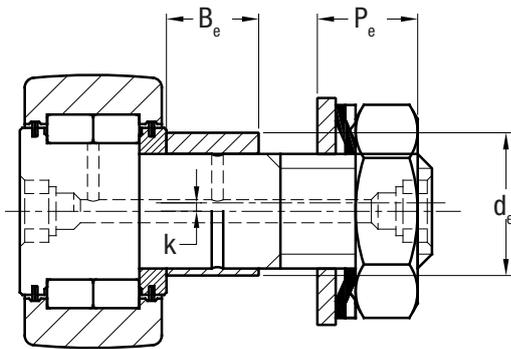
- GCU... Konzentrische Laufrolle mit Bolzen und konvexem Außenring
- GCUL... Konzentrische Laufrolle mit Bolzen und zylindrischem Außenring
- GCUR... Exzentrische Laufrolle mit Bolzen und konvexem Außenring
- GCURL... Exzentrische Laufrolle mit Bolzen und zylindrischem Außenring
- Kein Nachsetzzeichen: ohne Schutzvorrichtung
- Nachsetzzeichen..MM: mit Metalldichtung

2) Bohrungsdurchmesser für die Montage von konzentrischen Laufrollen ohne Bolzen: d₁ H7

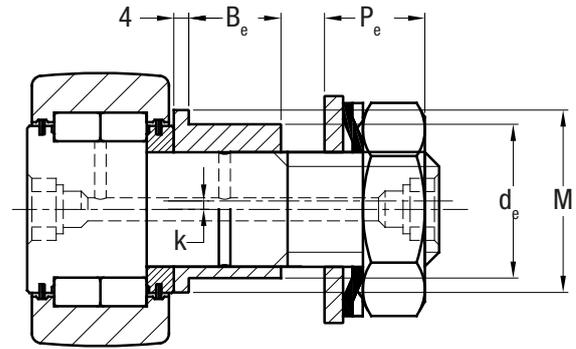
3) Konvexer Radius in der Standardversion GCU.

LAUFROLLEN GCUR MIT GEWINDEBOLZEN

2.4



von GCUR35.. bis GCUR52..



von GCUR62.. bis GCUR130..

| W mm | P ⁷⁾ mm | Exzentrisches Lager | | | | | Tragzahlen (N) ⁹⁾ | | | Max. Drehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht mit Muttern und Scheiben Kg | Anziehmoment Nm | ∅ außen D mm |
|---------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------|--|--|--------------------|-----------------|
| | | d _e ^{4) 5)} mm | k ⁵⁾ mm | M ⁵⁾ mm | B _e ⁵⁾ mm | P _e ⁸⁾ mm | C _w | Din. F _r | Stat. For | | | | |
| 8 | 16 | 21 | 1.5 | | 14 | 12.2 | 15.4 | 7.25 | 13.1 | 2200 | 0.215 | 64 | 35 |
| 8 | 18 | 24 | 1.5 | | 16 | 13.4 | 18.7 | 12.1 | 21.8 | 2200 | 0.313 | 90 | 40 |
| 10 | 20 | 27 | 2 | | 17.5 | 14.4 | 30.6 | 21.2 | 38.2 | 1600 | 0.5 | 120 | 47 |
| 14 | 20 | 27 | 2 | | 17.5 | 14.4 | 30.6 | 21.2 | 38.2 | 1600 | 0.555 | 120 | 52 |
| 12 | 24 | 36 | 3 | 44 | 18 | 17.5 | 44.1 | 30.9 | 55.6 | 1400 | 1.035 | 220 | 62 |
| 12 | 24 | 36 | 3 | 44 | 18 | 17.5 | 50.8 | 52.7 | 84.1 | 1400 | 1.278 | 220 | 72 |
| 14 | 30 | 42 | 3 | 50 | 27 | 20.6 | 66.8 | 43.8 | 78.8 | 1000 | 2.07 | 450 | 80 |
| 14 | 30 | 42 | 3 | 50 | 27 | 20.6 | 75.8 | 68.1 | 122 | 1000 | 2.23 | 450 | 85 |
| 14 | 30 | 42 | 3 | 50 | 27 | 20.6 | 75.8 | 68.1 | 122 | 1000 | 2.47 | 450 | 90 |
| 17 | 36 | 48 | 3 | 56 | 32 | 24.6 | 82.1 | 76.6 | 135 | 840 | 3.38 | 740 | 100 |
| 17 | 36 | 48 | 3 | 56 | 32 | 24.6 | 89.7 | 107 | 161 | 840 | 3.86 | 740 | 110 |
| 19 | 42 | 54 | 3 | 62 | 39 | 26.8 | 124 | 107 | 193 | 740 | 5.1 | 1200 | 120 |
| 19 | 42 | 54 | 3 | 62 | 39 | 26.8 | 133 | 142 | 228 | 740 | 5.59 | 1200 | 130 |

4) Bohrungsdurchmesser für die Montage der exzentrischen Laufrollen ohne Bolzen: de H7

5) Abmessungen des Drehpunktes mit exzentrischem Bund

6) Fr und For Belastung für Laufrollen ohne Bolzen und ohne exzentrischen Bund

7) Die konzentrischen Laufrollen GCU mit Bolzen werden mit doppelter Spannmutter geliefert.

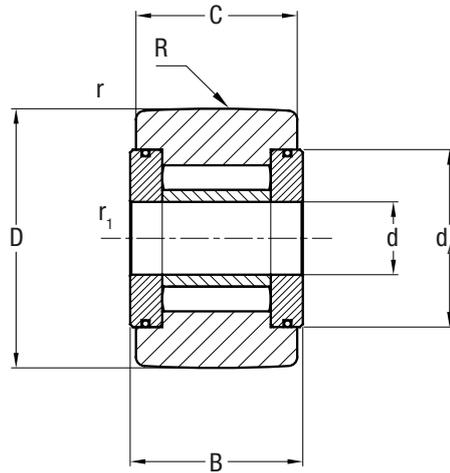
8) Die exzentrischen Laufrollen GCUR mit Bolzen werden mit bereits montierter Exzenterbuchse, Spannmutter, Zahnscheibe und Unterlegscheibe geliefert.

9) Produkt auf Anfrage erhältlich

KLEINE LAUFROLLEN OHNE BOLZEN

FP

Vollnadelige Laufrollen
mit einem Außendurchmesser von 10 bis 15 mm



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d ²⁾ mm | B mm | C mm | d _A mm | r mm | r ₁ mm | R ³⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| | FP, FPL | | | | | | | |
| 10 | 3 10 | 3 | 8.7 | 8 | 8.5 | 0.2 | 0.15 | 130 |
| 11 | 3 11 ⁴⁾ | 3 | 8.7 | 8 | 8.5 | 0.2 | 0.15 | 130 |
| 12 | 4 12 | 4 | 9.7 | 9 | 9.9 | 0.2 | 0.15 | 130 |
| 13 | 4 13 ⁴⁾ | 4 | 9.7 | 9 | 9.9 | 0.2 | 0.15 | 130 |
| 14 | 4 14 ⁴⁾ | 4 | 10.2 | 9 | 11.8 | 0.3 | 0.15 | 130 |
| 15 | 4 15 | 4 | 10.2 | 9 | 11.8 | 0.3 | 0.15 | 130 |

1) Bezeichnung

FP äußerer konvexer Ring

Zylindrischer Außenring FPL

2) Durchmesser des Bolzens zum Einsetzen in die empfohlene Bohrung: h5

3) Version FP konvexer Radius

4) Produkt auf Anfrage erhältlich

KLEINE LAUFROLLEN OHNE BOLZEN

FP

2.5

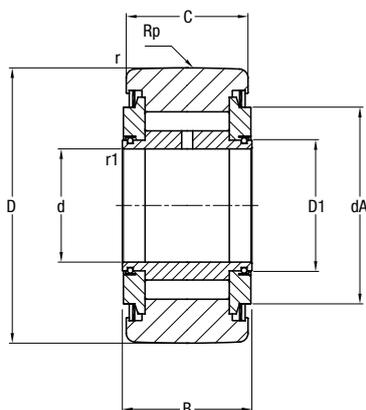


| C _w | Tragzahlen (N) | | Grenzdrehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht Kg |
|----------------|--------------------|-----------------------|---|------------|
| | Din F _r | Stat. F _{or} | | |
| 2200 | 2200 | 2200 | 8200 | 0.004 |
| 2300 | 2300 | 2300 | 8200 | 0.005 |
| 3100 | 3500 | 3500 | 6800 | 0.006 |
| 3200 | 3800 | 3800 | 6800 | 0.008 |
| 3300 | 3900 | 3900 | 6800 | 0.010 |
| 3300 | 3900 | 3900 | 6800 | 0.011 |

VOLLNADELIGE LAUFROLLEN

FG ..SW*

Vollnadelige Laufrollen
mit Außendurchmesser von 16 bis 270 mm



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d ²⁾ mm | B mm | C mm | D ₁ mm | d _A ³⁾ mm | r mm | r ₁ mm | R _p ⁴⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------|------------------------------------|---------|----------------------|------------------------------------|
| | FG ..SW | | | | | | | | |
| 16 | 5 16 | 5 | 12 | 11 | 7,1 | 10,4 | 0,3 | 0,3 | 500 |
| 19 | 6 19 | 6 | 12 | 11 | 8,1 | 12,6 | 0,3 | 0,3 | 500 |
| 24 | 8 24 | 8 | 13 | 12 | 10,8 | 15,5 | 0,3 | 0,3 | 600 |
| | 8 24 15 | 8 | 15 | 14 | 10,8 | 15,5 | 0,3 | 0,3 | 600 |
| 30 | 10 30 | 10 | 15 | 14 | 13,8 | 22 | 0,6 | 0,3 | 700 |
| 32 | 12 32 | 12 | 15 | 14 | 14,6 | 22 | 0,6 | 0,3 | 700 |
| 35 | 15 35 | 15 | 19 | 18 | 18,7 | 26 | 0,6 | 0,3 | 800 |
| 40 | 17 40 | 17 | 21 | 20 | 21,1 | 31 | 0,6 | 0,3 | 1000 |
| 47 | 20 47 | 20 | 25 | 24 | 25,7 | 35 | 1 | 0,3 | 1200 |
| 52 | 25 52 | 25 | 25 | 24 | 29,5 | 35 | 1 | 0,3 | 1200 |
| 62 | 30 62 | 30 | 29 | 28 | 34,8 | 45 | 1 | 0,3 | 1500 |
| 72 | 35 72 | 35 | 29 | 28 | 39,9 | 45 | 1 | 0,6 | 1500 |
| 80 | 40 80 | 40 | 32 | 30 | 46,6 | 61,1 | 1 | 0,6 | 1700 |
| 85 | 45 85 ⁵⁾ | 45 | 32 | 30 | 51 | 61,1 | 1 | 0,6 | 1700 |
| 90 | 50 90 | 50 | 32 | 30 | 59 | 71 | 1 | 0,6 | 1700 |
| 100 | 55 100 | 55 | 36 | 34 | 61,3 | 71 | 1,5 | 0,6 | 2000 |
| 110 | 60 110 | 60 | 36 | 34 | 67 | 77 | 1,5 | 0,6 | 2000 |
| 120 | 65 120 | 65 | 42 | 40 | 74 | 83 | 1,5 | 0,6 | 2500 |
| 125 | 70 125 ⁵⁾ | 70 | 42 | 40 | 80 | 91 | 1,5 | 0,6 | 2500 |
| 130 | 75 130 ⁵⁾ | 75 | 42 | 40 | 82 | 94 | 1,5 | 0,6 | 2500 |
| 140 | 80 140 | 80 | 48 | 46 | 87 | 100 | 2 | 1 | 2800 |
| 150 | 85 150 ⁵⁾ | 85 | 48 | 46 | 94 | 105 | 2 | 1 | 2800 |
| 160 | 90 160 ⁵⁾ | 90 | 54 | 52 | 100,9 | 115 | 2 | 1 | 3000 |
| 170 | 95 170 | 95 | 54 | 52 | 107 | 120 | 2 | 1 | 3000 |
| 180 | 100 180 | 100 | 65 | 63 | 112 | 128 | 2 | 1,5 | 4000 |
| 200 | 110 200 ⁵⁾ | 110 | 65 | 63 | 122,5 | 138 | 2 | 1,5 | 4000 |
| 215 | 120 215 ⁵⁾ | 120 | 65 | 63 | 130,1 | 145 | 2 | 1,5 | 4000 |
| 230 | 130 230 ⁵⁾ | 130 | 78 | 75 | 150 | 168 | 3 | 1,5 | 4500 |
| 250 | 140 250 ⁵⁾ | 140 | 78 | 75 | 162 | 183 | 3 | 1,5 | 4500 |
| 270 | 150 270 ⁵⁾ | 150 | 78 | 75 | 168 | 188 | 3 | 1,5 | 4500 |

VOLLNADELIGE LAUFROLLEN

FG ..SW*

2.6



| C _w | Tragzahlen (N) | | Grenzdrehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht Kg | Bezeichnung FG ..SW |
|----------------|--------------------|-----------------------|---|------------|-----------------------|
| | Din F _r | Stat. F _{or} | | | |
| 4900 | 4900 | 5300 | 5000 | 0,016 | 5 16 |
| 5600 | 5800 | 6600 | 4100 | 0,019 | 6 19 |
| 7600 | 10000 | 10000 | 3400 | 0,037 | 8 24 |
| 9200 | 13000 | 13000 | 3400 | 0,044 | 8 24 15 |
| 13000 | 12000 | 15000 | 2600 | 0,066 | 10 30 |
| 12000 | 17000 | 18000 | 2500 | 0,077 | 12 32 |
| 17000 | 15000 | 24000 | 2000 | 0,103 | 15 35 |
| 22000 | 21000 | 34000 | 1800 | 0,155 | 17 40 |
| 27000 | 22000 | 35000 | 1500 | 0,295 | 20 47 |
| 29000 | 33000 | 54000 | 1400 | 0,31 | 25 52 |
| 38000 | 43000 | 69000 | 1100 | 0,49 | 30 62 |
| 43000 | 56000 | 87000 | 1000 | 0,67 | 35 72 |
| 52000 | 66000 | 110000 | 870 | 0,89 | 40 80 |
| 54000 | 68000 | 110000 | 810 | 0,97 | 45 85 ⁵⁾ |
| 49000 | 57000 | 93000 | 710 | 1,04 | 50 90 |
| 66000 | 100000 | 150000 | 670 | 1,35 | 55 100 |
| 71000 | 120000 | 170000 | 620 | 1,65 | 60 110 |
| 81000 | 140000 | 210000 | 560 | 2,35 | 65 120 |
| 84000 | 140000 | 220000 | 530 | 2,5 | 70 125 ⁵⁾ |
| 84000 | 140000 | 220000 | 510 | 2,65 | 75 130 ⁵⁾ |
| 110000 | 190000 | 280000 | 480 | 3,4 | 80 140 |
| 110000 | 200000 | 300000 | 440 | 4 | 85 150 ⁵⁾ |
| 130000 | 320000 | 340000 | 420 | 5,3 | 90 160 ⁵⁾ |
| 130000 | 250000 | 390000 | 390 | 6 | 95 170 |
| 180000 | 280000 | 460000 | 360 | 8,05 | 100 180 |
| 200000 | 380000 | 550000 | 340 | 10 | 110 200 ⁵⁾ |
| 220000 | 460000 | 620000 | 320 | 11,5 | 120 215 ⁵⁾ |
| 250000 | 340000 | 560000 | 280 | 15,5 | 130 230 ⁵⁾ |
| 280000 | 410000 | 670000 | 260 | 18,5 | 140 250 ⁵⁾ |
| 300000 | 540000 | 860000 | 250 | 22 | 150 270 ⁵⁾ |

1) Laufrollen ohne Bolzen

Bezeichnung:

FG..SW Laufrollen ohne Bolzen mit optimiertem Aussenprofilring ohne Dichtung
Nachsetzzeichen..EE Mit Kunststoffdichtungen bis zu einem Außendurchmesser
von 90 mm erhältlich
z.B. FG40EESW

Nachsetzzeichen EEM: mit Metalldichtungen z.B. FG40EEMSW
FGL..SW Kurvenrollen mit zylindrischem Aussenring

2) Empfohlene Punktlast für Innenring h5

3) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagsschulter im Falle einer übermäßigen axialen Belastung oder bei Vibrationen

4) Konvexer Radius im zentralen Teil zur Kontaktdruckberechnung

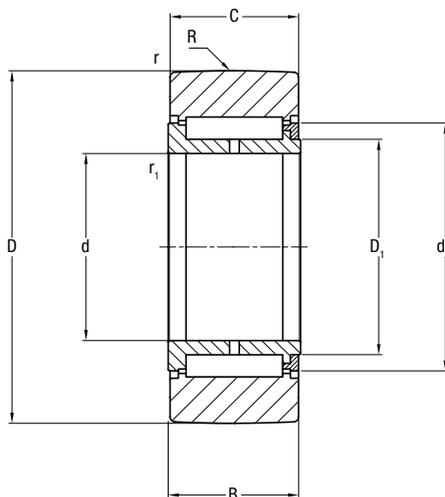
5) Produkt auf Anfrage erhältlich

* siehe Seite 59

ROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN

FGU LEICHTE REIHE

Vollrollige Laufrollen mit einem Außendurchmesser von 35 bis 270 mm



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d ²⁾ mm | B mm | C mm | D ₁ mm | d _A ³⁾ mm | r mm | r ₁ mm | R ⁴⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------|------------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| | FGU, FGU ..MM | | | | | | | | |
| 35 | 15 35 | 15 | 19 | 18 | 19 | 25.4 | 1 | 0.3 | 320 |
| 40 | 17 40 | 17 | 21 | 20 | 22 | 28 | 1 | 0.3 | 400 |
| 47 | 20 47 | 20 | 25 | 24 | 25.8 | 33.5 | 1 | 0.3 | 500 |
| 52 | 25 52 | 25 | 25 | 24 | 30 | 38.2 | 1 | 0.3 | 500 |
| 62 | 30 62 | 30 | 29 | 28 | 36.8 | 45.9 | 1 | 0.3 | 640 |
| 72 | 35 72 ⁵⁾ | 35 | 29 | 28 | 44 | 53.6 | 1 | 0.6 | 640 |
| 80 | 40 80 ⁵⁾ | 40 | 32 | 30 | 49.5 | 59.3 | 1 | 0.6 | 800 |
| 85 | 45 85 ⁵⁾ | 45 | 32 | 30 | 54 | 63.1 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 90 | 50 90 ⁵⁾ | 50 | 32 | 30 | 59.5 | 68.8 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 100 | 55 100 ⁵⁾ | 55 | 36 | 34 | 64 | 75.8 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 110 | 60 110 ⁵⁾ | 60 | 36 | 34 | 69.5 | 81.5 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 120 | 65 120 ⁵⁾ | 65 | 42 | 40 | 74.5 | 86.7 | 2 | 0.6 | 900 |
| 125 | 70 125 | 70 | 42 | 40 | 79.6 | 91.8 | 2 | 0.6 | 900 |
| 130 | 75 130 ⁵⁾ | 75 | 42 | 40 | 84 | 97 | 2 | 0.6 | 900 |
| 140 | 80 140 ⁵⁾ | 80 | 48 | 46 | 90 | 102 | 2 | 1 | 1000 |
| 150 | 85 150 ⁵⁾ | 85 | 48 | 46 | 94 | 108.5 | 2 | 1 | 1000 |
| 160 | 90 160 ⁵⁾ | 90 | 54 | 52 | 100 | 114.7 | 2 | 1 | 1200 |
| 170 | 95 170 ⁵⁾ | 95 | 54 | 52 | 106.7 | 121.2 | 2 | 1 | 1200 |
| 180 | 100 180 ⁵⁾ | 100 | 65 | 63 | 113 | 127.6 | 2 | 1.5 | 1400 |
| 200 | 110 200 ⁵⁾ | 110 | 65 | 63 | 122 | 137 | 3 | 1.5 | 1400 |
| 215 | 120 215 ⁵⁾ | 120 | 65 | 63 | 132 | 149.3 | 3 | 1.5 | 1400 |
| 230 | 130 230 ⁵⁾ | 130 | 78 | 75 | 143 | 160.6 | 3 | 1.5 | 1600 |
| 250 | 140 250 ⁵⁾ | 140 | 78 | 75 | 151 | 168 | 3 | 1.5 | 1600 |
| 270 | 150 270 ⁵⁾ | 150 | 78 | 75 | 162 | 179.5 | 3 | 1.5 | 1600 |

1) Laufrollen ohne Bolzen

Bezeichnung: FGU... Laufrolle ohne Bolzen mit optimiertem Außenprofil und ohne Dichtungen

FGU ..MM Mit Metalldichtungen (z.B. FGU 35 72 MM)

FGUL... Laufrolle mit zylindrischem Außenring

ROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN

FGU LEICHTE REIHE

2.7



| C _w | Tragzahlen (N) | | Grenzdrehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht Kg | Bezeichnung ¹⁾ |
|----------------|---------------------|-----------------------|---|------------|---------------------------|
| | Din. F _r | Stat. F _{or} | | | FGU, FGU ..MM |
| 15000 | 8100 | 13000 | 2200 | 0.099 | 15 35 |
| 19000 | 15000 | 21000 | 2000 | 0.142 | 17 40 |
| 28000 | 25000 | 30000 | 1800 | 0.239 | 20 47 |
| 27000 | 17000 | 28000 | 1500 | 0.276 | 25 52 |
| 41000 | 22000 | 36000 | 1200 | 0.461 | 30 62 |
| 52000 | 46000 | 67000 | 1100 | 0.629 | 35 72 ⁵⁾ |
| 59000 | 50000 | 72000 | 1000 | 0.831 | 40 80 ⁵⁾ |
| 59000 | 38000 | 62000 | 890 | 0.895 | 45 85 ⁵⁾ |
| 61000 | 38000 | 62000 | 830 | 0.963 | 50 90 ⁵⁾ |
| 72000 | 37000 | 60000 | 730 | 1.35 | 55 100 ⁵⁾ |
| 90000 | 70000 | 110000 | 700 | 1.672 | 60 110 ⁵⁾ |
| 110000 | 89000 | 140000 | 640 | 2.364 | 65 120 ⁵⁾ |
| 110000 | 84000 | 140000 | 600 | 2.48 | 70 125 |
| 110000 | 79000 | 130000 | 670 | 2.611 | 75 130 ⁵⁾ |
| 140000 | 120000 | 190000 | 540 | 3.52 | 80 140 ⁵⁾ |
| 140000 | 130000 | 200000 | 500 | 4.077 | 85 150 ⁵⁾ |
| 180000 | 160000 | 260000 | 480 | 5.227 | 90 160 ⁵⁾ |
| 190000 | 180000 | 290000 | 460 | 5.943 | 95 170 ⁵⁾ |
| 240000 | 240000 | 390000 | 430 | 8.178 | 100 180 ⁵⁾ |
| 260000 | 290000 | 470000 | 390 | 10.343 | 110 200 ⁵⁾ |
| 280000 | 320000 | 510000 | 370 | 11.782 | 120 215 ⁵⁾ |
| 350000 | 340000 | 550000 | 340 | 15.859 | 130 230 ⁵⁾ |
| 380000 | 400000 | 650000 | 310 | 19.034 | 140 250 ⁵⁾ |
| 430000 | 590000 | 810000 | 310 | 20.014 | 150 270 ⁵⁾ |

2) Empfohlene Punktlast für Innenring h5

3) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagsschulter bei übermäßiger axialer Belastung oder bei Vibrationen

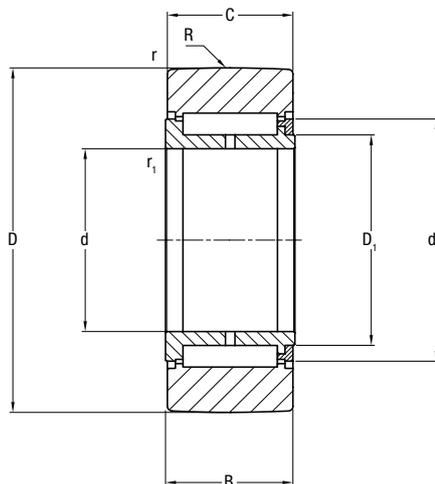
4) Konvexer Radius im zentralen Teil zur Kontaktdruckberechnung

5) Produkt auf Anfrage erhältlich

ROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN

FGU SCHWERE REIHE

Vollrollige Laufrollen mit einem Außendurchmesser von 42 bis 320 mm.



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d ²⁾ mm | B mm | C mm | D ₁ mm | d _A ³⁾ mm | r mm | r ₁ mm | R ⁴⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------|------------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| | FGU, FGU ..MM | | | | | | | | |
| 42 | 15 42 | 15 | 19 | 18 | 19 | 25.4 | 1 | 0.3 | 320 |
| 47 | 17 47 | 17 | 21 | 20 | 22 | 28 | 1 | 0.3 | 400 |
| 52 | 20 52 | 20 | 25 | 24 | 25.8 | 33.5 | 1 | 0.3 | 500 |
| 62 | 25 62 | 25 | 25 | 24 | 30 | 38.2 | 1 | 0.3 | 500 |
| 72 | 30 72 | 30 | 29 | 28 | 36.8 | 45.9 | 1 | 0.3 | 640 |
| 80 | 35 80 | 35 | 29 | 28 | 44 | 53.6 | 1 | 0.6 | 640 |
| 90 | 40 90 ⁵⁾ | 40 | 32 | 30 | 49.5 | 59.3 | 1 | 0.6 | 800 |
| 100 | 45 100 | 45 | 32 | 30 | 54 | 63.1 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 110 | 50 110 | 50 | 32 | 30 | 59.5 | 68.8 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 120 | 55 120 | 55 | 36 | 34 | 64 | 75.8 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 130 | 60 130 | 60 | 36 | 34 | 69.5 | 81.5 | 1.5 | 0.6 | 800 |
| 140 | 65 140 | 65 | 42 | 40 | 74.5 | 86.7 | 2 | 0.6 | 900 |
| 150 | 70 150 | 70 | 42 | 40 | 79.6 | 91.8 | 2 | 0.6 | 900 |
| 160 | 75 160 ⁵⁾ | 75 | 42 | 40 | 84 | 97 | 2 | 0.6 | 900 |
| 170 | 80 170 | 80 | 48 | 46 | 90 | 102 | 2 | 1 | 1000 |
| 180 | 85 180 ⁵⁾ | 85 | 48 | 46 | 94 | 108.5 | 2 | 1 | 1000 |
| 190 | 90 190 ⁵⁾ | 90 | 54 | 52 | 100 | 114.7 | 2 | 1 | 1200 |
| 200 | 95 200 | 95 | 54 | 52 | 106.7 | 121.2 | 2 | 1 | 1200 |
| 215 | 100 215 | 100 | 65 | 63 | 113 | 127.6 | 2 | 1.5 | 1400 |
| 240 | 110 240 ⁵⁾ | 110 | 65 | 63 | 122 | 137 | 3 | 1.5 | 1400 |
| 260 | 120 260 ⁵⁾ | 120 | 65 | 63 | 132 | 149.3 | 3 | 1.5 | 1400 |
| 280 | 130 280 ⁵⁾ | 130 | 78 | 75 | 143 | 160.6 | 3 | 1.5 | 1600 |
| 300 | 140 300 | 140 | 78 | 75 | 151 | 168 | 3 | 1.5 | 1600 |
| 320 | 150 320 ⁵⁾ | 150 | 78 | 75 | 162 | 179.5 | 3 | 1.5 | 1600 |

1) Laufrollen ohne Bolzen

Bezeichnung: FGU... Laufrollen ohne Bolzen mit optimiertem Außenprofil und ohne Dichtungen

FGU ..MM mit Metalldichtungen z.B. FGU 35 80 MM

FGUL... Laufrollen ohne Bolzen mit zylindrischem Außenring

ROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN

FGU SCHWERE REIHE

2.8



| C _w | Tragzahlen (N) | | Grenzdrehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht Kg | Bezeichnung ¹⁾ |
|----------------|--------------------|-----------------------|---|------------|---------------------------|
| | Din F _r | Stat. F _{or} | | | FGU, FGU ..MM |
| 23000 | 26000 | 26000 | 2200 | 0.16 | 15 42 |
| 25000 | 30000 | 30000 | 2000 | 0.22 | 17 47 |
| 34000 | 40000 | 40000 | 1800 | 0.31 | 20 52 |
| 39000 | 50000 | 50000 | 1500 | 0.45 | 25 62 |
| 58000 | 70000 | 76000 | 1200 | 0.7 | 30 72 |
| 64000 | 88000 | 88000 | 1100 | 0.73 | 35 80 |
| 74000 | 98000 | 98000 | 1000 | 1.13 | 40 90 ⁵⁾ |
| 83000 | 120000 | 120000 | 890 | 1.4 | 45 100 |
| 90000 | 130000 | 130000 | 830 | 1.7 | 50 110 |
| 110000 | 150000 | 160000 | 730 | 2.27 | 55 120 |
| 120000 | 180000 | 180000 | 700 | 2.68 | 60 130 |
| 140000 | 220000 | 220000 | 640 | 3.6 | 65 140 |
| 150000 | 240000 | 240000 | 600 | 4.17 | 70 150 |
| 150000 | 260000 | 260000 | 570 | 4.75 | 75 160 ⁵⁾ |
| 180000 | 330000 | 330000 | 540 | 6.16 | 80 170 |
| 190000 | 350000 | 350000 | 500 | 6.87 | 85 180 ⁵⁾ |
| 240000 | 400000 | 400000 | 480 | 8.57 | 90 190 ⁵⁾ |
| 250000 | 420000 | 420000 | 460 | 9.5 | 95 200 |
| 310000 | 570000 | 570000 | 430 | 13.54 | 100 215 |
| 330000 | 630000 | 630000 | 390 | 13.95 | 110 240 ⁵⁾ |
| 350000 | 670000 | 670000 | 370 | 21.19 | 120 260 ⁵⁾ |
| 460000 | 860000 | 860000 | 340 | 27.63 | 130 280 ⁵⁾ |
| 480000 | 910000 | 910000 | 310 | 31.73 | 140 300 |
| 500000 | 930000 | 930000 | 310 | 35.97 | 150 320 ⁵⁾ |

2) Empfohlene Punktlast für Innenring h5

3) Empfohlener Mindestdurchmesser der Anschlagshulter bei übermäßiger axialer Belastung oder bei Vibrationen

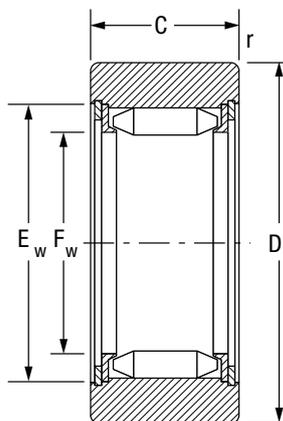
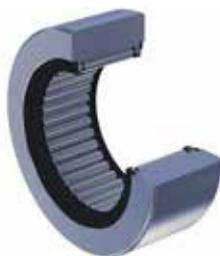
4) Konvexer Radius im zentralen Teil zur Kontaktdruckberechnung

5) Produkt auf Anfrage erhältlich

VOLLNADELIGE LAUFROLLEN

RNA 11000

Vollnadelige Laufrollen,
mechanisch befestigter und separater Innenring.
Außendurchmesser von 19 bis 90 mm



| ∅ außen D mm | Bezeichnung | F _w ²⁾ mm | D ¹⁾ mm | C | | E _w mm | r min. mm | Gewicht g | Tragzahlen (N) ²⁾ |
|-----------------|-------------|------------------------------------|-----------------------|------------|----------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------------|
| | RNA ..B6 | | | nom. mm | tol. mm | | | | C _w |
| 19 | 11005 B6 | 7.3 | 19 | 12 | 0 -0.10 | 7.3 | 0.35 | 19 | 5100 |
| 22 | 11007 B6 | 9.7 | 22 | 12 | 0 -0.10 | 14.7 | 0,35 | 25 | 6000 |
| 24 | 14601 B6 | 12.1 | 24 | 12 | 0 -0.10 | 17.1 | 0.35 | 27 | 6200 |
| 28 | 11009 B6 | 12.1 | 28 | 12 | -0.20 -0.30 | 17.1 | 0.35 | 42 | 7400 |
| 32 | 11012 B6 | 17.6 | 32 | 15 | -0.20 -0.30 | 22.6 | 0.35 | 57 | 10800 |
| 35 | 11015 B6 | 20.8 | 35 | 15 | -0.20 -0.30 | 25.8 | 0.65 | 62 | 10800 |
| 42 | 11017 B6 | 23.9 | 42 | 15 | -0.20 -0.30 | 28.9 | 0.65 | 98 | 13400 |
| 47 | 11020 B6 | 28.7 | 47 | 18 | -0.20 -0.30 | 34.7 | 0.65 | 133 | 16800 |
| 52 | 11025 B6 | 33.5 | 52 | 18 | -0.20 -0.30 | 39.5 | 0.65 | 152 | 17200 |
| 62 | 11030 B6 | 38.2 | 62 | 22 | -0.20 -0.30 | 44.2 | 0.65 | 275 | 28500 |
| 72 | 11035 B6 | 44 | 72 | 22 | -0.22 -0.34 | 50 | 0.65 | 370 | 32000 |
| 80 | 11040 B6 | 49.7 | 80 | 22 | -0.22 -0.34 | 55.7 | 0.85 | 450 | 34000 |
| 85 | 11045 B6 | 55.4 | 85 | 22 | -0.22 -0.34 | 62.4 | 0.85 | 480 | 33500 |
| 90 | 11050 B6 | 62.1 | 90 | 24 | -0.22 -0.34 | 68.1 | 0.85 | 540 | 32500 |

1) Toleranzen für Maß D: h7 für zylindrisch; konvex h9

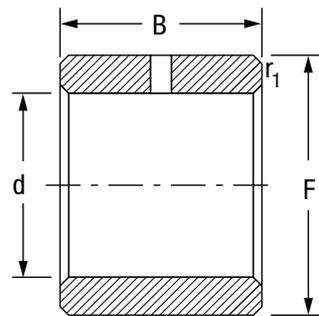
2) Empfohlene Toleranz für den Bolzendurchmesser Fw ohne Innenring: h5

3) Maximale Verkipfung des balligen Außenringes: 1,5/1000

VOLLNADELIGE LAUFROLLEN

RNA 11000

2.9



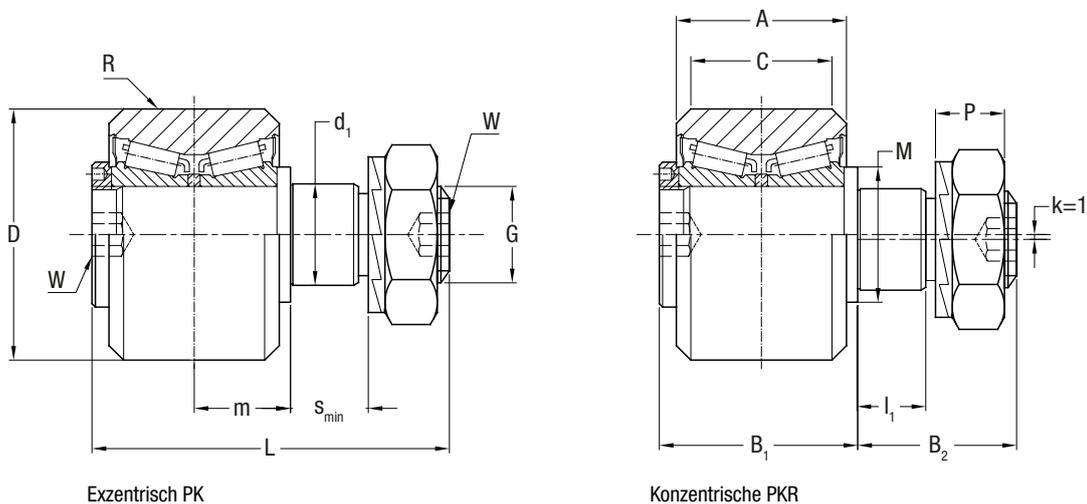
Innere Ringe

| Tragzahlen (N) ²⁾ | | Grenzdrehzahl bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Welle Ø mm | Bezeichnung Baureihe BIC | d mm | F mm | B | | r ₁ min mm | Gewicht g | Für Laufrollen Typ | Ø außen D mm |
|------------------------------|-----------------------|---|------------|--------------------------|------|------|---------|------------|-----------------------|-----------|--------------------|--------------|
| Din F _r | Stat. F _{or} | | | | | | nom. mm | tol. mm | | | | |
| 4050 | 4050 | 8700 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 19 |
| 5100 | 5200 | 7000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| 4700 | 5600 | 5800 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 24 |
| 7100 | 7100 | 5800 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 28 |
| 9100 | 12700 | 4200 | 12 | BIC 1012 | 12 | 17.6 | 15 | 0 -0.10 | 0.35 | 16 | 11012 | 32 |
| 9100 | 13400 | 3650 | 15 | BIC 1015 | 15 | 20.8 | 15 | 0 -0.10 | 0.65 | 18 | 11015 | 35 |
| 13900 | 18500 | 3200 | 17 | BIC 1017 | 17 | 23.9 | 15 | 0 -0.10 | 0.65 | 26 | 11017 | 42 |
| 15400 | 23000 | 2700 | 20 | BIC 1020 | 20 | 28.7 | 18 | 0 -0.10 | 0.65 | 46 | 11020 | 47 |
| 16500 | 24700 | 2330 | 25 | BIC 1025 | 25 | 33.5 | 18 | 0 -0.10 | 0.65 | 54 | 11025 | 52 |
| 31500 | 49500 | 2050 | 30 | BIC 2030 | 30 | 38.2 | 22 | 0 -0.10 | 0.65 | 74 | 11030 | 62 |
| 41000 | 61000 | 1800 | 35 | BIC 2035 | 35 | 44 | 22 | 0 -0.12 | 0.65 | 93 | 11035 | 72 |
| 47000 | 68000 | 1620 | 40 | BIC 2040 | 40 | 49.7 | 22 | 0 -0.12 | 0.85 | 115 | 11040 | 80 |
| 47500 | 69000 | 1450 | 45 | BIC 2045 | 45 | 55.4 | 22 | 0 -0.12 | 0.85 | 139 | 11045 | 85 |
| 51000 | 68000 | 1300 | 50 | BIC 11050 | 50 | 62.1 | 24 | 0 -0.12 | 0.85 | 196 | 11050 | 90 |

KEGELROLLENGELAGERTE LAUFROLLEN PK

2.10

Hochbelastbare kegelrollengelagerte Laufrollen.
Außendurchmesser von 52 bis 110 mm



| Bezeichnung konzentrisch | Bezeichnung exzentrisch | Abmessungen (mm) | | | | | | | | | | | | | | | Tragzahlen (N) | | | | Anzieh- moment Nm | Gewicht Kg |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------------------|-----|----|----------------|----------------|------|----|-----|------------|----------------|------------------|----|----|------|------------------|------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|
| | | D | d ₁ ¹⁾ | L | A | B ₁ | B ₂ | m | C | R | G | I ₁ | S _{min} | M | W | P | Cw ²⁾ | Cw ³⁾ | Din. F _r | Stat. F _{or} | | |
| PK 52C | PKR 52C | 52 | 21 | 73 | 35 | 41 | 32 | 19.8 | 29 | 800 | M 20 x 1,5 | 14 | 15 | 28 | 8 | 13.4 | 36000 | 42000 | 11900 | 22000 | 80 | 6 |
| PK 62C | PKR 62C | 62 | 27 | 83 | 37 | 44 | 39 | 20.8 | 29 | 800 | M 24 x 1,5 | 18 | 19 | 35 | 10 | 15.4 | 39000 | 48000 | 22100 | 40000 | 160 | 9 |
| PK 72C | PKR 72C | 72 | 36 | 100 | 45 | 55 | 45 | 27 | 33 | 1.2 | M 30 x 1,5 | 18 | 19 | 44 | 12 | 21.6 | 54000 | 69000 | 31300 | 58000 | 300 | 16 |
| PK 90C | PKR 90C | 90 | 38 | 115 | 53 | 62 | 53 | 30 | 45 | 1.2 | M 36 x 1,5 | 23 | 24 | 50 | 14 | 24.6 | 98000 | 134000 | 43800 | 80000 | 450 | 28 |
| PK 110C | PKR 110C | 110 | 42 | 135 | 60 | 70 | 65 | 34 | 48 | 1.2 | M 36 x 1,5 | 32 | 33 | 56 | 14 | 24.6 | 131000 | 190000 | 55600 | 100000 | 450 | 49 |

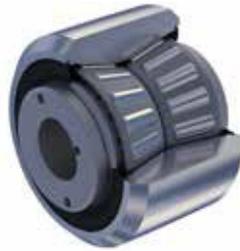
- 1) Empfohlene Toleranz der Aufnahmebohrung in der Halterung: H7
- 2) Berechnungskoeffizient für die Lebensdauer auf der Basis 1 Million Umdrehungen
- 3) Berechnungskoeffizient für die Lebensdauer auf der Basis 100 km
- 4) Version aus rostfreiem Stahl AISI 440 verfügbar (Nachsetzzeichen NX). Innere Wälzkörper aus Stahl für Standardlager (nicht rostfrei)
- 5) Version mit Viton-Dichtungen erhältlich (Nachsetzzeichen V). Bis einschließlich der Durchmessergröße 90

Die konzentrischen und exzentrischen Laufrollen mit Bolzen werden komplett mit mit Sicherungsscheibe und Sechskantmutter (DIN 439b) geliefert.

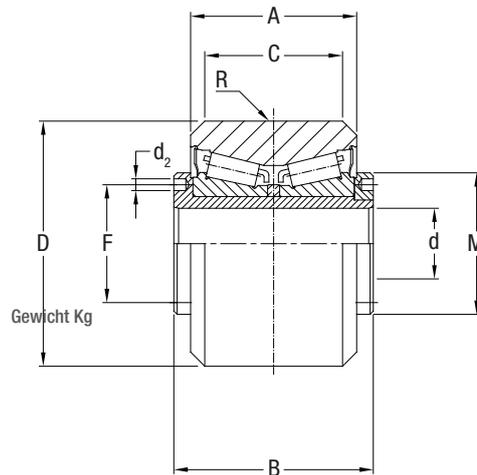
FÜHRUNGSROLLEN

FK

Hochbelastbare Laufrollen ohne Bolzen
mit Kegelrollenlagern.
Außendurchmesser von 52 bis 110 mm



2.11



| Typ | Abmessungen (mm) | | | | | | | | | Tragzahlen (N) | | Max. Belastung | | Gewicht Kg |
|---------|------------------|-----------------|----|----|----|----|-----|----------------|------|------------------|------------------|----------------|----------|------------|
| | D | d ¹⁾ | B | A | C | M | F | d ₂ | R | Cw ²⁾ | Cw ³⁾ | Din. Fr | Stat For | |
| FK 52C | 52 | 15 | 42 | 35 | 29 | 25 | 2.5 | 30 | 800 | 36000 | 42000 | 11900 | 22000 | 0.5 |
| FK 62C | 62 | 20 | 45 | 37 | 29 | 29 | 3 | 35 | 800 | 39000 | 48000 | 22100 | 40000 | 0.6 |
| FK 72C | 72 | 25 | 56 | 45 | 33 | 37 | 4 | 44 | 1200 | 54000 | 69000 | 31300 | 58000 | 1.2 |
| FK 90C | 90 | 28 | 64 | 53 | 45 | 42 | 4 | 49 | 1200 | 98000 | 134000 | 43800 | 80000 | 2.3 |
| FK 110C | 110 | 35 | 72 | 60 | 48 | 52 | 4 | 59 | 1200 | 131000 | 190000 | 55600 | 100000 | 3.9 |

1) Empfohlene Toleranz des Lagerbolzens h7: hu (freie Kupplung)

2) Berechnungskoeffizient für die Lebensdauer auf der Basis 1 Million Umdrehungen

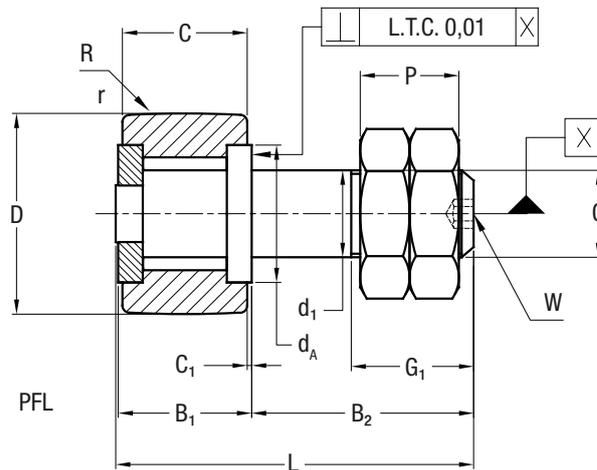
3) Berechnungskoeffizient für die Lebensdauer auf der Basis 100 km

4) Version aus rostfreiem Stahl AISI 440 verfügbar (Nachsetzzeichen NX). Innere Wälzkörper aus Stahl für Standardlager (nicht rostfrei)

5) Version mit Viton-Dichtungen erhältlich (Nachsetzzeichen V). Bis einschließlich der Durchmessergröße 90

LAUFROLLEN MIT VERSTÄRKTEM BOLZEN PFL

Laufrollen mit hoher Präzision und Belastbarkeit.
Außendurchmesser der Kurvenrollen ohne Bolzen von
10 bis 22 mm



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d_1 ²⁾ mm | L mm | B_1 mm | B_2 mm | Gewinde G mm | G_1 mm | C mm | C_1 mm | d_A mm | r mm | R ³⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------|-------------|-------------|-----------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-----------------------|
| | PF.. PFL.. | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 6 | 26.5 | 10 | 16 | M6 x 1 | 8 | 9 | 0.5 | 8.5 | 0.5 | 800 |
| 11 | 11 | 6 | 26.5 | 10 | 16 | M6 x 1 | 8 | 9 | 0.5 | 8.5 | 0.5 | 800 |
| 12 | 12 | 6 | 26.5 | 10 | 16 | M6 x 1 | 8 | 9 | 0.5 | 9.9 | 0.5 | 800 |
| 13 | 13 | 6 | 26.5 | 10 | 16 | M6 x 1 | 8 | 9 | 0.5 | 9.9 | 0.05 | 800 |
| 14 | 14 | 8 | 31.5 | 11 | 20 | M8 x 1.25 | 10 | 10 | 0.5 | 11.8 | 0.5 | 800 |
| 15 | 15 | 8 | 31.5 | 11 | 20 | M8 x 1.25 | 10 | 10 | 0.5 | 11.8 | 0.5 | 800 |
| 16 | 16 | 8 | 32.5 | 12 | 20 | M8 x 1.25 | 10 | 11 | 0.5 | 13.3 | 1 | 800 |
| 19 | 19 | 10 | 36.5 | 13 | 23 | M10 x 1.25 | 12 | 12 | 0.5 | 15.3 | 1 | 800 |
| 22 | 22 | 10 | 36.5 | 13 | 23 | M10 x 1.25 | 12 | 12 | 0.5 | 18.2 | 1 | 800 |

1) Bezeichnung PFL: Laufrollen mit Bolzen und zylindrischem Außenring

Bezeichnung PF: Laufrollen mit Bolzen und konvexem Außenring $R=800$ mm

2) Toleranz des Bolzendurchmessers h6. Schmierbohrungen sind nicht vorgesehen.

3) Konvexer Radius für PF-Ausführung

LAUFROLLEN MIT VERSTÄRKTEM BOLZEN PFL

2.12

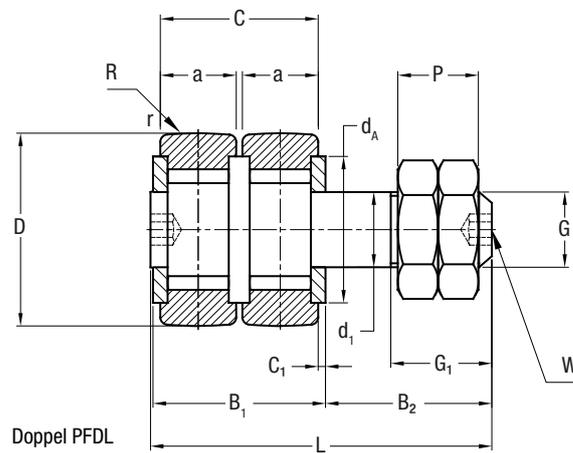


| W mm | P mm | Tragzahlen (N) | | | Grenzlasten bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht Kg | Anziehmoment Nm | Ø außen D mm |
|---------|---------|----------------|---------------------|-----------------------|---|---------------|-----------------|-----------------|
| | | C _w | Din. F _r | Stat. F _{or} | | | | |
| 3 | 6.4 | 2400 | 1500 | 2600 | 13000 | 0.011 | 3 | PFL 10 |
| 3 | 6.4 | 2900 | 1500 | 2800 | 13000 | 0.013 | 3 | PFL 11 |
| 3 | 6.4 | 3000 | 1500 | 2800 | 11400 | 0.014 | 3 | PFL 12 |
| 3 | 6.4 | 3300 | 1500 | 2800 | 11400 | 0.015 | 3 | PFL 13 |
| 3 | 8 | 4200 | 3200 | 4200 | 10100 | 0.025 | 8 | PFL 14 |
| 3 | 8 | 4700 | 3200 | 4900 | 10100 | 0.027 | 8 | PFL 15 |
| 3 | 8 | 4900 | 2900 | 5400 | 9300 | 0.031 | 8 | PFL 16 |
| 4 | 10 | 6300 | 5300 | 7900 | 7600 | 0.046 | 20 | PFL 19 |
| 4 | 10 | 6200 | 5300 | 8100 | 6300 | 0.06 | 20 | PFL 22 |

DOPPELLAUFROLLEN

PFDL

Zur Montage bei Kurvenbewegungen mit doppeltem Kontakt. Außendurchmesser der Kurvenrolle ohne Bolzen von 24 bis 32 mm



| ∅ außen D mm | Bezeichnung ¹⁾ | d ₁ ²⁾ mm | L mm | B ₁ mm | B ₂ mm | Gewinde G mm | G ₁ mm | C mm | a mm | C ₁ mm | d _A mm | r mm | R ³⁾ mm |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------|---------|----------------------|----------------------|---------|-----------------------|
| | PFDL | | | | | | | | | | | | |
| 24 | PFDL 24.10 | 10 | 45 | 23 | 21.5 | M10 x 1.25 | 12.5 | 21 | 10 | 1 | 17.9 | 1.6 | 200 |
| 28 | PFDL 28.10 | 12 | 45 | 22 | 22.5 | M12 x 1.5 | 13.5 | 21 | 10 | 0.5 | 20.5 | 1.6 | 200 |
| 32 | PFDL 32.10 | 12 | 45 | 22 | 22.5 | M12 x 1.5 | 13.5 | 21 | 10 | 0.5 | 24.5 | 1.8 | 250 |
| 32 | PFDL 32.14 | 12 | 60 | 30 | 29.5 | M12 x 1.5 | 19 | 29 | 14 | 0.5 | 24.5 | 1.8 | 250 |

- 1) Bezeichnung PFDL, Laufrolle mit zylindrischem Außenring
 Bezeichnung PFD... Laufrolle mit Bolzen und konvexen Außenringen
 2) Toleranz des Bolzendurchmessers: h6
 3) Konvexer Radius für die PFD-Version

DOPPELLAUFROLLEN

PFDL

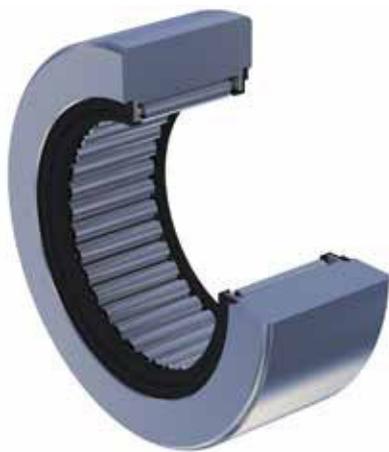
2.13



| W mm | P mm | Tragzahlen (N) | | | Grenzlasten bei Fettschmierung (min ⁻¹) | Gewicht Kg | Anziehmoment Nm | ∅ außen D mm |
|---------|---------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---------------|--------------------|-----------------|
| | | Din C _w ⁴⁾ | Din. F _r ⁵⁾ | Stat. F _{or} ⁵⁾ | | | | |
| 4 | 10 | 6900 | 2000 | 3700 | 6300 | 0.086 | 20 | PFDL 24.10 |
| 5 | 12 | 5000 | 2800 | 4500 | 5300 | 0.116 | 26 | PFDL 28.10 |
| 5 | 12 | 5000 | 2800 | 4500 | 4900 | 0.144 | 26 | PFDL 32.10 |
| 5 | 12 | 4300 | 1900 | 3000 | 4800 | 0.199 | 26 | PFDL 32.14 |

4) Die Tragzahlen gelten für jede der beiden Rollen, aus denen die Laufrolle besteht.

5) Bei bolzenseitiger Belastung der gegenüberliegenden Laufrolle



SPEZIAL- ANWENDUNGEN

3

SEITE 44

3.1 SPEZIAL-ANWENDUNGEN

- Laufrollen ohne Bolzen mit speziellen Anschlüssen an das Schmiersystem
- Laufrollen ohne Bolzen
- Korrosionsbeständige Laufrollen
- Laufrollen ohne Bolzen für hohe/niedrige Temperaturen
- Laufrollen ohne Bolzen für Vakuum
- Widerstandsfähige Materialien
- Hochglanzpoliert

SEITE 46

3.2 WEITERE PRODUKTE IN SONDERAUSFÜHRUNGEN

SPEZIAL-ANWENDUNGEN

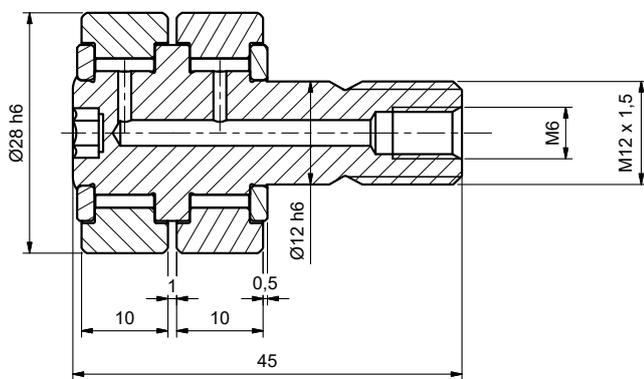
3.1

Neben den Produkten im Katalog entwickelt und fertigt Nadella auch spezielle Nadel- und Laufrollen für spezifische Anwendungen. Dabei kann es Variationen zu Standardprodukten oder ganz spezielle Produkte geben. Hier finden Sie einige Beispiele:

LAUFROLLE OHNE BOLZEN MIT SPEZIELLEM ANSCHLUSS AN DAS SCHMIERSYSTEM

PFDL28.10 mit Gewindebohrung zum Anschluss an das Fettabgabesystem.

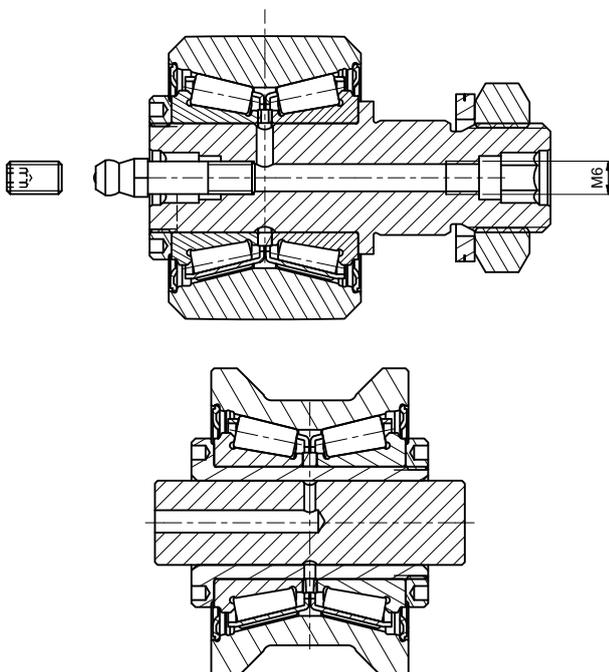
Die Doppellaufrolle erfordert generell eine regelmäßige Befettung oder, bei Anwendungen mit stärkerer Belastung und hohen Geschwindigkeiten, eine Ölschmierung. Eine zusätzliche Gewindebohrung im Bolzen wurde hinzugefügt, um das periodische Nachschmieren durch Anschluss der Doppellaufrolle an ein zentrales Abgabesystem zu vereinfachen.



PK52CNX LB-Laufrollen ohne Bolzen.

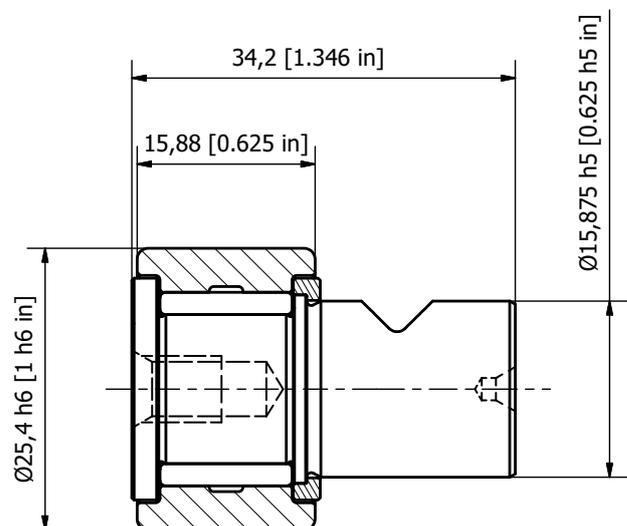
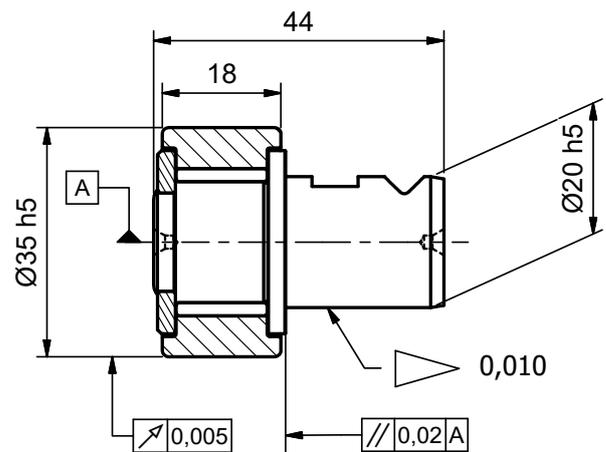
Die Laufrollen der Baureihe PK mit Kegelrollenlager ohne Bolzen gelten normalerweise als lebensdauer geschmiert. Unter bestimmten Umgebungsbedingungen wie z. B. hoher Luftfeuchtigkeit kann sich das Fett mit der Zeit verschlechtern, so dass eine Nachschmiermöglichkeit anzuraten ist.

Mit der Option LB für Führungsrollen mit Bolzen können Sie den Nippel oder die Verschlusschraube an die Gewindebohrung anschließen. Bei Laufrollen ohne Bolzen mit Durchgangsbohrung kann das Fett vom Bolzen aus zugeführt werden (Bohrung und Ringnut auf dem Montagebolzen anlegen).



LAUFROLLE FÜR KURVEN

Bei komplexeren mechanischen Anwendungen werden LAUFROLLEN ohne Bolzen mit Werkstoffen, Bearbeitungszyklen, Endbearbeitungen, Maßtoleranzen und Radialspiel hergestellt, die optimiert sind, um die Steifigkeit, Tragfähigkeit und Präzision so weit wie möglich zu erhöhen.



KORROSIONSBESTÄNDIGE LAUFROLLEN OHNE BOLZEN

Die Laufrollen ohne Bolzen und vollnadelige Laufrollen können in korrosionsbeständiger NX-Ausführung geliefert werden. Nadella bietet rostfreien Stahl oder durch Oberflächenbehandlung geschützte Laufrollen ohne Bolzen an. Der verwendete Edelstahl ist AISI 400 und erreicht eine mit Lagerstahl vergleichbare Härte, hat jedoch eine begrenzte Korrosionsbeständigkeit. Die inneren Nadeln können aus rostfreiem Stahl oder häufiger aus 100Cr6-Stahl sein. In diesem Fall wird der Korrosionsschutz der Nadeln durch ein Schmierfett sichergestellt (NSF H1 klassifiziertes Fett für den Lebensmittelbereich und beständig gegen Feuchtigkeit). Muttern und Unterlegscheiben werden aus rostfreiem Stahl A2 geliefert, der Schmiernippel aus Rohmessing oder rostfreiem Stahl.

Als Alternative zu den Edelstahlausführungen können Hartnickel- oder Hartchrombehandlungen verwendet werden.

Je nach Einsatzfall, können verschiedene Lösungen konfiguriert werden

- **NX-11:** ist die gebräuchlichste Version mit Außenteilen aus rostfreiem Stahl, die mit einer Chrombehandlung geschützt sind und innere Nadeln und Rollen aus Standard-Wälzlagerstahl
- **NX-12:** Außenring aus rostfreiem Stahl, übrige Außenteile vernickelt und innere Nadeln und Rollen aus Standard-Wälzlagerstahl
- **NX-17:** komplett aus rostfreiem Stahl
- **NX-18:** hartverchromte Bauteile, innere Nadeln und Rollen aus Standard-Wälzlagerstahl. Dies ist die beste Option für kleine Losgrößen

LAUFROLLEN OHNE BOLZEN FÜR HOHE/NIEDRIGE TEMPERATUREN

Diese erfordern ein geeignetes Fett und eine Stabilisierung des Materials für die zu erwartende Betriebstemperatur.

LAUFROLLEN OHNE BOLZEN FÜR VAKUUM

Vollständig aus rostfreiem Stahl mit langsam verdampfendem Fett.

VERSCHLEISSFESTE MATERIALIEN

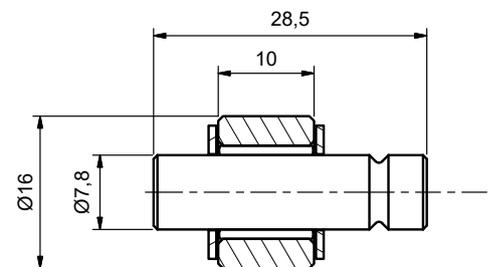
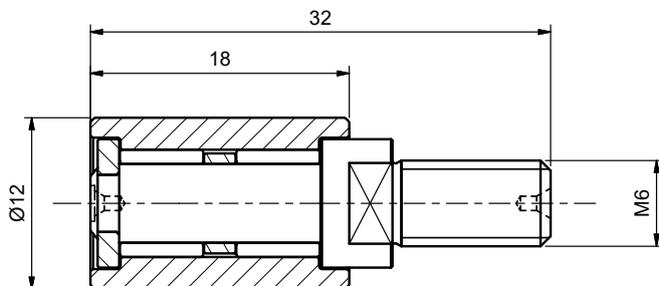
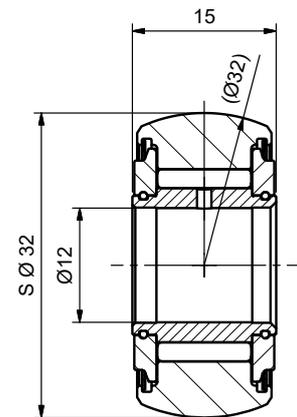
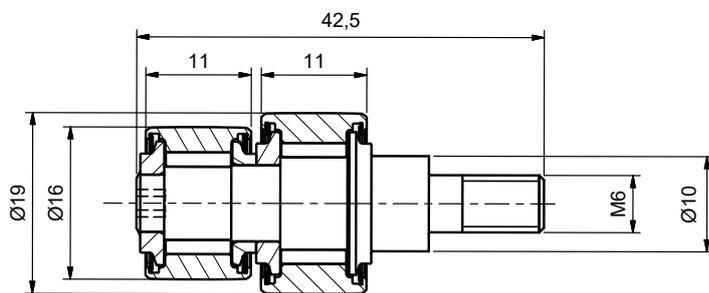
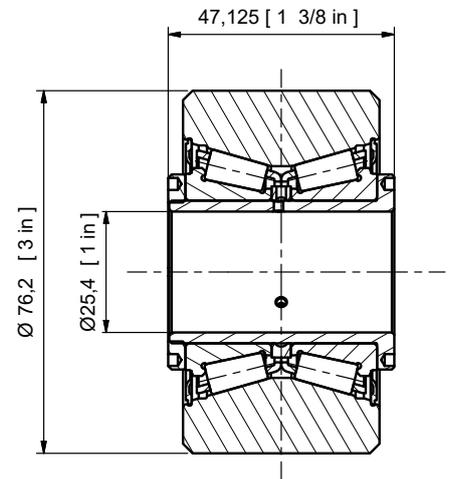
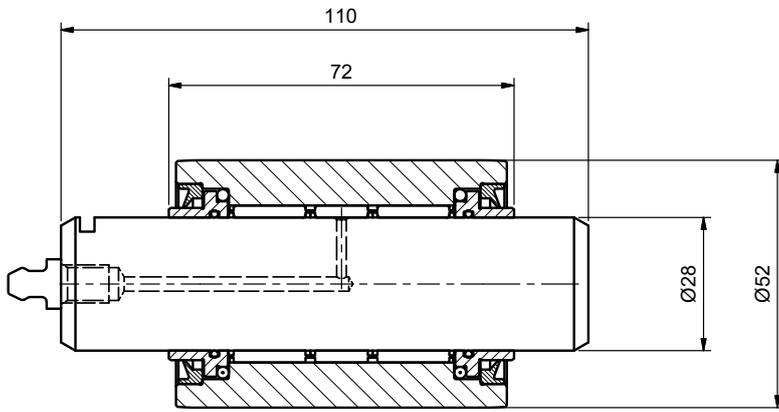
Laufrollen ohne Bolzen mit rostfreiem Außenring für verschleißfeste Werkzeuge.

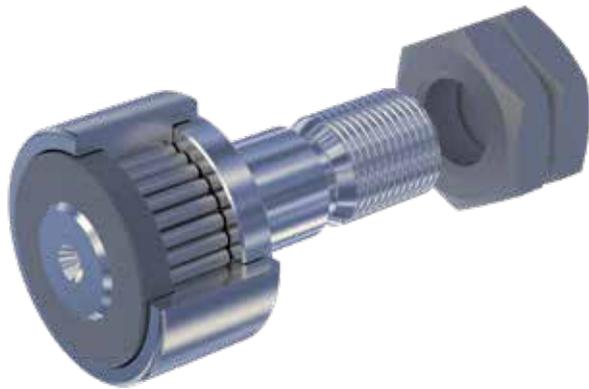
OBERFLÄCHENBEHANDLUNGEN

Hochglanzpoliert und oxidiert, um eine schwarze Farbe zu erzielen.

WEITERE PRODUKTE IN SONDERAUSFÜHRUNGEN

3.2





ZUBEHÖR

4

SEITE 50

4.1 ZUBEHÖR FÜR LAUFROLLEN MIT BOLZEN

- Exzenterbuchsen
- Mutter und Unterlegscheibe
- Schmiernippel und Verschlussstopfen
- Schmiermittelventil

ZUBEHÖR FÜR KURVENROLLEN

EXZENTERBUCHSEN

Um die Einstellung der Position der Laufrollen mit Bolzen in Bezug auf die Bohrung zu ermöglichen, werden Exzenterbuchsen verwendet, die mit Übermaß auf den Bolzen gesteckt werden. Auf diese Weise kann die Position des Lagers für den Wert $\pm k$, d.h. die Exzentrizität, eingestellt werden.

Die Exzenterbuchse versperrt die Schmierbohrung auf dem Schaft des Bolzens; Ringe, die eine Schmierung der exzentrischen Laufrollen durch die Bohrung im Bolzen ermöglichen, werden auf Anfrage geliefert.

Die Exzenterbuchsen werden bereits an den Bolzen der Laufrollen mit Bolzen GCR, GCUR und KRE montiert geliefert.

MUTTER UND UNTERLEGSCHIEBE

Die LAUFROLLEN mit Bolzen werden mit Mutter und Unterlegscheibe zur Montage geliefert. Siehe Seiten bezüglich der Lieferdetails.

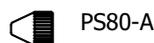
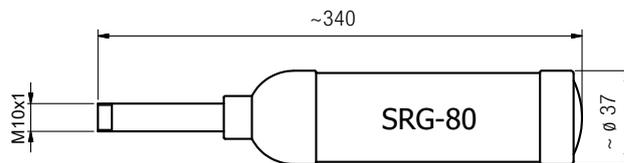
SCHMIERNIPPEL UND STOPFEN

Die vollnadelige Laufrollen der Baureihen GCU und GC..SW komplett mit Bohrungen zum Nachschmieren und eingebautem Innensechskant an beiden Enden. Sie werden mit Schmierstopfen und Schmiernippel geliefert. Je nachdem, auf welcher Seite die Nachschmierung erfolgt, wird das eine oder das andere in die jeweiligen Enden eingesetzt.

SCHMIERSTOFFVENTIL

Die Pumpe SRG-80 mit 150 cm³ Fassungsvermögen kann zum manuellen Nachfetten der LAUFROLLEN verwendet werden.

Sie sollte mit einer auf den verwendeten Schmiernippel abgestimmten Spitze versehen werden.



PS80-A



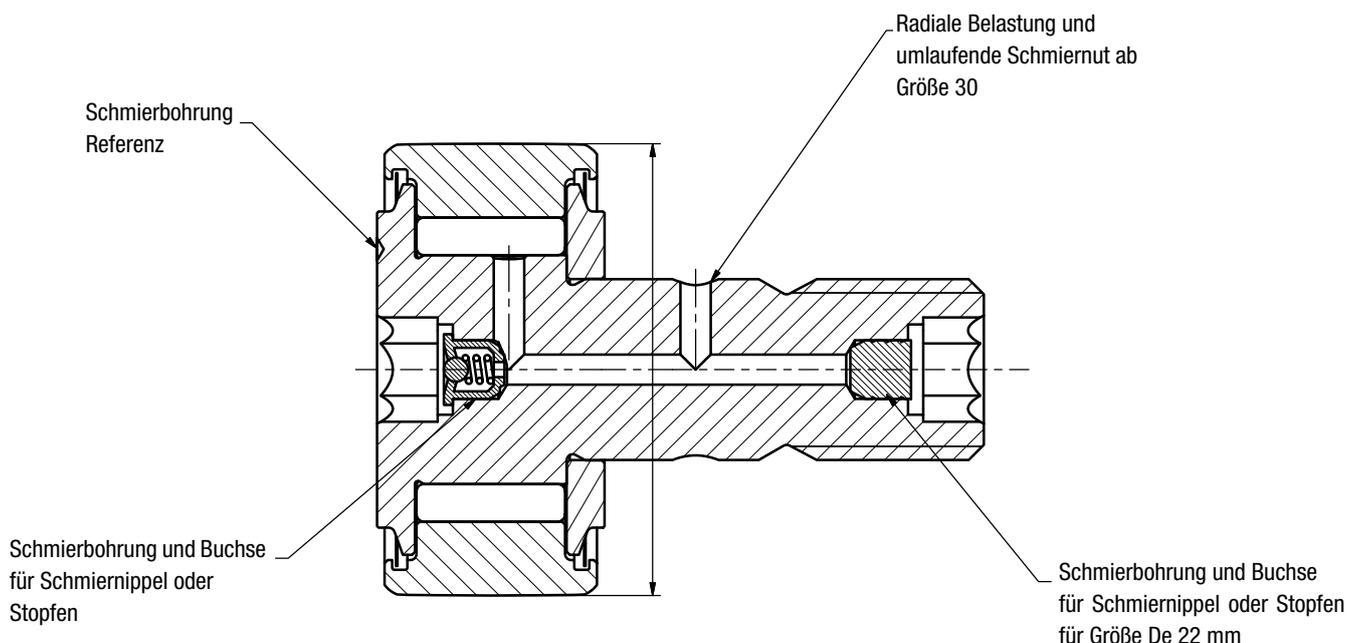
PS80-B



PS80-C

Spitze für Schmierstoffventil

| | |
|---|--------|
| Laufrollen mit Bolzen, bei den Baureihen GCU und GC..SW in der Größe GC35 konkaves Schmiergerät inklusive | PS80-A |
| Laufrollen mit Bolzen, bei der Baureihe GC..SW in den Größen GC16 und GC 32 konkaves Schmiergerät inklusive | PS80-C |
| Laufrollen ohne Bolzen mit konvexem Kopfschmiergerät, Option ..LB | PS80-B |



A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.



TECHNISCHE GRUNDLAGEN

5

SEITE 54

5.1 TECHNISCHE GRUNDLAGEN

- Referenz-Standards
- Tragfähigkeit
- Präzision
- Radialspiel
- Auswahl des Dichtungstyps
- Schmierung und Abdichtung im Betrieb
- Optimiertes Profil
- Zulässige Ausrichttoleranz zwischen Rolle und Laufbahn
- Montageanleitung
- Produktaktualisierung Baureihen ..SW

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

REFERENZSTANDARDS

Die Laufrollen in den Baureihen GC, KR, FG, GCU und FGU entsprechen den Normen:

- ISO 6278 - Laufrollen - Hauptabmessungen
- ISO 7063 - Laufrollen - Toleranzen

TRAGFÄHIGKEIT

Die Kurvenrolle wird im Allgemeinen als ein Rad verwendet, das auf einer Führung oder einer Kurve läuft. Die Last wird auf die Kurvenrolle ohne Bolzen an der Berührungsstelle mit der Laufbahn aufgebracht, und im Gegensatz zu einem Lager wird der Außenring nicht im Gehäuse gehalten und kann sich frei verformen. Die elastische Verformung des Außenrings wirkt sich auf die Lastverteilung zwischen den Wälzlager-elementen aus und verringert die nach den ISO-Normen für Lager berechnete Tragfähigkeit.

Die Maßtabellen zeigen die Belastungswerte

- Belastungskoeffizient C_w ist zur Berechnung der Dauer t zu verwenden. Beachten Sie die Tragfähigkeit C des Lagers nach ISO281, die auf der Steifigkeit des Außenrings basiert.

$$L_{10} = \left(\frac{C_w}{f_w \cdot P_r} \right)^{10/3}$$

$$L_h = \frac{10^6 \cdot L_{10}}{60 \cdot n}$$

$$L_{km} = L_{10} \cdot \pi \cdot D$$

C_w : dynamischer Belastungskoeffizient der Laufrollen ohne Bolzen für 10^6 Umdrehungen

f_w : Überlastfaktor

P_r : radiale Belastung in N

L_{10} : Dauer berechnet in Millionen Umdrehungen

L_h : Dauer in Stunden

L_{km} : Dauer in km

n : Durchschnittsgeschwindigkeit in Umdrehungen/Minute

Überlastungsfaktor f_w

| | |
|-----------|--|
| 1.0 - 1.2 | Betrieb mit niedriger Geschwindigkeit bei normaler Belastung |
| 1.2 - 1.5 | Betrieb unter normalen Bedingungen |
| 1.5 - 2.0 | Betrieb mit kleineren Stößen und Vibrationen |
| 2.0 - 4.0 | hohe Geschwindigkeit, Stöße und Vibrationen |

Die maximale Belastung der Laufrollen ohne Bolzen berücksichtigt die zulässige Lagerbelastung (C_0 nach ISO 76 reduziert aufgrund der Steifigkeit des Außenrings), den Widerstand des Außenrings und, bei Laufrollen mit Bolzen, den Widerstand des Bolzens. Die Tabellen zeigen die zulässige Grenzlast.

- Dynamische Belastungsgrenze F_r : Dies ist die Belastung, die nicht überschritten werden sollte, wenn die Laufrollen ohne Bolzen wiederholt beansprucht werden.
- Statische Belastungsgrenze F_{or} : Dies ist die statische Belastungsgrenze, die der Laufrollen ohne Bolzen unter außergewöhnlichen Bedingungen aushalten kann und die nie überschritten werden sollte.

Der Sicherheitskoeffizient f_s kann wie folgt berechnet werden

$$f_s = F_r / P_r$$

F_r : Dynamische Grenzlast des Produkts

In jedem Fall muss die angewandte Belastung P_r geringer sein als die statische Belastung F_{or} des Produkts.

Empfohlener Mindestsicherheitsfaktor f_s

| | |
|------------|--|
| ≥ 3 | bei Stößen oder Vibrationen, Anwendungen mit der Notwendigkeit eines sanften Rollens |
| ≥ 1.5 | Betrieb unter normalen Bedingungen |
| ≥ 1 | nahezu statische Anwendungen, ohne die Notwendigkeit eines sanften Abrollens |

Die Belastungsgrenze F_r und F_{or} für die Laufrollen mit Bolzen in den Produkttabellen bezieht sich auf die konzentrische Ausführung. Es muss geprüft werden, ob die exzentrische Belastung den Bolzen in seinem Sitz verdrehen kann, wenn die exzentrische Ausführung GCR oder GCU oder KRE verwendet wird.

Darüber hinaus muss der Rollbahnwiderstand berücksichtigt werden. Die gewählte Prüfmethode basiert auf der Berechnung der Hertzischen Pressung im Vergleich zu dem vom Laufrollenmaterial aufnehmbaren Druck.

Die Angaben im Produktkatalog beziehen sich auf die Standardstahlausführung. Die Produkte aus rostfreiem oder durch hohe Temperatur stabilisiertem Stahl haben eine reduzierte Tragfähigkeit.

Kontaktieren Sie die Anwendungstechnik von Nadella für weitere Einzelheiten.

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

5.1

PRÄZISION

Laufrollen mit Bolzen in den Baureihen GC, GCU, FG, FGU, KR beziehen sich auf die Abmessungen in der Norm ISO 6278.

Die Bezugsnorm für Toleranzen ist ISO 7063.

Die in den nachstehenden Tabellen angegebenen Fertigungstoleranzen für Laufrollen sind im Allgemeinen niedriger als die der Bezugsnorm, entsprechen aber in jedem Fall der Norm.

Insbesondere der Außendurchmesser der Laufrollen ohne Bolzen wird auch bei den Ausführungen mit profiliertem oder konvexem Außenring in den Toleranzen h6 oder h7 gefertigt.

RADIALSPIEL

Das Radialspiel der Standard-Laufrollen ohne Bolzen fällt in die Kategorie C2, die für Nadellager nach der Norm ISO 5753-1 festgelegt ist.

Toleranz D des Außendurchmessers der Laufrollen ohne Bolzen

GC / PF / FG / FL / PFDL / GCU / FGU

| | |
|------------------------------|----|
| Bis Durchmesser 32 inklusive | h6 |
| Über Durchmesser 32 | h7 |

Maximaler Fehler bei Rotation

GC / PF / FG / FL / PFDL / GCU / FGU

| Durchmesser d | | Kea um |
|---------------|-----|--------|
| 10 | 18 | 15 |
| 18 | 30 | 15 |
| 30 | 50 | 20 |
| 50 | 80 | 25 |
| 80 | 120 | 35 |
| 120 | 150 | 40 |
| 150 | 180 | 45 |
| 180 | 240 | 50 |

Durchmessertoleranz am Bolzen der Laufrolle d₁

GC / PF / PFDL / GCU

| | |
|-------------|----|
| Alle Größen | h6 |
|-------------|----|

Toleranz der Bohrung der Kurvenrolle d (Mikron)

GC / PF / PFDL / GCU

| Durchmesser d | | Toleranz um | |
|---------------|--------|-------------|--------|
| von | bis zu | obere | untere |
| 3 | 10 | 0 | -8 |
| 10 | 18 | 0 | -8 |
| 18 | 30 | 0 | -10 |
| 30 | 50 | 0 | -12 |
| 50 | 80 | 0 | -15 |
| 80 | 120 | 0 | -20 |
| 120 | 180 | 0 | -25 |

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

AUSWAHL DER DICHTUNGEN

Die Schlüsselfunktion der Dichtungen besteht darin, das Lager vor seiner Umgebung zu schützen und das Fett im Inneren zu behalten.

- Die nicht abgedichteten Laufrollen werden für Anwendungen eingesetzt, bei denen die Laufrollen ohne Bolzen von außen mit Öl geschmiert werden (typischerweise Anwendungen mit hoher Belastung und Geschwindigkeit), bei denen es wichtig ist, den Eintritt des Öls in das Lager zur Schmierung und Kühlung zu ermöglichen.
- Für Laufrollen mit Bolzen der Baureihen GC und FG können ab einschließlich Durchmesser 16 auch mit Dichtungen montiert geliefert werden.
- Typ EEM, von Schutzvorrichtungen aus Metall, sind mechanisch widerstandsfähig und für jede Temperatur geeignet.
- Die Dichtung vom Typ EE wird mit einem Teflonring hergestellt, der den Kontakt zu den beweglichen Teilen hat. Die maximale Betriebstemperatur der Dichtung beträgt 220°C.
- Laufrollen mit Bolzen der Baureihe GCU können mit Metaldichtungen des Typs MM als Labyrinthdichtung ausgestattet werden und sind für alle Temperaturen geeignet.
- Laufrollen ohne Bolzen der Baureihe FGU können mit Metaldichtungen des Typs MM ausgestattet werden, die für jede Temperatur geeignet sind.
- Die Laufrollen ohne Bolzen der Serie KK..EE sind mit Kunststoffdichtungen (nicht Teflon) ausgestattet, die in den axialen Sperranschlag des Außenrings integriert sind.
- Die Laufrollen ohne Bolzen in den Baureihen PK und FK, die mit Dichtungen des Typs RS aus NBR ausgestattet sind, können bis zu einer Temperatur von 80°C eingesetzt werden. Für darüber hinausgehende Temperaturen können die Laufrollen ohne Bolzen bis einschließlich Größe 90 mit Viton-Dichtungen (Nachsetzzeichen V) ausgerüstet werden. Die zulässige Temperatur der Dichtung beträgt 200°C.

SCHMIERUNG UND ABDICHTUNG IM BETRIEB

Die in diesem Katalog gezeigten Laufrollen, mit Ausnahme der Laufrollen des Typs RNA ohne Bolzen, werden mit einem Fett geliefert, das eine Betriebstemperatur von -20°C bis 120°C erlaubt. Die Laufrollen aus rostfreiem Stahl ohne Bolzen werden mit einem Schmierfett der Kategorie NSF H1 für den Lebensmittelbereich geliefert.

Die Laufrollen ohne Bolzen des Typs RNA 11000 werden mit einem Schutz geliefert, der mit einem Schmierfett auf Lithiumseifenbasis kompatibel ist. Wie bei den Lagern ist der Schutz nicht zum Schmieren der Laufrollen ohne Bolzen geeignet. Die maximale Betriebstemperatur hängt vom verwendeten Fett ab.

Bei Laufrollen und vollnadeligen Laufrollen und deren Weiterentwicklungen GC, GCU mit Metall- oder Kunststoffdichtungen (EE - Teflon) hängt die Industriebetriebslehre vom Schmierfett ab und liegt im Falle von Standard-Laufrollen ohne Bolzen zwischen -20°C und 120°C.

Bei vollrolligen Nadelrollen mit Käfig liegt die Betriebstemperatur zwischen -20°C und 80°C.

Die Laufrollen ohne Bolzen mit Kegellagern Typ PK und FK werden bereits gefettet geliefert und können in der Standardausführung zwischen -20°C und 80°C (Standarddichtungen aus NBR) bzw. 120°C (Dichtungen aus Viton) arbeiten. Für eine höhere Temperatur muss ein geeignetes Fett verwendet werden.

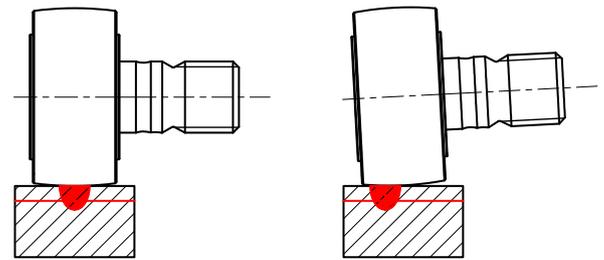
Befettete Lager können bei hohen oder niedrigen Temperaturen mit geeignetem Fett oder ohne Fett geliefert werden.

Für hohe Temperaturen ab 150°C müssen die Produkte einer stabilisierenden Wärmebehandlung unterzogen werden, die eine Verringerung der Härte und Tragfähigkeit mit sich bringt.

OPTIMIERTES PROFIL SW

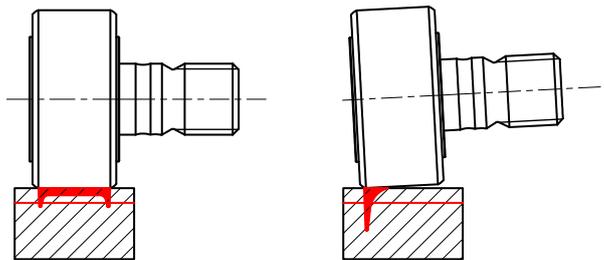
Laufrollen haben generell Kontakt zu den Laufbahnen oder Gleitführungen. Der Kontakt zwischen Laufbahn und Laufrolle wird. Der Kontakt zwischen der Oberfläche der Führung oder der Kurvenrolle und der Kurvenrolle ohne Bolzen wird je nach Anwendung unter Berücksichtigung der Materialbeanspruchung und der Folgen eventueller Fluchtungsfehler ausgewählt.

Laufrollen ohne Bolzen mit **konvexem Außenring mit konstantem Radius**. Aufgrund der durch die Belastung verursachten elastischen Verformungen wandelt sich der theoretische Kontaktpunkt in eine Kontaktfläche. Die Flächenpressung wird mit den klassischen Hertz-Formeln berechnet und hat eine parabolische Neigung mit maximaler Dehnung in der Mitte der Kontaktfläche. Der Maximalwert wird als Referenz für die geforderte Widerstandsbewertung der Laufbahn herangezogen. Wenn sich der Durchmesser der Laufrolle ohne Bolzen und der konvexe Radius ausdehnt, sinkt der Kontaktdruck. Jede Fehlausrichtung der Laufrolle ohne Bolzen verschiebt die Kontaktzone, ohne die Abmessungen oder die Dehnung zu verändern. Dies ist eine Lösung, die sich für die Anwendung mit einer mittleren Belastung und relativ ungenauen Geometrien eignet, typischerweise Anwendungen für eine lineare Bewegung.



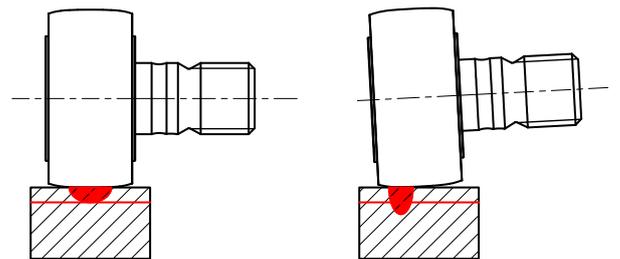
Rollen mit konvexem Außenring mit konstantem Radius

Laufrollen ohne Bolzen mit **zylindrischem Außenring**. Aufgrund der Kontaktbelastung verändert sich die theoretische Kontaktlinie zu einer großen Fläche und vermindert so den durchschnittlichen und maximalen Druck. Als erste Schätzung nach den Hertz-Formeln sind Dehnung und Verformung bei gleicher Belastung im Vergleich zum Kontakt mit der konvexen Kurvenrolle ohne Bolzen erheblich geringer, aber es müssen zwei wichtige Überlegungen angestellt werden: 1) an den Enden der Berührungslinie gibt es aufgrund der Kante eine Dehnungsspitze, die in der Praxis den Unterschied zum vorherigen Fall verringert 2) die Auswirkung einer Fehlausrichtung, auch einer geringfügigen, verschiebt den Kontakt in ein Extrem, das den Kontakt selbst und sogar die Belastung, die auf dem darunter liegenden Lager lastet, beeinträchtigt. Dies ist eine Lösung, die sich für Anwendungen mit einer hohen Belastung eignet, bei denen die Maschine sorgfältige mechanische Bearbeitungen vornehmen muss, um Ausrichtungsfehler zu vermeiden.



Rollen mit zylindrischem Außenring

Laufrollen ohne Bolzen mit **optimiertem Profilaußenring**. Das Profil der Laufrollen ohne Bolzen wird mit einem großen Radius in der Mitte der Buchse erzeugt, der sich durch das Entfernen von der Mittellinie der Laufrolle verkleinert; im Falle einer Fehlausrichtung zwischen der Schiene und der Laufrolle ohne Bolzen bewegt sich der Kontakt ähnlich wie bei den konvexen Laufrollen, ohne den Rand der Laufbahn zu erreichen, und schützt so die Schiene und das Innenlager vor anormalen Belastungen. Dies ist eine Lösung, die sich sowohl für Anwendungen eignet, die eine hohe Belastungsgenauigkeit und Steifigkeit erfordern, als auch für Anwendungen mit Ausrichtungsfehlern. Die Laufrollen ohne Bolzen mit optimiertem Profil sind durch das Nachsetzzeichen SW gekennzeichnet.

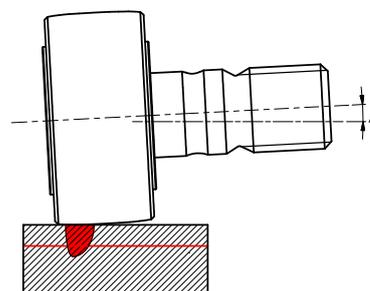


Rollen mit konvexem Außenring mit konstantem Radius.

ZULÄSSIGE AUSRICHTTOLERANZ ZWISCHEN ROLLE UND LAUFBAHN

Laufrollen ohne Bolzen mit konvexem Außenring oder optimiertem Profil erlauben eine Neigung gegenüber der Schienenoberfläche, bis zu einem Maximum wie in der Tabelle angegeben.

| Laufrolle ohne Bolzen Typ | Neigung Δ |
|--|------------------|
| RNA 11 000 B6 | 1.5 pro 1000 |
| Laufrollen FG, GC, GCU mit gewölbtem Außenring oder optimiertem Profil | 7 pro 1000 |



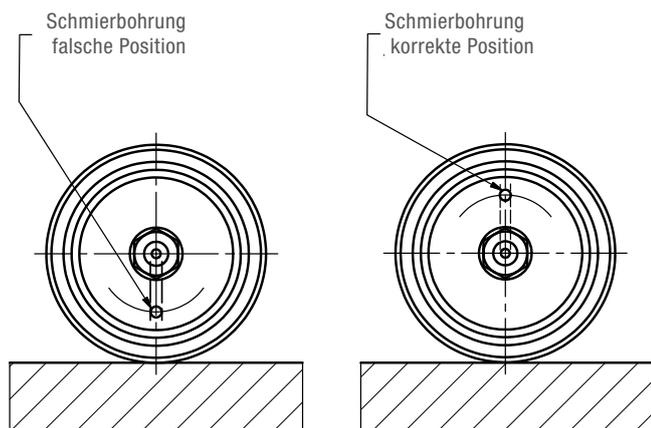
TECHNISCHE GRUNDLAGEN

MONTAGEANLEITUNGEN

Ausrichtung der radialen Schmierbohrung

Bei Einsatz unter schweren Lasten, Stößen oder Vibrationen sollte vermieden werden, dass die Schmierbohrung so ausgerichtet ist, dass die Nadeln belastet werden, d.h. auf der Seite, die mit der Laufbahn in Berührung kommt.

Bei den Laufrollen mit Bolzen ist die Position der Schmierbohrung nicht sichtbar und wird durch einen Hinweis auf dem Kopf der Laufrollen mit Bolzen angezeigt.



Seitenabstützung für die Laufrollen

Bei relevanten Axialbelastungen oder bei Nutzung unter Vibrationen empfehlen wir, dass der Außendurchmesser der Auflage mindestens gleich dem d_A -Anteil in der Maßtabelle x ist.

Durchmesser der Montagebohrung

Die empfohlene Toleranz für das Langloch im LAUFROLLEN mit Bolzen beträgt d_1 H7.

Montage Bolzendurchmesser

Die empfohlene Toleranz für den Bolzen, der in die Bohrung der Laufrollen der Serien FG und FGU eingesetzt werden soll, ist h5.

Klemmung der Mutter

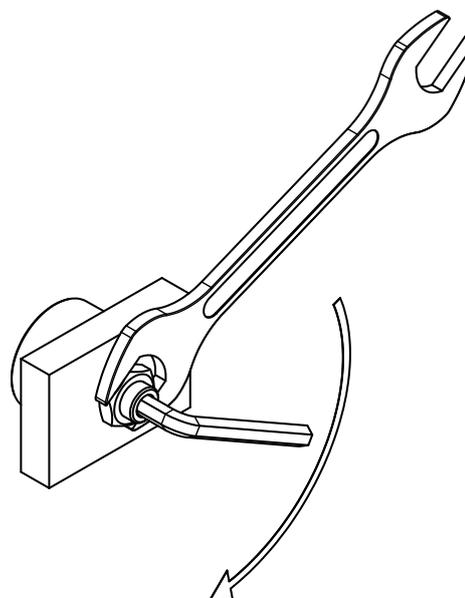
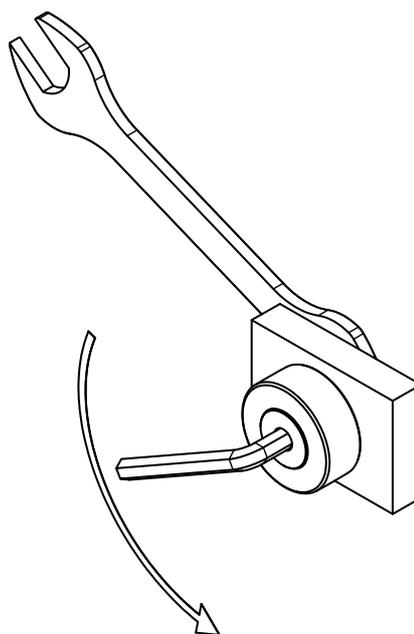
Das in der Tabelle angegebene Anziehdrehmoment ermöglicht ein sicheres Festklemmen des Bolzens im Gehäuse. Ein höheres Anziehdrehmoment kann das Produkt beschädigen.

Die Anziehdrehmomente gelten für nicht gefettete Gewinde; für geschmierte Gewinde ist der Wert des Drehmoments in der Tabelle mit 0,8 zu multiplizieren.

Bei Produkten der Serien GC und GCU, die mit zwei Muttern geliefert werden, ziehen Sie zunächst die erste Mutter mit dem empfohlenen Drehmoment an und dann die zweite Mutter.

Laufrollen ohne Bolzen mit exzentrischem Bund

Die auf die Laufrolle ohne Bolzen mit exzentrischem Bund ausgeübte Kraft erzeugt eine Klemmung, die dazu führen kann, dass sich der Bolzen in seinem Gehäuse drehen kann. Um zu vermeiden, dass dieser Effekt eine Bewegung erzeugt, die zu einer Lockerung der Mutter führen könnte, stellen Sie die Exzentrizität so ein, dass sich die Laufrolle neben der Laufbahn befindet, indem Sie den Bolzen in der gleichen Richtung wie die Klemmung der Mutter drehen.



A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

PRODUKTTAKTUALISIERUNG

BAUREIHEN ..SW

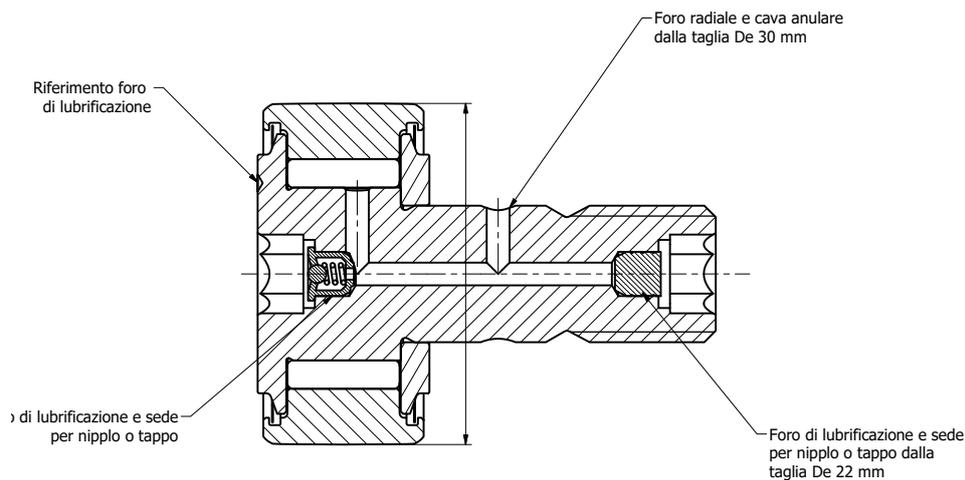
BAUREIHE GC..SW

Die neue Generation von vollnadeligen Nadella GC Laufrollen ist mit dem Zusatz ..SW gekennzeichnet. Sie ist austauschbar mit den früheren Versionen und behält deren Struktur, Abmessungen und Toleranzen bei. Auch die Tragfähigkeit ist gleich und bei einigen Größen sogar noch höher.

Die SW-Version wird aus einer Größe mit einem Rollendurchmesser von 16 bis 90 mm gebaut. Die kleineren Größen von GC10 bis GC15 wurden nicht aktualisiert.

Im Vergleich zu den Vorgängerversionen (ohne den Zusatz SW) gibt es folgende Unterschiede:

- Der Sechskant ist bei allen Größen auf der Schaftseite eingebettet.
- Sechskant und Nippel sind bei allen Größen kopfseitig versenkt.
- Die kreisförmige Nut auf dem Bolzen dient dazu eine Schmierung durch die radiale Bohrung unabhängig von der Ausrichtung zu ermöglichen.
- Profiliertes Außenring mit variablem Radius.
- Schwarz gefärbter Schaft mit leichtem Korrosionsschutz.

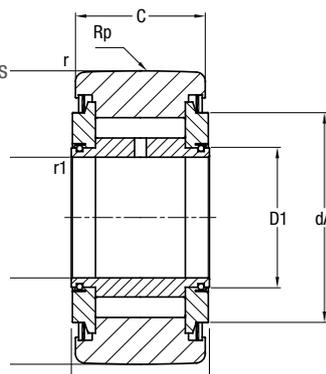


BAUREIHE FG..SW

Die neue Version ist mit den vorherigen austauschbar und unterscheidet sich bis auf die SW-Version:

- beim profilierten Außenring mit variablem Radius
- bei der Verriegelung der Axialscheibe am Innenring.

Diese Lösung bietet eine robustere und zuverlässigere Verriegelung als das einfache Übermaß.



PRODUKTTAKTUALISIERUNG

BAUREIHEN ..SW

5.1

PRODUKTTAKTUALISIERUNG ..SW

Die erste Generation ohne ..SW ist weiterhin lieferbar. Bitte beachten Sie, dass es zu Mindestlosgrößen kommt, da es sich um einen Sonderposten handelt. Der zylindrische Außenring ist auf Anfrage noch lieferbar und wird durch den Buchstaben L im Bestellcode gekennzeichnet. Zum Beispiel: GCL 22 SW: Laufrolle mit Durchmesser 22 und zylindrischem Außenring

Bezeichnungsbeispiele:

GC 30 EE SW Laufrolle mit Durchmesser 30 mm und Dichtung EE

GCR 35 SW Laufrolle mit Durchmesser 35 mm, ohne Dichtungen, mit Exzenterbuchse

FG 20 47 EEM SW Nadellager mit Außendurchmesser 47 mm und mit EEM Dichtung

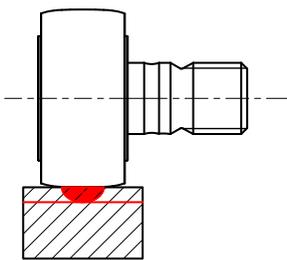
PROFILIRTER AUSSENRING

Der profilierte Außenring besitzt im Mittelteil einen großen Radius, der zum Rand hin kleiner wird. Hierdurch erreicht man eine geringere Flächenpressung.

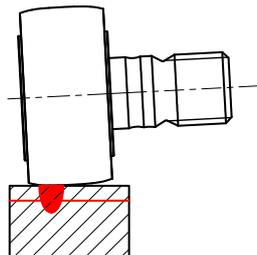
Es ist zu beachten, dass die Durchmesser-Toleranz des Außenringes der Nadella Rollen mit optimiertem Profil SW genauer ist, als vom Referenzstandard für das konvexe Profil (h9 nach ISO 7063) gefordert und mindestens so hoch ist, wie von der Norm für Laufrollen mit zylindrischem Außenring gefordert (nach den Produkten h6 oder h7).

Dies ist eine Lösung, die sich für Anwendungen eignet, die eine hohe Belastung und Präzision erfordern sowie für Anwendungen, bei denen das Risiko einer Fehlausrichtung zwischen Schiene und Rolle besteht.

Profiliertes Außenring mit
variablem Radius

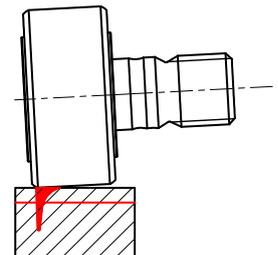
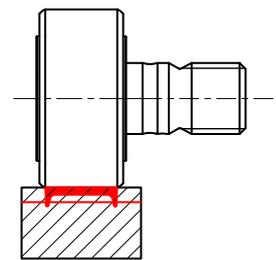


Der zylindrische Kontakt verteilt die Spannung über die gesamte Kontaktlinie und minimiert so den durchschnittlichen Spannungswert im Material. An beiden Enden belastet der Kantenefekt durch die abrupte Unterbrechung der Kontaktspannungen das Material der Laufbahn mit einer Druckspitze, die dem mit dem variablen Radiusprofil erzielten Maximaldruck vergleichbar ist.



Bei einer Fehlausrichtung mit einem profilierten Außenring erfolgt der Kontakt seitwärts in einer Zone mit kleinem Bombierungsradius und der Anpressdruck steigt kontrolliert an. Durch eine Fehlausrichtung bei einem zylindrischen Ring wird die Last am Ende bewegt und erzeugt eine Hochdruckspitze, wodurch die Tragrollen fälschlicherweise gedrängt werden, ihre Tragfähigkeit zu nutzen.

Zylindrischer Außenring

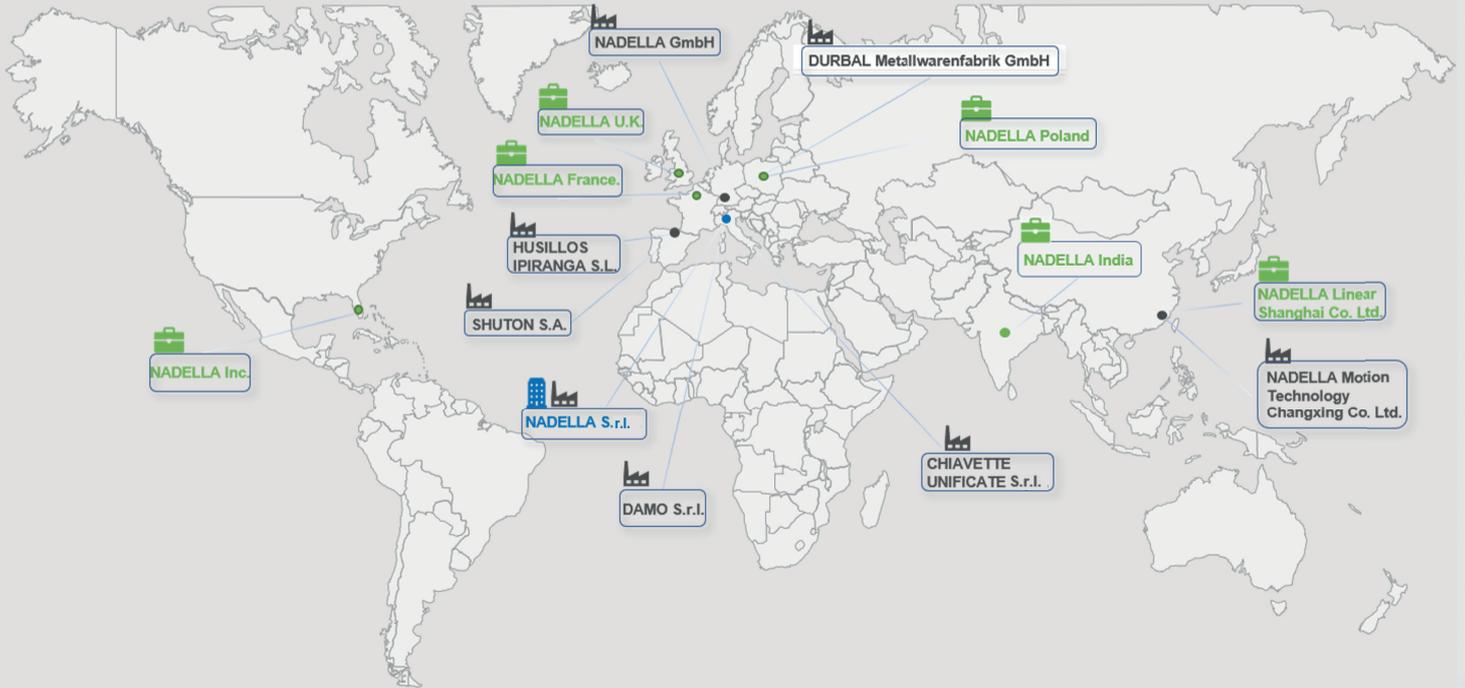




Die Zufriedenheit unserer Kunden ist die Basis für unseren Erfolg und unser Wachstum.
Deshalb sind wir weltweit für Sie da und haben Ihre Anforderungen immer im Blick.

Wir verfügen über ein weltweites Netz von Vertriebsingenieuren und Distributoren in Europa, Asien und den USA.
So können wir kundenorientierte Lösungen und einen erstklassigen Liefer- und Service gewährleisten.

WELTWEITES NETZ



NIEDERLASSUNGEN UND KONTAKTE

NADELLA S.r.l. Italy

Via Melette, 16
20128 Milano
Tel.: +39 02 27 093
Fax: +39 02 257 64 79
customer.service@nadella.it
www.nadella.it

NADELLA S.A. Spain

Polígono Industrial Erratzu
Parcela G3. Pabellón 221 -
Apdo. 65
E-20130 Urnieta - Gipuzkoa
Tel. +34 943 336 370
ventas@nadella.es
www.nadella.com

NADELLA GmbH Germany

Rudolf-Diesel-Str. 28
71154 Nufringen
Tel.: +49 7032 9540-0
Fax: +49 7032 9540-25
info@nadella.de
www.nadella.de

DURBAL Metallwarenfabrik GmbH - Germany

Verrerberger Weg 2
74613 Öhringen
Tel.: +49 7941 9460-0
Fax: +49 7941 9460-90
info@durbal.de
www.durbal.de

NADELLA Inc. United States

14115 - 63 Way North
Clearwater - Florida 33760-3621
Tel.: +1 844-537-0330 (toll-free)
Tel.: +1 844-537-0331
info@nadella.com
www.nadella.com

CHIAVETTE UNIFICATE S.r.l. Italy

Via G.Brodolini 6-8-10
40069 Zola Predosa, Bologna
Tel.: +39 051 75 87 67
Fax: +39 051 75 47 80
tescubal@chiavette.it
www.chiavette.com

NADELLA Linear Shanghai Co. Ltd. - China

F4, Bld5, No.2388 Chen-hang
Road Shanghai 201114
Tel.: +86 21 5068 3835
Fax: +86 21 5038 7725
info@nadellamotion.com
www.nadellamotion.com

SHUTON S.A. Spain

Polígono Industrial Goian
C/Subino, 5 - 01170 LEGUTIANO
Tel.: +34 945 465 629
Fax: +34 945 465 610
shuton@shuton.com
www.shuton.com

NADELLA France France

12 Parvis Colonel Arnaud Beltrame
Hall A 4ème étage
78000 Versailles
Tel.: +33 (0)1 7319 4048
service.client@nadella.fr
www.nadella.fr

HUSILLOS IPIRANGA Spain

Polígono Industrial Erratzu
Parcela G3. Pabellón 221 - Apdo.65
E-20130 Urnieta - Gipuzkoa
Tel. +34 943 336 370
info@ipirangahusillos.com
www.ipirangahusillos.com

NADELLA Poland Poland

Tel: +48 666 874 460
sales.pl@nadella.eu
www.nadella.com

NADELLA UK UK and Ireland

Tel: +44 7901 214 918
sales.uk@nadella.eu
www.nadella.com

HÄNDLERABDECKUNG

| | | | | | | | |
|------------|-------------------|----------------|---------|-------------|----------|-----------|--------------------|
| Österreich | China | Frankreich | Indien | Korea | Portugal | Slowakei | Schweiz |
| Belgien | Tschechische Rep. | Deutschland | Irland | Niederlande | Rumänien | Slowenien | Taiwan |
| Brasilien | Dänemark | Großbritannien | Israel | Norwegen | Russland | Spanien | Türkei |
| Kanada | Finnland | Ungarn | Italien | Polen | Singapur | Schweden | Vereinigte Staaten |

WWW.NADELLA.DE

